

q625.111(481)
JBV Jer

JERNBANE TUNNEL



Jernbaneverket

I GAMLEBYEN I OSLO

Jernbaneverket
Biblioteket

HOVEDPLAN
DRIFTSVURDERINGER

45798

Forord

Stortinget har gjort vedtak om bygging av jernbanetunnel i Gamlebyen, den 15. juni 1995 og den 27. april 1997. Denne rapporten er en del av utredningsarbeidet knyttet til det siste vedtaket. Driftsvurderingene skal være med å danne grunnlaget for en konsekvensutredning som er beskrevet i en melding etter Plan- og bygningsloven datert august 1997. Parallelt med Driftsvurderingene utføres et hovedplanarbeide og en analyse av markedsmessige konsekvenser.

Utredningsarbeidet skjer i regi av Jernbaneverket Region Øst, med overingeniør Terje Vegem som prosjektleder. Sivilingeniør Lars O. Ødegaard fra AS Infraplan har vært innleid som delprosjektleder for driftsvurderingene.

Konkrete driftsvurderinger er utført av tre parter:

1. ScanRail Consult og Jernbaneverket Ingeniørtjenesten, med Erik Mørck Jacobsen som prosjektleder.
2. Grøner AS med Samarbeidspartnere samarbeidspartnere Ingenieur Geschellshaft Verker (Stuttgart) og Prof. Dr. Ing Eberhard Honecker, universitetet i Karlsruhe.
3. Jernbaneverket Region Øst, Plankontoret. Gaute Borgerud, Jon G. Refseth, Lars O. Ødegaard.

Fra AS Infraplan har Jan Erik Torp også bidratt vesentlig.

Kvalitetssikringskonsulent engasjert av Samferdselsdepartementet har vært SWECO, VBB Anläggning, Kjell T-son Sandberg.

Rapporten er ført i pennen av Lars O. Ødegaard

Oslo/Drammen september 1998/loø

Innhold

Sammendrag.....	3
Bakgrunn	3
Driftsvurderingenes hensikt og mål	3
Metodikk.....	3
Totalvurdering:.....	4
Oppsummering	5
Enkeltvurderinger	5
Simuleringer med Kapacitetsmodellen	5
Vurderinger med basis i en ITR.....	6
Geometri, tilgjengelighet og fleksibilitet	8
Anleggsperioden.....	9
Samlet vurdering.....	11
1. Innledning.....	12
1.1 Bakgrunn	12
1.2 Driftsvurderingenes hensikt og mål	12
1.3 Organisering av driftsprosjektet.....	12
2. Organisering av oppgaven. Metodikk. Faglig kompetanse.....	14
2.1 Gjennomføringen.....	14
2.1.1 Tidsaspektet - planprosess	14
2.1.2 Gjennomføring av driftsvurderingene.....	14
2.2 Faglig kompetanse	15
2.2.1 Prekvalifisering.....	15
2.2.2 ScanRail Consult/Ingeniørtjenesten (SR/I).....	15
2.2.3 Grøner AS med samarbeidspartnere (Grøner)	17
2.2.4 Anleggsperioden, metodikk	18
2.2.5 Kvalitetssikring.....	20
3. Aktuelle driftskonsept.	21
3.1 Definisjon av planområdet.....	21
3.2 Bakgrunn	21
3.3 Forutsetninger.....	23
3.4 Driftskonsept	24
3.4.1 Driftskonsept Sammenligningsgrunnlaget	24
3.4.2 Driftskonsept Max.	25
4. Simuleringer med Kapacitetsmodellen	26
4.1 Resultater.....	26
4.1.1 Innledning.....	26
4.1.2 Vurderingsparametre	26
4.1.3 Simulerte alternativ.....	27
4.1.4 Resultater.....	27
4.2 Konklusjoner	31
5. Vurderinger med basis i en ITR.....	32
5.1 Bakgrunn, kommentarer og ITR.....	32

5.1.1 Innledning.....	32
5.1.2 Kommentarer om forutsetningene.....	33
5.1.3 Generelle kommentarer til banenett 1998.....	34
5.1.4 Kommentarer til Sammenligningsgrunnlaget.....	35
5.1.5 Generelle kommentarer til alternativ I Ekebergåsen.....	35
5.1.6 Generelle kommentarer til alternativ II Ekebergåsen.....	35
5.2 Integrert TaktRuteplan. Prinsipiell beskrivelse.....	35
5.2.1 Bakgrunn	35
5.2.2 ITR	36
5.2.3 ITR som basis for å vurdere alternative løsninger i Gamlebyen.....	38
5.3 Resultat av evalueringen	38
5.4 Øvrige synspunkter	39
6. Geometri, tilgjengelighet og fleksibilitet	40
6.1 Innledning - kriterier	40
6.2 Resultater	40
6.2.1 Togveier - fleksibilitet	40
6.2.2 Geometri	41
6.2.3 Plattformlengder	43
6.2.4 Gjennomkjøring til/fra Oslotunnelen	44
6.2.5 Hurtigvending ved plattform.....	45
6.2.6 Innsetting fra og utsetting til Lodalen	46
6.3 Konklusjoner - sammenligninger	47
7 Anleggsperioden.....	48
7.1 Innledende kommentarer	48
7.2 I Lodalen og I Ekebergåsen	48
7.3 II Minneparken og II Ekebergåsen	49
7.3 I Loenga og II Loenga	50
7.4 Anleggsperioden. Totalvurdering	50
8. Konsekvenser.....	51
8.1 Innledning.....	51
8.2 Samlet vurdering.....	51
Oppsummering	53
Tabelliste.....	54
Figurliste	56
Vedlegg 1. Regneark: Vurdering av kjøretidsforlengelse med varierende vektning	57
Vedlegg 2. Sportilgjengelighet på Oslo S. Alle alternativ.....	59
Vedlegg 3. Driftskonsept Sammenligningsgrunnlaget og Max.....	66
Vedlegg 4. Tegninger som viser faser i anleggsperioden.....	69

Sammendrag

Bakgrunn

Jernbanetunnel i Gamlebyen ble konsekvensutredet etter vedtak i Stortinget den 15. juni 1995. Utredningen ble godkjent av Samferdseldepartementet i samråd med Miljøverndepartementet i brev av 7. februar 1997. Utredningen omfattet 6 alternative traséer, to nord for Hovedbanen, to i Hovedbanens trasé og to syd for Hovedbanen gjennom Minneparken.

Med grunnlag i Konsekvensutredningen ble saken fremmet for Stortinget, som 24. april 1997 gjorde følgende vedtak:

1. *Stortingets vedtak av 15. juni 1995 om at jernbanetrafikken i Gamlebyen legges i tunnel, står fast..*
2. *Regjeringen bes utarbeide et forslag til løsning basert på de søndre traséalternativer, særlig med tanke på stigningsforhold.*
3. *Regjeringen bes fremlegge for Stortinget forslag til løsning senest høsten 1998.*

Driftsvurderingenes hensikt og mål

Rapportens hensikt er å gjennomføre en driftsmessig vurdering av 6 alternative traséer for Gamlebytunnel basert på søndre korridor, og holde disse opp mot Sammenligningsgrunnlaget. Sammenligningsgrunnlaget er den situasjonen man vil ha i 2010 hvis det ikke bygges noen tunnel i Gamlebyen. Videre trekker rapporten frem en del kommentarer mer generelt om jernbanesystemet i Oslo-regionen.

Målsettingen med rapporten er å:

- Besvare Stortingets pålegg om ny KU
- Gjennomføre driftsvurderingene med en tilstrekkelig kvalitet, dvs på et nivå som er tilpasset en KU.

Dette gjøres ved å ta utgangspunkt i Meldingen og at det skal beskrives hvordan følgende delmål oppfylles:

- *tiltaket skal bidra til miljøtilpassede transportsystemer hvor nasjonale, regionale og lokale transportbehov i området tilfredstilles.*
- *tiltaket skal bidra til økt bruk av kollektive reisemidler.*
- *tiltaket skal gi best mulig avvikling av tog- og kollektivtransport under anleggsperioden, og gi tog i rute i driftsperioden.*
- *tiltaket skal ikke hindre en utbygging til en kapasitet som ivaretar en trafikkutvikling i 40 års perspektiv.*
- *tiltaket skal ikke redusere muligheten for at togene skal ha kortere kjøretid enn bil og buss på lokal- og intercitystrekningene, og derved beholde markedsandeler.*
- *tiltaket skal ikke være til hinder for at NSB kan drives markedsmessig og kostnadseffektivt.*

Metodikk

Driftsvurderingene er gjennomført parallelt av to konsulentmiljø (ScanRail Consult/Ingeniørtjenesten og Grøner med samarbeidspartnere.) og Jernbaneverket Region Øst, Plankontoret. De tre vurderingene er gjort med forskjellige innfallsvinkler og metodikk. Dette har gitt en løpende kvalitetssikring. ScanRail Consult/Ingeniørtjenesten

ten har vurdert kapasiteten i jernbanenettet ved hjelp av simuleringer i Kapacitetsmodellen. Grøner med samarbeidspartnere har med utgangspunkt i en Integrert TaktRutepplan (ITR, se forklaring senere i Sammendraget) vurdert alternativenes evne til å avvike den forventede togmengde. Jernbanelaget region Øst har vurdert alternativenes kvalitet i henhold til geometri, tilgjengelighet og fleksibilitet i bruken av Oslo S. De tre metodene er ikke direkte sammenlignbare og tar tildels for seg litt forskjellige aspekter i forhold til togdrift. Konklusjonene på driftsvurderingene er derfor en kvalifisert sammenveining av de tre vurderingene. Samferdselsdepartementet har i tillegg engasjert en uavhengig kvalitetssikringskonsulent. Kvalitetssikringskonsulenten ble bragt inn i arbeidet på et tidlig stadium og har fulgt utredningsarbeidet aktivt.

Totalvurdering:

	Anleggsperioden	Vurdering av alternativene i forhold til dagens infrastruktur
Eksisterende infrastruktur	ikke relevant	som i dag
Sammenligningsgr.laget	ikke relevant	som i dag
I Lodalen	vanskelig	dårligere
I Ekebergåsen	vanskelig	litt bedre , forutsatt klar forbedring av geometrien med tilhørende mindre fleksibilitet
I Loenga	middels	litt dårligere ¹
II Minneparken	svært vanskelig	litt dårligere , forutsatt klar forbedring av geometrien med tilhørende mindre fleksibilitet
II Ekebergåsen	svært vanskelig	som i dag , forutsatt klar forbedring av geometrien og Gjøvikbanen bort fra Romeriksporten
II Loenga	middels	litt dårligere [†]

Tabell S7: Totalvurdering av de enkelte alternativ i forhold til eksisterende infrastruktur og Sammenligningsgrunnlaget.

Generelt gjelder for alle alternativ at horisontalgeometrien inneholder elementer som er vesentlig dårligere enn dagens og som ikke bør brukes på grunn av sterk slitasje og økte vedlikeholdskostnader. I Ekebergåsen, II Minneparken og II Ekebergåsen har slik de foreligger betydelige elementer med ikke ønskelig og ikke akseptabel geometri. Se fotnoter. De fire alternativene (inklusive I Lodalen) har et forbedringspotensiale hvis man aksepterer en mindre fleksibel Oslo S. Sammenligningsgrunnlaget har horisontalgeometri som dagens.

¹ Loenga-alternativene har mindre forbedringspotensiale enn de andre alternativene. Man har vært nødt til å renovere på fleksibiliteten i utgangspunktet for overhode å klare å få sporene vridd inn mot plattformområdet

I og II Loenga har så korte plattformlengder at det ikke er plass til å avvikle de togstammene som er i bruk i dag. Årsaken er at hele sporviften vris ca 80° sørover umiddelbart etter plattformområdet. Forbedringer på dette punkt vil gå ut over fleksibiliteten som allerede er noe mindre enn for de øvrige alternativene. Se fotnoter.

Oppsummering

Det er fysisk sett mulig å legge jernbanesporene gjennom Gamlebyen i tunnel. Men det kan også slås fast i forhold til jernbanenettet i Østlands-regionen og Norge forøvrig, at:

- **en tunnel gjennom Gamlebyen** ikke vil tilføre noen positive elementer til jernbanenettet.
- **en tunnel gjennom Gamlebyen enten** vil føre til økte drifts- og vedlikeholdskostnader for sporsystemet fordi man må bygge med tildels vesentlig dårligere kurvatur enn i dag, **eller** at man bygger med kurvatur som gir en vesentlig dårligere fleksibilitet enn dagens sporbruk på Oslo S.

Enkeltvurderinger

Simuleringer med Kapacitetsmodellen

ScanRail Consult/Ingeniørtjenesten (SR/I) har gjennomført simuleringer av de alternative infrastrukturene ved hjelp av Kapacitetsmodellen. Dette er et nytt modellverktøy spesielt utviklet for et strategisk plannivå. Den er ruteplanuavhengig. Modellen genererer og tester selv et stort antall ruteplaner basert på inngangsparametrene:

- Infrastruktur (km-angivelse, sporveksler, signalplassering, hastighet)
- Togprodukt (Lokal, Region, IC, Fjern, Gardermotog)
- Tog type (Type 69, Type 70, Type 71, El 18 m/vogner, El 14 m/godsvogner)
- Relasjoner (Asker - Lillestrøm, Spikkestad - Moss etc)
- Frekvenser (Antall avganger pr time i høy og lavtrafikk, stive ruter)

Kapacitetsmodellen skiller ikke mellom forskjellige strekningers betydning. I Oslo-regionen er det en åpenbar forskjell mellom f.eks Gjøvikbanen og Romeriksporten. Både med hensyn til antall tog og regional betydning. Likeledes er en god avvikling av jernbanetraffikken i Oslostunnelen nøkkelen til et godt jernbanebasert kollektivtilbud i Oslo-regionen. Derfor er konklusjonene fra simuleringer i Kapacitetsmodellen basert seg på følgende vektning av enkeltresultater:

- **Vekting B.** Romeriksporten og Hovedbanen gis dobbel vekt i Gamlebysnittet. Dette for å vise en prioritering av forbindelsene retning Gardermoen. Gjøvikbanen gis halv vekt i Gamlebysnittet for å vise at dette er den markedsmessig svakeste banestrekningen.
- **Oslostunnelen vekt 3.** Utenom Gamlebysnittet gis Oslostunnelen tredobbel vekt for å markere viktigheten av god avvikling på denne strekningen.

Infrastruktur	Rangering 1 = best 7 = dårligst	Merknader
Sammenligningsgrl.	4	Forbedringspotensiale hvis østgående Rome- riksport og Gjøvikbane separeres.
I Lodalen (11)	7	
I Ekebergåsen (12)	1	Er også best på avvikling i Oslo-tunnelen
I Loenga (16)	5	
II Minneparken (13)	3	
II Ekebergåsen (15)	2	Er dårligst på avvikling i Oslo-tunnelen
II Loenga (17)	5	

Tabell S1: Innbyrdes rangering av alternativene og Sammenligningsgrunnlaget basert på simuleringer i Kapacitetsmodellen.

Vurderinger med basis i en ITR

Grøner med samarbeidspartnere Ingenieur Geschellshaft Verker (Stuttgart) og Prof. Dr. Ing Eberhard Honecker har vurdert alternativene med basis i ruteplaner. Ved å bruke en ruteplan som grunnlag for evalueringen, danner man seg et bilde av hvordan hele jernbanenettet fungerer. Det er derfor vesentlig at denne ruteplanen er av en slik art at den oppfattes som enkel og logisk av kundene, at den har stive rutetider og et fast system for korrespondanser alle retninger i knutepunktene. Dette oppnås kun ved å lage en Integrert TaktRuteplan (ITR)

I Tyskland (og Norge) har man hatt en **etterspørselsbasert planlegging** av persontransport. Togruter med fast frekvens over hele dagen forenklet bruken av kollektivtransporten vesentlig. På stasjonene oppstod det tidvis **lange overgangstider** fordi ruteavgangene ikke var avstemt i forhold til hverandre. I knutepunktene klarer korresponderende transportmidler på tvers av jernbanesystemet (= oftest lokale busser) å oppnå **gode korrespondanser kun i den ene av jernbanesystemets retninger**. Den faste rutefrekvensen fører til at ventetiden ved omstigning gjentar seg over hele dagen. Basert på erfaringer fra Sveits, Nederland og Syd-Tyskland, har man erkjent å måtte **gå over til planlegging orientert mot tilbud**. Det betyr blant annet å holde seg til systemet selvom det for enkelte strekninger gir et togtilbud som ikke kun dekker den registrerte etterspørselen.

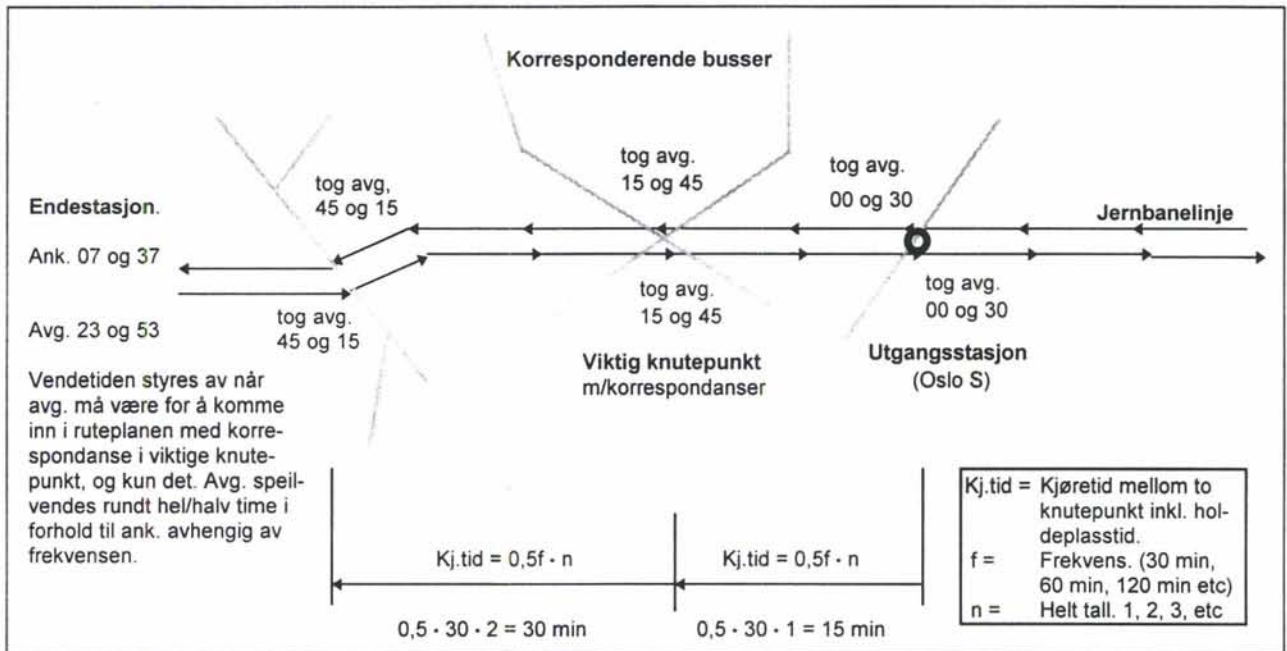
ITR

- Den Integrerte TaktRuteplanen har som utgangspunkt å optimere den samlede reisetid for alle reiserelasjoner i kollektivnettet.
- Man speilvender rutene med stive frekvenser.
- Man planlegger tiltak i kollektivnettet slik at **togene krysser hverandre på viktige knutepunktstasjoner**. Dette gir overgangsreisende forbindelser begge veier.
- Man holder samme frekvens over hele driftsdøgnet. Dette gir forutsigbarhet for kundene hele driftsdøgnet.
- Generelt gjelder at kjøretiden mellom to knutepunkter må være litt kortere enn halve frekvenstiden multiplisert med et helt tall. (Se figur neste side)

- Korresponderende transportmiddel (oftest busser) ankommer knutepunktstasjon litt før togankomst med avgang litt etter togavgang. Omstiging er mulig mellom alle linjer, både buss - tog og buss - buss.
- Målet med en ITR er å sy sammen hele transportnett i en region (eller et land) til et samlet system. Dette gjøres gjennom å etablere de nevnte knutepunktstasjoner hvor alle tog fra alle linjer tilhørende stasjonen stopper samtidig. Da får man korrespondanser mellom alle tog og all tilbringertransport.
- ITR gir spesielt et tynt befolket land muligheten for å etablere økonomisk forsvarlige tilbringersystem i alle viktige knutepunkt.

Sammenfattet byr ITR på følgende fordeler:

- regelmessig togfrekvens
- enhetlig transporttilbud over hele dagen og uken
- optimerte forbindelser mellom tog og buss
- et sammenhengende tog- og bussnett for hele landet



Figur S1: Illustrasjon av prinsippet for en Integrert TaktRuteplan. Det viktige er at togene møter hverandre samtidig i alle viktige knutepunkt. Dette fører til enkle kundesvennlige korrespondanser i alle retninger i kollektivsystemet.

Etablering av en ITR for Oslo-regionen er en meget komplisert og tidkrevende prosess. Grøner med samarbeidspartnere har derfor vurdert 2 alternativer, I og II Ekebergåsen mot Sammenligningsgrunnlaget.

I Lodalen og II Minneparken avviker i denne sammenheng ikke vesentlig fra Ekebergåsalternativene.

I og II Loenga avviker noe fordi Romeriksporten (I og II Loenga) og Hovedbanen og Gjøvikbanen (II Loenga) får en betydelig forlengelse.

Infrastruktur	Rangering	Merknad
Sammenligningsgrunnlaget (Sml.grl)	2	Noe dårligere enn I Ekebergåsen pga fellesbruk av banestrekning for Gardermobanen og Gjøvikbanen
Alt. I Ekebergåsen (12)	1	
Alt II Ekebergåsen (15)	3	Dårligst av samme grunn som Sam.grl. men med lengre strekning. Alternativet har i tillegg dårligere kurvatur

Tabell S2 Grønens evaluering av sammenligningsgrunnlaget og alternativene I og II Ekebergåsen.

Geometri, tilgjengelighet og fleksibilitet

Jernbaneverket Region Øst, Plankontoret har vurdert de 6 alternativene og Sammenligningsgrunnlaget ut fra følgende parametre:

- Togveier. Tilgjengeligheten til de enkelte spor fra de enkelte baner. Fleksibilitet. Generelt gjelder at tilgjengeligheten skal være minst like god som i dag.
- Radier på primær- og sekundærtogveier. For små radier både i kurver og sporveksler gir lav hastighet og stor slitasje. Dette innvirker negativt på både kapasitet, komfort og drifts- og vedlikeholdskostnader. Følgende krav er satt:

$R \geq 400$ og/eller sporveksler $> 1:12$, $R > 500$: Ønskelig
 $400 > R > 300$ og/eller sporveksler $1:12$, $R 500$: Akseptabel (**dagens standard**)
 $300 > R > 200$ og/eller sporveksler $1:9$, $R 300$, $R 190$: Ikke ønskelig
 $R \leq 200$, og/eller sporveksler $1:7,5$ $1:6,6$: **Ikke akseptabelt**
Dagens Oslo S har med meget få unntak $R > 300$ og sporveksler $1:12$, $R 500$ eller bedre.

- Tilgjengelige plattformlengder. Fjerntog må eksempelvis ha avgang/ankomst til lange plattformer.

Lokal- og region- og Gardermotog: Min. 240 m (3 sett Type 69 er 225m)
IC: Minimum 340 m (2 x lok + 12 vogner)
Fjerntog: Minimum 340 m, ønskelig 390(410) m (2 x lok + 14 vogner)

I spesielle anledninger og i forbindelse med høytider brukes det i dag 3 setts lokal-tog og lok + 14 vogner

- Mulighetene for gjennomkjøring til/fra Oslostunnelen.
- Mulighetene for å kunne hurtigvende togsett på Oslo S.
- Mulighetene for innsetting fra og utsetting til Lodalen.
- I hvilken grad det i en fremtidig situasjon er mulig å trafikere Gjøvikbanen, Hovedbanen og Østfoldbanen med Kombibanesett og få ledet disse ut i gatenettet via en sentralt plassert holdeplass i direkte tilknytning til Oslo S.

	Samlet bedømmelse. HB = Hovedbanen, GB = Gjøvikbanen, ØB = Østfoldbanen, LO = Lodalen					Samlet bedømmelse RP = Romeriksporten, FP = Folloporten			Total vur- dering
	HB	GB	ØB	LO	Samlet	RP	FP	Samlet	
Eksisterende infrastruktur	0	0	0	0	0	ir	ir	ir	0
Sammenligningsgr.laget	+	+	0	0	(+)	0	0	0	(+)
I Lodalen	(-)	(-)	--	(-)	-(-)	0	(-)	(-)	-
I Ekebergåsen	-	-	-	(+)	-	0	(-)	(-)	- ²
I Loenga	-	-	+	0	0	--	--	--	-(-) ³
II Minneparken	0	0	0	+	0	(-)	-	-	(-) ⁴
II Ekebergåsen	--	0	0	-	-	0	-	(-)	- ⁵
II Loenga	--	--	--	-	-- ⁶	-	-	-	-- ⁷
Vurdering: 0 = Som for eksisterende infrastruktur ir = ikke relevant - = Litt dårligere + = Litt bedre -- = Mye dårligere ++ = Mye bedre --- = Svært mye dårligere +++ = Svært mye bedre									

Tabell S3: Samlet vurdering av alle alternativ gjennomført av Jernbaneverket Region øst, Plankontoret.

Generelt gjelder for alle de nye alternativ at horisontalgeometrien inneholder elementer som tildels er betydelig dårligere enn dagens og som ikke bør brukes på grunn av sterk slitasje og økte vedlikeholdskostnader.

Sammenligningsgrunnet har horisontalgeometri som dagens.

Anleggsperioden

Anleggsgjennomføring og avvikling av togtrafikken i anleggsperioden er vurdert av et bredt sammensatt fagpanel. Fasene i anleggsperioden er på dette punktet i planprosessen kun skissert meget grovt.

² I Ekebergåsen har ca 15 sporveksler "ikke akseptable" og ca 60 sporveksler "ikke ønskelig."

³ Det er ikke plass til å avvikle 9-vogns (3 sett) lokal/region tog. Maks lengde for RP og FP er lok+11 vogner.

⁴ II Minneparken har ca 95 sporveksler "ikke ønskelig," 2 kurver "ikke akseptabel," 7 kurver "ikke ønskelig."

⁵ II Ekebergåsen har 3 kurver og 1 sporveksel som er "ikke akseptabel." Ca 80 sporveksler "ikke ønskelig."

⁶ Hurtigvending for HB og GB ikke mulig. Minimal fleksibilitet i sporsystemet for HB og GB.

⁷ Det er begrenset plass til å avvikle 9-vogns (3 sett) lokal/regiontog. Maks lengde for RP og FP er med unntak av spor 15, lok+12 vogner.

Ut fra anleggenes kompleksitet, anleggstid og innvirkningen på togavviklingen, daner det seks alternativene 3 grupper:

1. I Lodalen og I Ekebergåsen
2. II Minneparken og II Ekebergåsen
3. I Loenga og II Loenga

Kosekvenser i anleggsperioden for de tre gruppene er vist nedenfor.

