

NSB- teknikk

3

1984
(25)

Teknisk informasjon fra Norges Statsbaner



Bruer på Nordlandsbanen (VI)

Strekningen Lønsdal – Bodø

Selv om bruene på denne strekning alle er bygget etter at krigen var slutt, har krigstiden likevel satt sitt preg på flere av dem.

Brua over Saltdalselva ved Rognan (bilde nr. 1) har to fagverkspenn à 41,4 m spennvidde, såkalte «kinaspenn» (se NSB-teknikk nr. 2/1984). Den har dessuten tre platebærerspenn, hvert med 25,0 m spennvidde, bygget etter tegninger laget i 1919 for bruspenne over Akerselva på Oslo Ø. Brua over Saltdalselva var fullført i 1956.

Den lengste spennvidde på strekningen har brua over Finneidstrømmen nær Fauske, som har et fagverkspenn på 60,0 m (bilde 2). Det er heldigvis få av våre bruer som har hatt en så dramatisk historie som brua over Finneidstrømmen. Stålkonstruksjonen ble utført ved et verksted i Larvik og i februar 1945 sendt nordover rundt kysten. Sendingen kom aldri frem, idet skipet ble senket underveis. Ståldelene ble senere tatt opp og sendt tilbake til verkstedet for utbedring, og først i 1947 ble brua fullført. I 1961 skjedde en avsporing som imidlertid ikke førte til alvorlige skader på brua. Langt verre gikk det en stormnatt i februar 1975. Ved passering av et godstog lastet med tomme containere blåste en container av toget og kilte seg fast i bruas stålkonstruksjon. Dette førte til en avsporing der mange vogner ble totalt ødelagt og brua påført meget alvorlige skader. Etter tre uker var brua provisorisk utbedret så tog kunne passere i begrenset omfang, men først i oktober var reparasjonen fullført. På bildet er reparasjonsarbeidet på det nærmeste ferdig. Man ser stillaset som understøtter brua mens arbeidet pågår.

Straumsnes bru over Valnesfjorden er den eneste større bru mellom Fauske og Bodø (bilde 3). Det er en bjelkebru i armert betong i tre spenn med henholdsvis 20,0, 26,0 og 20,0 m spennvidde, og er dermed en av våre største bruer i slakkarmert betong. Den ble fullført i 1959.



Informasjonsblad
for Norges Statsbaner

Årgang 10, 1984
Nummer 3 (25)

Utgiver:
Norges Statsbaner
Hovedadministrasjonen
Storgt. 33
0184 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.
A. Nordby, M/Tekn. lab.
T. Vasset, D/Pla.
K. Mathisen, Plak.

Sats, repro og trykk:
Grøndahl & Søn Trykkeri

Opplag: 3000
Ettertrykk tillatt når kilde
oppgis

ISSN 0333-0214

Artikler og innlegg i NSB-tek-
nikk uttrykker forfatterens
meninger. Disse representerer
ikke nødvendigvis NSB's offi-
sielle synspunkter.

Omslagsbildet:
BM 92.
(Foto: Tore Strangstad)

	Side
Bruer på Nordlandsbanen (VI)	50
Dieselmotorvogner type BM 92. Av Jens Kr. Andresen	54
Bergensbanen 75 år. Kortere og raskere Bergensbane. Av Finn S. Holom	56
Ny bok om Bergensbanen	57
Linjeomlegging Dale-Bolstadøyri. Av Finn S. Holom	58
Trolldalen linjeomlegging og kryssingsspor. Av Knut Sætre .	59
Prosjektet Finsetunnelen. Nord-Europa's høyestliggende linjeomlegging. Av Bjørn Kanstad	60
Optimalisering av hastighetsprofilen. Av Arne Svensøy.	62
Generasjonsskifte i sovevognsparken. Av Kjell Johansen ..	63
Ny undergulvsdreiebenk til Lodalen driftsbanegård i Oslo. Av M. Kristoffersen	66
Jernbanens bygninger: Lodalen driftsbanegård. U-D bygg (hus for undergulvsdreiebenk). Av Arne Henriksen	71

Bruserien: Ved Per Hektoen

Dieselmotorvogner type BM 92

Av overing. Jens Kr. Andresen



Foto: Tore Strangstad.

NSB har nå under levering 15 diesel-elektriske motorvognsett fra Duewag A/G i Vest-Tyskland. Settene har fått type-betegnelsen BM 92 og skal delvis erstatte eldre dieselmotorvogner. De leveres i perioden juli 1984 til april 1985. Vognsettene skal benyttes på strekninger inntil 300 km med reisetid ca. 4 timer. Aktuelle strekninger er i første omgang Hamar – Røros og Trondheim – Steinkjer.

Settene kommer i ordinær drift ved ruteendringen i juni 1985. De nye ruter vil gå ut på en vesentlig reduksjon i reisetid i forhold til i dag. Dels skyldes dette et redusert antall stopp underveis og kortere oppholdstid på enkelte stasjoner, men de nye settenes hurtighet vil være sterkt medvirkende til reisetidsbesparelsene.

Vognsettens økte hurtighet skyldes for det første et noe høyere effekt-vekt forhold enn i eldre sett, for det andre den egenkap at kurvehastigheten kan økes ca. 10% uten at den komfort vi har i dag vil bli redusert.

Den økte ytelse nyttiggjøres i form av bedre akselerasjon, høyere hastighet i stigning og høyere topphastighet. Settene skal med full last være i stand til å holde en hastighet på 80 km/h i en stigning på 18‰ med en kurve-

motstand som tilsvarer motstanden ved kjøring i en kurve med radius 300 m. Topphastigheten på horisontalt spor er 140 km/h.

Muligheten for opprettholdt komfort ved 10% høyere kurvehastighet er gitt ved at boggiene med sine solide krenningsstabilisatorer gir vognen en «rullestiv» fjæring med rullvinkelkoeffisient ca. 0,2.

Hvert sett består av to vogner, en motorvogn og en styrevogn med kortkopling mellom vognene. Inntil 4 sett kan kjøres i multippel. Av motorvogner er det femten like, av styrevogner er det tre slag:

- ti rene personvogner med to sitteavdelinger,
- fire vogner med to sitteavdelinger og et reisegodsrom,
- en vogn med en sitteavdeling, et reisegodsrom og et postrom.

Både motorvogn og styrevogn har ett førerrom i forenden. Togsettet er formet og utstyrt for enmannsbetjening.

Mange av de prinsipper som våre nyeste ekspressstogvogner type 7 er bygget etter finner vi igjen i BM 92.

Dette gjelder en rekke tekniske løsninger som, med mindre modifikasjoner, er de samme som vi kjenner fra type 7-vognene. Like-

ledes er designen nær beslektet både utvendig og innvendig.

Oppbygging, utforming

Vognkassen bygges opp av ekstruderte aluminiumprofiler som sveises på langs. Vognenes største utvendige bredde er 3,2 m, 10 cm bredere enn tidligere materiell. Dette gir romslige vogner.

Enmannsbetjeningen har preget utformingen av endepartiene. Føreren er plassert sentralt for å kunne betjene påstigende fra begge sider, og for å få best mulig overblikk innover i toget. Innstigningsdørene er trukket maksimalt frem mot enden av vognen. De elektropneumatiske betjente svingskyvedørene, 3 par pr. togsett, har en lysåpning på 800 mm, blant annet for å muliggjøre frakt av funksjonshemmede i rullestol. 2 slike kan medtas. I vognene er det for øvrig garderobes mellom avdelingene og mindre, avlåsbare reisegodsrom ved innstigningspartiene. I disse er det også sørget for mulighet for plassering av sykler, barnevogner etc.

Mellom vognene finnes en trekkfri, tett overgang av fabrikat SIG. Denne overgangen gir god beskyttelse mot støy og god termisk isolasjon.

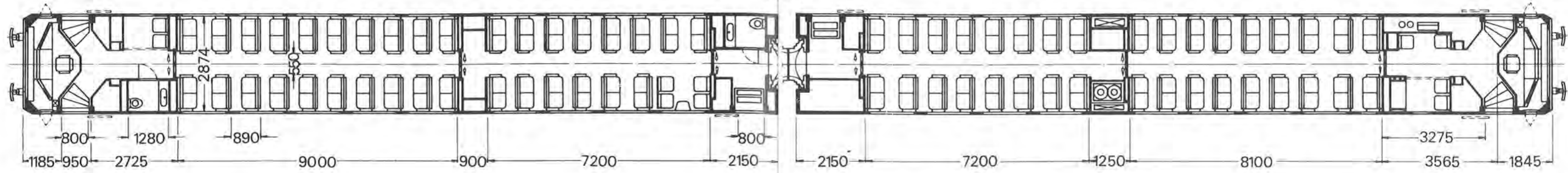
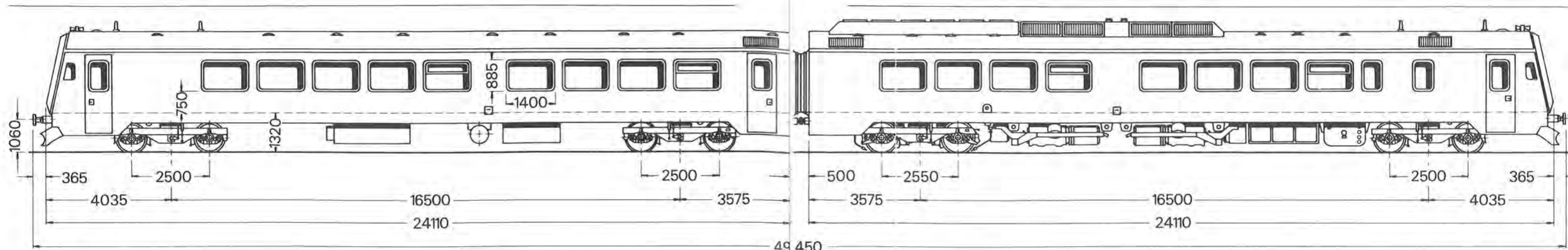
Hver vogn er delt i 2 avdelinger. Den bakre avdelingen i motorvognen er for røykere. Mellom avdelingene er det skyvedører, hvorav de ytre mot endepartiene av vognen er elektropneumatiske betjent.

Det er satt store krav til oppvarmingssystemet, idet det er for langt en kupétemperatur på 20°C ved en utetemperatur på -40°C. Det benyttes elektrovarmluftsoppvarming og hver vogn utstyres med 2 varmebatterier, hvert på 35 kW. Systemet arbeider på friskluft eller friskluft/omluft. Førerrommene har egen oppvarming.

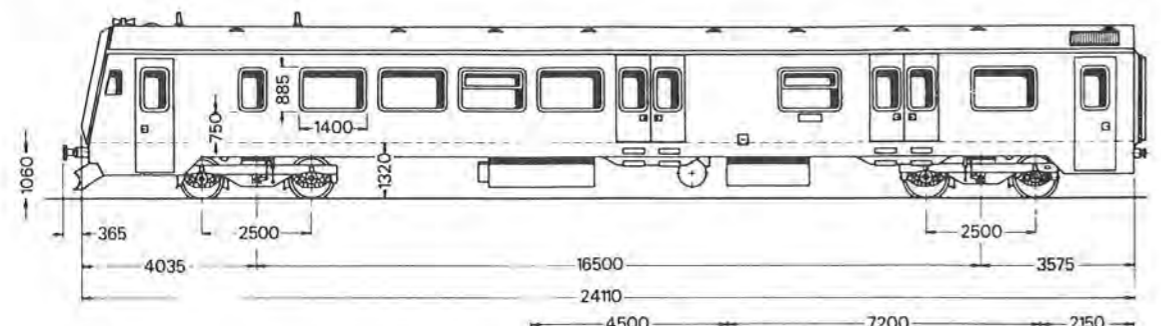
Almenbelysningen består av lysrør i sitteavdelingene, gang og WC. I bagasjehekkene er det montert individuelt innstillbare «spotlights» som plassbelysning for de reisende.

