

NSB. teknikk

1
1987
(30)

Teknisk informasjon fra Norges Statsbaner





Sporområdet foran den gamle stasjonshall og tomten for den nye stasjonsbygning. Øverst: Situasjonen i juni 1976. I bakgrunnen til høyre Oslo-tunnelen under bygging. Nedenfor: Situasjonen i mai 1978. De nordligste spor og plattformer er kommet på plass.

The track plant with the old station hall and the site for the new station building. Top: Situation June 1976. In the background to the right The Oslo Tunnel under construction. Bottom: Situation May 1978. The northern tracks and platforms have been completed.



Informasjonsblad
for Norges Statsbaner

Årgang 13, 1987
Nummer 1 (30)

Utgever:
Norges Statsbaner
Hovedadministrasjonen
Storgt. 33
Oslo 1

Telefon: (02) 20 95 50.



Redaksjonsutvalg:
F. Holom (formann)
K. Igelkjøn
H. Karlsson
S. Kloster
I. Rustad
S. Tennebø

Avdelingskontakter:
Å. Dale, E.
A. Enerud, M.
T. Vasset, D/Pla.
K. Mathisen, Plak.

Distriktkontakt:
J. N. Ly, Oslo d.

Sats, repro og trykk:
Grøndahl & Søn Trykkeri

Opplag: 4 000
Ettertrykk tillatt når kilde opp-
gis.

Omslagsbildet:

*Forside: Oslo Ø/Oslo S har en
sentral beliggenhet i bybildet. Fly-
foto 1980.*

*Bakside: Den gamle stasjon Oslo
Ø erstattes trinnvis av den nye
Oslo S. Flyfoto 1980.*

Cover:

*Front: The central position of the
old and the new station. Air picture
1980.*

*Back: The old station will gradual-
ly be replaced by the new central
station.*

Innhold

DUC 625.111 (481.13)

Svennar, Odd: Sporanlegget for Oslo Sentralstasjon. (The track lay-out for Oslo Central Station). (NSB-teknikk, Oslo, v.13 (1987), no. 1 (30), pp. 1 – 36)

Oslo Central Station, currently under construction, will replace the two old dead-end stations Oslo East and Oslo West. This special issue of NSB-teknikk covers the planning of the track lay-out for the new station.

As a consequence of the Norwegian geography and industrial structure Oslo has become the centre of all the main railway lines. Accordingly this station will handle a great part of the Norwegian railways long-distance and intermediate-distance traffic as well as a substantial part of the local traffic in the Oslo region.

The track arrangement is based on prognoses, operational studies and capacity analysis. Completed in 1990 the station will have 19 platform tracks. 12 of the tracks are connected to the Oslo Tunnel through the city.

Summary in English.

Innhold

Forord. Av jernbanedirektør Karsten Krogsæter	s. 4
Historikk	s. 5
Oslo Stasjonskomité 1938	
Planforslag 1949	
Hovedstyrets plan 1952 og 1959	
Stasjons- og trafikkomitéen 1960	
Forutsetninger for planleggingen	s. 9
Trafikkgrunnlaget. Prognoser	
Randbetingelser	
Hoveddisposisjon	
Utvikling av sporplanen	s. 13
Sporplan 25	
Alternativ sporplan, utkast 25 C	
Sikringsspor	
Elektrotekniske installasjoner. Signal- og sikringsanlegg	s. 24
Driftsopplegg	s. 25
Kapasitetsstudier	s. 26
Testing av sporplan 25	
Sammenligning mellom sporplan 25 og 25 C	
Økende trafikkbelastninger	
Ekstrem trafikkbelastning	
Konklusjon	
Karakteristikk av sporanlegget	s. 29
Stasjonens trafikk 1985	
Er sporanlegget overdimensjonert?	
Er sporanlegget tilstrekkelig fremtidsrettet?	
Kapasitetsreserver	
Samvirke jernbane-tunnelbane	
Litteratur	s. 32
Summary in English	s. 33

Forord

Det norske jernbanenett løper radielt ut fra Oslo – en naturlig konsekvens av landets geografi og næringsstruktur. Alle jernbanens hovedlinjer har sitt utgangspunkt her, og trafikkavviklingen i hovedstaden vil derfor ha betydning for landets samlede jernbanedrift.

Inntil åpningen av Oslo-tunnelen i 1980 var det norske jernbanenett delt i to adskilte deler med utgangspunkt i henholdsvis Oslo Østbanestasjon og Oslo Vestbanestasjon. Om få år vil Oslo Ø være omdannet til en Sentralstasjon, og Oslo V kan nedlegges.

Oslo Sentralstasjon vil danne basis for store deler av jernbanens fjern- og mellomdistansetraffikk, og i tillegg vil stasjonen og Oslo-tunnelen spille en viktig rolle i Oslo-områdets nærtraffikk. Denne dobbelte målsetting danner grunnlaget for stasjonens drifts- og trafikkmessige oppgaver. Sporsystemet må dessuten funksjonelt og kapasitetsmessig være istand til å mestre trafikkøkninger og endrede driftsopplegg i en årrekke fremover. Det hersker adskillig uklarhet om trafikkens fremtidige omfang og struktur, og det har derfor vært viktig å utforme et sporsystem med høy fleksibilitet.

Sporarbeidene har vært drevet etappevis med omlegginger av driften etter hvert som gamle sporgrupper er fjernet og nye har tatt deres plass. Ved utgangen av 1980-årene vil sporanlegget være ferdig, men fremdeles vil det vare et par år før stasjonen får sin fulle effekt p.g.a. ombygningsarbeidene i den tilhørende driftsbanegård i Lodalen.

I dette hefte redegjør tidligere plansjef Odd Svernar for planleggingen av Sentralstasjonens sporanlegg. Den raske utvikling innen jernbaneteknikken, og ikke minst samfunnets sterkt økende krav til jernbanen, har gjort det nødvendig å omvurdere tidligere planer fullstendig. Sporarrangementets historikk er derfor av interesse – og selvfølgelig også betraktninger over hvorvidt kapasitet og funksjonell struktur vil klare de fremtidige krav.

Den anleggsmessige gjennomføring av arbeidene i marken vil bli nærmere behandlet i senere artikler av Jernbaneanlegget Oslo Sentralstasjon.

Karsten Krogsæter
Jernbanedirektør

Sporanlegget for Oslo Sentralstasjon

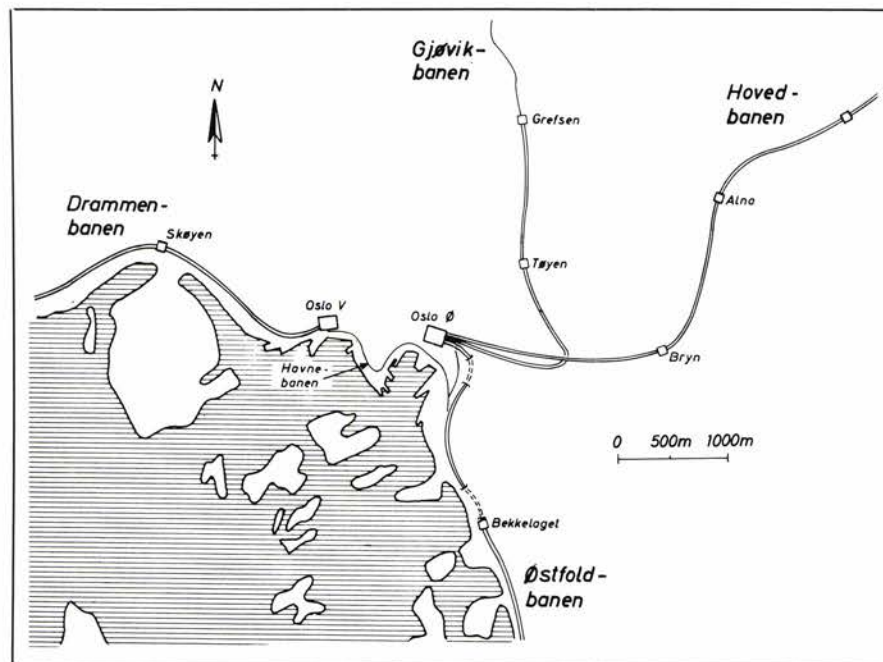
Av sivilingeniør Odd Svernar

Planlegging og gjennomføring av et større stasjonsanlegg er en langvarig sak – dels av økonomiske grunner og dels fordi byggingen må foregå etappevis mens stasjonen hele tiden skal være i full drift. De første anleggsarbeider på sporumrådet for Oslo S ble satt igang mot slutten av 1973. Sporplanen måtte i det alt vesentlige være fastlagt på dette tidspunkt.

Artikkelen omhandler forhistorien og den grunnleggende planlegging som ble gjennomført i 1960-årene, dernest beskrives de supplerende analyser som ble foretatt i begynnelsen av 1970-årene og endelig sammenlignes trafikksituasjonen 1985–86 med prognosegrunnlaget.

Oslo Sentralstasjon utgjør hovedledet i en omfattende fornyelse av jernbansens anlegg i Oslo-området. Tidligere var persontrafikken delt mellom Østbanestasjonen og Vestbanestasjonen. *Oslo-tunnelen*, som ble åpnet i 1980, knytter de to deler av jernbanenettet sammen og danner dermed grunnlaget for utviklingen av et sentralt stasjonsanlegg, figur 1 og 2.

For det reisende publikum, for byens borgere og for pressen fremtrer *stasjonsbygningen* som den viktigste del av



Sentralstasjonen. Og med rette. Stasjonsbygningen blir den sentrale del i byens viktigste trafikknutepunkt, og den representerer kontaktleddet mellom byen og jernbanen.

Jernbaneteknisk er det imidlertid *sporarrangementet* som mer enn noe annet

Fig. 1. Jernbanenettet i Oslo-området før 1980.

Railway lines in the Oslo area before 1980.

karakteriserer Sentralstasjonen. Løsningen av den sportekniske oppgave avgjør om vi skal få en driftssikker og kapasitetssterk stasjon. Denne artikkel er konsentrert om planleggingen av sporsystemet – dets historikk, oppbygning og fremtidige rolle.

Historikk

I Sentralstasjonens lange forhistorie har det samferdselsmessige grunnlag stadig forandret seg, de trafikktekniske krav er endret og ny teknikk har fremtvinget nye løsninger. Dette gjelder ikke minst stasjonens sporarrangement. Den lange rekke av planer forteller at planleggerne på ethvert tidspunkt har bestrebet seg på å tilfredsstille de driftsformer og den utvikling som det har vært mulig å forutse.

Da Plankontoret for Oslo Sentralstasjon i 1963 startet opp den aktuelle plan-

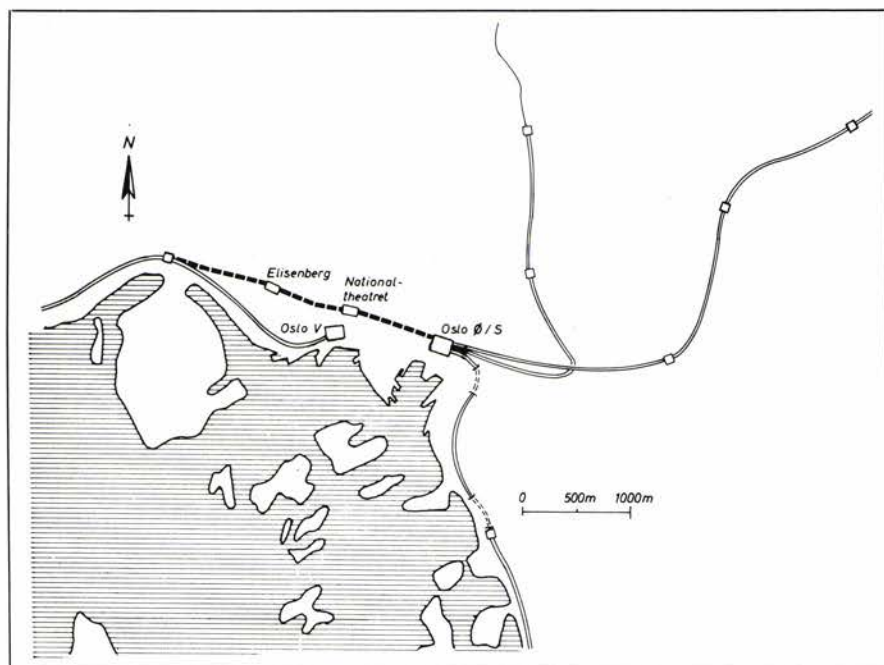


Fig. 2. Oslo-tunnelen forbinder de østlige og vestlige baner.
The Oslo Tunnel connecting the eastern and western lines.

Fig. 3. Utsnitt av Granholm-komiteens sporplan 1938.

Section of track lay-out 1938.

legging, forelå det samme problem. Oppgaven gikk ut på å konstruere et sporanlegg som ikke bare skulle fylle dagens krav, men som også skulle være tjenlig i en årrekke fremover. Det var nødvendig med en gjennomgåelse av de planer som tidligere var lagt frem og de forutsetninger som disse planer bygget på, det var også nødvendig med et studium av de utviklingstendenser som gjorde seg gjeldende internasjonalt, og det var viktig å skaffe kjennskap til hvordan tilsvarende anlegg var løst i andre land.

Oslo Stasjonskomité av 1938.

Stasjonsproblemene i Oslo-området har vært under bearbeidelse siden langt tilbake i forrige århundre.

Da Oslo Stasjonskomité av 1938 (Granholm-komiteen) [1] tok fatt på sitt grunnleggende arbeid, var det ingen gitt forutsetning at byen skulle få en sentralstasjon. Komiteen studerte flere prinsipielt forskjellige muligheter for jernbanens fremtidige stasjonsarrangement. Men komiteen konkluderte med et forslag om at det skulle bygges en sentral personstasjon i tilslutning til den eksisterende Østbanestasjon. Trafikken fra vest skulle føres inn til den nye Sentralstasjon gjennom en dobbeltsporet forbindelseslinje, vesentlig lagt i tunnel, slik at Vestbanestasjonen kunne nedlegges.

Figur 3 viser et utsnitt av komiteens plan. Om sporbruken heter det i utredningen:

Som det vil sees, er den planlagte fremtidige sentralpersonstasjon i Oslo vesentlig beliggende som nå vest for Akerselva, og er utformet som gjennomgangsstasjon for Vestbanen og som sekkstasjon for de østlige baner, Hoved-, Gjøvik- og Østfoldbanen. Personstasjonen er utstyrt med plattformer og spor m.v. i sådan utstrekning at kravene ved den fremtidige utvikling av persontrafikken i forutsebar tid derved fullt ut skulle kunne tilgodesees.

Av sporplanen kan man lese ut følgende karakteristiske trekk:

- De østlige baner føres inn i sekkspor på den sydligste del av området. Vestbanen føres inn gjennom

den dobbeltsporede tunnel til 6 gjennomgående spor nordligst på området. Sporarrangementet tar ikke sikte på noen egentlig gjennomgående trafikk, men det er teknisk mulig å føre tog fra de østlige baner gjennom den nordre sporgruppe og videre vestover gjennom tunnelen.

- Mellom personplattformene er det foreslått egne reisegodsplattformer.
- I tilslutning til Sentralstasjonen er det foreslått beholdt et omfattende anlegg for godstrafikk. Skiftearbeidet er forutsatt delt mellom Loenga og Alnabru, idet Loenga etterhvert skal utbygges i full utstrekning.
- Driftsbanegården i Lodalen forutsettes utbygget. Godsanleggene på stasjonens nordside knyttes til skiftestasjonen på Loenga gjennom en ny tunnelforbindelse (Nordre Tomters spor). I tillegg foreslås en rekke depotspor på selve stasjonsområdet.
- Et beskjedent jernbaneposthus med 4 korte buttspor foreslås bygget ved Havnegata. Komiteen anbefaler at et nytt jernbanetollsted bør bygges langs Bispegata.
- Jernbanens spor foreslås ført over Akerselva på separate bruer for hvert enkelt spor.

Planforslaget 1949.

Et planleggingskontor, opprettet 1946, baserte sporplanarbeidet i hovedsak på Granholm-komiteens innstilling. I slutt-rapporten datert 28. desember 1949 summerte planleggingskontoret opp den grunnleggende tankegang slik:

Når bestemmelse skal tas om hvilket prinsipp som bør legges til grunn for løsning av stasjonsproblemet – enten som gjennomgangsstasjon, som sekkstasjon, eller som en kombinasjon av disse systemer – må arten av den trafikk, som forekommer være bestemmende. Var gjennomgangstrafikken dominerende, burde stasjonen såvidt mulig utformes som gjennomgangsstasjon for å oppnå de dermed forbundne driftstekniske fordeler, selv om en sådan utforming i anlegg medfører betydelig merutgifter sammenlignet med en sekkstasjon. Bli stasjonen derimot endog utgangspunkt for det overveiende antall inn- og utgående tog, vil størrelsesordenen av de driftstekniske fordeler ved en gjennomgangsstasjon bli redusert.

Oslo Sentralstasjon vil avgjort måtte henregnes til den type av



Oslo-tunnelen under bygging inn mot Oslo S (september 1977).

The Oslo Tunnel under construction on the site of The new Central Station (September 1977).



Oslo-tunnelen under bygging, sett fra sentrumssiden (september 1977).
The Oslo Tunnel under construction, view from the city centre (September 1977).

sentralstasjoner, hvorfra de fleste tog utgår eller kommer inn og forholdsvis få passerer gjennom. Unntaksvis kan det visstnok bli behov for overføring av hele togstammer eller deler derav fra en linje til en annen og de vil da måtte vendes, for såvidt de ikke kommer fra eller skal til Vestbanen, men ikke i slik utstrekning at det gjør særskilte og kostbare foranstaltninger berettiget.

Videre har spørsmålet om utforming av stasjonen med henblikk på å oppnå *retningsdrift* vært undersøkt. Prosjektet for retningsdrift har under planbehandlingen vært satt ut av betraktning, både fordi det er beheftet med vesentlige større driftstekniske ulemper og fordi det blir dyrere anlegg enn en stasjon med blandet drift.

I forhold til Granholm-komiteéns sporplan er det gjort en del endringer som alle er tilpasset innenfor den opprinnelige hoveddisposisjon:

- Antallet av personstasjonens plattformspor er øket med 3, fra 18 til 21, derav 2 for gjennomgangsstasjonen og 1 for sekkestasjonen.
- Nylandsveien føres på bru over stasjonen i forbindelse med lukking av Akerselva i to armerte betongløp.

- Jernbanetollstedet er bibeholdt på stasjonens nordside.
- Jernbaneposthuset reserveres plass på stasjonens nordside.
- Et tredje tunnelspor bygges mellom personstasjonen og driftsbanegården i Lodalen, på nordsiden av og i tilslutning til den bestående dobbeltsporede tunnel.
- Bare 6 av sekkestasjonens spor gjennomføres i første byggestadium, idet Østfoldbanens trafikk inntil videre vil kunne avvikes over de gamle spor og plattformer.

Den nye forutsetning om at Akerselva skulle legges i betongkultvert var særlig viktig for sporanlegget, fordi man unngår individuelle bruer for de enkelte spor og dermed står friere ved sporplanleggingen.

Vertikaltraséen for innføringen av Oslo-tunnelen vestfra til Sentralstasjonen var særlig problematisk. For å få plattformene trukket så langt vestover (inn mot sentrum) som mulig hadde man oppnådd godkjennelse fra Oslo reguleringsvesen på at Fred. Olsens gate kunne heves inntil kote 4,5.

Sporanlegget var delt i en gjennomkjøringsstasjon og en sekkestasjon.

Gjennomkjøringsstasjonen var forutsatt som endestasjon for Vestbanens

tog. Den omfattet en gruppe med 8 spor knyttet til tunnelen. 1 plattform med 2 tilhørende spor for forstadstogene var anordnet i midten av gruppen, mens avgangs- og ankomstspor for fjerntogene la beslag på gruppens øvrige spor. «Forstadstogenes spor ligger således til og har slik forbindelse videre østover, at det er adgang til etablering av pendelkjøring mellom Vestbanen og Hovedbanen – forøvrig også Gjøvikbanen – om det måtte vise seg ønskelig.»

Sekkestasjonen var endestasjon for tog fra øst. Fullt utbygd skulle den ha 13 spor fordelt mellom Hovedbanen, Gjøvikbanen og Østfoldbanen.

Postverket ønsket en tomt på minst 3 000 m² for et jernbanepostkontor på stasjonens sydside. Planleggingskontoret fant at det ikke var mulig å avgi en slik tomt på sydsiden, men foreslo i stedet et område på stasjonens nordside mot Gunnerus gate. For jernbanepostkontoret var det innarbeidet spesielle kamspor med lasteramper.

Ved fastsettelse av plattformlengden regnet man med at det fremtidig «vil bli stilt krav om hyppig reisemulighet med derav følgende tallrike, men ikke utpreget lange tog. Man har gått ut fra, at det for hver bane vil være tilstrekkelig med en plattform av 300 m lengde og at de øvrige plattformer vil kunne bygges noe kortere.»

For å øke plattformbredden ble de tidligere foreslåtte reisegodsplattformer sløyfet. Plattformbredden ble satt til 7,5 m – smalere mot østre ende.

Hovedstyrets plan 1952 og 1959.

I en omfattende fremstilling til Samferdselsdepartementet datert 20. mai 1952 bygget Hovedstyret på de retningslinjer som var trukket opp av Granholm-komiteén og på den bearbeidelse som senere var foretatt. Plattformbredden ble foreslått økt til 7,8 m, men for øvrig var det ikke gjort vesentlige forandringer i sporanlegget.

I en revidert plan som ble oversendt Samferdselsdepartementet 30. april 1959 bygde Hovedstyret fortsatt på det samme sporarrangementet.

Sporplanen ble i de følgende år bearbeidet videre ved Jernbaneanlegget Oslo Sentralstasjon, som i 1963 kunne fremlegge en ny revidert utgave av planen.

Stasjons- og trafikkkomitéen av 1960.

