

Jernbaneverket Region Øst

# Dyptunnel for jernbane gjennom Oslo

Vurdering av forslag fra  
Gamle Oslo Arbeiderparti

08.01.1998

## FORORD

I forbindelse med utredningsarbeidet knyttet til spørsmålet om jernbanetunnel gjennom Gamlebyen har Gamle Oslo Arbeiderparti lansert et forslag om en dyptunnel fra Bryn, under Oslo S, via Majorstuen og ut på eksisterende spor ved Skøyen. Gamle Oslo Arbeiderparti mener at dette er en fremtidsrettet jernbaneløsning for Oslo og har ønsket seg en nærmere utredning av alternativet som ledd i Gamlebyprosjektet.

Berdal Strømme a.s. har i oppdrag fra Jernbaneverket Region Øst å bistå med en teknisk vurdering av forslaget og utarbeide rapport om dette.

Kontaktpersoner hos Jernbaneverket har vært:

Sjefing. Lars Erik Nybø, Strategi og samfunnskontakt

Plansjef Ove Skovdahl, Region Øst

Seksjonsleder Bjørn Egede-Nissen, Region Øst

Ansvarlige for prosjektet hos Berdal Strømme a.s.:

Siv.ing. Nils Helleland, firmaansvarlig

Siv.ing. Kaare Stjern, oppdragsleder, jernbaneteknikk


Siv.ing. Åsmund Eggestad, geoteknikk, anleggsteknikk

Cand.real. Eirik Wiggen, trafikkpotensiale/marked

Sandvika, 08. januar 1998



Nils Helleland



Kaare Stjern

**INNHOLD**

<b>1. SAMMENDRAG .....</b>	<b>3</b>
<b>2. OPPGAVESTILLING OG GJENNOMFØRING.....</b>	<b>6</b>
<b>3. MÅLSETTING, FORUTSETNINGER OG PREMISER .....</b>	<b>7</b>
3.1 MÅLSETTING FOR PROSJEKTET.....	7
3.2 MÅLSETTING FOR FORSTUDIEN .....	7
3.3 FORUTSETNINGER OG PREMISER.....	7
<b>4. REFERANSEALTERNATIVET .....</b>	<b>8</b>
4.1 KORT BESKRIVELSE.....	8
4.2 EKSISTERENDE BANESYSTEM I OSLO.....	8
4.3 FREMTIDIG SYSTEM.....	10
4.3.1 INNLEDNING.....	10
4.3.2 KRAV TIL BANESYSTEMET I OSLO.....	12
<b>5. FORSLAG FRA GAMLE OSLO ARBEIDERPARTI .....</b>	<b>14</b>
5.1 KORT BESKRIVELSE.....	14
5.2 VURDERING AV DRIFTSFORHOLD.....	15
5.3 VURDERING AV TRAFIKK POTENSIALE.....	16
5.3.1 FJERNTOG, IC-TOG OG FLYTOG PÅ NY DYPTUNNELTRASÉ.....	16
5.3.2 BOLIGER OG ARBEIDSPLASSE I BJØRVIKA.....	16
5.3.3 EGEN FLYTOGTERMINAL PÅ OSLO S.....	17
5.3.4 GJØVIKBANEN .....	17
5.4 VURDERING AV ANLEGGSMESSIGE FORHOLD.....	17
5.4.1 BYGGING AV KULVERTER OG TUNNELER I LØSMASSER.....	17
5.4.2 BYGGING AV TUNNELER I BERG.....	19
5.4.3 PELEFUNDAMENTERING.....	20
5.5 PARSELLVIS VURDERING.....	21
5.5.1 INNLEDNING.....	21
5.5.2 BRYN - OSLO S.....	21
5.5.3 OSLO S.....	21
5.5.4 OSLO S -SKØYEN .....	22
5.5.5 GJØVIKBANEN .....	22
5.6 KONKLUSJON OM DYPTUNNEL.....	23
<b>6. MODIFISERT LØSNING .....</b>	<b>24</b>
6.1 INNLEDNING.....	24
6.2 SENKET OSLO S .....	24
6.3 OSLO S - NATONALTHEATERET .....	28
6.4 MODIFISERT LØSNING SOM BYUTVIKLINGSPROSJEKT.....	28
6.5 VIKTIGE MOMENTER OM MODIFISERT LØSNING.....	29
<b>7. ANLEGGSKOSTNADER OG FREMDRIFT .....</b>	<b>30</b>
<b>8. VEDLEGG .....</b>	<b>32</b>

## 1. SAMMENDRAG

Forslaget fra Gamle Oslo Arbeiderparti om å legge jernbanen i dyptunnel under Oslo fra Bryn via Ekebergåsen, Oslo S og Majorstuen til Skøyen er gjennomgått og vurdert opp mot trafikkgrunnlag, driftsforhold og anleggsteknikk. I følge forslagsstillerne er hensikten både å forbedre jernbanesystemet og å gi bedre muligheter for byutvikling i Bjørvika/Gamlebyen.

Som referansealternativ (år 2005) er definert eksisterende system med følgende endringer:

- Nationaltheatret stasjon er ferdigstilt med 4 spor, retningsdrift
- Gardermobanen er i drift, togene går via Etterstad og på eksisterende bane inn til Oslo S
- Skøyen stasjon er ferdigstilt med 4 spor
- Nytt dobbeltspor Skøyen - Asker er ferdigstilt
- Nytt dobbeltspor Oslo - Ski skal bygges

Det er grunn til å anta at det foreligger forbedringsmuligheter i referansealternativet som alternativ til å anlegge dyptunnel. I tillegg kan det diskuteres om gjennomføring av Gamlebyprosjektet vil bety noen forbedring for jernbanen i forhold til eksisterende system. Gitt at Gamlebyprosjektet gjennomføres, vil deler av Oslo S i alle fall måtte bygges om og sporbruken optimaliseres selv om det er stor forskjell mellom de forskjellige utbyggingsalternativene.

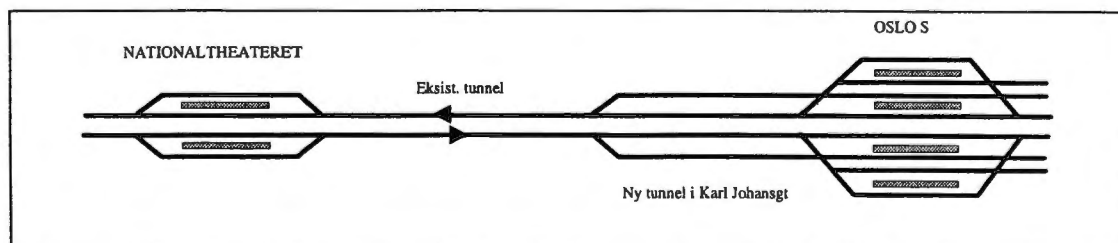
**Etter vår vurdering er forslaget om "dyptunnel" ikke gjennomførbart uten omfattende gravearbeider på overflaten, og forslaget synes heller ikke å gi et bedret kollektivtilbud.**

Med bakgrunn i forslagsstillerens ønsker om videreutvikling er det pekt på følgende **endringer av ideen som gjør den teknisk gjennomførbar og bedre tilpasset trafikalt:**

- Tunnelen føres mot Nationaltheatret stasjon og ikke via Majorstuen. Trafikalt er Majorstuen mindre interessant enn Nationaltheatret for jernbanen. Majorstuen er et blandet nærings- og boligområde uten noen spesiell konsentrasjon av arbeidsplasser i nærheten, mens Nationaltheatret er nærmeste stasjon til Storting, regjeringskontorer og et betydelig antall offentlige og private kontorer. Føring av dyptunnel om Majorstuen vil svekke Nationaltheatret stasjon som knutepunkt.
- Eksisterende Gjøvikbane opprettholdes fordi egen tunnel for Gjøvikbanen fra Grefsen/Kjelsås via Majorstuen vil ha for dårlig trafikkgrunnlag.
- Senket Oslo S må bygges i åpen byggegrøp.
- For parsellen Bryn - Oslo S kan alternativene for Gamleby tunnel legges til grunn, men med nedleggelse av Lodalen som driftsbanegård som forutsetning.

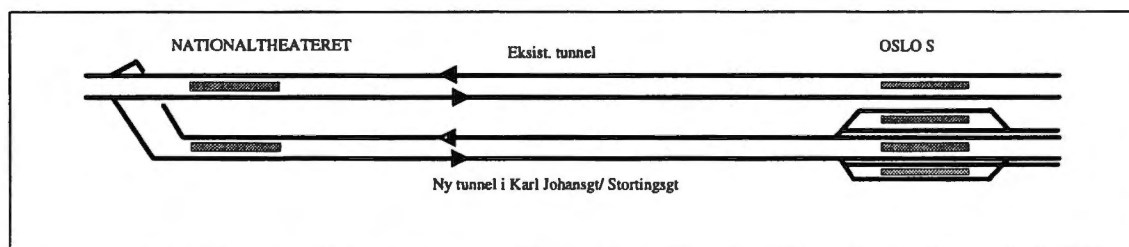
To alternative løsninger for en **modifisert løsning med "senket Oslo S"** er vurdert:

- Alt. 1) Det tas utgangspunkt i et alternativ for Gamleby tunnel med god traséstandard; Gardermobanen føres i tunnel til Bryn en etasje under eksisterende løp gjennom Minneparken, Hovedbanen/Gjøvikbanen føres gjennom Lodalen, eget godsspor legges i tunnel til Bryn. På Oslo S senkes 8 spor og 4 spor føres videre i tunnel til eksisterende tunnel ved Stortinget, jf prinsippskisse under.



Figur 1. Alternativ 1 gjennom Oslo sentrum.

Alt. 1) Et enklere alternativ for Gamlebyttunnel velges; Gardermobanen føres i tunnel gjennom eksisterende løp i Minneparken og til Bryn, Hovedbanen/Gjøvikbanen går fortsatt i eksisterende trasé, eget godsspor legges i tunnel til Bryn. På Oslo S senkes 6 spor og videreføres med 2 spor i ny tunnel til eksisterende tunnel ved Nationaltheatret. Lokaltrafikken avvikles på 2 spor på bakkenivå på Oslo S og benytter eksisterende tunnel til Nationaltheatret, jf nedenstående prinsippskisse.



Figur 2. Alternativ 2 gjennom Oslo sentrum.

Begge løsningene forutsetter **full pendeldrift** på Oslo S, dvs. ingen tog terminerer her. Dette vil være i konflikt med trafikkmønsteret for jernbanen i Osloregionen hvor det er sterk ubalanse mellom øst og vest. Med ubalanse menes her at jernbanetrafikken i øst er vesentlig større enn i vest. Det vil i fremtiden være to baner i vest og fem i øst. Konsekvensene av full pendeldrift kunne i verste fall bli at tilbudet på østsiden måtte trappes ned for å bli tilpasset situasjonen i vest. Kunne man så tenke seg at problemet ble løst med kombibaner i øst? En kombibane ville kunne gå på lokaltogsporene inn til Oslo S og deretter på sporvognsnettet gjennom byen. Situasjonen med eventuell bruk av kombibaner i Oslo er imidlertid så uavklart at dette grepet ikke kan forventes å løse problemet.

En annen følge av full pendeldrift er at **jernbanevirksomheten i Lodalen** må lokaliseres et annet sted, fortrinnsvis på enden av pendelstrekningene. Jernbanetrafikken må være lagt om til full pendeldrift før anleggsstart. Full pendeldrift krever 4 spor på strekningen Skøyen - Asker samt mer rullende materiell.

I den **modifiserte løsningen legges senket Oslo S** under nåværende spor 11 - 19 og under Akerselva. Trafikken avvikles på spor 2 - 10 i anleggsperioden. Grunnforholdene er meget ugunstige og gjør prosjektet usedvanlig komplisert. Løsmassetunnel mellom Ekebergåsen og byggegropen på Oslo S kan ikke utelukkes, men åpen byggegrop er mer sannsynlig. Det antas nødvendig med åpen byggegrop i Karl Johans gate mellom Oslo S og Basarhallene og for alternativ 2 også i Stortingsgata. I alternativ 1 må husrekken på nordsiden av Karl Johans gate rives, men nye bygg vil kunne oppføres etterpå.

Senket Oslo S kan ikke gjennomføres uten Gamlebyttunnel i en eller annen variant i søndre korridor for å kunne ivareta stigningskravene. Modifisert løsning forutsetter at Gardermobanen føres i tunnel en etasje under eksisterende løp i Minneparken i alternativ 1 eller i et av de eksisterende løp i alternativ 2.

Senking av Oslo S åpner for byplanmessige muligheter ved at Bjørvika kan gjøres mer attraktiv enn planene til nå har vist, men det forutsettes at Bjørvikatunnel og sekundærvei også blir bygget. Eksempler fra utlandet viser at andre byer (Stuttgart, Frankfurt) tenker i samme "baner" og at det kan være mye å oppnå ved slike radikale grep, men da ligger det samtidig store jernbanemessige gevinster i prosjektene ved at det etableres gjennomkjøringsstasjoner, noe Oslo allerede har.

På grunn av store konsekvenser for dem som blir berørt, vil prosjektet være meget kontroversielt. Vår vurdering er at den modifiserte løsningen for jernbanen under Oslo, "senket Oslo S" ikke kan begrunnes i forbedringer for jernbanen, men den vil først og fremst være et byutviklingsprosjekt med et visst potensiale for Oslo sentrum øst. Fordelene vil være bedre trafikkgrunnlag og en mer bytilpasset Oslo S, men kostnadene vil overstige antatt nytte i betydelig grad.

Optimalisering av sporbruken i et forbedret referansealternativ samt overbygging av sporene på bakkenivå i stedet for senking, vil også kunne åpne for byutvikling. I Stockholm bygges det over sentralstasjonen for å vinne areal. For en slik løsning på Oslo S med betongoverbygg mellom Nylandsveien og Minneparken, hvor i alt ca. 70 daa av sporområdene overbygges, er det anslått kostnader på ca. 1,4 milliarder kr eksklusive sporomlegginger.