Data type BM 92

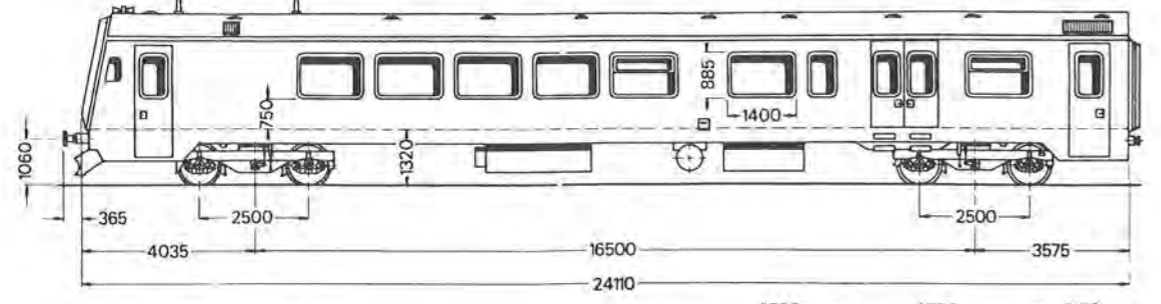
	MOTORVOGN	STYREVOGN
Akselanordning	2'Bo'	2'2'
Høyeste hastighet	140 km/h	
Minste kurveradius	90 m	
Største lengde over buffer	49.450 mm	
Lengde av vognkasse	24.110 mm	
Boggisenter avstand	16.500 mm	
Hjulstand drivboggi løpeboggi	2.550 mm 2.500 mm	2.500 mm
Største vognkassebredde	3.200 mm	
Største høyde over luftinntak over tak	4.230 mm 3.920 mm	3.920 mm
Hjuldiameter (ny)	920 mm	
Gulvhøyde over skinnetopp	1.320 mm	
Antall sitteplasser (+ klappseter)	68 (+ 4)	68 (+ 6)
BM + BS	136 (+ 10)	
BM + BFS	114 (+ 10)	
BM + BDFS	90 (+ 8)	
Tjenestevekt	58,3 t	38,6 t
Høyeste vekt	70,4 t	50,6 t
Drivstofftank	1.600 l	
Vanntank		300 l
Dieselmotor	To 12-sylinder – Dieselmotorer OM 424 A med turbolader hver på 357 kW ved 2100 o/min.	
Trefase utrustning	To synkrongeneratorer med likeretting på likestrøms mellomkrets. To asynkronbanemotorer koplet til en pulsvekslerretter.	
Elektrisk utrustning på vogn	110 V batteri/styrestromkrets, to 12 kW lysmaskin/ starter, vekselstrømshjelpedrift ZWS – multippelstyring.	
Boggier	Luftfjærte boggier med dreiehemming	
Bremsesystem	Trykkluftskivebremser. Elektrisk motstandsbremse	
Varme/ventilasjon	Elektrisk varmluftoppvarming	
Koplingsanordning: Førerende Kortkoplingsende	Hylsebuffer og dragkrok Kortkoppel	
Nummerserie: BM BS BFS BDFS	9201–9215	9251–9260 9281–9284 9291
Pris pr. sett	ca. 12 mill. kr.	



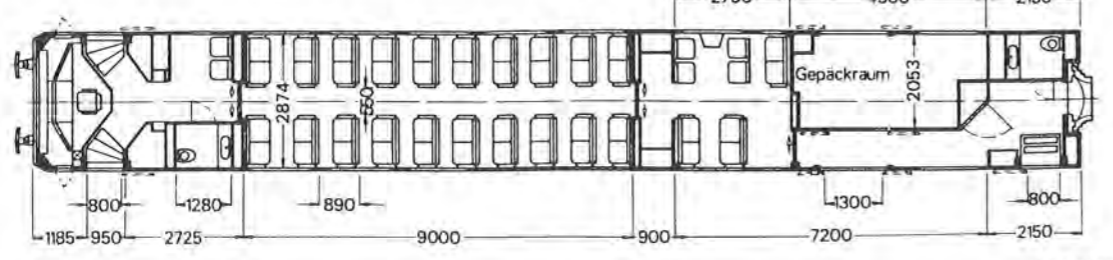
BS/BM



BDFS



BFS



Stolene er av samme type som de i personvogn B 7. De er utstyrt med de forbedringer som etter hvert vil bli innbygget i B 7-stolene: fothviler, bord i armlene og trinnsvis regulerbar nakkestøtte. Stolene kan ikke snues.

Styrevognene har to toaletter med lukket system, unntatt den ene styrevognen type BDFS 92, som bare har ett toalett. Det finnes en samletank midt under vognen. Transporten fra toalett til tank skjer ved hjelp av vakuumpådrag gjennom plastrør i gulvet. Fabrikat EVAK som i type 7-vognene.

Fremdrift
Motorvognen er utstyrt med 2 stk. Daimler-Benz OM 424 A 12 syl. 4 takt dieselmotorer. De er bygget i V-form og har turbulader. Hver dieselmotor er sammen med hovedgeneratoren og en kombinert startmotor/dynamo montert i en ramme, som er elastisk opplagret i understillingen. Videre befinner seg her kjøleanlegget for dieselmotorene med hydrostatisk drevne ventilatorer, elektrisk drevet kompressor, batterier og brennoljetanken på 1600 l. Med tanke på kjøring i streng kulde er det tatt en rekke forholdsregler for å sikre driften, så som forvarming av kjølevann, motorolje og brennolje, isolering av brennoljetank og rør,

samt tvungen brennoljesirkulasjon.

Traksjonssystemet er i den nye 3-fase omformerteknikken med asynkronmotorer, levert av BBC. Bare 2 av togsettets 8 aksler er drivaksler, samlet i en drivboggi ved kortkopplingsenden av motorvognen. Vekselretter og styringselektronikk er montert inne i vognen, ved kortkopplingsenden. Kjølingen av disse baseres på friskluft med variabel andel av omluft.

Bremser

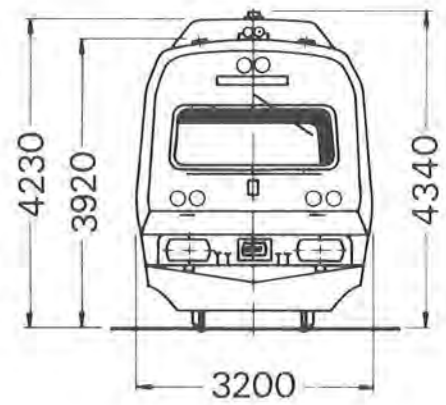
Bremsesystemet er elektrisk motstandsbrake med takmonterte bremsemotstander, samt skivebremser med «pusseklosser» i drivboggi.

Boggi

Boggiene er av fabrikat Wegmann, nesten identisk med boggiene i type 7.

En side- og lengdeelastisk primærfjæring av gummelementer vil dempe slag og støt mellom hjul og skinne og tillate en viss radiellinnstilling av hjulsatsene i kurver. Dette vil gi hjulene lav flensslitasje og bidra til lengre løp mellom hver hjuldreining.

Sekundærfjæringen består av gummibelger med trykkluft. Der-



med er høy komfort sikret gjennom en tilnærmet konstant egenfrekvens på 1 Hz uavhengig av lastmengden.

Boggiene er utstyrt med dreiehemming som sikrer stabilt løp på rett spor også i høye hastigheter.

Vognsettene vil før de settes i drift gjennomgå en utstrakt utprøving og personalet vil bli gitt en grundig opplæring.

Det er ingen tvil om at våre nye motorvognsett type 92 vil gi et vesentlig bedre tilbud til våre kunder og vesentlig bedre arbeidsforhold for vårt kjørende personale.

Bergensbanen 75 år. Kortere og raskere Bergensbane

Av overing. Finn S. Holom



Bergensbanens åpningsstog på Finse 27/11-1909.

Bergensbanen ble bygget for å etablere en forbindelse mellom Kristiania og Bergen. Formålet var «fremkommelighet» og ikke «hastighet». Banen ble bygget på billigste måte, langs «minste motstands vei» med mange krappe kurver og omveier. Minste kurveradius mellom Oslo og Voss er ca. 240 m og omveiene er mange. Ikke bare om Nesttun-Garnes og om Roa, men tallrike små og store sløyfer for å unngå tunneler, broer eller store skjæringer og fyllinger. Reisetiden i åpningsåret var hele 14,5 timer mellom Kristiania og Bergen.

Den tekniske utvikling har gjennom årene gitt store reisetidsforkortelser. Kraftigere og hurtigere lokomotiver ble etter hvert satt inn i driften. Bergensbanens elektrifisering bidro også til å korte ned reisetiden. Fullføringen av tunnel-linjen Bergen-Arna-Tunestveit eliminerte omveien om Nesttun-Garnes og forkortet Bergensbanen med 21 km. Mellom Tunestveit og Voss er det i årenes løp også utført en rekke større og mindre linjeomlegginger som har bidradd til forkortelse av reisetiden.

Etter våre dagers målestokk er fremdeles hastigheten lav og reisetiden lang på Bergensbanen. Noe reduksjon er nok fremdeles

mulig ved optimalisering av hastighetsavsnittene og innsetting av nye togsett (El 17/B 7) med høyere tillatt hastighet i kurver. Men noen stor reduksjon blir det neppe.

Den største begrensning for økning av hastighet og reduksjon av reisetiden ligger uten tvil i banens trasé. For å kunne oppnå vesentlige reduksjoner i reisetiden må traséforholdene forbedres betraktelig. Dette gjelder både forbedring av kurvatur og forkortelse av linjen. I de fleste tilfelle kan disse tiltak kombineres.

Prosjekt Bergensbanen

Det er i jubileumsåret satt i gang et prosjekt for å undersøke hvilke muligheter som finnes for traséforbedringer og reisetidsforkortelse på Bergensbanen, med beregning av investeringsbehov og forventet økonomisk resultat. Prosjektet omfatter mange fagområder og kan kort beskrives slik:

- «Ønsket» reisetidsforkortelse forsøkes fastlagt, både av hensyn til trafikkutviklingen i nåværende og fremtidig konkurransesituasjon, og av hensyn til driftsopplegg, dvs. turnering av personale og rullende materiell.
- Traséforbedringer skisseres

og kostnadsberegnes, og kjøretidsreduksjon anslås. Det tilstrebes å oppnå den «ønskede» reisetidsforkortelse for lavest mulig investering.

- Det foretas en økonomisk analyse for å vurdere om investeringene er interessante for NSB og for samfunnet. Resultatet av denne analyse benyttes i første omgang til å avgjøre om prosjektet skal videreføres. Videreføring vil kort sagt gå ut på detaljering av planer og overslag og revidering av økonomiske resultater.

Traséundersøkelser

Behandling av mulige linjeomlegginger og traséforbedringer er delt i to parallelle undersøkelser. Den ene omfatter Ringeriksbanen og den andre strekningen Hønefoss-Bergen.

For Ringeriksbanen vil de foreliggende alternativ bli gjennomgått og justert i samarbeid med de berørte kommuner og anleggsomkostninger anslås. Forhåpentligvis kan det oppnås enighet om valg av trasé og at de nødvendige arealer båndlegges.

Mellom Hønefoss og Bergen foretas en systematisk gjennomgang av traséforholdene for å fastslå hvor forbedringer er mulige. Strekningen inndeles i parseller og tiltak vurderes for hver parsell. Dette kan variere mellom hel linjeomlegging av parseller med dårlig kurvatur, unødige omveier, rasfare eller andre alvorlige problemer og utbedring av enkeltkurver i parseller med overveiende god kurvatur. Dessuten foreligger allerede en rekke skisser, planer og prosjekter av forskjellig art og størrelse for traséomlegginger, og disse vil bli behandlet i sammenheng med de øvrige undersøkelser.

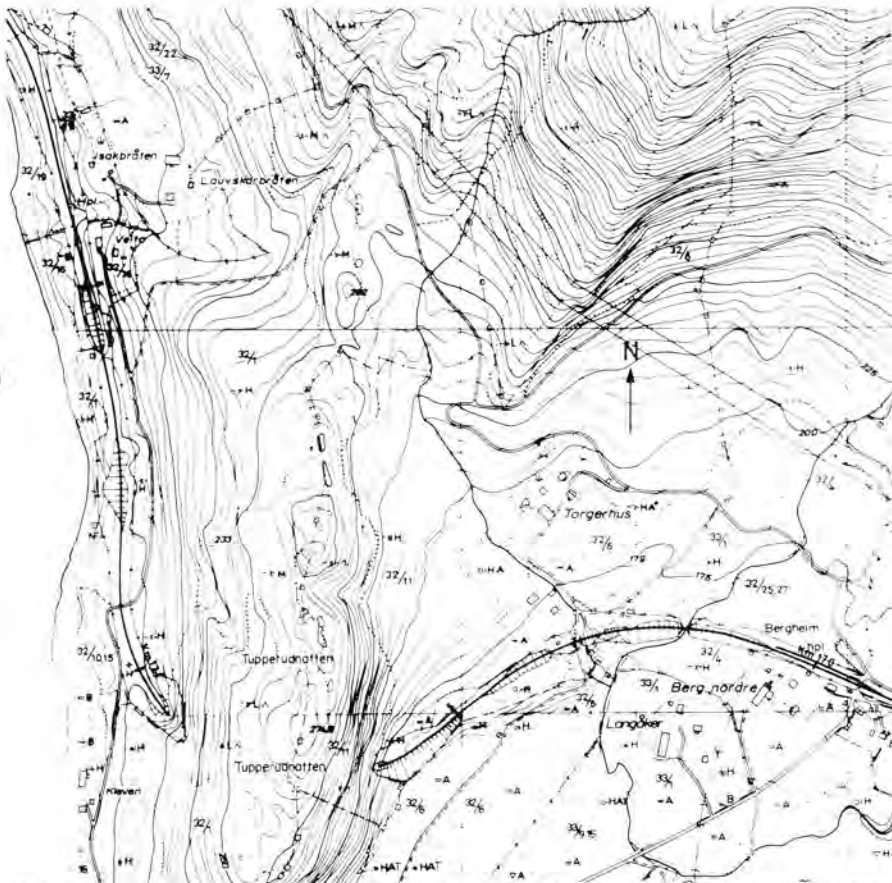
For de nye traséer og linjeomlegginger forutsettes bl.a.:

- Kurvatur for høy hastighet, minst 120 km/h, helst 160 km/h.
- Mest mulig innkorting av linjen.
- Parsellvise utbedringer.
- Prosjekter som er realistisk

Ny bok om Bergensbanen

Bjørn Holøs: Bergensbanen 75
Gyldendal Norsk Forlag 1984.