I gjenreisingsperioden etter krigen var det ikke mulig å starte opp det store anleggskompleks som knyttet seg til Sentralstasjonen. Da den økonomiske situasjon gjorde det mulig å gjenoppta planleggingen, var det gått over 20 år siden Granholm-komiteén fremla det grunnleggende konsept. Samferdselsdepartementet fant det derfor nødvendig å få planen vurdert i lys av den byplanmessige og trafikktekniske utvikling.

Stasjons- og trafikkkomitéen av 1960 (Halvorsen-komiteén) [2] konkluderte med at hovedtrekkene i Granholm-komiteéns innstilling burde fastholdes. Imidlertid var det kommet til en rekke nye forutsetninger som ville kreve betydelige endringer og tilpassinger i den opprinnelige plan. Av særlig interesse for sporanlegget var følgende:

- En vesentlig del av befolkningsøkningen i Oslo-området foregår i omegnskommunene. Jernbanens kapasitet i nærtrafikken bør derfor utnyttes best mulig. Jernbanens planer må sees i sammenheng med utbyggingen av byens tunnelbanesystem.
- Komiteén kom frem til at man ikke kan oppnå en tilfredsstillende avvikling av godstrafikken med den foreslåtte plassering av godsekspedisjon ved Oslo Ø. Komiteén pekte på Alnabru som et skikket område, men henviste forøvrig til det utredningsarbeid som var igang for godstrafikken i Oslo-området i hele sin bredde. Komiteén konkluderte med at man måtte søke å få fjernet mest mulig av alle virksomheter på Oslo Ø-området som ikke direkte angår persontrafikken.
- Oslo S bør trekkes østover så langt som teknisk mulig. Dette henger sammen med høydebeliggenheten av Oslo-tunnelen vestfra inn i Sentralstasjonen, som i den tidligere planlegging krevet at Fred. Olsens gate om omliggende gater måtte heves inntil 2,5 m. En slik heving ville medføre byplanmessige, geotekniske og estetiske ulemper.

Det var tydelig at komitéens krav til økt kapasitet for nærtrafikken ikke kunne tilfredsstilles innenfor den gamle sporplan. På den annen side ville forslaget om å

fjerne mest mulig av godsvirksomheten gi plass for et endret sporarrangement.

Hovedtrekkene for utbyggingen av Oslo Sentralstasjon, og dermed også retningslinjer for sporplanarbeidet, ble behandlet av Stortinget i 1962 [23].

Forutsetninger for planleggingen

Plankontoret for Oslo Sentralstasjon ble opprettet 1. mai 1963. Mandatet omfattet en fornyelse av store deler av jernbanens anlegg i Oslo, fra Alnabru i øst til Bestum i vest. I en innledende tempoplan ble det slått fast at Alnabru Sentralskiftestasjon måtte prioriteres høyest, deretter tunnelforbindelsen gjennom sentrum. Personstasjonen Oslo S måtte skyves ut i tid.

Det grunnleggende arbeid med sporplanen ble imidlertid igangsatt straks. Planen har således vært under bearbeidelse i mange år og har sporteknisk gjennomgått en lang utvikling. De forholdsvis radikale endringer som etter hvert er foretatt, har dels vært begrunnet i nye trafikkmessige krav, dels i nye driftsmessige prinsipper og dels også i nye oppfatninger angående spordisponering og sporgeometri.

Planleggingen tok utgangspunkt i det tidligere utredningsarbeid som var foretatt, og med særlig vekt på intensjonene fra Stasjons- og trafikkkomitéen av 1960. Det var også nødvendig å følge opp den transportøkonomiske og samferdselspolitiske utvikling som foregikk i løpet av den lange planleggingsperiode:

- Transportanalysen for Oslo-området (1965) antydte med noen få linjer at jernbanen ville få stor betydning for fremtidens arbeidstrafikk, men behandlet ikke byområdets kollektive trafikk nærmere.
- Jernbanetransportkomitéens innstilling (1967) presenterte en omfattende analyse av norske jernbaners økonomiske struktur. Særlig inngående behandlet komitéen konkurranseforholdet mellom godstransporter på vei og med jernbane.
- Utredningen fra Nærtrafikkkomitéen for Oslo-området (1971) fremhevet jernbanen som et effektivt virkemiddel i transportpolitikken i Oslo-regio-

nen. Den etterfølgende politiske behandling ga grunn til å anta at nærtrafikken med jernbane i Oslo-området i fremtiden ville kunne få et betydelig oppsving, og planene for Oslo Sentralstasjon tok karakter av dette.

- NSB's langtidspan frem mot 1980 (offentliggjort 1972) ble utarbeidet i en periode med stor transportpolitisk usikkerhet og kom ikke til å øve noen innflytelse på Sentralstasjonens planlegging.
- Stortingsmelding nr. 96 (1973-74) ble utarbeidet under en oljekrise, som sett med ettertidens øyne var svært beskjedent, men som i den påfølgende Stortingsbehandling førte til en klar uttalelse om at det skal satses på jernbanen som en hovedåre i transportavviklingen både når det gjelder gods- og persontrafikk.
- Samferdselsloven av 1976 tok sikte på en samfunnsøkonomisk og rasjonell transportavvikling med vekt på ressursøkonomi og vern om bosetnings- og produksjonsmønstre. Jernbanen ble ikke direkte omfattet av loven, men ifølge lovens intensjoner skulle også jernbanen komme med i den alminnelige samordning som loven tilsiktet.
- Norsk Samferdselsplan (1977) brøt på mange måter med tradisjonell jernbanepolitikk. To jernbanemeldinger om saken og den avsluttende behandling i Stortinget 1984 brakte ingen endelig avklaring med hensyn til jernbanens fremtidige rolle.

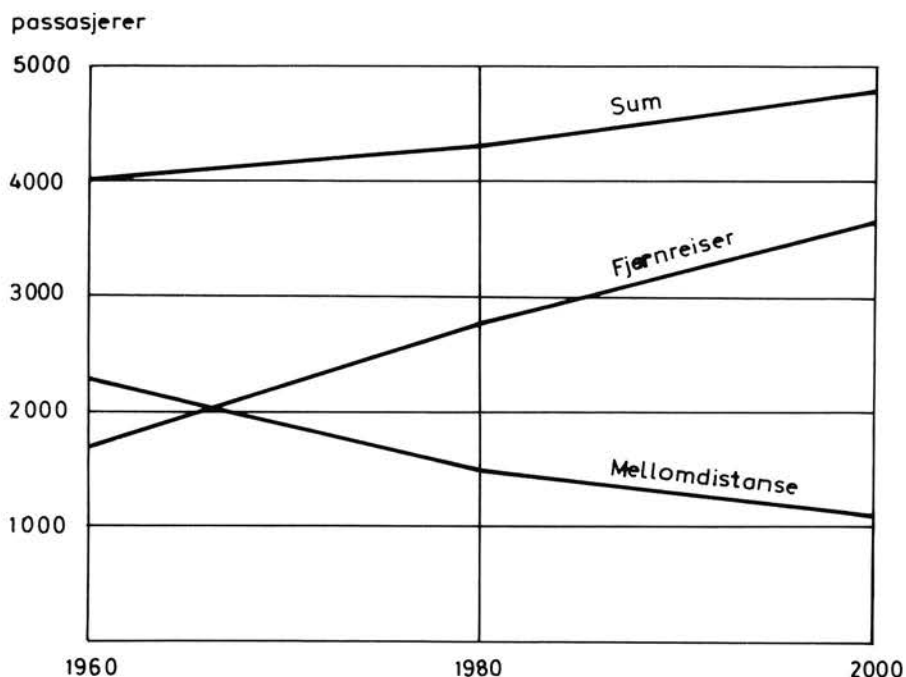
Ingen av disse utredninger ga konkrete retningslinjer som kunne benyttes direkte i planleggingen, men samlet representerte de nye tendenser som måtte legges til grunn for stasjonsanlegget.

De første store arbeider for det samlede anleggskompleks Oslo Sentralstasjon ble satt igang i marken på Sentralskiftestasjonen på Alnabru i 1966, arbeidene med tunnelforbindelsen gjennom de sentrale deler av Oslo ble påbegynt i 1971. I sammenheng med de godkjente planer for tunnelen inngikk også et 1. byggetrinn for sporarrangementet på Sentralstasjonen, tilstrekkelig til provisorisk avvikling av trafikken når tunnelen skulle tas i bruk [24].

Den endelige plan for sporanlegget ble fremmet i St.prp. nr. 87 (1973-74) og godkjent av Stortinget 9. mai 1974 [25].

Fig. 4. Foreløpig anslag (utarbeidet 1963) for antall passasjerer med fjern- og mellomdistansetog til Oslo S, gjennomsnittlig døgnetraffikk 1980 og 2000.

Preliminary prognoses (prepared 1963) for number of passengers to Oslo from stations outside the local region, average number per day 1980 and 2000.



Trafikkgrunnlag. Prognoser.

Sporplankonstruksjonen måtte baseres på den forventede utvikling av de forskjellige trafikkslag, og den måtte under planleggingen og til dels også i anleggstiden gjennomgå tilpasninger etterhvert som nye hensyn meldte seg.

Prognosene for fjern- og mellomdistansetrafikken var meget usikre. Privatbilismen var i ferd med å stige til et tidligere ukjent omfang og busstrafikken var under rask utvikling. De første prognoser (1963) viste stigning for fjerntrafikken og nedgang for mellomdistansetrafikken, figur 4 [3]. Den løpende transportpolitikk kunne ikke bidra med klare retningslinjer. Jernbanetransportkomitéens innstilling (1967) anga visse nye holdepunkter, som imidlertid var forholdsvis pessimistiske for persontrafikkens vedkommende.

Trafikkstrukturen på det norske jernbanenett tilsa at man inntil videre måtte regne med at Oslo S fortsatt ville bli endestasjon for det alt overveiende antall fjern- og mellomdistansetog. Men man var klar over at gjennomgående fjerntog kunne bli aktuelt. Det forelå også muligheter for gjennomgående mellomdistansetog i intercity-trafikk.

I utgangspunktet regnet man med at hverdagstrafikken ville få et rutemønster omtrent som tidligere. Man antok at en økning i fjerntrafikken i første omgang ville bli absorbert av det samme antall

tog med økt tog lengde. Under disse forhold ville sesongtoppene i forbindelse med høytider og ferie bli dimensjonerende. Det ble imidlertid fastslått under planleggingen at det måtte vises moderasjon med å etablere anlegg som størstedelen av året ville bety overkapasitet.

For nærtrafikken var prognosegrunnlaget betydelig sikrere fordi man her kunne analysere hovedstrømmene av trafikanter mellom bosteder i byens periferi

og arbeidsplasser med sentral beliggenhet. Prognoser for nærtrafikken ble utarbeidet i stor detalj av Transportøkonomisk institutt i 1964 og revidert 1969 i samsvar med utviklingen og med nye transportpolitiske tendenser [4] [5]. Senere ble prognosegrunnlaget fortsatt justert under bearbeidelsen av rutemodeller og driftsplaner.

Rushtrafikken er av særlig betydning for dimensjoneringen av sporanlegget. Tabell 1 viser de første prognosetall for 3 timers morgenrush kl. 0600–0900. Prognosene ble basert på tilgjengelige plantall for bosetting, arbeidsplasser, veibyging etc. og supplert med de siste års statistikk for trafikkutviklingen. Selv om det var mulig å danne seg et forholdsvis sikkert bilde av rushtrafikkens totale omfang, oppsto det store usikkerheter når trafikantene skulle fordeles mellom de forskjellige reisemidler. Det måtte da innføres en rekke forutsetninger, og man baserte seg i utgangspunktet på følgende:

- Jernbanen er interessert i og villig til å påta seg en stor nærtrafikk og vil gå inn for å yte en høy service.
- Den kommunale samferdselspolitikk baseres på jernbane og tunnelbane som hovedorganer for nærtrafikken, slik at f.eks. bussene underordnes jernbanen.

Disse forutsetninger favoriserer jernbanen, og man fikk derfor som resultat

Tabell 1. Prognoser (utarbeidet 1969) for nærtrafikkens morgenrush kl. 6–9 inn mot Oslo S i 1985 og 2005.

Prognoses (prepared 1969) for local traffic towards Oslo, morning rush 6–9 o'clock, 1985 and 2005.

År	Inn mot Nationaltheatret fra vest	Gjennom tunnelen fra øst fra vest sum	Inn mot Oslo S fra øst
1963	(3 200)		10 900
1985 Sannsynlig prognose	6 900	10 200 3 800 14 000	21 800
1985 Maksimal prognose	8 800	12 300 4 700 17 000	26 500
2005 Maksimal prognose	11 400	16 000 6 100 22 100	34 500

en *maksimalprognose* for jernbanens nærtrafikk. Prognosen ble deretter tilpasset en mer «*sannsynlig fordeling*» mellom transportmidlene, men også denne fordeling var basert på en aktiv utnyttning av jernbanens muligheter.

Det ble fastslått som et trafikkteknisk utgangspunkt at jernbanens nærtrafikk skulle etableres som pendeltrafikk gjennom Oslo. Alle de tre østlige baner – Hovedbanen, Gjøvikbanen og Østfoldbanen – måtte derfor ha effektive gjennomgående sporforbindelser til tunnelen gjennom byen.

Nærtrafikkopplegget ble basert på et system av grunnrutetog og med såvidt mulig faste avgangstider i hele trafikkdøgnet, supplert med innsatstog i rushperiodene morgen og ettermiddag.

Stasjonen måtte også ha sporkapasitet for *gjennomgående godstog*, idet det var en forutsetning av Havnebanen skulle nedlegges. Antall godstog ble anslått på grunnlag av gjeldende ruteordning supplert med data fra driftsopplegget for den nye Alnabru Sentralskiftestasjon.

Sporforbindelsen til *driftsbanegården i Lodalen* ble ofret stor oppmerksomhet. Driftsbanegården har en utmerket beliggenhet nær Sentralstasjonen, men det skulle vise seg å by på store konstruktive problemer å finne frem til en effektiv sportilknytning for de mange tog som daglig skal ut og inn i Lodalen.

I en fremstilling 15. mai 1970 summer-te Plankontoret opp arbeidet med trafikkgrunnlaget slik:

For samtlige trafikkslag er prognosene basert på forutsetninger som for tiden er meget usikre. Fjerntrafikken og mellomdistansetraffikken er inngående behandlet av Jernbanetransportkomiteén, og den videre utvikling av disse trafikkslag vil avhenge av de transportpolitiske beslutninger som treffes på grunnlag av komiteéns innstilling. Jernbanens nærtrafikk kan i Oslo-området utvikles til et høyt servicenivå med stor kapasitet, men også her er trafikkgrunnlaget bestemt av forhold som jernbanen bare i liten utstrekning er herre over. Det gjelder i første rekke lokaliserings- og kommunikasjonspolitikken i Oslo og i omegnskommunene, som kan gi spillerom for meget store variasjoner i passasjertallet.

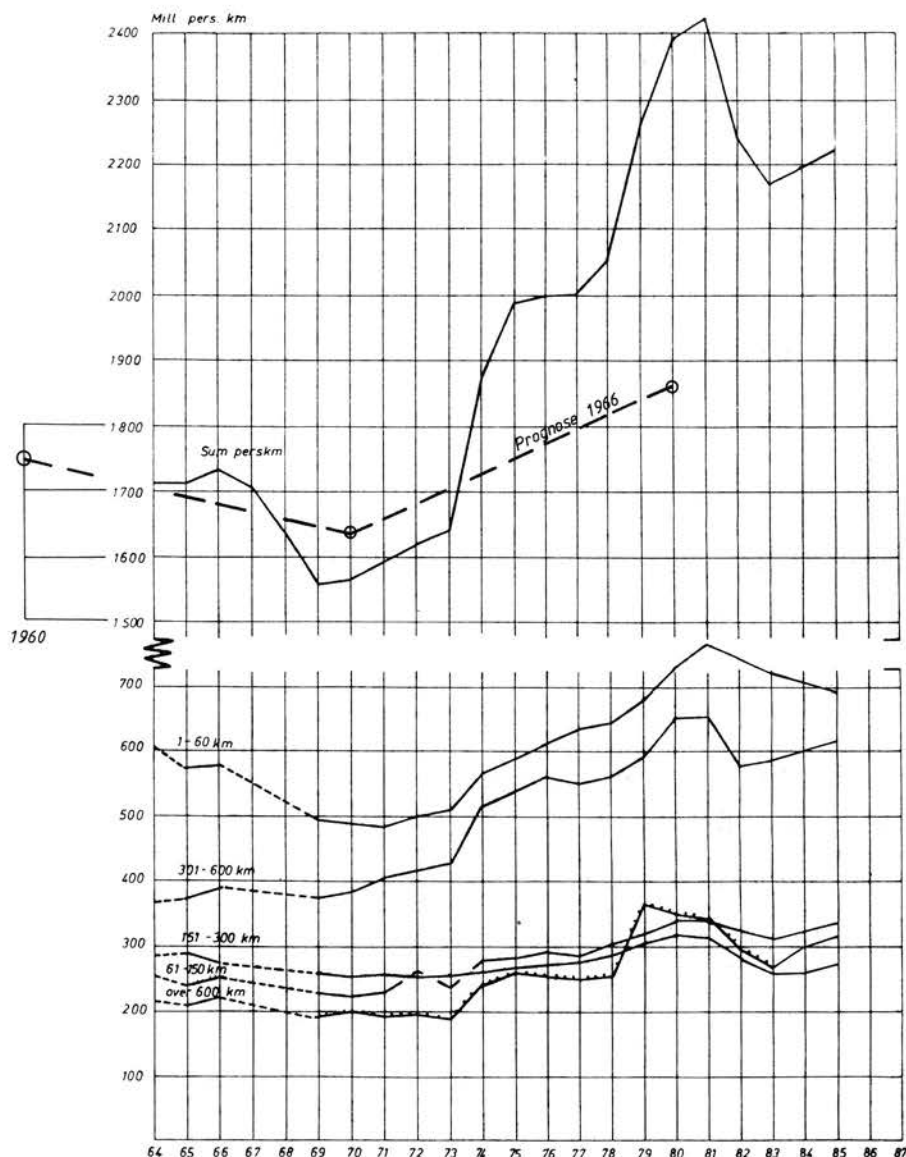


Fig. 5. Persontrafikkens utvikling 1964–1985 på landsbasis. Til sammenligning er inntegnet prognoser (utarbeidet 1966) for årene 1970 og 1980.

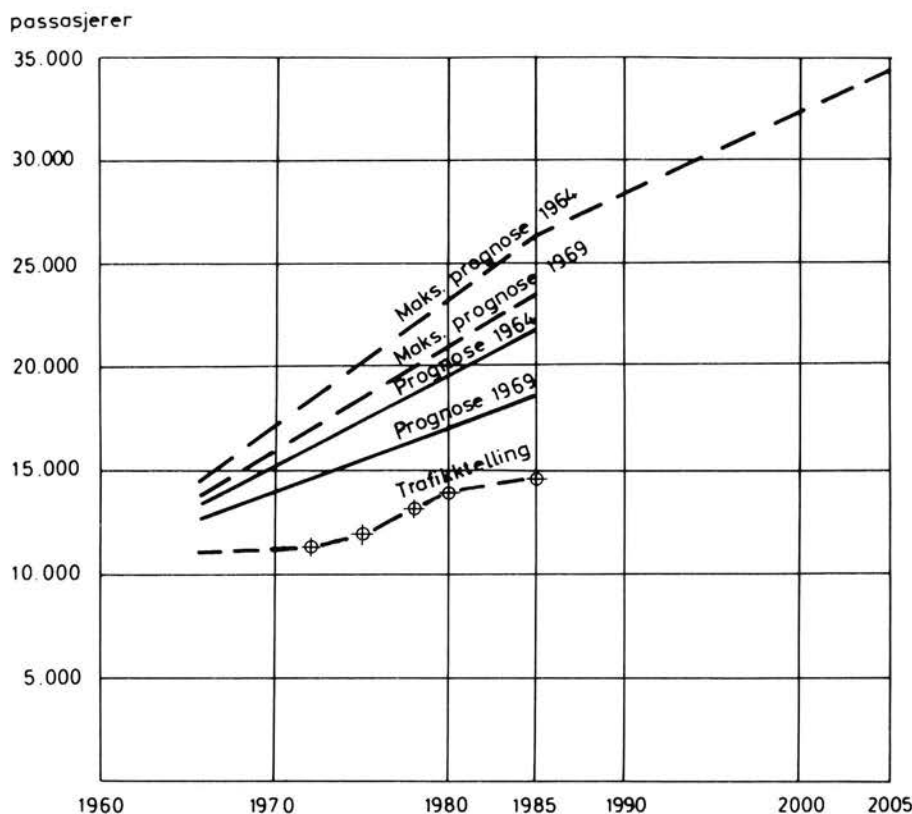
Passengers traffic 1964–1985 for the Norwegian railway net. Prognoses (prepared 1966) for 1970 and 1980 added for comparison.

Det usikre prognosegrunnlag medfører at dimensjoneringen av stasjonens forskjellige anlegg også blir usikker. Enkelte deler av det foreslåtte anlegg vil kunne karakteriseres som overdimensjonerte. Imidlertid må det antas at det i selve beslutningen om å bygge en sentralstasjon ligger en forutsetning om at jernbanens persontrafikk skal opprettholdes og eventuelt styrkes. I dimensjoneringen har man derfor søkt å legge forholdene til rette for en smidig trafikkavvikling innenfor en rimelig fortolkning av de forholdsvis

usikre prognoser og med en rimelig kapasitetsreserve. Man har også søkt å holde muligheten åpen for en del trafikkoppgaver som i dag ikke synes aktuelle, men som på lenger sikt kan ha mulighet for å utvikles videre (gjennomgående mellomdistansetog av intercity-typen, chartertog av forskjellig art, biltog, ekspressstog.)