Det er vanskelig å anslå **anleggskostnadene for den modifiserte løsningen** på det nåværende grunnlaget, men vi antar at de vil ligge i størrelsesorden 6 - 7 milliarder kr inkludert besparelser på grunn av samordning med Gamlebyttunnelen og sløyfing av kulvert for omlagt Nylandsveien. Kostnadene for nytt dobbeltspor Oslo - Ski er ikke medregnet.

I det ene alternativet er kostnadene for Gamlebyttunnelen anslått til 3,7 milliarder kr og i det andre 2,6 milliarder kr. Dette skyldes forskjellen i ambisjonsnivå for de to alternativene. Kostnadene for senket Oslo S og tunnel videre vestover anslås i begge tilfeller til 3,1 - 3,2 milliarder kr. Her vil besparelsen ved færre spor under bakken på Oslo S i alternativ 2, oppveies av at tunnel vestover må bygges helt til Nationaltheatret.

Følgende er foreløpig ikke medregnet: grunnverv og erstatninger, omlegging av annen infrastruktur, ekstra driftskostnader i anleggsperioden, provisoriske anlegg, Bryn terminal, renter i byggetiden, besparelser, gevinst ved tomtsalg. Dette vil være til dels betydelige beløp.

Tidligste anleggsstart for modifisert løsning vil være etter at Oslopakke 2 er gjennomført, dvs. etter år 2010. I den teknisk/økonomiske utredningen for Gamlebyttunnel ble anleggstiden for det sørligste alternativet anslått til 7 - 10 år inklusive arkeologiske utgravninger. Gamlebyttunnel bør bygges samtidig med eventuell senking av Oslo S. Vi antar at eventuell senking av Oslo S vil kunne utføres innenfor samme tidsramme.

Det vil være store driftsmessige forstyrrelser for jernbanen i hele anleggsperioden.

## 2. OPPGAVESTILLING OG GJENNOMFØRING

Gamle Oslo Arbeiderparti har foreslått å legge jernbanen i dyptunnel under Oslo fra Bryn via Ekebergåsen, Oslo S og Majorstuen til Skøyen. I følge forslagsstillerne er hensikten å forbedre jernbanesystemet slik at en større del av trafikken kan overføres fra privatbil til tog samt å gi bedre muligheter for byutvikling i Bjørvika/Gamlebyen ved å fjerne sporene på bakkenivå. Hensikten har også vært å bygge under bakken uten å berøre overflateanleggene, derfor konseptet med "dyptunnel".

Sammen med oppdragsgiver har Berdal Strømme hatt møte med forslagsstillerne hvor de presenterte forslaget. Deretter har vi foretatt en gjennomgang og vurdering av forslaget opp mot trafikkgrunnlag, driftsforhold og anleggsteknikk.

På bakgrunn av disse vurderingene har vi bearbeidet en modifisert løsning på hvordan ideen om dyptunnel eventuelt kan gjennomføres. I referansealternativet beskrives eksisterende system og hvilke endringer som forventes å komme. Det er også pekt på muligheter for utvikling av referansesystemet.

Denne rapporten er bygd opp på følgende måte:

- Målsettinger, forutsetninger og premisser
- Referansealternativet, kort beskrivelse
- Dyptunnel, kort beskrivelse og vurdering
- Modifisert løsning, kort beskrivelse, vurdering med anleggskostnader

### 3. MÅLSETTING, FORUTSETNINGER OG PREMISER

#### 3.1 MÅLSETTING FOR PROSJEKTET

Det overordnede målet for prosjektet "dyptunnel" er i følge forslagsstillerne å fjerne jernbanesporene fra overflaten mellom Bryn og Skøyen for derved å oppnå muligheter for byutvikling i Bjørvika/Gamle Oslo samt etablere et mer fremtidsrettet og velfungerende jernbanesystem som kan overta en betydelig overgang fra privatbil til tog.

Området rundt Oslo S har det beste kollektivtilbudet i Norge med knutepunkt for jernbane, T-bane, trikk og busser. Bjørvika er i dag sterkt preget av trafikk. Arealene brukes i det alt vesentlige til vei, jernbane og havneformål. Hovedveisystemet er imidlertid planlagt lokalisert under bakken. Dersom det samme hadde vært mulig også for jernbanen, åpner det store muligheter for utvikling av sentralt beliggende bolig- og næringsarealer som vil kunne betjenes med kollektivtrafikk.

Oslo S representerer en betydelig barriere, og baneinfrastrukturen beslaglegger betydelige arealer. Ved å fjerne sporene fra overflaten reduseres denne barrieren og arealer frigis.

#### 3.2 MÅLSETTING FOR FORSTUDIEN

Målsettingen for forstudien er å gjennomgå forslaget om dyptunnel på et tilstrekkelig faglig grunnlag teknisk/økonomisk/driftsmessig for å vurdere om ideen er teknisk gjennomførbar, eventuelt om endringer av konseptet kan bedre gjennomførbarheten og med et grovt overslag over anleggskostnader.

Byplanmessige muligheter som prosjektet eventuelt åpner for, påpekes, men utredes ikke i denne rapporten.

#### 3.3 FORUTSETNINGER OG PREMISER

Følgende forutsetninger og premisser legges til grunn for forslaget om dyptunnel:

- Full pendeldrift for tog gjennom Oslo. Realismen i denne forutsetningen er ikke undersøkt nærmere, da det vil være en mer omfattende oppgave enn det er rom for innenfor dette prosjektet. Spørsmålene blir om Oslotunnelen har tilstrekkelig kapasitet og hvor tog som i dag terminerer på Oslo S skal terminere bla. utenlandstogene og nattogene
- Ingen vesentlig reduksjon i driftsforholdene for jernbanen eller andre kollektivmidler hverken i anleggs- eller driftsfasen. For anleggsfasen er dette mer en visjon enn det den praktiske virkelighet vil gi rom for. Senking av sporene på Oslo S under full drift vil ikke være mulig uten at driften blir sterkt berørt
- Nytt dobbeltspor i dyptunnel vestover fra Oslo S kan knyttes til nytt dobbeltspor Skøyen - Asker mellom Skøyen og Lysaker
- Det er ønskelig at de jernbanetekniske parametre for bygging av nye baner blir fulgt, men i alle fall er de fundamentale krav absolutte
- Lokaltogene kan om nødvendig fortsatt gå på overflaten
- Lodalen benyttes som driftsbangård for flytogene og ekspressstogene, eller erstatning finnes fortrinnsvis i endepunktene av pendelen



## 4. REFERANSEALTERNATIVET

### 4.1 KORT BESKRIVELSE

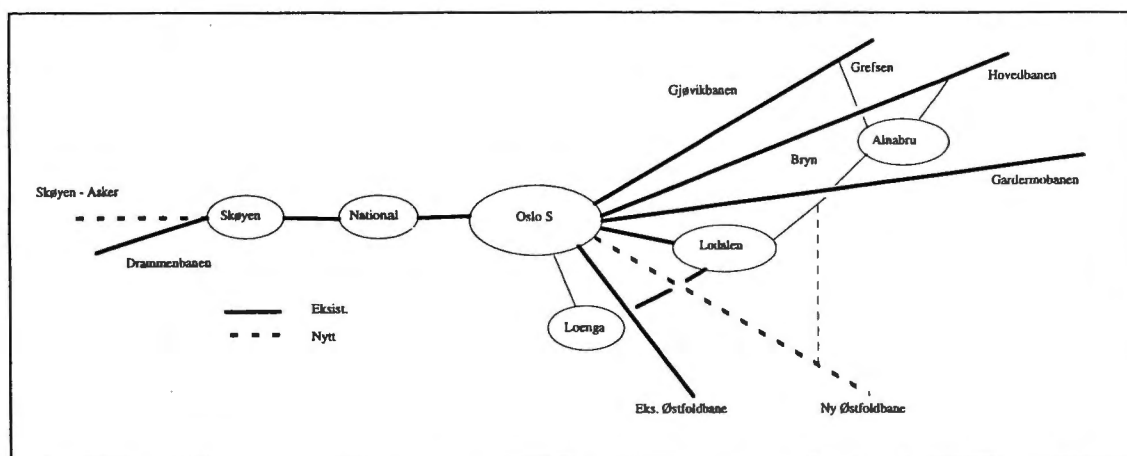
Referansealternativet (år 2005) består av eksisterende system med følgende endringer:

- Nationaltheatret stasjon er ferdigstilt med 4 spor, retningsdrift
- Gardermobanen er i drift, togene går via Etterstad og på eksisterende bane inn til Oslo S
- Skøyen stasjon er ferdigstilt med 4 spor
- Nytt dobbeltspor Skøyen - Asker er ferdigstilt
- Nytt dobbeltspor Oslo - Ski skal bygges

Dersom Gamlebyprosjektet gjennomføres, vil ytterligere endringer komme. Dette behandles i kapitlet om fremtidig system.

### 4.2 EKSISTERENDE BANESYSTEM I OSLO

Eksisterende og planlagt banesystem i Oslo er vist på en prinsippskisse nedenfor.



Figur 3. Eksisterende og planlagt system.

Oslo S er Norges største og viktigste jernbanestasjon med ca. 50.000 reisende pr. døgn og er av sentral betydning for jernbanedriften i landsmålstock. Stasjonen skal ivareta en hel rekke **hovedfunksjoner** slik som knutepunkt med overgang mellom forskjellige tog og mellom tog og andre transportmidler, knutepunkt for 4 (5) baner, stasjon for fjerntog, Inter Citytog, regiontog og lokaltog hvorav noen har endepunkt og andre er gjennomgående. Funksjoner både for publikum og jernbanedrift må kunne ivaretas. Det skal også være mulig å komme fram med godstog.

Fra Oslo S går:

Mot vest: Drammenbanen, dobbeltspor.

Mot øst/nord/sør: Hovedbanen, Gjøvikbanen/Gardermobanen, Østfoldbanen, alle med dobbeltspor.

Oppstillinger og vedlikehold av vognmateriellet foregikk tidligere i hovedsak i **Lodalen** og i en viss utstrekning på **Loenga**, **Bestum** og på **Filipstad**. For å betjene togtrafikken på Oslo S er det etablert sporforbindelser til områder der togene klargjøres og vedlikeholdes. Det er også

etablert mulighet for oppstilling av tog som har vært eller skal settes inn i driften. I den senere tid er det gjennomført noen endringer. IC-tog mellom Skien og Lillehammer pendler gjennom Oslo. Lokaltogene vedlikeholdes i Drammen, men fortsatt med noe virksomhet i Lodalen. Flytogene og nye ekspressvogner forutsettes vedlikeholdt i Lodalen.

Godsvirksomheten er i hovedsak konsentrert om **Alnabru** hvor det er terminaler og sentralskiftestasjon (godstog lastes opp og settes sammen). NSBs største vogn- og lokomotivverksted er plassert i samme område. For å ivareta godstrafikken er det egne sporforbindelser fra Loenga/Østhavna via Lodalen til Alnabru. Dessuten er det et godsspor mellom Alnabru og Grefsen (Alnabanen) der flere industrispor er tilknyttet.

Sporplanen for **Oslo S** er en **kombinert gjennomkjørings- og buttstasjon** med avgrening til 4 baner i øst og forbindelse til Oslo-tunnelen i vest. Stasjonen har i alt 19 spor, hvorav 12 er gjennomgående.

Fortsatt har mange fjern- og mellomdistansetog sin endestasjon på Oslo S, men sporarrangementet er bygd opp med tanke på at flere av disse tog kan føres gjennomgående gjennom stasjonen.

Alle nærtrafikktoget i stivt rutemønster (grunnrutetog) er gjennomgående. Enkelte innsatstog i rushperioden har sin endestasjon i buttspor på Oslo S.

Sporplanen faller i **3 hovedgrupper** med en viss overlapping:

- Spor 1 - 5: Fjerntog
- Spor 6 - 11: Nærtrafikktoget og godstog
- Spor 12 - 19: Regiontog, innsatstog lokal

De enkelte spor er i hovedsak forutsatt disponert slik:

- Spor 1: Buttspor for ankommende fjerntog fra Hovedbanen.
- Spor 2 - 5: Ankommende fjerntog fra Hovedbanen og avgående fjerntog til Drammenbanen.
- Spor 6: Gjennomgående godstog mot vest og vestgående Flytog.
- Spor 7 - 8: Gjennomgående nærtrafikktoget mot vest.
- Spor 9 - 10: Gjennomgående nærtrafikktoget mot øst.
- Spor 11: Gjennomgående godstog mot øst.
- Spor 12 - 13: Ankommende fjerntog fra Drammenbanen inklusive flytog.
- Spor 14 - 15: Buttspor for avgående fjerntog til Hovedbanen inklusive flytog.
- Spor 16 - 17: Buttspor for ankommende og avgående mellomdistansetog på Gjøvikbanen.
- Spor 18 - 19: Buttspor for ankommende og avgående fjern- /mellomdistansetog på Østfoldbanen.
- Spor P1 - P2: Spor til Jernbaneposthuset.