Nå er den utkommet, Bjørn Holøs' bok om Bergensbanen, utgitt på Gyldendal. Det er blitt en usedvanlig tiltalende trykksak på 127 sider, med fargefotografier, kart og en mengde eldre bilder som er lite kjent fra før. Her er historien samlet i en lett leselig form, helt fra forstmester H.A. Gløersen lanserte idéen i Bergensposten i 1871 inntil den ble vedtatt i Stortinget 23 år senere, gjennom den dramatiske anleggstiden til åpningen i 1909. Her skildres banens liv gjennom 2 verdenskriger og ikke minst under den årvisse «kalde krigen» mot snøen på høyfjellet, elektrifiseringen som ble fullført i 1964, Rieberplanen og bygging av Ulriken-tunnelen, fram til dagens populære turistbane, som er den eneste helårige landverts forbindelse mellom Bergen og Oslo. Dette er en bok som sikkert vil interessere et stort publikum.



Kartutsnitt som viser en typisk kurve på Bergensbanen. Muligheten for bedre kurvatur og forkortelse av linjen er utvilsomt til stede.

gjennomførbare når det tas hensyn til arealbruk og økonomisk omfang.

Fordelen ved parsellvise utbedringer er at hver parsell kan utføres og tas i bruk uavhengig av hverandre, slik at gradvise forbedringer kan oppnås.

Hittil utførte undersøkelser

For Ringeriksbanen foreligger tre alternativer utarbeidet i 1960-årene, og vurdert samlet i en rapport fra 1976. Det er antatt at kjøretidsforkortelsen mellom Oslo og Hønefoss vil bli 50–60 minutter for alle alternativ.

Mellom Hønefoss og Bergen foreligger som nevnt en rekke planer og skisser for forskjellige linjeomlegginger, bl. a. tunnelinjen Finse–Høgheller og flere omlegginger på Vossebanen. Av disse er tunnelen mellom Dale og Bol-

stadøyri allerede påbegynt. En mindre linjeomlegging i Trolldalen mellom Ørgenvika og Gulsvik er også påbegynt i år.

Innenfor den systematiske undersøkelse som nå er startet opp, er foreløpig strekningen Hønefoss–Gulsvik (ca. 51 km) gjennomgått. 11 større og mindre traséomlegginger på denne strekningen vil gi 3 km innkorting og 11–12 minutter kjøretidsforkortelse for et EI 17/B 7-tog i forhold til hva det samme tog maksimalt kan oppnå på den nåværende trasé, og mer enn 15 minutter raskere enn det hurtigste tog på strekningen i dag. Selv om dette er foreløpige tall og anleggsutgifter ennå ikke er beregnet, er både resultatet og perspektivet for Bergensbanen meget oppmuntrende.



Linjeomlegging Dale–Bolstadøyri

Av overing. Finn S. Holom

Sommeren 1984 startet byggearbeidet på en 8,7 km lange linjeomlegging mellom Dale og Bolstadøyri på Vossebanen. Linjeomleggingen ventes å være fullført i 1988. Den nye linje består først og fremst av en 7 950 m lang tunnel.

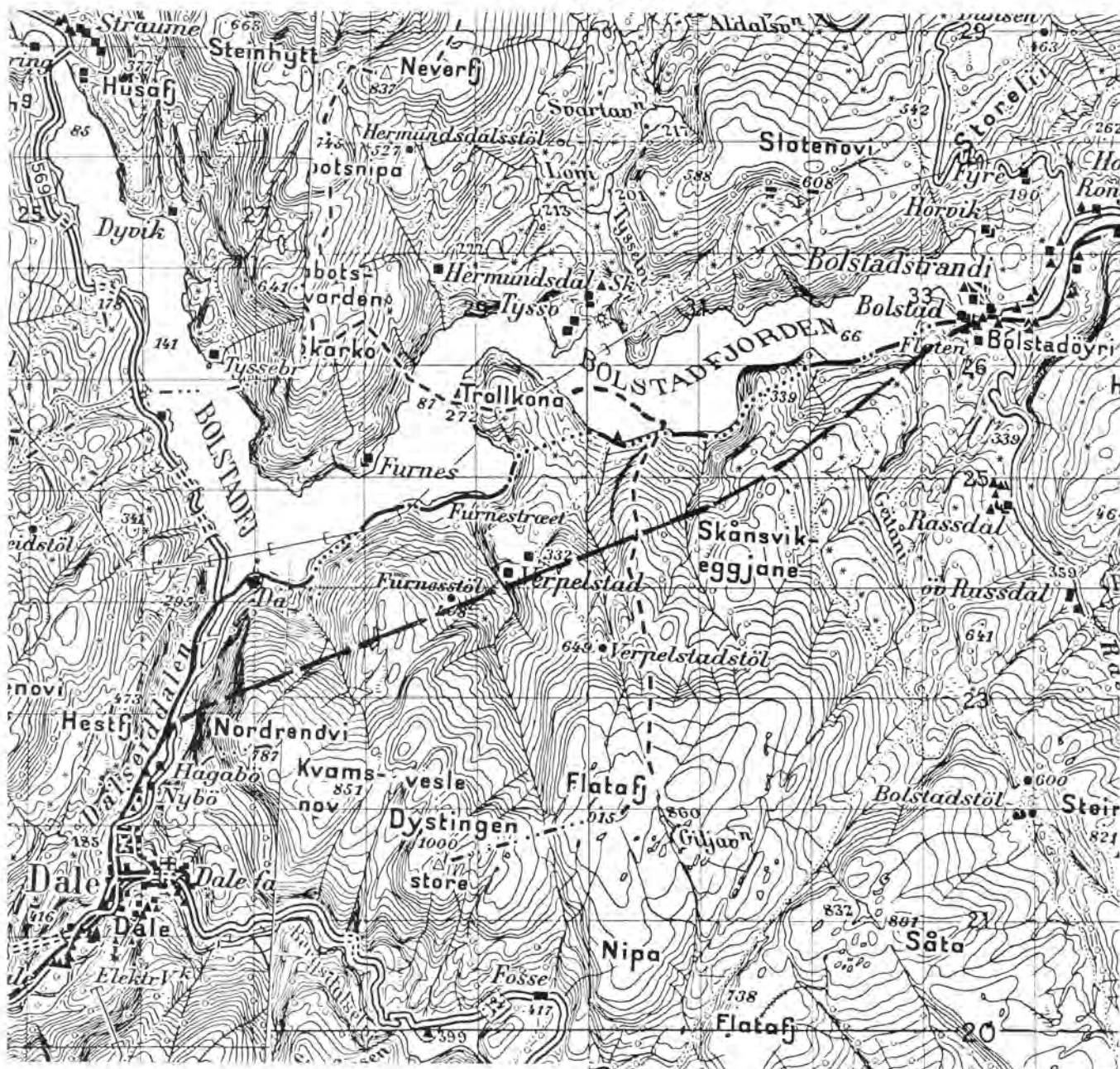
Den gamle linje har mange tunneler, overhvelvinger, støttemurer og høye skjæringer og fyllinger og dessuten en mengde krappe kurver.

Når den nye linje er tatt i bruk, skal den gamle trasé overtas av vegvesenet og benyttes til bygging av ny riksvei. For dette betaler Statens Vegvesen vel 30 mill. kr. til NSB i form av tilskudd til byggearbeidet.

Tunnelsprengning, planeringsarbeid og betongarbeider er satt bort til entreprenør Thor Furuholmen. Entrepresesummen er ca. 90 mill. kr. Med tillegg for bl.a. spor-

og elektroarbeider blir totalomkostningene for linjeomleggingen ca. 135 mill. kr i 1984 kroner.

Linjeomleggingen medfører en forkortelse av hovedlinjen på 997 m og en kjøretidsforkortelse på ca. 6 minutter med nåværende materiell.



Trolldalen linjeomlegging og kryssingsspor

Av overing. Knut Sætre



Trolldalen kryssingsspor bygges mellom Ørgenvika og Gulsvik stasjoner på Bergensbanen. Hovedlinjen legges om i en 600 m lang tunnel og det gamle traséen vil bli benyttet som kryssingsspor. Den nye linjen vil bli vesentlig forbedret fordi to krappe kurver ($R = 250$ m) og et rasfarlig parti unngås.

Anbudsbeskrivelsen ble utført av en prosjektgruppe i NSB som startet sitt arbeid i april-84. Entreprenørfirmaet A/S Høyer-Ellefsen startet anleggsarbeidet 1. oktober 1984 og hele entreprenørarbeidet skal være ferdig til 1. juli 1985. Deretter skal spor- og elektroarbeidene utføres og hele anlegget skal tas i bruk samtidig med at CTC-anlegget på strekningen Gulsvik-Sokna åpnes.

Anleggsstedet ligger i en bratt fjellskråning ovenfor Krøderen. Entreprenøren har bygd en 650 m lang anleggsveg fra Rv. 7 opp til den ene tunnelportalen. Tunnelen på $35,5 \text{ m}^2$ skal drives fra en stoff med fall på 13‰. Overskuddsmassene tippes ved påhugget og en del av sporomleggingen skal gå på tippet. Foruten tunnelen skal sprenges en 150 m lang fjellskjæring og strosses 50 m inn i en eksisterende tunnel. Ved begge påhuggene kommer to korte rasoverbygg i betong. Den totale anbudssum er 11,4 mill. kr og med spor og elektroarbeider vil totalsum bli 14,5 mill. kr (prisnivå 1985).



Prosjektet Finsetunnelen. Nord-Europa's høyestliggende linjeomlegging

Av avd.ing. Bjørn Kanstad

Å legge Bergensbanens høyeste og mest værharde del i tunnel, nemlig strekningen fra Finse og vestover, må allerede ha vært vurdert under banens anlegg for 80 år siden, da man virkelig fikk føle høyfjellets vinterlige luner på kroppen. Men den tids anleggsteknikk gjorde en slik løsning uaktuell. Samtidig hadde man den gang ganske annerledes toleranser for hvordan klimaet kunne tillates å virke inn på kommunikasjonsmidlenes regularitet, enn hva tilfellet er i dag.

Først tidlig på 40-tallet dukket forslaget om en tunnel opp i form av et konkret prosjekt, med planer og overslag. Allikevel har man opp til i dag ikke sett seg i stand til å gjennomføre dette, i stedet er det satset på mer eller mindre kortsiktige tiltak for å holde trafikken i gang. Strekningen er etter hvert blitt forsynt med en meget stor bestand snøoverbygg, de første utelukkende av tre, senere av laminerte trerammer på betongfundamenter og med kunststoff- eller metallkledning. I de senere år er det forsøkt med bygg av prefabrierte betongelementer. Dessuten fikk man tidlig en relativt omfattende park av tyngre skinnegående snøryddingsmaskiner og ploger. Endelig har man til drift og vedlike-

hold av disse hjelpemidlene måttet opprettholde en betydelig mannskapsstyrke, som dessuten gjør en meget stor manuell ryddingsinnsats når tog står fast i snøen.

I 1982 ble arbeidet med å vurdere en tunnel gjenopptatt av Ba-neavdelingen i Had. Sommeren 1983 ble det avgitt en utredning som også inneholdt en nytte-kostnadsanalyse av prosjektet. Denne utredningen konkluderte med en klar økonomisk fordel i å investere i omleggingen. Dette er senere blitt supplert ved et prosjektforslag fra Bergen distrikt, og prosjektet er nå til behandling i NSB's ledelse.

Fysisk utførelse

De aktuelle planer skiller seg ikke vesentlig ut fra det tidligere utkast fra 40-tallet (se kartskisse). Den nye linjen tar av fra den eksisterende ved km 302,6, dvs. umiddelbart etter passering av Finse st. og bro over Finseåen, 1222 m.o.h. Deretter går linjen i en kort kurve med R800 eller muligens noe større, inn i en tilnærmet rettlinjert 10,2 km lang tunnel, som munner ut i Såtadalen på andre siden av vannskillet. Linjen krysser så dalen på fylling i kurve med R1500, og kobles til eksisterende

linje ved ny km 314,4, gammel km 318,9. Valg av horisontal- og vertikaltrasé over Såtadalen avhenger av ønsket tilpasning til et evt. senere byggetrinn ned til Hallingskeid. Øvrige tekniske data fremgår av tabellen.