Under det fortsatte arbeid med saken viste trafikkutviklingen en klart positiv trend, figur 5. På landsbasis økte persontrafikken i 1970-årene med 50% fra 1600 til 2400 mill. person-km. På figuren

Fig. 6. Prognoser (utarbeidet 1964 og 1969) for nærtrafikkens morgenrush kl. 6–9 inn mot Oslo S fra øst i 1985 og 2005. Til sammenligning er vist trafikkteiling 1973–85. Prognoses (prepared 1964 and 1969) for the local traffic from the eastern lines to Oslo S in 1985 and 2005, morning rush 6–9 o'clock. Actual figures for 1973 and 1985 added for comparison.



er til sammenligning inntegnet Jernbane-transportkomitéens prognose utarbeidet i 1966 [6].

Nærtrafikken i Oslo-området utviklet seg imidlertid ikke så raskt som antatt i de maksimale prognoser, og ble også liggende vesentlig lavere enn anslått i de sannsynlige prognoser. Privatbilismen skjøt fart, utbyggingen av innfartsveiene ble forsert og de mest omfattende av utbyggingsplanene i nabokommunene ble dempet. I figur 6 er trafikkteilinger for morgenrushen 1985 inn mot øst vist i sammenligning med prognosetallene.

Randbetingelser.

Beliggenheten av Sentralstasjonen var gitt. Innenfor et begrenset område skulle utvikles en sporplan som kunne ivareta alle stasjonens funksjoner. Konstruksjonsarbeidet måtte derfor ta utgangspunkt i en rekke fastlåste forutsetninger.

Fra Hovedbanen og Gjøvikbanen løper fire spor parallelt inn mot Sentralstasjonen i et fall på 26‰ (Brynsbakken) med høye bygninger på begge sider. Her var ingen endringer mulig. Forbindelsen til Østfoldbanen og til driftsbanegården i

Lodalen gjennom to dobbeltsporede tunneler måtte også beholdes uendret. I vest var det et visst spillerom, idet innføringen av tunnelforbindelsen gjennom byen var en nykonstruksjon som i noen grad lot seg forskyve.

Stasjonens lengdeprofil, se figur 8, ble bestemt av tilsvarende forhold. I øst lå utgangshøyden fast. I vest oppsto det uklarheter. Oslo Stasjonskomité av 1938 hadde forutsatt å trekke plattformene så langt vestover (inn mot bysentret) som mulig, mens Stasjons- og trafikkomitéen av 1960 hadde påpekt at stasjonen måtte trekkes så langt østover som teknisk

mulig. Den første av disse forutsetninger medførte at innføringstunnelen til stasjonen ble liggende relativt høyt. Gatene omkring måtte i tilfelle heves inntil 2,5 m, og enkelte bygninger (hotell Viking) var i mellomtiden tilpasset en slik fremtidig heving. Et nærmere studium viste at gatehevingen ville medføre betydelige setninger på de omliggende bygninger og ville dessuten gi et dårlig byplanmessig inntrykk. Etter en inngående bearbeidelse ble det besluttet å senke tunnelen i forhold til planen av 1938.

Høydeforholdene midt på stasjonsområdet ble bestemt av den vedtatte underliggende kulvert for Akerselva og den planlagte overliggende bru for Nylandsveien.

Hoveddisposisjon.

Data fra vurderingen av spor- og plattformarrangementet er vist i tabell 2.

Gjennom hele forhistorien hadde det vært et hovedproblem å fastlegge antall plattformspor. Ut fra høyst forskjellige vurderingsgrunnlag opererte de tidligere planer med 18–21 spor. I visse sammenheng ble det reist krav om at sporantallet måtte økes til 23. Etter gjennomprøving av rutemodeller og sporbeleggsplaner ble Plankontoret stående ved 19 spor.

Særlig hersket det usikkerhet om hvor mange plattformspor som burde tilknyttes tunnelen i vest. Planen av 1938 betraktet tunnelen gjennom byen som en innføringslinje fra vest til Sentralstasjonen og forutsatte ingen gjennomgående nærtrafikk. I den påfølgende planlegging (1949–63) var gjennomkjøringssporene tillagt noe større vekt, dels fordi effekten av disse spor ble ansett å ligge høyere enn for buttsporene og dels fordi man ville gi «adgang til etablering

Tabell 2. Spor- og plattformdata. Number and length of tracks and platforms.

	1938	1949–52	1963	Sporplan 25
Antall plattformspor	18	20	21	19
Antall spor tilknyttet Oslo-tunnelen	6	8	9	12
Plattformlengde for fjerntog . .	ca. 300 m	250–300 m	300–360 m	328–457 m
Plattformlengde for nærtrafikk .				240 m
Plattformbredde	6,60 m	7,80 m	8,40 m	9,30 m
Reisegodsplattform bredde . . .	3,60 m			
Antall spor i Lodalstunnelen . .	2	3	3	2

til pendelkjøring mellom Vestbanen og Hovedbanen – forøvrig også Gjøvikbanen – om det måtte vise seg ønskelig.»

Den videre utvikling henimot en fullstendig gjennomgående nærtrafikk øket betydningen av de gjennomgående spor.

Kravet til *plattformlengder* endret seg også med jernbanedriftens utvikling. I 1949 regnet man med tallrike, men ikke utpreget lange tog. Utviklingen gikk i en annen retning. Fjerntrafikken, som bestemmer plattformlengden, betjenes nå av færre, men betydelig lenger tog.

Spørsmålet om egne *reisegodsplattformer* mellom sporene ble drøftet i alle planperioder. Spesielle reisegodsplattformer har ikke vært benyttet i norsk praksis, men ble innført i planen i 1938. Egne reisegodsplattformer er gunstige fordi man unngår transport av reisegods og post på hovedplattformene, men de krever ekstra bredde og de medfører at passasjerene ofte stiger av toget på feil side. I alle senere planer er reisegodsplattformene sløyfet.

Plattformbredden avhenger av plattformenes lengde. Med økende plattformlengde var det ønskelig å øke plattformbredden. For fjerntrafikken er det vanskelig å beregne den nødvendige plattformbredde. Basert på sammenligning med utenlandske stasjoner ble bredden økt til 9,80 m – med avtagende bredde mot østre ende.

For nærtrafikken kan plattformbredden lettere bestemmes tallmessig når man kjenner trafikken størrelse. På nærtrafikkplattformene foregår ingen transport av reisegods, og passasjerene er vanligvis ikke belemret med tung bagasje som krever plass. Til gjengjeld har nærtrafikken kraftige trafikkstøt i morgenrushen, hvor lange tog tømmes i løpet av ca. 1 minutt. Også opphoping av ventende passasjerer i ettermiddagsrushen krever betydelig plass. Resultatet av overveielser ble at nærtrafikkplattformene fikk samme bredde som de øvrige plattformer.

I de tidligere planer var den eksisterende dobbeltsporede *tunnelforbindelse til Lodal* foreslått utvidet med et tredje spor i en ny tunnel ved siden av den eksisterende. Et nærmere studium viste at den eksisterende tunnel har tilstrekkelig kapasitet. Problemet ligger i utformingen av de mange kryssende togveier på

Sentralstasjonen og i et effektivt sporarrangement i selve driftsbanegården.

Planleggingen ble stillet overfor flere «klassiske» krav:

– Oslo Stasjonskomité av 1938 hadde formulert en av sine forutsetninger slik: «Det er på planen antydningssvis angitt destinasjonsspor for togene, men driften må selvsagt ha full frihet ved sporenes anvendelse. Til det endemål burde det også finnes sporveksselforbindelse for hvert tog- og plattformspor til hvert av de øvrige tog- og plattformspor samt til spor for ilgods- og postarrangement.» (Mer populært har dette krav vært uttrykt slik: «Alle spor skal forbindes med alle.»)

Slike krav er forlenget droppet i internasjonal praksis. Sporarrangementet må ha høy fleksibilitet, men de ofte meget kompliserte sporsystemer er forkastet til fordel for en vidtgående rasjonalisering.

– Bør fjern- og nærtrafikken utvikles fra forskjellige plattformer eller kan de ulike trafikkslag benytte plattformene felles?

Utviklingen har medført nærtrafikk tog med tett frekvens og forholdssvis kort tog lengde, mens fjerntrafikken er konsentrert om færre tog med betydelig lengde. Nærtrafikken forutsettes gjennomgående, mens fjerntrafikken stort sett vil få Sentralstasjonen som endestasjon. Disse vesentlige forskjeller i trafikkstruktur har gjort det naturlig å samle nærtrafikken på egne spor og plattformer – nærtrafikk tog mot vest på spor 7 og 8, mot øst på spor 9 og 10, etter prinsippet for retningsdrift.

– Bør trafikken fra hver enkelt bane samles i egne spor (linjedrift)?

En slik deling kan under gitt forhold medføre forenklinger i ekspedisjonsanlegg og i gangveier for publikum, men sporanlegget vil i alminnelighet kreve betydelig plass. For Oslo S lå forholdene til rette for retningsdrift på gjennomkjøringssporene. De nordre spor i gjennomkjøringssporgruppen (spor 2–6) har trafikken rettet inn fra øst og ut mot vest, mens de søndre spor i gjennomkjøringssporgruppen (spor 11–13) har den motsatte retning. Buttsporene (spor

14–19) har hovedsakelig preg av linjedrift.

Under konstruksjonsarbeidet søkte Plankontoret å holde *sporplanen enklest mulig*. Antall togveiskombinasjoner ble redusert til fordel for en rasjonell plan med lavest mulig anleggs- og vedlikeholdskostnader. Man fant det riktig å tilgodese de daglige og stadig tilbakevendende trafikkoppgaver med best mulige forbindelser, mens sesongmessig topptrafikk ikke fikk samme innflytelse på sporplanen.

Kravet til enkelhet gjelder ikke bare for sporplanen som helhet, men i like høy grad sporføringen for hver togvei. Togveiene må være klare og oversiktlige og med så få plankryss som mulig mellom hovedtogveiene. Den enkelte togvei bør ha så lange rettlinjede strekninger som mulig og såvidt mulig med ensrettet krumning, slik at man unngår unødige slangebevegelser av toget. Antall veksler bør holdes så lavt som mulig, og det må velges veksler av enklest mulig type. Plankontoret søkte å etterkomme slike sportekniske krav så langt som mulig, men på grunn av den korte lengde som sto til disposisjon i retning øst-vest, ble det nødvendig med betydelige kompromisser.

Utvikling av sporplanen

Plankontorets arbeid tok utgangspunkt i de tidligere fremlagte sporplaner, som måtte testes for den trafikksituasjon som hadde utviklet seg i mellomtiden og for de nye prognoser som nå tegnet seg. Fremtidsutsiktene var imidlertid usikre, og de politiske signaler for den videre utvikling var uklare, særlig gjaldt dette fjern- og mellomdistansetrafikken. Prognosene gir i seg selv heller ikke noe konstruksjonsgrunnlag, de måtte omformes til *rutemodeller og driftsopplegg*.

Tross all uklarhet om forutsetningene kunne man raskt fastslå at de tidligere sporplaner ikke egnet seg til å utvikle den trafikk som måtte forventes. De nye driftsforhold – spesielt hensynet til den gjennomgående nærtrafikk – gjorde det nødvendig å endre sporplanene. De nye planer måtte så etterprøves for antatte driftsopplegg, og det oppsto en vekselvirkning mellom sporplanarbeid og drifts-

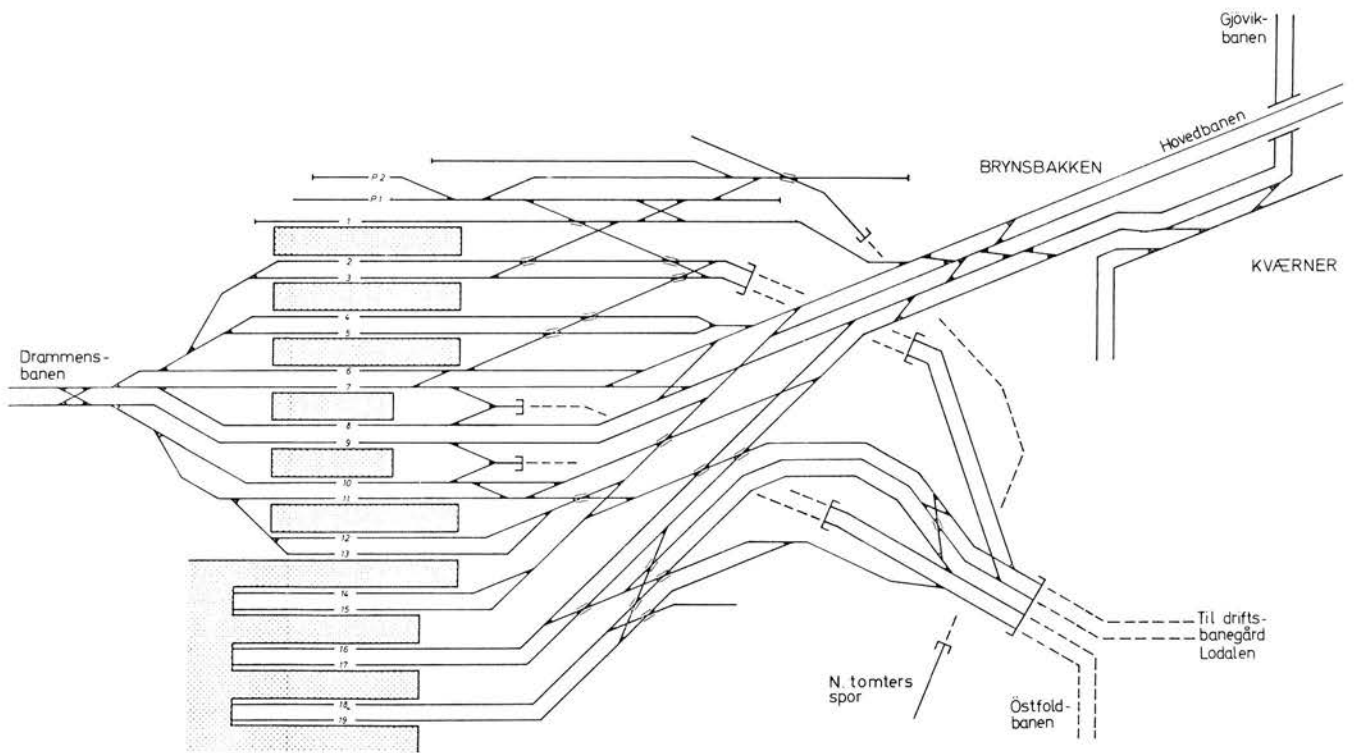
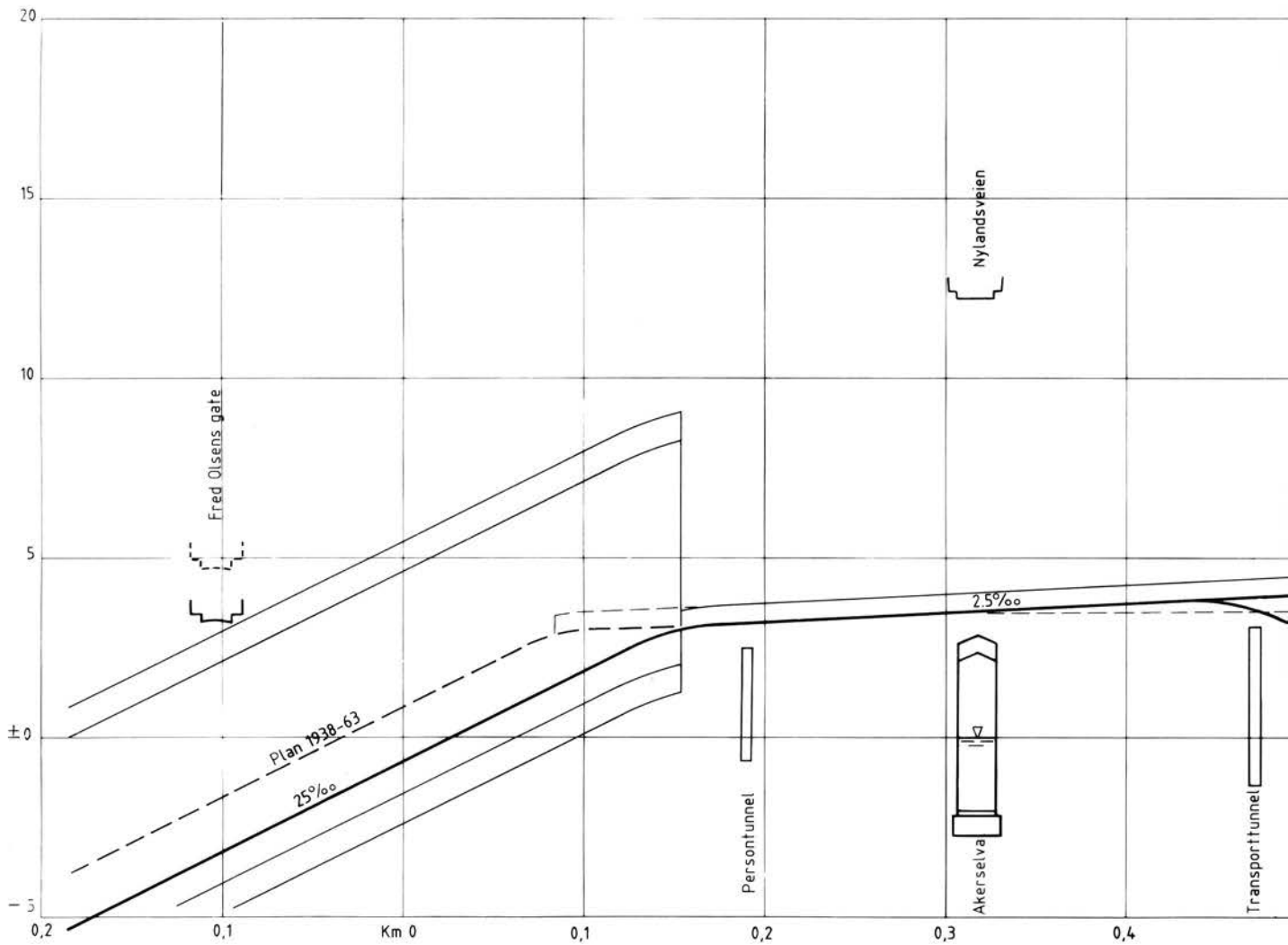


Fig. 7. Skjematisk sporplan.
Track lay-out, scheme.

Fig. 8. Skjematisk lengdeprofil for de viktigste togveier gjennom stasjonen.
Longitudinal section for the main track routes through the station.



planlegging. Trinnvis førte den prosess frem til den løsning som til slutt ble vedtatt (sporplan 25). [7]

Sporplanene 1938–1963 opererte med en nordre sporgruppe med gjennomgående spor tilknyttet tunnelen gjennom byen og en søndre sporgruppe med buttspor, figur 3. Plankontoret fulgte til å begynne med dette opplegg.

Det nye krav om gjennomgående nærtrafikk for alle baner ble avgjørende for utformingen. Spesielt viste det seg meget vanskelig å finne en tilfredsstillende løsning for Østfoldbanens nærtrafikkspor. Dette hensyn kom til å prege hele sporplanarbeidet:

I første fase av planleggingen arbeidet man etter den opprinnelige forutsetning med en nordre sporgruppe disponert for tog gjennom Oslo-tunnelen til Vestbanenettet og en søndre sporgruppe med buttspor som endestasjon for østgående tog. Gjennomgående nærtrafikk kunne forholdsvis enkelt tilpasses dette system for Hovedbanens og Gjøvikbanens vedkommende. For Østfoldbanens nærtrafikk forsøkte man å finne en trasé til nordre sporgruppe basert på plankryss, men dette førte ikke til akseptable løsninger (utkast 1–6).

Deretter ble nærtrafikksporene fra Østfoldbanen ført i bru over til nordre sporgruppe, men dette ga heller ikke en hensiktsmessig løsning (utkast 9–10). Problemet ble løst ved en tunnelforbindelse (utkast 11), og dette prinsipp ble så beholdt i alle senere utkast.