I Lodalen og I Ekebergåsen:

<i>Tegninger finnes i vedlegg 4.</i>	Ant. innstilte tog	
Anleggsaktivitet og konsekvens	Høytraf	Lavtraf.
<i>Etablering av ny forbindelse fra Østfoldbanen til midtre sporgruppe og fra Minneparkkulvert til spor 4-5. Reduserer kapasiteten på Gjøvik- og Hovedbanen inklusive Romeriksporten. Varighet 2 år</i>		
Gjøvikbanen må termineres på Grefsen. Forbindelse fra Grefsen med sporvogn, busser eller ny T-banering.	2 tog/t	2 tog/t
IC og fjerntog fra/til Lillehammer, Trondheim, Stockholm, termineres på Lillestrøm. Passasjerer henvises til forsterkede region- og lokaltog med 7 avganger pr time i høytrafikk og 4 avganger pr time i lavtrafikk. I tillegg flyplasztog	3 tog/t	2 tog/t

Tabell S4: Nødvendige toginnstillinger i en 2 - årsperiode i anleggsfasen for alternativ I Lodalen og I Ekebergåsen.

II Minneparken og II Ekebergåsen:

<i>Tegninger finnes i vedlegg 4.</i>	Ant. innstilte tog	
Anleggsaktivitet og konsekvens	Høytraf	Lavtraf
<i>Etablering av indre del av dyp kulvert fra Romeriksporten til midtre sporgruppe gir dårlig mottakskapasitet på Oslo S for tog med oppholdstid. Varighet 1 - 2 år</i>		
IC fra/til Lillehammer termineres på Lillestøm. Passasjerer henvises til forsterkede region- og lokaltog med 7 avganger pr time i høytrafikk og 4 avganger pr time i lavtrafikk. I tillegg flyplasztog.	2 tog/t	1 tog/t
IC fra/til Skien termineres i Asker. Passasjerer henvises til forsterkede region- og lokaltog med 8 avganger pr time i høytrafikk og 5 avganger pr time i lavtrafikk. I tillegg flyplasztog.	2 tog/t	1 tog/t
<i>Ny kulvert for Østfoldbanen medfører drift for Østfoldbanen via midlertidige spor som kun har forbindelse til buttsporene. Overlapper ikke aktiviteten beskrevet ovenfor. Varighet 2 år.</i>		
Høytrafikk 4 avganger/t og lavtrafikk 2 avganger/t.	-	-
<i>Diverse omlegginger for at Østfoldbanen og Folloporten kan benytte sporene gjennom ny kulvert i Minneparken. Dette reduserer kapasiteten. Perioden kan overlapse med aktiviteten beskrevet i forrige avsnitt. Varighet 1 år.</i>		
IC og fjerntog fra/til Halden og Göteborg, termineres på Ski. Passasjerer henvises til forsterkede region- og lokaltog med 6 avganger pr time i høytrafikk og 3 avganger pr time i lavtrafikk.	3,5 tog/t	2,5 tog/t

Tabell S5: Nødvendige toginnstillinger/større trafikkomlegginger for alternativ II Minneparken og II Ekebergåsen

Forøvrig i anleggsperioden må man regne med korte perioder med trafikkstans når midlertidige og faste omlegginger må gjennomføres. Korte perioder kan være fra en natt, en helg og til noen få uker fortrinnsvis i lavtrafikkperioder. Forøvrig ansees det at togtrafikken kan avvikles som normalt. Det må dog påregnes reduserte fremførings-hastigheter i perioder på grunn av midlertidig kurvatur og arbeider tett inntil sporområder som er i bruk.

I Loenga og II Loenga

Disse to alternativene skiller seg fra de andre fordi en vesentlig del av de nye konstruksjonene ligger utenfor de sporområdene som er i daglig bruk. Dermed kan større deler av anleggene bygges uforstyrret av togdriften. Videre kan det bygges mer konsentrert og uforstyrret av større midlertidige anlegg. For begge disse alternativene gjelder:

- Byggetiden antas å være ca 5 år.
- Togtrafikken kan avvikles uten store langvarig avbrudd eller innstillinger.
- Det må påregnes korte perioder med toginnstillinger.

Totalvurdering:

Alternativ.	Rangering	Anleggstid eksklusive arkeologiske utgravinger
I Lodalen og I Ekebergåsen	Middels	ca 8 år
II Minneparken og II Ekebergåsen	Vanskeligst	ca 10 år
I Loenga og II Loenga	Lettest	ca 5 år

Tabell S6: Samlet vurdering av de enkelte alternativene i forhold til anleggsperioden.

Samlet vurdering

De gjennomførte driftsvurderinger er metodisk svært forskjellige. I det ligger også at det er vanskelig å sammenligne vurderingene direkte. Sammenligningen vil derfor være en faglig vurdering av alternativene opp mot hverandre støttet av vurderingene gjort i kapitlene 4, 5, 6 og 7, og referert i sammendraget.

En Gamleby tunnel betyr en fullstendig ombygging av Oslo S fra plattformende og østover, for alle baner inn mot Oslo S fra øst.

Den samlede vurderingen er en kvalitativ vurdering av de enkelte alternativene i forhold til dagens infrastruktur. Det er benyttet forskjellig terminologi for vurderinger gjennomført av henholdsvis Grøner, ScanRail Consult/Ingeniørtjenesten (SR/I) og Jernbaneverket Region Øst, Plankontoret (JØPL). Dette for å vise at vurderingen er en totalvurdering av alternativene og ikke en vurdering basert på matematisk likeverdighet mellom de tre partene som har utført vurderingene.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Jernbanetunnel i Gamlebyen ble konsekvensutredet etter vedtak i Stortinget 15. juni 1995. Utredningen ble godkjent av Samferdseldepartementet i samråd med Miljøverndepartementet i brev av 7. februar 1997. Utredningen omfattet 6 alternative traséer, to nord for Hovedbanen, to i Hovedbanens trasé og to syd for Hovedbanen gjennom Minneparken.

Med grunnlag i Konsekvensutredningen ble saken fremmet for Stortinget, som 24. april 1997 gjorde følgende vedtak:

- 1. Stortingets vedtak av 15. juni 1995 om at jernbanetrafikken i Gamlebyen legges i tunnel, står fast.*
- 2. Regjeringen bes utarbeide et forslag til løsning basert på de søndre traséalternativer, særlig med tanke på stigningsforhold.*
- 3. Regjeringen bes fremlegge for Stortinget forslag til løsning senest høsten 1998.*

Samferdselskomiteens innstilling pekte videre på at det krevdes større presisjon i kostnadsanslagene, at stigningsforholdene måtte forbedres i forhold til forrige KU, at NSBs drift i anleggsperioden ikke må stoppes og at de driftsmessige forhold for NSB ikke forringes etter ferdigstilling.

I den KU-prosessen som startet sommeren 1997 ble det lagt vesentlig vekt på driftsvurderinger av de enkelte alternativene. Det ble definert et eget delprosjekt for driftsvurderinger.

1.2 Driftsvurderingenes hensikt og mål

Rapportens hensikt er å gjennomføre en driftsmessig vurdering av de enkelte alternativer og holde disse opp mot Sammenligningsgrunnlaget. Videre trekker rapporten frem en del kommentarer mer generelt om jernbanesystemet i Oslo-regionen.

Målsettingen med rapporten er er å:

- Besvare Stortingets pålegg om ny KU
- Gjennomføre driftsvurderingene med en tilstrekkelig kvalitet, dvs på et nivå som er tilpasset en KU.

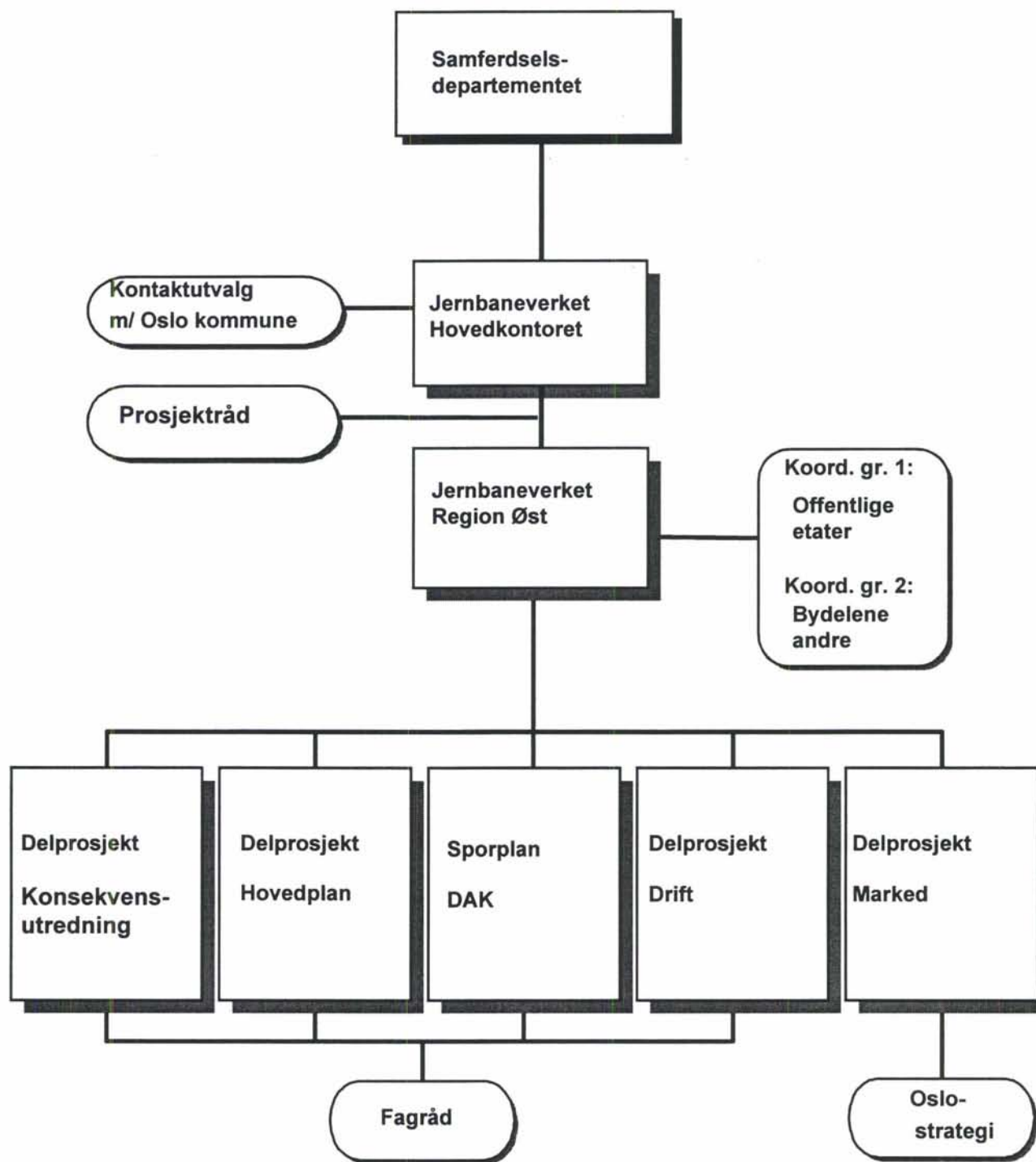
Dette gjøres ved å ta utgangspunkt i Meldingen og dens krav at:

- de driftsmessige forhold skal minst være like gode som i dag.
- det skal opprettholdes mest mulig drift i anleggsperioden.
- det ikke legges hindringer i veien for en utvikling av jernbanesystemet i et 40-års perspektiv

1.3 Organisering av driftsprosjektet

Neste side gir en oversikt over Driftsvurderingenes rolle i forhold til de øvrige delprosjektene.

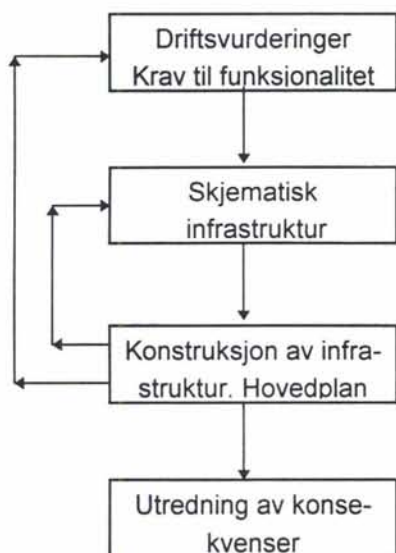
Organisasjonskart



2. Organisering av oppgaven. Metodikk. Faglig kompetanse

2.1 Gjennomføringen

2.1.1 Tidsaspektet - planprosess



Stortinget påla tiltakshaver å gjennomføre en full konsekvensutredning (KU) på 8 måneder inkludert interne høringsprosesser. Tidsrammen ble utvidet i løpet av prosessen på grunn av 2 nye alternativ. Samferdselsdepartementet ga tiltakshaverrollen til Jernbaneverket Region Øst, Plankontoret. (JØPL). Driftsvurderingene er sammen med Hovedplan to meget viktige premisser for KU. Normal prosedyre tilsier at Driftsvurderingene ligger tidsmessig i forkant av både Hovedplan og KU. Normal planprosedyre er illustrert til venstre.

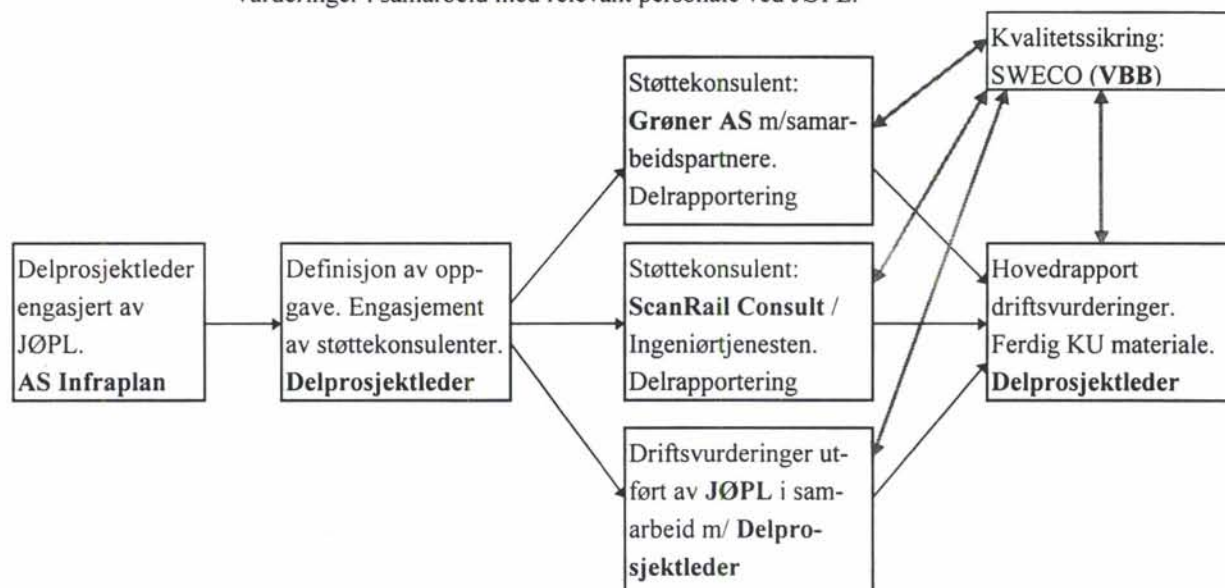
I dette prosjektet var man nødt til å gjennomføre driftsvurderingene parallelt med Hovedplanarbeidet. Det medførte at den iterative prosessen så og si har vært fullstendig fraværende. Dette kan ha påvirket resultatet i retning av å være mindre gjennomarbeidet enn det ellers ville vært.

Avstanden i tid fra avslutning av driftsprosjektet til ferdigstilling av KU har også vært uhyre knapp. Dette medfører at det ikke har vært noen iterativ prosess mellom KU og driftsvurderingene.

Figur 2.1: Normal planprosedyre

2.1.2 Gjennomføring av driftsvurderingene

En betydelig andel av midlene i prosjektet var avsatt til gjennomføring av driftsvurderinger. Det var en forutsetning at delprosjektleder skulle administrere og koordinere konsulenter som skulle gjennomføre driftsvurderinger. I tillegg skulle det gjøres egne vurderinger i samarbeid med relevant personale ved JØPL.



Figur 2.2: Hovedstrukturen i Driftsprosjektet med ansvarlige personer/firma i uthevet skrift.

2.2 Faglig kompetanse

2.2.1 Prekvalifisering

Det ble valgt å gå ut med en prekvalifisering av konsulenter. Det hersket utstrakt usikkerhet om hvilke konsulentmiljøer i Norge som hadde den nødvendige kompetansen til å gjennomføre driftsvurderinger av et såvidt komplekst jernbanesystem som i Oslo regionen. Oslo S er hjertet i dette jernbanenettet. Se også omtale av Oslo S og Gamlebytunnelen i kap 3.2. Prekvalifiseringen resulterte i at det ble valgt to konsulentteam med utgangspunkt i Danmark, Banestyrelsen i DSB og Tyskland, universitetet i Karlsruhe. Disse utarbeidet forslag til arbeidsprogram basert på sin angrepsmetodikk. Konklusjonen var at:

- Norge mangler spisskompetanse i konsulentmiljøene på drift av jernbane.
- To konsulenter med vidt forskjellige angrepsvinkler gir en implisitt kvalitetssikring. Dette var viktig fordi tidsrammen var svært knapp.

I tillegg ønsket man gjennom å engasjere topp utenlandske kompetanse å overføre deler av denne kompetansen til Jernbaneverket.

2.2.2 ScanRail Consult/Ingeniørtjenesten (SR/I)

ScanRail Consult er det kommersielle navnet på det som tidligere het Banestyrelsen Rådgivning, i Danmark. Altså tilsvarende Jernbaneverket Ingeniørtjenesten i Norge. SR/I tilbød et team hovedsaklig basert på personell sittende i København. Teamet dokumenterte solid jernbanefaglig kompetanse, både på metodikk, modell/simulering og driftsvurderinger.

SR/I foreslo å bruke Kapacitetsmodellen til å teste infrastrukturens robusthet i forhold til forskjellige ruteplaner. Modellen er utviklet som et planverktøy tilpasset strategisk plannivå, av Banestyrelsen i samarbeid med tyske universitetsmiljø.

Eksisterende modeller for simulering av jernbanedrift forutsetter meget detaljerte inngangsparametre for infrastrukturen og spesifikke ruteplaner. Tidsforbruket for koding er stort. Det ville krevet mange måneders arbeid for hvert alternativ modellene kunne kjøres. I tillegg hadde ikke foreliggende planer et tilstrekkelig detaljeringsnivå slik at inngangsdata kunne plukkes fra aktuelle tegninger.

Kapacitetsmodellen krever mindre detaljerte infrastrukturdata og et hovedpoeng er at modellen selv genererer et stort antall ruteplaner basert på et rutekonsept. Rutekonseptet gir relasjoner, frekvenser og beskriver togproduktene. Kapacitetsmodellen er skrevet i moderne programmeringsspråk. Dette gjør det blant annet enklere å kontrollere at infrastrukturen i modellen henger riktig sammen.

Kapacitetsmodellen gir ikke svar på om én bestemt ruteplan fungerer godt eller dårlig på en planlagt infrastruktur. Den tester mange forskjellige ruteplaner. Resultatene indikerer infrastrukturens robusthet til å takle mange forskjellige ruteplaner. Med andre ord tilstrekkelig nøyaktig svar på et strategisk plannivå, eller KU om man vil.

Kapacitetsmodellen hadde hittil vært brukt på en del strekninger og mindre/mellomstore stasjoner i Danmark. Blant annet var Aarhus stasjon simulert.

Kapacitetsmodellen, kort beskrivelse:

Infrastrukturens elementer, input:

- Alle spor med kilometerangivelse
- Alle sporveksler med kilometerangivelse
- Signalplassering slik den eksisterer eller er planlagt. Der det ikke foreligger planer antas en plassering etter samme mønster som andre tilsvarende nye strekninger.

Togtilbudet, input:

Modellen krever opplysninger om rutekonsept og togenes karakteristika:

- Togprodukt (Lokal, Region, IC, Fjern, Gardermotog)
- Tog type (Type 69, Type 70, Type 71, El 18 m/vogner, El 14 m/godsvogner)
- Relasjoner (Asker - Lillestrøm, Spikkestad - Moss etc)
- Frekvenser (Antall avganger pr time i høy og lavtrafikk, stive ruter)

Virkemåte

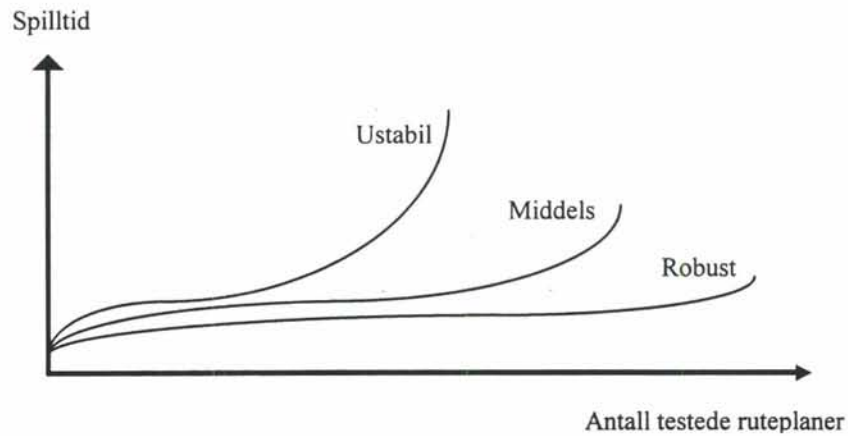
- Infrastrukturen programmeres og kontrolleres for løse lenker/ender
- Alle relasjoner med tilhørende togprodukt og togtype kjøres igjennom med fri linje. Tiden registreres (teknisk minimum kjøretid) og danner grunnlaget for forsinkelsesberegninger (beregninger av spilltid).
- Alle tog settes inn i systemet med sine relasjoner, togprodukt, togtype og frekvenser, men uten fikserte avgangstidspunkt. Det forutsettes stive ruter slik at når første avgang på en relasjon er satt, så gir de stive rutene automatisk de etterfølgende avgangen på samme relasjon.
- Modellen generer et sett med ruteplaner som testes i modellen. Antallet varierer med tid til rådighet for beregninger. Typisk antall kan være 100 opptil 500 ruteplaner.

Resultater, output:

- Modellen beregner teknisk minimums kjøretid for alle tog i hele nettet.
- Det simuleres en tidsperiode på minimum 5 - 7 timer. Resultater regnes først fra det tidspunktet ruteplanen er stabil, dvs at alle togprodukt er representert med alle relasjoner. Eksempel: For å være sikker på å få med et fjerntog med 2t frekvens, må det simuleres minimum 2 timer før man kan starte på perioden som danner grunnlag for resultater.
- Modellen beregner faktisk reisetid. Det er summen av den tid hvert togprodukt bruker gjennom systemet inkludert venting på grunn av andre tog i systemet.
- For hver ruteplan beregnes "spiltid" i systemet. Spiltid er forskjellen mellom faktisk reisetid og teknisk minimum kjøretid

Spilltiden gir et uttrykk for infrastrukturens robusthet og fleksibilitet. Mange forskjellige ruteplaner med lav spiltid indikerer robust infrastruktur. Raskt økende spiltid med økende antall ruteplaner, indikerer ustabil infrastruktur som kun fungerer godt med noen få ruteplaner. Se også figuren på neste side.

Kapacitetsmodellen simulerer normale driftssituasjoner. Vurdering av infrastrukturens robusthet i forhold til avvikssituasjoner må gjøres særskilt.



- Robust: Infrastrukturen tåler mange forskjellige ruteplaner uten at spilltiden øker særlig mye. Infrastrukturen synes å kunne takle mange forskjellig nye ruteplaner i fremtiden.
- Middels: Infrastrukturen tåler en god del forskjellige ruteplaner før spilltiden øker.
- Ustabil: Infrastrukturen tåler kun et mindre antall ruteplaner før spilltiden øker mye. Infrastrukturen har ikke robusthet til å takle nye fremtidige rutesituasjoner.

Figur 2.3: Spilltidskurver for Robust, Middels og Ustabil infrastruktur.

2.2.3 Grøner AS med samarbeidspartnere (Grøner)

Samarbeidspartnerene er Prof. Dr. Ing. Eberhard Hohnecker, Universitetet i Karlsruhe og Ingenieur Gesellschaft Verker (IGV) i Stuttgart. Grønners team dokumenterte meget solid jernbanekompetanse, med Hohnecker som en anerkjent og meget vel ansett fagmann i jernbanemiljøet i Tyskland. Han har etter fullført akademisk utdannelse, videreutdannet seg gjennom Deutsche Bahn. Blant annet har han hatt ansvaret for ruteplanlegging i en større region som en del av denne utannelsen. IGV er et nisjefirma innen transportplanlegging med spesiell erfaring innen konstruksjon av Integreerte Takruteplaner (ITR)⁸. IGV og Hohnecker har samarbeidet en lengre periode.

Grøner bearbeider alternativene manuelt. Teamet har lang erfaring fra tilsvarende arbeider i Tyskland, bla. "Stuttgart 2000." Utgangspunkt for oppgaveløsningen ble å vurdere de forskjellige alternative infrastruktur mht. å ivareta mulighetene for å implementere en ITR med utgangspunkt Oslo S. Detaljert begrunnelse for oppgavestillingen finnes i kap 5.1.1.

Det er mulig å forutse hovedtrekkene i utbygging av infrastruktur for jernbane i Oslo regionen i et relativt langt tidsperspektiv, lenger enn til 2010 (Sammenligningsgrunnlaget). Det vil si henimot Meldingens delmål om å ivareta trafikkutviklingen i et 40 års perspektiv. Ny infrastruktur vil mest sannsynlig omfatte nye dobbelspor på inner-

⁸ Integreert Takruteplan (ITR) er når alle strekninger har faste stive og speilvendte ruter med utgangspunkt i Oslo S. (Se beskrivelse i kap 5.2) En ITR for Oslo - regionen bør baseres på realistiske frekvenser på de forskjellige reiserelasjoner f.eks for år 2010. Da kan infrastrukturen sakte, men sikkert tilpasses slik ruteplanen kan gjennomføres. Man har en ruteplan som vil være stabil i mange ti-år.

strekningene til Asker, Lillestrøm og Ski. Ny Ringeriksbane og muligens jernbanespor til Fornebu. Videre taes det hensyn til utbygging av dobbeltspor på Østfoldbanen og Vestfoldbanen. For denne infrastrukturen etableres det en ITR for en ruteplan i maxversjon basert på en realistisk betjeningsfrekvens for alle aktuelle reiserelasjoner. Betjeningsfrekvensene settes til 30min⁹, 60min og 120min. For innerstrekningene betjent av de "gamle" sporene settes frekvensen til 15min. Denne testes på den planlagte infrastrukturen.

Deretter reduseres antall tog i systemet noe slik at man får rutekonsept 2010 (Sammenligningsgrunnlaget). Dette testes på den infrastrukturen man forventer å ha i 2010, dvs Sammenligningsgrunnlaget og alternativene. Det er ikke gitt at man klarer å få til en ITR for en gitt ruteplan (driftskonsept) på en gitt infrastruktur. Det vil i såfall fremkomme hvilke forbedringer som må gjøres hvor i infrastrukturen eller i ruteplanen for at ITR'n skal gå opp.

Etablering av en ITR er tidkrevende og komplisert til de grader at det var nødvendig å begrense oppgaven til å vurdere to av alternativene mot Sammenligningsgrunnlaget.