Linjeomleggingens horisontal- og vertikaltrasé vil dermed medføre en hastighetsøkning som praktisk talt bare begrenses av det rullende materiells ytelser. Sammen med innkortingene på 4,5 km regner vi med at dette vil gi en kjøretidsbesparelse på ca. 8 minutter allerede med dagens materiell. Kjøretidsbesparelsen og den økte driftssikkerheten vil dermed være et vesentlig bidrag til Bergensbanen som et forbedret salgsprodukt, selv om linjeomleggingen i seg selv er et rasjonaliseringsprosjekt, dvs. det finansieres hovedsakelig av sparte utgifter til drift og vedlikehold.

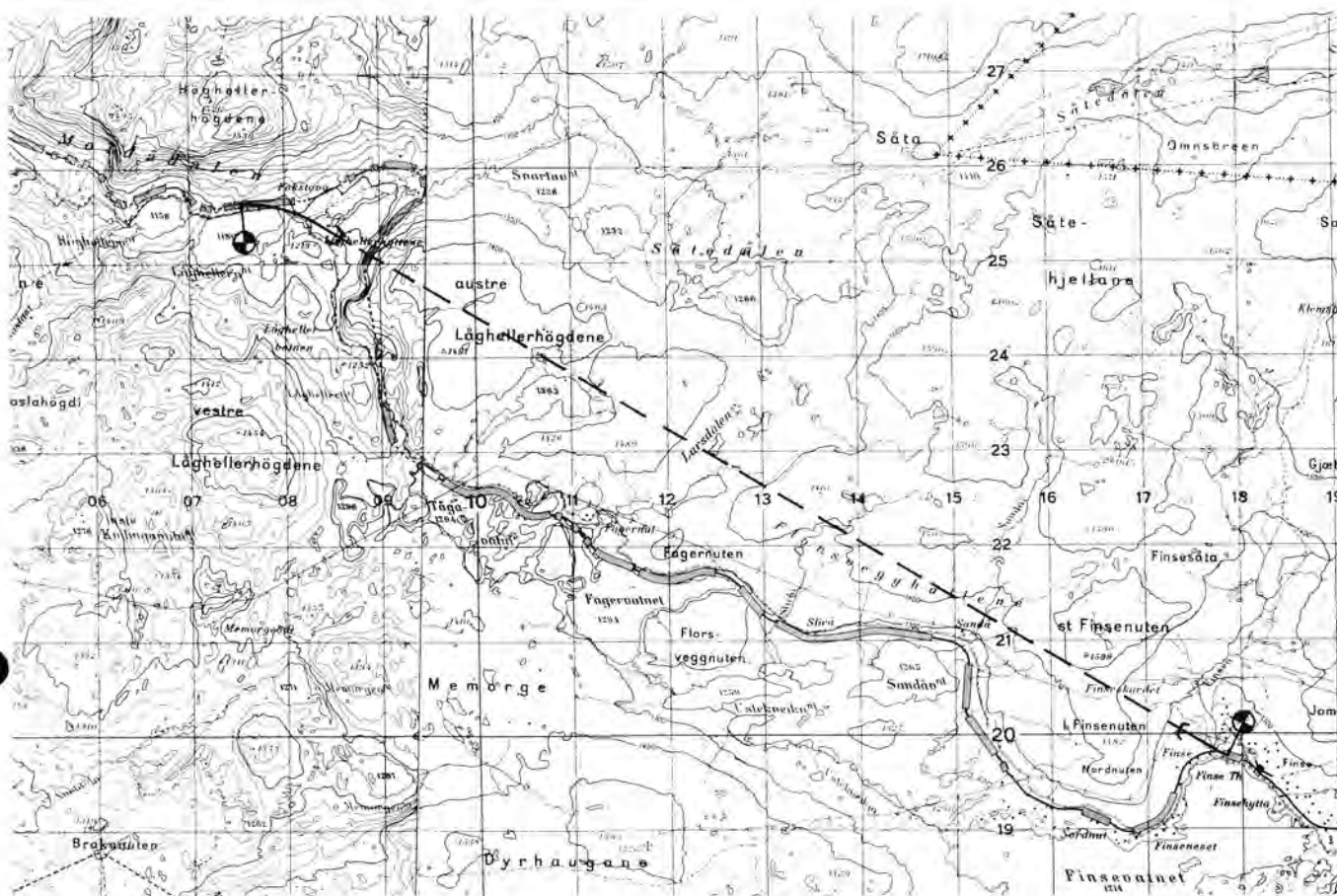
For ytterligere å forbedre driftssikkerheten på høyfjellet er det i dette prosjektet tatt med et 1000 m dobbeltsporet parti i tunnelen (700 m kryssingsspor og buttspor), for vanlig togkryssing og for trygg venting under uvær. Et vesentlig problem har til nå nettopp vært fastfrysing og nedsnøing av tog som må vente på klar linje eller på irregulær kryssing.

Prosjektet inkluderer også rivning av gammel linje. Å bevare denne linjen for enkelte sommertog er lite akutelt p.g.a. store utgifter til brøyting og klargjøring foran hver sesong. Enkelte steder bør man nemlig regne med evig is og snø. Dessuten ville en opprettholdelse av gammel linje ikke gi den nødvendige frigjøring av midler som er en forutsetning for omleggingen.

Byggetiden for denne linjeomleggingen vil uten tverrslag bli mellom 4 og 4,5 år. De særlige klimatiske forhold betinger at anleggsstart i juni/juli er viktig. Prosjekteringstiden bør likeledes inneholde en sommersesong for nødvendige grunnundersøkelser mv. Tidligste praktiske tidspunkt for en evt. oppstart vil derfor bli



Mellom Hallingskeid og Finse, ved Fokkstua. Togtrafikken innstilt 4.-13. april 1943.



FINSETUNNELEN	Enhet	Gammel linje	Ny linje
Lengde totalt	Km	16,3	11,8
Lengde tunneler	m	2460	10200
Lengde snøoverbygg	m	10570	500
Minste kurveradius	m	248	≥ 800
Største stigning	‰	21,5	4,0
Høyeste punkt	m.o.h.	1302	1225
Største hastighet	km/h	80	≥ 130
Kjøretid	min.	14	6

sommeren 1986, med trafikkomlegging høsten 1990.

Prosjektøkonomien

Siste reviderte kostnadsoverslag for denne linjeomleggingen er 200 mill. 1984-kroner. Dette anses nå, med bakgrunn i ferske tall fra andre linjeomlegginger, for å være et sikkert overslag tross det tidlige prosjektstadium.

Tross den tallmessig store investeringen ser prosjektet som før nevnt ut til å være selvfinsierende. Dette skyldes at man på denne strekningen i dag har et stort latent, og akutt, investeringsbehov til fornyelser av spor og underbygning. I særlig grad vil strekningens snøoverbygg veie tungt. Slike snøoverbygg har en teknisk levetid på 30–40 år. I tillegg til det løpende vedlikehold koster en fornyelse av disse byggene ca. kr.

12.000,- pr. løpemeter, dvs. omtrent det samme som ferdig jernbane gjennom normalt godt tunnelfjell.

Senere byggetrinn

I overslaget er det medtatt 3 mill. kr. for ekstra transporter av tunnelmasser til bruk for kurveutrettinger på strekningen Finse–Haugstøl. Slike tiltak gir også muligheter for å oppnå en mer snøriktig trasé, slik at en del av snøoverbyggene og snøskjermene på denne vakre strekningen kan fjernes. Dessuten har man på denne strekningen i dag den samme gammeldagse kurvatur som muliggjør betydelige kjøretidsbesparelser ved utrettinger.

Likedan kan strekningen Høgheller–Hallingskeid på vestsiden av Finsetunnelen bli en naturlig etterfølgende etappe. Dagens linje har her tilsvarende sammenset-

ning som for den over vannskillet, og innebærer de samme muligheter for gevinster, både i driftsøkonomi og kjøretid. Ved en 3 km lang tunnel unngås tilsvarende lengde med snøoverbygg, samt to årvisse raspartier.

Konklusjon

Finsetunnelen, samt evt. de to videre byggetrinn i hver ende, vil gi en helt ny bane over høyfjellet, som ved siden av store besparelser til daglig drift og vedlikehold – også vil medføre en radikal forbedring av en av de vesentligste flaskehalsene på Bergensbanen, nemlig driftsforstyrrelser p.g.a. is og snø. På grunn av den relativt store innkorting av sporet samt utelatelse av så mange snøoverbygg, står denne linjeomleggingen i en særstilling også bedriftsøkonomisk. Skal Bergensbanen beholdes som en stambane og samtidig kunne møte fremtidens konkurranse, er det tvingende nødvendig at prosjekter som dette blir prioritert.

Optimalisering av hastighetsprofilen

Av overing. Arne Svensøy



I den senere tid har store anstrengelser blitt gjort for å forkorte reisetiden. Et prosjekt som også har dette som siktemål, er FoU-prosjekt nr. 6, «Optimalisering av hastighetsprofilen». Prosjektgruppen består av representanter fra alle tekniske avdelinger, samt fra Driftavdelingen. Arbeidet startet på forsommeren 1984 og har i høst vært drevet meget intenst.

Grunnlaget for fastsettelsen av maksimal tillatt hastighet på et strekningsavsnitt er de tekniske forutsetninger i infrastruktur (bane og elektro) og rullende materiell (maskin). Ut fra en helhetsvurdering av alle relevante forhold, fastlegges så hastighetsprofilen, dvs. hastighetsangivelse og plassering av hastighetssignalet.

Trasédata

Den viktigste begrensende faktor er våre mange og skarpe kurver med korte overgangskurver. Disse data gir hva vi kan kalle et maksimalt hastighetsprofil, i det vi forutsetter at andre begrensende og kanskje lokale faktorer tas hensyn til etterhvert. Basis for beregningene er bestemmelsene i Trykk 302 om maksimal tillatt manglende overhøyde osv. I tillegg har vi fastlagt et hastighetsprofil med pluss-hastigheter for spesielle togsett (f.eks. El 17/B 7-materiell), på samme måte som for Dovrebanen.

Det viste seg nødvendig å kontrollere vårt EDB-register av tra-

sédata, og det er en tidkrevende oppgave som stiller store nøyaktighetskrav.

Overbygningsdata

I løpet av det siste tiåret har overbygningsstandarden bedret seg kraftig (skinner, sviller, helsveising) og det er viktig å utnytte dette også ved økt hastighet. På enkelte strekninger gjenstår fortsatt en del forsterkningsarbeid. Dette har medført lokale hastighetsbegrensninger, som imidlertid for det meste blir eliminert i løpet av de nærmeste år.

Elektrotekniske data

Kontaktledningsanlegget er på mange strekninger ikke bygd for de hastigheter som skinnegang og rullende materiell etterhvert har gjort mulig. Det har vært kjørt prøveturer med målevogn med forskjellige overhastigheter for å kunne bestemme en mulig økning av hastigheten. Et annet positivt virkemiddel er arbeidet med dynamisk standardforbedring av kontaktledningsanlegget.

Videre må det tas hensyn til signalavstander og plassering av innkoplingsfelter for planoverganger m.v. Sammen gir disse elektrotekniske forhold ytterligere begrensninger på hastigheten.

Gruppens arbeidsmetode

Målsettingen er å komme fram til et endelig hastighetsprofil på grunnlag av de nevnte forhold og

begrensninger. Samtidig vil vi kunne angi prioriterte strekninger hvor bestemte tiltak (overbygning, trasé, kontaktledning el. lign.) vil gi gevinst. Takket være kjøretidsprogrammet vil vi også kunne angi størrelsen på gevinsten. Gruppens resultater vil på den måten kunne danne et solid grunnlag for vurdering av forskjellige prosjekters virkning på kjøretiden.

Utført arbeid

I forbindelse med introduksjonen av nytt ekspressstogmateriell på strekningen Oslo S–Kristiansand, har vi gjennomarbeidet denne strekningen og angitt nye hastighetssignaler med pluss-hastigheter. Arbeidet er blitt utført i nært samarbeid med distriktenes banekontor og Elektroavdelingen i Had. Kjøretidsberegningene danner grunnlag for oppsetting av nye ruter med henholdsvis 20 og 30 minutters kortere kjøretid for Et 72 og Et 73.