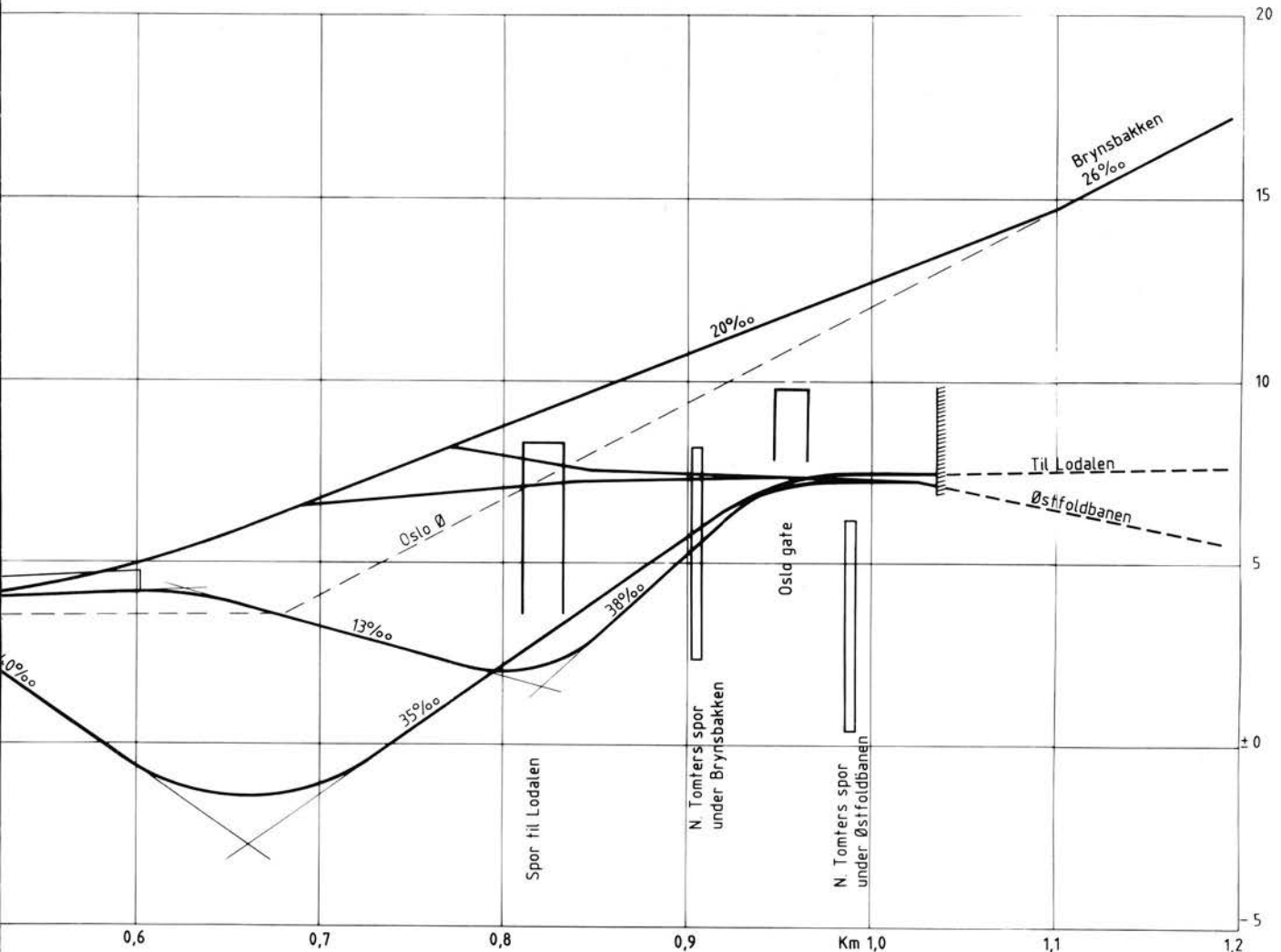
Først på et relativt sent tidspunkt ble det klart at hovedprinsippet for sporordningen måtte endres. Sporgruppen for nærtrafikk ble forskjøvet sydover, slik at ankomende fjern- og mellomdistansetog fra Hovedbanen og avgående fjern- og mellomdistansetog til Drammenbanen kunne disponere de nordligste spor (retningsdrift, utkast 19). Med dette prinsipp ble antall kryssende togveier sterkt redusert.

Når de nordre spor skulle benyttes som avgangs- og endestasjon for fjern- og mellomdistansetog, ble det nødvendig å etablere en sporforbindelse fra disse spor til driftsbanegården i Lodalen. I overensstemmelse med tidligere forutsetninger hadde de gamle planer en slik forbindelse i tunnel under Brynsbakken. Idéen ble nå tatt opp igjen, først som en enkeltsporet tunnel (utkast 19–24). Et-

ter som driftsplanene utviklet seg, ble det aktuelt med større trafikk og flere spor i nordre sporgruppe, og forbindelsesetunnelen under Brynsbakken ble gjort dobbeltsporet (utkast 25), skjematisk sporplan figur 7.

Stasjonens lengdeprofil medførte store problemer, figur 8. Det sterke fall i Brynsbakken skulle tilknyttes de tilnærmet horisontale plattformspor som deretter skulle føres inn i Oslo-tunnelen til et nytt sterkt fall. Plattformsporenes høyde var fastlåst av kulverten for Akerselva og den planlagte bru for Nylandsveien som skulle fundamenteres på kulverten. De nødvendige sporforbindelser måtte etableres på et område som var sterkt begrenset i øst-vest retning.

Forbindelsen fra de nordre spor til driftsbanegården i Lodalen måtte føres i tunnel under hovedsporene for Hovedbanen og Gjøvikbanen, og dette gjorde det nødvendig å heve nedre del av Brynsbakken. Innføringstunnelen for Østfoldbanens nærtrafikkspor var gjenstand for en langvarig bearbeidelse før man kom frem til den endelige plan. På det begrensede sporområde skulle innpasses et stort antall vekslersom krever at lengdeprofilen har vertikalradier på minst 10 000 m.



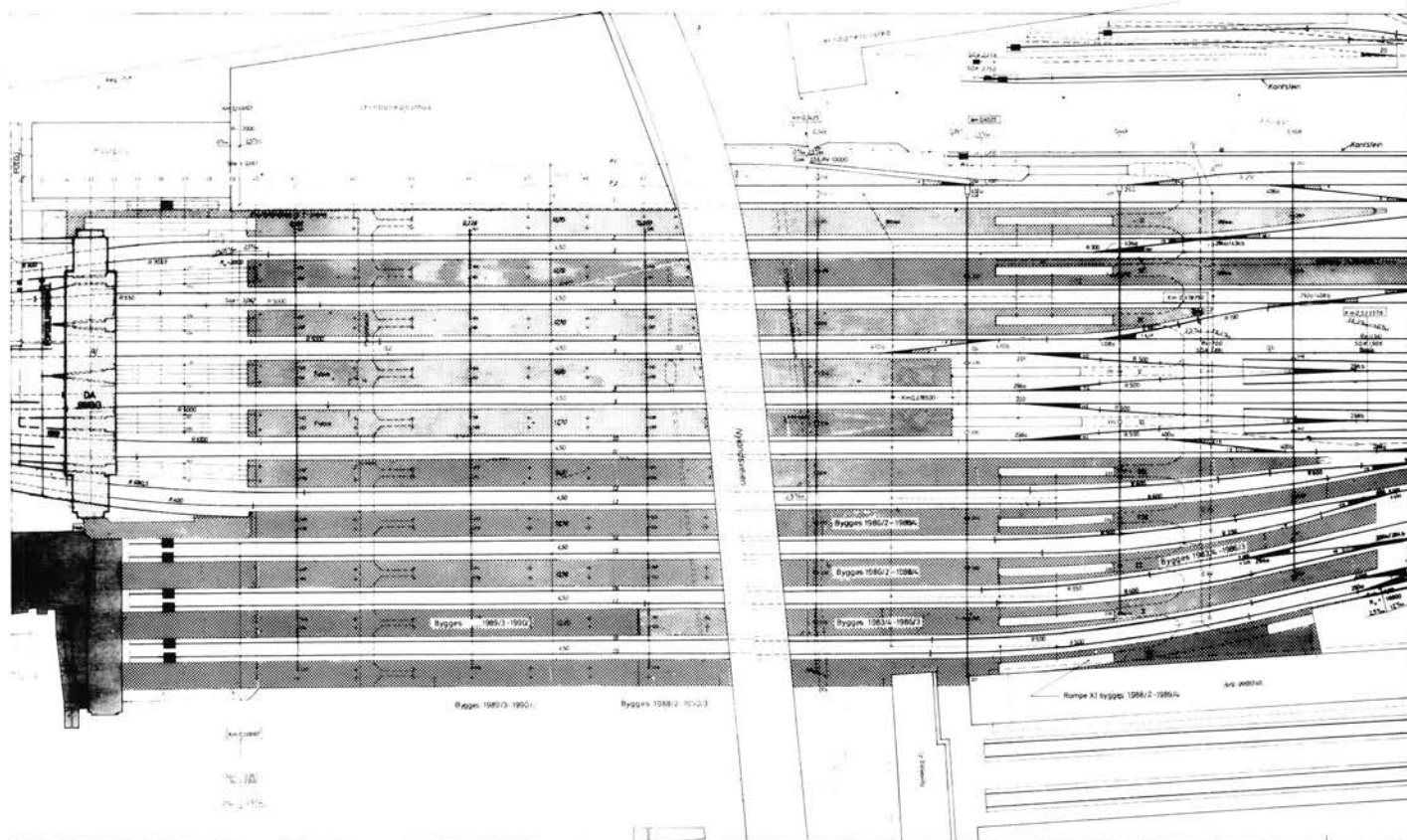


Fig. 9. Sporplan for Oslo S.
Track lay-out.

Vest for Akerselven måtte innpasse en persontunnel som forberer plattformene, og øst for Akerselven en driftstunnel for transport av reisegods mv.

Det var nødvendig å ta stilling til plasseringen av bæresøylene for Nylandsveien bru på et tidlig tidspunkt. Det sto klart at disse bæresøylene ville låse fast plattformsporenes beliggenhet, og det var derfor en alvorlig beslutning å treffe.

Planleggingen støtte som foran nevnt på et kontroversielt problem i forbindelse med gatenettet vest for stasjonen. I den endelige plan ble tunnelen under Fred. Olsens gate senket 1,5 m, hvilket medførte at plattformene måtte forskyves 70 m mot øst.

Planleggingen av Sentralstasjonens sporanlegg ble i hovedsak avsluttet i løpet av 1970. Det var imidlertid klart at man ikke kunne regne med nevneverdige investeringer til Sentralstasjonsanlegget samtidig med byggingen av Oslo-tunnelen (1971–1979). Ved åpningen av Oslo-tunnelen 1. juni 1980 var 4 gjennomgående spor med tilhørende plattform ferdige, slik at stasjonen og tunnelen kunne befordre gjennomgående nærtrafikk mellom Hovedbanen og Drammenbanen. Kort tid etter ble også nærtrafikken fra Gjøvikbanen ført gjennom stasjonen. Nye spor for fjern- og mellomdistansetraffikk ble tatt i bruk etter hvert som de ble ferdige. Tunnelen for innføring av Østfoldbanens nærtrafikk ble åpnet i 1985.

Sporarbeidene ble gjennomført i mange etapper. Gamle sporgrupper ble demontert og nye ble bygd. Det sier seg selv at gjennomføringen av byggearbeidene under drift medførte store problemer og at byggevirksomheten med de mange omlegginger og en stadig knapphet på spor måtte medføre betydelige vanskeligheter for stasjonens drift.

Sporplan 25.

Den vedtatte sporplan for Oslo S er en kombinert gjennomkjørings- og buttstasjon med avgrensning til 3 baner i øst og forbindelse til Oslo-tunnelen i vest. Stasjonen har i alt 19 spor, hvorav 12 er gjennomgående, figur 9, 9a og 9b.

Under planleggingens gang ble det fastslått at det ikke var aktuelt å differensiere mellom plattform for fjerntog og mellomdistansetog. De aktuelle plattformspor ble dimensjonert for fjerntog og kunne dermed uten videre brukes for mellomdistansetog av varierende lengde. Det overveiende antall fjern- og mellomdistansetog har foreløpig sin endestasjon på Oslo S, men sporarrangementet er bygd opp med tanke på at et økende antall av disse tog kan føres gjennomgående gjennom stasjonen.

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

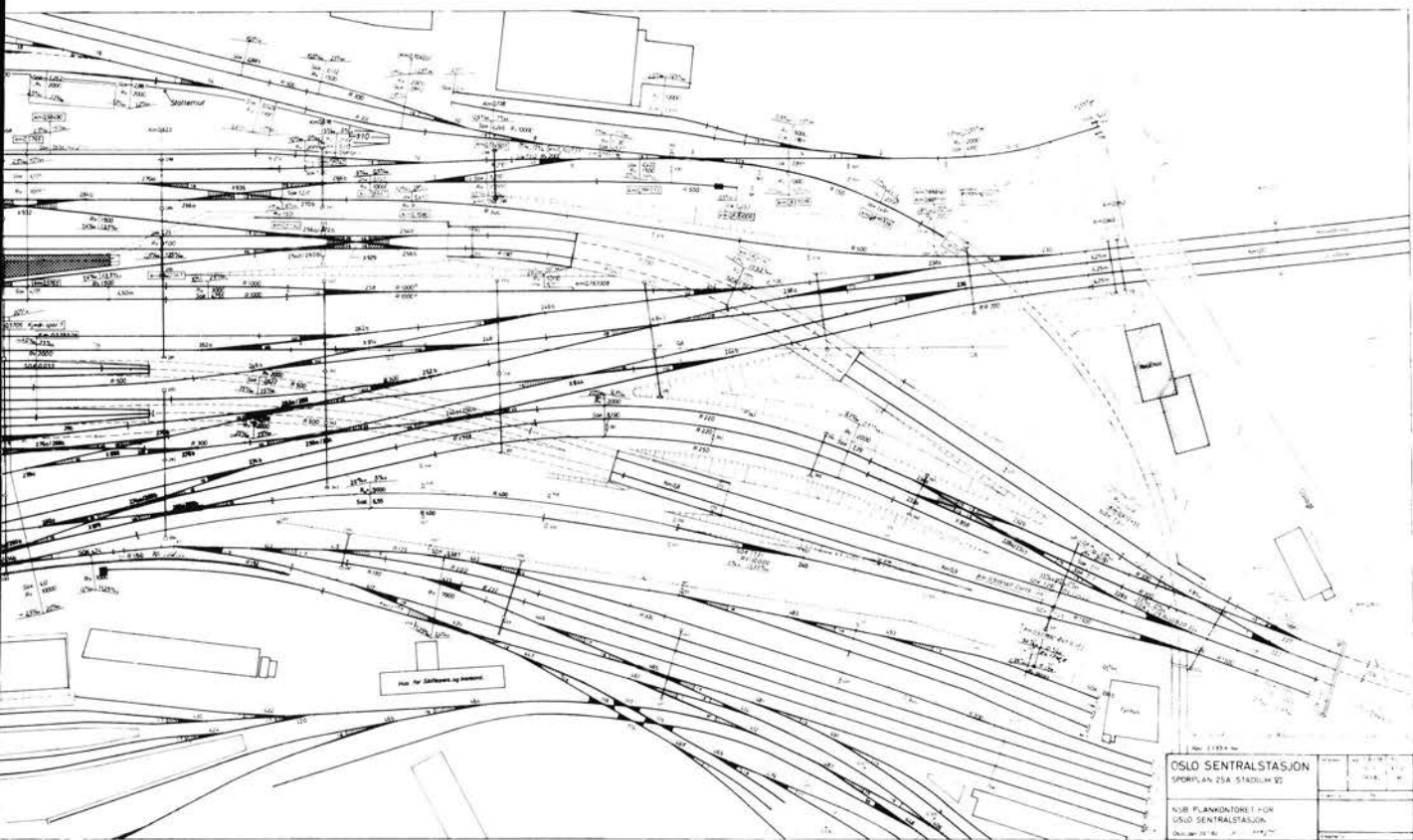
Godstrafikken mellom Drammenbanen og Alnabru Sentralskiftestasjon føres gjennom stasjonen. Godstog fra Østfoldbanen og Gjøvikbanen til Alnabru føres utenom stasjonen i spor som ikke er vist på tegningene.

Sporplanen faller i 3 hovedgrupper med en viss overlappning:

- Spor 1 – 5: Fjerntog
- Spor 6 – 11: Nærtrafikkotog og godstog
- Spor 12 – 19: Fjerntog

De enkelte spor er i hovedsak forutsatt disponert slik:

- Spor 1: Buttspor for ankomne fjerntog fra Hovedbanen
- Spor 2 – 5: Ankomne fjerntog fra Hovedbanen og avgående fjerntog til Drammenbanen
- Spor 6: Gjennomgående godstog mot vest
- Spor 7 – 8: Gjennomgående nærtrafikkotog mot vest
- Spor 9 – 10: Gjennomgående nærtrafikkotog mot øst
- Spor 11: Gjennomgående godstog mot øst
- Spor 12 – 13: Ankomne fjerntog fra Drammenbanen
- Spor 14 – 15: Buttspor for avgående fjerntog til Hovedbanen
- Spor 16 – 17: Buttspor for ankomne og avgående fjerntog på Gjøvikbanen



Spor 18 – 19: Buttspor for ankomende og avgående fjerntog på Østfoldbanen

Spor P1 – P2: Spor til Jernbaneposthuset

Med dette arrangementet får 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 fjerntog fra og til Gjøvikbanen på spor 16–17 og fjerntog fra og til Østfoldbanen på spor 18–19.

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

Sporarrangementet tillater betydelig overlappning av de enkelte funksjoner, slik at stasjonen som helhet har en høy fleksibilitet. I figur 10 er vist hvordan sporene kan benyttes fleksibelt for tog fra og til de enkelte baner.

Godstogs spor 6 og 11 kan også benyttes som reserve for nærtrafikk i rushperiodene, fordi det da ikke vil bli kjørt godstog gjennom stasjonen. Ved sesongtopper og ved trafikkforstyrrelser kan disse spor også betjene fjerntog.

Tabell 3 viser plattformlengdene. I søndre gruppe (buttsporene) kan enkelte

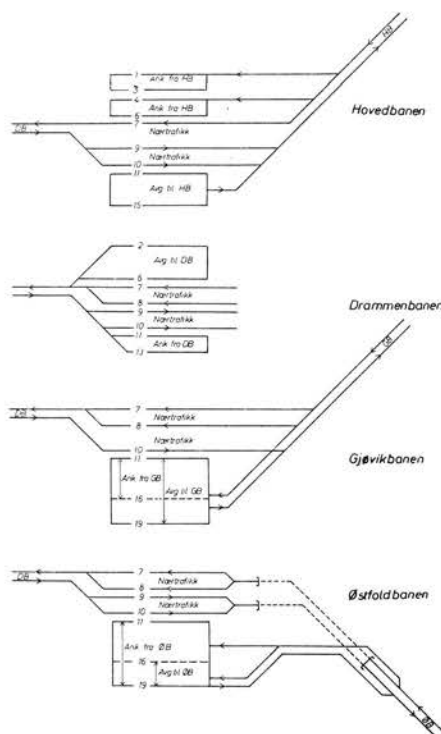


Fig. 10. Fleksibel sporbruk. Track groups for flexible use.

av plattformene forlenges dersom det skulle vise seg nødvendig.

For en stor knutepunktstasjon er forbindelsen til driftsbanegården viktig. I

figur 11 er vist hvordan sporforbindelsen mellom Oslo S og den tilhørende driftsbanegården i Lodalen er utformet. På grunn av den intense trafikk mellom stasjonen og driftsbanegården er forbindelsen dobbeltsporet og med et minimum av plankryss.

Tabell 3. Plattformlengder. Length of platforms.

Spor nr.	Lengde m	Sporbruk
1	388	Ank. tog fra Hovedbanen Avg. tog mot Drammenbanen
2	388	
3	457	
4	457	
5	328	
6	328	
7	242	Gjennomgående nærtrafikk
8	242	
9	242	
10	242	
11	368	Ank. tog fra Drammenbanen
12	368	
13	407	
14	435	Avg. tog til Hovedbanen og Gjøvikbanen
15	417	
16	417	
17	417	Ank. tog fra Østfoldbanen Avg. tog til Østfoldbanen
18	417	
19	395	