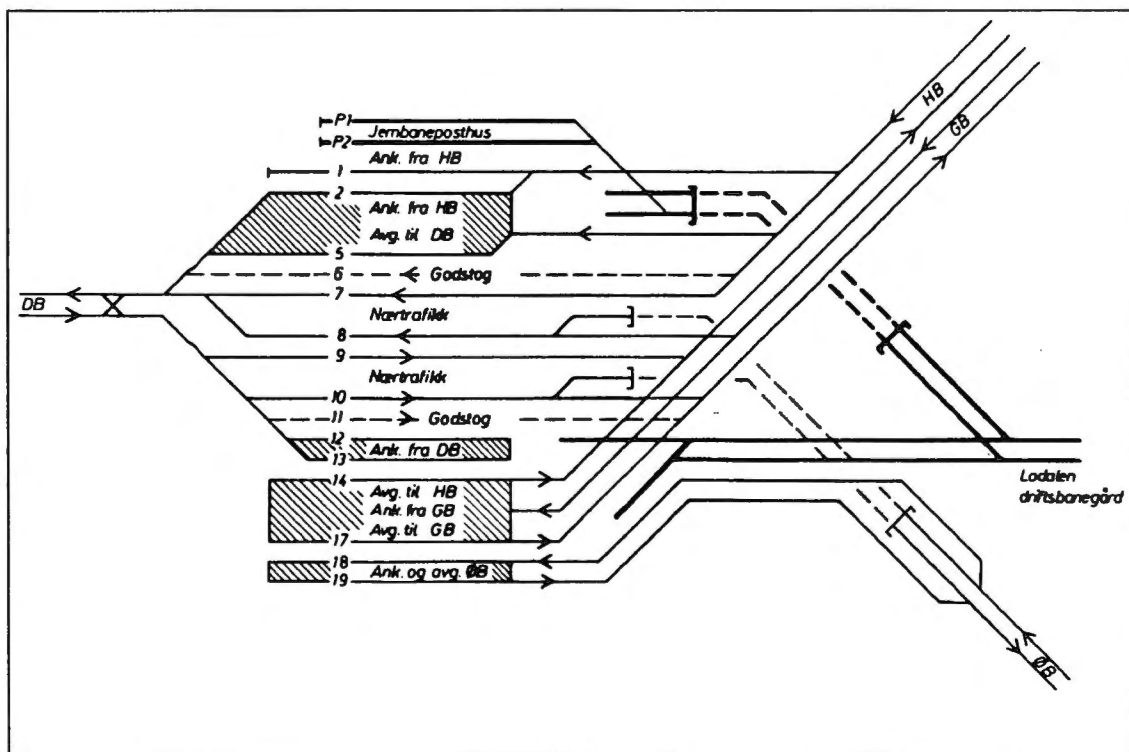
Med dette arrangementet har stasjonen **retningsdrift for Hovedbanen og Drammenbanen**. Vestgående tog for disse baner disponerer spor 1 - 8, østgående tog spor 9 - 15.

De søndre spor har **linjedrift med mellomdistansetog fra og til Gjøvikbanen** på spor 16 - 17 og **fjern- /mellomdistansetog fra og til Østfoldbanen** på spor 18 - 19.

Nærtrafikken er her altså samlet som retningsdrift i midten av stasjonen, mens fjerntrafikken/mellomdistansen er delt mellom stasjonens nordre og søndre sporgrupper. En slik oppdeling av trafikken øker stasjonens kapasitet, fordi antall kryssende togveier reduseres.

Sporarrangementet tillater betydelig overlapping av de enkelte funksjoner, slik at stasjonen som helhet har en høy fleksibilitet.

For en stor knutepunktstasjon er forbindelsen til driftsbanegården viktig. I figur 1 er vist hvordan sporforbindelsen mellom Oslo S og den tilhørende driftsbanegården i Lodalen er utformet. På grunn av stor trafikk mellom stasjonen og driftsbanegården er forbindelsen dobbeltsporet og med et minimum av plankryss.



Figur 4. Hovedforbindelser til driftsbanegården i Lodalen.

## 4.3 FREMTIDIG SYSTEM

### 4.3.1 INNLEDNING

I tillegg til eksisterende system har referansealternativet (år 2005) som nevnt følgende endringer:

- Nationaltheatret stasjon er ferdigstilt med 4 spor, retningsdrift
- Skøyen stasjon er ferdigstilt med 4 spor
- Nytt dobbeltspor Skøyen - Asker er ferdigstilt
- Nytt dobbeltspor Oslo - Ski skal bygges

Det ligger utenom denne utredningen å gå nærmere inn på en vurdering av disse prosjektene, men det vil være nærliggende å undersøke om det foreligger muligheter til en ytterligere

videreutvikling og forbedring av jernbanesystemet som et alternativ til dyptunnel. I tillegg kan det diskuteres om gjennomføring Gamlebyprosjektet vil bety noen forbedring for jernbanen. Gitt at Gamlebyprosjektet gjennomføres, vil deler av Oslo S i alle fall måtte bygges om.

Det er sannsynlig at dersom full pendeldrift kunne innføres for alle tog gjennom Oslo, ville man klare seg med færre spor på Oslo S, fordi togene ikke skal settes opp eller vende der. Allerede i dag går mange tog gjennom Oslotunnelen. Dette betyr at Nationaltheatret med kun to plattformspor og fremtidig fire plattformspor avvikler en betydelig del av togtrafikken over Oslo S. Da er det et tankekors at det trengs 19 plattformspor på Oslo S. Men behovet for disse sporene skyldes nettopp blandingen av gjennomgående og vendende tog inklusive tog til og fra Lodalen samt behov for buffertid før innkjøring i Oslotunnelen.

Det kan reises spørsmål om full pendeldrift vil være mulig uten 4 spor i Oslotunnelen. Full pendeldrift ligger i hvert fall som forutsetning for dyptunnel. Dette vil imidlertid være i konflikt med trafikkmønsteret for jernbanen i Osloregionen, hvor det er sterk ubalanse mellom øst og vest. Med ubalanse menes her at jernbanetrafikken i øst er vesentlig større enn i vest. Hvordan dette skal løses med full pendeldrift er uklart. Det vil i fremtiden være to baner i vest og fem i øst. Konsekvensene av full pendeldrift kunne i verste fall bli at tilbudet på østsiden måtte trappes ned for å bli tilpasset situasjonen i vest. Kunne man så tenke seg at problemet ble løst med kombibaner i øst? En kombibane ville kunne gå på lokaltogsporene inn til Oslo S og deretter på sporvognsnettet gjennom byen. Situasjonen med eventuell bruk av kombibaner i Oslo er så uavklart, at man i denne omgang ikke kan satse på at kombibane kan løse problemet.

I forbindelse med utvidelsen av Nationaltheatret stasjon ble mulige nye traseer for en ekstra Oslotunnel undersøkt og behovet vurdert. Konklusjonen var at jernbanen vil ha tilstrekkelig kapasitet for det forutsatte driftsopplegget dersom Nationaltheatret stasjon ble utvidet til 4 spor. Den praktiske kapasiteten i Oslotunnelen vil da være 26 tog per time i hver retning. Vi antar at kapasiteten kan økes til mer enn 30 tog dersom det nyeste innen signal og sikringsanlegg innføres, men gjennomføring av den vurderingen ligger utenom denne utredningen. Dette vil likevel være mindre enn kapasitetsbehovet fra øst i rushtiden dersom full pendeldrift ble innført.

Som illustrasjon på hva som helt teoretisk kunne være maksimal kapasitet, kan det sammenlignes med T-banen hvor togtrafikken avvikles med 90 sekunders mellomrom mellom hvert tog i samme retning i rushtiden, mao. 40 tog per time. Da må man imidlertid være oppmerksom på at T-banen har ensartede tog som opererer med lavere hastighet innenfor et svært begrenset geografisk område sammenliknet med jernbanen. T-banen er dessuten utformet med tanke på mye kortere reiser enn jernbanen. Den har bla. mye større kapasitet for av og påstigning, noe som medfører kortere oppholdstid på hver stasjon. Videre må jernbanens driftsopplegg være mer robust mot forstyrrelser fordi systemet omfatter mange typer tog med påvirkning fra fjerntog, regiontog og godstog i tillegg til lokaltogene.

Vi antar likevel at det vil være mulig å optimalisere sporbruken på Oslo S slik at det vil være behov for færre plattformspor i fremtiden. Dette er det imidlertid sterkt delte oppfatninger om.

Det er reist spørsmål om ikke en betongoverbygning over sporene analogt med overbyggingen over sporene på Stockholms sentralstasjon, kan være et alternativ til nedsenket Oslo S. Det er anslått kostnader for en slik løsning med betongoverbygg over sporene mellom Nylandsveien og Minneparken, i alt ca. 70 daa. Det er regnet med søyler mellom annethvert spor og at det skal kunne bygges i 10 etasjer over "lokket". Tiltak for å utjevne nivåforskjellen mellom eksisterende bakkenivå og nivået på lokket i randsonen av dette er ikke vurdert.

### 4.3.2 KRAV TIL BANESYSTEMET I OSLO

#### Sporkapasitet

I forbindelse med bla. med Gamlebyprosjektet er det fremkommet behov for følgende antall spor:

• Gardermobanen	2 spor	Flytog, fjerntog, IC-tog, regiontog
• Hovedbanen	2 spor	Lokaltog, godstog, (regiontog)
• Gjøvikbanen	2 spor	Lokaltog, regiontog, godstog
• Nytt dobbeltspor Oslo - Ski	2 spor	Fjerntog, IC-tog, regiontog, godstog
• Eksisterende Østfoldbane	2 spor	Lokaltog, (regiontog)
• Drammenbanen	2 spor	Lokaltog, (regiontog)
• Nytt dobbeltspor Skøyen - Asker	2 spor	Fjerntog, IC-tog, regiontog, godstog
• Alnabanen	1 - 2 spor	Godstog, (evt. lokaltog/kombibane)
• Loenga - Alnabru	1 spor	Godstog
• Lodalsforbindelsen	1 - 2 spor	Flytog, (fjerntog)

Generelt ønskes ikke fellesstrekninger, men det kan likevel være aktuelt å vurdere fellesstrekninger for noen av banene for å redusere antall spor i spesielt vanskelige snitt, f.eks. gjennom Minneparken. Dette bør imidlertid ses i lys av dagens kapasitet og behovet for framtidige utvidelser som følge av trafikkvekst. I vedtatte planer for Gardermobanen skal trafikken avvikles på eksisterende fire spor i Brynsbakken, det vil si på en 4-spor fellesstrekning for Gardermobanen, Hovedbanen og Gjøvikbanen.

Blanding av linjedrift og retningsdrift som er på Oslo S, medfører at det er komplisert å få til forenklinger. Av kapasitetshensyn må det legges vekt på å minimalisere antall kryssende togveier. Dette er viktig fordi kryssende togveier reduserer kapasiteten betraktelig. Det innebærer at det bør være planskilte løsninger inn mot Oslo S fra øst, slik at togene er "ferdig sortert" før de kommer inn på stasjonen.

#### Øvrige forhold

Handlefriheten ved ombygging av Oslo S er imidlertid ikke stor selv om reduserte krav til geometri etc. legges til grunn.

I tabellen nedenfor er det angitt krav til **plattformlengder** for nye baner.

Tabell 2; Plattformlengder.

Plattformtype	Plattformlengde
Nærtrafikk	250 m
Fjerntrafikk	350 m

I henhold til Jernbaneverkets regelverk "Sporets trase, regler for nye og eksisterende baner" bør ikke plattformspor ha større stigning/fall enn 5 o/oo.

Plattformbredde settes lik 10 m, men kan være smalere mot endene for å spare plass på grunn av sporarrangement.

Ved endringer i sporplanen vurderes mindre strenge krav til geometri. I hovedtogveiene for Hovedbanen og Gjøvikbanen ligger det stort sett sporveksler 1:12 R500 som tillater 65 km/h i avvikssporet. I hovedtogveiene for Østfoldbanen ligger det stort sett sporveksler 1:9 R300 som tillater 50 km/h i avvikssporet.

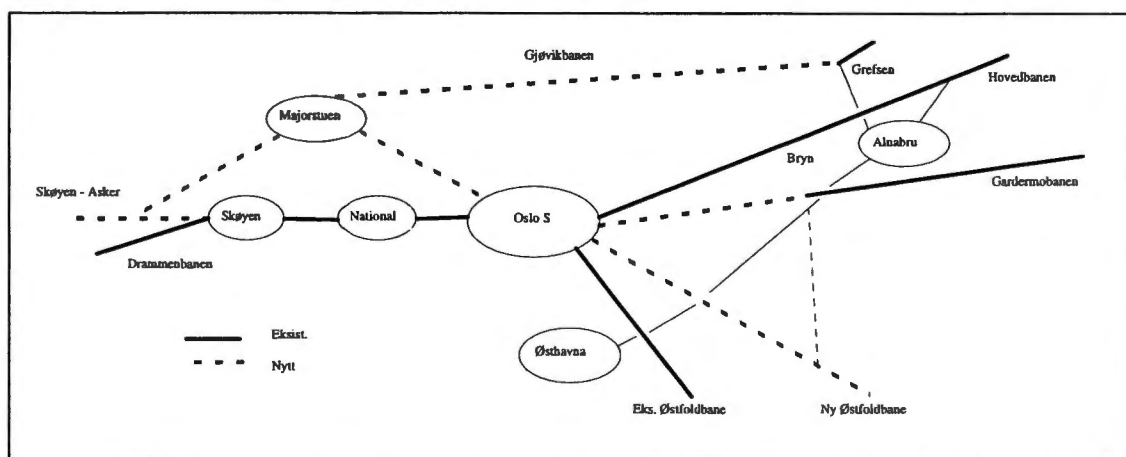
**På grunn av bindingene som ligger i planskilte løsninger østfra, er det meget vanskelig å få til ønskede endringer i vertikal og horisontalkurvatur som samtidig er akseptable driftsmessig. Dersom retningen på sporene ut fra Oslo S endres ved at sporene i Brynsbakken legges under Minneparken, blir kurvaturen på stasjonssporene dårligere enn i dag. I tillegg vil det måtte brukes sporveksler med lavere geometrisk standard, noe som innebærer at hastigheten må senkes til 50 eller 40 km/h. Kjørehastigheten gjennom stasjonsområder er ofte av stor betydning for den totale kjøretiden. Sporveksler med lavere geometrisk standard vil også medføre økte vedlikeholdskostnader.**

I anleggsfasen vil man måtte regne med provisoriske løsninger hvor hastigheten må settes ned og kapasiteten blir redusert.