Videre er vi i ferd med å avslutte et tilsvarende arbeid for strekningen Oslo S–Bergen. På grunn av de nåværende svært stramme ekspressstogruter ser det foreløpig ikke ut til at kjøretiden kan kortes særlig ned med konvensjonelt materiell, mens El 17/B 7-materiell trolig vil kunne få 15–20 minutters innspart kjøretid. Disse tall er hentet fra foreløpige beregninger og det er ikke i gruppens mandat å sette opp rutforslag.

For å kunne sammenligne kjøretidsforskjellen ved kjøring over Roa eller Drammen, skal vi utføre kjøretidsberegninger for begge strekninger.

Videre arbeid

Gruppen vil levere avsluttende rapporter for hver banestrekning etter hvert som de gjennomgås. I senere nummer av NSB-Teknikk vil den endelige rapporten for strekningene Oslo S–Bergen/Kristiansand bli presentert.

Vi vil i neste omgang ta for oss strekningen Kristiansand–Stavanger mens den videre prioritering ennå ikke er fastlagt.

Generasjonsskifte i sovevognsparken

Av overing. Kjell Johansen

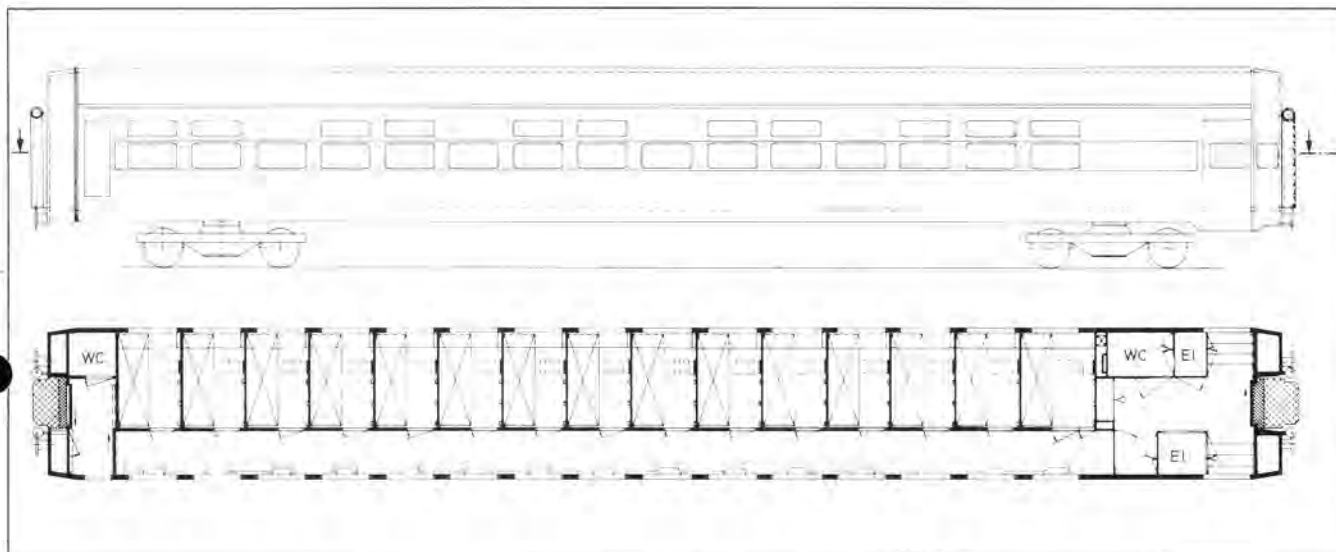


Fig. 1: Planløsning, eksteriør og hoveddata

Lengde over buffere	27,00 m
Boggisenteravstand	19,06 m
Største vognbredde	3,24 m
Høyde til utvendig tak	4,22 m
Kupélengde	2,02 m
Kupébredde standard	1,355 m
Kupébredde spesial	1,59 m
Korridorbredde	0,925 m
Sengelengde	ca. 2,0 m
Sengebredde	0,68 m
Maksimalhastighet	150 km/h

NSB bestilte i år 20 moderne sovevogner fra A/S Strømmens Værksted.

Pris pr. vogn er 8 millioner kroner i prisnivå 3. kvartal 1983. I denne summen er utviklingskostnader og merverdiavgift inkludert. Vognene skal leveres i 1986–87.

Forutsetninger og prosjektering

En hovedforutsetning for de nye sovevognene har hele tiden vært at de skal konstrueres for et høyt komfortnivå. For å oppnå dette, må vognene blant annet få gode løpeegenskaper, lavt innvendig støynivå, effektivt varme- og ventilasjonssystem, best mulig utforming av innredningen og best mulig innvendig plass. Et annet viktig punkt er at det maksimalt skal være to reisende pr. kupé på 2. klasse og én på 1. klasse.

For å oppnå disse målene, samtidig som vognene skulle gi et økonomisk godt resultat, ble det klart at de måtte utnytte konstruksjonsprofilen maksimalt og være så lange som mulig.

Med mulighet for vognbredder opp mot 3,3 m, avhengig av blant annet vognlengden, framstod to hovedalternativer for planløsning, nemlig midtgangsvogn og sidegangsvogn. For å gjøre en lang historie kort, ble sidegangsalternativet til slutt valgt for denne serien. (For senere serier kan det imidlertid bli aktuelt å arbeide videre og så med midtgangsalternativet.)

Det endelige resultatet er vist på figur 1 sammen med hoveddataene. Figuren viser en vogn som er lengre, bredere og høyere enn noen annen norsk personvogn. I grove trekk kan vi merke oss:

- at den større lengden, sammen med at ett innstigningsparti er sløffet, gir plass til 15 kupéer, hvorav én er større enn de andre. Denne siste er en spesialkupé som skal tjene som et spesielt førsteklasse- eller familietilbud. Samtidig skal den være tilrettelagt for funksjonshemmede, blant annet ved at en mindre rullestol kan tas inn. En tilsvarende tilpasning er gjort for det ene av de to fellestoalettene.
- at den større bredden er lagt til sidegangen. De bedrede plassforholdene i sidegangen har gjort det mulig å få til to enkle sitteplasser med bord utenfor hver kupé.
- at den større høyden, sammen med overgangen fra tre- til to-sengs kupéer, gjør det mulig å sitte oppreist i begge sengene.

Delområder og delfunksjoner

En artikkel som denne gir selvsagt bare begrensede muligheter til en dekkende beskrivelse av et så sammensatt produkt som en moderne sovevogn. I det følgende er det derfor gjort et utvalg av de viktigste delområder og delfunksjoner, og disse er bare punktvis berørt.

- Selve råbygget sveises i likhet med type 7 og type 92 opp av ekstruderte aluminiumsprofiler.
- Tverrsnittprofilen, som blant annet kan ses fra fig. 2, utnytter det disponible profil nær 100%.
- Draganordningen blir av normal type, og det samme gjelder også bufferne, bortsett fra bufferskivene som blir like brede som på type 92, dvs. 700 mm.
- Også overgangsordningen blir av velkjent type, nemlig gummivulst.
- Inngangsdørene blir elektro-pneumatiske dører i likhet med på f.eks. type 5 og 7. Endedørene er en videreutvikling av type 5-dørene, ekstra lydisolert, og med dørhåndtak hvormed det kan gis både åpne- og lukkeimpuls. For øvrig vil de fortsatt lukke seg automatisk etter 7 sekunder som før. I vognenden uten innstigningsparti finnes dessuten en nøddør på sidegangssiden. Dette er en svingdør som kan åpnes ved hjelp av et håndtak bak et knusbart vindu i døren. Begge sidegangsdørene – en svingdør og en skyvedør – er manuelle glassdører.
- Alle vinduer er av trelags lyd-dempende isoleringsruter av sikkerhetsglass. Vindusrekken på kupésiden får lufteklaff for nødlufting. På sidegangssiden er det en øvre og en nedre vindusrekke. Den nedre rekken har faste vinduer, mens den øvre består av klaffevinduer for nødlufting.
- Toalettanlegget blir som på type 7 og type 92, dvs. lukket system levert av EVAK.
- Et hydroforanlegg trykker varmt og kaldt vann til tappestedene.
- Innvendig gulv er fullstendig «flytende», dvs. at det ligger helt fritt på elastiske mellomlegg. Dermed oppnås en meget god lydspærre mot det underliggende gulvet, som er

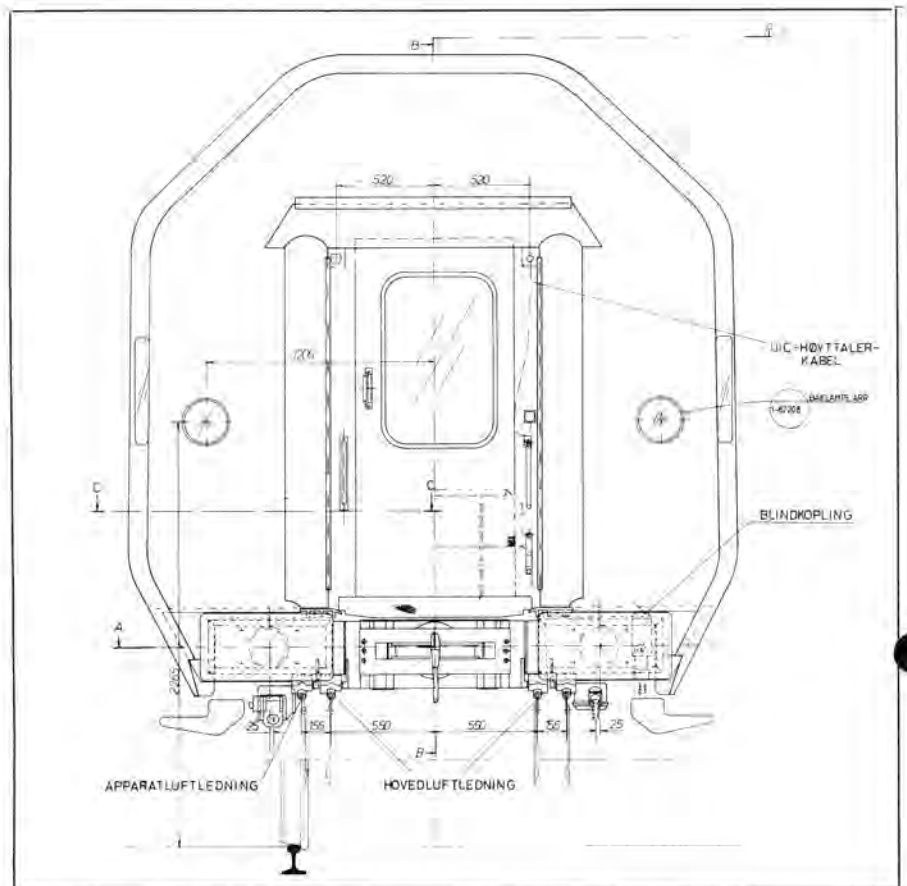


Fig. 2: Utsnitt av tegn. 1-82246 «Arrangement ved vognende».

bygget opp av langsgående ekstruderte aluminiums gitterprofiler. Innergulvet består dessuten av spesielt lyd-dempende plater, og i tillegg finnes isolasjon mellom innergulvet og gittergulvet, som foruten å isolere mot kulden, også demper lyden ytterligere.

- Innvendige vegger består av samme lyd-dempende plater som i gulvet. Dermed vil lyd-isolasjonen – både kupéene imellom og ut til sidegangen – bli langt bedre enn i dag.

- Perspektivskissen på fig. 3 gir et inntrykk av kupéinnredningen. Man finner to senger, den øverste kan vippe opp til veggen. Langs hele ytterveggen, under vinduet, ses en benkeplate, og i denne er vasken nedfelt. Stige og garderobe har plass på høyre skillevegg. Bagasjeplass finnes under nedre seng og oppå «hemsene». «Hemsene» kan for øvrig brukes som ekstra, gratis sengeplass for barn opp til 6–7 år i standardkupéen. I spesialkupéen skal «hemsene» få full sengelengde og -bredde.

Fig. 3 antyder også et enkelt

sittearrangement med bord som er felt ned på nedre seng fra sin lagringsposisjon på veggen. Kupégulvet får utskiftbart teppe oppå vanlig gulvbelegg.