Deres arbeidsmetodikk var planlagt slik:

1. Med utgangspunkt i ITR etablere Rutemodell Max for alt II Ekebergåsen (15). Senere skiftet ut med
2. Med utgangspunkt i ITR etablere Rutemodell 2010 for alt II Ekebergåsen (15).
3. Med utgangspunkt i ITR etablere Rutemodell Max for alt I Ekebergåsen (12)
4. Med utgangspunkt i ITR etablere Rutemodell 2010 for alt I Ekebergåsen (12)
5. Med utgangspunkt i ITR etablere Rutemodell 2010 for sammenligningsgrunnlaget
6. Med utgangspunkt i ITR etablere Rutemodell 1998 for dagens infrastruktur pluss Romeriksporten og 4 spor på Nationaltheatret og Skøyen.
7. Med utgangspunkt i ITR etablere Dagens rutemodell på dagens nett.

2.2.4 Anleggsperioden, metodikk.

Bakgrunn

For å kunne beregne trafikale virkninger av å gjennomføre meget store byggearbeider inne på Oslo S, må man ha en formening om hvordan anleggsperioden bør deles inn i faser. Den delen av Gamlebytunnelen som inkluderer Minneparken (4 alternativ) eller løsmassekulvert under Loenga (2 alternativ) er en del av Oslo S. Disse områdene må brukes for å gi nødvendige utviklingslengder for Oslo S, dvs legge til rette for den fleksibilitet som er nødvendig i og rundt det viktigste punktet i jernbanesystemet i Norge. Tilsvarende strekker Oslo S seg i dag langt opp i Brynsbakken.

Før man kan beregne nøyaktig forløp for de enkelte faser, trenger man en ferdig byggeplan. Det får man ikke i løpet av en KU - prosess. Tilgjengelig grunnlagsmateriale var foreløpige tekniske planer.

Metode

Løsningen var å samle et kompetansemessig bredt sammensatt team som med utgangspunkt i foreløpige tekniske planer og høy fagkompetanse kunne sette seg ned å

⁹ 30min frekvens = 2 avganger/t. 60min = 1 avgang/t. 120min = avgang annenhver time, etc.

vise de viktigste utbyggingsfasene for hvert alternativ. Byggetiden ble anslått som del av faseplanleggingen. Følgende organisasjoner/firma deltok med topp faglig personell på seminar om faser i anleggsperioden:

- Jernbaneverket Region Øst: Plankontoret
- Jernbaneverket Utbygging
- Jernbaneverket Hovedkontoret
- Asplan Viak: Prosjektleder KU, delprosjektleder Kulturminner (NIKU)
- Berdal Strømme: Prosjektleder, ressurspersoner innen byggeteknikk og geoteknikk
- Grøner: Jernbanepanlegging, Jernbaneteknikk
- Infraplan: Delprosjektleder driftsvurderinger, assisterende prosjektleder
- ScanRail Consult: Prosjektgjennomføring, Jernbaneteknikk.
- SCC Lillehammer: Delprosjektleder Hovedplan
- SWECO (VBB): Kvalitetssikringskonsulent
- NSB BA, persontrafikk og togdrift var invitert, men hadde ikke anledning til å stille.

Deltakerene ble delt inn i to grupper som jobbet parallelt. Personell som representerte spisskompetanse, alternerte mellom gruppene.

Løsninger

Løsningsforslagene viste seg å variere med angrepsmetode. Viktigst var vektlegging av i hvor stor grad man ville prioritere å holde en størst mulig andel av togtrafikken igang i anleggsperioden eller om man prioriterer kortest mulig byggetid. Løsningene viste med andre ord et løsningsrom. Løsningene viste også at det var stor grad av sammenfall i vurderingen av tidsaspektet.

2.2.5 Kvalitetssikring

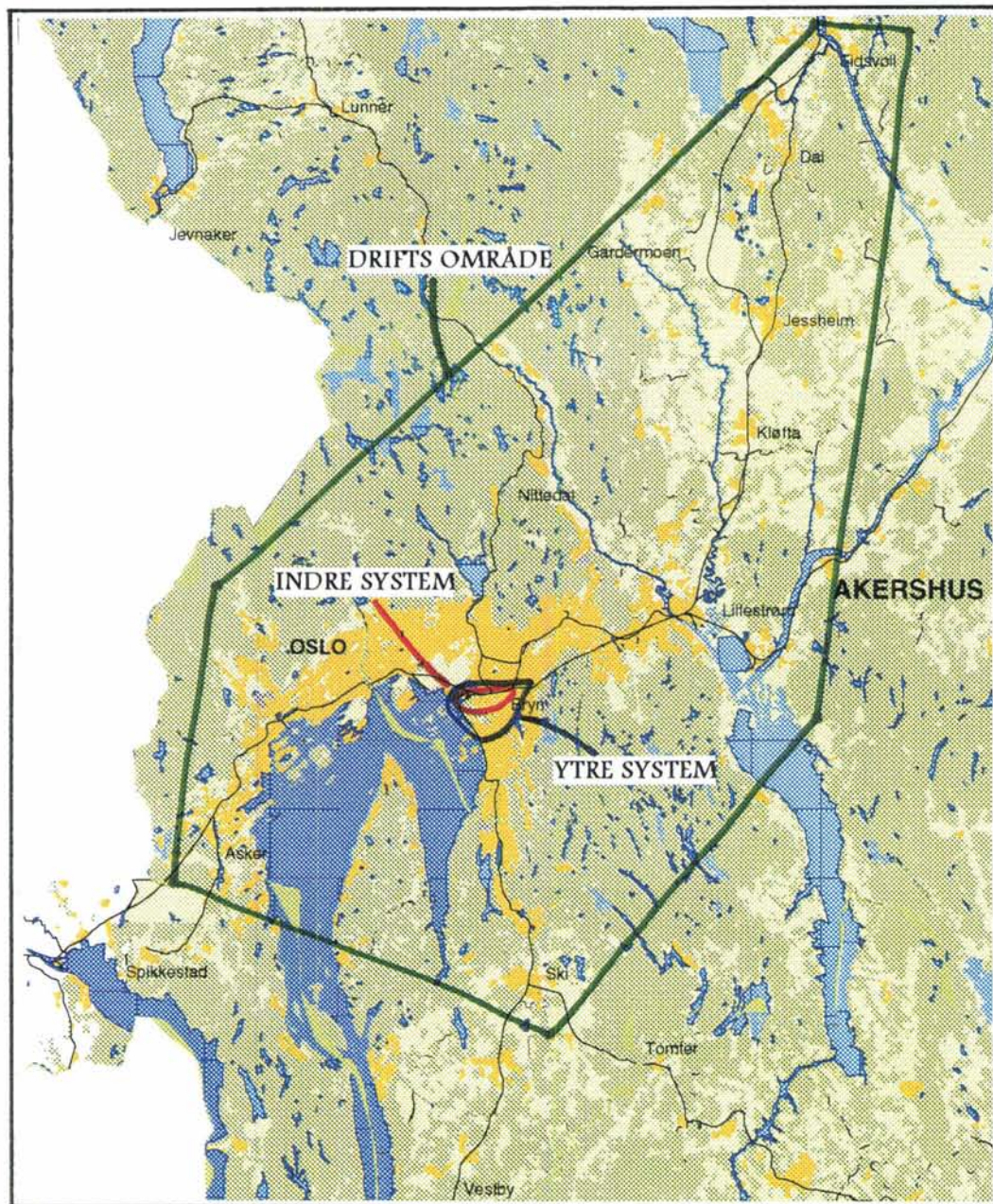
Kvalitetssikring av driftsvurderingene er utført på 3 nivå:

1. Det ble valgt å benytte to uavhengige konsulentteam som jobbet parallelt. På denne måten har man i løpet av en meget kort utredningsperiode gjennom to forskjellige metoder, fått driftsvurderinger av de aktuelle infrastrukturen.
2. Samferdselsdepartementet har engasjert SWECO, VBB Anleggning som uavhengig kvalitetssikringskonsulent. Kvalitetsikringskonsulenten har jobbet parallelt med selve utredningsarbeidet og på den måten hatt løpende innsyn i arbeidet med tilhørende faglig dialog.
3. Konsulentene og Jernbaneverket har i tillegg løpende foretatt kvalitetssikring av egne arbeider.

3. Aktuelle driftskonsept.

3.1 Definisjon av planområdet.

Planområdet for driftsvurderingene avgrenses av snittene Gardermoen/Eidsvoll/ Lillestrøm, Ski, Spikkestad/Asker, (Hønefoss), Hakadal. Videre er toggangen på alle strekningene på det sentrale Østlandet tatt med i vurderingene.



Figur 3.1: Planområde for de forskjellige utredningene i forbindelse med KU for tunnel gjennom Gamlebyen

3.2 Bakgrunn

Planområdet for driftsvurderingene avviker fra indre og ytre planområde for Hovedplan og KU.

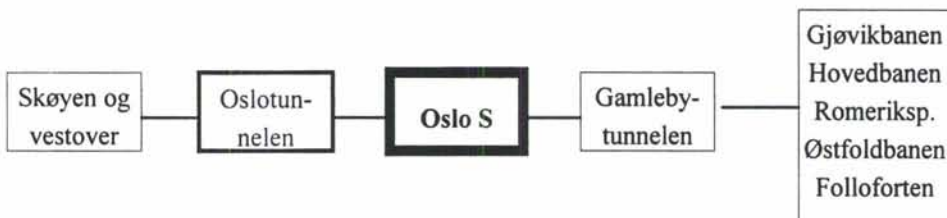
Jernbane er et stivt system med mange bindinger i form av ønske om stive forutsigbare ruter og korrespondanser i knutepunkter. I infrastrukturen finnes bindinger og flaskehalsar som Oslotunnelen, enkeltsporede strekninger utenfor nærtrafikkstrekningene og stasjoner med begrenset kapasitet. Den viktigste premissgiveren utenfor Oslo S, er Oslotunnelen.

I driftsvurderingene må man derfor vurdere hele Østlandsregionen. I kollektivhierarkiet på Østlandet er jernbanen ryggraden i det regionale kollektivnettet, selvom den isolert sett ikke frakter flest passasjerer.

I konsekvensutredningsprogrammet heter det blant annet at *det skal beskrives hvordan alternativene tilfredstiller delmål gjengitt nedenfor*. I kolonnen til høyre er det gitt stikkord om hva delmålene betyr i praksis:

Delmål	Betyr i praksis
- tiltaket skal bidra til miljøtilpassede transportsystemer hvor nasjonale, regionale og lokale transportbehov i området tilfredstilles	Høy kapasitet, høy kvalitet i materiell og infrastruktur, punktlighet.
- tiltaket skal bidra til økt bruk av kollektive reisemidler.	Kortere reisetider, økt kapasitet, bedre frekvens
- tiltaket skal gi best mulig avvikling av tog- og kollektivtransport under anleggsperioden, og gi tog i rute i driftsperioden.	Nok kapasitet, høy kvalitet og vedlikeholdsvennlig infrastruktur
- tiltaket skal ikke hindre en utbygging til en kapasitet som ivaretar en trafikkutvikling i 40 års perspektiv.	Det må sikres kapasitet til trafikkvekst i lys av generell utvikling, ønsket om mindre forurensning og press på fornybare ressurser.
- tiltaket skal ikke redusere muligheten for at togene skal ha kortere kjøretid enn bil og buss på lokal- og intercitystrekningene, og derved beholde markedsandeler.	Evt. forlenging av traséer må som et minimum kompenseres med bedre kurvatur og høyere hastigheter.
- tiltaket skal ikke være til hinder for at NSB kan drives markedsmessig og kostnadseffektivt	En syntese av momentene ovenfor.

Oslo S er det viktigste punktet (selve hjertet) i Jernbanesystemet for hele Østlandet, egentlig hele Norge. De premisser som legges for avgangs/ankomsttider fra/til Oslo S og hvordan togene kan taktet igjennom Oslotunnelen, er grunnelementene i oppbygging av en ruteplan.



Figur 3.2: Gamleby-tunnelen sett i sammenheng med det øvrige jernbanenettet. Oslo S er hjertet og premissgiver for hele jernbanesystemet sammen med Oslotunnelen

Et ruteopplegg med kvalitet krever at det legges inn buffertid mellom togavgangene, slik at uregelmessigheter og små forsinkelser ikke forplanter seg til etterfølgende tog. Dagens ruteopplegg kan karrakteriseres som stramt, og kjennetegnes blant annet med at kundene litt for ofte i rushtid mister korresponderende transportmidler i knutepunktene. Dette vil bli bedre når alle strekningene innenfor Asker, Lillestrøm og Ski har fått nye dobbelspor.

Dagens Oslo S har stor fleksibilitet, noe som gjør det mulig å avvikle mange forskjellige ruteplaner. Dagens ruteplan (R 97) er én; den som iverksettes ved åpning av Romeriksporten og som inkluderer Gardermotogene (R 98 II) er en annen. Sammenligningsåret er satt til 2010. Da har flere av innerstrekningene fått nye dobbelspor og R 2010 vil være mer omfattende enn R 98 II. Videre skal vi se på trafikkutviklingen 40 år framover i tid. Vi vet også at jernbanens infrastruktur har en levetid på 80 - 100 år.

Det betyr at vi er forpliktet til å sørge for:

at jernbanesystemet som passerer Gamlebysnittet har minst samme kapasitet som banestrekningene på begge sider av snittet.

Oslotunnelen og de enkeltsporede strekningene utenfor Ski, Asker/Drammen, Grefsen og Lillestrøm/Gardermoen vil også i fremtiden skape så mange bindinger at man må sørge for ikke å bygge nye flaskehalsar inn i jernbanesystemet ved passering av Gamlebysnittet. Det kan være katastrofalt i forhold til å bygge opp en effektiv og kundevennlig ruteplan, som endelig mål en Integrert Taktruteplan¹⁰ (ITR).

Dette prinsippet må fastholdes uavhengig av om jernbanesporene i Gamlebysnittet går mer eller mindre i tunnel.

3.3 Forutsetninger.

KU sitt sammenligningsår er satt til 2010. (Sammenligningsgrunnlaget). Meldingen omtaler følgende infrastruktur ut over den som er planlagt ferdigstillet 1998/99 (Romeriksporten, Nationaltheatret og Skøyen stasjoner):

- [...] Konsekvensutredningen vil vurdere hvilke effekter det har på alternativene dersom Oslo S - Hauketo ikke bygges, bygges tidsforskjøvet eller samtidig med Gamlebyntunnelen.
- For nytt dobbeltspor Oslo S - Ski, parsellen Oslo S - Hauketo, vil det bli laget en egen melding med forslag til utredningsprogram og konsekvensutredning. [...] Meldingen [...] vil bli lagt ut til offentlig ettersyn parallelt med konsekvensutredningen for tunnel i Gamlebyen

Konsekvensutredning fase II for nytt dobbeltspor Skøyen - Asker er i høringsperioden.

Ut fra dette legges det i driftsvurderingene til grunn at følgende infrastruktur er ferdigstillet i 2010:

¹⁰ Integrert Taktruteplan (ITR) er når alle strekninger har faste stive og speilvendte ruter med utgangspunkt i Oslo S.

Romeriksporten, Nationaltheatret stasjon med 4 spor, Skøyen stasjon med 4 spor, nytt dobbeltspor Skøyen - Asker og Folloporten, dvs nytt dobbeltspor Oslo S - Hauketo - Ski.

3.4 Driftskonsept

3.4.1 Driftskonsept Sammenligningsgrunnlaget

Driftskonsept for 2010 (Sammenligningsgrunnlaget) er forankret inn i eksisterende planer som Trafikkselskapet (NSB BA) og Jernbaneverket har, gjennom forumet "Ruteplan 200x". Driftskonseptet skiller seg hovedsaklig fra Ruteplan 1998.2 ved at lokalstrekningene innenfor Asker, Lillestrøm og Ski har fått doblet sin frekvens som følge av at nye dobbeltspor er ferdige til Asker og Ski. I tillegg er det antydning at disse lokalstrekningene vil ha kapasitet til å avvikle en del kombibanetraffikk. Merk: De foreslåtte kombibanerelasjonene er tatt med kun som eksempler. De er således kun svakt forankret inn i konkrete planer.

Driftskonsept for Sammenligningsgrunnlaget, 2010. Prinsipp			
Togprodukt	Hovedrelasjoner	Frekvenser	Merknader
Lokaltog	Innenfor trekanten Asker - Lillestrøm - Ski. Stopper ved alle stasjoner.	4 x pr time på alle strekningne	4 tog fra øst termineres på Skøyen evt. Fornebu
Regiontog	Innenfor Drammen /Kongsberg - Eidsvoll - Årnes - Moss - Mysen. Stopper lokalt utenfor Asker, Lillestrøm, Ski og på knutepunkter innenfor disse stasjonene.	2 og 1x pr time i rush. 1 x pr time ellers	Noen av togene fra øst termineres på Skøyen. Noen kan evt. senere forlenges til Hønefoss.
Gardermotog	Asker - Gardermoen Oslo S - Gardermoen	3 x pr time 3 x pr time, ikke lavtraf.	I henhold til R 98 II, høringsutkast
IC tog	Innenfor Skien - Lillehammer - Halden. Stopper på utvalgte knutepunkter	2 x pr time i rush. 1 x pr time ellers	Gjennomgående Skien - Lillehammer. Halden termineres på Oslo S
Fjerntog	Stavanger/Kristiansand - Bergen - Trondheim - Stockholm - København/Gøteborg	0,5 x pr time	
Gjøvikbanen	Dels fra Gjøvik dels fra Roa/Hakadal/Kjelsås	1 x pr time fra Gjøvik + 2 x pr time fra Roa/Kjelsås	
Kombibaner	Én i korridor Nordøst, én i korridor sør. Benytter frigjorte spor. Stopper lokalt	4 x pr time	Er med for å illustrere fremtidig sporbelastning. Trekket ikke inn til plattformene på Oslo S.

Tabell 3.1: Driftskonsept for driftskonsept Sammenligningsgrunnlaget. Prinsippiell oversikt.

Utførlig oppsett med relasjoner og frekvenser for Driftskonsept Sammenligningsgrunnlaget finnes i vedlegg 3

3.4.2 Driftskonsept Max.

Driftskonsept Max er laget for å illustrere et sannsynlig nivå på bruken av jernbanenet- tet i hennhold til Meldingens krav “ [...] - tiltaketskal ikke hindre en utbygging som ivaretar en trafikkutvikling i 40 års perspektiv. [.....]”

Forskjellen fra Sammenligningsgrunnlaget til Max er ikke stor hva gjelder antall tog i rushtid. Det forventes at utbygging av nye dobbeltspor på innerstrekningene fram til år 2010 er det som gir muligheten for et kvantesprang i togtilbudet i Oslo regionen. Driftskonsept Max har marginalt flere, men noe lengre tog i rushtid. Utenom rushtidene er det marked for samme frekvenser som i rushtidene, men med kortere tog. I tillegg har flere områder fått betjening med Kombibaner. Disse belaster deler av de gamle innerstrekningene inn mot Oslo S og Skøyen.

Driftskonsept for Max (-situasjonen). Prinsipper.			
Togprodukt	Hovedrelasjoner	Frekvenser	Merknader
Lokaltog	Innenfor trekanten Asker - Lillestrøm - Ski. Stopper ved alle stasjoner.	4 x pr time på alle strekningne	2 tog fra Lillestr. + 2 tog fra Ski termineres på Fornebu
Regiontog	Innenfor Drammen /Kongsberg - Eidsvoll - Årnes - Moss - Mysen. Stopper lokalt utenfor Asker , Lillestrømm, Ski og på knutepunkter innefor disse stasjonene.	2 og 1x pr time i rush. 1 x pr time ellers	Noen av togene fra øst termineres på Skøyen eller Fornebu. Noen forlenges til Hønefoss.
Gardermotog	Drammen - Gardermoen	4 x pr time	Flytogene er integrert i det øvrige togtilbudet. I tillegg kjøres Regiontog og IC tog til Gardermoen
IC tog	Innenfor Skien - Lillehammer - Halden. Stopper på utvalgte knutepunkter	2 x pr time hele dagen	Gjennomgående Skien - Lillehammer. Halden terminerer på Oslo S
Fjerntog	Stavanger/Kristiansand - Bergen - Trondheim - Stockholm - København/Gøteborg		
Gjøvikbanen	Regiontog fra Gjøvik . Hakadal - Oslo, kombibane Kjelsås - Oslo	1 x pr time 2 x pr time 2 x pr time	
Kombibaner	Én i korridor Nordøst, Lørensk. To i korridor Sør, Kolbotnomr. Hauketoområdet Benytter frigjorte spor. Stopper lokalt	4 x pr time 4 x pr time 4 x pr time	Er med for å illustrere fremtidig sporbelastning. Trekket ikke inn til plattformene på Oslo S.

Tabell 3.2: Driftskonsept for driftskonsept Max. Prinsipiell oversikt.

Utførlig oppsett med relasjoner og frekvenser for Driftskonsept Max finnes i vedlegg 3

4. Simuleringer med Kapacitetsmodellen

4.1 Resultater

4.1.1 Innledning

ScanRail Consult/Ingeniørtjenesten (SR/I) har vurdert de enkelte alternative infrastrukturers kvalitet ved bruk av Kapacitetsmodellen¹¹. En serie ruteplaner simuleres i et komplett jernbanenett som dekker innerstrekningene (innenfor Asker, Kjelsås, Lillestrøm og Ski) pluss forbindelsen til Gardermoen. En infrastruktur med stor fleksibilitet og få flaskehalsar som fellesstrekninger og plankryssinger, gir gode resultater.

SR/I gir ikke vurderinger av det øvrige jernbanenettet i Oslo-regionen. Kapacitetsmodellen indikerer alternativenes faktiske kvalitet i forhold til erfaringstall fra tidligere simuleringer. Den gir ingen direkte rangering for vurderingsparametre som radier på primær- og sekundærtogveier, fleksibilitet, tilgjengelige plattformlengder, mulighetene for gjennomkjøring til/fra Oslostunnelen, mulighetene for å kunne hurtigvende togsett, mulighetene for innsetting fra- og utsetting til Lodalen og om det er mulig å trafikere Gjøvikbanen, Hovedbanen og Østfoldbanen med Kombimateriell.

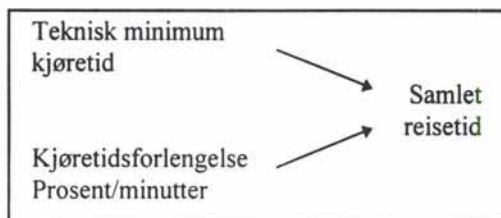
Kapacitetsmodellen forutsetter at ansvarlige planleggere foreslår infrastruktur i henhold til det enkelte lands normer. Av resultatene kan man avlede hvordan de enkelte alternativene fungerer også utenfor det snittet som representerer Gamlebytunnelen. Resultatene presenteres for hele det simulerte jernbanenettet og delt opp i de viktigste enkeltstrekningene.

Resultatene av simuleringene i Kapacitetsmodellen gir en kvalitativ rangering av de enkelte alternativens robusthet til å takle forskjellige kjøreplaner. Rangeringen skjer i forhold til hverandre og Sammenligningsgrunnlaget, altså ikke i forhold til et objektivt målbart kriterium.

4.1.2 Vurderingsparametre

Samlet reisetid og Kjøretidsforlengelse

Kapacitetsmodellen bruker Samlet reisetid og Kjøretidsforlengelse som vurderingsparametre. Figuren illustrer relasjonene mellom dem. Teknisk minimum kjøretid (TMK) er den tid hvert enkelt togprodukt bruker på sin rute gitt at det alltid har fri togvei. Dvs at TMK er direkte avhengig av togproduktets aksellerasjons- og retardasjonsegenskaper, tillatte hastigheter og stasjonsoppholdene. Disse siste varierer med togtype og stasjonskategori. Kjøretidsforlengelsen (KF) er den forsinkelsen som påføres toget som følge av at toggangen forstyrres av andre tog i systemet. KF angis i % eller minutter.



Figur 4.1: Dannelsen av vurderingsparameteren Samlet reisetid

¹¹ Kapacitetsmodellen er en ny simuleringsmodell utviklet av Banestyrelsen i Danmark. Den er tilpasset planlegging på et strategisk nivå.

Resultater av simuleringene kan taes ut for hele banenettet eller separat for enkeltstrekninger. Gode resultat for et helt nett kan ødelegges av at nesten all forsinkelse oppstår på én spesiell banestreng. Vi vil nedenfor fokusere på parameteren Kjøretidsforlengelse.

Den infrastrukturen som oppviser minst kjøretidsforlengelse er i følge Kapacitetsmodellen den mest robuste.

I det etterfølgende er det kjøretidsforlengelse i minutter/timer for det enkelte alternativet som brukes som vurderingsparameter. I tillegg sees det på totalt forbruk av tid i systemet i løpet av simuleringsperioden. Den tiden som evalueres er 5 t med stabil togavvikling. For å eliminere tilfeldige utslag innen én kjøreplan, er det valgt å se på snittet av den 20., 25. og 30. beste kjøreplanen. Kfr. forklaring i 4.1.4.

4.1.3 Simulerte alternativ

Infrastruktur	Rutekonsept simulert i Kapacitetsmodellen		
	Dagens (okt '97)	2010	Max
Dagens. Før Romeriksporten	✓	-	-
Sammenligningsgrunnlaget	-	✓	✓
I Lodalen (alt 11)	-	✓	✓
I Ekebergåsen (alt. 12)	-	✓	✓
I Loenga (alt. 16)	-	✓	✓
II Minneparken (alt 13)	-	✓	✓
II Ekebergåsen (alt 15)	-	✓	✓
II Loenga (alt 17)	-	✓	✓

Tabell 4.1: Viser de alternativer som er simulert i Kapacitetsmodellen

Rutekonseptene 2010 (Sammenligningsgrunnlaget) og Max er vist som regneark i vedlegg 3. Det vises også til omtale av rutekonseptene i kap. 3. Modellsimulering for 2010 og Max er slått sammen idet det er situasjonen for høytrafikk i 2010 som er simulert. Denne avviker svært lite fra situasjon Max hva gjelder antall tog som sluses gjennom jernbanenettet.

4.1.4 Resultater

Tabellene som følger viser resultater som gjennomsnitt av den 20., 25. og 30. beste kjøreplanen. Erfaringsmessig gir den 25. beste kjøreplanen et godt bilde av infrastrukturens robusthet. Men denne kjøreplanen kan gi et ukorrekt bilde. Den kan være svært bra for noen strekninger og relativt dårlig for andre. Tilsammen 25. best. For å eliminere slike tilfeldige utslag har man valgt å benytte snittet av den 20., 25. og 30. beste kjøreplanen.

Resultatene vises som kjøretidsforlengelse i timer for enkeltstrekninger gjennom Gamlebysnittet og utenom Gamlebysnittet.

I en helhetlig vurdering er det i tillegg viktig å få et bilde av hvordan jernbanesystemet gjennom Gamlebysnittet påvirker driften også andre steder i jernbanenettet. Spesielt viktig er avviklingen gjennom Oslotunnelen.