## 5. FORSLAG FRA GAMLE OSLO ARBEIDERPARTI

### 5.1 KORT BESKRIVELSE

Gamle Oslo Arbeiderparti har foreslått et system som forutsetter at alle tog pendler gjennom Oslo. Tanken er da at Oslo S kan bli en stasjon mer i likhet med Nationaltheatret stasjon, altså med langt færre plattformspor enn i dag. Nedenfor er det vist en systemskisse for dette opplegget. Forslaget er også illustrert i vedlegg 1 og 2 som er utarbeidet av forslagsstillerne.



Figur 5. Dyptunnel via Majorstuen.

Følgende er nytt:

- To-spors dyptunnel for fjerntog, flytog, IC-tog og evt. regiontog på strekningen Bryn - Oslo S - Majorstuen - Skøyen. Tunnelen forutsettes bygget uten å berøre overflateanlegg.
- Gjøvikbanen føres i tunnel fra Grefsen/Kjelsås via Majorstuen inn til Oslo S
- Jernbanevirksomheten i Lodalen nedlegges
- Tunnel for godstog fra Østhavna til Bryn/Alnabru
- Underjordisk stasjon dypt under Oslo S, for fjerntog, flytog og evt. regiontog.
- Nærtrafikk fra Hovedbanen og Østfoldbanen kan evt. gå på eksisterende spor dvs. i dagen på Oslo S eller senkes dersom det er mulig
- Togene fra Gardermobanen og nytt dobbeltspor Oslo - Ski "sorteres i Ekebergåsen og føres i en to-spors dyptunnel inn til underjordisk Oslo S
- Høyhastighetstogene stopper mer enn forutsatt i foreliggende planer: to stopp mellom Lillestrøm og Oslo S, fire stopp mellom Kolbotn - Sandvika

I de etterfølgende kapitler vurderes driftsmessige, markedsmessige og anleggstekniske aspekter.

## 5.2 VURDERING AV DRIFTSFORHOLD

En stor utfordring vil være å utarbeide et driftsopplegg hvor fjerntog, flytog, IC-tog og evt. regiontog nordfra, østfra og sørfra **fases inn** til felles plattformspor på Oslo S. Det må tas høyde for trafikkvekst, og for at driften skal være "uforstyrret", dvs. at ingen tog normalt skal møte gult forsignal. Avstanden fra forsignal til "innfasingspunkt" vil være ca. 2 - 3 km som er bestemt av bremselengden. Minste avstand i tid mellom to tog i samme retning vil være den tiden det tar å tilbakelegge de to sammenhengende lengste (tid) blokkstrekninger. Dette antas å dreie seg om ca. 2 - 3 minutter. Gitt noen driftsforstyrrelser og regularitetsavvik vil dette systemet ha en kapasitet på maksimalt 20 - 25 tog pr. time.

En grovvurdering tilsier at kun to spor fra Ekebergåsen og inn til Oslo S for Gardermobanen og nytt dobbeltspor Oslo - Ski er for lite. Det bør etter vår oppfatning være fire spor for disse to banene.

Alle persontog forutsettes å stoppe på Oslo S. For fjerntog, flytog og IC-tog vil oppholdstiden på stasjonen være vesentlig lenger enn for lokaltog pga. utformingen av togene (av/påstigning) og håndtering av bagasje. For å balansere strekningskapasiteten for fire spor østfra bør det derfor være minst to plattformspor ekstra. Dette betyr at en underjordisk stasjon på Oslo S bør ha **minst 6 plattformspor** for å dekke Gardermobanen og nytt dobbeltspor Oslo - Ski. Med 10 m bredde for hver plattform betyr det ca. 55 m netto bredde på stasjonsområdet. Plass for konstruksjoner kommer i tillegg.

Tilsvarende stasjon for jernbanen i Stuttgart har 8 plattformspor. En grundigere undersøkelse av kapasiteten vil kunne gi svar på om dette er nødvendig på Oslo S. I så fall blir netto stasjonsbredde ca. 73 m.

Eksisterende stasjon har fire plattformspor for **gjennomgående lokaltog**. Endring i rutemønsteret kan åpne for å redusere dette for den fremtidige situasjon.

Antall plattformspor på Oslo S kan derfor etter vår oppfatning reduseres fra 19 til 8 - 10 med de gitte forutsetningene. Av disse sporene forutsettes minst 6 - 8 senket under Akerselva. Vi mener imidlertid at alle spor på Oslo S bør senkes dersom forslaget skal ha noe for seg, ellers vil ikke barriereeffekten bli tilstrekkelig redusert. Alternativt kan bruk av lettmateriell muliggjøre at lokalsporene fortsatt blir på bakkenivå. For lokaltog kan imidlertid ikke planoverganger aksepteres.

I forslaget legges Gjøvikbanen inn vestfra. Dette vil være gunstig for kapasiteten under Oslo særlig dersom man får til pendeldrift f.eks. med Østfoldbanen. Det er imidlertid ikke pekt på noen løsning for å bringe Gjøvikbanens lokaltog fra den nye dyptunnelen og over på eksisterende lokaltogspor. Et alternativ kunne være å avvikle persontrafikken på Gjøvikbanen med kombitog som ikke går gjennom Oslotunnelen.

Forslaget omhandler ikke hvor godstogene vestfra skal gå.

Det er forutsatt i forslaget at Lodalen skal nedlegges. Det vil derfor være behov for et nytt område for vedlikehold av flytogene og de nye ekspressstogene. Vedlikeholdet av lokaltogene må sannsynligvis skje i Drammen.

Skøyen stasjon er for tiden under ombygging. Denne ombyggingen tar hensyn til fremtidig dobbeltspor Skøyen - Asker. Forslaget viser ikke hvordan dyptunnelen påkoples ved Skøyen, men det er antydning at påkopling kan skje mellom Skøyen og Lysaker.



Etter vår oppfatning bør ikke arbeidsdelingen mellom de forskjellige togslagene fravikes. Med hyppige stopp vil et høyhastighetstog ikke lenger være høyhastighetstog, men nærme seg funksjonen til regiontogene. Akselerasjons/retardasjonsstrekningene for tog i 200 km/h vil til sammen anslagsvis bli 5 - 6 km og dette sammen med oppholdstiden på stasjon vil senke gjennomsnittsfarten betraktelig.

## 5.3 VURDERING AV TRAFIKKPOTENSIALE

### 5.3.1 FJERNTOG, IC-TOG OG FLYTOG PÅ NY DYPTUNNELTRASE

Forslaget fra Gamle Oslo Arbeiderparti innebærer at en del av de tog som pendler gjennom Oslo vil få en stasjon på Majorstuen, og ikke lenger betjene stasjonene Nationaltheatret og Skøyen.

Nationaltheatret er i dag en meget viktig stasjon. Den er Norges nest største målt i antall passasjerer, etter Oslo S.

Statistikk for lokaltogtrafikken gjennom Oslo viser at Nationaltheatret i størrelse er  $\frac{3}{4}$  av Oslo S. Skøyen stasjon har langt mindre trafikk, ca. 10 % av trafikken på Oslo S. Man kan anta omtrent samme hovedtrekk for fjerntog, IC-tog og flytogtrafikken, eller kanskje mer i retning av at Nationaltheatret teller enda mer trafikkmessig da en meget stor andel av for eksempel flytogreisene vil være sentrumsorientert.

Hva blir konsekvensen dersom Majorstuen blir alternativ stasjon, i stedet for Nationaltheatret og Skøyen?

Majorstuen har et influensområde som er langt mindre, målt i antall reiser. Majorstuen er et blandet nærings- og boligområde, uten noen spesiell arbeidsplasskonsentrasjon i nærheten, mens Nationaltheatret stasjon er nærmeste stasjon til Storting, regjeringskontorer og et betydelig antall offentlig og private kontorer samt hoteller. Dvs. at Majorstuen på langt nær har Nationaltheatrets markedsmessig sentrale beliggenhet. En omlegging vil svekke Nationaltheatret stasjon som knutepunkt.

Majorstuen er et lokalt trafikkknutepunkt i Oslo, og dermed langt mindre viktig enn Nationaltheatret. Det er de samme T-banelinjer i begge knutepunkter, men Nationaltheatret har langt flere busser og trikker.

Dette betyr at en overføring av nevnte deler av togene gjennom Oslo fra Nationaltheatret/Skøyen til Majorstuen vil gi økt total reisetid for togreisende, og vil redusere jernbanens konkurransemessige stilling. Spesielt vil dette kunne få stort utslag for de flytogreisende, i det Nationaltheatret stasjon er sentralt lokalisert i forhold til viktige reisemål for flytrafikanter. Overføring av trafikk fra jernbanen til bil og fly vil imidlertid bare bli marginal.

Skøyen er en langt mindre viktig stasjon enn Nationaltheatret. Om togene derfor går over Majorstuen eller Skøyen betyr mindre, sett ut fra denne stasjonens lokale trafikkgrunnlag.

### 5.3.2 BOLIGER OG ARBEIDSPLASSE I BJØRVIKA

Utbygging av Bjørvika vil styrke jernbanens trafikkgrunnlag, i det dette vil bety en ytterligere konsentrasjon av arbeidsplasser og boliger tett ved denne hovedstasjonen som er Norges kollektivtrafikkknutepunkt nr. 1. I denne sammenheng vil en frigjøring av arealer på Oslo S til andre formål enn jernbane være av betydning. Dette vil gi ytterligere areal til den fremtidige byutvikling i dette området (les flere arbeidsplasser og boliger). Mens Oslo S i dag ligger som

en barriere mellom byen og dette potensielle byutviklingsområdet, vil en annen arealbruk på Oslo S- området kunne gi andre og bedre byplanmessige løsninger. Noe av dette vil imidlertid kunne oppnås ved overbygging av sporene på bakkenivå.

En ny byutvikling i Bjørvika forutsetter også Bjørvikatunnel og nytt sekundærveinnett.

### 5.3.3 EGEN FLYTOGTERMINAL PÅ OSLO S

Alternativet med en dyptunnel innebærer som nevnt at alle tog pendler gjennom Oslo, også flytogene. Det som i dag ligger i NSB Gardermobanens planer er at halvparten av togene skal pendle (til Asker), og halvparten terminere på Oslo S.

Konsekvensen vil bli bedre flytogtilbud for vestområdet (Lysaker, Sandvika og Asker). Enten dobbelt frekvens, hvilket innebærer at flere flytog må anskaffes, eller samme antall tog og tilsvarende reduksjon i frekvens på Oslo S.

Dette innebærer at bedre frekvens i vestområdet må vurderes opp mot dårligere frekvens på Oslo S.

### 5.3.4 GJØVIKBANEN

Dyptunnelen kan også benyttes av Gjøvikbanen, som kan føres i ny tunnel fra Kjelsås/Nydalen via Majorstua til Oslo S. Gjøvikbanen mister da forbindelsen med indre by øst (stasjonene Grefsen og Tøyen), men får forbindelse til Oslo vest via Majorstuen stasjon. Omlagningen betyr også at Gjøvikbanen ikke lenger går om Nationaltheatret og Skøyen, og utelukker også mulighetene for videre pendling mot vest.

Totalt gir dette alternativet en løsning for Gjøvikbanen som gir dårligere flatedekning innen sentrum og indre by samt lengre reisetid til Oslo S.

En annen løsning kunne være kombibane på eksisterende Gjøvikbane til Oslo S, og deretter ut på sporvognsnettet. Den gir omtrent samme trafikkgrunnlag som dagens Gjøvikbane. Kombimateriell er neppe aktuelt for lengre reiser, kun for nærtrafikk.

## 5.4 VURDERING AV ANLEGGSMESSIGE FORHOLD

### 5.4.1 BYGGING AV KULVERTER OG TUNNELER I LØSMASSER

Bygging av kulverter/tunneler i bløt leirgrunn innebærer en rekke problemer som i beste fall medfører store merkostnader og i verste fall praktisk sett uløselige problemer. Størrelsen av problemet er dels diktet av leirens kvalitet og dybden til berg, og dels av i hvilken grad terrenget over kulverten/tunnelen kan frigjøres for bygninger og andre installasjoner.

Det er viktig å være klar over den store forskjellen mellom bløt, sensitiv, marin leire som er fremherskende i østlandsområdet, og leiren utenom Skandinavia som generelt er vesentlig fastere som følge av forskjellige geologiske betingelser. Erfaringene fra f.eks. England og kontinentet kan bare i liten grad overføres til våre forhold.

Den teknologiske utviklingen går likevel videre slik at det som i dag er umulig kan være gjennomførbart i fremtiden.

Nedenfor er det satt opp punktvis en del forhold og forutsetninger til hjelp for vurdering av traséene.

**Løsmassetunneler, drivemetoder**

Man må her skille mellom dyptliggende og gruntliggende tunneler da risikoen for grunnbrudd i tunnelstuppen øker med økende dybde.

**Dyptliggende tunneler, dybde > 10 m**

Nedenfor er forskjellige muligheter vurdert:

**Frysestabilisering.** Dersom tunneltraséen er tilgjengelig ovenfra kan fryseanlegget utføres derfra ved at fryserør bores ned vertikalt. Er også massen under bunnen så bløt at den må stabiliseres vil i praksis hele tunnelverrsnittet bli frosset. Frysingen kan også utføres innenfra for å unngå å berøre overflaten. Man vil da normalt lage et ytre frosset skall (tele) slik at massen innenfor kan graves ut. En ulempe med denne metoden er at installeringen av fryseanlegget inne i tunnelen virker sterkt forstyrrende på fremdriften. I senere tid er det imidlertid utviklet avanserte metoder for styrt boring. Dette åpner muligheter for installering av fryserør rundt tunnelverrsnittet ovenfra terreng.

En annen alvorlig ulempe med frysemetoden er at når frossen, bløt leire tiner vil den som oftest innta et mindre volum enn det opprinnelige. Dermed kan det oppstå betydelige setninger over over de frysestabiliserte områdene. Setningene medfører ikke bare skader på bygg og andre konstruksjoner på overflaten, men også på tunnelkonstruksjonen dersom det har vært nødvendig å stabilisere også leiren på undersiden. Dette problemet kan unngås ved å fundamentere konstruksjonen på peler til berg, noe som imidlertid er teknisk sett svært krevende innenfra tunnelen, og en eventuell peling på forhånd ovenfra terreng må kreve at det over tunnelen ikke må være bygninger eller andre hindringer for pelearbeidene.