- I den romslige sidegangen er det to klappseter og et oppslagbart bord ved vindu for hver kupé. Overvinduene gir utsikt også for stående personer.
- Belysningen baseres på lyststoffrør som har lang levetid og forbruker lite strøm.
- Ventilasjonsanlegget er trinnløst og vil maksimalt gi 55 luftvekslinger pr. time. Dermed vil temperaturen i en solopphetet vogn kunne bringes ned til 2–3 grader over utetemperatur.
- Oppvarmingen av kupéene skal skje ved at forvarmet ventilasjonsluft tilføres kupéene både fra tak- og gulvkanaler. Eventuelt ønsket tilleggsoppvarming (220 V 50 Hz) kan bestilles individuelt for hver kupé ved hjelp av kupémostater som har «skal»-verdiområde 10°–22°, samt «av»-posisjon. Lav kupétemperatur er imidlertid noe

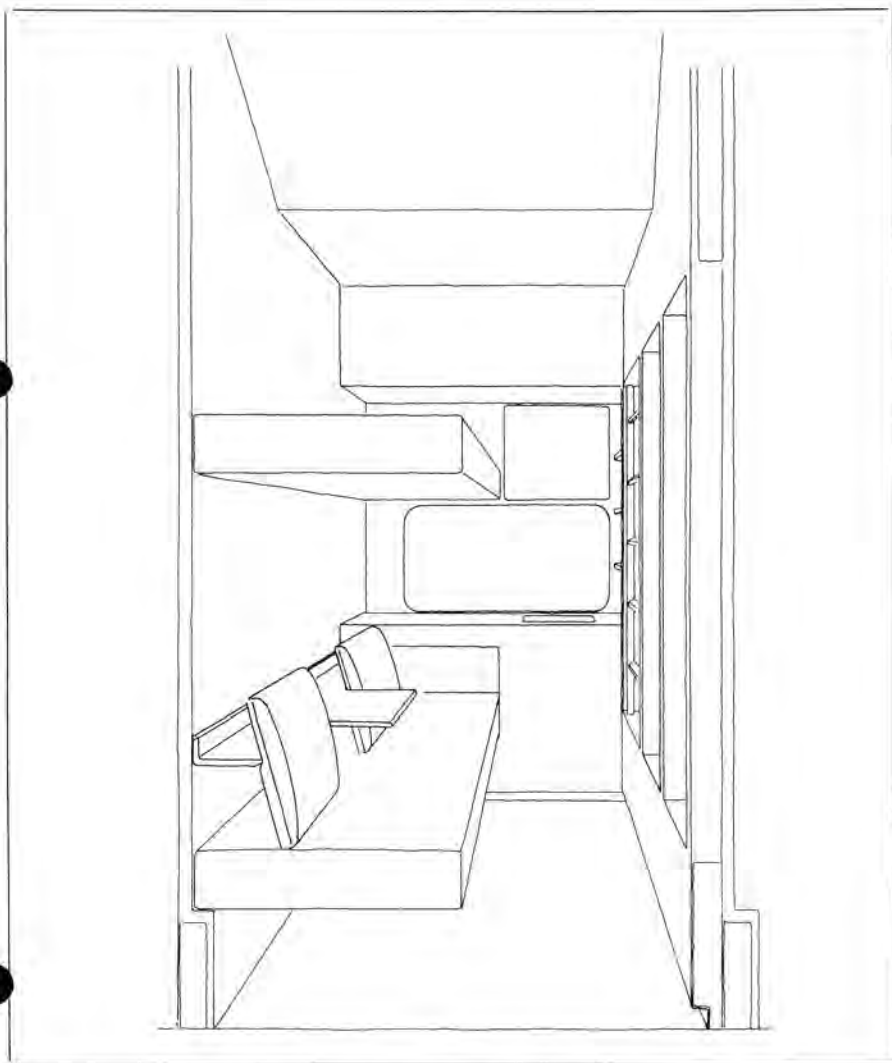


Fig. 3: Perspektivskisse av standardkupé. (Tegning: JEHN).

avhengig av omgivelsestemperaturene. Ved synkende utetemperatur innkoples gradvis inntil 2/3 omluft. Varmeapparatet skal kunne gi + 22°C i vognen ved - 30°C utetemperatur og kjørehastighet 100 km/h.

- Dersom det ønskes samtale med konduktøren, kan kupéens kalleknapp aktiveres, og en signallampe tennes utenfor kupédøren.

Hele vognen dekkes av et høytalersystem som blant annet kan brukes til fellesvekking.

- Betydningen av gode boggier er spesielt stor for sovevog-

ner. Boggiene må blant annet løpe stabilt, og de må virke som et effektivt filter mot vibrasjoner og slag fra skinnegangen. Bremsesøyen fra vanlige klossbremses er uønsket, derfor får de nye sovevognene skivebremses. Pussklosses skal ikke monteres. Boggiene må også gi vognkassen en rullvinkelkoeffisient som ikke overstiger 0,2, dette på grunn av både komfortensyn og tverrsnittprofil. (Rullvinkelkoeffisient på 0,2 vil si at vognene får like god stivhet mot sideveis rulling som f.eks. type 7-vognene.)

Sannsynligheten taler for at Wegmann-boggier (luftfjærede boggier bygget over samme lest som boggiene til type 7, type 69 D og type 92) vil bli valgt.

- Foruten skivebremses, kan for bremsenes vedkommende nevnes at glidevernet blir av elektronisk mikroprosessorstyrt type, og at vognene forberedes for EP-bremses.
- Sikkerheten mot brann i vognene blir meget høy. Vognene er sikret passivt ved bruk av klassifiserte og mest mulig brannhemmende materialer, og av at kupé, hvert toalett, hver plattform samt sidegangen betraktes som separate brannceller som skal motstå spredning av brann og i størst mulig grad røyk, i ca. 20 min.

Aktiv sikring gis av røykvarslingsanlegget som dekker hele vognen. Anlegget vil ved røykdeteksjon først gi lokal alarm (f.eks. bare i kupéen), men vil – dersom denne innen en viss tid ikke blir avstilt av konduktøren – gi alarm i hele vognen. Alarmen gis ved hjelp av elektronisk horn eller ringeklokke. Anlegget vil samtidig stanse ventilasjonsanlegget og tenne en lampe utenfor rommet der alarmen har gått. Anlegget er forberedt for en eventuell senere utbygging slik at alarmsignal og/eller konduktørkallesignal sammen med aktuelt vognnummer, kan overføres trådløst til en personsøker hos konduktøren og hos lokomotivføreren. Foruten nøddøren, kan alle vinduer i nedre rekke i sidegangen og alle kupévinduene brukes som nødutgang.

- Hver vogn får nødverktøysett og to 6-kg's ABE håndslukkeapparater.
- For opplæringen av personalet skal A/S Strømmens Værksted, som en del av leveransen, utarbeide blant annet videoprogram.

Ny undergolvsdreiebenk til Lodalen driftsbanegård i Oslo

Av overing. M. Kristofersen

Når bane og flens på en hjulsats skal dreies i en vanlig hjuldreiebenk må hjulsatsen demonteres fra det rullende materiell. Foretas dreilingen i forbindelse med f.eks. en revisjon, hvor hjulsatsene likevel skal demonteres, byr dette ikke på noen ulemper. Annerledes stiller det seg for de hjuldreieingene som faller utenom revisjonene, f.eks. på grunn av hjulslag eller unormal slitasje. I disse tilfeller fører demonteringen til ekstra kostnader og til at materialet settes ut av drift i lengre tid.

Idéen å bearbeide hjulsatsene mens de er på plass i det rullende materiell har det derfor vært arbeidet mye med gjennom årene, og forskjellige konstruksjoner har vært forsøkt, men man må i dag kunne si at dreiling er blitt omtrent enerådende. Hjuldreiemaskiner av denne art har fått betegnelsen undergolvsdreiebenker fordi maskinene er plassert i en grav under golvhøyde.

NSB's første undergolvsdreiebenk ble levert i 1964 men p.g.a. bygningstekniske forsinkelser først satt i drift i Fjellstallen i Lodalen i 1965. Den er av fabrikatet Hegenscheidt og har typebetegnelsen 103. Maskinen var undergolvsdreiebenk nr. 2 i Skandinavia. Den første kom til Notviken ved Luleå. Maskinen har vært hardt belastet gjennom årene og i perioder har den vært kjørt på skift eller overtid. Den aller vesentligste del av NSB's trekkraftmateriell og i tillegg også annet rullende materiell har fått hjuldreieingen utført i denne maskinen. Det kan her tilføyes at selv lok. som har blitt hovedredvidert ved Verkstedet Grorud har fått sine hjulsatser dreiet i undergolvsdreiebenken. Man skal i denne forbindelse være oppmerksom på at hovedverkstedene i dag ikke på langt nær har kapasitet til å ta all dreieing av trekkraftmateriellets hjulsatser. En lengre tids driftsstans på maskinen kunne derfor ha ført til sammenbrudd i jernbanetrafikken. Systemet var så sårbart at anskaffelse av en ny undergolvsdreiebenk i

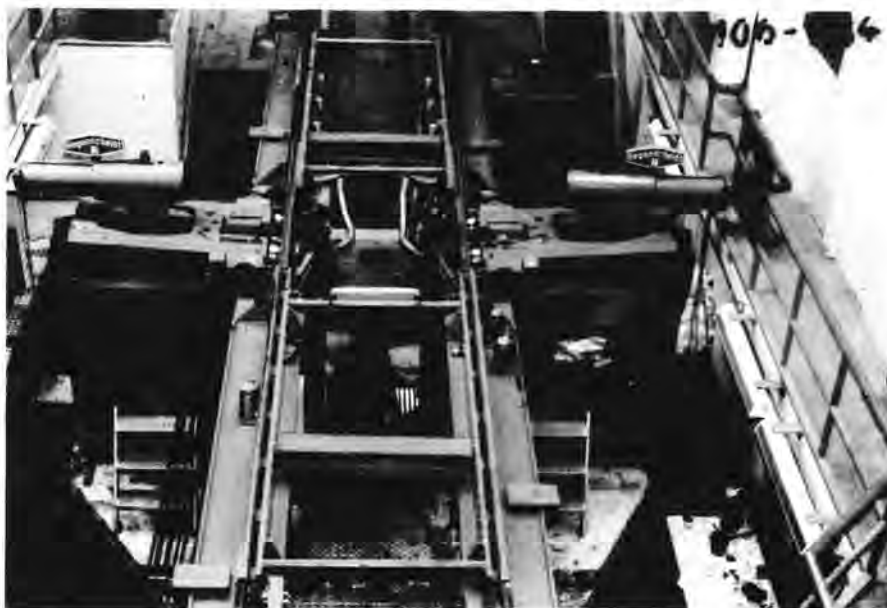


Foto: Hegenscheidt.

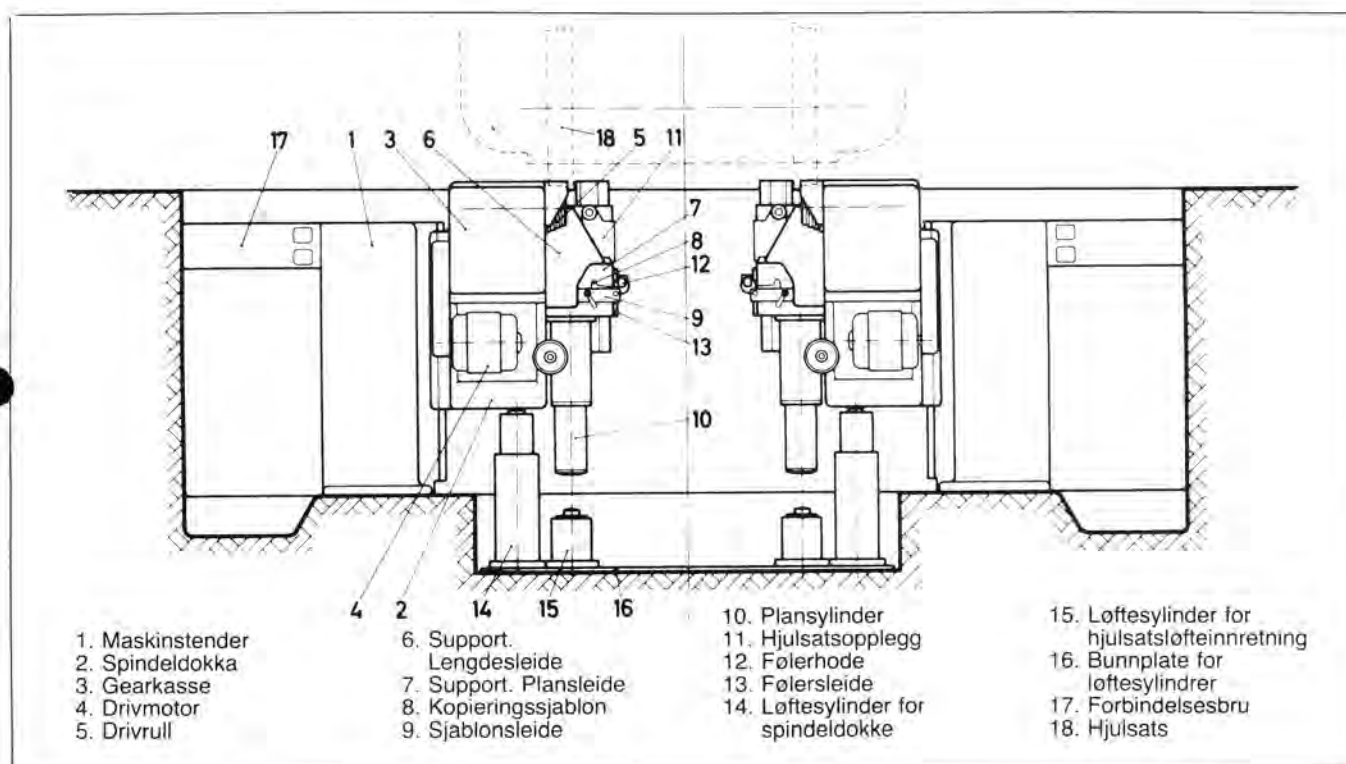
t tillegg til den eksisterende ble tvingende nødvendig. Det ble vedtatt at den nye maskinen skulle plasseres i et tilbygg til Toghallens langsider mot sporene. Bygningen ble planlagt for ett gjennomgående spor med plass til et elektrisk motorvognsett type 69 på hver side av maskinen. Det skulle være gjennomgående kjøreledning, og dette krevet spesielle sikkerhetsiltak. For skinnegangen inne i bygget ble valgt UIC 60-skiner lagt opp på stålsøyler og beregnet for 25 t akseltrykk. Sporet ble arrangert med både midtgrav og sidegraver for å kunne brukes også til enklere vedlikehold og inspeksjon av rullende materiell ved behov. Plasseringen av bygget ligger godt til rette for dreieing av de elektriske motorvognsett, som vil utgjøre en vesentlig del av pådraget, mens dreieing av lokomotivene passer bedre for maskinen i Fjellstallen, der lokomotivene har sitt tilhold. Anleggsarbeidet for bygningen ble startet i juni 1983. Bestillingsskrivelsen for den nye maskinen av Hegenscheidts fabrikat, type 106, er datert 29.11.82. Maskinen ble levert 6.4.84, men p.g.a. forsinkelser med bygget begynte monteringen først 22. mai