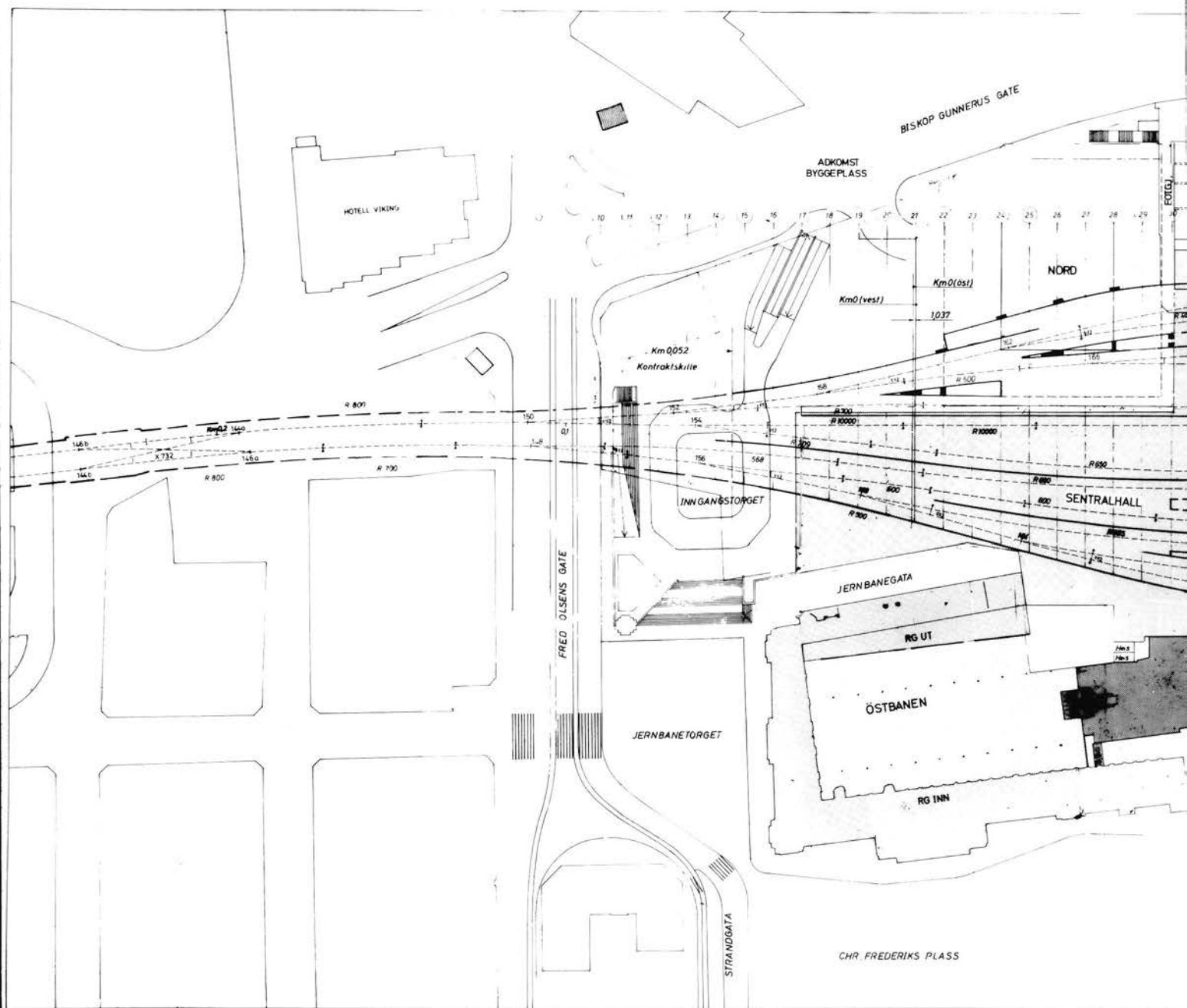
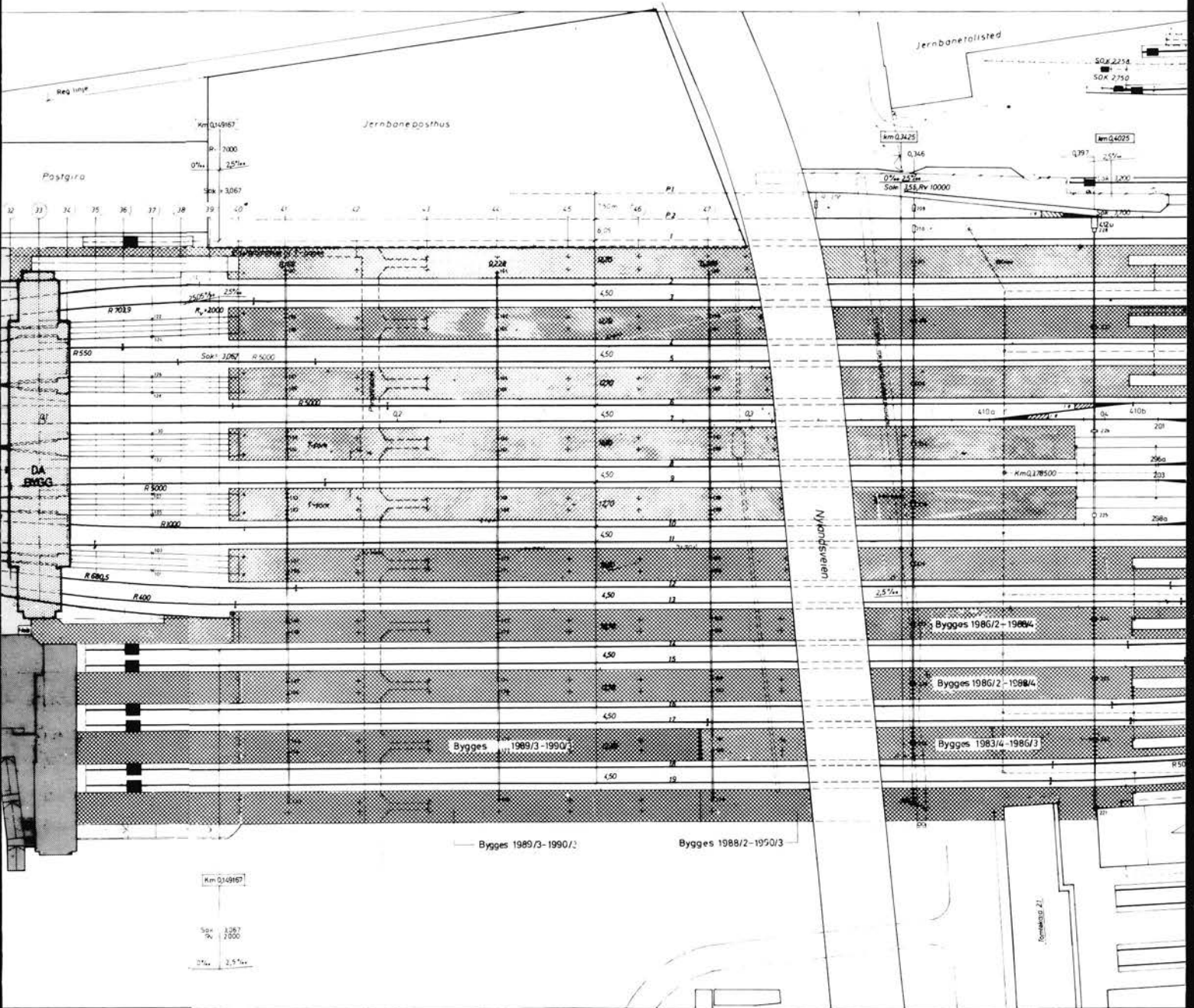
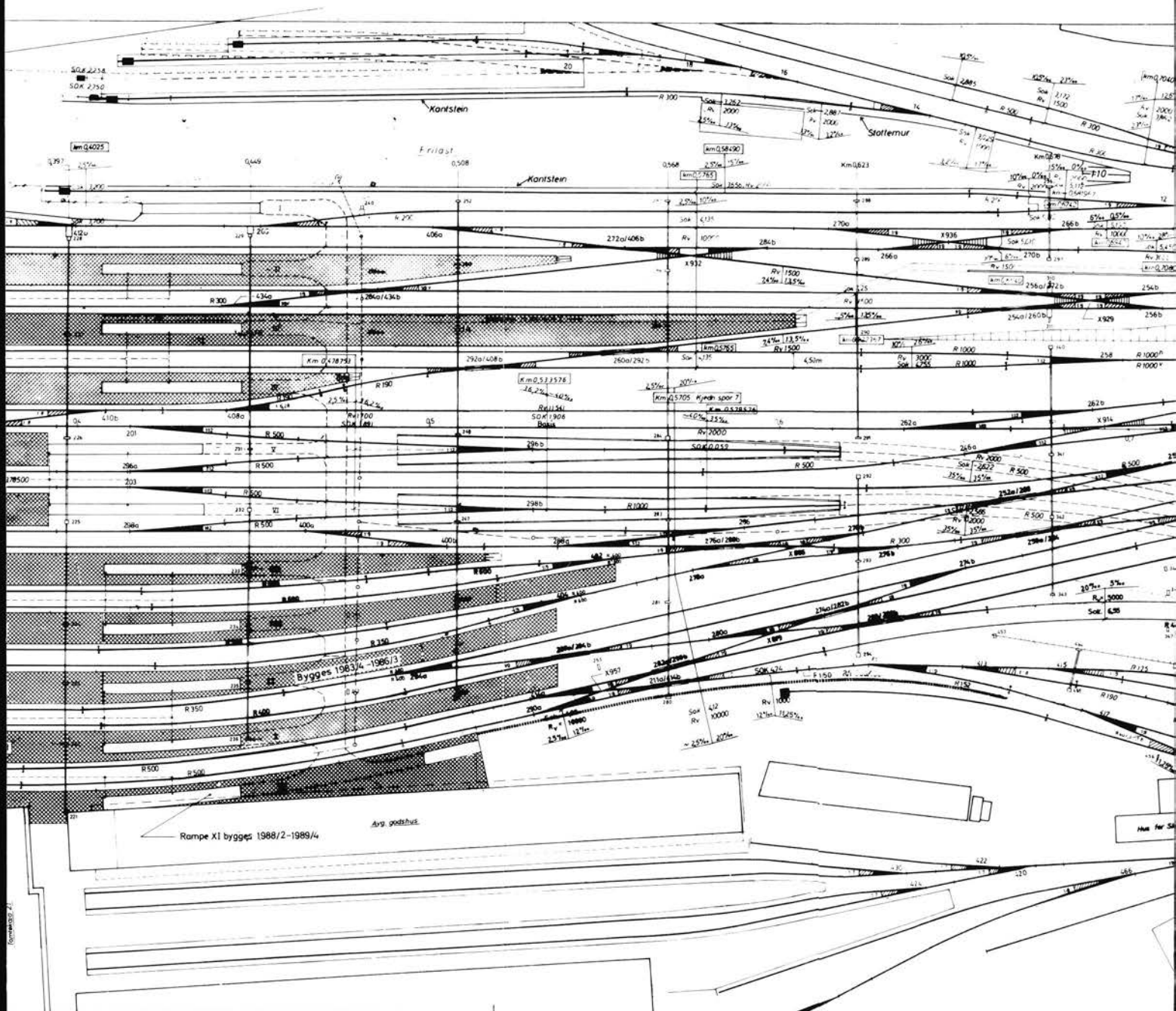
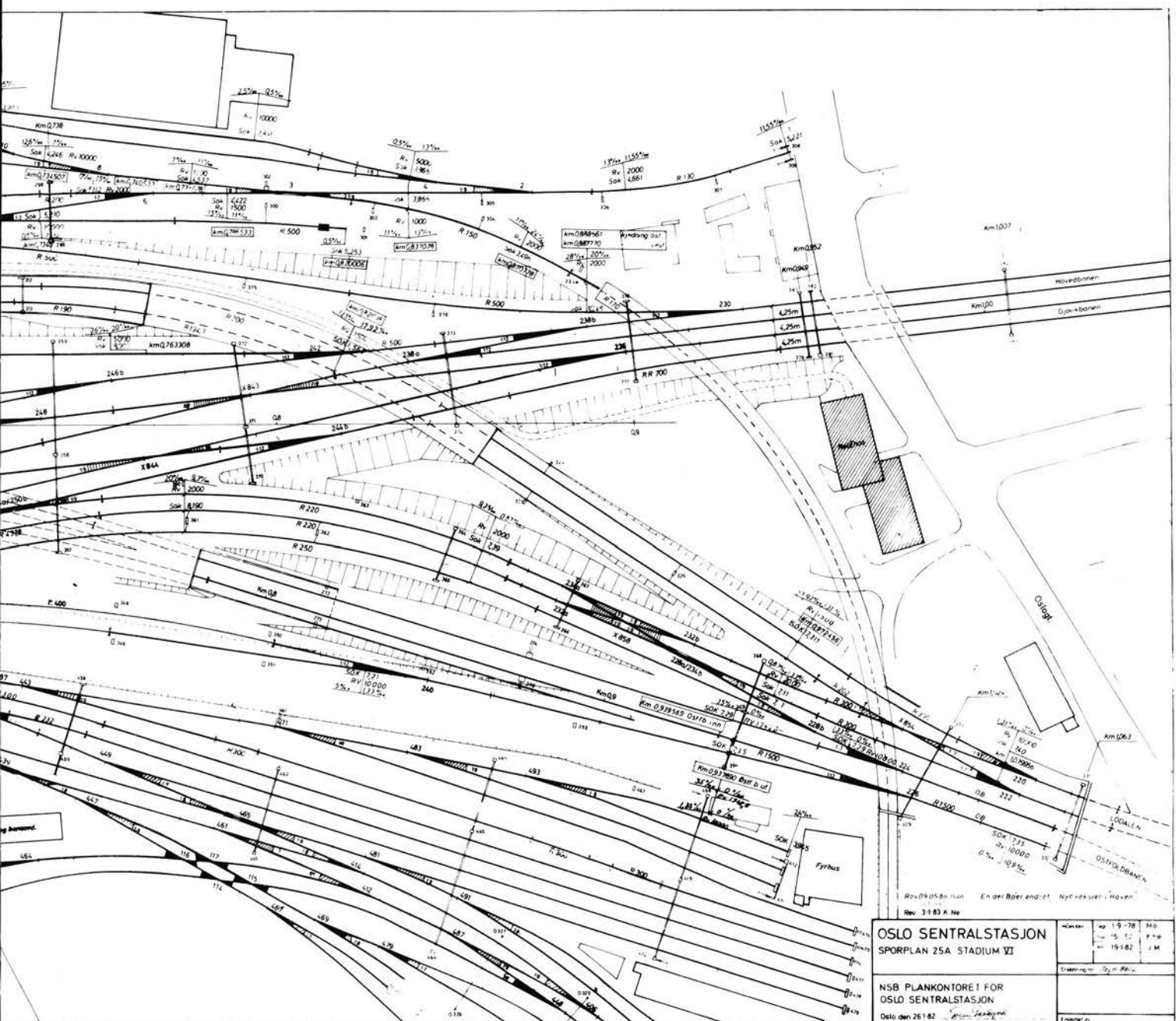


Fig. 9a. Sporplan for Oslo S.
Track lay-out.







OSLO SENTRALSTASJON
SPORPLAN 25A STADIUM VI

Revisjon	19-78	MD
	15 12	PM
	19 12	JM

NSB PLANKONTORET FOR OSLO SENTRALSTASJON
 Oslo den 26.1.82

Alternativ sporplan, utkast 25 C.

Forarbeidene til sporplan 25 ble studert i flere varianter. Av spesiell interesse er utkast 25 C.

Stasjonen har et plankryss mellom spor for avgående tog til Hovedbanen (fra spor 9, 14, 15) og ankomende nærtrafikk tog fra Gjøvikbanen (til spor 8), som kan bli forholdsvis sterkt belastet dersom nærtrafikken på Gjøvikbanen skulle øke vesentlig mer enn forutsatt, figur 7.

I utkast 25 C er dette plankryss eliminert ved en videre utvikling av prinsippet for retningsdrift. Figur 12 viser grupperingen av sporene i Brynsbakken og sporføringen inn mot stasjonen. Løsningen krever en kostbar og byggeteknisk vanskelig flerplanløsning for omkastning av sporene i området ved Kværner. Kapasitetsundersøkelsene viste at en slik løsning ikke er nødvendig, men muligheten holdes åpen for en eventuell fremtidig endring.

På figur 12 er også antydnet med strek-punkttert linje flere mulige supplerende sporforbindelser, som ikke er tatt med i den endelige bearbeidelse av sporplan 25.

Sikringsspor.

Jernbaneteknisk har man strenge bestemmelser for å unngå flanke-kollisjon. For Oslo S foreligger et slikt problem for plattformsporene 2–8, som løper sammen i Oslo-tunnelen. Også for spor 9–13, som normalt befordrer østgående trafikk, må man regne med leilighetsvis toggang i vestlig retning med innfasing i tunnelen.

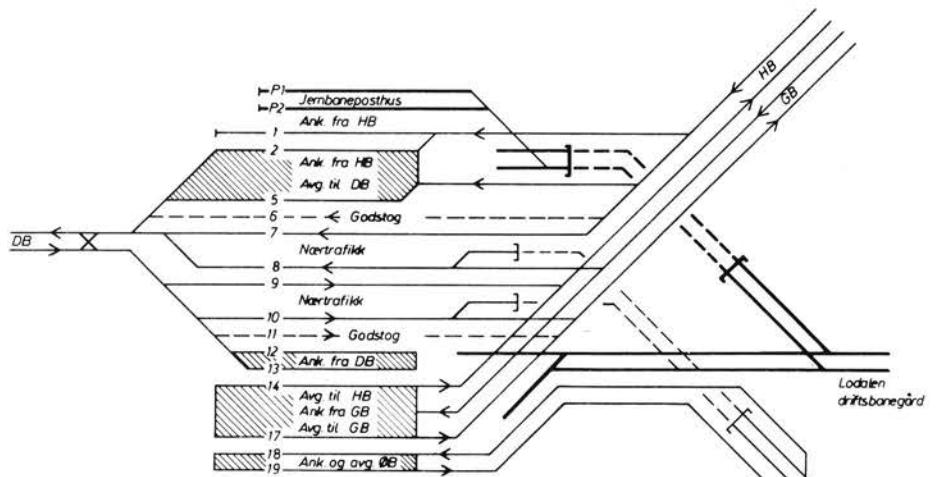


Fig. 11. Hovedforbindelser til driftsbanegården i Lodalen.

Main track routes to Lodalen maintenance yard.

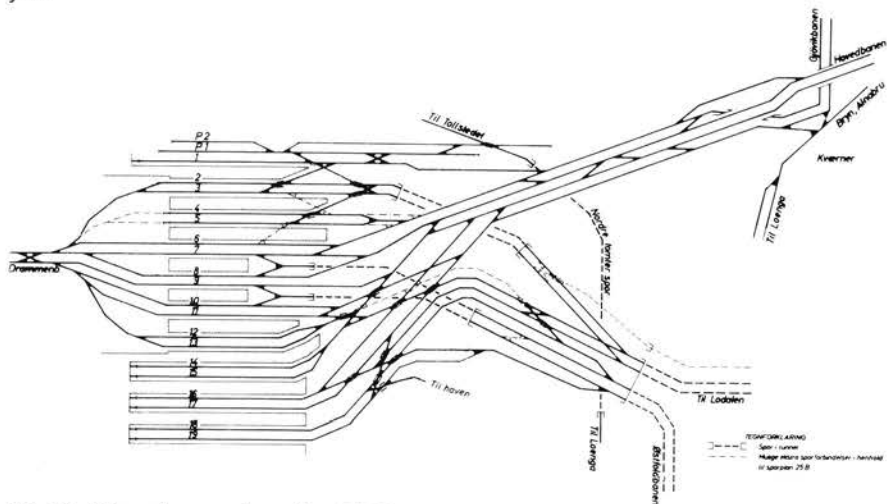


Fig. 12. Alternativ sporplan, utkast 25 C. Alternate track lay-out No. 25 C.

Sikkerhetsproblemet er ikke spesielt alvorlig om to tog ankommer samtidig fra øst til plattformspor, idet man ikke behøver å regne med at begge tog samtidig skulle være utsatt for bremsesvikt. Muligheten for flanke-kollisjon er større dersom man tillater samtidig innkjøring fra øst i ett spor og utkjøring mot vest fra et nabospor.

I en tidlig fase av planleggingen ble spor 2–8 utstyrt med avledende sikringsspor med bremsende buffere for å tillate samtidig bruk av to nærliggende spor. Kapasitetsforholdene ble undersøkt for flere varianter, figur 13. Beregningene viste at sikringssporene har en tydelig, men ikke stor effekt ved normal trafikk. Ved økende trafikk øker betydningen av sikringssporene vesentlig. Sikringsspor har større kapasitetsmessig betydning enn å gå over fra sporplan 25 til 25 C.

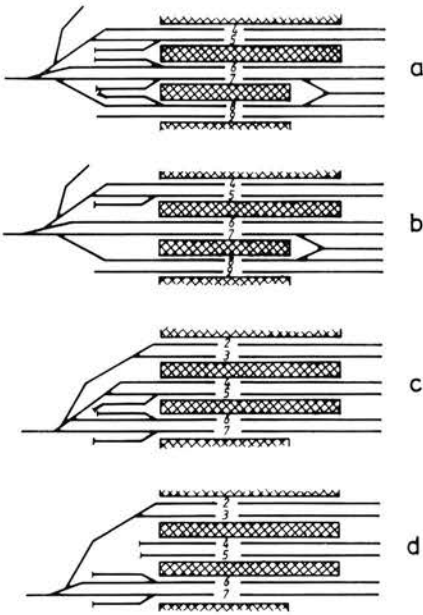
Det ble også undersøkt hvorvidt kapasiteten ville øke dersom sporene 4 og 5 (midlertidig eller permanent) ble utformet som buttspor uten tilknytning til tunnelen. Hensikten måtte i tilfelle være å oppnå bedre kapasitet på innkjøringen fra øst, fordi innkjøringen til spor 4 og 5 i så fall kunne foregå uavhengig av innkjøring og



Nedkjøring fra Lodalen til tunnelen under Brynsbakken. Entrance from Lodalen to the tunnel running beneath Brynsbakken.

Fig. 13. Kapasitetsundersøkelser for sikringsspor i flere varianter:

- a) Sikring av spor 5-8
 - b) Sikring av spor 5
 - c) Sikring av spor 5-7
 - d) Spor 4 og 5 buttspor. Sikring av spor 6 og 7.
- Capacity study for various forms of safety tracks.



utkjøring i nabosporene. Sammenlignende simuleringer viste at det kapasitetsmessig ikke er av stor betydning om spor 4 og 5 er buttspor eller gjennomgående spor.

En spesiell arbeidsgruppe for stasjonens sikringsanlegg og CTC-sentral stu-

Fig. 15. Revidert prognose (utarbeidet 1969) for nærtrafikken 1985, antall passasjerer i morgenrushen kl. 6-9 (på en vanlig hverdag). Revised prognoses (prepared 1969) for local traffic 1985, number of passengers in the morning rush 6-9 o'clock.