Bruk av moderne **løsmassetunnelmaskin**. Tunnelstuppen stabiliseres med et slurryfylt kammer under trykk. Metoden er så vidt vites ennå ikke anvendt under slike forhold som her. I bløt grunn er det viktig at balansen mellom maskinens vekt og vekten av jordmassen som fjernes er noenlunde riktig. Hvis ikke, er det stor risiko for at man får alvorlige problemer med styring av maskinen. Problemet er større jo bløtere grunnen er. For å være sikker på å unngå problemene bør man enten ha friksjonsmaterialer (sand/grus) eller en fast leire. Ved såkalt rørpresing, hvor styrerøret er forholdsvis tungt i forhold til utgravd mase, har man her i landet hatt problemer i bløt, sensitiv leire ved at røret har skåret seg nedover.

**Enkel skjolddrift og overtrykk** som hindrer innpressing av bløt masse. Slik driving i trykkluft var tidligere en ofte anvendt metode, og ble også anvendt for Grønland stasjon på Tunnelbanen. Det har imidlertid oppstått mange senskader på folk som har arbeidet under slike forhold, og det er ikke realistisk å regne med tillatelse til å bruke denne metoden mer.

**Enkel skjolddrift med innsnevret åpning foran.** Man kan tenke seg en innsnevring i form av en spjeldlignende innretning som kan reguleres etter grunnens fasthet. Såvidt vites er dette ikke utført for store tverrsnitt, men har vært mye anvendt ved rørtrykking i bløt grunn.

**Bruk av NATM ( New Austrian Tunneling Method )** er neppe anvendelig her på grunn av for store tverrsnitt og lav fasthet i leiren. Metodikken ble som kjent anvendt i løsmassetunnelen på Eidsvoll nylig hvor den fungerte meget tilfredsstillende etter at problemet med høyt vanntrykk i massene ble løst. Imidlertid var det her et lite tverrsnitt (ett spor), og leiren på stedet er fastere enn normalt etter norske forhold.

Ut fra dette kan man si at med dagens teknologi er det store problemer knyttet til alle de kjente metodene når det gjelder tunnelarbeider i norske, bløte leirer. Andre metoder enn de som her er

nevnt kan selvsagt bli utviklet innen prosjektet eventuelt skal settes ut i livet, men man kan ikke satse på det i dag.

#### **Gruntliggende tunneler, dybde < 10 m**

Slike tunneler vil bare være aktuelle hvor det er helt vesentlig å bevare terreng-husinstallasjoner på overflaten. Prinsipielt kan de samme metodene som er beskrevet ovenfor vurderes. Frysemetoden kan anvendes med de skadekonsekvenser som er nevnt. Dertil vil vi anta at også NATM i mange tilfelle kan anvendes, men er avhengig av at grunnen ikke er for bløt. Leiren på de aktuelle tunnelstrekningene varierer mye i fasthet. Det skal ikke utelukkes at metoden kan anvendes på noen kortere strekninger hvor leiren er relativt fast.

#### **Fritt, ubebygd terreng**

**Løsmassetykkelse opp til 15 m:** Normal byggemetode vil være graving ovenfra mellom avstivede spuntvegger til berg. Kjent teknikk, forholdsvis kostbar men stort sett ukomplisert. Hensynet til dokumentasjonen av kulturminner medfører at arkeologisk graving må utføres før spuntarbeider igangsettes.

**Løsmassetykkelse 15 - 25 m:** Teknikken den samme som over, men det kreves normalt spesialspuntvegg som fordyrer metoden en del. Hensynet til dokumentasjonen av kulturminner medfører at arkeologisk graving må utføres før spuntarbeider igangsettes.

**Løsmassetykkelse over 25 m:** Så store dybder medfører svært store krefter på spuntveggene og tilsvarende svært grove spesialspuntprofiler. I slike tilfelle kan det være regningssvarende å foreta en grunnforsterkning mellom spuntveggene under gravenivået før gravingen starter. Grunnforsterkningen kan foretas med såkalte kalk/semmentpeler eller såkalte jetpeler. Sistnevnte er en ny og ikke utprøvd teknikk, men som synes rent teknisk å kunne fungere. Tunneldrift, dvs. uten å berøre terrenget kan også vurderes, men har de samme alvorlige begrensningene som beskrevet over. Hensynet til dokumentasjonen av kulturminner medfører at arkeologisk graving må utføres før spuntarbeider igangsettes.

I stedet for spuntvegger kan såkalte **slissevegger** være aktuelt. Dette er betongvegger som støpes direkte i vertikale slisser gravet i leiren. Utstøpingen skjer i korte seksjoner. Veggene inngår som en del av permanent konstruksjon. For å være økonomisk sammenlignet med spuntvegger må kulvertens sidevegger være relativt høye. For de aktuelle kulvertene i denne studien vil imidlertid kostnadsforskjellen mellom slissevegger og spuntvegger bli relativt liten. Det er derfor valgt å regne med spuntvegger.

I tillegg til de anleggstekniske problemene med selve det å etablere tunneler i løsmasse har man problemet med at tunneler under slike forhold kan få **setninger** som følge av langsom sammensynkning av løsmassen, eventuelt hevning som følge av at tunnelen veier mindre enn den jordmassen som er fjernet. Setningsproblemet anses størst der det bygges kulvert i stor dybde og hvor man får stor avlastning og deretter stor gjenbelastning ved tilbakefyllingen. Alle kulverter som ikke blir liggende direkte på berg forutsettes derfor pelefundamentert. Der det eventuelt blir anlagt løsmassetunnel er fundamentering på peler betydelig mer komplisert og kostbart, og da behovet i slike tilfeller antagelig er mindre er det i kalkulasjonene ikke forutsatt peler.

### **5.4.2 BYGGING AV TUNNELER I BERG**

Traséalternativene vil berøre to av Oslofeltets hovedbergarter, nemlig grunnfjellsgneisen i syd og kalk/leirskiferen i nord. Skillet mellom disse følger en markert forkastning omtrent langs

Alnas løp, eller litt sønnafor. Grunnfjellsgneisen er en "normal" bergart som ikke medfører noen spesielle problemer.

I Gamlebyområdet og til dels videre nordøstover består kalk/leirskiferen av Alunskifer. Den inneholder en del kullstoff (derfor er den ofte helt svart), og svovel i form av Magnetkis og Svovelkis. På grunn av den kjemiske sammensetningen er denne bergarten som regel aggressiv overfor betong og stål, og den har tendens til å svulle dersom betingelsene ligger slik til rette.

Selv om Alunskiferen medfører en del problemer innebærer ikke disse i dag større ulemper enn at de lar seg løse med relativt overkommelige ekstrakostnader. Det må anvendes sulfatresistent sement overalt der betongen kommer i kontakt med skiferen eller sigevann fra denne.

Berggrunnen er nesten over alt gjennomført av tynnere og grovere sprekker i tillegg til at det ofte forekommer mer åpne knusningssoner. Av denne grunn vil det som regel lekke grunnvann inn i tunnelene. Dette vannet kan i seg selv være til stor ulempe for både anleggsarbeidene og for den senere driften av tunnelen. Like alvorlig er det at utdreneringen av grunnvann kan medføre store miljømessige problemer, bl.a. setningsproblemer for bebyggelse på bløt leirgrunn. Problemene kan forekomme i stor avstand fra tunnelen, ikke uvanlig mer enn 100 m unna. Det forutsettes derfor at omfattende tetningstiltak må gjennomføres i alle tunnelene.

I byggeperioden kan utdreneringen hindres ved å tilføre grunnvann på kunstig måte, såkalt vanninfiltrasjon. Dersom det utsatte areal er stort er det mest effektivt å infiltrere vann like ved byggegropen/tunnelen. Er derimot arealet lite og ligger i noen avstand fra byggegropen kan infiltrasjonen med fordel foretas lokalt i arealet. Infiltrasjon som permanent løsning bør man unngå da dette krever en kontinuerlig oppfølging.

Grunnvannsnivået er ikke kjent i detalj. Imidlertid kan man gå ut fra 2 - 4 m som normal grunnvannsdyp bortsett fra nær steile skjæringer o.l.

### 5.4.3 PELEFUNDAMENTERING

Bortsett fra eventuelle løsmassetunneler vil vi tilrå at bygningsmessige konstruksjoner som bruer og kulverter fundamenteres til berg. Dette fordi grunnen består av gjennomgående setningsgivende leire (bløt til middels fast) og prosjektets art tilsier strenge krav til setningene. Hva kulverter angår så har man det forhold at selv om disse kanskje ikke medfører noen lastøkning på underliggende leire fordi vekten er lik eller mindre enn det jordvolum den erstatter, så vil det være store laster man tilbakefører over taket etter at kulvertene er bygget. Dette vil i seg selv være betenkelig uten peler, og dertil kommer mulige langtidsvirkende "kryp"-setninger.

Hva jordtunneler angår så vil disse også være utsatt for de samme "kryp"-setningene, men vekten av overliggende jord er der hele tiden. Behovet for peler er da mindre og dessuten er pelingen teknisk sett meget komplisert å utføre innenfra en tunnel og ovenfra forutsetningsvis umulig på grunn av bygninger. (Jordtunneler er lite aktuelt der det er fritt terreng.)

Konstruksjonenes levetid må forutsettes å være såvidt lange at rene stålpeler neppe er tilrådelig på grunn av korrosjonsfaren. Det må derfor satses på betongpeler. Aktuelle peletyper er da vanlige prefabrikkerte betongpeler, utstøpte, armerte stålrørspeler, og plasstøpte store betongpeler. Da det her vil bli store pelelaster kan man høyst sannsynlig utnytte kapasiteten til store plasstøpte peler, og da vil slike bli like rimelige som rammede peler, kanskje rimeligere. Dertil har de den fordel at de ikke medfører noen stor massefortrengning slik som de rammede. Grunnens beskaffenhet synes også relativt godt egnet for slike peler.

Der hvor lastene er moderate for eksempel en kulvert med lite eller ingen jordvekt over, vil det være naturlig å bruke stålrørspeler eller vanlige betongpeler. I slike situasjoner kan det bli nødvendig å forankre kulverter mot oppdrift.

## 5.5 PARSELLVIS VURDERING

### 5.5.1 INNLEDNING

Av praktiske årsaker ved bearbeiding og vurdering av ideforslaget har vi valgt å dele inn i følgende delparseller:

- Bryn - Oslo S
- Oslo S
- Oslo S - Skøyen
- Gjøvikbanen

Delparsellene behandles i det etterfølgende.

### 5.5.2 BRYN - OSLO S

Her mener vi at det vil være naturlig å benytte det materialet som allerede foreligger for Gamlebyttunnelen, dvs. de fem alternativene som det er referert til i melding med forslag til utredningsprogram for jernbanetunnel i Gamlebyen. Disse alternativene er etter vår oppfatning tilstrekkelig dokumentert i traséutredning (silingsrapport for tunnel i Gamlebyen) utarbeidet av Jernbaneverket Region Øst, datert juni 1997. Alternativene er delt i to hovedgrupper:

- to spor opprettholdes i dagens korridor for lokaltog og evt. kombibane
- alt fjernes fra dagens korridor og legges i tunnel og/eller på daglinje/bro i Lodalen

I forbindelse med denne studien av dyptunnel blir spørsmålet i første rekke om hvor dypt sporene skal gå i Minneparken og hvordan tilkoblingen til Oslo S blir. Dersom alle spor på Oslo S skal senkes, vil kun de alternativene som samler alle spor under området Minneparken være aktuelle. Etter vår vurdering vil da løsninger hvor Gardermobanen ligger en "etasje" under eksisterende løp gjennom Minneparken være det naturlige valg. Det er viktig å ikke gå for dypt her for å begrense stigningen opp mot Bryn. Dersom lokaltogene skal gå på eksisterende spor, kan Gardermobanen løftes en "etasje" i Minneparken.

Det er mest sannsynlig at sporene under Minneparken må bygges i åpen byggegrøp på grunn av meget bløt leie i dette området og fare for skader på fredede bygninger.

Det foreligger også i ovennevnte rapport skisser på hvordan et knutepunkt på Bryn kan utformes. På grunn av stedlige forhold som bundet geometri for jernbane og T-bane samt begrenset plass for vegsystem er dette en krevende oppgave. Vi regner med at den er løsbart, men at løsningen ikke blir 100 % optimal på grunn av begrensningene.

### 5.5.3 OSLO S

Etablering av Oslo S nedsenket er en meget stor utfordring. Denne delparsellen er avgjørende for om prosjektet dyptunnel i det hele tatt er mulig.

Eksisterende forhold for Oslotunnelen og Oslo S er det grundig redegjort for i NSB-teknikk hhv. nr. 1/1980 og nr.1/1987. I forbindelse med vurderingene rundt utvidelse av Nationaltheatret stasjon utarbeidet Ing. Bonde & Co forslag til alternative traséer for ny tunnel.

Vi forutsetter at i alt 6 - 8 spor for fjerntog, flytog og IC-tog senkes og føres under Akerselva. Før bygging kan starte, må full pendeldrift være etablert på eksisterende jernbane.

For lokaltrafikken trengs det minst to plattformspor, men mye tyder på at det bør være fire.

Erstatning for driftsbanegården i Lodalen må finnes.

### Byggemetode

Et viktig spørsmål er om de senkede stasjonssporene kan bygges som løsmassetunnel eller om de må bygges i åpen byggegrop.

På grunn av det store antall spor som skal senkes ser vi ingen mulighet for å etablere stasjonsområdet som løsmassetunnel. Dessuten skal sporplanen på stasjonen "utvikles" fra minst 4 spor i tunnel til minst 8 underjordiske plattformspor. Dette skulle i så fall ha skjedd med utgangspunkt i fjelltunnel i Ekebergåsen og med avslutning i en fjelltunnel i området ved Domkirken. Som nevnt foran er det mest sannsynlig med åpen byggegrop gjennom Minneparken.