1984. Monteringen av selve maskinen ble utført av 2 Hegenscheidt-montører og av det personale fra Vst. Grorud som skal foreta vedlikeholdet. På tross av en rekke oppståtte vanskeligheter kunne prøvekjøringen begynne allerede 22. juni. Etter noen dagers opplæring av NSB's betjeningspersonale og diverse justeringer av maskinen, reiste den siste av Hegenscheidt-montørene 5. juli.

Kort beskrivelse av undergolvsdreiebenken i Fjellstallen. Type 103.

For å få en bedre forståelse av den nye maskin (type 106), er det nyttig å ha litt kjennskap til den gamle (type 103). En mer detaljert beskrivelse av maskinen i Fjellstallen er gitt i «Tekniske meddelelser NSB» nr. 1 jan. 1967 side 24. Her skal bare gis en kort beskrivelse av prinsippet for maskinen. Fig. 1 viser en prinsippskisse av maskinens oppbygning i grove trekk. Rent mekanisk består maskinen av to helt separate maskinenheter. Hver av disse har en maskinstender som er avstivet i sidetretningen av forbindelsesbrua (17) som er forankret i sideveggen på

Fig. 1. Prinsippskisse av undergolvsdreiebank type 103.



maskingrava. Spindeldokka (2) er bevegelig vertikalt i føringer på maskinstenderen (1). Spindeldokka heves og senkes av stempelet i den hydrauliske løftesylinde (14). De 2 drivrullene (5) er montert på spindeldokka. De kan innstilles hydraulisk i aksial retning. Den følerstyrte hydrauliske kopierings-support er bevegelig i vertikale føringer på spindeldokka. Dobbelstålholderen med de to hardmetallverktøy er festet på toppen av supporten. Stålholderen er plassert vertikalt midt mellom de to drivrullene. Det oppsvingbare hjulsetsopplegg (11) legges an mot hjulflensen når hjulsetsen skal løftes opp fra svingskinnene og senkes ned på drivrullene og omvendt. For inn- og utkjøring av det rullende materiell over maskinen er det arrangert kraftige spesialbygde skinner. Disse er brutt på et parti over maskinen. De nevnte svingskinner danner bru over dette parti når det rullende materiell skal kjøre inn eller forhales fram etter dreining av en hjulsets og bringes i posisjon for neste. Under

dreining er svingskinnene svinget helt til side, slik at det er full åpning over maskinen. Dreiningen skjer ved denne maskin i 2 etapper:

1. *Dreining av hjulbanen* skjer med hjulsetsens flens opplagret i et spor i drivrullene. Det er med andre ord flenstoppen som danner sentreringen av dreioverasjonen.
2. *Dreining av flensen.* Etter dreining av hjulbanen må hjulsetsen igjen løftes opp. Drivrullene forskyves aksialt og hjulsetsen senkes ned med hjulbanen opplagret mot drivrullenes koniske parti. Da kan flensen dreies.

Når det er mulig å bruke flens-toppene som sentrering for dreiningen skyldes dette at denne sjelden er utsatt for slitasje eller skader. Men hvis flenstoppen er urund blir også det ferdigdreide hjul urundt. Man har riktignok muligheter for å korrigere en urund eller skadet flens i maskinen for

dreiningen, men dette er tidkrevende.

Maskinens *kopieringssjablone* må byttes ved overgang til annet profil.

Diametermålingen foretas ved en mekanisk måleinnretning som spennes fast på supporten og tas ned igjen etter foretatt måling. Den har en stålskive tilkopleet et telleverk som legges an mot hjulsetsens løpesirkel. Ved å la hjulsetsen rotere 10 ganger kan diameteren leses av på telleverket.

Forhalingsarrangementet for det rullende materiell har en endeløs wire som ledes over en rekke wire-skiver og drives av et elektrisk forhalingsspill med 2 hastigheter, et for forhaling og et for tomgangskjøring. Det rullende materiell koples for hånd til forhalingswiren ved wirestropper.

Etter noen års drift ble følgende forbedringer utført på maskinen:

Påmontering av *nedpressingsinnretninger* som ved et jevnt hydraulisk trykk presser mot oversida av akselkassene. Dette er nødvendig for rasjonell dreining av

Fig. 2. Prinsippskisse av undergolvsdreiebenk type 106.

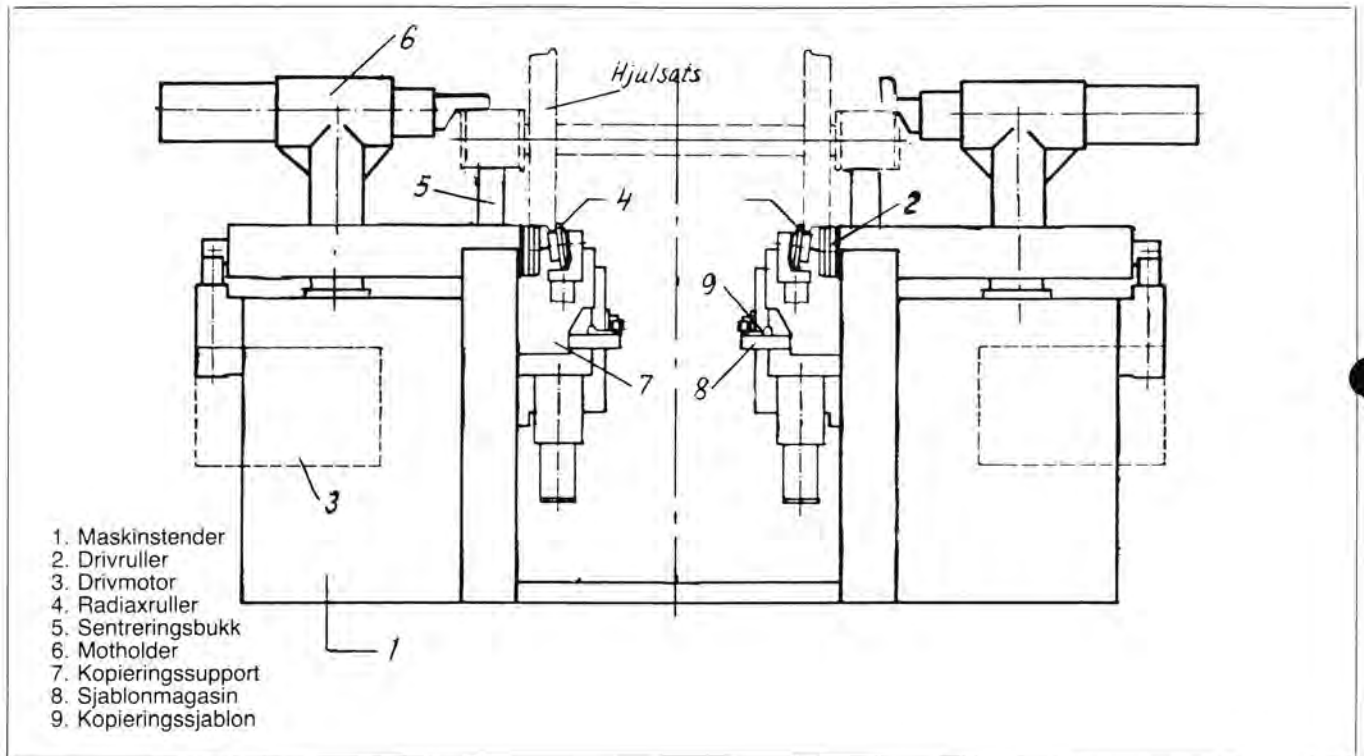


Fig. 3. Prinsippet for opplagring av drivrullene.

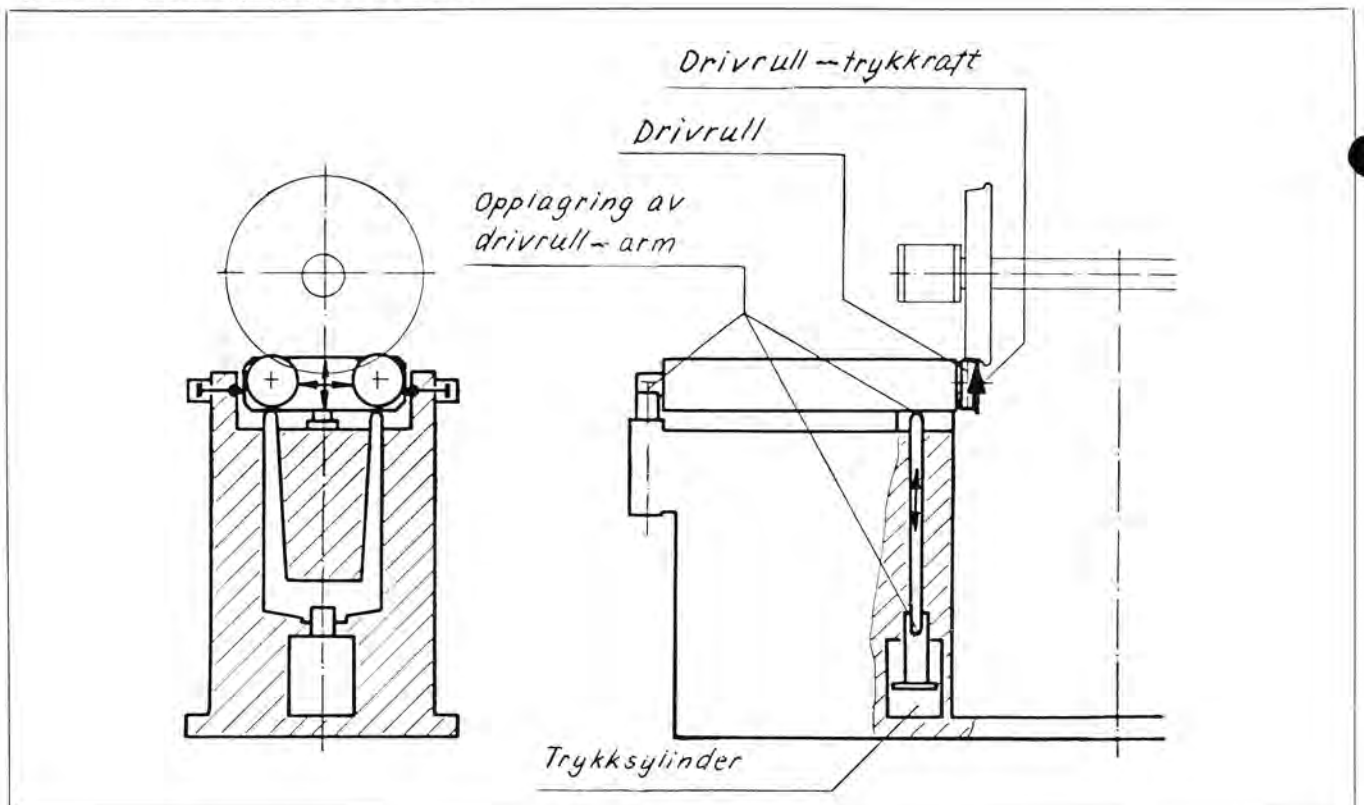


Fig. 4. Flens-sentrering ved radiaxrullene.