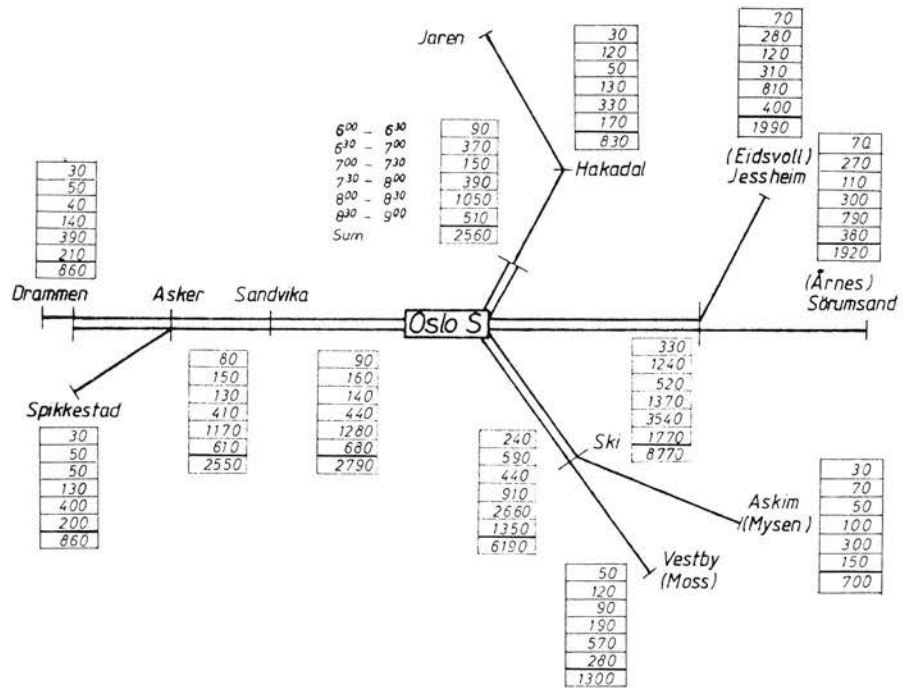
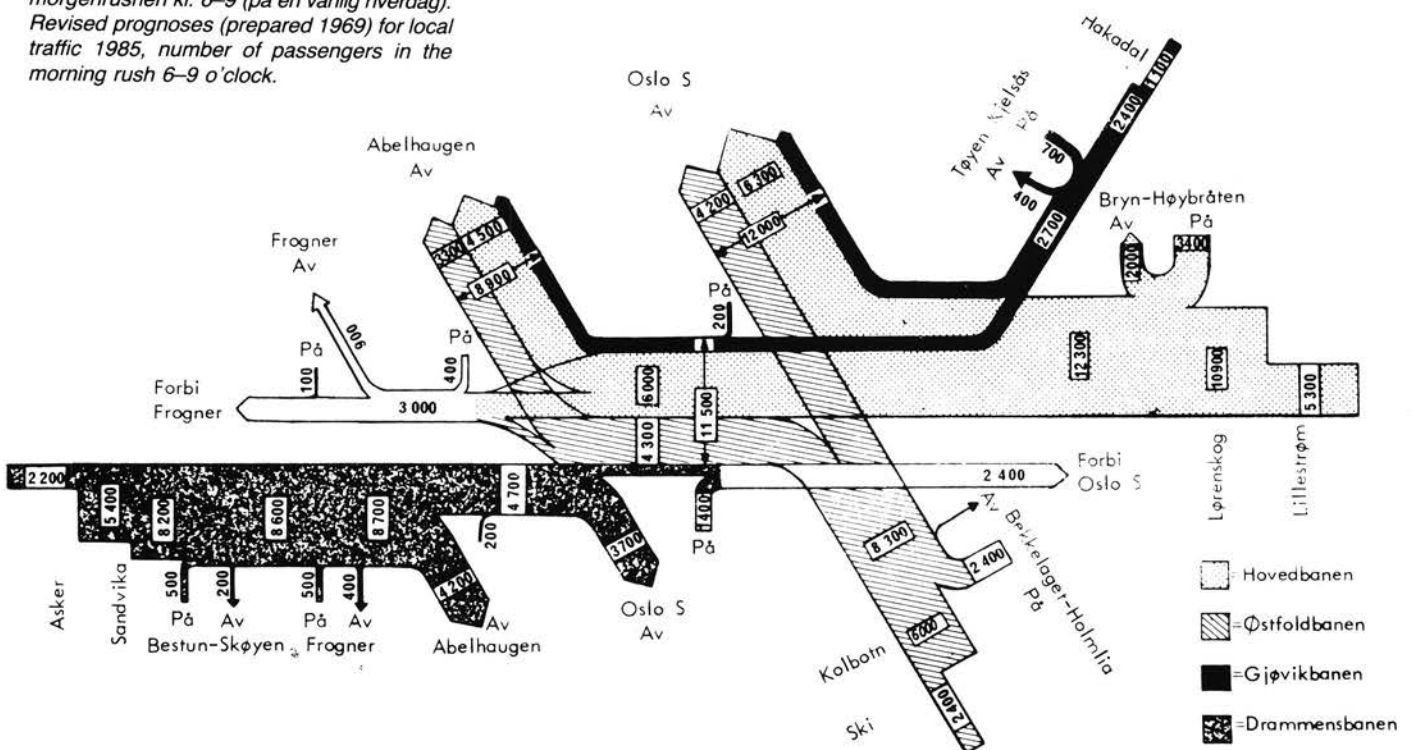


Fig. 14. Prognose (utarbeidet 1968) for antall påstigende passasjerer i nærtrafikken 1985, strekningsvis for hver halvtime i morgenrushen.

Prognoses for 1985 (prepared 1968) for number of local traffic passengers in the morning rush per half hour for each branch line.

derte de sikkerhetsmessige sider ved spørsmålet. Arbeidsgruppen fant at innkjøringsforholdene til Oslo S fra øst bremseteknisk ikke ville bli særlig anderledes enn hva man kjente til fra Oslo Ø. De registrerte buttkjøringer siden 1942 var alle skjedd ved relativt lav hastighet – bortsett fra en stor ulykke (1948) hvor årsaken var total bremsevikt p.g.a. sne og is på samtlige bremseklosser.

Etter å ha gjennomgått beregninger for sikkerhetssoner ved forskjellig innkjøringshastighet konkluderte arbeidsgruppen med at sikringssporene burde kunne sløyfes, men anbefalte at muligheten holdes åpen for å kunne legge dem inn senere.

Arbeidsgruppen foreslo følgende restriksjoner:

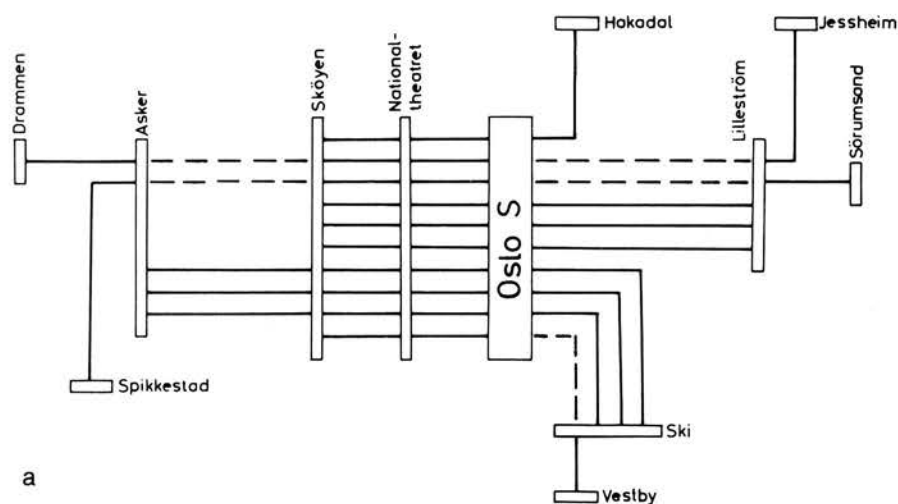
- Spor 2 og 3: Gjensidig sperring for samtidig inn- og utkjøring.
- Spor 4 og 5: Gjensidig sperring for samtidig inn- og utkjøring.

Fig. 16. Ruteopplegg for nærtrafikken. Hver linje angir 1 tog pr. time i grunnrute gjennom hele trafikkdøgn.

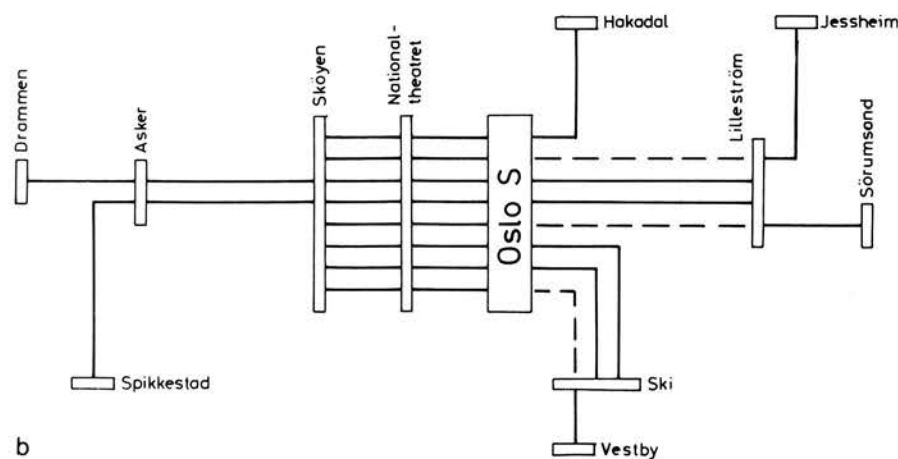
- a) 20 min. grunnrute (rutemodell Sissel, 1969)
 b) 30 min. grunnrute (rutemodell Pernille 2, 1970)
 c) Ruteordning 1986.

Local traffic, methods of routing, trains per hour

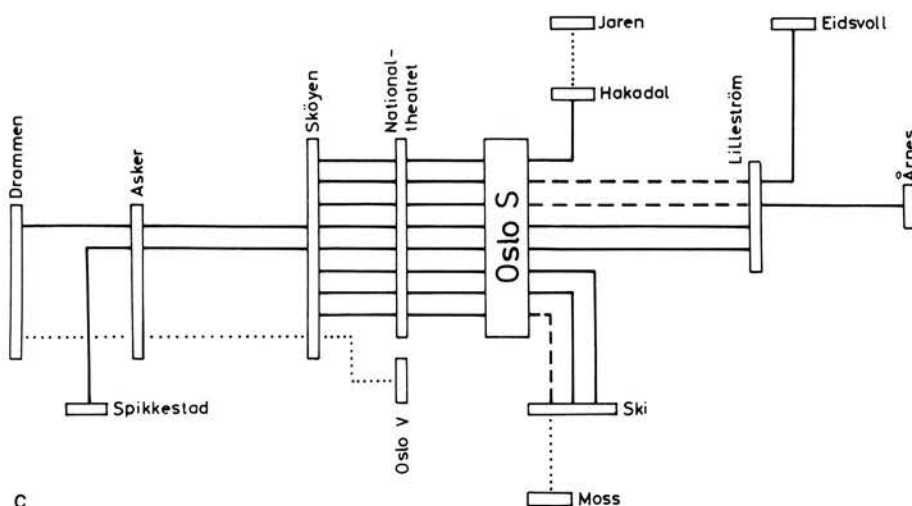
- a) 20 min interval (alternative 1969)
 b) 30 min interval (alternative 1970)
 c) Routing 1986.



a



b



c

- Spor 2 og 3 forhold til spor 4 og 5: Gjensidig sperring for hovedtogveier, men ikke for skiftetogveiene fra Lodalen. Sikkerhetsavstand min. 140 m.
- Spor 6, 7 og 8: Ingen restriksjoner på togveier for samtidig inn- og utkjøring. Sikkerhetsavstanden er 180 m.
- Spor 9 i forhold til alle andre spor: Ingen gjensidige sperringer. Sikkerhetsavstanden er 195 m.
- Spor 10, 11, 12 og 13: Gjensidig sperring.

Elektrotekniske installasjoner. Signal- og sikringsanlegg.

I en egen artikkel er gitt en oversikt over kontaktledningsanlegget og de teletekniske installasjoner for Oslo S [8].

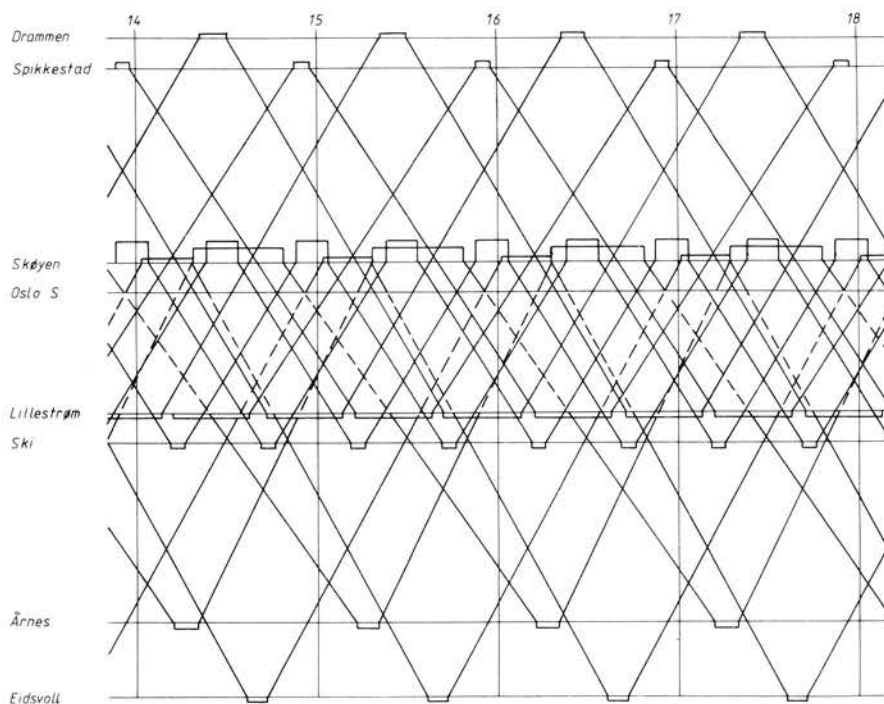
Utbyggingen av sentralstasjonen var forutsatt å foregå gjennom en rekke stadier, og det måtte derfor velges en type sikringsanlegg som lett lot seg tilpasse de sporendringer og driftsendringer som ville komme. Det ble valgt et *geografisk sikringsanlegg*, som omfattet hele området fra Bestun i vest til Vålerenga og Kværner i øst. Anlegget vil etterhånden omfatte hele driftsbaneområdet i Lodalen og skiftestasjonen på Loenga. Sikringsanlegget betjenes fra manøverrom på Oslo S.

Når to eller flere tog er i bevegelse samtidig inne på stasjonsområdet, er det mulighet for konflikt mellom togveiene (fiendtlige togveier). Stasjonens sikringsanlegg garderer mot feilaktig betjening av signaler og vekslere, slik at fiendtlige togveier ikke kan legges.

Området vil få ca. 150 sentralt omleggbare sporvekslere. Samtlige spor blir utstyrt med signaler som styrer hovedtogveier og skiftetogveier. Hovedtogveienes antall blir ca. 350.

Det geografiske sikringsanlegg og databaserte manøvreringssystem ved Oslo S er beskrevet i NSB-Teknikk [9] [10], likeså innføringen av elektronisk fjernstyring og tognummersystem i Osloområdet [11].

Fig. 17. Utsnitt av grafisk ruteplan for stive ruter i nærtrafikk 1986.
Train diagram for local traffic 1986.



Driftsopplegg

Tidlig i den lange planleggingsprosedyre ble det klart at man sto overfor en ny situasjon. Trafikkbildet ville bli preget av lange fjerntog, færre mellomdistansetog og gjennomgående nærtrafikktoget med tett togavgang i rushperiodene. Stasjonen måtte også gi plass for gjennomgående godstog. For å tilfredsstille de nye krav, var det nødvendig å studere rutemodeller og driftsopplegg basert på det foreliggende prognosegrunnlag.

De mest radikale endringer gjaldt nærtrafikken. Kravet om gjennomgående tog med stive ruteplaner medførte at nærtrafikkmonsteret måtte fastlegges først og at ruteleiene for den øvrige trafikk deretter måtte tilpasses ruteopplegget for nærtrafikken.

Første trinn var en systematisering av prognosene for å fastlegge passasjerantall for de enkelte delstrekninger fordelt på hver halvtime i rushperiodene, figur 14. Dernest var det nødvendig med et studium av de forventede passasjerantall på selve Sentralstasjonen – antall avstigende, påstigende og gjennomkjørende passasjerer for de forskjellige grenbaner. Figur 15 gir en detaljert oversikt hentet fra TØI's analyse.

Rutemodeller ble undersøkt i flere varianter for grunnruter med 20 minutter og 30 minutter intervall gjennom hele trafikkdøgnet for alle stasjoner innenfor Lillestrøm, Ski og Asker. Figur 16 viser øverst grunnrutetogene pr. time for et opplegg med 20 minutter intervall (rutemodell Sissel). I midten er vist et mer nøkternt opplegg med 30 minutter intervall (rutemodell Pernille 2). I begge rutemodeller var det forutsatt et betydelig antall innsatstog i tillegg i rushperiodene. De fleste innsatstog løp lenger ut i regionen enn grunnrutetogene. Etterhånden dukket det opp nye planer for boligbyg-

ging i de ytre områder, og det ble klart at også grunnrutene måtte forlenges. Nedest på figur 16 er vist ruteopplegget for nærtrafikken i 1986. De heltrukne og strekede linjer har stive ruter (med få unntak). De punkterte linjer supplerer nærtrafikken uten stivt rutemønster.

Figur 17 viser grafisk ruteplan for de stive grunnruter for nærtrafikken gjennom Oslo S 1986. Ruteplanen gjelder Drammen/Spikkestad–Lillestrøm, Eidsvoll/Årnes–Skøyen og Ski–Skøyen som alle har halvtimes ruter på de indre strekninger og timesruter på de ytre (med enkelte unntak). I rushperiodene morgen og ettermiddag kjøres dessuten innsatstog på alle strekninger.

For Gjøvikbanen og for Østfoldbanens østre og vestre linjer (utenfor Ski) har det foreløpig ikke vært mulig å legge opp stive ruter p.g.a. de begrensninger som ligger i de enkeltsporede strekninger.

I maksimaltimen kl. 15.20–16.20 løper 28 nærtrafikktoget gjennom Oslo S, mens 6 nærtrafikktoget har sin utgangsstasjon på Oslo S.

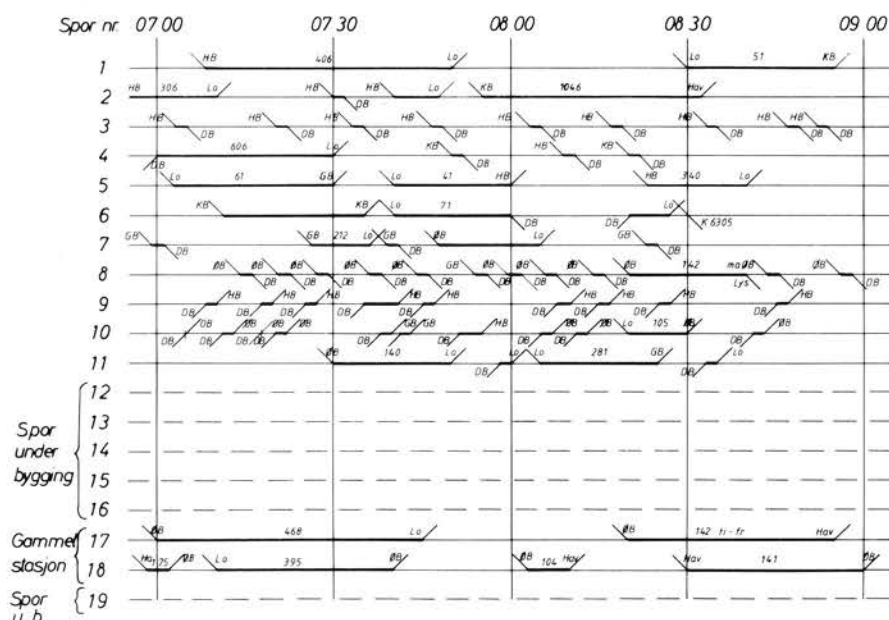
Driftsopplegget for den fremtidige fjern- og mellomdistansetrafikk måtte bygge på et meget usikkert grunnlag. Både prognosene og de politiske signaler tilsa en betydelig tilbakeholdenhet.

En enkel oversikt over plattformsporenes disponering får man ved hjelp av sporbeleggsplaner, som grafisk angir togenes oppholdstid ved plattform. Figur 18 viser et utsnitt av sporbeleggsplanen for 1986.

Minimumsfaktoren innen stasjonsområdet er imidlertid ikke sporbelegget ved plattform, men belegget på de enkelte kryssende togveier. Toggangen ble studert i detalj ved hjelp av enkle diagram,



Oppkjøring fra tunnelen under Brynsbakken inn mot Oslo S.
Track connection from the tunnel under Brynsbakken towards The Central Station.



hvor de enkelte tog følges tidsmessig gjennom sine togveier («manuell simulering»).

Kapasitetsstudier

Under arbeidet med sporplanen støttet man seg innledningsvis til konvensjonelle metoder for vurdering av sporplanens effektivitet. Det var imidlertid ønskelig å kunne gi en bedre tallmessig karakteristikk av sporplanens kvalitet. Utviklingen av elektroniske regnemaskiner betydde et nytt verktøy i planleggingen.

Et første forsøk med operasjonsanalyse ble gjort i 1964 med det mer begrensede formål å studere kapasitetsforholdene i Oslo-tunnelen. Rapporten [12] viste imidlertid resultater som sto i direkte strid med det alminnelige erfaringsgrunnlag og kunne ikke legges til grunn for det videre arbeid.

Saken ble tatt opp igjen i 1973 som et spesielt forsknings- og utviklingsprosjekt innenfor NSB's løpende FoU-program. Det ble opprettet en tverrfaglig prosjektgruppe og en styringsgruppe. Oppgaven gikk ut på å konstruere en modell for togbevegelser på større stasjonsområder. Løsningen ble i prinsippet gjort generell, men erfaringene under arbeidet viste at det var nødvendig å konkretisere problemstillingen. Modellen er derfor først og fremst blitt et redskap for simulering av togbevegelser på Oslo Sentralstasjon [13] [14] [15] [16] [17].

Beregningsystemet ble lagt opp etter følgende retningslinjer, som innebærer et stokastisk studium av kapasitetsforholdene:

Togene ankommer utenfra til systemets grenser med visse forsinkelser som er statistisk bestemt. Dersom

togveien er klar, fortsetter toget inn til plattform. Etter den foreskrevne oppholdstid ved plattform fortsetter nærtrafikktogene i sin rute, mens fjerntogene trekkes ut til driftsbanegården i Lodalen. Avgående fjerntog trekkes inn fra Lodalen på et fastsatt tidspunkt, står ved plattform til avgangstiden er inne og avgår deretter så snart togveien er klar.

Ankomende tog utenfra vil måtte vente ved systemgrensen (foran innkjørhovedsignal) dersom togveien ikke er klar. Videre inn til plattform kan toget også bli oppholdt på grunn av restriktive signaler. Ved avgang fra plattform kan toget bli forsinket

p.g.a. den nødvendige oppholdstid for passasjerenes av- og påstigning eller dersom togveien ut ikke er klar. Endelig kan tog mot vest bli forsinket p.g.a. restriktive signaler i tunnelen. Tog mot øst får ikke avgangssignal før togveien er klar helt ut til grensen for beregningsssystemet.

Trafikken avvikles i den orden togene ankommer til innkjørssignal eller er klar til avgang fra plattform. Ved konflikter hvor det er mindre enn 1 min. tidsdifferens mellom tog, prioriteres i rutemessig rekkefølge. Hvor det oppstår konflikt mellom nærtrafikktog og fjerntog, prioriteres nærtrafikktog. Forbindelsen til og fra Lodalen prioriteres etter tog i rutemessig trafikk.

Forsinkelene ved ankomst utenfra til systemgrensen er for nærtrafikkens vedkommende basert på observasjoner. Under simuleringen trekker regnemaskinen en vilkårlig forsinkelse fra en statistisk fordelingskurve.

Fjerntogenes ankomstforsinkelser er ikke observert. De vil erfaringsmessig være vilkårlig fordelt over et meget stort intervall. Det lar seg gjøre å føre inn en hvilken som helst forsinkelse, men beregningene er be-

Tabell 4. Simulerte kjøretider og ventetider innenfor stasjonsområdet.
Simulated results for running time and delays within the station area.

Bane	Middel	95% fraktil	Uten hindring
Ventetid utenfor systemgrensen fra	min	min	min
ØB	0,0	0,0	—
HB	0,0	0,0	—
GB	0,0	0,0	—
DB	0,0	0,0	—
Kjøretid inn fra			
ØB	2,6	2,9	2,6
HB	3,4	3,4	3,4
GB	3,2	3,5	3,2
DB	1,7	1,8	1,6
Ventetid før avgang til			
ØB	0,0	0,2	—
HB	0,1	0,9	—
GB	0,0	0,0	—
DB	0,0	0,1	—
Kjøretid ut til			
DB	3,6	4,1	3,6
Grunnlag: Sporplan		25 A	
Trafikksituasjon		N + F	
Forsinkelse ved ank. systemgrense		L/R	
Nødv. oppholdstid		45 s/R	

grenset til de samme forsinkelsesmønstre som for nærtrafikktoget vedkommende. Store forsinkelser vil beregningsmessig bety det samme som å innføre nye tog med vilkårlige ruteleier. De mange beregninger som er gjort for økende trafikkbelastning ut over det normale, antas stort sett å dekke disse forhold.

For nærtrafikktoget er den nødvendige oppholdstid anslått i to alternativer: Kort oppholdstid varierer mellom 0,55 min. og 1,0 min. med en middel på 0,75 min. (45 sek.). Lang oppholdstid varierer mellom 1,0 min. og 2,0 min. med en middel på 1,5 min. (90 sek.). Innenfor de antatte intervaller trekker regnemaskinen vilkårlige oppholdstider etter en statistisk fordeling.

Alle tog i perioden kl. 6–9 er med i simuleringen, men data i utskriftene er tatt bare for nærtrafikktoget.



Spor 8 og 9 (sett mot øst) med avvik til forbindelsestunnelen for nærtrafikk til Østfoldbanen. Tracks 8 and 9 (view towards the east) with junctions to the tunnel for local traffic to Østfoldbanen.

Det er neppe mulig å karakterisere trafikkavviklingen med ett eneste tall. Det gjaldt derfor å finne frem til flere talloppgaver som vurdert i sammenheng er best mulig egnet til å beskrive trafikkavviklingens kvalitet. Under programmeringen ble man stående ved følgende størrelser:

1. *Ventetid* utenfor systemgrensen fordi togveien inn ikke er klar.
2. *Kjøretid* inn til plattformen.
3. *Ventetid før avgang* uttrykker den tid toget må vente ved plattform fordi togveien ut ikke er klar.
4. *Kjøretid ut* fra plattform til systemets grense.
5. *Tilleggsforsinkelse* er et uttrykk for den samlede forsinkelse toget påføres innenfor systemområdet p.g.a. at andre tog hindrer den rutemessige fremføring.

Prosjektgruppen oppfattet tilleggsforsinkelsen som den mest karakteristiske størrelse til å belyse stasjonens evne til å avvike trafikken, særlig ved sammenligning av alternativer. I gruppens rapport er derfor simuleringsresultatene fortrinnsvis konsentrert om tilleggsforsinkelsene.

Tilleggsforsinkelsen kan ha negativ verdi. Det betyr at et tog kan innhente noe av den forsinkelse det hadde ved ankomsten til systemgrensen.

Testing av sporplan 25.

Det var naturlig å starte med en undersøkelse av hvordan den vedtatte sporplan 25 kan mestre den forutsatte trafikk på det tidspunkt stasjonen skulle være fullt driftsklar (1985).

I *tabell 4* presenteres simulerte data for kjøretider og ventetider. Til høyre i tabellen er til sammenligning oppført de tilsvarende tider for tog som ikke er forsinket ved ankomsten og som ikke møter noen hindringer. Tabellen viser at trafikken løper gjennom stasjonen med meget små forstyrrelser.

Tabell 5 viser tilleggsforsinkelsen for den samme simulering. Samtlige middelveier er negative.

Tabell 5. Simulerte tilleggsforsinkelser p.g.a. hindringer innenfor stasjonsområdet. Simulated results for additional delays within the station area.

Bane fra/til	Middel	95% fraktil	Andel av tog som får forsinkelse
	min	min	%
DB/ØB	-1,0	-0,3	0
DB/HB	-0,8	+0,1	6
DB/GB	-1,0	-0,4	0
ØB/DB	-0,9	+0,1	2
HB/DB	-1,0	-0,3	0
GB/DB	-1,0	-0,2	4
alle/alle	-0,9	-0,1	2
Grunnlag: Sporplan		25 A	
Trafikksituasjon		N + F	
Forsinkelse ved ank. systemgrense		L/R	
Nødv. oppholdstid		45 s/R	

Tabell 6. Sammenlikning av tilleggsforsinkelser for sporplan 25 og 25 C. Additional delays compared for track lay-out. No. 25 and 25 C.

Bane fra/til	Middel		95% fraktil		Andel av tog som får forsinkelse	
	25	25 C	25	25 C	25	25 C
	min	min	min	min	%	%
DB/ØB	-1,0	-1,0	-0,3	-0,1	0	0
DB/HB	-0,8	-1,0	+0,1	-0,2	6	0
DB/GB	-1,0	-0,9	-0,4	-0,1	0	2
ØB/DB	-0,9	-0,7	+0,1	+0,4	2	4
HB/DB	-1,0	-1,0	-0,3	-0,1	0	2
GB/DB	-1,0	-0,9	-0,2	-0,1	4	2
alle/alle	-0,9	-0,9	-0,1	0,0	2	2
Grunnlag: Trafikksituasjon		N + F				
Forsinkelse ved ank. systemgrense		L/R				
Nødv. oppholdstid		45 s/R				

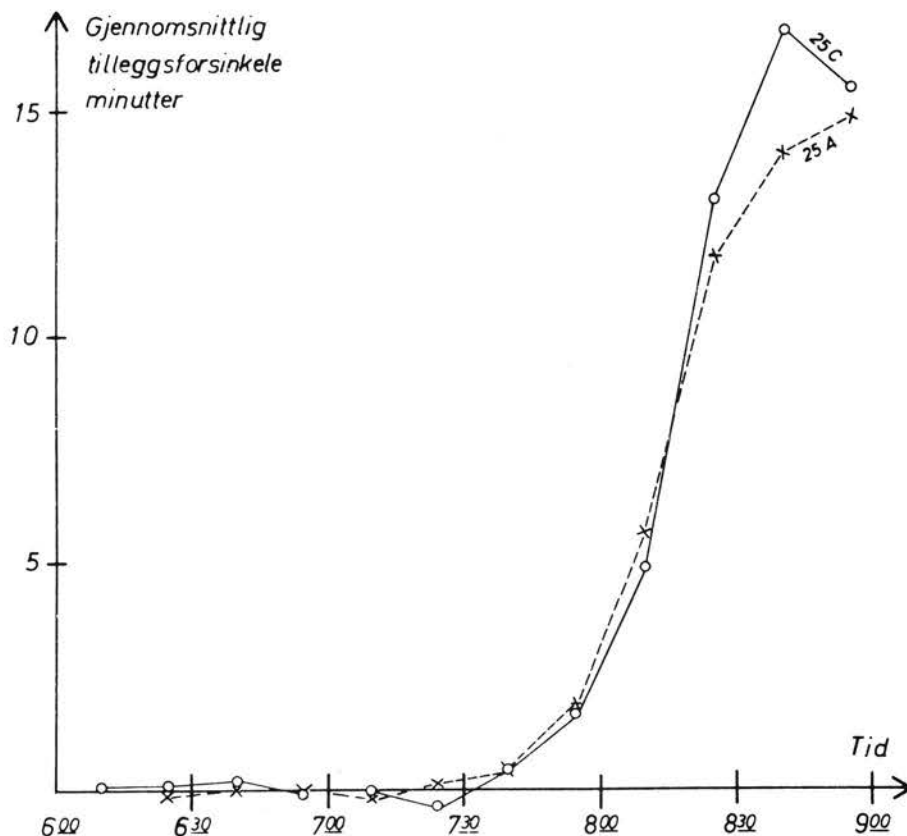


Fig. 19. Simulerte tilleggsforsinkelser ved ekstrem trafikkbelastning. Simulated additional delays under extreme traffic load.

Sammenligning mellom sporplan 25 og 25 C.

Det var av særlig interesse å sammenligne den vedtatte sporplan 25 med den omdiskuterte sporplan 25 C, hvor man har eliminert en konflikt mellom kryssende togveier. Spørsmålet var om endringen ville gi seg uttrykk i en bedre trafikkavvikling.

Tabell 6 viser tilleggsforsinkelsene for begge sporplaner. Av tabellen fremgår at det ikke kan registreres nevneverdige forskjeller i trafikkavviklingen ved sporplan 25 og 25 C. Man har altså ved simuleringen ikke kunne påvise gunstigere resultater for sporplan 25 C enn for sporplan 25. Dette gjelder i hvert fall for den antatte trafikken i 1985. Men hvordan går det når trafikken øker?

Økende trafikkbelastninger.

Sporanlegget må uten kapasitetsproblemer kunne avvikle den forutsatte trafikk og dessuten inneholde betydelige reserver med henblikk på økning av trafikken, endringer i trafikkenes sammensetning og nye typer av trafikk. Anlegget må også være i stand til å imøtekomme fremtidige strengere krav til presisjon i trafikkavviklingen.

Disse forhold har man søkt å ta hensyn til ved sporplankonstruksjonen. De første simuleringresultater bekreftet at stasjonen ikke ville få kapasitetsproblemer i åpningsfasen. Men hvor sterk trafikkøkning kan stasjonen tåle? For å besvare dette spørsmål ble det valgt et antall trafikk situasjoner med sterkt økende belastninger:

1. Trafikksituasjonen N + F: Normal nær- og fjerntrafikk.

2. Trafikksituasjonen 2N + F: En radikal (men ikke helt urealistisk) økning av nærtrafikktogetes antall til henimot det dobbelte.
3. Trafikksituasjonen N + 3F: Tredobbelte fjerntrafikk etter et særdeles ugunstig rutemønster. Denne trafikksituasjon tok sikte på å fremprovosere vanskelige trafikkforhold, idet fjerntogene har kryssende togveier i langt høyere grad enn nærtrafiktogene.

I de valgte trafikk situasjoner inngår følgende antall tog i morgenrushen kl. 06.00–09.00:

	N + F	2N + F	N + 3F
Nærtrafikktoget ..	62	116	62
Fjern- og mellom-distansetog ..	22	22	64
Sum tog i trafikk Til og fra Lodalen	84	138	126
Sum togbevegelser	108	162	192

For alle de tre trafikk situasjoner er både sporplan 25 og 25 C testet. Tabell 7 viser resultatet. Sammenlignes de to sporplaner for hver av trafikk situasjonene, ser man at for den dobbelte nærtrafikk er forskjellen ubetydelig. For den tredobbelte fjerntrafikk viser sporplan 25 C noe gunstigere tall enn sporplan 25.

Ekstrem trafikkbelastning.

Da det viste seg at de foregående trafikk situasjoner kunne mestres bra, ble det valgt et helt ekstremt trafikkopplegg, fordi det også var ønskelig å prøve modellen på en trafikk situasjon som måtte føre til sammenbrudd i trafikken. For dette formål ble valgt den tidligere behandlede trafikk situasjon 2N + F med tillegg av 8 innsatstog i perioden mellom kl. 08.00 og kl. 08.30. Denne ekstreme trafikk situasjon medfører en togettetthet som det ikke er mulig å avvikle, men simuleringen har likevel interesse fordi den viser modellens evne til også å beskrive en slik situasjon.

Resultatet fremgår av figur 19, som viser grafisk de gjennomsnittlige tilleggsforsinkelser for alle nærtrafikktoget til Drammenbanen. Forsinkelsene akkumuleres i den sterkest belagte rushpe-

Tabell 7. Sammenligning av sporplan 25 og 25 C ved meget sterke trafikkbelastninger. Comparison between track lay-out No. 25 and 25 C under very heavy traffic.

Bane fra/til	Trafikksituasjoner					
	N + F		2N + F		N + 3F	
	25	25 C	25	25 C	25	25 C
	min	min	min	min	min	min
DB/ØB	-1,0	-1,0	-0,9	-0,9	-0,6	-0,2
DB/HB	-0,8	-1,0	-0,6	-0,6	+0,4	-0,4
DB/GB	-1,0	-0,9	-0,1	-0,3	-0,2	-0,5
ØB/DB	-0,9	-0,7	-0,7	-0,7	-0,2	-0,5
HB/DB	-1,0	-1,0	-0,5	-0,7	-0,9	-0,8
GB/DB	-1,0	-0,9	-0,5	-1,0	+0,7	-0,7
alle/alle	-0,9	-0,9	-0,6	-0,7	+0,3	-0,2

Grunnlag: Forsinkelse ved ank. systemgrense L/R
Nødv. oppholdstid 45 s/R



Sporanlegget februar 1987 (sett mot øst), til venstre tunnelen under Brynsbakken, til høyre forbindelsestunnelen for Østfoldbanens nærtrafikk.

Situation February 1987 (view towards the east), to the left the tunnel running underneath Brynsbakken, to the right the tunnel connection for local traffic to Østfoldbanen.

riode til maksimale verdier på omkring 15 min. Dette gjelder både for sporplan 25 og 25 C.

Konklusjon.

De gjennomførte beregninger synes å gi et pålitelig grunnlag for følgende slutninger:

1. Den vedtatte sporplan 25 har rikelig kapasitet til å avvikle den forutsatte trafikk.
2. Som ventet gir sporplan 25 C (med sporendringene ved Kværner) tallmessig noe bedre resultater enn sporplan 25. Forskjellen er imidlertid ubetydelig for normale trafikkbelastninger. Heller ikke ved ekstreme trafikkbelastninger viser sporplan 25 C avgjørende fortrinn i forhold til sporplan 25.
3. Virkningen av de planlagte sikringsspor er undersøkt. Beregningene vi-

ser at de fordeler sikringssporene gir i form av uavhengig inn- og utkjøring, er forholdsvis små ved normal trafikkbelastning. Dersom trafikkbelastningen øker sterkt, kan det imidlertid registreres en vesentlig virkning av sikringssporene.

4. På et tidlig stadium i sporplanleggingen var det foreslått at spor 4 og 5 foreløpig ikke skulle knyttes til tunnelen, idet man da ville få mer uavhengig inn- og utkjøring og derved øke kapasiteten. Dette forhold er undersøkt. Det viser seg at det spiller liten rolle for kapasiteten enten spor 4 og 5 er gjennomgående eller ikke.

Simuleringen bekreftet de konvensjonelle undersøkelser som lå til grunn for den vedtatte sporplan. I ettertid er det lett å se at det hadde vært ønskelig å undersøke en betydelig utvidelse av forsinkelsesmønsteret og flere varianter for oppholdstidene ved plattform.

Karakteristikk av sporanlegget.

Sentralstasjonens sporanlegg og stasjonen forøvrig blir ikke komplett ferdig før i 1990. Ved utgangen av 1986 er de 11 nordligste av stasjonens 19 spor tatt i bruk, i tillegg benyttes 2 av de gamle buttspor på sydsiden. Anleggsarbeider er igang på området fra spor 12 og sydover. Driftsbanegården i Lodalen venter på fullføringen av vognbehandlingshallen og de tilhørende spor. Det skulle allikevel la seg gjøre å karakterisere stasjonens sporarrangementet i lys av den trafikkutvikling som har funnet sted. Det er også naturlig å gjøre visse overveielser angående stasjonen i fremtiden.

Stasjonens trafikk 1985.

I forbindelse med prognosene ble det i figur 5 vist hvordan jernbanens totale trafikk har utviklet seg på landsbasis, og i figur 6 ble nærtrafikken karakterisert ved tall for morgenrushen. Fjerntrafikken har steget betydelig raskere enn antatt, mens nærtrafikken foreløpig ligger langt etter de outrerte forutsetninger som ble lagt til grunn for prognosene i 1960-årene. Trenden for mellomdistansetrafikken er uklar.

I 1985 hadde Oslo Sentralstasjon totalt 21,5 mill. reisende, fordelt med 4,2

Tabell 8. Antall togbevegelser pr. døgn på Oslo S, vanlig hverdag 1986.
Number of train movements, week day 1986.

	HB	GB	ØB	DB	Sum
Fjern-/mellomdistansetog til Oslo S	18	6	11	4	39
Fjern-/mellomdistansetog fra Oslo S	18	6	10	4	38
Gj.gående nærtrafikkotog mot vest					158
Gj.gående nærtrafikkotog mot øst					155
Nærtrafikkotog til Oslo S	2	3	4	5	14
Nærtrafikkotog fra Oslo S	2	4	4	4	14
Gj.gående godstog mot vest					10
Gj.gående godstog mot øst					11
Godstog til Oslo S				2	2
Godstog fra Oslo S	3			1	4
Sum rutegående tog					445
Gj.gående tomtog mot vest					1
Gj.gående tomtog mot øst					4
Tomtog til Oslo S	2		3	7	12
Tomtog fra Oslo S	5	1		7	13
Gj.gående løsløk mot vest					1
Gj.gående løsløk mot øst					2
Løsløk til Oslo S	15	1	1		17
Løsløk fra Oslo S	7	1		3	11
Tog til/fra Lodalen					130
Totalsum					635

mill. på fjern- og mellomdistansetog og 17,3 mill. i nærtrafikk.

For en teknisk bedømmelse av sporarrangementet er det togbevegelsene som har størst interesse. Den daglige trafikk fordeler seg som vist i *tabell 8*. Tabellen viser at stasjonen avvikler 445 tog pr. døgn. (Her er gjennomgående tog bare teller én gang, altså ikke sum av antall ankomende og avgående tog). Det totale antall togbevegelser er 635.

Oslo Vestbanestasjon har fortsatt adskillig trafikk, som vil bli overført til Oslo S så snart anlegget er ferdig. I 1985 utgjorde den samlede trafikk ved Oslo V 1,7 mill. reisende, fordelt med 1,4 mill. på fjern- og mellomdistansetog og 0,3 mill. i nærtrafikk.

Er sporanlegget overdimensjonert?

Tilsynelatende ja. 19 spor, hvorav 12 tilknyttet Oslo-tunnelen, kan synes i meste laget.

Et stasjonsanlegg må imidlertid ha mulighet for å mestre fremtidige forhold. Som foran nevnt bygger planen på en forutsetning om at stasjonen skal ha kapasitet til å utvikle en økende persontrafikk og ha mulighet for å mestre nye trafikkoppgaver.

Det store antall spor er også begrunnet med at vi ikke kan regne med samme regularitet som for tilsvarende stasjoner i utlandet. Det henger sammen med at bare de nærmeste strekninger omkring Oslo har dobbeltspor. Resten av det norske jernbanenett er enkeltsporet, hvilket betyr at selv små trafikkforstyrrelser lett forplanter seg utover og hemmer en presis togfremføring. Når store deler av nærtrafikken løper ut på de enkeltsporede strekninger, må man vurdere forsinkelsesmønsteret realistisk. Sentralstasjonens rikelige antall spor med adgang til fleksibel sporbruk vil gjøre det lettere å mestre trafikkforstyrrelser.

Sporanleggets dimensjoner er altså til dels begrunnet i forhold utenfor stasjonen.

Er sporanlegget tilstrekkelig fremtidsrettet?

Da Plankontoret startet sitt arbeid i 1963, arvet vi en serie planer som hadde fått sine grunntrekk fastlagt allerede i 1938. Det viste seg at de 25 år gamle planer ikke lenger var tilfredsstillende. Selv om



Sporanlegget februar 1987 (sett mot vest), i forgrunnen tunnelen under Brynsbakken, til venstre nedkjøringen til forbindelsestunnelen for Østfoldbanens nærtrafikk.

Situation February 1987 (view towards the west), in the foreground the entrance to the tunnel under Brynsbakken, to the left the tunnel connection for local traffic from Østfoldbanen.

enkelte viktige hovedtrekk fremdeles var gyldige, måtte vi konstatere at planene i det vesentlige måtte omarbeides.

Nå er det snart gått nye 25 år siden den aktuelle planlegging begynte. Er vi kommet i samme situasjon? Er planen igjen foreldet?

De tidligere planer var blitt til i en tid hvor utviklingen gikk betydelig langsommere og forholdene var mere statiske. I den videre planlegging har vi forsøkt å ta hensyn til at nye krav og nye former stadig melder seg. Vi har forsøkt å unngå at planene blir låst fast til en antatt situasjon eller en bestemt utvikling. Fleksibilitet er blitt et nøkkelbegrep.

En økning i *fjerntrafikken* bør naturligvis helst løses ved å sette inn flere tog, slik at trafikantene har valg mellom forskjellige avgangstider. Men en endret kostnadsstruktur og en betydelig bedre trekraft har foreløpig ført til at fjerntrafikken er samlet i færre, men betydelig lenger tog. Stasjonen har et rikelig antall spor og i sporbeleggsplanen er det store ledige intervaller, slik at forholdene skulle ligge til rette for et rutemønster med betydelig flere fjerntog.

Fjerntrafikkens struktur synes foreløpig ikke å gjøre det hensiktsmessig med gjennomgående fjerntog, men sporteknisk er det intet problem. Derimot synes det aktuelt å endre fjerntogenes utgangspunkt, slik at en del av dem fortsetter gjennom Oslo S til endestasjoner f.eks. i Drammen og Lillestrøm eller Ski og dermed dekker mer av den tett befolkede Oslo-regionen. Slike togordninger vil også kunne avlaste den sterkt belagte driftsbanegården i Lodalen.

Mer leilighetsvis vil man kunne få gjennomgående chartertog og skiløperetog.

For *mellomdistansetrafikken* er prognosene meget uklare og forutsetningene for en trafikkøkning er usikre, figur 5.

En mulig trafikkøkning synes særlig knyttet til intercity-trafikken. For disse tog bør vi vel innstille oss på den internasjonale definisjon: Tog med avgang på faste minuttall hver time gjennom hele trafikkdøgnet. Spørsmålet er vel om vi har tilstrekkelig trafikkpotensial for en slik målsetting.

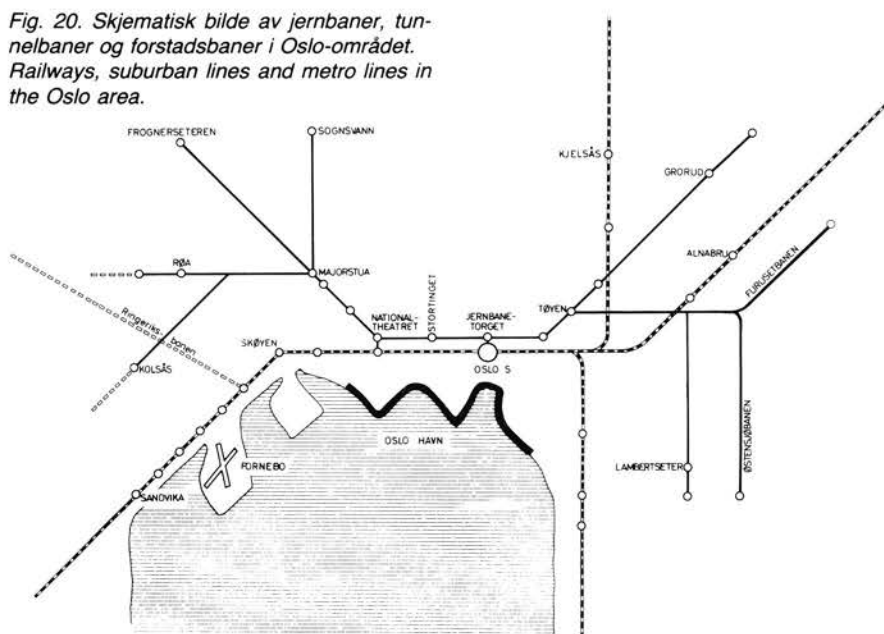
Dersom grunnlaget for intercity-trafikk i Østlandsområdet er til stede, vil den mest rasjonelt kunne drives ved gjennomgående tog som kan tilfredsstillende overlappende trafikkoppgaver. Oslo S er vel egnet til å avvikle slike tog. Gjennomgående intercity-tog mot vest bør bruke spor 6-8, mot øst spor 9-11.

Hvordan situasjonen vil utvikle seg for *nærtrafikken*, er vanskelig å vurdere – og avhengig av hvilke betingelser som stilles. Tendensen går mot stadig sterkere trafikk konsentrert i rushperiodene. Jernbanen kan bli stillet overfor en kortvarig etterspørsel i morgen- og ettermiddagsrushen som det ikke er fysisk mulig å tilfredsstillende.

Situasjonen er den samme i store byer verden over, og den gjelder såvel den individuelle som den kollektive trafikk. Rushtrafikkens problem er et spørsmål om fordeling over en noe lenger periode. Jernbanen må vedkjenne seg rushtrafikkens begrensning og informere om problemets natur. Stasjonen har i seg selv kapasitet, men kapasitetsutnyttelsen er et spørsmål om en rimelig spredning av trafikken.

Byområdets funksjonsdugelighet er avhengig av et godt kollektivt transport-system, og jernbanens nærtrafikk spiller

Fig. 20. Skjematisk bilde av jernbaner, tunnelbaner og forstadsbaner i Oslo-området. Railways, suburban lines and metro lines in the Oslo area.



i denne forbindelse en avgjørende rolle. Det vil derfor utvilsomt bli krevet at jernbanens nærtrafikk fortsatt fremmes etter en høy målsetting [18] [19].

En utvidelse av jernbanens oppgaver i nærtrafikken kan tenkes dersom det skulle bli aktuelt med jernbaneforbindelse til en flyplass i Oslo-området [20] [21]. En slik trafikk vil forsterke ønsket om et tredje spor på de eksisterende dobbeltsporede strekninger og en forsterkning av enkeltsporstrekningene [22].

Kapasitetsreserver.

De gjennomførte analyser synes å vise at begrensningene i stasjonens kapasitet ikke ligger i sporanlegget, men i de tilstøtende banestrekninger. Under planleggingen var det klart at Oslo-tunnelen kunne komme til å bli en flaskehals, og Plankontoret fremmet derfor forprosjekter både for en dobbeltsporet tunnel og for en tunnel med tre spor. En tresporet tunnel med tilhørende stasjonsanlegg viste seg å bli for kostbar og måtte settes ut av betraktning.

En eventuell utvidelse av stasjonsanleggets kapasitet kan oppnås på flere måter:

- Sentralstasjonens nærtrafikkplattformer og de to tunnelstasjoner er bygget for 8-vogns motorvogntog, mens man foreløpig bare kjører med maksimalt 6 vogner. En overgang til 8-vogns tog vil kreve at plattformene på vedkommende banestrekninger forlenges.
- En økende nærtrafikk kan komme til å kreve et betydelig større antall innsatstog i morgen- og ettermiddagsrushen og kapasiteten i Oslo-tunnelen kan bli overskredet i perioder.

Flere innsatstog fra Hovedbanen og Gjøvikbanen kan da få endestasjon på Oslo S uten at servicenivået innskrenkes nevneverdig, fordi toggangen blir meget tett.

- Stasjonens evne til å avvike trafikk er avhengig av regulariteten på de tilstøtende banestrekninger. Et tredje spor innenfor Lillestrøm, Ski og Asker vil da være av stor betydning, likeså et nytt spor over større eller mindre deler av de enkeltsporede strekninger til Eidsvoll, Moss, Hokksund og Roa. Et større antall kryssingsspor på disse strekninger vil også bedre regulariteten.
- Den gamle plan om bygging av Grefsen-Bestunbanen vil avlaste Oslo-tunnelen. Godstog mellom Drammenbanen og Alnabru Sentralskifte-stasjon vil kunne kjøres utenom Oslo S. Godstogene vil dessuten kunne dimensjoneres for en stigning på ca. 17% i stedet for Brynsbakkens 26%. Med Grefsen-Bestunbanen får man en ringforbindelse rundt byen som også i visse tilfeller kan utnyttes i persontrafikken, f.eks. kan forsinkede fjerntog fra vest føres inn over Grefsen for ikke å gripe forstyrrende inn i en tettpakket rushperiode.

Samvirke jernbane-tunnelbane.

Oslo kommune har medvirket aktivt under planleggingen av Sentralstasjonen gjennom Plankomiteén for Oslo Sentral-

stasjon og gjennom den langvarige og ofte kompliserte saksbehandling. Byens myndigheter har sørget for å tilpasse byens interne kommunikasjonsnett til den nye situasjon som er oppstått i forbindelse med Sentralstasjonen.

Jernbanetorget – plassdannelsen foran Sentralstasjonen – blir landets største trafikknutepunkt. De viktigste linjer for sporvei og buss vil passere Jernbanetorget. Størst betydning får imidlertid den kommunale tunnelbane, som med kapasitetssterke linjer forbinder bysentret med boligområdene i periferien.

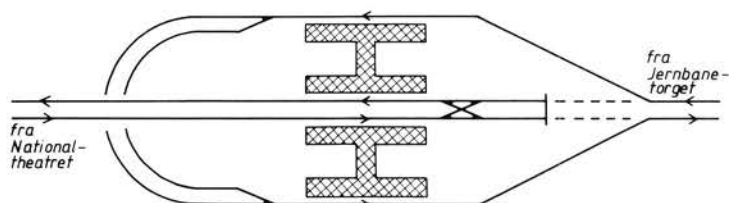
Allerede ved starten av Sentralstasjonens planlegging i 1963 ble betydningen av gode omstigningsforhold mellom jernbane og tunnelbane understreket. Dette medførte at Frogneralternativet ble valgt for Oslo-tunnelen, og man har derved fått omstigningsstasjoner både ved Jernbanetorget og ved Nationaltheatret.

Det samlede bilde av jernbaner, forstadsbaner og tunnelbaner i Oslo-området, figur 20, viser 1 jernbanelinje og 4 forstadsbanelinjer vest for byen. (En eventuell fremtidig Ringeriksbane mot Hønefoss er også antydnet på figuren). Øst for byen finnes 3 jernbanelinjer og 4 tunnelbanelinjer. Til sammen dekker disse 12 baner en betydelig del av regionens bebodde områder. Tunnelbanen og forstadsbanene opererer i det vesentlige innenfor bygrensen, mens jernbanen har sine stasjoner i hovedsak utenfor bygrensen. De to banesystemer dekker hver sine oppgaver og supplerer hverandre gjensidig.

Sentrum stasjon ble åpnet ved årsskiftet 1976/77 som endestasjon for de østlige tunnelbanelinjer, mens de vestlige forstadsbaner fortsatt har sin endestasjon ved Nationaltheatret. Siden 1983 har Sentrum stasjon vært stengt p.g.a. reparasjonsarbeider. Stasjonen gjennomgår samtidig en omfattende utvidelse. Den ventes gjenåpnet i 1987 under navnet Stortinget stasjon, og da som en felles endestasjon for de østlige og vestlige baner, figur 21. Stasjonen får ikke gjennomgående tog.

I kommunens målsetting inngår at man på lenger sikt vil knytte de to banesystemer sammen, slik at det kan innføres pendeldrift mellom de østlige tunnelbaner og de vestlige forstadsbaner. For jernbanens trafikanter vil dette by på store fordeler. Oslo Sentralstasjon vil da få forbindelse med de vestlige forstadsbaner uten omstigning ved Stortinget stasjon.

Fig. 21. Skjematisk sporplan for Stortinget stasjon på den kommunale tunnelbane. Track lay-out for Stortinget Station on the municipal metro system.



Litteratur

- [1] Utredning og forslag vedrørende jernbanens stasjonsspørsmål i Oslo fra Oslo Stasjonskomité av 1938.
- [2] Innstilling fra Stasjons- og trafikk-omitéen av 1960.
- [3] Otto Chr. Hiorth: Prognose for reisende med mellomdistanse- og fjern tog til Oslo 1980 og 2000. Transportøkonomisk utvalg 1963.
- [4] Fredrik Ystehede: Prognose for NSB's nærtrafikk i Oslo-området i 1985. Transportøkonomisk institutt 1964.
- [5] Christian F. Harreschou: Revidert prognose for NSB's nærtrafikk i Oslo-området i 1985. Transportøkonomisk institutt 1969.
- [6] Otto Chr. Hiorth: Prognose for jernbanens persontransporter i 1980. Transportøkonomisk institutt 1966.
- [7] Svein Gardsjord: Planlegging av stasjonsanlegget for Oslo Sentralstasjon. NSB-teknikk nr. 4, 1976, s. 74-78.
- [8] Thv. Heiberg og B. Kristiansen: Elektrotekniske installasjoner ved Oslo Sentralstasjon. NSB-teknikk nr. 2, 1980, s 65-69.
- [9] Arne Sakshaug: Geografisk sikringsanlegg og databasert manøvreringsystem ved Oslo Sentralstasjon. NSB-teknikk nr. 3, 1978, s. 4-11.
- [10] Elsa Rostad: Elektrobygg Oslogt. 3. NSB-teknikk nr. 2, (27), 1985, s. 63.
- [11] Ingolv Pedersen og Arne Sakshaug: Elektroteknisk CTC og tognummersystem for Oslo-området. NSB-teknikk nr. 1, (23), 1984, s. 4-9.
- [12] Odd Gulbrandsen: Optimalisering av Norges Statsbaners fremtidige tunnel under Oslo. Transportøkonomisk institutt 1964.
- [13] Odd Svennar, Rune Moen og Per Sture: Simulering av togbevegelser på større stasjonsområder. NSB Hovedadministrasjonen 1975.
- [14] Rune Moen: Simulering av togbevegelser på større stasjoner. Universitetet i Oslo, 1974.
- [15] Ole Bjørn Kristensen: Statistikk ved simuleringer. Universitetet i Oslo, 1975.
- [16] Simulering av togbevegelser på større stasjonsområder. NSB. Sluttrapport fra FoU-prosjekt D6.
- [17] Simulering av togbevegelser på større stasjonsområder. NSB. Bruker- og driftsdokumentasjon.
- [18] Odd Svennar: Bør jernbanen drive nærtrafikk i Oslo-området? Tekniske meddelelser - NSB nr. 1, 1968, s 1-5.
- [19] Halvard Halling og Odd Svennar: Oslo Sentralstasjon og tunnelen gjennom sentrum. Et nytt tilbud fra NSB. Samferdsel nr. 1, 1977, s 4-6.
- [20] J. Meulman, F. Holom og T. Ingulstad: Jernbane til Fornebu og Gardermoen. NSB-teknikk nr. 1, (18), 1981, s. 11-19.
- [21] P. H. Sørli: Sidelinje til Gardermoen flyplass. NSB-teknikk nr. 1, (20), 1982, s. 19-21.
- [22] Finn S. Holom: Tredje spor i Oslo-området. NSB-teknikk nr. 1, (23), 1984, s. 18-21.
- [23] Om visse jernbaneanlegg. St.prp. nr. 15 (1961-62).
- [24] Om planer og overslag for forskjellige jernbaneanlegg i Oslo m.v. St.prp. nr. 105 (1970-71).
- [25] Om planer og overslag for Oslo Sentralstasjons (Sentralstasjonsområdet) sporanlegg. St.prp. nr. 87 (1973-74).

Summary

Oslo Central Station constitutes the main part of an extensive renewal scheme for the Norwegian State Railways (NSB) in the Oslo area. Prior to the opening of the Oslo Tunnel in 1980 the railway net was divided into two parts with Oslo East Station and Oslo West Station as separate terminals for passenger traffic. The tunnel connection forms the basis for developing a new, centrally located, passenger station (figure 1 and 2).

The passengers will regard the station building as the real part of the station. However, the operational ability of the station will depend on the track lay-out. This article deals with the planning of the track arrangement, its history, functioning and future importance.

History.

The question of a new Central Station in Oslo has been discussed for generations. A break-through was made by the Oslo Station Committee of 1938. They recommended that the two parts of the railway net should be connected by a tunnel through the city and that the two head stations should be replaced by a new passenger station adjacent to the existing East Station. The plan comprised a detailed project for the track lay-out (figure 3).

During the war and the post-war years the realization of the plan was out of question. In the meantime the project was closely studied. The NSB Head Administration submitted a revised plan in 1949. This plan was forwarded to the Communication Ministry in 1952 and again, with fresh calculations, in 1959.

More than 20 years had by then elapsed since the original planning, and most likely new traffic aspects would have to be taken into consideration. The Communication Ministry set up a new Station committee in 1960 to reexamine the whole case. The committee stated that the original concept was sound, but that railway traffic and town planning had de-

veloped rapidly. Alterations and adjustments had to be introduced.

Basic planning.

The Planning Office for Oslo Central Station, with responsibility for the total project, was formed in 1963. It was decided that a new marshalling yard and the tunnel connection through the city had to be the first steps. Nevertheless the planning of the track arrangement for the Central Station was started at once. During the 1960s prognoses for the different kinds of traffic were prepared. The basis for calculating the future long-distance traffic was uncertain, and even more so for the intermediate distances. The first estimates showed increasing figures for the long distances, but decreasing for the intermediate distances (figure 4).

The local traffic could be analysed with greater certainty. To avoid underestimating the capacity needed, the calculations were based on the assumption that the state railways were ready to accept a heavy local traffic with high service, and that the municipal communication policy was based on railway and metro as the main forms of commuter traffic. In this way maximum figures for dimensioning the station were obtained. More probable figures were also estimated, but even these figures were based on an active development of the railways possibilities (figure 6).

Freight trains running through the station had to be considered, and extensive connections to the maintenance yard in Lodalen had to be provided for.

During the long planning periode the total passenger traffic increased much more rapidly than foreseen in the prognoses, while the local traffic in the Oslo area fell short of the estimates (figure 5 and 6).

The construction of the track lay-out was restricted on the eastern side by existing lines. On the western side the connections to the Oslo Tunnel were limited by town planning dispositions.

Table 2 shows data for the platform arrangement during the different stages of the planning.

The track lay-out was to be given a high degree of flexibility in regard to daily traffic, a little less consideration being taken for seasonal trains. Local traffic with throughrunning trains had to be concentrated to separate platforms. For long-distance trains the tracks had as far as possible to be arranged for one-direction running.

Construction of track lay-out.

The preliminary prognoses, gradually adjusted for new traffic development figures, provided the basis for route diagrams and operational studies.

It became apparent that the original track lay-out (figure 3) had to be abandoned. The local trains had to be concentrated in the middle of the track group connected to the Oslo Tunnel. The alignment of the local tracks for Østfoldbanen to this group was solved by means of a tunnel with steep gradients. Likewise the connecting tracks between the northern part of the station and the Lodalen maintenance yard had to be taken through a tunnel under Brynsbakken. Thus the vertical section of the track formation became quite complicated (figure 7 and 8).

The accepted track lay-out (No. 25) is a combined through-running and dead-end station, with branches to three lines on the eastern side. The station comprises 19 tracks, 12 of which are connected westwards to the Oslo Tunnel (figure 7 and 9).

The tracks can be divided into several groups:

- Track 1– 5: Arriving long-distance trains from Hovedbanen and departing long-distance trains for Drammenbanen.
- Track 6–11: Local trains and freight trains running through the station.
- Track 12–13: Arriving long-distance trains from Drammenbanen.

Track 14–15: Departing trains for Hovedbanen.

Track 16–19: Arriving and departing trains for Gjøvikbanen and Østfoldbanen.

By this arrangement the station is provided with track groups for one-direction running for Hovedbanen and Drammenbanen, track 1–8 westwards and track 9–15 eastwards. The tracks 14–19 have overlapping functions for the connections to Gjøvikbanen and Østfoldbanen (figure 10).

An alternative track lay-out (No. 25 C, figure 12) was considered, but the capacity studies showed that these modifications were of little significance.

Several arrangements for safety tracks were studied (figure 13), but closer examination showed that they could be avoided.

Operational studies.

It was obvious that the new traffic pattern called for through-running local trains with interval-service timetable. The prognoses were worked out in detail (figure 14 and 15), followed by route systems studies (figure 16).

Figure 17 shows part of the actual train diagram for 1986 for the interval-service trains. In the peak afternoon hour 28 local trains run through the Central Station, while 6 additional local trains depart from the station.

The timetable for the long-distance trains had to be adjusted to make room for the interval-service local trains. Figure 18 shows the track occupation diagram for part of the daily traffic 1986.

Capacity studies.

In addition to the conventional analysis methods an extensive simulation program was developed to verify the capacity of the Central Station. The input comprised track lay-out, signals and interlocking

devices, timetable and technical data for the different train categories. Statistical values for delays in arrival time and for delays caused by extra stop time at platforms were also taken into consideration. The output resulted in a series of values describing train operation quality in the peak hours. The most significant output turned out to be the additional delays occurring within the station because of occupied tracks.

Track lay-out 25 was tested (table 5) and compared to track lay-out 25 C (table 6). Increasing traffic patterns were tested for track lay-out 25 and 25 C (table 7). The conclusion was that track lay-out 25 had sufficient capacity to handle the foreseen traffic. Track lay-out 25 C yielded only slightly better results. The different safety track arrangements did not have any significant influence on the capacity.

To verify the ability of the simulation model to test an extreme situation trains were added to the timetable to a degree that had to result in traffic breakdown (figure 19).

Characterization of the track arrangement.

The total traffic on the Norwegian railway net has increased more rapidly than expected (figure 5), while the local traffic in the Oslo area has fallen short of the somewhat overestimated prognoses (figure 6).

11 of the new tracks have been put into operation up to the autumn 1986. In addition 2 of the old tracks are still in use by the southward line. In 1985 Oslo Central Station served a total of 20,5 million passengers, 17,3 millions of those by local trains. The corresponding figures for Oslo West Station were 1,7 million and 0,3 million respectively. The West Station traffic will be transferred to the Central Station by 1990.

19 tracks may seem far-fetched for

Oslo Central Station. The station must however have the capacity to manage increasing traffic and the possibilities to handle new forms of operation. But the great number of tracks is mainly caused by the fact that only the nearest parts of the lines surrounding Oslo are equipped with double-track. The rest of the Norwegian net consists of single-track lines, which are very vulnerable to delays. Under these circumstances it is unrealistic to expect the same regularity as for corresponding stations in other countries. The abundant number of tracks for Oslo Central Station means greater flexibility, which again will ease the handling of delayed trains.

Flexibility is also important in order to manage increasing traffic, new traffic demands and new schemes of operation. The limiting factor will probably be the steadily increasing concentration of local traffic in the peak hours. This is of course a universal problem, which can only be met by dispersing the traffic over an extended rush period.

For the station as a whole there are capacity reserves. 8 car local trains can be run instead of 6 car trains, some of the extra rush hour trains from the eastern side can have their destination at the Central Station, which will ease the accessibility to the Oslo Tunnel. And as the capacity depends on the regularity of the branch line traffic, extra tracks on these lines will ease the situation. An old plan for a ring line round the city may take care of the freight trains now running through the Central Station.

There has been a close coordination between the state railways construction and the corresponding works on the municipal railways (suburban lines and metro lines). The combined picture (figure 20) shows 4 state railway lines and 8 municipal lines. These 12 lines will cover a substantial part of the dwelling area in the region. The municipal lines will operate mainly within the border of the town, while the state railways serve the surrounding region.



Sporområdet sett mot øst. Anleggssituasjonen november 1976 og mai 1978.

The track plant, view towards the east. Situation November 1976 and May 1978.