**Etter vår oppfatning må stasjonen bygges i åpen byggegrop. Der hvor sporene skal gå under eksisterende bygninger, må disse enten refundamenteres hvor det er mulig eller rives. Selv om bestående bygninger refundamenteres vil det by på svært store problemer og svært høye kostnader å bygge brede kulverter under disse. Spesielt der dybdene er så store at grunnen må stabiliseres, er det vanskelig å se hvordan dette kan gjøres.**

### 5.5.4 OSLO S -SKØYEN

Forslaget fra Gamle Oslo Arbeiderparti omfatter fjelltunnel fra området ved Domkirken til Majorstuen og videre ut til Skøyen. Området ved Majorstuen er krevende ved at det er til dels stor dybde til fjell. Etablering av underjordisk stasjon med 4 plattformspor vil bli meget krevende.

Av trafikkmessige årsaker vil en alternativ tunneltrasé via Nationaltheatret i stedet for Majorstuen være en bedre løsning. Dette konseptet bygger i større grad på eksisterende system og underbygger jernbanens rolle som en hovedåre i kollektivsystemet.

### 5.5.5 GJØVIKBANEN

Gjøvikbanen er foreslått ført i fjelltunnel fra Grefsen/Kjelsås til dyptunnel om Majorstuen. Med en slik kobling til dyptunnel på Majorstuen ville tunnelen kun betjene fjerntog/mellomdistansetog og ikke lokaltog.

Etter vår oppfatning ville det være bedre med tunnel via Nationaltheatret og ikke Majorstuen. Da ville en eventuell påkopling for en Gjøvikbanetunnel være Elisenberg.

Trafikkmessig er imidlertid ikke Gjøvikbanen sterk nok til å forsvare kostnadene for en slik tunnel.

Vår vurdering er at det ville være mer hensiktsmessig å trafikere Gjøvikbanen med kombitog som ikke går i Oslotunnelen enn å bygge ny tunnel for Gjøvikbanen, dersom det er nødvendig å avlaste Oslotunnelen. Kombitogene kunne eventuelt benytte eksisterende Gjøvikbane til Oslo S, men føres videre på sporvognsnettet. Som nevnt er situasjonen for kombitog uavklart, slik at denne muligheten synes å være høyst usikker. Forøvrig synes kombitog å være mest aktuelt for nærtrafikk.

## 5.6 KONKLUSJON OM DYPTUNNEL

På bakgrunn av kapitlene foran trekker vi følgende konklusjon.

**Idéen om dyptunnel som fremstilt i Gamle Oslo Arbeiderpartis skisser vurderes som ikke praktisk gjennomførbar.**

Forslaget om dyptunnel lar seg ikke gjennomføre uten omfattende gravearbeider på overflaten. Forslaget synes heller ikke å gi et bedret kollektivtilbud. Egen tunnel for Gjøvikbanen fra Grefsen/Kjelsås via Majorstuen vil ha for dårlig trafikkgrunnlag. Forslaget om dyptunnel bør derfor ikke forfølges videre i sin nåværende form.

For å fjerne, eventuelt redusere barrierevirkningen på Oslo S kan følgende **modifiserte løsning** tenkes:

- For parsellen Bryn - frem til Oslo S kan alternativene for Gamlebyttunnel legges til grunn
- Senket Oslo S må bygges i åpen byggegrop
- Tunnel vestover fra Oslo S i retning mot Nationaltheatret

For å muliggjøre mer pendeldrift må to-sporstrekningen i Oslotunnelen reduseres.

Forslagsstillerne har i møte med oss understreket at deres forslag er en ideskisse som må bearbeides videre. Vi har derfor forsøkt å fastholde de positive sidene, men samtidig gripe fatt i sider ved ideen som vi mener ikke er realistiske. Gjennom den modifiserte løsningen har vi forsøkt å forbedre disse. Det vil imidlertid fortsatt være forhold som ikke er løst og som vi ikke kan gå inn på innenfor rammen av dette oppdraget.

**Den modifiserte løsningen** er beskrevet og vurdert i neste kapittel.



## 6. MODIFISERT LØSNING

### 6.1 INNLEDNING

Beskrivelse og vurdering av modifisert løsning konsentrerer seg om **delparsellene "senket Oslo S" og "Oslo S - Nationaltheatret stasjon"**.

For parsellen "Bryn - Oslo S" tar vi utgangspunkt i at Gamlebyprosjektet gjennomføres. Det pågår for tiden en konsekvensutredning av dette prosjektet som vil redegjøre for konsekvensene i dette området. Vår løsning avviker noe da vi forutsetter at jernbanevirksomheten i Lodalen må flyttes.

Det vises til vedlagte oversiktstegning nr. 3062400-01, snittegning nr. 3062400-02 og til tegning utarbeidet av Ing. Bonde & Co.

### 6.2 SENKET OSLO S

Senket Oslo S må bygges i åpen byggegropp. Noen av sporene fra Ekebergåsen til byggegroppen på Oslo S vurderes bygget som løsmassetunnel, men det er liten sannsynlighet for at det er gjennomførbart.

For etablering av selve stasjonsområdet har vi vurdert 4 muligheter.

- **Schweigaards gate**

*Sporene vil gå på nordsiden av eksisterende Oslotunnel. Sannsynligvis uakseptabelt å stenge Schweigaards gate på grunn av konsekvensene for trikk, buss og hovedveisystem. Korridoren er dessuten for smal.*

*Atkomsten til alle byggene langs gaten stenges. Konflikt med T-banen og med underetasjer eller fundamentering for Oslo City, Royal Christiania mfl. Ikke aktuelt å legge om T-banen.*

*Dette alternativet synes uaktuelt.*

- **Nåværende Oslo S, spor 2 - 9**

*Vil gå under eksisterende "trakt" og på nordsiden av eksisterende Oslotunnel. Konflikt med underetasjer eller fundamentering for høybygget på Oslo S, Byporten mfl. Konflikt med T-banen i området ved Royal Christiania. Korridoren er dessuten i smaleste laget.*

*Sterk konflikt med jernbanedriften under anleggsperioden fordi eksisterende Oslotunnel må stenges og togene østfra vehde på Oslo S. Togene vestfra må vende på Nationaltheatret eller Skøyen.*

*Alternativet synes uaktuelt.*

- **Nåværende Oslo S, spor 11 - 19**

*Vil gå på sørsiden av eksisterende Oslotunnel. Konflikt med underetasjer eller fundamentering for Oslo Ø, Flytogterminalen mfl. Dybdene til berg under Østbanebygningen er opptil 25 - 30 m. Vi anser det for urealistisk å bygge mange spor under denne selv om den refundamenteres. Deler av bygningen må derfor antas å måtte rives dvs. fasadene bevares i firesporsløsningen. Tosporsløsningen vil medføre reduksjon i inngrepene, dvs. mesteparten av bygningen refundamenteres.*

*Alternativet vil sannsynligvis være mulig, men også dette er konfliktfylt.*

- **Sør for Oslo S**

*Ny stasjon under P-huset på Sjøsidan. Konflikt med fundamenteringen for dette. Åpen byggegrop i Prinsens gate. Gangavstandene på Oslo S er allerede store og de øker med ca. 100 m i dette alternativet.*

*Alternativet synes mindre aktuelt.*

Etter vår oppfatning vil alternativet "nåværende Oslo S, spor 11 - 19" være mulig for lokalisering av en ny nedsenket stasjon, men med stasjonsbygg i dagen.

### Alternativ 1; Alle spor senkes

Med 8 spor i samme plan blir totalbredden på stasjonen ca 75,0 m. På grunn av kryssingen under Akerselva må taket over tunnelen ligge lavere enn ca -1,0, det medfører at gravenivået i byggegropen blir på ca -11,0. Grunnen består av en normalkonklidert leire til meget store dybder, stort sett større enn 30,0 m, og opptil ca 90,0 m. En slik byggegrop vil by på store stabilitetsmessige problemer, men også permanenttilstanden vil være problematisk. Overslagsmessige beregninger tyder imidlertid på at omfattende stabilisering med kalk/sementpeler kan løse problemet. Det må da utføres stabilisering til anslagsvis kote - 22, og stabilisert areal må utgjøre ca 60 - 70% av totalarealet. På vedlagte skisse er vist i hovedsak hvordan vi tenker oss stabilitetsproblemet løst. Det kan også tenkes andre måter å gå frem på.

Videre vestover vil Karl Johans gate være det naturlige valg. Togtrafikken opprettholdes på spor 2 - 10 i anleggsperioden.

Figuren nedenfor viser **prinsippet for sporplanen** i dette alternativet.

Hovedbanen og Østfoldbanen føres gjennom eksisterende tunneler under Minneparken. Gardermobanen og nytt dobbeltspor Oslo - Ski føres i tunnel en etasje under dette, eventuelt i løsmassetunnel dersom det er mulig. Prinsippskissen av sporplanen viser uheldige eksempler på kryssende togveier som begrenser kapasiteten. Vi antar imidlertid at dette kan løses ved videre bearbeiding.

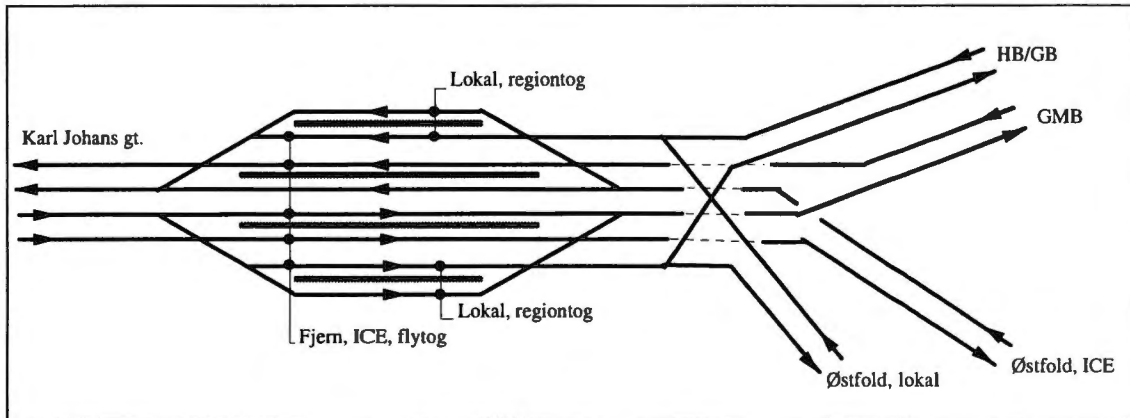
Med utgangspunkt i eksisterende nivå for sporene gjennom Minneparken og fremtidig stasjon under Akerselva blir stignings/fallforholdene som angitt i tabellen nedenfor. I forbindelse med Gamlebyprosjektet er det fastslått at for tog med lok og vogner kan ikke større bestemmende stigning/fall enn 25 o/oo aksepteres. Slike strekninger kan bare trafikkeres med BM69 eller kombitog.

*Bestemmende stigning/fall:*

Bane	Stigning/fall
Gardermobanen	18 o/oo
Hovedbanen	35 o/oo
Østfoldbanen, IC og gods til Alnabru	13 o/oo
Østfoldbanen, lokal	18 o/oo

Mellom Minneparken og plattformene vil stigning/fall lokalt være 35 o/oo både for Hovedbanen og Østfoldbanen (lokal). Dette er det samme som i eksisterende Østfoldbanekulvert.

Sterk stigning vil bety økt kjøretid for togene og kan under ugunstige forhold på daglinje (løvfall) være til stor ulempe.



Figur 6. Alle spor senket på Oslo S. Prinsippkisse.

### Alternativ 2; Løsning med lette lokaltog

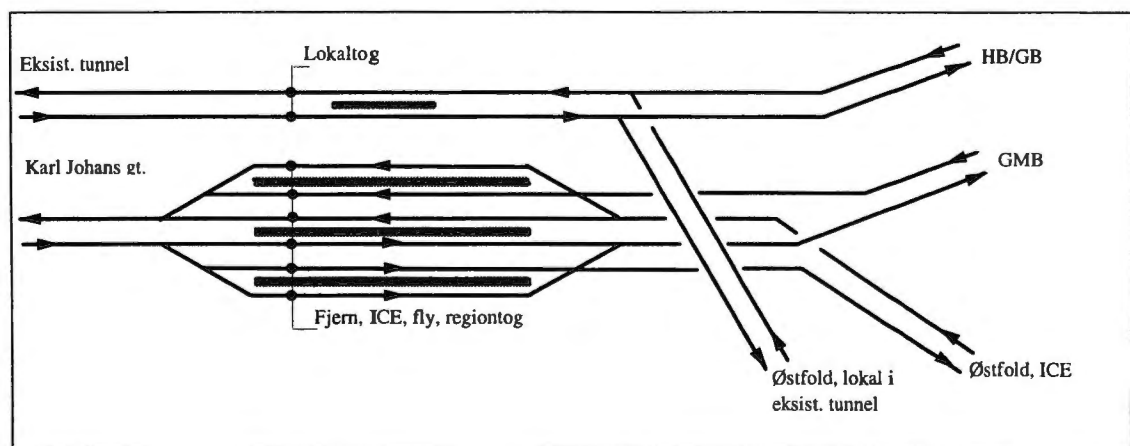
Bruk av kombibaner etter modell fra Karlsruhe i Osloområdet har vært diskutert en tid. Systemet har mange fordeler, men også noen ulemper som gjør at man betenker seg. Eksisterende lokaltog som pendler gjennom Oslo har/burde ha god kapasitet og kort kjøretid.

Bruk av sporvognsnettet vil kunne avlaste Oslotunnelen, men kjøretiden vil utvilsomt øke.

Nåværende lokaltog BM 69 vil bli faset ut og erstattet med nytt materiell. Det er sannsynlig at dette vil bli lettere materiell med samme gode akselerasjons/bremseegenskaper.