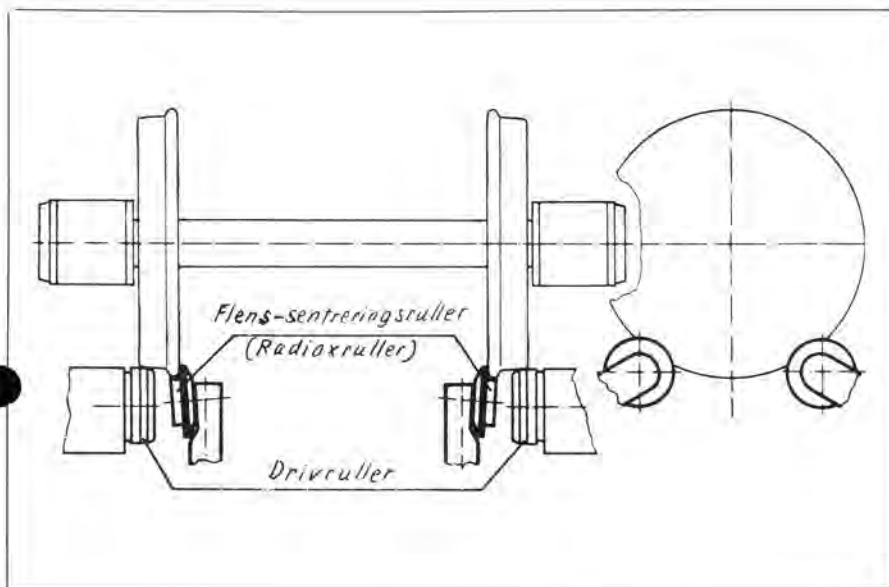
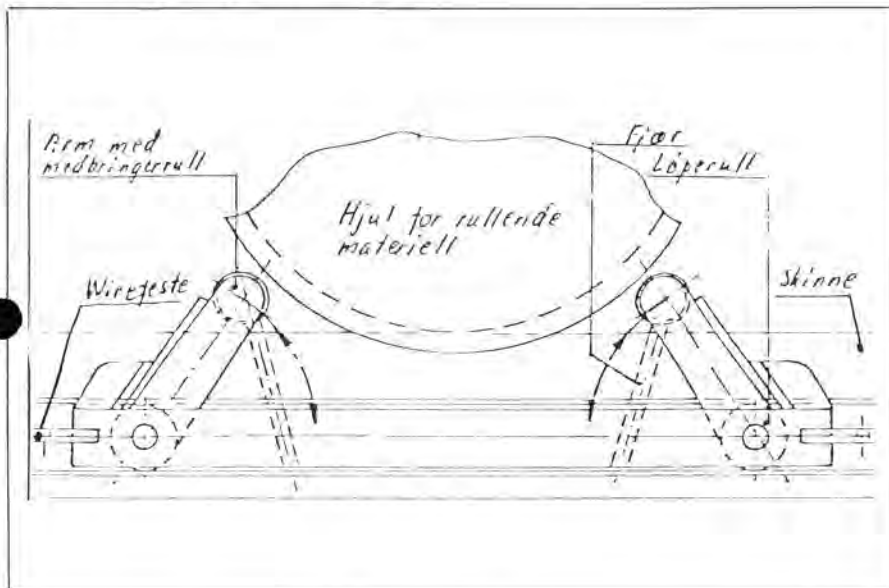


Fig. 5. Medbringervogn for forhalingspill.



lettere rullende materiell som ellers ville gi for lite adhesjonstrykk mot drivrullene. Maskinen var forberedt for et slikt utstyr, men det ble aldri konstruert av fabrikk for denne type, men derimot for type 104 og 105.

Nedpressingsinnretningene for NSB's maskin er utviklet og forarbeidet av NSB's eget personale. Dette gjelder også trykkluftdrift for bevegelse av svingkinnene.

Beskrivelse av undergolvsdreiebenken i Toghallen. Type 106.

Fig. 2 viser en prinsippskisse av maskinen. De to maskinstendere (1) er så kraftige og hviler med så stor flate mot fundamentet at sideavstivning er unødvendig. De fire drivruller (2), som legges an mot hjulbanen, er opplagret «flytende» med jevnt hydraulisk trykk, slik at de automatisk kan tilpasses

ujevnheter i hjulbanen (se fig. 3, hvor prinsippet for denne opplagring er vist). Drivrullene drives av en polomkoplbar motor (3) for hver stender. Den aksiale posisjonering av hjulsatsen utføres av de 4 radiaxruller (4). Sentreringen skjer ved at akselkassene understøttes av sentreringsbukkene (5). Hjulsatsenes lagre danner da dreiesenteret under dreilingen. Foruten at man derved automatisk sikres en korrekt sentrering gir prinsippet også en vesentlig tidsbesparelse ved at dreilingen kan skje kontinuerlig over hjulbane og flens og ikke i 2 etapper slik som ved type 103. Maskinen er også utstyrt for understøttelse av innvendige lagre. Videre har maskinen motholdere (6) for å forhøye akseltrykket ved lettere rullende materiell. Disse legges an mot overside av akselkassene og låses i stilling.

I de tilfeller hvor akselkassekonstruksjonen ikke gir muligheter for lagersentrering kan radiaxrullene (4) sentrere hjulsatsen mot flensen under dreiling av hjulbanen (se fig. 4). Når flensen skal dreies, låses de 4 drivrullers radialbevegelse og de overtar således sentreringsfunksjonen i tillegg til å tjene som drivruller. Man er i dette tilfelle tilbake til sentreringsprinsippet for type 103.

Denne maskin er også utstyrt med hydraulisk styrte kopieringsupporter (7).

Kopierings-sjablonene (9) er plassert i 2 sjablon-magasiner (8) med plass til 6 sjabloner i hver. Omstilling fra en sjablon til en annen skjer langt raskere enn ved bytting av sjabloner.

Diametermålingen skjer ved en elektronisk måleinnretning som er fast montert og som kan settes i funksjon automatisk eller for hånd. Målingen kan også foretas under dreilingen. Innretningen har en stålskive som automatisk svinges opp til anlegg mot hjulets målesirkel. Stålskiva driver en impuls-giver som er tilkopleet det elektroniske måleapparat. Måling av hjulets omdreining skjer automatisk



ved berøringsløs omdreiningsteler som virker mot en reflektor som festes på hjulets sideflate. Måleinnretningen betyr også en tidsbesparelse.

Slitasjemåleinnretning er montert på hver av supportene. Denne har en tasterulle som legges an mot hjulenes innvendige sideflater, en som legges an mot flensen og en mot hjulbanens målesirkel. Derved får man korrekt automatisk posisjonering av support og kopierings-sjablon. Videre angis hvilken spondybde som er nødvendig for å dreie rent profil.

Hydraulisk drevne skyveskinner som er forskyvbare i sporets lengderetning danner ved denne maskin bru over bruddet mellom inn- og utkjøringssskinne.

Maskinens viktigste tekniske data

Største løpesirkeldiameter	1700 mm
Minste avdreide løpesirkeldiameter	700 mm
Maskinens maksimale ytelse	62 kW
Snitthastigheter	60, 40, 30 og 20 m/min.
Trinnløst regulerbar	
matingshastighet	Ca. 0,5–2 mm/r
Største aksellast	ca. 40 t
Maskinens vekt	ca. 30 t

Forhalingsanlegget for det rullende materiell er levert av det hol-

landske firmaet Carmaux. Dette anlegg er delt opp 2 separate hydrauliske forhalingsanlegg, et på hver side av maskingrava, men tilknyttet felles hydraulikkaggregat og felles betjeningsplass like ved undergolvsdreiebenkens betjeningspanel. Separate anlegg har den store fordel at man slipper forhalingswirer over maskinen. Trinnløs regulering av forhalingshastigheten gir mulighet for en myk igangsetting og for innstilling av en hastighet som passer for alt aktuelt rullende materiell. En tredje vesentlig fordel ved dette forhalingsanlegg er at det rullende materiell blir automatisk tilkopledd anleggets medbringervogner. Se fig. 5. Ideen til dette forhalingsanlegg har vi fra det finske verksted i Pasisla, men utformingen er blitt noe forskjellig.

Sponfjerningsanlegget som er plassert under golvet nede i maskingrava, består av en sponknuiser av fabrikat Arboga som mottar dreiespona via en sponrakt, båndtransportør som bringer spona videre til en skinnegående sponvogn og til slutt et kranarrangement som løfter sponvogna opp i golvhøyde.

Støvsugeanlegget suger støv fra dreieverktøyene og fra spongrava.

Maskinens styring. De fleste av maskinens funksjoner styres av elektriske releer både når det gjelder elektriske motorer og hydraulikk. Kopieringsstyringen er som nevnt hydraulisk. NSB har 4 hjuldreiemaskiner med elektrisk og hydraulisk styring etter samme prinsipp og det er i stor utstrekning de samme deler som går igjen. Vedlikeholdsmessig betyr dette mye. CNC-styring ble grundig vurdert før bestilling, men det er i dette tilfelle neppe noe å vinne ved dette styringsprinsipp, verken hva produksjon eller materialbesparelse angår, og det ville dessuten medført et stort pristillegg.

Maskinens støynivå tilfredstiller de norske forskrifters krav.

Investering. Det budsjetterte beløp for hele den maskinelle investering, omfattende selve undergolvsdreiebenken, sponfjerningsanlegg og forhalingsanlegg inkl. montering av alt dette utstyr, var 9 mill. kr. etter 1984-priser. Bygningen kom på ca. 10 mill. kr.

Maskinens drift. Under de første måneders drift har maskinen vesentlig dreiet hjul for el. motorvogn type 69, men i tillegg er kommet noen personvogner og el.lok, samt et diesel-elektrisk lok. type Di 4 fra Trondheim. Det regnes med at en med den større samlede kapasitet som de to undergolvsdreiebenkene representerer i større utstrekning enn for kan ta dreieing av personvogners hjul.

Den nye undergolvsdreiebenk kommer som nr. 3 i rekken av hjulbehandlingsmaskiner som er anskaffet i de siste år for en høyst nødvendig opprusting av NSB's hjuldreiekapasitet. De to andre var:

1. Portalhuldreiebenk for vognhjul til Verkstedet Grorud. Anskaffet i 1981.
2. CNC-styrt karuselldreiebenk for boring av hjulringer og nav til Verkstedet Grorud.

Et fjerde behov som også er påtrengende, er fornyelse av Verkstedet Grorud's nedslitte hjulsatsvaskemaskin for vognhjul.

Lodalen driftsbanegård. U-D bygg (hus for undergolvshjuldreiebenk)

Av overarkitekt Arne Henriksen

Slitasje på vognhjulene fører til at disse med jevne mellomrom må dreies. Det er et arbeid som krever avanserte dreiebenker med stor presisjon. Med den nye avanserte dreiemaskinen kan hele arbeidet utføres uten demontering av boggi og hjul. Hele togstammen blir trukket over dreiebenken som står på et nedsunket parti. Alle målinger av slitasje og justeringen blir utført med meget avansert elektronikk. Selve maskinen styres av to dreiere som har sin arbeidsplass ved dreiebenken.

Byggeoppgaven var derfor å bygge et hus til toget, de to dreierne og deres meget flotte og dyre maskin. Funksjonsforløpet er at

toget (maks 2 vogner = 60 m) kjøres inn i den ene enden av bygget. Det trekkes over dreiegravene hvor hjulene etter behov dreies ferdig og toget er så klar til ny tjeneste. Dreiegraven er plassert midt i bygningen slik at det blir ca. 60 m til hver side.

I den arkitektoniske utformingen er det lagt stor vekt på dreierens arbeidsplass. Oppgaven ble å definere et sted i den lange bygningen.

Overlyset reiser seg som en mektig lyskrone over arbeidsplassen og beveger seg ned i fasaden. Rommet og bygget får på den måten et karakteristisk uttrykk.

Togets bevegelse gjennom

bygget er uttrykt med 3 svake bånd. Hele hallen har fått sitt særpregede lys med fliskledde vindussmyg i blå farge. Konstruksjonen er av søyler/dragere i prefabrikkert betong og betongelementer som spenner mellom dragere i taket. Yttervegger er i tegl med isolasjon og leca murblokker inn mot rommet. Vindussmyg er kledde med blå trappeneise fliser.

Bruttoareal: 1075 m²
Byggherre: NSB, Jernbaneanlegget Oslo Sentralstasjon
Arkitekt: NSB arkitektkontor v/overarkitekt Arne Henriksen
Byggeteknikk: Ingeniørene Bonde & Co
VVS: Sivilingeniør T. E. Gjedde A.s
Elektro: NSB Sterkstrømskontoret v/avd.ing. Torbjørn Løvaas
Hovedentreprenør: Ragnar Evensen A/S