For hele nettet:

- Kjøretidsforlengelser i timer for hele banenettet
- Totaltid i timer

NB 1: Alternativ II Ekebergåsen avviker på ett punkt vesentlig fra de øvrige alternativer. Romeriksporten (Gardermobanen) og Gjøvikbanen har felles trasé på den siste biten inn mot Oslo S. Dette medfører en overbelastning i snittet gjennom Gamlebyen med tilhørende dårlige resultater for kjøretidsforlengelse. I en eventuell detaljplanleggingsfase vil man ta hensyn til dette og separere de to banene. **Vi har derfor valgt å ta hensyn til forbedringspotensialet for II Ekebergåsen ved rangering av alternativene.** Dette forholdet er også kommentert under kapittel 5.1.6 Generelle kommentarer til alternativ II Ekebergåsen.

NB 2: Det samme forholdet gjelder for Sammenligningsgrunnlaget (Saml.gr), men her kun for østgående trafikk. For trafikk fra Romeriksporten inn mot Oslo S er det to hovedtogveier, én som følger Romeriksporten inn mot spor 8,14,15 og 16 og én som følger Hovedbanen inn til spor 1, 2, 3, 4, 5, 6 og 7. Dette er en realitet i og med byggingen av Romeriksporten. **Vi har derfor valgt å evaluere Saml.gr slik det foreligger uten mulige forbedringer.** Men, det er verdt å merke seg at Saml.gr har et potensiale for forbedring hvis østgående Romeriksport og Gjøvikbane separeres.

Det taes hensyn til betraktningene i NB 1 og NB 2 ovenfor først ved totalvurdering av resultatene fra simuleringer gjort i Kapacitetsmodellen. Disse finnes i kap. 4.2 Konklusjoner

Prosentvis forlengelse i kjøretid.

Erfaringer fra simuleringer i Danmark tilsier at verdier for prosentvis forlengelse opp mot 9 for hele nettet, gir en god mulighet for å lage tilfredstillende ruteplaner. Det er basert på et banenett med flere og lengre dobbeltsporede strekninger enn i Norge. Banesystemet rundt Oslo har korte strekninger med dobbeltspor før overgang til enkeltspor. Det tilsier et strengere krav til prosentvis kjøretidsforlengelse. Eksakte erfaringsverdier finnes ikke og danske erfaringer er ikke direkte overførbare til Norge.

Enkeltstrekninger

Resultatene for enkeltstrekningene avhenger til viss grad av hvilken vektning man gir de enkelte banene.

Tabell 4.2 nedenfor viser de beregnede kjøretidsforlengelser i timer for enkeltstrekninger som passerer Gamlebysnittet.

Tabell 4.3 viser beregnede kjøretidsforlengelser i timer for enkeltstrekninger utenom Gamlebysnittet.

Disse verdiene er satt sammen og rangert med to varianter av vektning, i regnearket i vedlegg 1. Resultatene er ekstrahert og vises i tabell 4.5 for strekninger som passerer Gamlebysnittet og 4.6 for strekninger utenfor Gamlebysnittet.

Infrastruktur	Kjøretidsforlengelser i timer for strekninger som passerer Gamlebysnittet. Snitt av 20., 25. og 30. beste ruteplan. Simulering av 5t m/trafikk				
	Oslo S-Lillestr. Hovedbanen	Oslo S-Lillestr. Romeriksp.	Oslo S - Kjelsås	Oslo S - Ski Østfoldbanen	Oslo S - Ski Folloporten
Sammenligningsgrl.	2,00	2,15 ¹²	0,44	1,33	1,95
I Lodalen (11)	1,62	1,25	0,21	1,07	2,14
I Ekebergåsen (12)	1,11	1,04	0,58	1,14	1,67
I Loenga (alt. 16)	1,81	0,87	0,49	0,41	1,58
II Minneparken (13)	1,22	0,98	0,23	1,92	1,95
II Ekebergåsen (15)	1,84	1,00 ¹²	0,36 ¹²	0,82	1,51
II Loenga (alt 17)	1,93	0,90	0,28	0,95	1,53

Tabell 4.2: Kjøretidsforlengelser for alle alternativ uttrykt i timer av samlet reisetid for utvalgte enkeltstrekninger som passerer snittet med Gamlebyntunnelen.

Infrastruktur	Kjøretidsforlengelser i timer. Strekninger utenom Gamlebysnittet Snitt av 20., 25. og 30. beste ruteplan. Simulering av 5t m/trafikk					
	Lillestrøm - Gardermoen	Oslo S - Skøyen	Skøyen -Lys. Drm.banen	Lys. - Asker Drm.banen	Skøyen -Sandv. Ny bane	Sandv. - Asker Ny bane
Sammenligningsgrl.	1,02	5,77	0,15	0,20	2,58	1,33
I Lodalen (11)	1,25	5,77	0,12	0,18	3,36	1,70
I Ekebergåsen (12)	0,94	3,54	0,22	0,25	3,51	1,40
I Loenga (alt. 16)	1,49	4,65	0,20	0,21	3,55	1,72
II Minneparken (13)	1,74	3,91	0,12	0,11	2,11	1,01
II Ekebergåsen (15)	1,37	7,35	0,11	0,15	1,62	1,67
II Loenga (alt 17)	1,08	4,70	0,12	0,12	4,12	1,83

Tabell 4.3: Kjøretidsforlengelser for alle alternativ uttrykt i timer for strekninger utenomr Gamlebyntunnelen.

Tabell 4.3 viser kjøretidsforlengelser for strekninger utenom snittet med Gamlebyntunnelen. Kjøretidsforlengelsen på strekningen gjennom Oslotunnelen er betydelig større en for de øvrige strekningene. Dette til tross for at strekningen i seg selv ikke er lang Dette viser at Oslotunnelen i følge simuleringer i Kapacitetsmodellen med det gitte driftskonsept synes å være overbelastet. Driftskonseptet for år 2010, Sammenligningsgrunnlaget, har 25 - 26 tog pr time gjennom Oslotunnelen.

¹² Forhold omtalt i NB 1 og NB 2 tidligere i dette kapittel tilsier at det er potensiale for forbedringer, spesielt for alternativ II Ekebergåsen. Forlengelsen settes til gjennomsnittet av de øvrige alternativene (1 t for Romeriksporten og 0,36 t for Gjøvikbanen). II Ekebergåsen rykker opp til 3. plass i en totalvurdering.

Strekninger som passerer Gamlebysnittet. Vekting

Romeriksporten vil få den høyeste belastningen av de nye dobbeltsporene. Hovedbanen vil få en høyere belastning enn de øvrige "gamle" lokaltogsporene. Disse to banene er også forbindelsen til hovedflyplassen på Gardermoen.

Gjøvikbanen har en klart lavere belastning enn noen av de øvrige banene.

Disse momentene er det rimelig å ta hensyn til i evalueringen.

Det er derfor ved sluttvurderingen valgt å gi Romeriksporten og Hovedbanen dobbel vekt, Gjøvikbanen halv vekt.

Strekninger utenfor Gamlebysnittet. Vekting.

Avviklingen i Oslotunnelen er nøkkelen til toggangen på hele Østlandet, faktisk i hele landet. God avvikling (= liten total kjøretidsforlengelse) bør derfor telle vesentlig mer i Oslotunnelen enn i det øvrige banenettet.

Det er derfor ved sluttvurderingen valgt å gi Oslotunnelen tre ganger så høyere vekt enn de øvrige strekningene i jernbanenettet.

Tabell 4.4 viser totaltid for alle tog i hele nettet i timer for simuleringstid = 5 t.. Videre vises kjøretidsforlengelsen og netto kjøretid hvis alle tog hadde passer gjennom systemet uten å bli påvirket av andre tog.

Infrastruktur	Samlede tider for hele det simulerte jernbanenettet.		
	Totaltid i timer	Kjøretidsforl. i timer	Nettotid
Sammenligningsgrl.	(237,2) 233,3 ¹³	18,4 ¹⁴	214,9
I Lodalen (11)	235,8	17,8	218,0
I Ekebergåsen (12)	230,7	14,5	216,2
I Loenga (alt. 16)	236,6	16,8	219,8
II Minneparken (13)	234,0	16,3	217,7
II Ekebergåsen (15)	231,2	19,9 ¹⁴	211,3
II Loenga (alt 17)	238,1	16,7	221,4

Tabell 4.4: Totaltid, kjøretidsforlengelse og nettotid for hele hele det simulerte jernbanenettet. Simuleringstid = 5 timer.

Totaltid.

Forskjellene i total tid for de forskjellige alternativene er tilsynelatende ikke voldsomme. Forskjellen mellom beste og dårligste alternativ er 7,4 timer over en 5 timers

¹³ Sammenligningsgrunnlaget er simulert med ukorrekt hastighetsprofil for Hovedbanen og Romeriksporten mellom Oslo S og Lilestrøm. Totaltid er derfor korrigert.

¹⁴ Kjøretidsforlengelsen for Sammenligningsgrunnlaget og II Ekebergåsen er influert av at Gjøvikbanen og Romeriksporten har felles sporføring. Se kommentar under NB 1 og NB 2 tidligere i kapitlet..

simuleringsperiode med rushtidstrafikk. Skalert opp til et døgn representerer dette ca $7,4t/5t*6t$ [6t rush] + $7,4t/5t*12t*0,6$ [12t lavtrafikk] = 19,5t. Over et år vil differensen i totaltid mellom dårligste og beste alternativ være i størrelsesorden 5500 - 6000 timer driftstid.

Et meget grovt overslag kan indikere at denne differensen representerer knapt 30 mill kr i driftskostnader for Trafikkselskapet og i størrelsesorden drøyt 30 mill kr i tidstap for passasjerene

4.2 Konklusjoner

Konklusjonene fra simuleringer i Kapacitetsmodellen baserer seg på følgende vekting av resultatene:

- **Vekting B.** Romeriksporten og Hovedbanen gis dobbel vekt i Gamlebysnittet. Dette for å vise en prioritering av forbindelsene retning Gardermoen. Gjøvikbanen gis halv vekt i Gamlebysnittet for å vise at dette er den markedsmessig svakeste banestrekningen.
- **Oslotunnelen vekt 3.** Utenom Gamlebysnittet gis Oslotunnelen tredobbel vekt for å markere viktigheten av god avvikling på denne strekningen.

Tabell 4.5 viser resultater basert på faktiske kjøretider og rangering i henhold til de to punktene ovenfor. Summen av rangeringene gir sluttresultatet i kolonne 5.

Infrastruktur	Hele nettet.	Strekninger gjennom Gamlebysnittet.	Strekninger utenom Gamlebysnittet.	Sum. Laveste tall = best	Merknader
Sammenligningsgrl.	3 (x2)	7	5	18	Forbedringspotensiale hvis østgående Romeriksport og Gjøvikbane separeres.
I Lodalen (11)	5 (x2)	6	6	22	Er også best på avvikling i Oslotunnelen
I Ekebergåsen (12)	1 (x2)	1	2	5	
I Loenga (16)	6 (x2)	2	3	17	Er dårligst på avvikling i Oslotunnelen
II Minneparken (13)	4 (x2)	5	1	14	
II Ekebergåsen (15)	2 (x2)	3	7	14	
II Loenga (17)	7 (x2)	4	4	22	
Lave tallverdier er best plassering. Hele nettet teller dobbelt.					
I ovenstående rangering av alternativene er det tatt hensyn til bemerkninger i NB 1, NB 2 og fotnoter, og naturlige forbedringer som er beskrevet i kapittel 4.1.4 Resultater.					
Resultatene er kun en innbyrdes rangering. De sier ikke noe om hvor store forskjeller det er mellom alternativene.					

Tabell 4.5: Total rangering av alternativene og Sammenligningsgrunnlaget.

5. Vurderinger med basis i en ITR

5.1 Bakgrunn, kommentarer og ITR

5.1.1 Innledning

Presentasjon av Grønners kompetanse er gjort i kap 2.2.3

Utgangspunktet.

I utgangspunktet var oppdraget å analysere de driftsmessige virkninger m.h.p. kapasitet, fleksibilitet og kjøretiden i de ulike alternativene for en Gamleby tunnel.

Hele banenettet.

Disse sentrale elementene ved banetrafikk kan kun gjøres synlige ved å betrakte hele banenettet innenfor et større område; her hele Oslo - regionen. Det må også legges til grunn et konkret driftsprogram med ruteplan, hvis resultatet skal kunne tillegges vesentlig betydning.

Kapasitet.

Det er mulig å beregne kapasiteten til en tunnel via en teoretisk kapasitetsberegning. En slik beregning gir imidlertid ikke på noe vis opplysninger om kapasiteten på tilliggende strekninger og det øvrige linjenettet. Det kan oppstå kapasitetsbegrensninger andre steder i nettet selvom Gamlebytunnelen isolert sett har nok kapasitet i det aktuelle alternativ.

Evaluering på basis av ruteplaner. Endret oppgavestilling.

Oppgavestillingen ble endret under bearbeidelsen av prosjektet. Det ble besluttet å utarbeide ruteplaner for ulike scenarier basert på situasjonen ved år 2010, og vurdere alternative varianter av Gamlebytunnelen på dette grunnlaget.

ITR.¹⁵

Ved å bruke en ruteplan som grunnlag for evalueringen, danner man seg et bilde av hvordan hele jernbanenettet fungerer. Det er vesentlig at denne ruteplanen er av en slik art at den oppfattes som enkel og logisk av kundene, at den har stive rutetider og et fast system for korrespondanser alle retninger i knutepunktene. Dvs faste, stive og speilvendte ruter. Dette oppnås kun ved å lage en Integrert TaktRuteplan (ITR). Prinsipiell beskrivelse av ITR finnes i kapittel 5.2

Andre flaskehalsar.

Det foreligger enkelte andre begrensninger i jernbanenettet, så som Oslostunnelen (Oslo S - Skøyen) og enkelte strekninger med enkeltspor. Evaluering med basis i en ITR kan fastlegge hvor i nettet det bør gjennomføres utbygginger i tillegg til tunnelen gjennom Gamlebyen.

Grønners oppgave:

¹⁵ Integrert TaktRuteplan (ITR) er når alle strekninger har faste stive og speilvendte ruter med utgangspunkt i Oslo S.

Grøner har gitt vurderinger av driftsmessige konsekvenser av en Gamlebyttunnel for følgende infrastrukturer. Begrunnelse for utvalget er gitt ovenfor og i kap 2.2.3:

- Sammenligningsgrunnlaget i forhold til en ITR og rutekonsept Max og Rutekonsept 2010.
- Alternativene I Ekebergåsen (0012) og II Ekebergåsen (0015) i forhold til en ITR og rutekonsept Max og Rutekonsept 2010.

I tillegg er det gitt en vurdering av:

- driftsprogrammet som benyttes i dag samt
- driftsprogrammet for høsten 1998 inkl. drift på Gardermobanen

Videre gjøres en sammenligning og anbefaling av de 3 alternativene. Oppgaven betraktes som en **mulighetsstudie** på grunn av stor kompleksitet og meget begrenset planleggingstid.

Arbeidsprosess.

For å oppnå en hensiktsmessig arbeidsprosess er det fornuftig først å definere den framtidige situasjonen i år 2010 og fra denne situasjonen gå tilbake til dagens banenett for å vurdere dagens system. Klarer man å lage en ITR for en Max-situasjon, vil man også klare det for et mindre omfattende driftskonsept på samme infrastruktur. Det omvendte er sjeldent like enkelt.

5.1.2 Kommentarer om forutsetningene.

Grøner har gjennom hele arbeidet pekt på viktigheten av å planlegge for hastigheter tilpasset et moderne jernbanesystem. Dette betyr blant annet at hastigheter under 80 km/t inn mot stasjoner ansees å være dårlig og lite fremtidsrettet. Dårlig kurvatur med tilhørende lave hastigheter kan i hvert enkelt tilfelle kanskje utgjøre bare mindre tidsforskjeller som 60 - 90 sek. Men har man mange slike i jernbanenettet, summerer de seg fort opp til mange minutter på en hel strekning. Kort reisetid sammen med gode korrespondanser er en av de viktigste suksesskriteriene for at jernbanen skal kunne konkurrere effektivt med privatbilen.

Konsulenten har kommet med følgende spesifikke kommentarer om forutsetningene for arbeidet:

- På grunn av den korte planleggingstiden måtte arbeidet begrenses til de mest sentrale konklusjoner.
- Eksisterende sporplaner og planlagte utbygginger er brukt uten vesentlige endringer. Dette grunnlaget er sannsynligvis ikke veldig aktuelt i 2010.
- Kjøretidsberegninger er basert på dagens, og bestilt togmateriell. Innen 2010 har det sannsynligvis skjedd større utskiftninger med tilsvarende forbedringer i kjøretidskarakteristika.
- Det har ikke foreligget planer for fjerning av kjente flaskehalsar i systemet.

5.1.3 Generelle kommentarer til banenett 1998.

Nedenfor er anført en del generelle innledende kommentarer fra Grøner om banenettet; dels det eksisterende og dels det planlagte.

- Gardermobanen representerer et vesentlig tilskudd til banenettet. Forøvrig er linjennettet historisk utviklet. Transporttilbudet som avvikles er tilpasset tilgjengelige linjer og etterspørsel.
- Oslostunnelen representerer en innsnevring i forhold til banenettet øst for Oslo S. Den bygges ut med 4 spor på Nationaltheatret stasjon. Likevel ansees den å ha for liten kapasitet til å avvikle driftskonsept for Sammenligningsgrunnlaget med en kvalitet i utviklingen som en ITR forutsetter. *[En ITR etter tysk modell krever større tidsluker mellom togene enn man bruker i Oslostunnelen. Dette er nødvendig for å ha robusthet og fleksibilitet til å kunne avvikle trafikken, inkludert at små forsinkelser ikke forplanter seg til de neste 4 - 6 togene. Med andre ord en høyere kvalitet enn det man har akseptert i Oslostunnelen. I Oslostunnelen har man akseptert en lavere kvalitet enn i det øvrige jernbanenettet, med kortere tidsluker og lengre kjøretider enn strengt tatt nødvendig mellom Oslo S og Skøyen. Forfatterens kommentar.]*
- Enkeltsporet strekning mellom Gardermoen og Eidsvoll representerer en kapasitetsmessig flaskehals i forhold til en ITR.
- Nåværende utbygging av Eidsvoll stasjon representerer en innsnevring med liten fleksibilitet for avvikling av togtrafikken.
- Gjøvikbanen benytter Gardermobanens trasé ut fra Oslo S. Sammen med avvikende togakarakteristika og høy belastning i Romeriksporten, representerer dette en flaskehals i forhold til en ITR.
- Dobbeltsporet til Moss blir til enkeltspor kort før Moss. Dette representerer en flaskehals i forhold til en ITR.
- Om Lillestrøm og nye alternativer for Oslo S: Som planleggingsprinsipp for utforming av sporsystemet på stasjonene, er den generelle fleksibilitet prioritert. Flest mulige linjer er gitt tilgang til flest mulige spor inne på stasjonen. På grunn av begrenset plass fører dette til at det bygges inn sporveksler eller dobbeltveksler med avgreningsradius 190 m til 300 m. Disse tillater maks. 40 km/t og øker vedlikeholdskostnadene.

Grøner anfører videre at det i hele banenettet er bygget inn tallrike begrensninger som fører til forlengede kjøretider og kapasitetsproblem. Utviklingen av en sporplan for et stasjonsområde bør ubetinget skje i et samspill med den tilhørende ruteplan. (Tilhørende ITR.)

Ved å begrense kjøretraséene til ruteplanens behov, kan det spares meget store investeringer. Det gir dessuten mulighet til å bygge inn sporveksler for høyere hastigheter i avvikssporet. Dette gir igjen kortere reisetider og øket kapasitet ¹⁶.

¹⁶ Hvis ikke alle baner forutsetningsvis skal ha tilgang til alle spor på Oslo S, kan sporsystemet forenkles betraktlig. Da må man vite hvilke baner som skal ha tilgang til hvilke sporgrupper i overskuelig fremtid. Dette kan man kun klare gjennom å etablere en Integrert TaktRuteplan for hele Oslo-regionen og som en følge av dette for hele landet.

Etter vår vurdering av sporplanene anbefaler vi sterkt som rådgivere at hele banenettet gjennomgås og analyseres i henhold til en ITR. Dette vil kunne redusere framtidige investeringer og de løpende vedlikeholdskostnader vesentlig og i tillegg øke kapasiteten.

5.1.4 Kommentarer til Sammenligningsgrunnlaget

- Sammenligningsgrunnlaget forutsetter omfattende utbygging av enkelte linjer. Dette fører til en vesentlig kvalitetsøkning både med hensyn på hastighet, kjøretider og kapasitet. Transporttilbudet kan dermed utvides betydelig.
- Ringeriksbanen med tunnelen under Vestmarka representerer en vesenforbedring av forbindelsen til Hønefoss (og Bergen). Ved bygging av tunnelen må man huske på at man bygger infrastruktur for de neste 100 år. Det anbefales sterkt å gjøre hele banestrekningen dobbeltsporet uten en driftsmessig fremtidig flaskehals. Ringeriksbanen bør dimensjoneres for 200 km/t.
- Nye vogngenerasjoner med krengeteknologi kan sammen med viss tilpasninger gjøre det mulig å oppnå reisetidsgevinster på ca. 20% selv på eksisterende strekninger med mange kurver.

5.1.5 Generelle kommentarer til alternativ I Ekebergåsen

Med Hovedbanen og Gjøvikbanen gjennom Gamlebyen kan man etablere en holdeplass for lokaltrafikk i området.

Trafikk på Gjøvikbanen og Gardermobanen separeres. Dette er en ubetinget fordel.

5.1.6 Generelle kommentarer til alternativ II Ekebergåsen

- Gardermobanen og Gjøvikbanen her felles sporbruk inn/ut av Oslo S. Dette er driftsmessig uheldig. Konsekvensene er sannsynligvis mer negative enn for Sammenligningsgrunnlaget fordi fellesstrekninger er lengre. **Ved en eventuell detaljplanlegging er det naturlig å rette opp dette forholdet. Dette punktet er inngående behandlet i kap 4.1.4 og det er tatt hensyn til dette punktet i totalvurderingen i kap 8.**
- Små kurveradier inn mot Oslo S er slitasjemessig uheldig. Det fører også til lave hastigheter langt fra plattformområdet med tilhørende tidstap. Ved en investering av den størrelsesorden Gamlebytunnelen representerer, må man forbedre denne kurvaturen.
- Gamlebyen kan ikke knyttes til lokalnettet med en holdeplass.

5.2 Integrert TaktRuteplan. Prinsipiell beskrivelse.

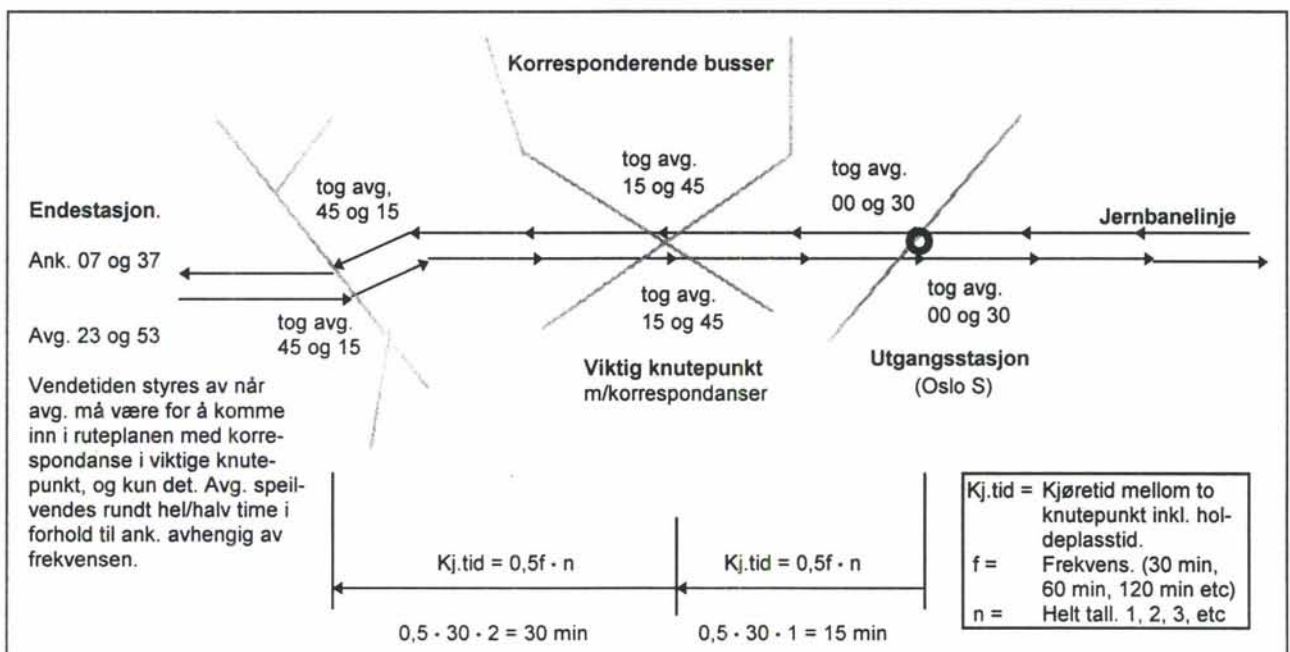
5.2.1 Bakgrunn

I Tyskland (og Norge) har man hatt en **etterspørselsbasert planlegging** av persontransport. Togruter med fast frekvens over hele dagen forenklet bruken av kollektivtransporten vesentlig. På stasjonene oppstod det tidvis **lange overgangstider** fordi ruteavgangene ikke var avstemt i forhold til hverandre. I knutepunktene klarer korresponderende transportmidler på tvers av jernbanesystemet (= oftest lokale busser) å oppnå **gode korrespondanser kun i den ene av jernbanesystemets retninger**. Den faste rutefrekvensen fører til at ventetiden ved omstigning gjentar seg over hele dagen.

Basert på erfaringer fra Sveits, Nederland og Syd-Tyskland, har man erkjent å måtte gå over til **planlegging orientert mot tilbud**. Det betyr blant annet å holde seg til systemet selvom det for enkelte strekninger gir et togtilbud som ikke kun dekker den registrerte etterspørselen.

5.2.2 ITR

- Den Integrerte TaktRuteplanen har som utgangspunkt å optimere den samlede reisetid for alle reiserelasjoner i kollektivnettet.
- Man speilvender rutene med stive frekvenser.
- Man planlegger tiltak i kollektivnettet slik at togene krysser hverandre på viktige knutepunktstasjoner. Dette gir overgangsreisende forbindelser begge veier.
- Man holder samme frekvens over hele driftsdøgnet. Dette gir forutsigbarhet for kundene hele driftsdøgnet.
- Generelt gjelder at kjøretiden mellom to knutepunkter må være litt kortere enn halve frekvenstiden multiplisert med et helt tall.
- Korresponderende transportmiddel (oftest busser) ankommer knutepunktstasjon litt før togankomst med avgang litt etter togavgang. Omstiging er mulig mellom alle linjer, både buss - tog og buss - buss.



Figur 5.1: Illustrasjon av prinsippet for en Integrert TaktRuteplan. Det viktige er at togene møter hverandre samtidig i alle viktige knutepunkt. Dette fører til enkle kundevennlige korrespondanser i alle retninger i kollektivsystemet.

- Målet med en ITR er å sy sammen hele transportnettet i en region (eller et land) til et samlet system. Dette gjøres gjennom å etablere de nevnte knutepunktstasjoner hvor alle tog fra alle linjer tilhørende stasjonen stopper samtidig. Da får man korrespondanser mellom alle tog og all tilbringertransport.
- ITR gir spesielt et tynt befolket land muligheten for å etablere økonomisk forsvarlige tilbringersystem i alle viktige knutepunkt.

Overordnet mål

Etablering av en ITR for Oslo-regionen er en meget komplisert og tidkrevende prosess. Den kan avdekke hvor i jernbanenettet man må gjennomføre tiltak for å korte ned reisetiden for å oppnå ønskede korrespondanser i knutepunkt. Den kan og avdekke at man på enkelte delstrekninger må bruke litt mer tid enn strengt tatt nødvendig for å oppnå de ønskede korrespondanser. Det overordnede mål er å få kollektivnettet til å henge sammen slik at kunden vet at det alltid er korrespondanser videre når han/hun ankommer et viktig knutepunkt.

Eksempel.

Kunde som ankommer Kolbotn med lokal buss vet at det er forbindelse både til Oslo S og Ski-Moss/Mysen. Kunde som reiser med tog til Lillehammer vet at buss til Gausdal, Sjusjøen eller Øyer går få minutter etter togankomst.

Kundene ønsker en hurtigst mulig reise dør til dør. Ofte kan reisetiden ved å optimere omstigningsforholdene reduseres vesentlig mer enn via kostbare forbedringer av banestrekninger.

Nullsymmetri

Dette systemet er bare realiserbart når alle ruteplaner har såkalt nullsymmetri som utgangspunkt. Ankomst- og avgangstidene for alle tog (og busser) på alle stasjoner (= viktige knutepunkter) og i alle retninger må kunne speiles om minutt 0. Knutepunktstasjonene kan derfor ved 60 min frekvens kun ligge ved minutt 0, 30, 60 osv. Tilsvarende kan du ha knuter hvert 15-de minutt ved 30 min frekvens.

På strekninger med enkeltspor vil ITR gi de samme møtestedene hele driftsdøgnet. Det blir lettere og ofte billigere å tilpasse sporplanene.

Trinnvis innføring

For å kunne innføre ITR vil det som regel oppstå behov for å redusere kjøretiden på enkelte steder. Dette medfører investeringer som kun gjør det mulig å innføre ITR trinnvis.

Den trinnvise gjennomføringen av en optimal ruteplan er bare mulig gjennom en iterativ prosess hvor det tas hensyn til kjøretidsreduksjoner via nye baneanlegg og via utviklingen av nye tog.

Likt tilbud hele dagen

Grunntanken ved etablering av ITR er også å redusere de ekstreme forskjeller i tilbudsvolum for rushtidstrafikk og normaltrafikk. Det kan da oppnås en mer økonomisk utnyttelse av vognparken.

Et mål for ITR er eksempelvis å realisere et enhetlig transporttilbud alle ukedager mellom kl. 06.00 og kl. 24.00.

Timesfrekvens

Basistilbudet er en timesfrekvens på alle hovedlinjer og en 2 timesfrekvens på sekundære linjer. Dette basistilbudet blir fortettet med flere tog i lange rushtidsperioder i henhold til prinsippene vist ovenfor.

Med dette kommer man nærmere bil med hensyn på tilgjengelighet til reisetilbudet.

Sammenfattet byr ITR på følgende fordeler:

- regelmessig togfrekvens
- enhetlig transporttilbud over hele dagen og uken
- optimerte forbindelser mellom tog og buss
- et sammenhengende tog- og bussnett for hele landet

5.2.3 ITR som basis for å vurdere alternative løsninger i Gamlebyen.

For å kunne lage en ITR for Oslo-regionen, må man starte med en ruteplan for Oslo-tunnelen som er en flaskehals som bestemmer toggangen i hele jernbanesystemet.

Man starter med et driftskonsept Max. Dette er i antall tog igjennom Oslotunnelen i praksis likt med rushtrafikken i Rutekonsept 2010, Sammenligningsgrunnlaget. Antallet tog er 26 pr time hver veg.

En kapasitetsberegning av Oslotunnelen viser at det i henhold de utleverte signalplaner og tyske krav til stabilitet og kvalitet i ruteplanen, ikke er tilstrekkelig kapasitet i Oslotunnelen. Kapasiteten vil snarere vær knapt 20 tog/t enn 26 tog/t. Ideelt sett bør man altså bygge en ny tosporig tunnel under Oslo. På den måten kan man separere lokal- og regiontrafikken fra fjern-, IC-, Gardermo- og godstrafikken.

Dette ble klart såpass sent i arbeidet at man ved utarbeidelsen av en ITR likevel har lagt til grunn at kapasiteten i Oslotunnelen er 26 tog/t og retning.

Basert på ovenstående antakelse kan det slås fast at det for det foreslåtte driftskonsept Max kan gjennomføres en eksakt takttrafikk i Oslotunnelen.

[En ITR etter tysk modell krever større tidsluker mellom togene enn vi aksepterer, for å ha den nødvendige robusthet til å kunne avvikle trafikke, Med andre ord en høyere kvalitet enn det vi ser i trafikkavviklingen i Oslotunnelen. I Oslotunnelen har man akseptert en lavere kvalitet enn i det øvrige jernbanenettet, med kortere tidsluker og lengre kjøretider enn strengt tatt nødvendig mellom Oslo S og Skøyen. Forfatterens kommentar.]

5.3 Resultat av evalueringen

Følgende alternativer for Gamlebytunnel er evaluert i forhold til en ITR:

- Alternativ I Ekebergåsen
- Alternativ II Ekebergåsen
- Sammenligningsgrunnlaget (uten tunnel)

Konsulenten bemerker at alternativene ikke gir noen som helst gevist for de investerte kroner ut over selve miljøgevinsten. Det bemerkes videre at hvis det skal brukes så mye penger i jernbaneinvesteringer som det her er tale om, bør man prioritere prosjekter som utgjør en reell forbedring av kollektivnettet i Oslo - regionen.

Hvis man av politiske årsaker likevel velger å investere i en Gamlebytunnel, vil rangeringen være som vist i tabellen under.

Infrastruktur	Rangering	Merknad
Sammenligningsgrunnlaget (Sml.grl)	2	Noe dårligere enn I Ekebergåsen pga fellesbruk av banestrekning for Gardermobanen og Gjøvikbanen
Alt. I Ekebergåsen (12)	1	
Alt II Ekebergåsen (15)	3	Dårligst av samme grunn som Sam.grl. men med lengre strekning. Alternativet har i tillegg dårligere kurvatur

Tabell 5.1 Grønners evaluering av sammenligningsgrunnlaget og alternativene I og II Ekebergåsen.

5.4 Øvrige synspunkter

Grøner med samarbeidspartnere anfører i tillegg følgende synspunkter til forslaget om tunnel igjennom Gamlebyen:

- En tunnel gjennom Gamlebyen vil ikke tilføre noen klart positive elementer til jernbanesystemet i Østlandsregionen.
- En tunnel gjennom Gamlebyen vil føre til økte drifts- og vedlikeholdskostnader for sporsystem og driftsselskap, fordi man får lengre strekninger med tunnel og må bygge med tildels vesentlig dårligere kurvatur enn i dag.
- Alternativt vil en Gamlebytunnel med kurvatur som i dag gi en vesentlig dårligere fleksibilitet i sporbruken på Oslo S.

Det kan virke som man ikke har lagt tilstrekkelig vekt på en korrekt planprosess. Først må man analysere markedet, deretter lage et rutesystem (helst en ITR), fortsette med skjematiske sporplaner som tilfredstiller rutesystemet og så konstruere geometriske sporplaner. Ved å ta utgangspunkt i et rutesystem, kan man avgjøre om man trenger den totale fleksibiliteten inne på Oslo S som man har lagt opp til. Et noe lavere krav til fleksibilitet kan gi enklere sporplaner. Hvis de geometriske sporplanene likevel ikke "går opp" med nødvendig fleksibilitet, så må alternativet forkastes slik det foreligger.

6. Geometri, tilgjengelighet og fleksibilitet

6.1 Innledning - kriterier

Jernbaneanlegget Region Øst, Plankontoret (Borgerud, Refseth og Ødegaard) har evaluert alle de geometriske og skjematiske sporplanene i henhold til følgende:

- Togveier. Tilgjengeligheten til de enkelte spor fra de enkelte baner. Fleksibilitet.
- Radier på primær- og sekundærtogveier. For små radier både i kurver og sporveksler gir lav hastighet og stor slitasje. Dette innvirker negativt på både kapasitet, komfort og drifts- og vedlikeholdskostnader.
- Tilgjengelige plattformlengder. Fjerntog må eksempelvis ha avgang/ankomst til lange plattformer.
- Mulighetene for gjennomkjøring til/fra Oslostunnelen.
- Mulighetene for å kunne hurtigvende togsett på Oslo S.
- Mulighetene for innsetting fra og utsetting til Lodalen.
- I hvilken grad det er mulig å trafikere Gjøvikbanen, Hovedbanen og Østfoldbanen med Kombibanesett og få ledet disse ut i gatenettet via en sentralt plassert holdeplass i direkte tilknytning til Oslo S.

6.2 Resultater

6.2.1 Togveier - fleksibilitet

Fleksibiliteten for sporsystemet på Oslo S er vurdert for hvert enkelt alternativ og sammenholdt med fleksibiliteten i dagens og Sammenligningsgrunnlagets sporsystem. Dagens sporsystem er meget fleksibelt. Hvorvidt denne fleksibiliteten er nødvendig diskuteres ikke her. Det henvises til Meldingens krav om at nye alternativ ikke skal være dårligere enn i dag. Videre henvises det til 5.1.3 siste punkt.

	Sporsystemets fleksibilitet på Oslo S. HB = Hovedbanen, GB = Gjøvikbanen, ØB = Østfoldbanen, LO = Lodalen					Sporsystemets fleksibilitet på Oslo S. RP = Romeriksporten, FP = Folloporten			Total vurdering
	HB	GB	ØB	LO	Samlet	RP	FP	Samlet	
Eksisterende infrastruktur	0	0	0	0	0	ir	ir	ir	0
Sammenligningsgr.laget	+	+	0	0	(+)	0	0	0	0
I Lodalen	-	-	---	-	--	-	--	--	--
I Ekebergåsen	-	-	--	+	-	+	-	0	(-)
I Loenga	0	0	+	0	0	+	-	0	0
II Minneparken	0	0	0	+	0	-	--	--	-
II Ekebergåsen	--	0	-	0	-	0	-	-	-
II Loenga	---	---	0	-	--	-	-	-	-

Vurdering: 0 = Som for eksisterende infrastruktur ir = ikke relevant
- = Litt dårligere + = Litt bedre
-- = Mye dårligere ++ = Mye bedre
--- = Svært mye dårligere +++ = Svært mye bedre

Tabell 6.1 Sportilgjengelighet på Oslo S. Alternativene vurdert i forhold til dagens infrastruktur og Sammenligningsgrunnlaget.

6.2.2 Geometri

Kurver og sporveksler skal være utformet slik at man kan kjøre strekningshastigheten helt inn mot plattform. Videre gir små radier i kurver og sporveksler unødig slitasje. S-kurver og små radier inn mot plattform gir dårlig komfort. Vurderingskriterier for kurvatur:

$R \geq 400$ og/eller sporveksler $> 1:12$, $R > 500$:	Ønskelig
$400 > R > 300$ og/eller sporveksler $1:12$, $R 500$:	Akseptabel (dagens standard)
$300 > R > 200$ og/eller sporveksler $1:9$, $R 300$, $R 190$:	Ikke ønskelig
$R \leq 200$, og/eller sporveksler $1:7,5$ $1:6,6$:	Ikke akseptabelt

	Veksler. Samlet alle baner	Sporgeometri. Alle baner	Total vurdering
Eksisterende infrastruktur	0	0	0
Sammenligningsgr.laget	0	0	0
I Lodalen	-	0	(-) ¹⁷
I Ekebergåsen	---	--	--- ¹⁸
I Loenga	--	(-)	- ¹⁹
II Minneparken	-- (-)	---	--- ²⁰
II Ekebergåsen	-- (-)	-- (-)	--- ²¹
II Loenga	--	-	- (-) ²²

Vurdering: 0	= Som for eksisterende infrastruktur	ir	= ikke relevant
-	= Litt dårligere	+	= Litt bedre
--	= Mye dårligere	++	= Mye bedre
---	= Svært mye dårligere	+++	= Svært mye bedre

Tabell 6.2 Sporgeometri inn mot Oslo S. Alternativene vurdert i forhold til dagens infrastruktur. Sammenligningsgrunnlaget er ikke vurdert fordi det ikke foreligger detaljerte planer.

Alle alternativene er fra litt til betydelig dårligere en dagens infrastruktur.

Vedlikeholdskostnadene vil være radikalt høyere for sporveksler med dårligere kurvatur enn den man har i dag. Dette gjelder spesielt der man har dårlig kurvatur for hovedtogveier. I tillegg vil dårlig kurvatur føre til lave hastigheter og dårlig komfort langt fra plattform.

I alternativene I Lodalen, I Ekebergåsen, II Minneparken og II Ekebergåsen er det mulig å forbedre kurvaturen, tildels betydelig. Men det vil i tilfelle gå på bekostning av kravet til fleksibilitet.

I alternativene I Loenga og II Loenga er forbedringspotensialene mindre. Årsaken er at man har måttet akseptere noe mindre fleksibilitet i utgangspunktet for i det hele tatt å klare å vri sporene inn mot plattformområdet.

Disse forbedringene ble ikke gjennomført på grunn av alt for kort planperiode. Det er tatt hensyn til disse merknadene i Driftsvurderingene.

¹⁷ I Lodalen har ca 45 sporveksler "ikke ønskelig."

¹⁸ I Ekebergåsen har ca 15 sporveksler "ikke akseptable" og ca 60 sporveksler "ikke ønskelig."

¹⁹ I Loenga har ca 80 sporveksler "ikke ønskelig."

²⁰ II Minneparken har ca 95 sporveksler "ikke ønskelig," 2 kurver "ikke akseptabel," 7 kurver "ikke ønskelig."

²¹ II Ekebergåsen har 3 kurver og 1 sporveksel som er "ikke akseptabel." Ca 80 sporveksler "ikke ønskelig."

²² II Loenga har ca 70 sporveksler "ikke ønskelig."

6.2.3 Plattformlengder

Vurderingsparameter er om plattform for de forskjellige baner er tilstrekkelig lange til å avvike aktuelle togsett. Nøkkeltall er:

Lokal- og region- og Gardermotog:	Minimum 240 m (9 vogner Type 69 er 225m)
IC:	Minimum 340 m (2 x lok + 12 vogner)
Fjerntog:	Minimum 340 m, ønskelig 390(410) m (2 x lok + 14 vogner)

Lokaltogstrekningene på Østlandet er dimensjonert for minimum 9 vogns lokaltogsett. Dette brukes allerede i dag i begrenset utstrekning. Likeledes er Lok + 14 vogner ikke uvanlig som nattog .

	Plattformlengder på Oslo S. HB = Hovedbanen, GB = Gjøvikbanen, ØB = Østfoldbanen, LO = Lodalen					Plattformlengder på Oslo S. RP = Romeriksporten, FP = Folloporten			Total vurdering
	HB	GB	ØB	LO	Samlet	RP	FP	Samlet	
Eksisterende infrastruktur	0	0	0	ir	0	ir	ir	ir	ir
Sammenligningsgr.laget	0	0	0	ir	0	0	0	0	0
I Lodalen	0	0	0	ir	0	+	+	+	(+)
I Ekebergåsen	-	-	-	ir	-	-	-	-	-
I Loenga	-	-	-	ir	-	--	--	--	-- ²³
II Minneparken	0	0	-	ir	-	0	-	-	-
II Ekebergåsen	0	+	+	ir	+	++	0	+	+
II Loenga	-	-	0	ir	-	--	--	--	-- ²⁴
Vurdering: 0 = Som for eksisterende infrastruktur ir = ikke relevant - = Litt dårligere + = Litt bedre -- = Mye dårligere ++ = Mye bedre --- = Svært mye dårligere +++ = Svært mye bedre									

Tabell 6.3 Plattformlengder på Oslo S.

Loengaalternativene klarer ikke å oppnå tilstrekkelige plattformlengder fordi stasjonens hovedretning bøyes ca 80° sørover for tett innpå plattformområdet. Lengre plattformer vil gå på bekostning av sporveksler og dermed ut over fleksibiliteten. NB! Loengaalternativene har i utgangspunktet mindre fleksibilitet en de øvrige alternativene.

²³ Det er ikke plass til å avvike 9-vogns lokal/regiontog. Maks lengde for RP og FP er lok+11 vogner.

²⁴ Det er begrenset plass til å avvike 9-vogns lokal/regiontog. Maks lengde for RP og FP er med unntak av spor 15, max lok+12 vogner

6.2.4 Gjennomkjøring til/fra Oslotunnelen

	Gjennomkjøring til/fra Oslotunnelen. HB = Hovedbanen, GB = Gjøvikbanen, ØB = Østfoldbanen, LO = Lodalen					Gjennomkjøring til/fra Oslotunnelen. RP = Romeriksporten, FP = Folloporten			Total vurdering
	HB	GB	ØB	LO	Samlet	RP	FP	Samlet	
Eksisterende infrastruktur	0	0	0	ir	0	ir	ir	ir	ir
Sammenligningsgr.laget	0	0	0	ir	0	0	0	0	0
I Lodalen	0	0	0	ir	0	0	0	0	0
I Ekebergåsen	0	0	0	ir	0	0	0	0	0
I Loenga	-	-	+	ir	0	-	---	--	-
II Minneparken	-	0	0	ir	(-)	-	0	(-)	(-)
II Ekebergåsen	--	-	0	ir	-	-	0	(-)	-
II Loenga	--	--	+	ir	-	-	-	-	-
Vurdering: 0 = Som for eksisterende infrastruktur ir = ikke relevant - = Litt dårligere + = Litt bedre -- = Mye dårligere ++ = Mye bedre --- = Svært mye dårligere +++ = Svært mye bedre									

Tabell 6.4 Gjennomkjøring til/fra Oslotunnelen

6.2.5 Hurtigvending ved plattform

Kriteriet er at det er mulig å ankomme plattform som ikke primært er beregnet for gjennomkjøring. Videre at det er mulig med avgang direkte til den aktuelle banen. Både ankomst og avgang må kunne skje uten at det trafikkeres uriktig.

	Hurtigvending ved plattform. HB = Hovedbanen, GB = Gjøvikbanen, ØB = Østfoldbanen, LO = Lodalen					Hurtigvending ved plattform. RP = Romerikspor-ten, FP = Folloporten			Total vurdering
	HB	GB	ØB	LO	Samlet	RP	FP	Samlet	
Eksisterende infrastruktur	0	0	0	ir	0	ir	ir	ir	0
Sammenligningsgr.laget	+	+	+	ir	+	0	0	0	+
I Lodalen	0	0	--- ²⁵	ir	-	0	0	0	-
I Ekebergåsen	0	0	-	ir	0	0	0	0	0
I Loenga	0	+	+	ir	+	+	+	+	+
II Minneparken	0	0	0	ir	0	0	0	0	0
II Ekebergåsen	--- ²⁶	0	0	ir	--	0	0	0	-
II Loenga	--- ²⁷	--- ²⁸	0	ir	--	0	0	0	--
Vurdering: 0 = Som for eksisterende infrastruktur ir = ikke relevant - = Litt dårligere + = Litt bedre -- = Mye dårligere ++ = Mye bedre --- = Svært mye dårligere +++ = Svært mye bedre									

Tabell 6.5 Hurtigvending ved plattform

²⁵ Hurtigvending ikke mulig.

²⁶ Hurtigvending ikke mulig. Ikke akseptabelt for HB.

²⁷ Hurtigvending ikke mulig. Ikke akseptabelt for HB

²⁸ Hurtigvending ikke mulig. Ikke akseptabelt for GB

6.2.6 Innsetting fra og utsetting til Lodalen

	Utsetting fra og innsetting til Lodalen. HB = Hovedbanen, GB = Gjøvikbanen, ØB = Østfoldbanen, LO = Lodalen					Utsetting fra og innsetting til Lodalen. RP = Romeriksporten, FP = Folloporten			Total vurdering
	HB	GB	ØB	LO	Samlet	RP	FP	Samlet	
Eksisterende infrastruktur	0	0	0	ir	0	ir	ir	ir	0
Sammenligningsgr.laget	0	0	0	ir	0	0	0	0	0
I Lodalen	0	0	---	ir	--	0	0	0	-
I Ekebergåsen	0	0	0	ir	0	0	0	0	0
I Loenga	+	+	+	ir	+	0	0	0	(+)
II Minneparken	0	0	0	ir	0	0	0	0	0
II Ekebergåsen	0	0	0	ir	0	0	0	0	0
II Loenga	+	+	+	ir	+	-	0	-	(+)
Vurdering: 0 = Som for eksisterende infrastruktur ir = ikke relevant - = Litt dårligere + = Litt bedre -- = Mye dårligere ++ = Mye bedre --- = Svært mye dårligere +++ = Svært mye bedre									

Tabell 6.6 Utsetting fra og innsetting til Lodalen

6.3 Konklusjoner - sammenligninger

Samlet bedømming av alle alternativene, utført i Jernbanelinjen Region Øst, Plankontoret.

	Samlet bedømmelse. HB = Hovedbanen, GB = Gjøvikbanen, ØB = Østfoldbanen, LO = Lodalen					Samlet bedømmelse RP = Romeriksporten, FP = Folloporten			Total vurdering
	HB	GB	ØB	LO	Samlet	RP	FP	Samlet	
Eksisterende infrastruktur	0	0	0	0	0	ir	ir	ir	0
Sammenligningsgr.laget	+	+	0	0	(+)	0	0	0	(+)
I Lodalen	(-)	(-)	--	(-)	- (-)	0	(-)	(-)	-
I Ekebergåsen	-	-	-	(+)	-	0	(-)	(-)	- ²⁹
I Loenga	-	-	+	0	0	--	--	--	- (-) ³⁰
II Minneparken	0	0	0	+	0	(-)	-	-	(-) ³¹
II Ekebergåsen	--	0	0	-	-	0	-	(-)	- ³²
II Loenga	--	--	--	-	-- ³³	-	-	-	-- ³⁴
Vurdering: 0 = Som for eksisterende infrastruktur ir = ikke relevant - = Litt dårligere + = Litt bedre -- = Mye dårligere ++ = Mye bedre --- = Svært mye dårligere +++ = Svært mye bedre									

Tabell 6.7 Samlet vurdering av alle alternativ i henhold til kriterier definert i kapittel 6.1.

Generelt gjelder for alle alternativ at horisontalgeometrien inneholder elementer som er dårligere enn dagens og som ikke bør brukes på grunn av sterk slitasje og økte vedlikeholdskostnader.

Sammenligningsgrunnlaget har horisontalgeometri som dagens.

²⁹ I Ekebergåsen har ca 15 sporveksler "ikke akseptable" og ca 60 sporveksler "ikke ønskelig."

³⁰ Det er ikke plass til å utvikle 9-vogns (3 sett) lokal/region tog. Maks lengde for RP og FP er lok+11 vogner

³¹ II Minneparken har ca 95 sporveksler "ikke ønskelig," 2 kurver "ikke akseptabel," 7 kurver "ikke ønskelig."

³² II Ekebergåsen har 3 kurver og 1 sporveksel som er "ikke akseptabel." Ca 80 sporveksler "ikke ønskelig."

³³ Hurtigvending for HB og GB ikke mulig. Minimal fleksibilitet i sporsystemet for HB og GB.

³⁴ Det er begrenset plass til å utvikle 9-vogns (3 sett) lokal/regiontog. Maks lengde for RP og FP er med unntak av spor 15, lok+12 vogner.

7 Anleggsperioden

7.1 Innledende kommentarer

Anleggsgjennomføring og avvikling av togtrafikken i anleggsperioden er vurdert av et bredt sammensatt fagpanel. For metodikk, se pkt 2.2.4. Fasene i anleggsperioden er på dette punktet i planprosessen kun skissert meget grovt.

Ut fra anleggenes kompleksitet, anleggstid og innvirkningen på togavviklingen, danner det seks alternativene 3 grupper:

1. I Lodalen og I Ekebergåsen
2. II Minneparken og II Ekebergåsen
3. I Loenga og II Loenga

Alternativene blir behandlet i disse tre gruppene. Togmengdene for anleggsfasen er satt til et gjennomsnitt av perioden fra Ruteplan 98.2 og Sammenligningsgrunnlaget. Følgende infrastruktur regnes som ferdige bygget: Romeriksporten. 4 spor på Nationaltheatret og Skøyen stasjoner. Nytt dobbeltspor Skøyen - Asker. Følgende anlegg er ikke ferdige: Folloporten. Følgende anlegg er uten betydning: Forbindelse til Fornebu. (Terminering på Skøyen istedet.) Ringeriksbanen. (Terminering i Sandvika istedet.)

I dette kapittel redegjøres det for den delen av anleggstiden det er nødvendig å innstille eller legge om rutemønster over lengre perioder, dvs mer enn 1 - 3 måneder. I resten av anleggsperioden må man regne med korte perioder med trafikkstans når midlertidige og faste omlegginger må gjennomføres. Korte perioder kan være fra en natt, en helg og til noen få uker fortrinnsvis i lavtrafikkperioder. Forøvrig ansees det at togtrafikken kan avvikles som normalt. Det må dog påregnes reduserte fremføringshastigheter i perioder på grunn av midlertidig kurvatur og arbeider tett inntil sporområder som er i bruk.

Tegninger som viser et grovt forslag til anleggsfaser for de forskjellige alternativene, finnes i vedlegg 4. Tegningene er hentet fra Hovedplan - dokumentet.

7.2 I Lodalen og I Ekebergåsen

Den delen av anleggsperioden som bedømmes å ha størst innvirkning på togtrafikken, kommer ca midt i. Den omfatter bygging av ny Østfoldbanekulvert og kulvert fra Minneparken til spor 4 - 5. Begge går under eksisterende Hovedbane - Gjøvikbane - Romeriksport, og vil skape trafikkforstyrrelser på disse banene. Dette medfører en 2-års periode med inskrenkninger i driften.

Tabell 7.1 beskriver konsekvensene basert på alternativ I Ekebergåsen. Alternativ I Lodalen er ført i samme korridor fra snitt ved Minneparken og inn til Oslo S og ansees derfor å kunne løses tilsvarende.

Tegninger finnes i vedlegg 4.	Ant. innstilte tog	
	Høytraf.	Lavtraf.
Anleggsaktivitet og konsekvens		
<i>Etablering av ny forbindelse fra Østfoldbanen til midtre sporgruppe og fra Minneparkkulvert til spor 4-5. Reduserer kapasiteten på Gjøvik- og Hovedbanen inklusive Romeriksporten. Varighet 2 år</i>		
Gjøvikbanen må termineres på Grefsen. Forbindelse fra Grefsen med sporvogn, busser eller ny T-banering.	2 tog/t	2 tog/t
IC og fjern tog fra/til Lillehammer, Trondheim, Stockholm, termineres på Lillestrøm. Passasjerer henvises til forsterkede region- og lokaltog med 7 avganger pr time i høytrafikk og 4 avganger pr time i lavtrafikk. I tillegg flyplasstog	3 tog/t	2 tog/t

Tabell 7.1: Nødvendige toginnstillinger i en 2 - årsperiode i anleggsfasen for alternativ I Lodalen og I Ekebergåsen.

Total byggetid for alternativene antas å være ca 8 år pluss tid til arkeologiske utgravninger. Utgravningene kan til en viss grad skje parallelt med enkelte deler av byggearbeidene.

7.3 II Minneparken og II Ekebergåsen

Den delen av anleggsperioden som bedømmes å ha størst innvirkning på togtrafikken, kommer fra ca midt i og ut mot slutten av perioden.

Tabell 7.2 tar utgangspunkt i alternativ II Minneparken. Alternativ II Ekebergåsen er ført i samme korridor fra snitt ved Minneparken og inn til Oslo S og ansees derfor å kunne løses tilsvarende.

Tegninger finnes i vedlegg 4.	Ant. innstilte tog	
	Høytraf.	Lavtraf.
Anleggsaktivitet og konsekvens		
<i>Etablering av indre del av dyp kulvert fra Romeriksporten til midtre sporgruppe gir dårlig mottakskapasitet på Oslo S for tog med oppholdstid. Varighet 1 - 2 år</i>		
IC fra/til Lillehammer termineres på Lillestrøm. Passasjerer henvises til forsterkede region- og lokaltog med 7 avganger pr time i høytrafikk og 4 avganger pr time i lavtrafikk. I tillegg flyplasstog.	2 tog/t	1 tog/t
IC fra/til Skien termineres i Asker. Passasjerer henvises til forsterkede region- og lokaltog med 8 avganger pr time i høytrafikk og 5 avganger pr time i lavtrafikk. I tillegg flyplasstog.	2 tog/t	1 tog/t
<i>Ny kulvert for Østfoldbanen medfører drift for Østfoldbanen via midlertidige spor som kun har forbindelse til buttsporene. Overlapper ikke aktiviteten beskrevet ovenfor. Varighet 2 år.</i>		
Høytrafikk 4 avganger/t og lavtrafikk 2 avganger/t.	-	-
<i>Diverse omlegginger for at Østfoldbanen og Folloporten kan benytte sporene gjennom ny kulvert i Minneparken. Dette reduserer kapasiteten. Perioden kan overlappes med aktiviteten</i>		

beskrevet i forrige avsnitt. Varighet 1 år. IC og fjerntog fra/til Halden og Gøteborg, termineres på Ski. Passasjerer henvises til forsterkede region- og lokaltog med 6 avganger pr time i høytrafikk og 3 avganger pr time i lavtrafikk.	3,5 tog/t	2,5 tog/t
--	-----------	-----------

Tabell 7.2: Nødvendige toginnstillinge/større trafikkomlegginger for alternativene II Minneparken og II Ekebergåsen

I tillegg må det påregnes korte perioder med toginnstillinger.

Total byggetid for alternativene antas å være ca 10 år pluss tid til arkeologiske utgravinger. Utgravningene kan til en viss grad skje parallelt med enkelte deler av byggearbeidene.

7.3 I Loenga og II Loenga

Disse to alternativene skiller seg fra de andre fordi en vesentlig del av de nye konstruksjonene ligger utenfor de sporområdene som er i daglig bruk. Dermed kan større deler av anleggene bygges uforstyrret av togdriften. Videre kan det bygges mer konsentrert og uforstyrret av større midlertidige anlegg. For begge disse alternativene gjelder:

- Byggetiden antas å være ca 5 år.
- Togtrafikken kan avvikles uten store langvarig avbrudd eller innstillinger.
- Det må påregnes korte perioder med toginnstillinger.

7.4 Anleggsperioden. Totalvurdering.

Basert på de vurderinger som ligger til grunn for pkt 7.2 og 7.3, fremkommer følgende totalvurdering av alternativenes kompleksitet, anleggstid og innvirkningen på togavviklingen.

Alternativ.	Rangering	Anleggstid eksklusive arkeologiske utgravinger
I Lodalen og I Ekebergåsen	Middels	ca 8 år
II Minneparken og II Ekebergåsen	Vanskeligst	ca 10 år
I Loenga og II Loenga	Letttest	ca 5 år

Tabell 7.3: Samlet rangering av anleggsfasen i lys av kompleksitet, anleggstid og innvirkning på togavviklingen.

8. Konsekvenser

8.1 Innledning

De gjennomførte driftsvurderinger er metodisk svært forskjellige. I det ligger også at det er vanskelig å sammenligne vurderingene direkte. Sammenligningen vil derfor være en faglig vurdering av alternativene opp mot hverandre støttet av vurderingene gjort i kapitlene 4, 5, 6 og 7.

Meldingens krav er utgangspunktet. I konsekvensutredningsprogrammet heter det blant annet at *det skal beskrives hvordan alternativene tilfredstiller følgende delmål:*

- tiltaket skal bidra til miljøtilpassede transportsystemer hvor nasjonale, regionale og lokale transportbehov i området tilfredstilles.
- tiltaket skal bidra til økt bruk av kollektive reisemidler.
- tiltaket skal gi best mulig avvikling av tog- og kollektivtransport under anleggsperioden, og gi tog i rute i driftsperioden.
- tiltaket skal ikke hindre en utbygging til en kapasitet som ivaretar en trafikkutvikling i 40 års perspektiv.
- tiltaket skal ikke redusere muligheten for at togene skal hha kortere kjøretid enn bil og buss på lokal- og intercitystrekningene, og derved beholde markedsandeler.
- tiltaket skal ikke være til hinder for at NSB kan drives markedsmessig og kostnadseffektivt.

I kapittel 3 er det nærmere utdypet hvorfor man ved driftsvurderingene ikke kan begrense seg til isolert å se på et snitt ved Gamlebytunnelen. Man må gjøre en vurdering av driftsforholdene for hele Østlansområdet når man skal gjøre en så stor forandring av infrastrukturen som en Gamlebyttunnel vil innebære. En Gamlebyttunnel vil innebære en fullstendig ombygging av Oslo S fra plattformende og østover for alle baner inn mot Oslo S fra øst.

8.2 Samlet vurdering

Den samlede vurderingen er en kvalitativ vurdering av de enkelte alternativene i forhold til dagens infrastruktur. Det er benyttet forskjellig terminologi for vurderinger gjennomført av henholdsvis Grøner, ScanRail Consult/Ingeniørtjenesten (SR/I) og Jernbaneverket Region Øst, Plankontoret (JØPL). Dette for å vise at vurderingen er en totalvurdering av alternativene og ikke en vurdering basert på matematisk likeverdighet mellom de tre partene ansvarlig for vurderingene.

Grøner har gjennomført en mer gjennomgripende og tidkrevende vurdering enn SR/I og JØPL. De har gitt en vurdering av hele infrastrukturen i Oslo-regionen. Derfor har de kun vurdert 3 alternativer. Sammenligningsgrunnlaget, I Ekebergåsen og II Ekebergåsen. Detaljvurderingene er tilgjengelige i rapporten: Mulighetsstudie. Integreert taktruteplan for Oslo-regionen. Se forøvrig kapittel 5.

SR/I har gjennomført kapasitetsvurderinger ved bruk av Kapasitetsmodellen. Dette er et simuleringsverktøy laget for vurdering på strategisk plannivå. Den vurderer togavviklingen i hele Oslo-regionen i de forskjellige variantene av en tunnel gjennom Gamlebyen. Se forøvrig kapittel 4.

JØPL har foretatt en vurdering av sporområdet inn mot (Gamlebysnittet), og på Oslo S. Flexibilitet i forhold til tilgang til plattformer, tilgang til gjennomkjøring, hurtigvending og inn/utsetting til Lodalen. Videre er tilgjengelige plattformlengder og horisontal sporgeometri vurdert. De to siste vurderingsparameterene ansees så viktige at manglende oppfyllelse av minstekrav gjør at alternativene i praksis får karakterikk godkjent. Skal et slikt alternativ velges forutsettes at det er mulig med en gjennomgripende forbedring av disse punktene. Se forøvrig kapittel 6.

Totalvurdering:

	Faser i anleggsperioden	Vurdering av alternativene i forhold til dagens infrastruktur
Eksisterende infrastruktur	ikke relevant	som i dag
Sammenligningsgrunnlaget	ikke relevant	som i dag
I Lodalen	vanskelig	dårligere
I Ekebergåsen	vanskelig	litt bedre , forutsatt klar forbedring av geometrien med tilhørende mindre fleksibilitet
I Loenga	middels	litt dårligere ³⁵
II Minneparken	svært vanskelig	litt dårligere , forutsatt klar forbedring av geometrien
II Ekebergåsen	svært vanskelig	som i dag , forutsatt klar forbedring av geometrien og Gjøvikbanen bort fra Romeriksporten
II Loenga	middels	litt dårligere ⁴³

Tabell 8.1 Totalvurdering av de enkelte alternativ i forhold til eksisterende infrastruktur og Sammenligningsgrunnlaget.

Generelt gjelder for alle alternativ at horisontalgeometrien inneholder elementer som er vesentlig dårligere enn dagens og som ikke bør brukes på grunn av sterk slitasje og økte vedlikeholdskostnader. I Ekebergåsen, II Minneparken og II Ekebergåsen har slik de foreligger betydelige elementer med ikke ønskelig og ikke akseptabel geometri. Se fotnoter. De fire alternativene har et forbedringspotensiale hvis man aksepterer en mindre fleksibel Oslo S. Sammenligningsgrunnlaget har horisontalgeometri som dagens.

I og II Loenga har så korte plattformlengder at det ikke er plass til å avvikle de togstammene som er i bruk i dag. Årsaken er at hele sporviften vris ca 80° sørover umiddelbart etter plattformområdet. Forbedringer på dette punkt vil gå ut over fleksibiliteten som allerede er noe mindre enn for de øvrige alternativene. Se fotnoter.

³⁵ Loenga-alternativene har mindre forbedringspotensiale enn de andre alternativene. Man har vært nødt til å renonsere på fleksibiliteten i utgangspunktet for overhode å klare å få sporene vridd inn mot plattformområdet

Oppsummering

Det er fysisk sett mulig å legge jernbanesporene gjennom Gamlebyen i tunnel. Men det kan også slås fast i forhold til jernbanenettet i Østlands-regionen og Norge forøvrig, at:

- **en tunnel gjennom Gamlebyen** ikke vil tilføre noen positive elementer til jernbanenettet.
- **en tunnel gjennom Gamlebyen enten** vil føre til økte drifts- og vedlikeholdskostnader for sporsystemet fordi man må bygge med tildels vesentlig dårligere kurvatur enn i dag, eller at man bygger med kurvatur som gir en vesentlig dårligere fleksibilitet enn dagens sporbruk på Oslo S.

Tabelliste

Tabell S1:	Rangering av alternativene og Sammenligningsgrunnlaget	6
Tabell S2:	Grønners evaluering av sammenligningsgrunnlaget og alternativene I og II Ekebergåsen.	8
Tabell S3:	Samlet vurdering av alle alternativ i henhold til kriterier definert ovenfor og i kapittel 6.1.	9
Tabell S4:	Nødvendige toginnstillinger i en 2 - årsperiode i anleggsfasen for alternativ I Lodalen og I Ekebergåsen.	10
Tabell S5:	Nødvendige toginnstillinge/større trafikkomlegginger for alternativ II Minneparken og II Ekebergåsen	11
Tabell S6:	Samlet vurdering av de enkelte alternativene i forhold til anleggsperioden.	11
Tabell S7:	Totalvurdering av de enkelte alternativ i forhold til eksisterende infrastruktur og Sammenligningsgrunnlaget.	4
Tabell 3.1:	Driftskonsept for driftskonsept Sammenligningsgrunnlaget. Prinsipiell oversikt.	24
Tabell 3.2:	Driftskonsept for driftskonsept Max. Prinsipiell oversikt.	25
Tabell 4.1:	Viser de alternativer som er simulert i Kapacitetsmodellen	27
Tabell 4.2:	Kjøretidsforlengelser for alle alternativ uttrykt i timer av samlet reisetid for utvalgte enkeltstrekninger som passerer snittet med Gamlebytunnelen.	29
Tabell 4.3:	Kjøretidsforlengelser for alle alternativ uttrykt i timer for strekninger utenomr Gamlebytunnelen.	29
Tabell 4.4:	Rangering av alternativene. Jernbanestrekninger gjennom Gamlebysnittet. Henholdsvis lik og forskjellig vektning av de enkelte baner. Hentet fra regneark vist som vedlegg 1. Feil! Bokmerket er ikke definert.	
Tabell 4.5:	Rangering av alternativene. Jernbanestrekninger gjennom Gamlebysnittet. Henholdsvis lik og forskjellig vektning av de enkelte baner. Hentet fra regneark vist som vedlegg 1.	31
Tabell 4.6:	Totaltid og kjøretidsforlengelse for hele hele det simulerte jernbanenettet. Simuleringstid = 5 timer.	31
Tabell 4.7:	Rangering av alternativene og Sammenligningsgrunnlaget.	32
Tabell 5.1	Grønners evaluering av sammenligningsgrunnlaget og alternativene I og II Ekebergåsen.	40
Tabell 6.1	Sportilgjengelighet på Oslo S. Alternativene vurdert i forhold til dagens infrastruktur og Sammenligningsgrunnlaget.	42
Tabell 6.2	Sporgeometri inn mot Oslo S. Alternativene vurdert i forhold til dagens infrastruktur. Sammenligningsgrunnlaget er ikke vurdert fordi det ikke foreligger detaljerte planer.	43
Tabell 6.3	Plattformlengder på Oslo S.	44
Tabell 6.4	Gjennomkjøring til/fra Oslostunnelen	45
Tabell 6.5	Hurtigvending ved plattform	46
Tabell 6.6	Utsetting fra og innsetting til Lodalen	47
Tabell 6.7	Samlet vurdering av alle alternativ i henhold til kriterier definert i kapittel 6.1.	48
Tabell 7.1:	Nødvendige toginnstillinger i en 2 - årsperiode i anleggsfasen for alternativ I Lodalen og I Ekebergåsen.	50

<i>Tabell 7.2:</i>	<i>Nødvendige toginnstillinge/større trafikkomlegginger for alternativene II Minneparken og II Ekebergåsen</i>	<i>51</i>
<i>Tabell 7.3:</i>	<i>Samlet rangering av anleggsfasen i lys av kompleksitet, anleggstid og innvirkning på togavviklingen.</i>	<i>51</i>
<i>Tabell 8.1</i>	<i>Totalvurdering av de enkelte alternativ i forhold til eksisterende infrastruktur og Sammenligningsgrunnlaget.</i>	<i>53</i>

Figurliste

<i>Figur S1:</i>	<i>Illustrasjon av prinsippet for en Integrert TaktRuteplan. Det viktige er at togene møter hverandre samtidig i alle viktige knutepunkt. Dette fører til enkle kundevennlige korrespondanser i alle retninger i kollektivsystemet.</i>	7
<i>Figur 2.1:</i>	<i>Normal planprosedyre</i>	14
<i>Figur 2.2:</i>	<i>Hovedstrukturen i Driftsprosjektet med ansvarlige personer/firma i uthevet skrift.</i>	14
<i>Figur 2.3:</i>	<i>Spilltidskurver for Robust, Middels og Ustabil infrastruktur.</i>	17
<i>Figur 3.1:</i>	<i>Planområde for de forskjellige utredningene i forbindelse med KU for tunnel gjennom Gamlebyen</i>	21
<i>Figur 3.2:</i>	<i>Gamlebytunnelen sett i sammenheng med det øvrige jernbanenettet. Oslo S er hjertet og premissgiver for hele jernbanesystemet sammen med Oslotunnelen</i>	22
<i>Figur 4.1:</i>	<i>Dannelsen av vurderingsparameteren Samlet reisetid</i>	26
<i>Figur 5.1:</i>	<i>Illustrasjon av prinsippet for en Integrert TaktRuteplan. Det viktige er at togene møter hverandre samtidig i alle viktige knutepunkt. Dette fører til enkle kundevennlige korrespondanser i alle retninger i kollektivsystemet.</i>	36

Vedlegg 1. Regneark: Vurdering av kjøretidsforlengelse med varierende vekting

Vurdering av kjøretidsforler**Banestrekninger gjennom Gamle**

	Oslo S-Lillestr. Hovedb	Lillestr. RP	Oslo Kjel
	t	t	
Saml grl	2,00	2,15	C
I Lodalen	1,62	1,25	C
I Ekebergåsen	1,11	1,04	C
I Loenga	1,81	0,87	C
II Minneparken	1,22	0,98	C
II Ekebergåsen	1,84	1,00	C
II Loenga	1,93	0,90	C

Vekting A: Alle baner har samme vekt = 1

Vekting B: Romeriksporten og Hovedbanen har

Banestrekninger utenom Gamleb

	Lillestr- Garderm	Oslo S- Skøyen	Drar		Tot. Dobbel vekt på hele nettet	Rang
			Skø	Lys		
Lys 1g etter tider og én gang rangering						
	t	t	Gjennom Gamleby	Gamleb y		
Saml grl	1,02	5,77	0	7	5	18
I Lodalen	1,25	5,77	0	6	6	22
I Ekebergåsen	0,94	3,54	0	1	2	5
I Loenga	1,49	4,65	0	2	3	17
II Minneparken	1,74	3,91	0	5	1	14
II Ekebergåsen	1,37	7,35	0	3	7	14
II Loenga	1,08	4,70	0	4	4	22

Vekting: Strekingen Oslo S - Skøyen er gitt t

Vedlegg 2. Sportilgjengelighet på Oslo S. Alle alternativ

Alternativ I Lodalen (0011)

	Hovedbanen/Gjøvikbanen						Romeriksporten						Østfoldbanen					
	Fra			Til			Fra			Til			Fra			Til		
	Eks	Smgrl	.0011	Eks	Smgrl	.0011	Eks	Smgrl	.0011	Eks	Smgrl	.0011	Eks	Smgrl	.0011	Eks	Smgrl	.0011
Spor 1	X	X	X				--	X	X	--			o	o	o	o	o	o
Spor 2	X	X	X				--	X	X	--			o	o	o	o	o	o
Spor 3	X	X	X				--	X	X	--			o	o	o	o	o	o
Spor 4	X	X	x				--	X	X	--			o	o	o	o	o	o
Spor 5	X	X	x				--	X	X	--			o	o	o	o	o	o
Spor 6	X	X	X				--	X	X	--			o	o	o	o	o	o
Spor 7	X	X	X				--	X	o	--		o	X	X	X			
Spor 8	x		X				--	X	o	--		o	X	X	X			
Spor 9				X	X	X	--		o	--	x	o				X	X	X
Spor 10				X	X	X	--		o	--	X	o				X	X	X
Spor 11				X	X	X	--		o	--	X	o			o			o
Spor 12				X	X	x	--		x	--	X	X			o			o
Spor 13				X	X	x	--		x	--	X	X			o			o
Spor 14		X		X	X	x	--	X	X	--	X	X		x	o			o
Spor 15		X		X	X	x	--	X	X	--	X	X		x	o			o
Spor 16	x	x				x	--	X		--	X	X	X	x	o	X	X	o
Spor 17		x				x	--			--	X	X	X	x	o	X	X	o
Spor 18			o			o	--		o	--	x	o	X	X	o	X	X	o
Spor 19			o			o	--		o	--	x	o	X	X	o	X	X	o

	Folloporten						Lodalen						Drammenbanen					
	Fra			Til			Fra			Til			Fra			Til		
	Eks	Smgrl	.0011	Eks	Smgrl	.0011	Eks	Smgrl	.0011	Eks	Smgrl	.0011	Eks	Smgrl	.0011	Eks	Smgrl	.0011
Spor 1	--	X	X	--			x	x	o	x	x	o	o	o	o	o	o	o
Spor 2	--	X	X	--			x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 3	--	X	X	--			x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 4	--	X	o	--		o	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 5	--	X	o	--		o	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 6	--	X	o	--		o	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 7	--	X	o	--		o	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 8	--	X	o	--		o	o	o	o	o	o	o				X	X	X
Spor 9	--		o	--	X	o	o	o	o	o	o	o	X	X	X			
Spor 10	--		o	--	X	o	x	x	o	x	x	o	X	X	X			
Spor 11	--	x		--	X	X	x	x	o	x	x	o	X	X	X			
Spor 12	--	x		--	X	X	x	x	x	x	x	x	X	X	X			
Spor 13	--	x	o	--	X	o	x	x	x	x	x	x	X	X	X			
Spor 14	--	x	X	--	X	X	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o
Spor 15	--	x	X	--	X	X	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o
Spor 16	--	X	X	--	X	X	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o
Spor 17	--	X	X	--	X	X	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o
Spor 18	--	X	X	--	X	X	x	x	o	x	x	o	o	o	o	o	o	o
Spor 19	--	X	X	--	X	X	x	x	o	x	x	o	o	o	o	o	o	o

- X Primær togvei
 - x Sekundær togvei
 - | Togvei mulig v/uriktig kjøring
 - o Ingen togvei mulig
 - Ikke relevant
- Eks = Eksisterende infrastruktur
 - Smgrl = Sammenligningsgrunnlaget
 - .0011 = Alternativ I Lodalen (0011)

Alternativ I Ekebergåsen (0012)

	Hovedbanen/Gjøvikbanen						Romeriksporten						Østfoldbanen						
	Fra			Til			Fra			Til			Fra			Til			
	Eks	Smgrl	.0012	Eks	Smgrl	.0012	Eks	Smgrl	.0012	Eks	Smgrl	.0012	Eks	Smgrl	.0012	Eks	Smgrl	.0012	
Spor 1	X	X	X				-	X	X	-				o	o	o	o	o	o
Spor 2	X	X	X				-	X	X	-				o	o	o	o	o	o
Spor 3	X	X	X				-	X	X	-				o	o	o	o	o	o
Spor 4	X	X	o			o	-	X	X	-				o	o	o	o	o	o
Spor 5	X	X	o			o	-	X	X	-				o	o	o	o	o	o
Spor 6	X	X	X				-	X	X	-				o	o	x	o	o	
Spor 7	X	X	X				-	X	X	-				X	X	X			
Spor 8	x		X				-	X	o	-			o	X	X	X			
Spor 9				X	X	X	-		o	-	x	o				X	X	X	X
Spor 10				X	X	X	-			-	X	x				X	X	X	X
Spor 11				X	X	X	-			-	X	X						x	
Spor 12				X	X	X	-		x	-	X	X			o			o	
Spor 13				X	X	X	-		x	-	X	X			o			o	
Spor 14		X		X	X	x	-	X	X	-	X	X		x	o			o	
Spor 15		X		X	X	x	-	X	X	-	X	X		x	o			o	
Spor 16	x	x	o			o	-	X	X	-	X	X	X	x	o	X	X	o	o
Spor 17		x	o			o	-		X	-	X	X	X	x	o	X	X	o	o
Spor 18			o			o	-		X	-	x	X	X	X	o	X	X	o	o
Spor 19			o			o	-		X	-	x	X	X	X	o	X	X	o	o

	Folloporten						Lodalen						Drammenbanen						
	Fra			Til			Fra			Til			Fra			Til			
	Eks	Smgrl	.0012	Eks	Smgrl	.0012	Eks	Smgrl	.0012	Eks	Smgrl	.0012	Eks	Smgrl	.0012	Eks	Smgrl	.0012	
Spor 1	-	X	o	-		o	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o
Spor 2	-	X	o	-		o	x	x	x	x	x	x				X	X	X	X
Spor 3	-	X	o	-		o	x	x	x	x	x	x				X	X	X	X
Spor 4	-	X	X	-			x	x	x	x	x	x				X	X	X	X
Spor 5	-	X	X	-			x	x	x	x	x	x				X	X	X	X
Spor 6	-	X	X	-			x	x	x	x	x	x				X	X	X	X
Spor 7	-	X	X	-			x	x	x	x	x	x				X	X	X	X
Spor 8	-	X	o	-		o	o	o	x	o	o	x				X	X	X	X
Spor 9	-		o	-	X	o	o	o	x	o	o	x	X	X	X				
Spor 10	-			-	X	X	x	x	x	x	x	x	X	X	X				
Spor 11	-	x		-	X	X	x	x	x	x	x	x	X	X	X				
Spor 12	-	x	x	-	X	X	x	x	x	x	x	x	X	X	X				
Spor 13	-	x	x	-	X	X	x	x	x	x	x	x	X	X	X				
Spor 14	-	x	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o
Spor 15	-	x	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o
Spor 16	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o
Spor 17	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o
Spor 18	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o
Spor 19	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o

X Primær togvei

x Sekundær togvei

| Togvei mulig v/uriktig kjøring

o Ingen togvei mulig

- Ikke relevant

Eks = Eksisterende infrastruktur

Smgrl = Sammenligningsgrunnlaget

.0012 Alternativ I Ekebergåsen (0012)

Alternativ I Loenga (0016)

	Hovedbanen/Gjøvikbanen						Romeriksporten						Østfoldbanen					
	Fra			Til			Fra			Til			Fra			Til		
	Eks	Smgrl	.0016	Eks	Smgrl	.0016	Eks	Smgrl	.0016	Eks	Smgrl	.0016	Eks	Smgrl	.0016	Eks	Smgrl	.0016
Spor 1	X	X	○			○	-	X	X	-		○	○	○	○	○	○	○
Spor 2	X	X	○			○	-	X	X	-		○	○	○	○	○	○	○
Spor 3	X	X	○			○	-	X	X	-		○	○	○	○	○	○	○
Spor 4	X	X	○			○	-	X	X	-		○	○	○	○	○	○	○
Spor 5	X	X	X				-	X	X	-		○	○	X	○	○		
Spor 6	X	X	X				-	X	X	-		○	○	X	○	○		
Spor 7	X	X	X				-	X	x	-		○	X	X	X			
Spor 8	x		X				-	X	○	-		○	X	X	X			
Spor 9				X	X	X	-		○	-	x	○				X	X	X
Spor 10				X	X	X	-			-	X	x				X	X	X
Spor 11				X	X	X	-			-	X	x						X
Spor 12			○	X	X	○	-			-	X	X			x			X
Spor 13			○	X	X	○	-			-	X	X			x			X
Spor 14		X	x	X	X	X	-	X	X	-	X	X		x	x			X
Spor 15		X	x	X	X	X	-	X	X	-	X	X		x	x			X
Spor 16	x	x	x			X	-	X	X	-	X	X	X	x	x	X	X	X
Spor 17		x	x			X	-		X	-	X	X	X	x	x	X	X	X
Spor 18			x			X	-		X	-	x	X	X	X	x	X	X	X
Spor 19			x			X	-		X	-	x	X	X	X	x	X	X	X

	Folloporten						Lodalen						Drammenbanen					
	Fra			Til			Fra			Til			Fra			Til		
	Eks	Smgrl	.0016	Eks	Smgrl	.0016	Eks	Smgrl	.0016	Eks	Smgrl	.0016	Eks	Smgrl	.0016	Eks	Smgrl	.0016
Spor 1	-	X	○	-		○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
Spor 2	-	X	○	-		○	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 3	-	X	○	-		○	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 4	-	X	X	-			x	x	○	x	x	○				X	X	X
Spor 5	-	X	X	-			x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 6	-	X	X	-			x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 7	-	X	X	-			x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 8	-	X	○	-		○	○	○	x	○	○	x				X	X	X
Spor 9	-		○	-	X	○	○	○	x	○	○	x	X	X	X			
Spor 10	-			-	X	x	x	x	x	x	x	x	X	X	X			
Spor 11	-	x		-	X	x	x	x	x	x	x	x	X	X	X			
Spor 12	-	x		-	X	x	x	x	x	x	x	x	X	X	X			
Spor 13	-	x		-	X	X	x	x	○	x	x	○	X	X	X			
Spor 14	-	x	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
Spor 15	-	x	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
Spor 16	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
Spor 17	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
Spor 18	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
Spor 19	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○

X Primær togvei

x Sekundær togvei

| Togvei mulig v/uriktig kjøring

○ Ingen togvei mulig

- Ikke relevant

Eks = Eksisterende infrastruktur

Smgrl = Sammenligningsgrunnlaget

.0016 Alternativ I Loenga (0016)

Alternativ II Minneparken (0013)

	Hovedbanen						Romeriksporten						Østfoldbanen					
	Fra			Til			Fra			Til			Fra			Til		
	Eks	Smgrl	.0013	Eks	Smgrl	.0013	Eks	Smgrl	.0013	Eks	Smgrl	.0013	Eks	Smgrl	.0013	Eks	Smgrl	.0013
Spor 1	X	X	X			X	-	X	X	-		x	o	o	o	o	o	o
Spor 2	X	X	X			X	-	X	X	-		x	o	o	o	o	o	o
Spor 3	X	X	X			X	-	X	X	-		x	o	o	o	o	o	o
Spor 4	X	X	X			x	-	X	X	-		x	o	o	o	o	o	o
Spor 5	X	X	X			x	-	X	X	-		x	o	o	o	o	o	o
Spor 6	X	X	X				-	X	X	-		x	o	o	o	o	o	o
Spor 7	X	X	x				-	X	X	-		x	X	X	X			
Spor 8	x						-	X	X	-			X	X	X			
Spor 9				X	X		-			-	x					X	X	X
Spor 10				X	X	X	-			-	X					X	X	X
Spor 11				X	X	X	-			-	X			o			o	o
Spor 12				X	X	X	-			-	X			o			o	o
Spor 13				X	X	X	-			-	X	X			o			o
Spor 14		X	x	X	X	x	-	X	X	-	X	X		x	x			
Spor 15		X	x	X	X	x	-	X	X	-	X	X		x	x			
Spor 16	x	x	X			X	-	X	o	-	X	o	X	x	x	X	X	X
Spor 17		x	X			X	-		o	-	X	o	X	x	x	X	X	X
Spor 18			o			o	-		o	-	x	o	X	X	X	X	X	X
Spor 19			o			o	-		o	-	x	o	X	X	X	X	X	X

	Folloporten						Lodalen						Drammenbanen					
	Fra			Til			Fra			Til			Fra			Til		
	Eks	Smgrl	.0013	Eks	Smgrl	.0012	Eks	Smgrl	.0013	Eks	Smgrl	.0013	Eks	Smgrl	.0013	Eks	Smgrl	.0013
Spor 1	-	X	x	-		o	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o
Spor 2	-	X	x	-		o	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 3	-	X	x	-		o	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 4	-	X	x	-		o	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 5	-	X	x	-		o	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 6	-	X	x	-		o	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 7	-	X	X	-			x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 8	-	X	X	-			o	o	x	o	o	x				X	X	X
Spor 9	-		o	-	X	X	o	o	x	o	o	x	X	X	X			
Spor 10	-		o	-	X	X	x	x	x	x	x	x	X	X	X			
Spor 11	-	x	o	-	X	o	x	x	x	x	x	x	X	X	X			
Spor 12	-	x	o	-	X	o	x	x	x	x	x	x	X	X	X			
Spor 13	-	x	o	-	X	o	x	x	x	x	x	x	X	X	X			
Spor 14	-	x		-	X		x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o
Spor 15	-	x		-	X		x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o
Spor 16	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o
Spor 17	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o
Spor 18	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o
Spor 19	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o

X	Primær togvei
x	Sekundær togvei
	Togvei mulig v/uriktig kjøring
o	Ingen togvei mulig
-	Ikke relevant

Eks =	Eksisterende infrastruktur
Smgrl =	Sammenligningsgrunnlaget
.0013 =	Alternativ II Minneparken (0013)

Alternativ II Ekebergåsen (0015)

	Hovedbanen						Romeriksporten/Gjøvikbanen						Østfoldbanen					
	Fra			Til			Fra			Til			Fra			Til		
	Eks	Smgrl	.0015	Eks	Smgrl	.0015	Eks	Smgrl	.0015	Eks	Smgrl	.0015	Eks	Smgrl	.0015	Eks	Smgrl	.0015
Spor 1	X	X	X			○	--	X	X	--		x	○	○	○	○	○	○
Spor 2	X	X	X			○	--	X	X	--		x	○	○	○	○	○	○
Spor 3	X	X	X			○	--	X	X	--		x	○	○	○	○	○	○
Spor 4	X	X	X			○	--	X	X	--		x	○	○	○	○	○	○
Spor 5	X	X	X			○	--	X	X	--		x	○	○	○	○	○	○
Spor 6	X	X	X			○	--	X	X	--		x	○	○	○	○	○	○
Spor 7	X	X	x			○	--	X	x	--			X	X	X			
Spor 8	x		○			○	--	X	X	--	x	○	X	X	X			
Spor 9			○	X	X	○	--			--	x	○				X	X	X
Spor 10			○	X	X	○	--			--	X	X				X	X	X
Spor 11			○	X	X	X	--			--	X	X			○			○
Spor 12			○	X	X	X	--		○	--	X	x			○			○
Spor 13			○	X	X	x	--		○	--	X	X			○			○
Spor 14		X	○	X	X	x	--	X	X	--	X	X		x	○			○
Spor 15		X	○	X	X	x	--	X	X	--	X	X		x	○			○
Spor 16	x	x	○			○	--	X	X	--	X	X	X	x	X	X	X	X
Spor 17		x	○			○	--		x	--	X	X	X	x	X	X	X	X
Spor 18			○			○	--		x	--	x	X	X	X	X	X	X	X
Spor 19			○			○	--		x	--	x	X	X	X	X	X	X	X

	Folloporten						Lodalen						Drammenbanen					
	Fra			Til			Fra			Til			Fra			Til		
	Eks	Smgrl	.0015	Eks	Smgrl	.0015	Eks	Smgrl	.0015	Eks	Smgrl	.0015	Eks	Smgrl	.0015	Eks	Smgrl	.0015
Spor 1	--	X	X	--		○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
Spor 2	--	X	X	--		○	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 3	--	X	X	--		○	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 4	--	X	X	--		○	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 5	--	X	X	--		○	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 6	--	X	X	--		○	x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 7	--	X	X	--			x	x	x	x	x	x				X	X	X
Spor 8	--	X	X	--			○	○	x	○	○	x				X	X	X
Spor 9	--			--	X	X	○	○	x	○	○	x	X	X	X			
Spor 10	--			--	X	X	x	x	x	x	x	x	X	X	X			
Spor 11	--	x	○	--	X	○	x	x	x	x	x	x	X	X	X			
Spor 12	--	x	○	--	X	○	x	x	○	x	x	○	X	X	X			
Spor 13	--	x	○	--	X	○	x	x	○	x	x	○	X	X	X			
Spor 14	--	x	○	--	X	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
Spor 15	--	x	○	--	X	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
Spor 16	--	X	X	--	X	X	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
Spor 17	--	X	X	--	X	X	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
Spor 18	--	X	X	--	X	X	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
Spor 19	--	X	X	--	X	X	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○

X Primær togvei

x Sekundær togvei

| Togvei mulig v/uriktig kjøring

○ Ingen togvei mulig

-- Ikke relevant

Eks = Eksisterende infrastruktur

Smgrl = Sammenligningsgrunnlaget

.0015 Alternativ II Ekebergåsen (0015)

Alternativ II Loenga (0017)

	Hovedbanen/Gjøvikbanen						Romeriksporten						Østfoldbanen					
	Fra			Til			Fra			Til			Fra			Til		
	Eks	Smgrl	.0017	Eks	Smgrl	.0017	Eks	Smgrl	.0017	Eks	Smgrl	.0017	Eks	Smgrl	.0017	Eks	Smgrl	.0017
Spor 1	X	X	O	I	I	O	-	X	X	-	I	O	O	O	O	O	O	O
Spor 2	X	X	O	I	I	O	-	X	X	-	I	O	O	O	O	O	O	O
Spor 3	X	X	O	I	I	O	-	X	X	-	I	O	O	O	O	O	O	O
Spor 4	X	X	O	I	I	O	-	X	X	-	I	O	O	O	O	O	O	O
Spor 5	X	X	O	I	I	O	-	X	X	-	I	O	O	O	X	O	O	I
Spor 6	X	X	O	I	I	O	-	X	X	-	I	O	O	O	X	O	O	I
Spor 7	X	X	X	I	I	I	-	X	x	-	I	O	X	X	X	I	I	I
Spor 8	x	I	X	I	I	I	-	X	O	-	I	O	X	X	X	I	I	I
Spor 9	I	I	I	X	X	X	-	I	O	-	x	O	I	I	I	X	X	X
Spor 10	I	I	I	X	X	X	-	I	O	-	X	x	I	I	I	X	X	X
Spor 11	I	I	O	X	X	O	-	I	O	-	X	x	I	I	O	I	I	O
Spor 12	I	I	O	X	X	O	-	I	O	-	X	X	I	I	I	I	I	X
Spor 13	I	I	O	X	X	O	-	I	O	-	X	X	I	I	O	I	I	O
Spor 14	I	X	O	X	X	O	-	X	X	-	X	X	I	x	x	I	I	x
Spor 15	I	X	O	X	X	O	-	X	X	-	X	O	I	x	x	I	I	x
Spor 16	x	x	O	I	I	O	-	X	x	-	X	X	X	x	x	X	X	x
Spor 17	I	x	O	I	I	O	-	I	x	-	X	X	X	x	x	X	X	x
Spor 18	I	I	O	I	I	O	-	I	x	-	x	X	X	X	x	X	X	x
Spor 19	I	I	O	I	I	O	-	I	x	-	x	X	X	X	x	X	X	x

	Folloporten						Lodalen						Drammenbanen					
	Fra			Til			Fra			Til			Fra			Til		
	Eks	Smgrl	.0017	Eks	Smgrl	.0017	Eks	Smgrl	.0017	Eks	Smgrl	.0017	Eks	Smgrl	.0017	Eks	Smgrl	.0017
Spor 1	-	X	O	-	I	O	x	x	x	x	x	x	O	O	O	O	O	O
Spor 2	-	X	O	-	I	O	x	x	x	x	x	x	I	I	I	X	X	X
Spor 3	-	X	O	-	I	O	x	x	O	x	x	O	I	I	I	X	X	X
Spor 4	-	X	X	-	I	I	x	x	O	x	x	O	I	I	I	X	X	X
Spor 5	-	X	X	-	I	I	x	x	x	x	x	x	I	I	I	X	X	X
Spor 6	-	X	X	-	I	I	x	x	x	x	x	x	I	I	I	X	X	X
Spor 7	-	X	X	-	I	I	x	x	x	x	x	x	I	I	I	X	X	X
Spor 8	-	X	O	-	I	O	O	O	x	O	O	x	I	I	I	X	X	X
Spor 9	-	I	O	-	X	O	O	O	x	O	O	x	X	X	X	I	I	I
Spor 10	-	I	I	-	X	X	x	x	x	x	x	x	X	X	X	I	I	I
Spor 11	-	x	I	-	X	X	x	x	O	x	x	O	X	X	X	I	I	I
Spor 12	-	x	I	-	X	X	x	x	x	x	x	x	X	X	X	I	I	I
Spor 13	-	x	O	-	X	O	x	x	O	x	x	O	X	X	X	I	I	I
Spor 14	-	x	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	O	O	O	O	O	O
Spor 15	-	x	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	O	O	O	O	O	O
Spor 16	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	O	O	O	O	O	O
Spor 17	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	O	O	O	O	O	O
Spor 18	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	O	O	O	O	O	O
Spor 19	-	X	X	-	X	X	x	x	x	x	x	x	O	O	O	O	O	O

X Primær togvei

x Sekundær togvei

I Togvei mulig v/uriktig kjøring

O Ingen togvei mulig

- Ikke relevant

Eks = Eksisterende infrastruktur

Smgrl = Sammenligningsgrunnlaget

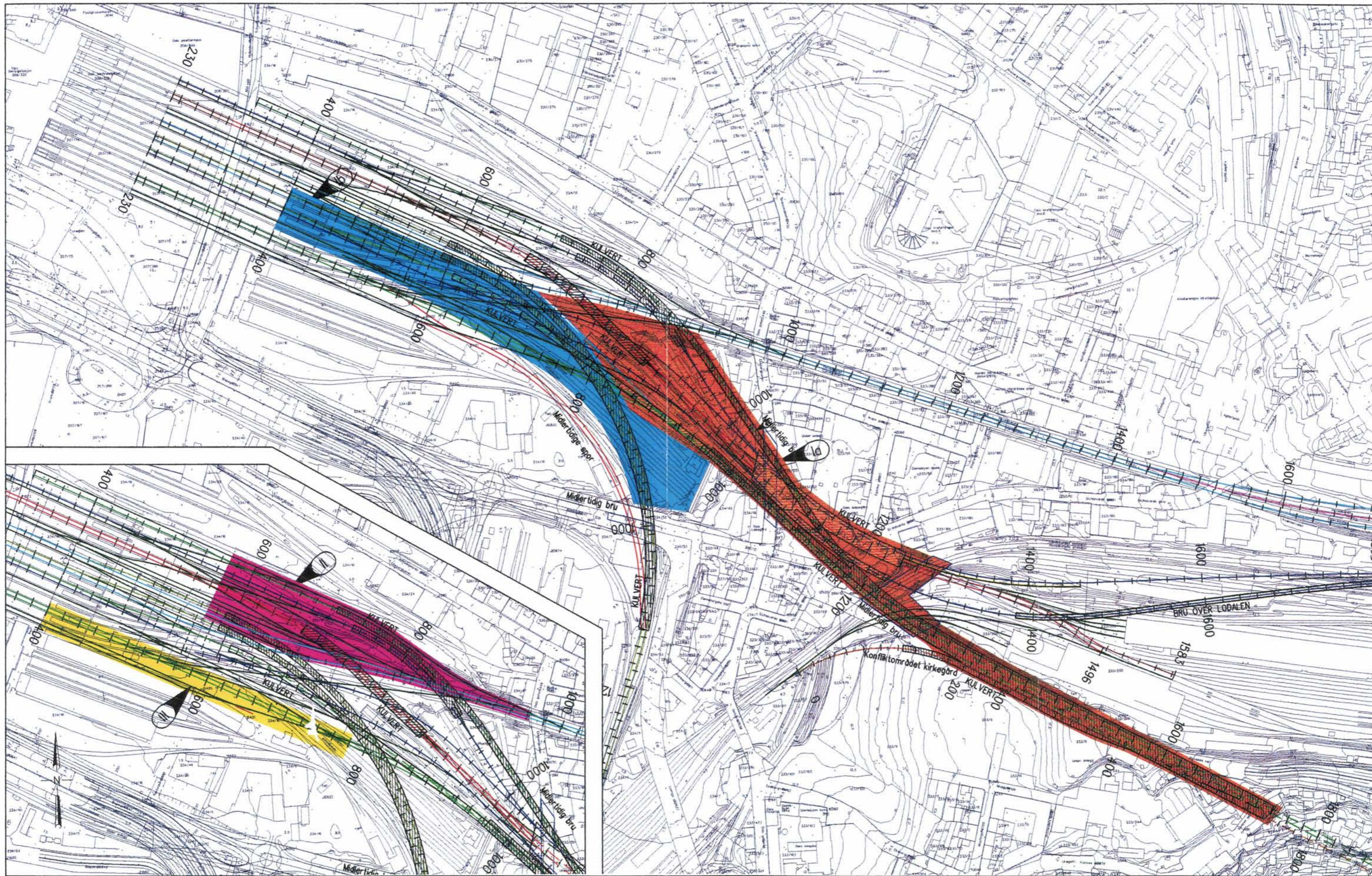
.0017 Alternativ II Loenga (0017)

Vedlegg 3. Driftskonsept Sammenligningsgrunnlaget og Max

Driftskonsept 2010			Vestgående trafikk											JØPL/GB0/03.12.97																					
Sammenligningsgrunnlaget			BETJENINGSPRINSIPPER I OSLO S (*)											rev. 22.05.98, løø																					
Grunnlag for driftsvurderinger			GJ. KJ											Kombibaner på Gjøvikbanen erstattet av lokaltog. Kosmetiske endringer											STASJONSFUNKSJONER										
			L		H		L		H		L		H		L		H		L		H		L		H		L		H						
			L		H		L		H		L		H		L		H		L		H		L		H		L		H						
Eidsvoll - Kongsberg	GRDS	Reg	1,0	1,0																															
Eidsvoll - Fornebu	H'RDR'	Reg	1,0																																
Eidsvoll - Hønefoss	H'RD	Reg		1,0																															
Kongsvinger - Fornebu	KRD	Reg	1,0																																
Kongsvinger - Drammen	KRD	Reg		1,0																															
Årnes - Oslo S	KR	Reg				1,0																													
Gardermoen - Asker	GRD	GMT	3,0	3,0																															
Gardermoen - Oslo S	GR	GMT			3,0	3,0																													
Lillehammer - Skien	D'GRDV	IC	1,0	2,0																															
Trondheim - Oslo S	DGR	Fjern						0,5	0,5																										
Stockholm - Oslo S	KR	Fjern						0,5	0,5																										
Sum Romeriksporten			7,0	8,0	3,0	4,0	1,0	1,0	0,0	0,0	11,0	13,0																							
Moss - Hønefoss	V'FDR'	Reg	1,0	2,0																															
Moss - Oslo S		Reg																																	
Mysen - Spikkestad	Ø'FDS'	Reg	1,0	2,0																															
Mysen - Oslo S		Reg																																	
Ski - Oslo S	F	Reg				0,0																													
Halden - Oslo S	V'F	IC						1,0	2,0																										
Göteborg - Oslo S	V'F	Fjern						0,5	0,5																										
Alnabru - Drammen	FD	Gods	2,0	1,0																															
Alnabru - Hønefoss	FDR'	Gods	1,0	1,0																															
Sum Folloporten			5,0	6,0	0,0	0,0	1,5	2,5	0,0	0,0	6,5	8,5																							
Jessheim - Oslo S	H'HDF	Reg		0,0	0,0	1,0																													
Årnes - Oslo S	KHDF	Reg				0,0																													
Lillestrøm - Asker	HD	Lok	1,0	2,0																															
Lillestrøm - Fornebu	HDF	Lok	1,0	2,0																															
Lørenskog - Oslo S	HT	Kom								4,0	4,0																								
Sum Hovedbanen			2,0	4,0	0,0	1,0	0,0	0,0	4,0	4,0	6,0	9,0																							
Ski - Asker	ØD	Lok	1,0	2,0																															
Ski - Fornebu	ØDF	Lok	1,0	2,0																															
Hauketo - Oslo S	ØT	Kom								4,0	4,0																								
Kolbotn - Oslo S	ØT	Kom								0,0	0,0																								
Sum Østfoldbanen			2,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0	6,0	8,0																							
Kjelsås - Oslo S	G'T	Kom		1,0																															
Hakadal - Oslo S	G'T	Kom	1,0	1,0																															
Gjøvik - Fornebu	G'D	Reg	1,0																																
Gjøvik - Drammen	G'D	Reg		1,0																															
Sum Gjøvikbanen			2,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0																							
Sum Oslo S "øst"			18,0	25,0	3,0	5,0	2,5	3,5	8,0	8,0	31,5	41,5																							
Oslo S - Bergen	DR*B	Fjern						0,5	0,5																										
Oslo S - Stavanger	DS	Fjern						0,5	0,5																										
Sum Oslo S			18,0	25,0	3,0	5,0	3,5	4,5	8,0	8,0	32,5	42,5																							
D' = Dovrebanen																																			
B = Bergensbanen	Fjern =	Fjerntog																																	
D = Drammenbanen	IC =	InterCitytog																																	
F = Folloporten	Reg =	Regiontog (Lokalekspress)																																	
G = Gardermobanen	Lok =	Lokaltog																																	
G' = Gjøvikbanen	Gods =	Godstog																																	
H = Hovedbanen Oslo - L.strøm																																			
H' = Hovedbanen L.strøm - Eidv.																																			
R = Romeriksporten																																			
R' = Ringeriksbanen																																			
S = Sørlandsbanen	V' =	Østfoldbanen, vestre linje																																	
S' = Spikkestadbanen	Ø =	Østfoldbanen, Oslo - Ski																																	
V = Vestfoldbanen	Ø' =	Østfoldbanen, østre linje																																	

TOGTRAFIKK MAX		HØYTRAFIKK MORGEN, RETNING VEST											JØPL/GB0/15.10.97											
Fornubane													Rev. B. 17.11.97											
Ringeriksbane																								
		BETJENINGSPRINSIPPER I OSLO S (*)											STASJONSFUNKSJONER											
		GJ. KJ		VEND		INN / UT		SPV.N		Sum		GJ. KJ		INN/UT OS		INN/UT SKØ		SPV.N		Sum				
		L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H			
Eidsvoll - Hønefoss	H'RDR'	Reg		2,0																				
Eidsvoll - Fornebu	H'RD	Reg	2,0																					
Kongsvinger - Fornebu	KRD	Reg	1,0																					
Kongsvinger - Drammen	KRD	Reg		1,0																				
Årnes - Oslo S	KR	Reg				2,0																		
Gardermoen - Drammen	GRD	GMT	4,0	4,0																				
Eidsvoll - Oslo S	GR	GMT			2,0	2,0																		
Lillehammer - Skien	DGRDV	IC	2,0	2,0																				
Trondheim - Oslo S	DGR	Fjern					0,5	0,5																
Stockholm - Oslo S	KR	Fjern					0,5	0,5																
Sum Romeriksporten			9,0	9,0	2,0	4,0	1,0	1,0	0,0	0,0	12,0	14,0												
Moss - Hønefoss	V'FDR'	Reg	2,0	2,0																	4	4		
Moss - Oslo S		Reg																			4	4		
Mysen - Spikkestad	Ø'FDS'	Reg	1,0	2,0																				
Mysen - Oslo S		Reg																						
Ski - Oslo S	F	Reg				2,0																		
Halden - Oslo S	VF	IC					2,0	2,0																
Göteborg - Oslo S	VF	Fjern					0,5	0,5																
Alnabru - Drammen	FD	Gods	2,0	1,0																				
Alnabru - Hønefoss	FDR'	Gods	1,0	1,0																				
Sum Folloporten			6,0	6,0	0,0	2,0	2,5	2,5	0,0	0,0	8,5	10,5												
Jessheim - Oslo S	H'HDF	Reg		0,0	0,0	2,0																		
Årnes - Oslo S	KHDF	Reg		0,0																				
Lillestrøm - Asker	HD	Lok	2,0	2,0																				
Lillestrøm - Fornebu	HDF	Lok	2,0	2,0																				
Lørenskog - Oslo S	HT	Kom							4,0	4,0														
Sum Hovedbanen			4,0	4,0	0,0	2,0	0,0	0,0	4,0	4,0	8,0	10,0												
Ski - Asker	ØD	Lok	2,0	2,0																				
Ski - Fornebu	ØDF	Lok	2,0	2,0																				
Hauketo - Oslo S	ØT	Kom							4,0	4,0														
Kolbotn - Oslo S	ØT	Kom							4,0	4,0														
Sum Østfoldbanen			4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	8,0	12,0	12,0												
Kjelsås - Oslo S	G'T	Kom							2,0	2,0														
Hakadal - Oslo S	G'T	Kom							2,0	2,0														
Gjøvik - Fornebu	G'D	Reg	1,0																					
Gjøvik - Drammen	G'D	Reg		1,0																				
Sum Gjøvikbanen			1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0	5,0	5,0												
Sum Oslo S "øst"			24,0	24,0	2,0	8,0	3,5	3,5	16,0	16,0	45,5	51,5												
Oslo S - Bergen	DR*B	Fjern					0,5	0,5																
Oslo S - Stavanger	DS	Fjern					0,5	0,5																
Sum Oslo S			24,0	24,0	2,0	8,0	4,5	4,5	16,0	16,0	46,5	52,5												
B = Bergensbanen	Fjern =	Fjertog																						
D = Drammenbanen	IC =	InterCitytog																						
F = Folloporten	Reg =	Regiontog (Lokalekspress)																						
G = Gardermobanen	Lok =	Lokaltog																						
G' = Gjøvikbanen	Gods =	Godstog																						
H = Hovedbanen Oslo - L. strøm																								
H' = Hovedbanen L. strøm - Eidv.																								
R = Romeriksporten																								
R' = Ringeriksbanen																								
S = Sørlandsbanen	V' =	Østfoldbanen, vestre linje																						
S' = Spikkestadbanen	Ø =	Østfoldbanen, Oslo - Ski																						
V = Vestfoldbanen	Ø' =	Østfoldbanen, østre linje																						
Oslo sentrum - Fornebu	TDF	Kom																			4	4		
Oslo Ring 2 - Fornebu	TDF	Kom																			4	4		
Eidsvoll - Hønefoss	H'RDR'	Reg		2,0																				
Eidsvoll - Fornebu	H'RD	Reg	2,0																					
Kongsvinger - Fornebu	KRD	Reg	1,0																					
Kongsvinger - Drammen	KRD	Reg		1,0																				
Årnes - Oslo S	KR	Reg				2,0																		
Moss - Hønefoss	V'FDR'	Reg	2,0	2,0																				
Mysen - Spikkestad	Ø'FDS'	Reg	1,0	2,0																				
Gjøvik - Fornebu	G'D	Reg	1,0																					
Gjøvik - Drammen	G'D	Reg		1,0																				
Gardermoen - Drammen	GRD	GMT	4,0	4,0																				
Gardermoen - Oslo S	GR	GMT																						
Lillestrøm - Asker	HD	Lok	2,0	2,0																				
Lillestrøm - Fornebu	HDF	Lok	2,0	2,0																				
Ski - Asker	ØD	Lok	2,0	2,0																				
Ski - Fornebu	ØDF	Lok	2,0	2,0																				
Lillehammer - Skien	DGRDV	IC	2,0	2,0																				
Oslo S - Bergen	DR'B	Fjern					0,5	0,5																
Oslo S - Stavanger	DS	Fjern					0,5	0,5																
Alnabru - Drammen	FD	Gods	2,0	1,0																				
Alnabru - Hønefoss	FDR*	Gods	1,0	1,0																				
Sum Oslo tunnelen			24,0	24,0	1,0	1,0															25	25		
Sum Skøyen stasjon	(D+BP)		24,0	24,0	1,0	1,0							8	8						33	33			
Sum Skøyen - Lysaker	(D+BP)		24,0	24,0	1,0	1,0							8,0	8,0						33	33			
Sum Lysaker - Fornebu			8,0	8,0									8,0	8,0						16	16			
Sum Fornebu - Stabekk			4,0	4,0									8,0	8,0						8	12			
Sum Lysaker - Stabekk	(D)		4,0	4,0																4	4			
Sum Stabekk - Sandvika	(D)		4,0	8,0										4	4					8	12			
Sum Sandvika - Asker	(D)		4,0	4,0																4	4			
Lysaker - Sandvika	(BP)		12,0	12,0	1,0	1,0															13	13		
Sandvika - Hønefoss	(BP)		3,0	5,0	0,5	0,5															3,5	5,5		
Sandvika - Asker	(BP)		9,0	11,0	0,5</																			

Vedlegg 4. Tegninger som viser faser i anleggsperioden.



FORKLARINGER

- Gardemobanen
- Gjøvik banen
- Hovedbanen
- Folloporten
- Østfold-Lokatog
- Drift
- Gods
- Nye spor



Fase Ia
 Midl. ØB gjennom Klypen til spor 16 - 19
 Eksist. kulvert for ØB og Lodalen stenges
 Kulvert i Minneparken og i Dyvekes vei bygges
 Prov. broer fra Loenga til Lodalen over kulverten
 Midl. bro for Oslogt. og St. Halvardsgt.
 Adkomst til Lodalen via Loenga



Fase Ib
 Forbindelsen østover fra spor 10 - 15 kuttes og
 øvrige kulverter bygges. Spor 10 - 13 kan nås vestfra



Fase II
 Sporarbeider og resterende kulvertarbeider
 på nordre del av Oslo S
 Trafikken i Brynsbakken opprettholdes
 Trafikk mulig gjennom Minneparken fra
 Romeriksporten og Folloporten



Fase III
 Østfoldbanen legges til spor 7 - 10
 Gjenstående sporarbeider

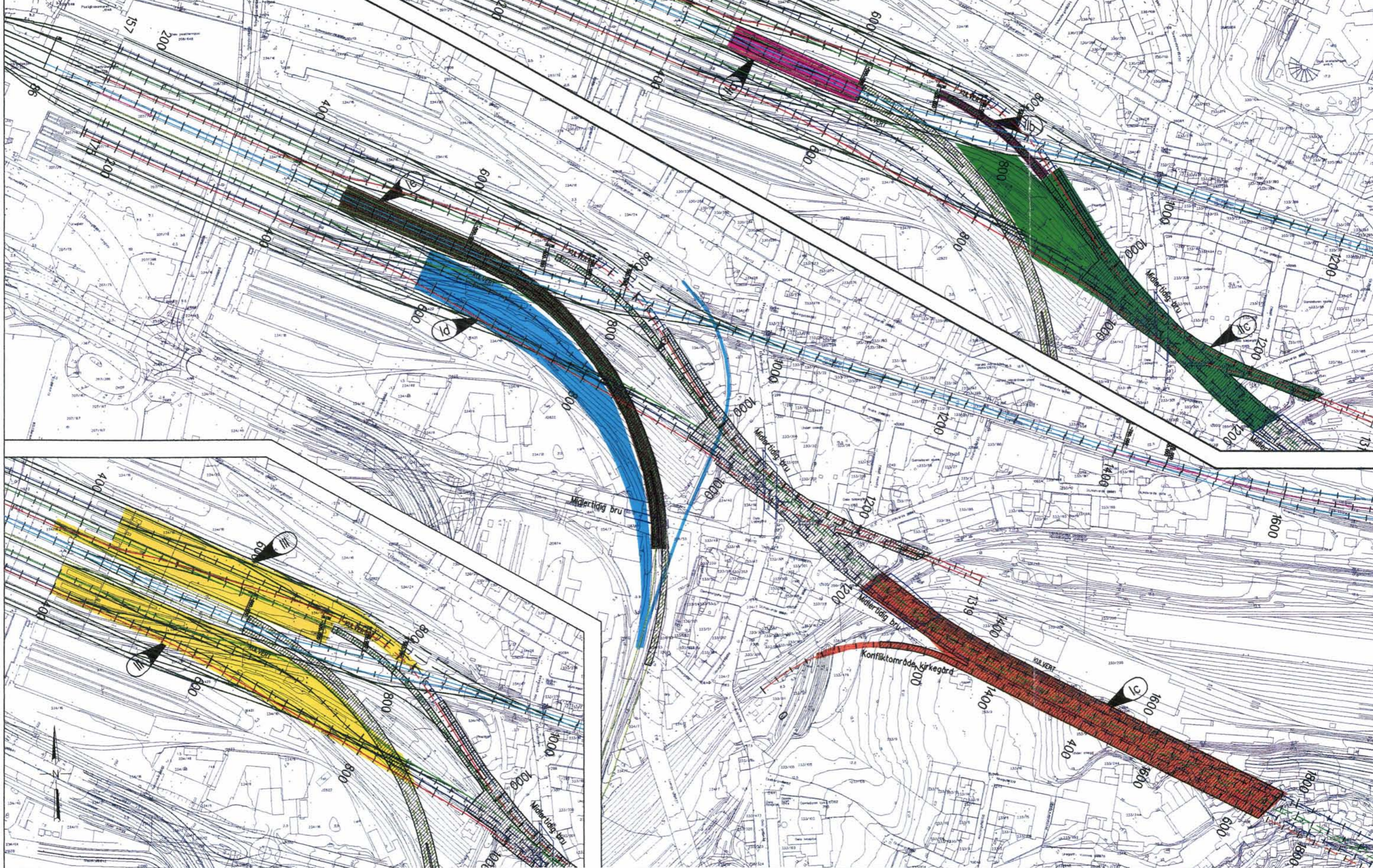
Jernbaneverket Region Øst

**TUNNEL I GAMLEBYEN
 ALT. I LODALEN
 FASEPLAN**

Konstruksjonsleder:
 HTH
[Signature]
Dato:
 29.05.98
Skala:
 A1= 1:2000

Norconsult

3060700 - 11-Y301



FORKLARINGER

- Gardemobanen
- Gjøvik banen
- Hovedbanen
- Folloporten
- Østfold-Lokal tog
- Drift
- Gods
- Nye spor

- Fase Ia**
Arkeologiske utgravninger i Minneparken
- Fase Ib**
Fjelltunneler bygges

- **Fase Ic**
Kulvert i Dyvekes vei
Midl. broer for sporene fra Loenga til Lodalen
- **Fase Id**
Nordre Tomters spor opprustes for bruk for ØB midl.
Midl. spor for ØB gjennom Klyppen til spor 10 - 19
- **Fase Ie**
Kulvert for ØB, "blendes av" i vestenden
HB/GB midl. til spor 13 - 19

- **Fase IIa**
ØB til spor 7 - 10 reetableres
- **Fase IIb**
Vestre del av kulvert bygges til spor 4 - 5
Midl. omlegging av ett og ett spor fra HB/GB
- **Fase IIc**
Kulvert bygges i Minneparken
Forbindelse fra spor 7 - 19 til Lodalen via Loenga

- **Fase III**
Suksessive omlegginger av spor
og plattformer på Oslo S

Jernbaneverket Region Øst

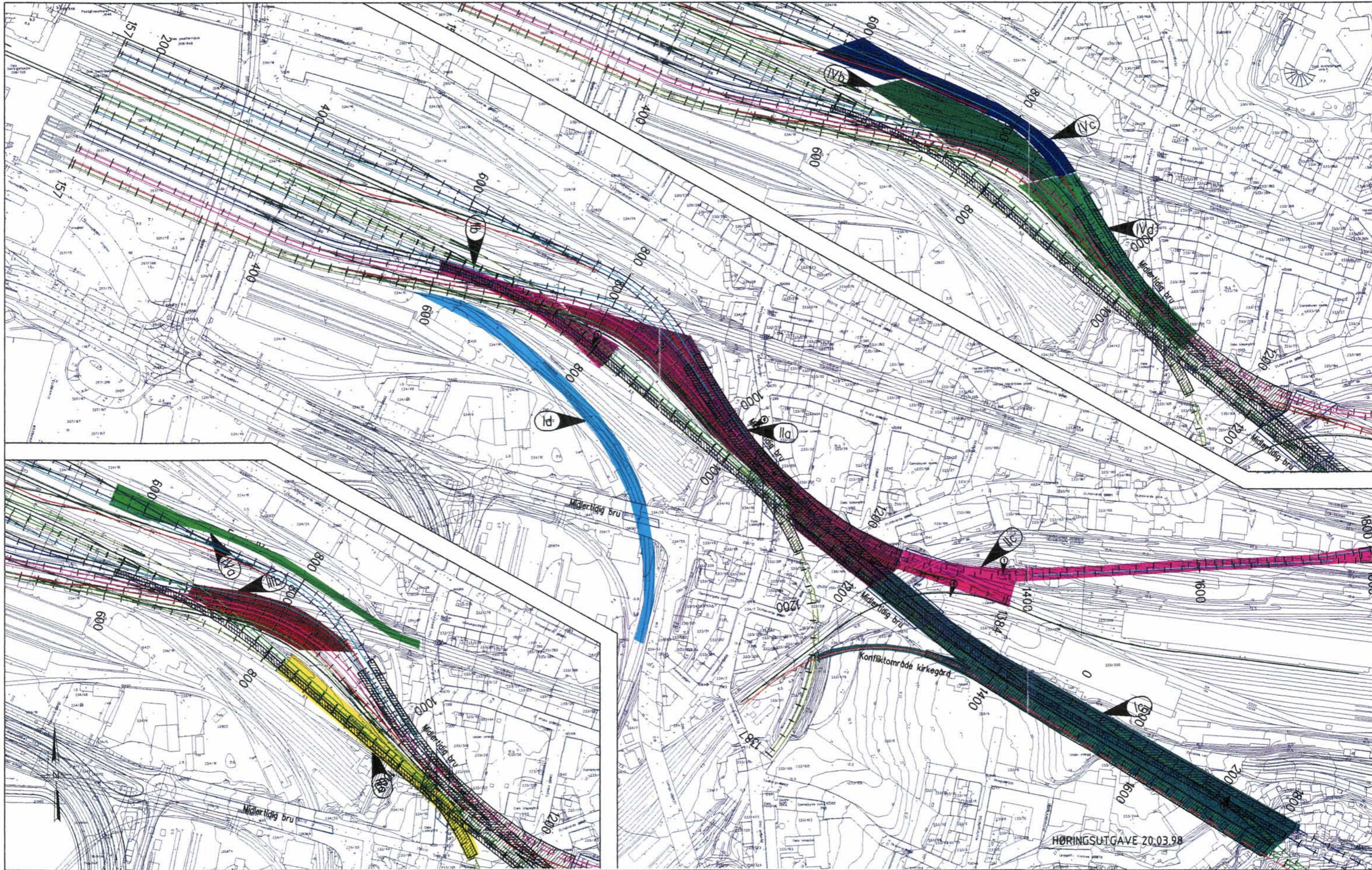
**TUNNEL I GAMLEBYEN
ALT. I EKEBERGÅSEN
FASEPLAN**

Konstruksjonssjef: HTH
 Prosjektleder: KSF
 Utarbeidet av: M. Høvel
 Dato: 29.05.98
 Prosjekt: A1= 1:2000

Norconsult

3060700 - 12-Y301

3060700/12-Y301/12



HØRINGSUTGAVE 20.03.98

FORKLARINGER

- Gardemobanen
- Gjøvik banen
- Hovedbanen
- Folloporten
- Østfold-Lokal tog
- Drift
- Gods
- Nye spor

- Fase Ia
Utgravinger i Minneparken
- Fase Ib
Fjelltunneler bygges
- Fase Ic
Kulvert i Dyvekes vei og godsforbindelse
Midl. broer for spor fra Loenga til Lodalen
- Fase Id
Midl. spor fra søndre sporgruppe gjennom
Klypen til Loenga og Lodalen

- Fase IIa
Kulvert i Minneparken minus eksist. ØB
- Fase IIb
Dyp kulvert for Romeriksporten
Forbindelse fra HB/GB til 11 - 12
Nordre del av stasjonen er intakt
- Fase IIc
Ny HB/GB bygges i Lodalen

- Fase IIIa
Kulvert for RP til spor 13 - 14
Kulvert for ØB i Minneparken
- Fase IIIb
Midlertidige omlegginger for å benytte
sporene gjennom Minneparken
- Fase IV a
Midl. sporforbindelser

- Fase IV b
Midl. sporforbindelser fra kulvert
Minneparken til midtre og søndre deler
- Fase IV c
Sporforbindelser fra Minneparken
til nordre del
- Fase IV d
Oppryddingsfase, fullføre permanente
sporforbindelser

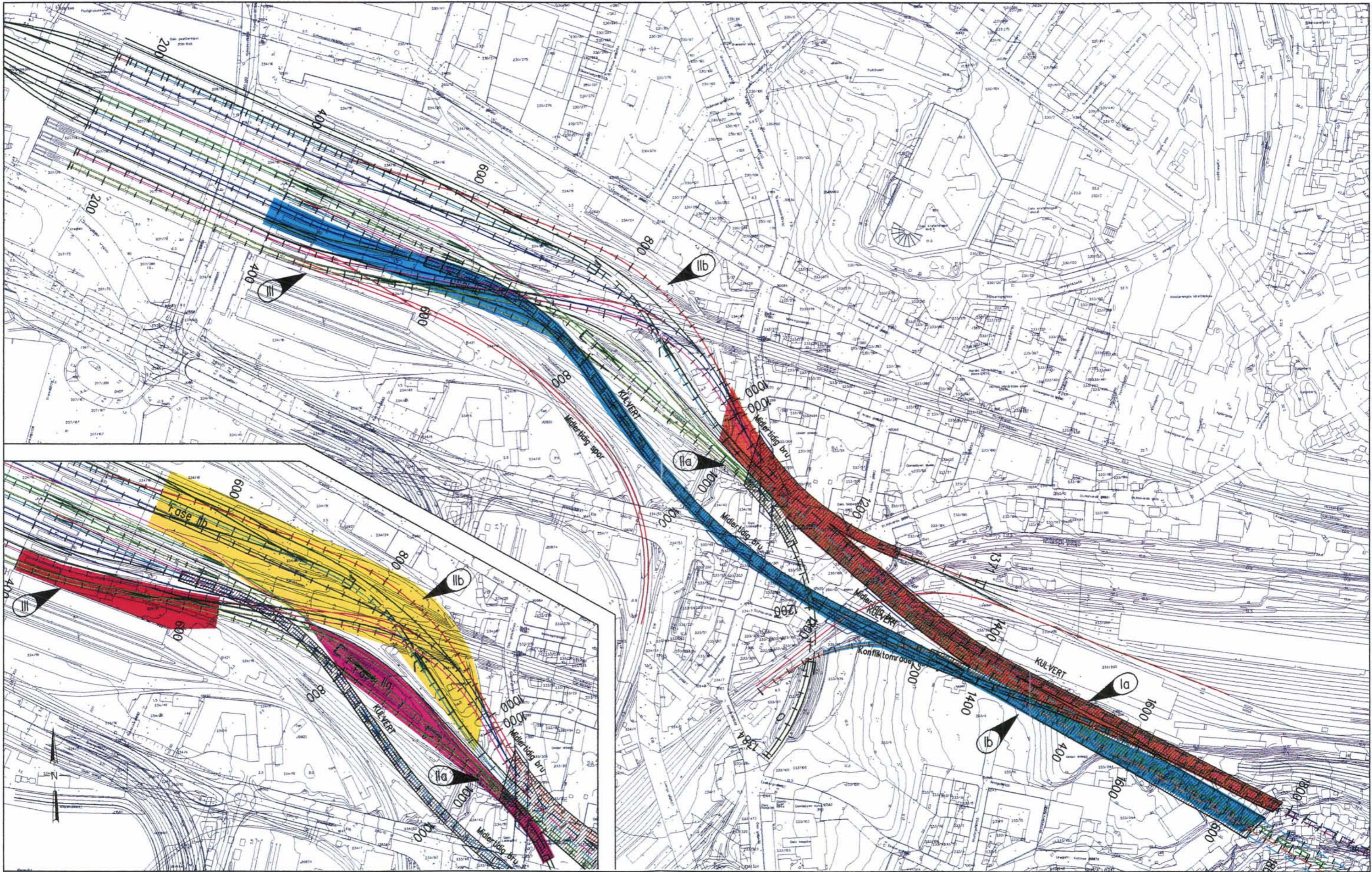
Jernbaneverket Region Øst

**TUNNEL I GAMLEBYEN
ALT. II MINNEPARKEN
FASEPLAN**

Konstruksjonsleder: HTH
 Prosjektleder: *[Signature]*
 Tekniker: *[Signature]*
 Skala: A1= 1:2000

Norconsult 3060700 - 13-Y301

3060700-13-Y301-01



FORKLARINGER

- Gardmobanen
- Gjøvik banen
- Hovedbanen
- Folloporten
- Østfold-Lokaltog
- Drift
- Gods
- Nye spor

Fase Ia
Bygging av fjelltunneler og kulvert i Dyvekes vei.
Midt. forbindelse gjennom Klypen for ØB spor 16 - 19
ØB lokaltog fortsatt i eksist. kulvert
Kulvert i Minneparken bygges minus ØB
Midt. broer over byggegrøp

Fase Ib
Utgående GMB/RP og HB bygges
I slutten av fasen stenges spor 11 - 15 østfra
siste del av kulverten bygges

Fase IIa
RP og HB østover legges til ny kulvert
Vestgående tog på nordre sporområde og evt.
i kulverten for RP og HB
Kulvert for ØB i Minneparken bygges
Nordre Tomters spor kan opprettholdes

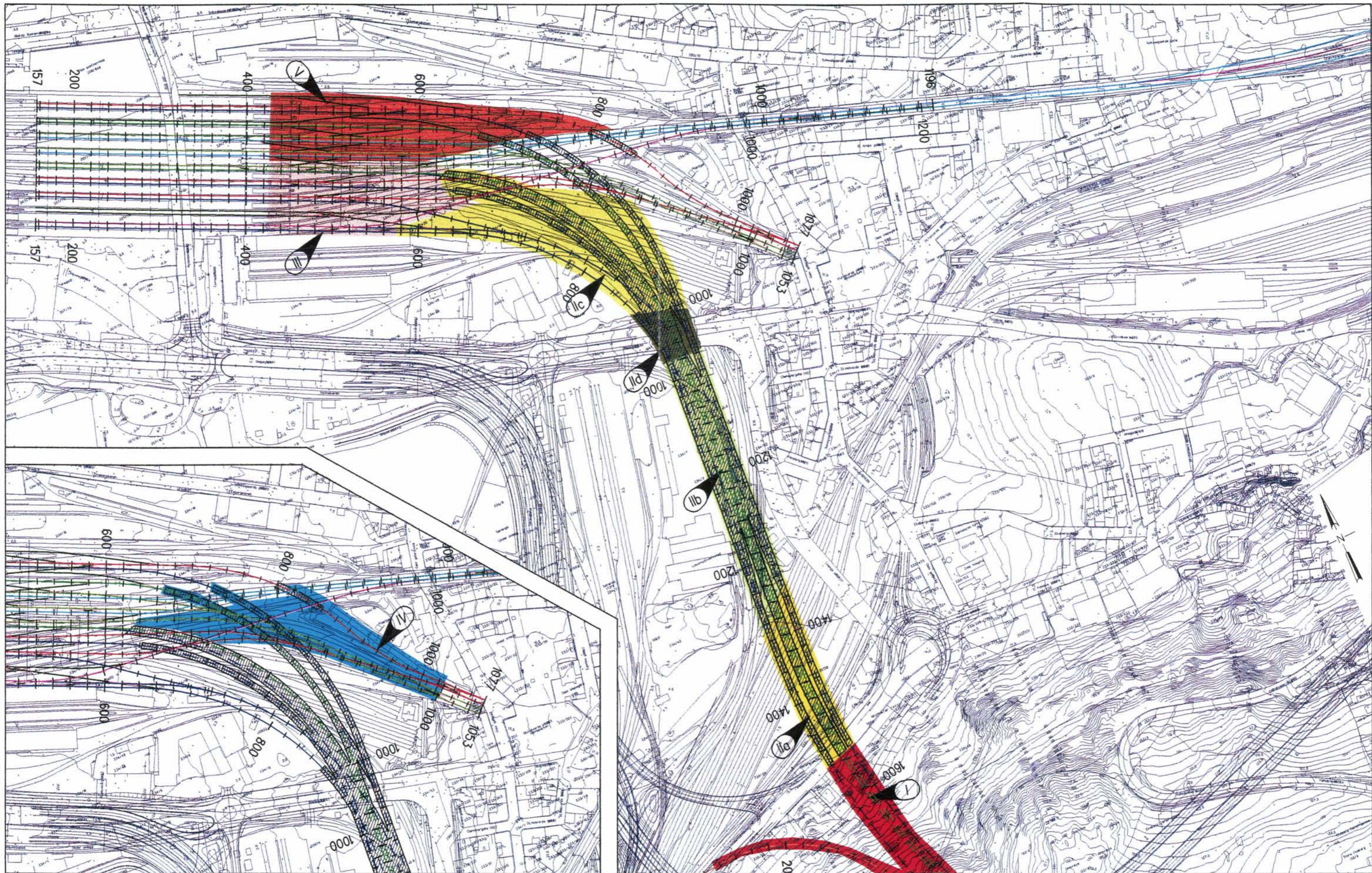
Fase IIb
Sporombygging nordre del

Fase III
Sporombygging søndre del
ØB gjennomgående og til nordre del
via nordre Tomters spor

**TUNNEL I GAMLEBYEN
ALT. II EKEBERGÅSEN
FASEPLAN**

Planlagt/Revisjon:
HTH
Revisjon:
[Signature]
Dato:
29.05.98
Skala:
A1= 1:2000

3060700-15-Y301-1



FORKLARINGER

- Gardemobanen
- Gjøvik banen
- Hovedbanen
- Folloporten
- Østfold-Lokal tog
- Drift
- Gods
- Nye spor

- Fase I
Arkeologiske utgravinger ved kryssing av Bispegt. og Saxegården, 2 år.
Fjelltunneler:
Påhugg i Lodalen, Drift i begge retninger + påhugg ved Loenga, Byggetid 3 år.
- Fase IIa
Kulvert, første del, Parallelt med fjelltunneler.

- Fase IIb
Kulverter andre del. Parallelt med fjelltunneler. Start etter utgravinger Saxegården.
- Fase IIc
Kulvert, tidlig start
- Fase II d
Kulverter siste del. Start etter utgravinger

- Fase III
Sporområder bygges sammen med IIc. Vesygdønde Romeriksport kan så åpnes når fjelltunneler er ferdige
- Fase IV
Kulverter + spor, etter fase III. Inngående RP, HB, GB på provisorier. Kulvert eksist. ØB lukkes. Inngående ØB via N. Tomter spor. Utgående ØB provisorisk i kanter av IIc og III
- Fase V
Diverse sporlegginger. Midlertidig spor fjernes. Totalbyggetid ca. 5 år.

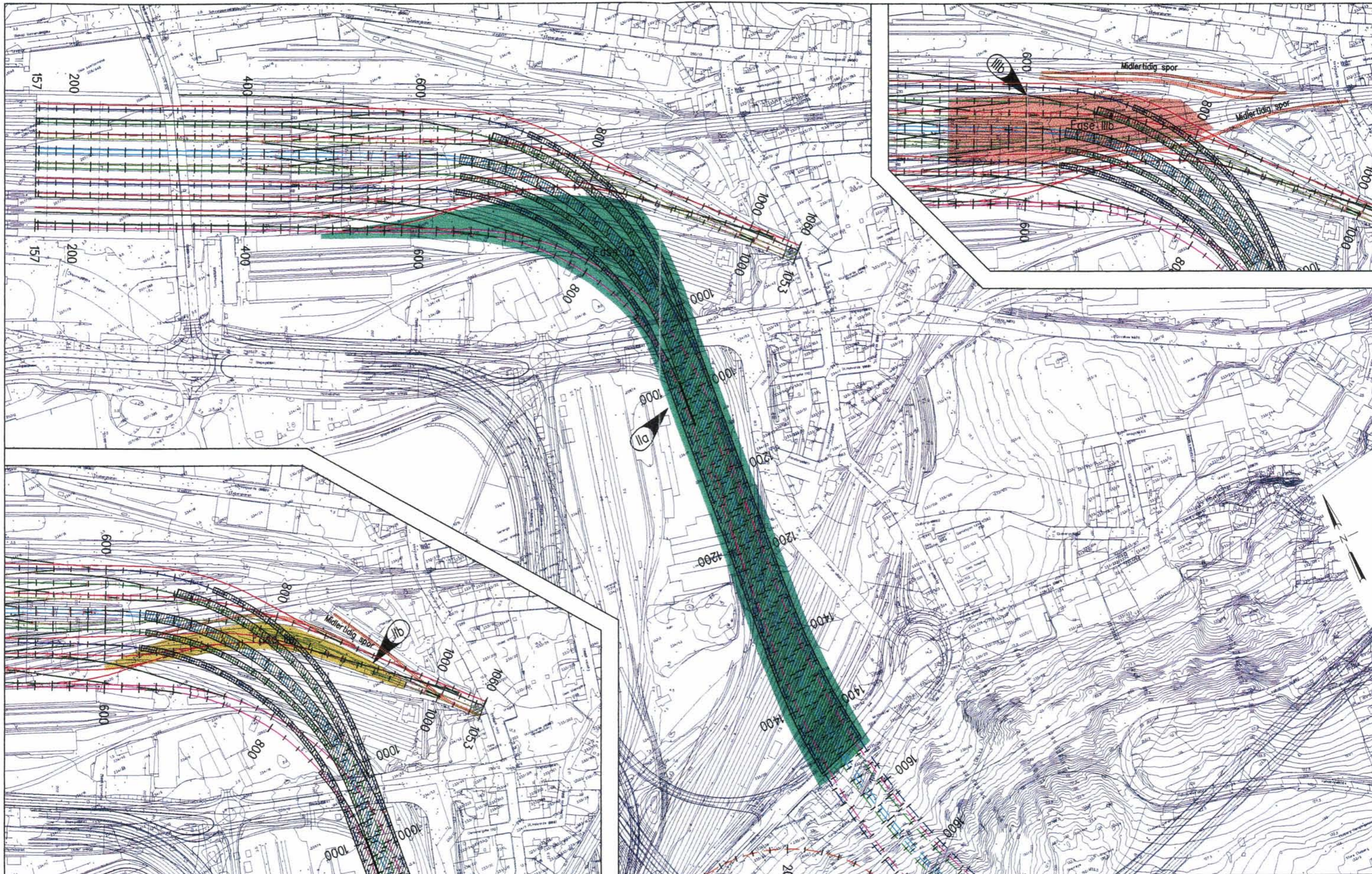
Jernbaneverket Region Øst

TUNNEL I GAMLEBYEN
ALT. II LOENGA
FASEPLAN

Kart fra Tegning
SAK/HTH
Fagprosjektør
KST
Dato
03.07.98
Målestokk
A1= 1:2000

Norconsult

Oppdragsnr. - Tegningsnr.
3060700 - 16-Y301



FORKLARINGER

- Gardmobanen
- Gjøvik banen
- Hovedbanen
- Folloporten
- Østfold-Lokal tog
- Drift
- Gods
- Nye spor

Fase Ia
Arkeologiske utgravninger Bispegt. og Saxegården.
Alle fjelltunneler påbegynnes

Fase IIa
Kulvert bygges fra fjellpødhugg, ca. profil 1500
og helt inn til fremtidig driftspor / Østfoldbanen

Fase IIb
Tog mot vest fra Østfoldbanen ledes gjennom
eksist. kulvert under Hovedbanen.
Øvrige Østfoldbanetog over fremtid kulverter på Oslo S
Kulverter forlenges mot nordvest.
Tilgang til søndre del via ny kulvert-

Fase IIIa
2 spor midlertidig for vestgående HB inord.
1 spor midlertidig for østgående HB isyd.

Fase IIIb
Midre del av sporområdet, forlenge kulverter
og legge om spor

Fase IIIc
Sporomleggingen fullføres
Midlertidige spor fjernes

— Midlertig spor

**TUNNEL I GAMLEBYEN
ALT. II LOENGA
FASEPLAN**

Konstruktør/Prosjekt:
SAK/HTh
Forsvarsgener.:
K. ST
Dato:
29.05.98
Målestokk:
A1= 1:2000