Vi ser for oss en situasjon hvor bruk av lettbane kan tillate at gangtrafikk til og fra plattformer krysser sporene i plan. Ved en slik løsning kan lokalsporene på Oslo S fortsatt ligge i dagen uten å være like stor barriere som nå.

Lar man lokaltrafikken gå som lettbane i dagen over Oslo S, kan sporplanen forenkles noe. Dette er vist nedenfor.



Figur 7. Kun fjerntogspor senket på Oslo S. Lokaltrafikk med lettmateriell. Prinsippkisse.

I dette tilfellet forutsettes Gardermobanen og nytt dobbeltspor Oslo - Ski ført i samme trasé som i løsningen foran. Forskjellen består i at Hovedbanen, eksisterende Østfoldbane og Gjøvikbanen føres på eksisterende spor, over Oslo S og ned i eksisterende Oslotunnel.

En variant av denne løsningen er å legge Gardermobanen i ett av de eksisterende løp gjennom Minneparken.

Etter vår vurdering vil bruk av lettbane skape en mindre barriere lokaltogmateriell, dersom sporene legges i dagen. Vi forutsetter at trafikken kan avvikles på to spor og at plattformlengden reduseres fra 242 m til 70 - 100 m. Lokaltogmateriell som skal inn i Oslotunnelen, krever imidlertid samme standard på Oslo S mht. plattformlengde, høyde og planskilt atkomst som i dag.

Det pågår vurderinger av nytt lokaltogmateriell og det er sannsynlig at NSB vil gå i retning av lettere materiell, men det eksisterende materiellet må forventes å være i bruk i mange år ennå.

#### **Anleggsfasen vil bli krevende**

Ved ombygging av **Oslo S** som følge av Gamlebyprosjektet, blir togdriften sterkt berørt. Dette vil virke negativt på togpassasjerene. For senking av Oslo S må vi forutsette at togdriften er lagt helt om til pendeldrift før anleggsarbeidet settes i gang. Konsekvensene av dette er ikke nærmere utredet. Likevel antar vi at kombinasjonen mellom et omfattende anleggsområde og avvikling av togtrafikken vil bli krevende. Senking av Oslo S gir tilleggsulemper i forhold til Gamlebyprosjektet bla. ved at den nye flytogterminalen må rives.

I teknisk/økonomisk utredning for Gamlebytunnel ble anleggsperioden anslått til 7 - 10 år inklusive arkeologiske utgravinger i Minneparken. Vi antar at byggetiden ikke blir kortere for hele anlegget og at det vil være betydelige driftsforstyrrelser i hele denne perioden.

#### **Sammenheng med prosjektet Nylandsveien**

Statens vegvesen arbeider med planer om å legge Nylandsveien i kulvert under Oslo S. Dersom sporene senkes kan veien gå på overflaten og kostnader spares. Dette forutsetter imidlertid samordning slik at prosjektene faller sammen i tid. Bjørvikatunnelen er planlagt bygget noen år før Oslo S eventuelt kan senkes, og følgen er derfor at vegprosjektet må utsettes.

#### **Sammenheng med prosjektet tunnel i Gamlebyen**

Senket Oslo S og Gamlebytunnel må sees i sammenheng. Ved at man i Gamlebyprosjektet går under Minneparken, vil det være naturlig å fortsette underjordisk inn på Oslo S. På den annen side vil det være svært vanskelig å senke Oslo S uten at Gamlebyprosjektet gjennomføres og sporene legges under Minneparken. Løsninger med alle tog på eksisterende bane gjennom Gamlebyen ville få for sterk stigning dersom sporene skulle legges i tunnel under Akerselva.

I Gamlebyprosjektet er det knyttet betydelige kostnader til ombygging av Oslo S mellom Minneparken og Nylandsveien. Dersom prosjektene samordnes, vil disse kostnadene reduseres tilsvarende for senket Oslo S.

## 6.3 OSLO S - NATIONALTHEATERET

### Alternativ 1

Traseen føres med 4 spor fra plattformområdet på Oslo S i åpen byggegrop under Østbanehallen, Jernbanetorget og opp Karl Johans gate til Basarhallene/Domkirken. Den nordre rekken av bygninger mellom Jernbanetorget og frem til Basarhallene må sannsynligvis rives dersom det skal bygges 4 spor, men nye bygninger kan reises etter at tunnelen står ferdig.

Mellom Basarhallene og Stortinget føres traséen i fjelltunnel til sammenkobling med eksisterende Oslostunnel. Senere kan kapasiteten utvides med tunnel i Stortingsgaten slik som vist i forbindelse med utredningene for Nationaltheatret stasjon. Eksisterende tunnel fra Oslo S til Domkirken vil etter at tiltaket er gjennomført ikke være i bruk.

### Alternativ 2

Dersom dette alternativet velges, antas inngrepene i Karl Johans gate å bli mindre fordi det da skal graves for to spor og ikke fire. Planskilt sammenkobling mellom eksisterende og ny tunnel ved Stortinget lar seg imidlertid ikke gjennomføre. Dette betyr at ny tunnel må bygges i Stortingsgata helt fram til Nationaltheatret. Videre må det bygges planskilt sammenkobling vest for Nationaltheatret.

Denne løsningen medfører også at det blir linjedrift og ikke retningsdrift på Nationaltheatret.

**For begge alternativene regner vi med at oppgraving av Jernbanetorget og Karl Johans gate til Basarhallene vil være meget kontroversielt, og at erstatningsbeløpene vil være betydelige. Det samme gjelder for eventuell videreføring av tunnelen i Stortingsgata til Nationaltheatret stasjon.**

## 6.4 MODIFISERT LØSNING SOM BYUTVIKLINGSPROSJEKT

Etter denne grove gjennomgangen av det modifiserte forslaget er vår vurdering at dette ikke bidrar til rasjonalisering og forbedring av jernbanesystemet utover de mulighetene som ligger i videreutvikling av referansealternativet. Prosjektet ville derimot være et byutviklingsprosjekt.

Etter ferdigstilling av prosjektet kombinert med senking av E18 i Bjørvika, vil området fremstå som attraktivt for byutvikling. Akerselva ville igjen kunne gå i et åpent løp til Bjørvika. En sterk byutvikling i Bjørvika ville kunne gi jernbanen et større trafikkgrunnlag, men noe av dette kan skje selv med Oslo S i dagen.

Omlegging over tid til mer pendeldrift vil åpne for en gradvis og planmessig nedbygging av jernbanens virksomhet i Lodalen i takt med omleggingen av driftsopplegget. Frigivelse av arealer som følge av en slik prosess vil åpne muligheter for byutvikling og nye arbeidsplasser i Lodalen. Dersom dette måtte skje brått som følge av den modifiserte løsningen, ville betydelige omkostninger måtte belastes prosjektet.

Det finnes utenlandske eksempler på hva som kan oppnås ved å senke store sentralstasjoner. I **Stuttgart** snur man i prinsippet opp ned på den eksisterende jernbanestrukturen i byen. Målet om å redusere reisetiden ved å bygge traseer for høyhastighetstog har i Stuttgart fått en ny byplanmessig dimensjon som er ganske unik. I mange europeiske byer har sentralstasjonene vært utformet som sekkestasjoner og har fått en forside av stasjonen mot den tradisjonelle sentrumskjernen. Men stasjonen har også en bakside, og det er sporområdet. Baksiden har vist

seg som håpløs med tanke på utvikling av attraktive arealer for både næringsvirksomhet og for boligbygging. Stuttgart vil gå til det skritt å fjerne hele sporområdet og å fremme en ny sentrumsutvikling på den gamle baksiden. Sentralstasjonen blir på den måten ikke liggende i en ende av sentrum, men setter seg selv i sentrum. Det er likevel viktig å merke seg at jernbanen selv har store fordeler av den nye løsningen.

I Frankfurt planlegges det også å senke sporområdene for personstasjonen og godsstasjonen som ligger midt i byen. Også her oppnås store fordeler både for jernbanen og byen.

Problemstillingene er likevel ikke sammenlignbare. I Tyskland har jernbanen selv et stort behov for å finne nye løsninger for å avløse nåværende sekkestasjoner med mer rasjonelle gjennomkjøringsstasjoner. Oslo S er allerede etablert som gjennomkjøringsstasjon, og rasjonaliseringsgevinstene er til dels tatt ut.

Dersom investeringer i dette tiltaket skulle gå på bekostning av høyt prioriterte tiltak for å forbedre jernbanenettet, ville en gjennomføring få store negative konsekvenser for utviklingen av jernbanen i Norge. Tiltaket er svært kostnadskrevenende og vil føre til betydelige ulemper i anleggsperioden både for trafikantene, for næringslivet i Oslo sentrum og for brukerne av byen. Det er på denne bakgrunn forståelig at Jernbaneverket ikke går i bresjen for prosjektet, men velger å prioritere prosjekter som er viktigere for å oppnå forbedringer i jernbanetilbudet. Fordelene med en modifisert løsning kan muligens være bedre trafikkgrunnlag og en mer bytilpasset Oslo S, men kostnadene ville overstige antatt nytte i betydelig grad.

## 6.5 VIKTIGE MOMENTER OM MODIFISERT LØSNING

En modifisert løsning som er teknisk gjennomførbart, har følgende forutsetninger og kjennetegn:

- Senkingen av Oslo S forutsetter at byggingen av nye dobbeltspor er gjennomført
- Bjørvikatunnelen og nytt sekundærveinett er gjennomført
- Traséen for jernbanen legges i et definert alternativ for Gamlebyttunnel og representerer ikke noen dyptunnelløsning
- Bygging av tunnel i Karl Johans gate i åpen byggegrop med riving av flere bygårder
- En modifisert løsning kan ikke sies å utgjøre et bedre jernbanesystem
- Om den vesentligste delen av nytten ved senking av Oslo S kan oppnås ved bygging/arealutvikling ved og over sporene i Oslo S området er ikke undersøkt, men en slik løsning har hittil vært vurdert som for kostbar

## 7. ANLEGGSKOSTNADER OG FREMDRIFT

Det er i denne fasen ikke mulig å gi annet enn et grovt anslag på anleggskostnadene for å gi en pekepinn om prosjektets størrelsesorden. Som grunnlag har vi brukt kostnader fra teknisk/økonomisk utredning mars 1996 supplert med nye anslag for nedsenking av Oslo S.

Kostnadene er anslått for to alternativer:

- Alt. 1) Gardermobanen i tunnel til Bryn under Minneparken  
Hovedbanen/Gjøvikbanen gjennom Lodalen  
Eget godsspor til Bryn  
8 spor senket på Oslo S  
4 spor i tunnel til eksisterende tunnel ved Stortinget.
- Alt. 2) Gardermobanen i tunnel fra eksisterende løp under Minneparken og til Bryn  
Hovedbanen/Gjøvikbanen i eksisterende trasé  
Eget godsspor til Bryn  
6 spor senket på Oslo S  
2 spor i tunnel til eksisterende tunnel ved Nationaltheatret.

Kostnadene for nytt dobbeltspor Oslo - Ski er ikke medregnet, unntatt for felles tunnel i Minneparken.

*Kostnadsanslag (prisnivå 1997):*

	Alternativ 1	Alternativ 2
<i>Gamlebyttunnel</i>	3 700 mill. kr	2 600 mill. kr
Oslo S senket	1 600 mill. kr	1 200 mill. kr.
Oslo S - Stortinget	500 mill. kr	-
Oslo S - Nationaltheatret st.	-	1 000 mill. kr
Erstatning for Lodalen	1 000 mill. kr	1 000 mill. kr
<i>Delsum nytt tiltak</i>	<i>3 100 mill. kr</i>	<i>3 300 mill. kr</i>
<b>TOTALT <sup>1)</sup></b>	<b>6 800 mill. kr</b>	<b>5 800 mill. kr</b>

1) Samlet anleggskostnad for Gamlebyttunnel og nytt tiltak dvs. senket Oslo S og tunnel til hhv. Stortinget og Nationaltheatret.

Det må understrekes at spesielt anslaget for erstatning for Lodalen er meget usikkert.

Anleggskostnadene for betongoverbygg over sporene mellom Nylandsveien og Minneparken, i alt ca. 7 daa, anslås til ca. 1 400 mill. kr eksklusive sporomlegging.

Følgende er foreløpig ikke medregnet:

- grunnerverv og erstatninger
- omlegging av annen infrastruktur
- ekstra driftskostnader i anleggsperioden
- provisoriske anlegg
- Bryn terminal
- renter i byggetiden
- besparelser, gevinst ved tomtesalg

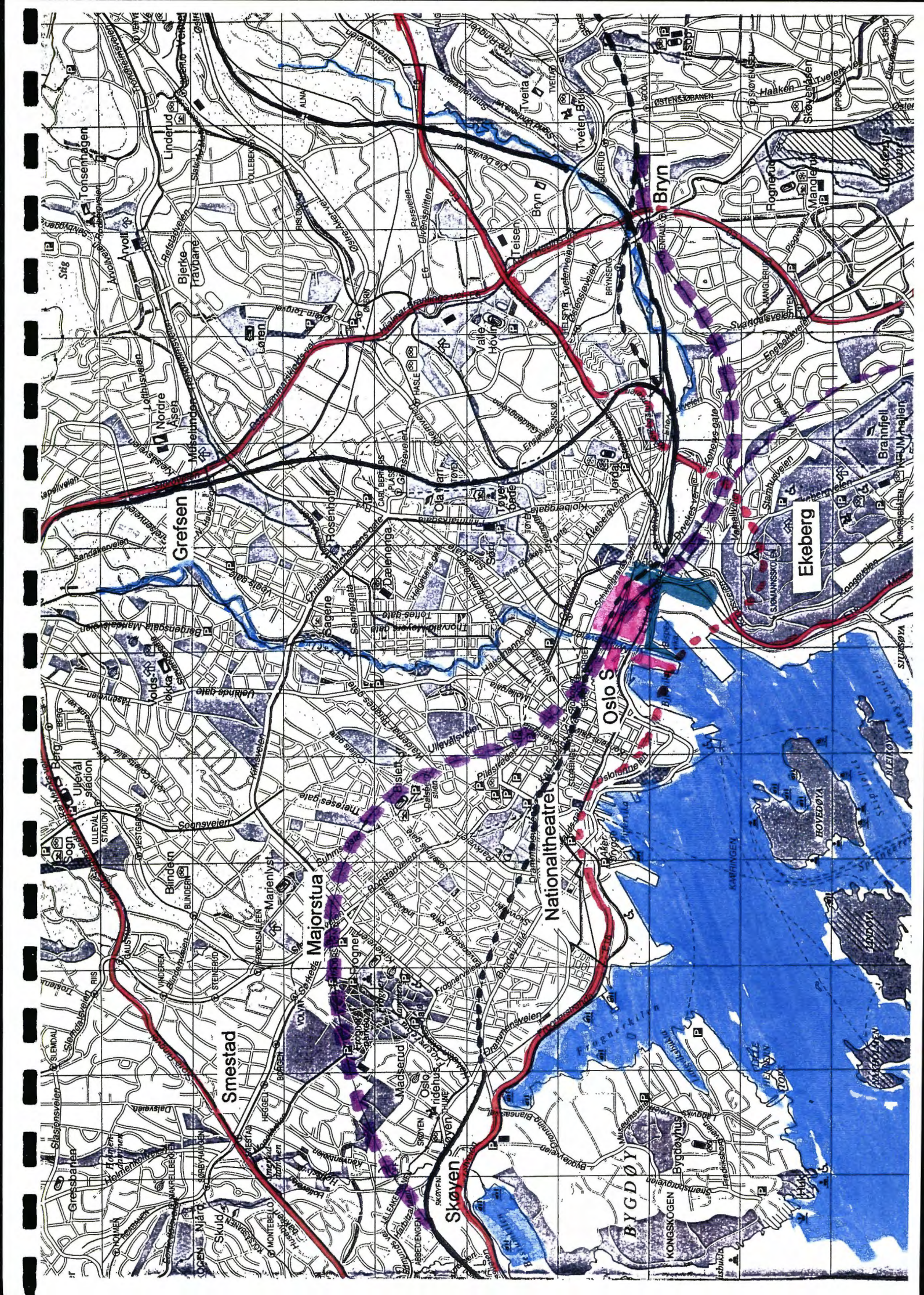
Dette er til dels betydelige beløp som øker totalkostnadene i vesentlig grad.

Tidligste anleggsstart for modifisert løsning ville være etter at Oslopakke 2 er gjennomført, dvs. etter år 2010. I den teknisk/økonomiske utredningen for Gamlebyttunnel ble anleggstiden for det sørligste alternativet anslått til 7 - 10 år inklusive arkeologiske utgravninger. Gamlebyttunnel bør bygges samtidig med eventuell senking av Oslo S. Vi antar at eventuell senking av Oslo S vil kunne utføres innenfor samme tidsramme.



## 8. VEDLEGG

1. Oversiktsskisse, Gamle Oslo Arbeiderparti
2. Snittskisse Oslo S, Gamle Oslo Arbeiderparti
3. Dyptunnel for jernbane gjennom Oslo, Berdal Strømme tegning nr. 3062400-01
4. Dyptunnel for jernbane gjennom Oslo, Berdal Strømme tegning nr. 3062400-02
5. Innføring til Oslo S, alternative løsninger, Ing Bonde & Co datert 09.03.94



Grefsen

Majorstua

Smedstad

Skøyen

Oslo S

Nationaltheatret

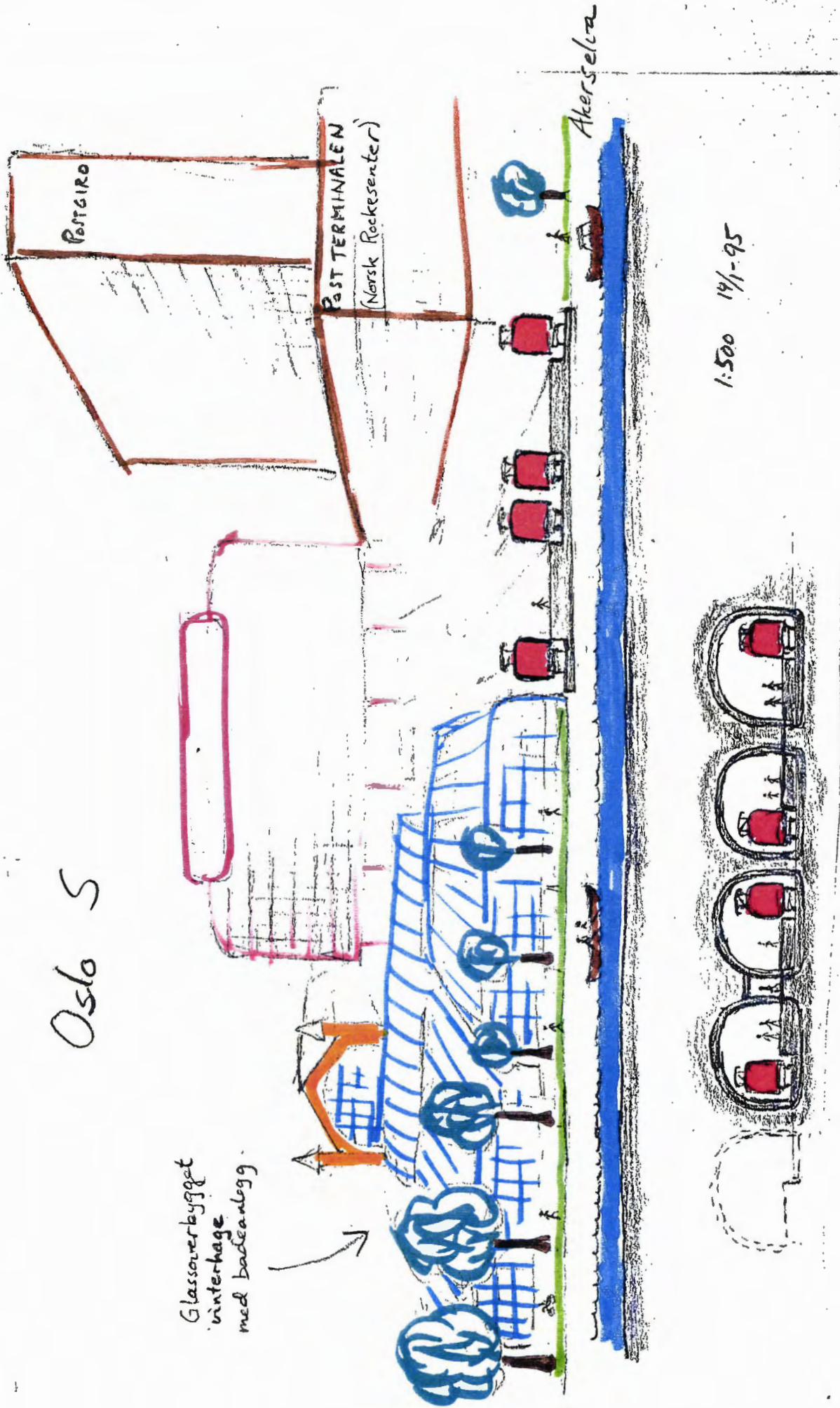
BYGDØY

Ekeberg

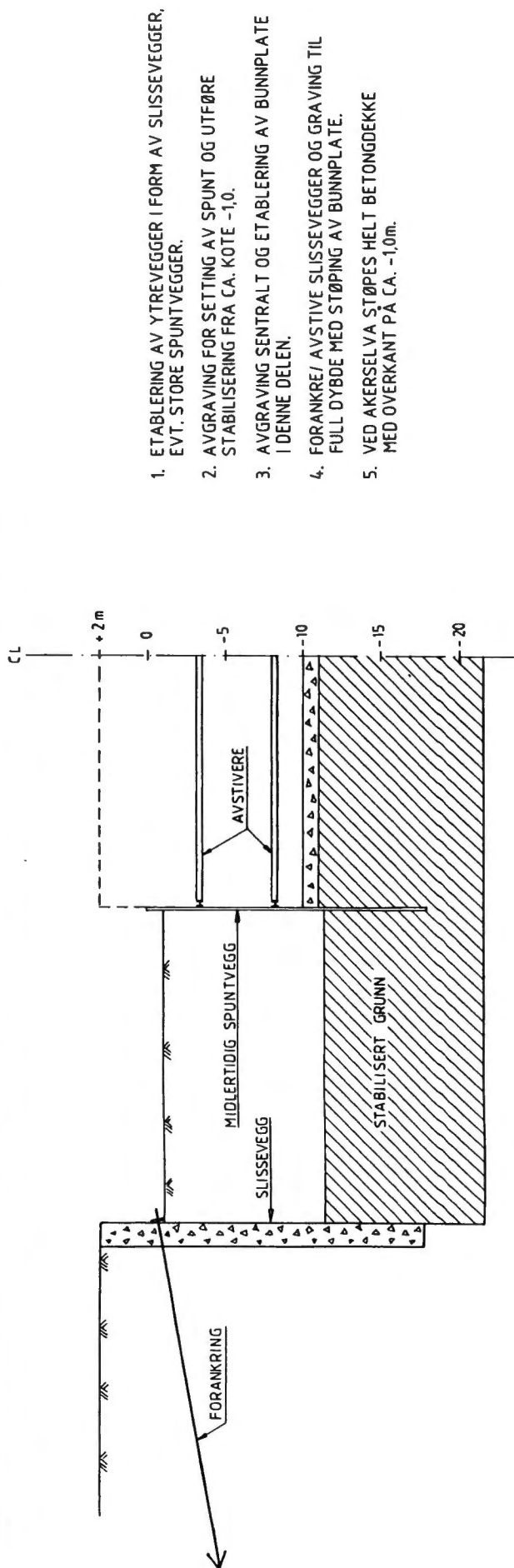
Bnn

Oslo S

Glassoverbygget  
'vinterhage'  
med badelanlegg.

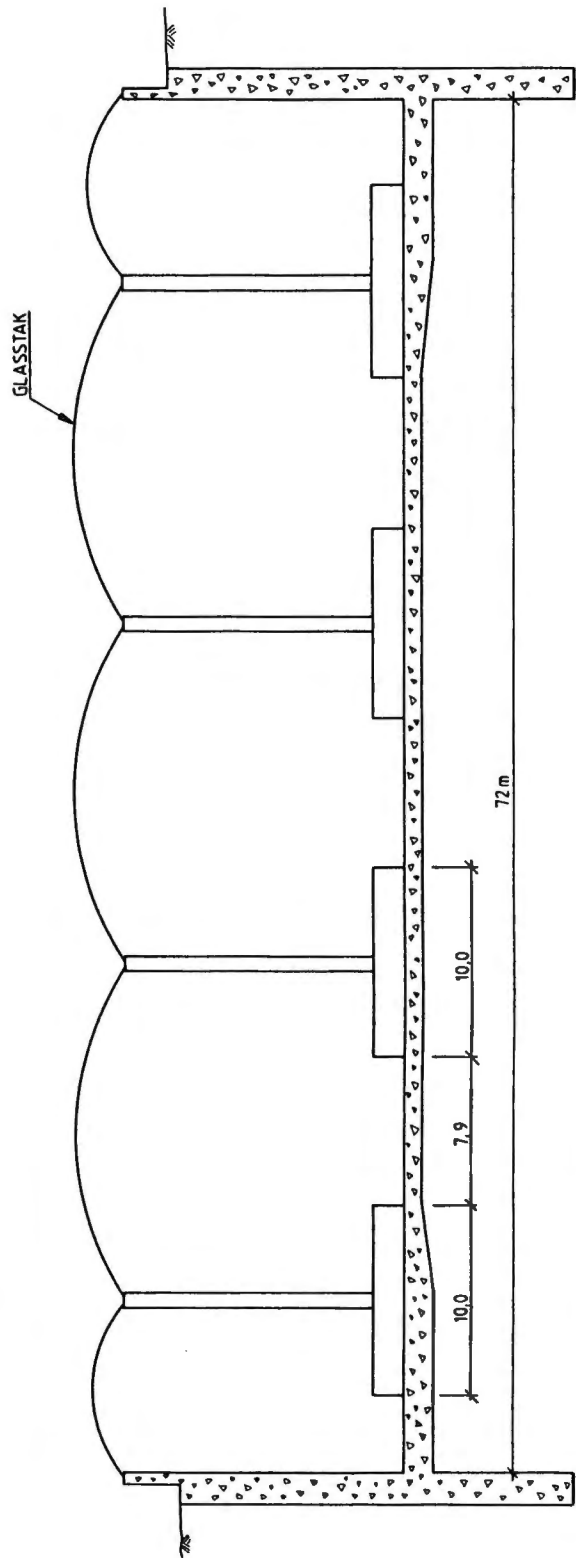


1:500 14/1-95



1. ETABLERING AV YTREVEGGER I FORM AV SLISSEVEGGER, EVT. STORE SPUNTVEGGER.
2. AVGRAVING FOR SETTING AV SPUNT OG UTFØRE STABILISERING FRA CA. KOTE -1,0.
3. AVGRAVING SENTRALT OG ETABLERING AV BUNNPLATE I DENNE DELEN.
4. FORANKRE/ AVSTIVE SLISSEVEGGER OG GRAVING TIL FULL DYBDE MED STØPING AV BUNNPLATE.
5. VED AKERSELVA STØPES HELT BETONGDEKKE MED OVERKANT PÅ CA. -1,0m.

FORESLÅTT BYGGEMETODE



ALT. 1 ALLE SPOR (8stk.) SENKET  
SNITT GJENNOM NY STASJON (SKJEMATISK)

Jernbaneverket Region Øst

Dyptunnel for jernbane gjennom Oslo  
Forstudie

Konstruksjonsregulering:  
TSa  
Fagansvarlig:  
ÅE  
Oppgave:  
Dato:  
15.10.97  
Påskrift:



