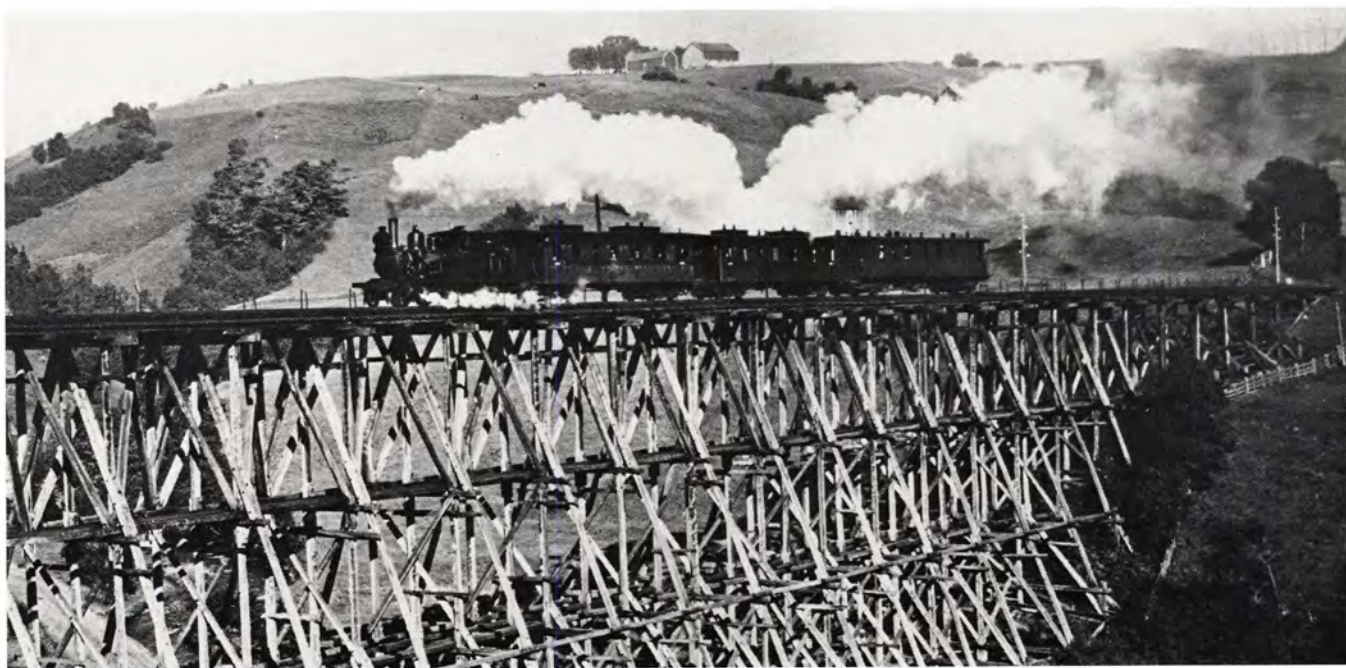


NSB- teknikk

3
1978

Teknisk informasjon fra Norges Statsbaner





Viadukter

Viadukter kaller vi bruer som fører jernbanelinjen over et dalføre e.l. Typisk for viaduktene er at de som regel har stor lengde og består av mange spenn med relativt korte spennvidder.

De eldste viaduktene ble som regel bygget av tre. Et eksempel på disse

gamle treviadukter er Selsbak viadukt på Trondheim–Støren-banen. Viadukten ble bygget i 1864 og bestod av 29 spenn med spennvidder fra 5,5–6,6 m. Total lengden var 180 m. Den er, som alle de andre gamle treviadukter, forlenget forsvunnet. (Bilde nr. 1)

Våre nyere viadukter er nesten alle bygget som pendelpilarviadukter av stål. En av de lengste er Trollelven viadukt på Sørlandsbanen i nærheten av Gjerstad. Den er bygget i 1933 og har 12 spenn à 16 m, total lengde altså 192 m. (Bilde 2)

Informasjonsblad
for Norges Statsbaner

Årgang 4, 1978
Nummer 2

Utgiver:
Norges Statsbaner
Hovedadministrasjonen
Storgt. 33
Oslo 1

Telefon: (02) 20 95 50



Redaksjonsutvalg:
P. Bøyum
O. Evenmo
K. Igelkjøn
H. Karlsson
I. Rustad
S. Tennebo

Avdelingskontakter:
J. Svendsen, B.
H. Sekkesæter, E.
A. Enerud, M.
A. Nordby, M/lab.
T. Vasset, D/Pla.
S. E. Grønland, S.org.
K. Mathisen, Plak.
T. Hannisdahl, OSA.
Distriktskontakt:
J. N. Ly, Oslo d.

Sats, repro og trykk:
Grøndahl & Søn Trykkeri

Opplag: 3.000
Ettertrykk tillatt når kilde oppgis.

Forsidebilde:
NSB's nye revisjonsvogn for
ledningstjenesten.

UDC 656.257-52 (481)

**Sakshaug, Arne: Geografisk sikringsanlegg og databasert man-
øvreringssystem ved Oslo Sentralstasjon.**
(Oslo Central Station's geographical interlocking and computer-
based signalling system.) (NSB-teknikk, Oslo, 4 (1978), no. 3,
p. 4-11).

s. 4

In cooperation with A/S Elektrisk Bureau and Dansk Signalindustri A/S, Norwegian State Railways has formulated a new type of relay interlocking called NSB 1977. The system is based on the so-called principal of geographical relay modules.

The signal setting and monitoring system JZA 715 for the geographical interlocking is built around computers and visual display units supplied by L. M. Ericsson. The geographical interlocking and signal setting and monitoring system is described.

The first part of the system is planned to be operational in 1979.

UDK 658.78 (481)

Theisen, Stig: Kodifisering og standardisering ved NSB.
(Codification and standardization by NSB.) (NSB-teknikk, Oslo, 4
(1978), no. 3, p. 12-14)

s. 12

The article describes the systematic coding done to give an identifying number to materials, and the role it plays for the supply service, repairs and maintenance of the rolling stock and for planned investments.

The article also describes different forms of standardization used today by NSB. Furthermore it tells of the cooperation with other European railways with the intention of improving the rolling stock and to standardize the most used types of coaches and wagons. Finally it discusses the use of codification and standardization for NSB and points out the importance of future problems.

Nordisk korrosjonsmøte i Helsinki

s. 14

Ny type to-akslet skiftetraktor

s. 15

Ny revisjonsvogn for NSB's ledningstjeneste

s. 16

Høyere reisehastighet - ekspressstog Oslo-Trondheim

s. 18

Anskaffelse av pulvergodsvoagner

s. 19

Bergensbanen i tunnel over fjellet

s. 20

Løfteplattform for rullestolbrukere på de nye BF 13-vogner

s. 20

Nytt fra ORE, UIC m.v.

s. 22

Bruserien. Ved P. Hektoen

**UIC/ORE-spalten. Ved T. Eriksen (M), J. Meulman (B), A. Lines (D)
og I. Pedersen (E).**

Lokserien. Ved A.-M. Waaler

Geografisk sikringsanlegg og databasert manøversystem ved Oslo Sentralstasjon

Av avd.ing. Arne Sakshaug

Skøyen-Bestun

Norges Statsbaner har i samarbeide med A/S Elektrisk Bureau og Dansk Signalindustri A/S utformet en ny type rele-sikringsanlegg som kalles NSB 1977. Systemet er basert på såkalte geografiske relegruppeprinsipper.

Manøver- og overvåkingsystemet JZA 715 for det geografiske sikringsanlegget er oppbygget omkring datamaskiner og billedskjermer som leveres av L.M. Ericsson. I det følgende beskrives det geografiske sikringsanlegget og manøver- og overvåkingsystemet.

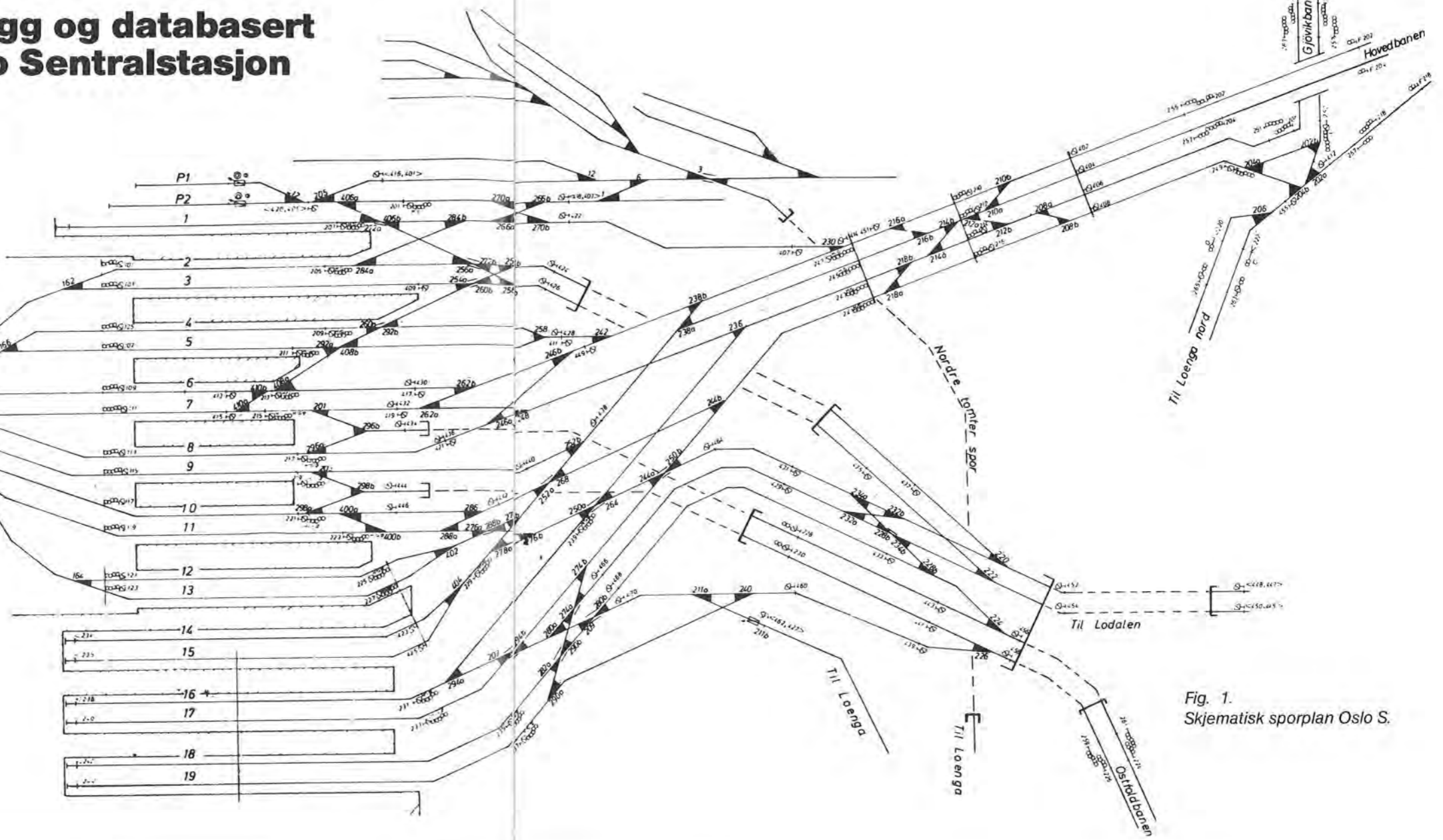


Fig. 1. Skjematisk sporplan Oslo S.

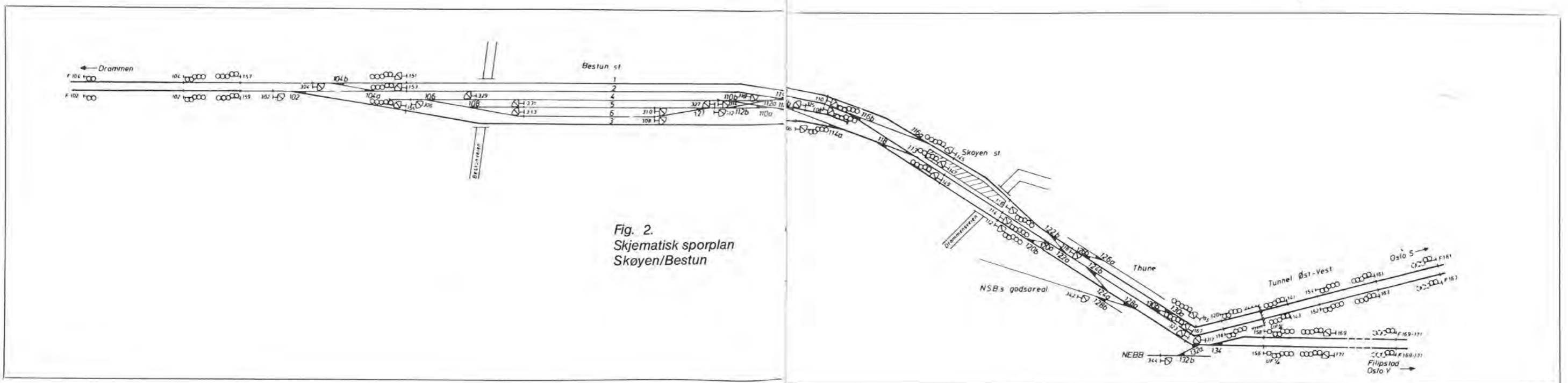


Fig. 2. Skjematisk sporplan Skøyen/Bestun

Geografisk sikringsanlegg type NSB 1977

Nåværende sikringsanlegg på Oslo Ø er av elektromekanisk type og ble tatt i bruk i 1929. Dette sikringsanlegg er nå i alle henseender foreldet og vil derfor bli erstattet av et geografisk sikringsanlegg (relégruppe-sikringsanlegg). Det nye sikringsanleggets utstrekning blir fra Bestun i vest til Vålerenga og Kværner i øst.

Utbyggingen av Oslo S skal skje i flere stadier fram til ca. 1986. Dette krever en sikringsanleggstype som lett lar seg tilpasse de sporendringer og driftsendringer som vil komme.

Reléutstyret for det nye sikringsanlegget (storstillverket) blir plassert på Oslo S og på Skøyen.

På selve Oslo S har man utstyret for Tunnel Ø-V fra og med Østre ende av plattform på Frogner stasjon, Nationalteatret og videre østover t.o.m. Vålerenga og Kværner.

På Skøyen har man utstyret for tunnel Ø-V fra og med vestre ende av plattform på Frogner stasjon, sportilknytning til Filipstad/Oslo V og snustasjonen på Bestun.

Hele sikringsanlegget skal betjenes fra manøverrom på Oslo S. Oslo S kan senere utvides til også å omfatte Loenga og Lodalen.

Nevnte områder vil få ca. 150 sentralt omleggbare sporveksler. Samtlige spor blir utstyrt med signaler som styrer hovedtogveger og skiftetogveger. Hovedtogvegenes antall blir ca. 350.

Fig. 1 viser den skjematiske sporplan for Oslo S og fig. 2 tilsvarende for Skøyen/Bestun.

Framdriftsplan

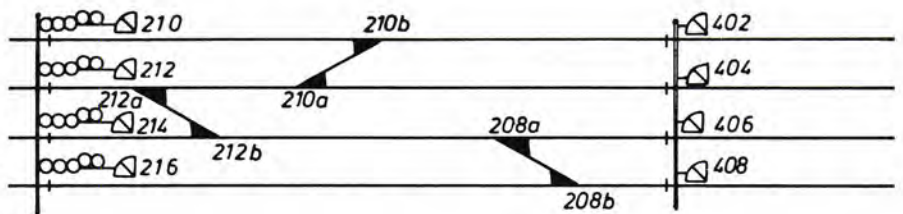
I 4. kvartal 1979 forutsetter man at det nye sikringsanlegget blir tatt i bruk for Bestun, Tunnel Ø-V m/Abelhaugen og Oslo S som da har minst 4 gjennomgående spor (6, 7 8 og 9) samt Hoved- og Gjøvikbanens spor i Brynsbakken og Kværnerområdet. Nevnte områder vil da bli betjent fra manøverplass i det nåværende stillverk Oslo Ø. Oslo Ø's elektromekaniske stillverk vil få tilpasninger til det nye geografiske sikringsanlegget.

I 1981 forutsettes at Oslo S har minst 9 gjennomgående spor. Manøverplassen i det gamle stillverk forutsettes da flyttet over i DA-bygget (nye stasjonsbygning). De resterende spor på

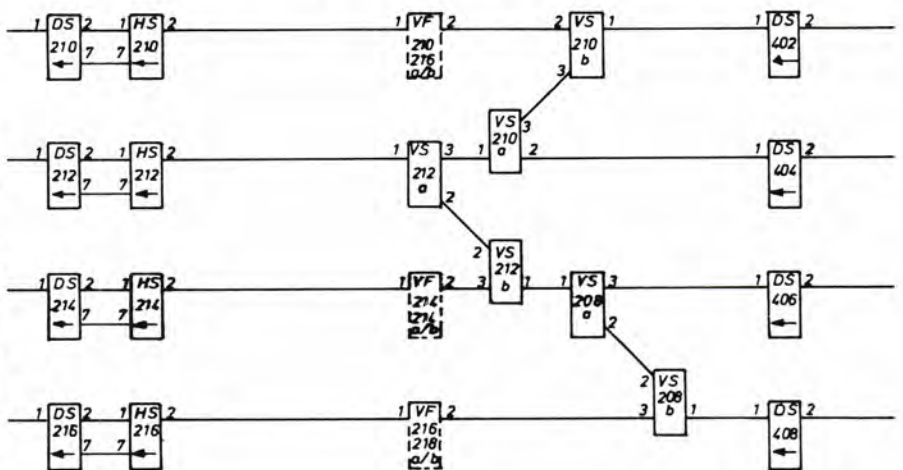


Arne Sakshaug er ingeniør fra TTS 1940, og har vært ansatt ved signalkontoret i Had siden 1951. Han har i perioden 1951 til 1967 beskjeftiget seg med utbyggingen av sikringsanlegg og CTC-anlegg, og har siden 1967 vært leder for en anleggsavdeling med spesialfelt for elektrotekniske anlegg ved Oslo Sentralstasjon.

Fig. 3. Skjematisk spor- og signalplan.



Gruppeforbindelsesplan



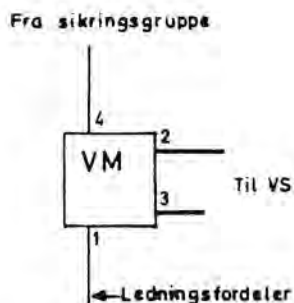
DS - Dvergsignalgruppe

HS - Hovedsignalgruppe

VF - Vekselforløpsgruppe til aut omstilling av veksel i forløpet

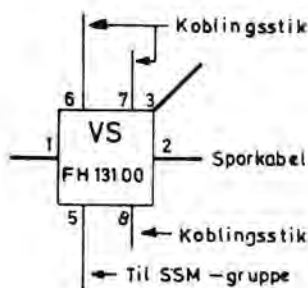
VS - Vekselgruppe til aut omstilling av veksel i togvegen

Fig. 4.



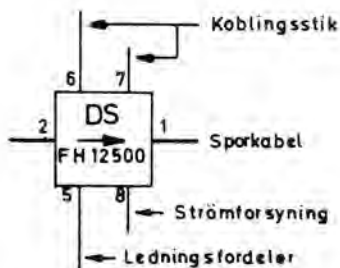
a) VM-GRUPPE

Sporvekselmanovergruppe til omstilling av enkelt eller koplet sporveksel.



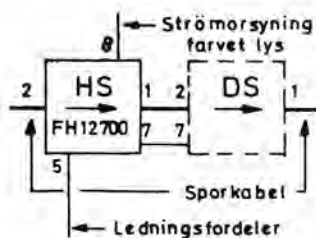
b) VS-GRUPPE

Sporvekselstyregruppe til automatisk omstilling av en sporveksel. Ved koplet sporveksel anvendes 2 VS-grupper. Benyttes alltid sammen med en VM-gruppe.



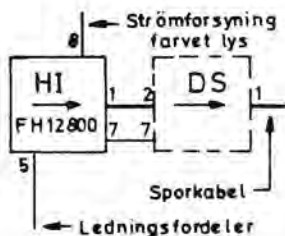
c) DS-GRUPPE

Dvergsignalgruppe til styring av dvergsignal. Gruppen benyttes også (sammen med HS-gruppe) til utpekning og fastlegging av et hovedsignal.



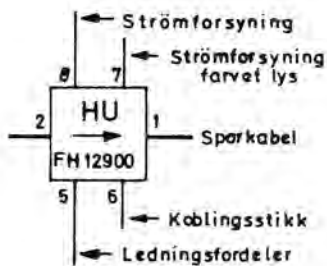
d) HS-GRUPPE

Hovedsignalgruppe for 2- eller 3-lys signal. Gruppen anvendes alltid sammen med en DS-gruppe. HS-gruppe styrer tilhørende forsignal.



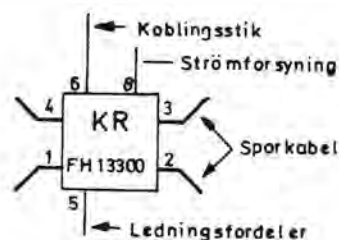
e) HI-GRUPPE

Hovedsignalgruppe for innkjørsignal med tilslutning til aut. linjeblokk. Gruppen anvendes alltid sammen med en DS-gruppe. HI-gruppe styrer tilhørende forsignal.



f) HU-GRUPPE

Hovedsignalgruppe for utkjørsignal med tilslutning til aut. linjeblokk. HU-gruppe styrer delvis tilhørende forsignal.



g) KR-GRUPPE

Kryssningsgruppe til styring av sporkryss. Gruppen benyttes også ved enkel kryssveksel.

Oslo Ø, nemlig 8 t.o.m. 14, har kun sporforbindelse til Loenga og Lodalen og forutsettes da betjent fra det nye manøvrerom i DA-bygget.

Teknisk beskrivelse

Geografisk sikringsanlegg type NSB 1977 er en videreutvikling av Danske Statsbaners type DSB 64 og 72 og tilpasset NSB's signalreglement.

Sikringsanlegget er oppbygget av standard relégrupper som svarer til sporanleggets sporveksler, sporkryss, dvergsignaler og hovedsignaler. I sikringsteknisk henseende kan de enkelte relégrupper betraktes som «selvstendige» sikringsanlegg, hvis funksjon kun omfatter det anleggselement (signal, sporveksel m.m.) som tilhører gruppen. Relégruppene er innbyrdes elektrisk forbundet med kabler (sporkabler) på samme måte som sporplanen danner forbindelse mellom sporveksler og signaler, henholdsvis mellom sporveksler innbyrdes.

Relégruppene leveres ferdig montert og avprøvet fra fabrikk i henhold til prinsipptegninger. Det utarbeides anleggsforskrifter som angir hvordan relégruppene skal tilpasses de stedlige forhold, dessuten prinsipptegninger for de hjelpestromløp som skal utføres ved hjelp av enkeltreléer. Fig. 3. viser et eksempel på en skjematisk spor- og signalplans omsetning til en gruppeforbindelsesplan med tilhørende sporkabler.

Fig. 4. a-g viser virkemåten for de 7 mest benyttede relégrupper av de i alt

14, som hører til den nye anleggstype. Tykke linjer markerer sporkabler. Hver gruppetype er forsynt med kodestifter som passer i tilsvarende huller i stativets bakplate. Bakplaten som har multistikkforbindelser, er plombert til stativet.

Det anvendes overalt Dansk signalindustri grupperelé som er utført etter ORE's forskrifter for sikkerhetsreléer. Reléet har 10 kontakter med forfylte kontaktdetaljer. Reléets manetdel fabrikeres enten av alminnelig magnetjern eller av stål, sistnevnte til de formål hvor det ønskes magnetisk fastholdning av kontakter i sluttet, tiltrukket stilling.

Det foretas en fullautomatisk avprøving av relégrupper og sporkabler som er innbygd i systemet. Avprøvingen av

relégruppene er delt opp i en funksjons- og en sikkerhetsprøve. Funksjonsprøven har til formål å avgjøre om alle relé- og kontaktfunksjoner er tilstede. Dessuten undersøkes reléenes tidsforhold o.l. Prøven foretas 3 ganger, d.v.s. ved maksimal, normal, og minimal spenning. Den samlede prøve krever 2 min. for de største grupper.

Sikkerhetsprøven har til formål å avsløre hvorvidt gruppen har den riktige ledningsmontasje mellom de enkelte relékontakter samt mellom disse og multistikkens loddestifter. Feilplasserte ledningsforbindelser vil bli avslørt. Prøven omfatter ca. 658 000 enkeltprøver og tar ca. 30 min.

Relégruppenes relékontakter er ikke tilgjengelig for vedlikeholdspersonalet,

men kan iakttas gjennom et fastsittende, klart plexiglass. Gruppene leveres plombert av Dansk Signalindustri A/S og med avprøvningsattest for hver enkelt. Fig. 5 viser relégrupper ferdigmontert i stativer. Samtlige forbindelser til en relégruppe er tilgjengelig for måling. Fig. 6 viser hvorledes kabeltilkoplingene til en relégruppe kan gjøres tilgjengelig for målinger ved legge gruppen framover.

Noen karakteristiske driftsegenskaper
Det vil bli koplede sporveksler d.v.s. styring av 2 sporveksler samtidig. Derved oppnås tvungsmessig dekning av togveg og billigere kabelanlegg. Sporvekslene kan sperres i en ønsket stilling, slik at det kan stilles togveger



8 Fig. 5. Relégruppe.



Fig. 6. Fremvippet relégruppe.

kun i denne stilling. Denne sperringsformen kan benyttes bl.a. for å hindre kjøring inn i et spor hvor det arbeides. Sperringen utføres ved egne ordrer.

Hvis det kan legges flere togveger mellom to punkter, vil en av togvegene gis preferanse.

Togveiene oppløses automatisk etterhvert som sporfeltene passerer. Nødoppløsning av dverg- og hovedtogvegene går over tidsrelé.

Man har forutsatt at det nye sikringsanlegget senere skal kunne fungere sammen med følgende anleggsformer: Fremtidig automatisk toganviserskilt og tognummersystem og elektronisk CTC. Sikringsanlegget skal ha mulighet for tilknytning til program- eller datastyring, slik at togveg inn til og ut fra Oslo S eventuelt kan stilles via tilknytning til CTC-utstyret. Manøversystemet for sikringsanlegget skal være slik at det senere kan styre CTC-strekningene i Oslo-området.

Manøvrering og overvåking av sikringsanleggene

Generelt

Manøver- og overvåkingssystemet JZA 715 for sikringsanlegget er oppbygget omkring datamaskin og billedskjermer som viser indikeringene av sporene i form av et forenklet spornett, og hvor tilstanden hos objektene d.v.s. signal, sporveksler m.v. angis med symboler og farger.

Operatørene manøvrerer sikringsanlegget fra operatørplasser. Hver enkelt operatørplass er utstyrt med tastaturbord, to billedskjermer og telefonutstyr m.v. Til manøvrerplassen hører en elektrisk skrivemaskin for utskrifter av alarm og lignende.

Manøvrerplassen er som nevnt tidligere plassert i nåværende stillverksbygning i tilslutning til Txp stillverk Oslo Ø. Denne skal senere flyttes over til manøvrerom i DA-bygget i 1981.

Funksjonelt omfatter manøverdelen manuell manøvrering av sikringsanlegget. Dessuten finnes faste og av operatøren programmérbare automater som utgjør sekvenser av flere manøvrer.

Transmisjonsdelen utgjør forbindelse mellom manøverdelen og sikringsanlegget. Den omfatter transmisjonsenheter tilsluttet datamaskinene og inngangs- og utgangskort tilhørende



Fig. 7. Eksempel på operatørplasser.

LME's JZA 700-serien i relérom Oslo S og Skøyen.

Datamaskinene plasseres i eget rom i tilslutning til relérommet i Oslogt. 3. I datarommet er også en teknikerplass som i hovedsak inneholder samme utstyr som operatørplassene. Teknikerplassen har dog bare en billedskjerm som alternativt kan vise både oversiktsbilde og delområdebilder.

Datamaskinene er dubleret slik at ved feil på en datamaskin kan den andre datamaskinen, uten informasjonstap, overta driften av hele anlegget.

Hvert bilde kan vises på valgfri billedskjerm, noe som innebærer at om en billedskjerm eller dens drivenhet er ute av funksjon, kan den andre skjermen vise alle bilder.

På operatørplassen anvendes den høyre skjermen for oversiktsbilde av stasjonen, mens den til venstre anvendes for valgt delområdebilde. Skjermerne er vanlige 19" farge TV-skjermer og drivenhetene frembringer 48 rader med 80 tegn pr. rad. Fig. 7 viser et eksempel på 2 operatørplasser.

Manøvrering

All styring skjer fra tangentbord med bokstav- og tall-tegn, såkalt alfanumerisk.

Manøvreren starter med en kode på 3 bokstaver fulgt av ett eller flere trefirete objektnummer. Utpekte objekt

får blink i sine respektive symboler på delområdebildene.

Manøvreren avsluttes ved at iverksettingsknappen inntrykkes. Innslåtte tegn indikeres på en skriverad. Når iverksettingsknappen inntrykkes, skjer en formell kontroll av hele manøvreren. Manøvreringsfeil angis med en feilkode.

Områdeinndeling og ansvarstildeling kan disponeres på en slik måte at det fra hver operatørplass er mulig å manøvrere hele området. Dessuten kan meddelelser sendes mellom operatørplassene.

Manøvreringen omfatter manøvrer for stasjonsobjekt, automater, manøverdelen og transmisjonsdelen.

Indikering

Bildene har i normal-stilling en grå farge.

Dette gjelder både oversiktsbilde og del-områdebilde.

Hendelser og tilstand som avviker fra normal tilstand, indikeres med farger.

På oversiktsbildet indikeres sporvekselstillinger kun for forriglede sporveksler. For øvrige sporveksler indikeres begge ben.

På delområdebilde indikeres sporvekselstillingen for alle sporvekslene. Nummertypene for signaler, sporveksler og sporfelter har forskjellige farger og kun en type vises om gangen. I normalstilling vises kun objektnumrene for

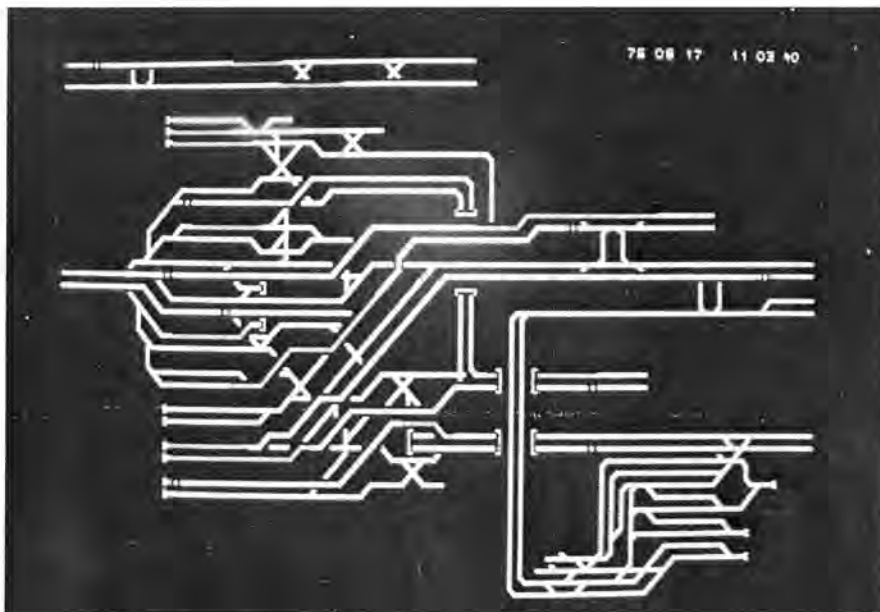


Fig. 8. Oversiktsbilde Oslo S.

signalene. Objekt som er passert, men ikke utløst, indikeres med hvitt symbol.

Unormal tilstand for et objekt indikeres med hvitt symbol og det gis dessuten utskrift og alarm.

Togveg mellom to objekter angis med lysende band.

Fargene anvendes på følgende måte:

Svart: Bakgrunn

Rødt: Belagt spor, togvegslutt, alarm

Grønn: Hovedtogveg, kjøer, forriglet sporveksel (forløp, flankebeskyttelse eller lokalavlåst)

Gul: Skiftetogveg, signalnummer, tekst

Blå: Lokalfrigiving, plattform,

Fiolet: Objekt under nødutløsning, sporveksel- og vegbomsnummer (inkl. sporsperrer)

Grå: Normaltilstand, sporfeltnummer

Hvit: Objekt ikke utløst, feil i objekt, alarm

Blink: Objekt utpekt, togankomst, magasinering

Oversiktsbilde

På oversiktsbildet indikeres spornettet for Oslo S og Skøyen/Bestun, se fig. 7.

På oversiktsbildet indikeres følgende: Hovedtogveger, skiftetogveger, togvegslutt, togankomst, lokalfrigiving, belagt sporfelt, sporveksler, sporkryss, sporvekselstilling kun for forriglede sporveksler.

Signaler og objektnummer indikeres ikke. Det reserveres plass for tognummerfelt med maks. 5 tegn.

Delområdebilder

Delområdebildet omfatter en forstørret del av spornettet, se fig. 8 og 9.

Delområdebildene indikerer: Hovedtogveger, skiftetogveger, linjeblokkretning, togankomst, lokalfrigiving, belagt sporfelt, sporveksler, sporsperrer, sporkryss, hovedsignaler, dvergsignaler, magasineringer.

Dessuten andre indikeringer for objekt som tilhører sikringsanlegget bl.a. de relébaserte automatene.

Plass reserveres for tognummerfelt med maks. 5 tegn på visse signalstrekninger.

Signalnumrene indikeres slik at nummerene for signalene i en retning står på den ene siden av sporet, mens nummerene for signalene i motsatt retning står på den andre siden av sporet. Nummerets posisjon er fast i forhold til signalet. Sporvekselnumrene vises på anmodning hvorved signalnummeret slokkes. Sporvekselnummerets posisjon er også fast i forhold til sporvekselsymbolen. For koplede sporveksler indikeres nummeret ved a - sporvekslene. Ved utpekning fås blink i begge sporvekselsymbolene. Sporfeltnummer vises på anmodning, hvorved signal- (sporveksel-)nummer slokkes.

Oppdeling av delområdene er foretatt på følgende måte:

Delområde 1.

Trafikk til og fra Hovedbanen og Gjøvikbanen på sporene 1, 6, 7, 8 og 9. Dessuten trafikk til og fra Lodalen på ovennevnte spor.

Delområde 2.

Trafikk til og fra Drammenbanen på sporene 6, 7, 8 og 9 og tunnelstrekningen t.o.m. Frogner.

Delområde 3.

Trafikk til og fra Skøyen/Bestun mot Tunnel Ø-V, Oslo V og Lysaker.

Hastighetsbeskjed inngår ikke. Feil i objekt angis som alarm på billedskjerm og skrivemaskin.

Kommunikasjon med styrt utrustning

Overføringen av data (ordrer og status) mellom datamaskin og sikringsanlegget er seriell. Overføringen skjer på 3 linjer, to til relérom Oslo S og en til Skøyen relérom. Forandringsavsøking anvendes.

Hvert objekt, d.v.s. relégruppe i sikringsanlegget utpekes på en individuell tråd. Hver ordretype utpekes på en felles tråd for hele området. Med område menes Oslo S respektive Skøyen/Bestun. Utpekning av objekt og type av ordre skjer med spesielle ordrekoder. Alle utpekninger (ordrer) leveres fra frie kontakter på JZA-700 kortene (trykte kretskort).

For indikering anvendes forandringsdetekterende innganger. Indikeringene skal avgis på frie kontakter til JZA-700.

All krysskopling utføres i de respektive gruppe-stativene (GS).

Utrusting i Oslo S relérom deles på et antall stasjonsnummer for å oppnå kortere omløpstid og enklere kabling.

Sporfeltreléene er plassert i egne stativer, men kables via krysskoplingen i GS-stativene.

GS-stativene kan ha ulike relégrupper i samme stativ. To GS-stativ kan tilknyttes til en JZA 700-hylle via 4 kabler.

Programsystem

I selve styringen av anlegget inngår endel faste rutiner som er forprogrammerte. Disse programblokkene er følgende:

CHM - Omformer manøvrer fra tangentbord til interne hendelser i data maskin.

COS - Deler opp manøvrer i delmanøvrer.

- AUT - Forenkler manøvrering av ofte forekommende togveger ved hjelp av innprogrammerte sekvenser.
- IND - Omformer innkommende indikeringer til JZA 715 tilpasset symboloppsettning.
- LOG - Logger manøvrer, indikeringer samt interne hendelser i systemet.
- SND - Omformer manøvrer til ordre for under-stasjoner.
- REC - Omformer indikeringer fra understasjoner til interne meddelser i datamaskinene.
- TRC - Styrer sending av ordre og mottagning av indikeringer samt styrer transmisjoncykel.
- OTS - Operativsystemet utgjør basen for håndtering av datasystemets overgripende instruksjoner.
- STA - Startprogram.
- CCC - Styrer og overvåker kommunikasjonen mellom datamaskinene.
- CTM - Farge billedskjerm, monitorkvalitet.

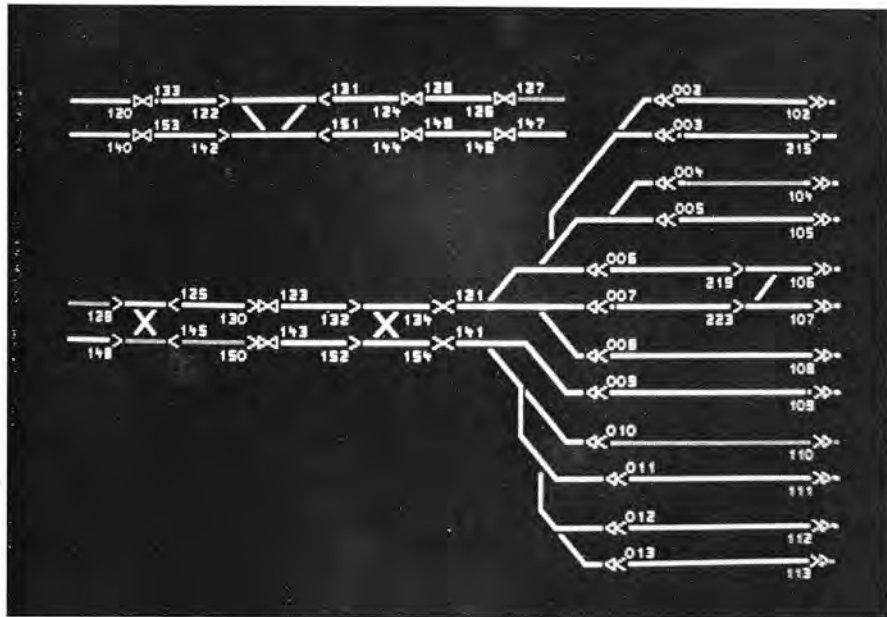
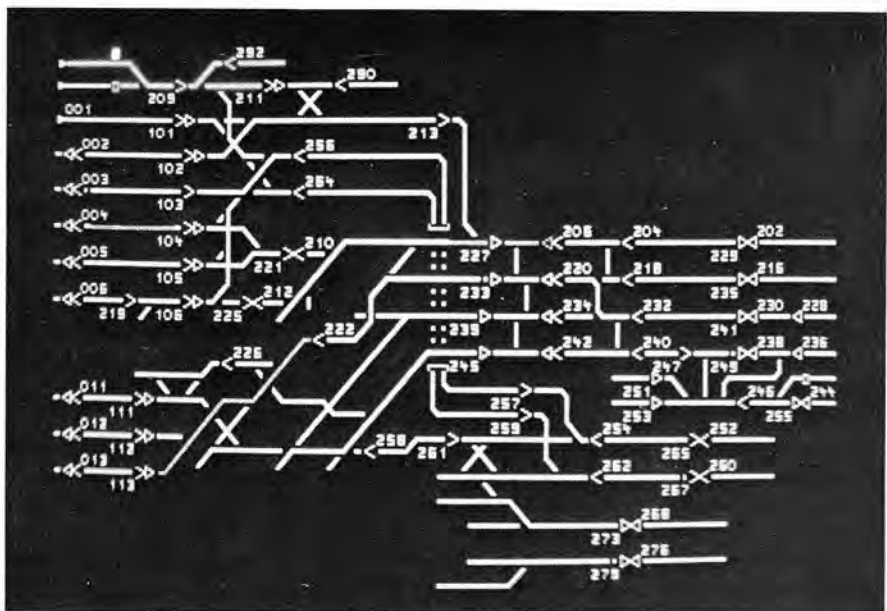


Fig. 9. Delområdebilde Oslo S. Vest t.o.m. Frogner

Fig. 10. Delområdebilde Oslo S. Øst med Brynsbakken, Kværner og Lodalsforbindelsen



Karakteristiske data for anlegget

Antall operatorplasser	1
Skjerner pr. operator	2
Teknikerplass med en skjerm	1
Billedtyper	3
Tegn i manøverkode	3
Siffer i objekt	3
Tegn + mellomslag i manøvrer	60
Tangenter på tangentbord	70
Rader på billedskjerm	48
Tegn pr. rad	80
Farger	8
Sifrer og tegntyper på skjerm	128
Transmisjonslinjer	3

Eksempler på noen ordrer for manøvrering av sikringsanlegget

Manøvrering av togveger

- Hovedtogveg
 - HTV XXX - - - XXX signaler
- Dvergtogveg
 - DTV XXX - - - XXX signaler
- Nødutløsning av togveg vestlig retning
 - NUV XXX begynnelsessignal
- Østlig retning
 - NUO XXX begynnelsessignal
- Tilkopling av lokalstilling
 - LST XXX område
- Frakopling av lokalstilling
 - LSF XXX område
- Tilkopling av aut. gjennomgangsdrift

- AGT XXX begynnelsessignal
- Frakopling av aut. gjennomgangsdrift
- AGF XXX begynnelsessignal

Manøvrering av enkelte objekt

- Sporvekselomlegging
 - VXO XXX sporveksel
- Signal i stopp
 - SIS XXX signal

Kodifisering og standardisering ved NSB

Av overingeniør Stig Theisen
Innledning

Ved NSB lagerføres et stort antall varer. Disse varene (materialbeholdningen) skal dekke bedriftens behov for varer til drift, reparasjon og vedlikehold og til planlagte investeringsarbeider. Varespekteret er betydelig, for tiden lagerføres ca. 60 000 forskjellige artikler.

NSB's kodifiseringssystem tar i første rekke sikte på å gi hver vare eller artikkel et entydig navn og nummer. Det er utarbeidet et klassifikasjonssystem, og det følges faste rutiner for å unngå at en vare eller artikkel kan tildeles mer enn ett nummer.

Med materialkodifisering forstås en systematisk nummerering og gruppering av varer.

Som varenummer brukes ved NSB et tall bestående av 8 siffer som benevnes Forsyningsnummer eller F nr. Det er et vanlig prinsipp at varene lagres i stigende F nr.-orden, men av praktiske grunner kan ikke dette følges helt ut.

Formål

Kodifisering har flere formål, bl.a. å skape et entydig materialspråk, slik at alle uttrykker seg likt vedrørende samme artikkel.

I et ED-behandlet materialregnskap er det en forutsetning at varene er nummerert. Derfor spiller F nr. en viktig rolle i NSB's lagrings- og regnskapssystem og danner basis for hele forsyningsprosedyren. Det skal anføres første gang

senest ved bestilling av en vare, og siden følge varen frem til forbruket.

Det vil dermed fremkomme i en rekke datautskrifter som belyser varestrømmen gjennom bedriften. Periodisk fremkjøres beholdningssammendrag som viser beholdningen av samtlige lagerførte varer ved alle NSB's lagre. Av sammendraget sees også siste års forbruk og gjennomsnittlig forbruk de siste 3 år. Datautskriften overføres til mikrofilm i kassetter som brukerne kan kjøre på fremviserskjerm. F nr. er inndelt i 3 grupper:

hovedgruppe med 3 siffer
mellomgruppe med 3 siffer
detaljgruppe med 2 siffer
Mellom hver gruppe settes punktum, eks. 000.000.00

De enkelte fagavdelinger innen NSB er tildelt egne serier av hovedgrupper innenfor systemet. På denne måte vil det av F nr. fremgå hvilken avdeling som bruker varene og hva slags varer det er.

Seriene av hovedgrupper er fordelt slik:

Forsynings- avdelingen	001-099	Handelsvarer, div. forbruks- varer
Bane- avdelingen	101-199	Overbygnings- materiell
Elektro- avdelingen	201-299	Elektrisk materiell

Maskin- avdelingen	301-399	Reservedeler for rullende materiell
	401-499	Ledig

I en parallell nummerserie av hovedgrupper fra 500 til 999 er gitt mulighet for midlertidig registrering av varer som ikke umiddelbart kan klassifiseres i de ordinære grupper. Eksempelvis kan hovedgruppe 701-799 benyttes for Elektroavdelingens materiell og på tilsvarende måte for de andre avdelinger.

Det blir på forhånd utarbeidet en plan over hvilke hoved- og mellomgruppenummer som skal tildeles de forskjellige typer materiell. Mellomgruppenummer gis slik at sammenhørende deler kommer i samme gruppe. Detaljgruppenummeret er et løpende nummer.

For eksempel angir
308
hovedgrupper for elektriske motorvogner
308.201
type draganordning som er brukt
308.201.01
reservedel.

Med dette system har man til rådighet 100 millioner F nr. Systemet er tilstrekkelig stort for behovet idag og vil sannsynligvis også være det i fremtiden. Bare 15-20% av det totale antall hovedgrupper og 10-15% av detaljnummerne er belagt.

Kapasitet

Kodifiseringsarbeidet ved NSB utføres i alt vesentlig av Standardiseringskontoret ved Maskinavdelingen og Kodifiseringsseksjonen ved Forsyningsavdelingen. Tilsammen er 12 personer direkte beskjeftiget med kodifisering ved disse avdelinger.

Som resultat av kodifiseringsarbeidet utgis en samling av kodeblad i A4 format. Bladene inneholder de opplysninger som trengs for bl.a. konstruksjonskontorer og verksteder angående vanlige konstruksjonselementer som plater, profiler og liknende foruten reservedeler til det rullende materiell.

Gjennomføring av kodifiseringsarbeidet

Standardiserings- og Kodifiseringskontoret finner på grunnlag av foreliggende tegninger frem til reservedeler som skal ligge på lager for materiell som kommer inn til revisjon eller reparasjon.



Stig Theisen er maskiningeniør fra NTH i 1943. Han var ansatt ved A/S Myrens Verksted 1944-46, ved Luftforsvarets Våpeninspeksjon 1946-47 og som forsker ved Forsvarets Forskningsinstitutt i årene 1947-61. Begynte i 1961 ved NSB, Hovedadministrasjonen. Fra 1973 overingeniør og leder av seksjonen for internasjonalt arbeid og kodifisering/standardisering ved Maskinavdelingens Organisasjonskontor.

Erfaring med tidligere typer av materiell og eventuelt foreløpig oppsatte lister over deler kommer herunder i betraktning.

Ved innføring av konstruksjonselementer og reservedeler i kodebladene må følgende opplysninger komme frem.

F nr.

- benevnelse av del eller vare
- dimensjon
- referanse til tegningsnummer
- litra til rullende materiell hvor delen er i bruk
- spesielle merknader (materialer o.a.)

Ved revisjon av kodeblad må man passe på å fjerne gamle og ukurante detaljer når de er gått ut av bruk. Kodebladsamlingen skal bare inneholde aktuelle F nr.

For å muliggjøre en rasjonell arbeidsgang i verkstedene har lageret utvidet sin service til også å ta hånd om brukte, reparerte reservedeler, samt å registrere disse i en lagrings-, forbruks- og reparasjonsyklus (byttedeler). Underlagt en spesiell byttelagerordning finner man større og kostbare komponenter, som komplette boggier, hjulsatser, kompressorer, motorer, veksler m.m. Rullende materiell som får feil på slike deler, kan med en byttekomponent til disposisjon hurtig bli reparert og satt inn i trafikken igjen. Defekte komponenter repareres så separat.

Det legges stor vekt på å kodifisere nytt materiell straks det er anskaffet ved NSB. Utgivelsen av F nr. må planlegges på et tidlig tidspunkt for å unngå å ta i bruk midlertidige F nr. i hovedgrupper over 500, da behovet for reservedeler oppstår fra det øyeblikk den første enhet av det bestilte materiell ert.

De som skal reparere og vedlikeholde materiellet i verkstedene trenger ikke alltid omfangsrike mapper med kodeblad. Det har ført til at Standardiseringskontoret i tillegg til kodeblad også utgir en delfortegnelse hvor alle nødvendige opplysninger vedrørende en bestemt vogn eller lokomotivtype er tatt med.

Kodifiseringsarbeidet samordnes med arbeidet ved andre kontorer og avdelinger. Blant annet skal konstruksjonsdeler så langt det er hensiktsmessig stemme overens med NSB's gjeldende standard. Spesialutførelser bør ikke tas i bruk når en passende del finnes på lager fra før av. Konstruksjons-

kontor og Standardiseringskontor overvåker at så ikke skjer.

Standardiseringskontoret holdes løpende orientert om bestilling av nytt materiell som skal kodifiseres. Dessuten mottar det forslag til kodifiseringsarbeider fra verkstedene. På dette grunnlag setter så standardiseringskontoret opp et arbeidsprogram hvert år. Som en gjennomsnittlig tid for utførelse av forskjellige arbeider har man tatt sikte på ca. 4 måneder etter at tegningsunderlaget foreligger. Da de endelige tegninger vedrørende nytt materiell normalt skal foreligge ved NSB 2 måneder etter at levering av materiellet er begynt, kan det altså gå et halvt år fra leveranse av materiellet til kodifiseringsarbeidet er avsluttet.

Kodebladene revideres etter behov. Som en regel gjelder at reviderte blad utsendes innen 1 måned etter mottatt tegningsunderlag for en konstruksjonsendring.

Registrering av Bane-, Drifts- og Elektroavdelings tekniske utstyr omfatter.

1. Anleggsmateriell
2. Transportmaterieill
3. Skinngående arbeidsmaskiner
4. Kraner og løfteutstyr
5. Snø- og isryddingsutstyr, sandstrøutstyr
6. E-avdelings maskintekniske utstyr
7. Stasjonære anlegg og VVS-anlegg
8. Verktøy-maskiner og verktøy

Reservedeler for det tekniske utstyr registreres av Forsyningsavdelingen. Arbeidet skjer på en tilsvarende måte som kodifisering av det rullende materiell.

Former for standardisering

I tillegg til forannevnte kodifiseringsarbeid standardiseres varebeholdningen ved NSB.

Med standardisering i denne forbindelse forstås at de beste kvaliteter, dimensjoner m.v. gjøres tilgjengelige for bruk. Det vil igjen si at kvaliteter og dimensjoner som har vist seg å være mindre egnet kan sjaltes ut. Man tilpasser herved behovet ved NSB og oppnår på en effektiv måte å rasjonalisere vareforbruket.

Variantbegrensning synes å få økende betydning i NSB's kodifiserings/standardiseringsprogram. Det omfatter forbruksvarer som skruer, muttere og stålprofiler m.m., foruten mer sammen-

satte deler til rullende materiell som buffere, dragstell, bremsestell, elektrisk materiell o.a.

Til grunn for variantbegrensninger ligger en vurdering av lønnsomheten. For forbruksvarer tas i betraktning typer, dimensjoner, kvaliteter og overflatebehandling. Det anses nødvendig å vise til deler som kan brukes istedenfor dem som utgår.

I arbeidet har man god hjelp av så vel innenlandske som utenlandske standarder. Deler i bruk ved NSB skal såvidt det er mulig være i overensstemmelse med Norsk Standard. Forskjellige lands jernbaner har imidlertid en egen, felles standard. Det vil si at NSB må sørge for å bruke materiell som stemmer med disse bestemmelser i den utstrekning man finner det hensiktsmessig og påkrevet.

Videre setter NSB opp egne spesifikasjoner for å oppnå at alle krav oppfylles ved anskaffelse av rullende materiell. De gjøres gjeldende overfor leverandørene og inngår som en del av kjøpekontrakten. Slike spesifikasjoner brukes ved bestilling av nytt trekkraft- og vognmateriell, for bremseutstyr og forskjellige andre deler.

Spesifikasjonene bidrar til enhetlig utførelse ved at materiell som NSB har hatt gode erfaringer med, ønskes levert på nytt. Forøvrig er oppstilling av spesifikasjoner i tråd med internasjonal praksis. For eksempel utgir UIC (Union Internationale des Chemins de fer) tekniske leveringsbetingelser til bruk for medlemsbanene.

Det er rasjonelt å lage standard spesifikasjoner for oppdrag som gjentar seg ofte. Ved spesifikasjoner søker man å gi nødvendige retningslinjer for bruk av varene. Dessuten bidrar de til å lette kommunikasjonen med norske og utenlandske firmaer.

Internasjonale bestemmelser for jernbanen omfatter forskjellige grader av lik utførelse, som

- standard utførelse
- enhetlig utførelse
- utbyttbare komponenter
- forenlige komponenter
- ensartet materiale.

UIC har i samarbeid med de europeiske jernbaner satt opp et omfattende arbeidsprogram for standardisering av jernbanemateriell. I løpet av en 3 årsperiode har arbeidet vært konsentrert om standardisering og enhetlig utførelse

se av de mest aktuelle typer av personvogner og godsvogner. Etter hvert som arbeidet avsluttes, føyes nye ønsker til programmet etter behov.

Reservedeler bør i størst mulig utstrekning være like av hensyn til lett utskiftning når det oppstår skader eller ved revisjon. Viktig er det at også vognene er like, slik at vanskeligheter med å bruke dem i andre land unngås. Blant annet standardiseres enkelte typer spesialgodsvogner idag. En tredje fordel er at anskaffelse av materiell blir langt billigere når leverandørene får større produksjon av like deler.

Nytte av kodifisering/standardisering
Jernbanens materiell må oppfylle en rekke tekniske krav og krav til drift vedrørende profil, sporvidde, minste fremføringshastighet o.a. for å kunne brukes fritt på utenlandske jernbanenett. De samme krav stiller man stort sett også til transport innenlands. Derved oppnås en sikker og effektiv transport.

Gjennom forskning og arbeid med å løse problemer bidrar UIC i stor grad til å bedre det rullende materiell og til å øke sikkerheten ved bruk av det. De

enkelte jernbaner avgjør selv om de vil nyttiggjøre seg de oppnådde resultat. I denne forbindelse kan nevnes at NSB har et forholdsvis stort antall godsvogner av enhetsutførelse og at NSB følger alle UIC's sikkerhetsbestemmelser. Det rullende materiell forbedres gradvis som følge av økende krav til det. Det er en utvikling som jernbanene ved felles anstrengelser har bidratt til gjennom samarbeidet i UIC.

Med hensyn til standardisering av vogner har ORE (Office de Recherches et d'Essais) i de senere år fortrinnsvis standardisert boggigodsvogner. NSB anvender i stor utstrekning 2-akslede godsvogner og er interessert i at nyere typer av slike vogner også blir standardisert.

Under arbeidet med lagerføring av varer kan en vare være tatt inn på lager i en større mengde enn nødvendig som følge av et stort og variert tilbud av typer og varemerker. Tidligere var f.eks. smøreljer tatt inn etter sin firmabenevnelse. Dette har man kunnet eliminere på grunnlag av sammenligningstabeller samt analyse fra Teknisk Laboratorium

over hva oljene inneholder. Tyske og amerikanske test-resultater av smøreljene er samarbeidet, og man er kommet frem til visse fellesbenevnelse som spiller inn på varekvaliteten. De standardiserte varebenevnelse har nå vært i bruk i noen år, og forbrukets støtte er kartlagt. Derved er man kommet et skritt videre på vei mot et standardisert vareforbruk.

Slutninger

Nytt rullende materiell, endrede utførelser og stadig nye artikler tilsier at kodifiserings- og standardiseringsarbeidet må pågå kontinuerlig.

Erfaringene fra det kodifiserings- og standardiseringsarbeid som har pågått i NSB's regi, er gode og nytteverdien er stor. For å sikre en fortsatt positiv utvikling vil det i det videre arbeid bli lagt stor vekt på:

- Kodifisering i takt med anskaffelse av nytt materiell.
- Intensivering av arbeidet med variantbegrensning.
- Anvendelse av internasjonale standarder.

8. Nordiske korrosjonsmøte, Helsinki

Som et ledd i den nå 24-årige kjede av korrosjonskongresser ble det 8. nordiske korrosjonsmøte avholdt i Helsinki i dagene 27.-30. august. Møtet ble arrangert i regi av den nordiske samarbeidsgruppen for korrosjon, med den finske avdelingen som ansvarlig for den praktiske gjennomføringen.

Møtet ble holdt på Hanaholmen kulturcentrum like utenfor hovedstaden, en sann juvel av finsk arkitektur og brukskunst. Med en ramme som denne var det nærmest selvfølgelig at kongressen ble en suksess for en menig deltaker, men en ante den kjempeinnsats som de finske arrangører hadde lagt i arrangementet og som førte til suksessen.

Faglig innhold

De nordiske korrosjonsmøtene har som oppgave å presentere forskningsarbeid, utvikling og erfaringer på området korrosjonsbekjempelse som

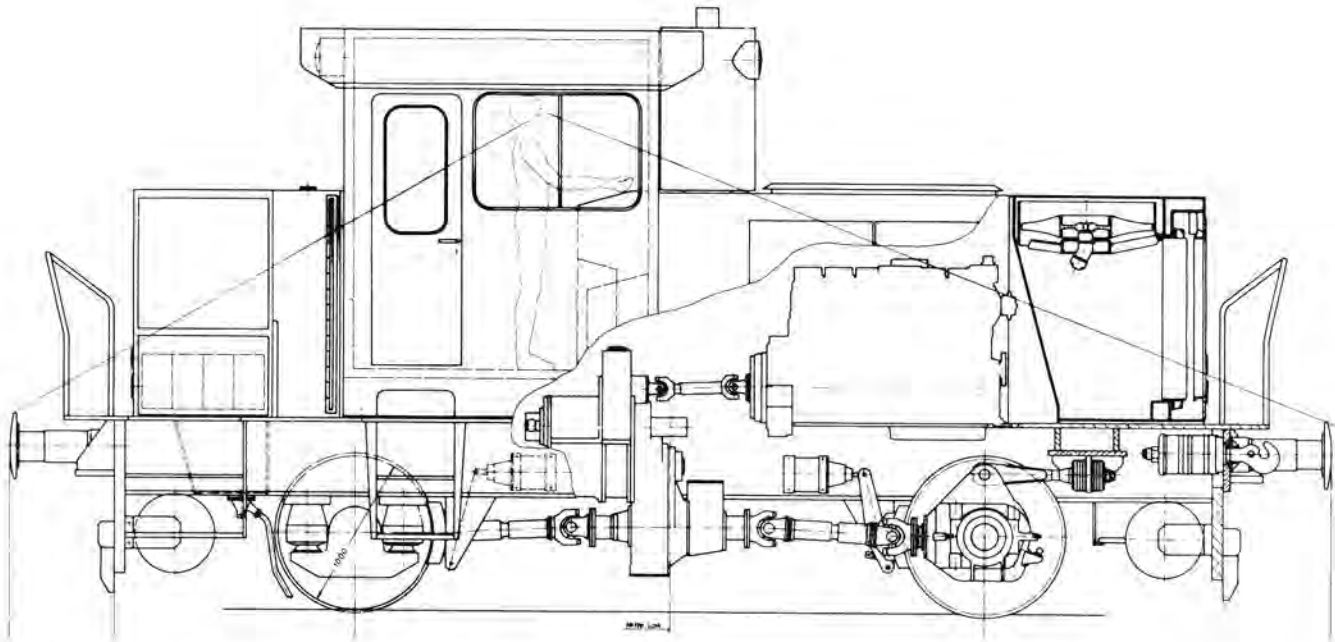
utføres i Norden. I og med at møtene holdes omtrent hvert tredje år, blir resultatene aldri gamle før deres verdi er vist i praksis, og ros og ris kan høstes på neste møte, samtidig med at nye forskningsresultater, metoder og erfaringer presenteres og kritiseres.

Kongressens spektrum var meget omfattende. Det dekket områder fra maling av oljeplattformer og isbrytere via motstandsdyktige legeringer i kjernereaktorer til ren forskning for forståelse av korrosjonsmekanismene i f.eks. «rustfritt» stål av ulike typer.

Så stiller en seg spørsmålet: Har NSB fått noe matnyttig ut av kongressen? Svaret kan nok la vente på seg, men av de arbeider som umiddelbart kan tenkes å få grobunn i NSB må nevnes:
- Korrosjon av armeringsjern i betong,
- korrosjon av rør i jord,
- korrosjon av aluminium under ulike forhold,

- atmosfærisk korrosjon av sink og stål i ulike typer atmosfære i Norge (og Norden forøvrig),
 - virkningen av luftbårne forurensninger på atmosfærens korrosivitet,
 - oppbygningen av sinkfosfatskiktet i washprimere ved forskjellige resepter,
 - vannopptak og ionebytte-effekt i malingfilmer,
 - forskjellige inhibitorer i kjølevannsystemer,
 - tidspressfaktorer under maling av boreplattformer.
- Ingen tvil, her er nok å bry hjernen med i fremtiden.

Endelig må nevnes et svar på spørsmålet: Hvordan skal resultatene nå ut til brukerne? Den europeiske korrosjonsføderasjon har laget en film som heter «Corrosion Prevention by Design» eller på fritt norsk: «Korrosjonsbekjempelse på tegnebrettet». Denne filmen,



Ny type to-akslet skiftetraktor

NSB har bestilt 11 nye skiftetraktorer som vil få typebetegnelsen Skd. 224. Traktorene skal leveres av det tyske firmaet Gmeinder & Co. Leveringen vil starte i januar 1979. Traktoren har følgende hoveddata:

Totalvekt: 32 tonn
 Akseltrykk: 16 tonn
 Akselavstand: 4000 mm
 Hjul diameter: 1000 mm
 Starttrekkraft: 94 kN (9,4 t) ved $\mu = 0,30$
 Nominell motoreffekt: ca. 330 kW (ca. 450 hk)
 Kraftoverføring: Hydraulisk
 Maksimal tillatt hastighet:
 Trinn I: 35 km/h
 Trinn II: 70 km/h
 Maksimal tillatt hastighet ved trekking i tog 80 km/h

Skiftetraktorene skal utstyres med Cummins dieselmotor type KT 1150 L, ytelse ca. 330 kW (ca. 450 hk) v/2000 r/min. Motoren er 6 sylindret med direkte innsprøyting og turbolader. Kraftoverføringen fra dieselmotoren skal skje over en hydraulisk veksler, Voith type L2r3Z, og videre over kardang-aksler til akseldrifter. Den hydrauliske vekselen er hydrodynamisk reverserbar, det vil si at den har en dreiemomentomformer for hver kjøreretning. Traktoren behøver således ikke være i stillstand for skifting av kjøreretning. Dette system muliggjør også bruk av vekselen som motstandsbrems. Kjølesystemet består av en kjølegruppe med hydrostatisk drevet vifte og sjalusi. Sjalusi og vifte er termostattstyrt.

Skiftetraktoren skal utstyres med kombinert skive- og klossbrems, hvor klossbremsen dimensjoneres for ca. 20% av det totale bremsearbeid. Den direktevirkende brems er av elektropneumatisk type, traktoren vil også få en enkel sikkerhetsbremseanordning.

Det er lagt stor vekt på å få en god intern og ekstern støydemping. Videre er det lagt vekt på å få en funksjonell riktig innredning av førerrommet. I førerrommet vil det også bli anordnet kjøleboks, kokeplate samt vaskemulighet. frontvinduene er av kraftig splintsikkert glass med termostattstyrt elektrisk oppvarming (varmefolie).

Traktoren blir videre utstyrt for multippeldrift. Det skal også avsettes plass for montering av utstyr for skifteradio.

SU

som ble presentert på kongressen, viser ved lettforståelige eksempler hvor, hvordan og hvorfor korrosjon opptrer i praksis, og gir svar på hvordan disse problemene kan løses, sågar unngås, ved gjennomtenkt konstruksjonsarbeid og oppfølging. At filmens tema er viktig, er det ingen tvil om, når en tenker på at problemene med feil materialvalg, gale rørkonstruksjoner osv. er århundregamle. Likevel spres de ut i tusentall fra tegnebrettene verden over, ofte uten at det tenkes på at korrosjonsbekjempelsen er en vital del av konstruksjonen. Filmen, som foreløpig bare har engelsk tale, kan i Norge kjøpes ved henvendelse til prof. Hans Holtan, NTH.

Ekskursjoner

Som et ledd i kongressen var det arrangert ekskursjoner til finske bedrifter og institusjoner som arbeider med korrosjonsproblemer. De som hadde stilt sine områder til disposisjon, var OY Wärtsilä AB, Finlands største skipsverft, Teknos-Maalit OY, en av de store malingprodusentene, samt Tekniska Högskolan og Statens tekniska Forskningscentral (VTT). Ekskursjonene ble svært uformelle og humorfylte, til tross for språkvanskeligheter.

Vi som var med på ekskursjonen til Tekniska Högskolan og VTT, fikk en interessant innføring i arbeidet ved Institutionen för prosessmetallurgi som

inkluderer de elektrokjemiske prosesser ved korrosjonsforløp, utmatting, spesialstål, kobberlegeringer, inhibitorer og overflatebehandling, for å nevne noen av arbeidsfeltene. Ved VTT ble vi presentert for groptæring og interkrystallinsk korrosjon i «rustfrie» stål, korrosjon av ølbokser i naturen (ikke noe håp om at de skal forsvinne av seg selv) og prøving av belegg i salttåkekammer (velkjent fra NSB-laboratoriet).

Til slutt fikk organisasjonskomiteen, med Finlands «grand old man» i korrosjonsbekjempelse, professor Matti H. Tikkanen i spissen, velfortjente laurbær for et på alle måter glimrende arrangement.

T. Storvik

Ny revisjonsvogn for NSB's ledningstjeneste



I NSB teknikk nr. 2, 1978 hadde avd.ing. Telle en artikkel med beskrivelse av vognntypen.

Prototypen er nå levert fra Levahn Mek. Verksted A/S og NSB-teknikk bringer her noen tekniske data for vognen samt bilder som viser vognens spesielle arbeidsutrustning i bruk.

Prototypen har fått litra Lm 2. Den har en maksimalhastighet på 120 km/h

Den har akselanordning 2'B' (1 drivboggi og 1 lopeboggi). Total lengde over buffene er 16,3 m, vognvekt 39 t.

Framdriftsmotoren er en dieselmotor type GM 12V-71 (samme motor anvendes også på togvarmeaggregatene på lok. type Di3) med ytelse 296 kW. Kraftoverføring til drivakslene skjer over Voith-turbogetriebe og kardangakslar til akseldrifter.

Hjelpmotoren som også kan nyttes til framdrift av vognen (maks 7 km/h), er av type Deutz F6L 912 med ytelse 55 kW. Hjelpmotoren driver kompressor for arbeidsluft og hydraulisk pumpe for manøvrering av arbeidskurven samt en 3-fase 220V vekselstrømsgenerator.

Selve vognkassen er en selvbærende stålkonstruksjon. For å gjøre vognen mest mulig miljøvennlig er gulv-, veger- og takplater påsprøytet et 3 mm tykt lyddempende asfaltlag. Motorkas-

sen består av 100 mm tykke lyddempende lemmer som er bygget av tynnplater fylt med steinull og kledd med lyddempende matter. Motorens avgasser fordeles på to lyddempere med utblåsning i vognkassens underkant.

Alle vinduer i vognen har sikkerhetsglass og frontvinduene er utstyrt med varmemfolie, luftdrevne vinduspussere og elektrisk drevne vindusspylere.

Vognen har 2 førerrom, et 20 m² verkstedrom, spise- og oppholdsrom samt tørkerom og WC.

I verkstedrommets tak er det plassert en utsiktskuppel for kontroll av kontaktledningen. Kuppelen har elektrisk oppvarmede ruter som er utstyrt med vinduspussere. Ved siden av kuppelen er det montert to bevegelige 100 W lyskastere som styres fra vognens innside. Motorkassens topplate tjener som plattform for utsiktskuppelen. Ved siden av kuppelen er det trapp opp til taket som er gjort gangbart med rister av strekkmetall.

For kontroll av kontaktledningen er vognen utstyrt med en 1-armet strømavtaker. På låsehåndtaket for takluken er det montert en bryter for heving av strøm-avtaker. Håndtaket står også i forbindelse med en skillekniv for jording av strømavtaker. Man kan ikke komme

opp på taket uten at strømavtakeren er oppe og jordet. Fra verkstedrom er det adkomst til oppvarmet og luftet tørkeskap samt til WC. I spise- og oppholdsrom er det kjøkkenbenk, propan kokeapparat og varmtvannsbeholder, elektrisk kjøleskap samt håndvask.

Vognen er utstyrt med høytalende samtaleanlegg med apparat i hvert førerrom, i kuppelen, på takplattformen og i arbeidskurven. Det er dessuten en høytaler i hver ende av vognen. Vognens varmeanlegg under kjøring består av 2 Webasto varme og ventilasjonsaggregat.

Det elektriske anlegg er to-polet 24 volt. I anlegget inngår et 24 volt nikkelbatteri med kapasitet 120 Ah. På hver vognside er det tilkopling til stasjonært 3-fase 220 V nett. Dette er tilkoplede ladelikeretter, elektriske ovner samt motorvarmer for hovedmotor. Samlet el. installasjon i varme er ca. 9 kW, – dessuten har vognen ca. 30 lystoffrør.

Vognens boggi er av typen MAN. På begge sider av boggirammen hviler vognkassen på en tverrstabil luftbelg, som er bevegelig både vertikalt og horisontalt. Boggien dreiebevegelser i forhold til vognkassen opptas av luftfjærbelgen.

Boggien har hydrauliske svingningsdempere med en innstilling på 2000 N ved 10 cm/s og koplet parallelt for henholdsvis drag- og trykkvirkning.

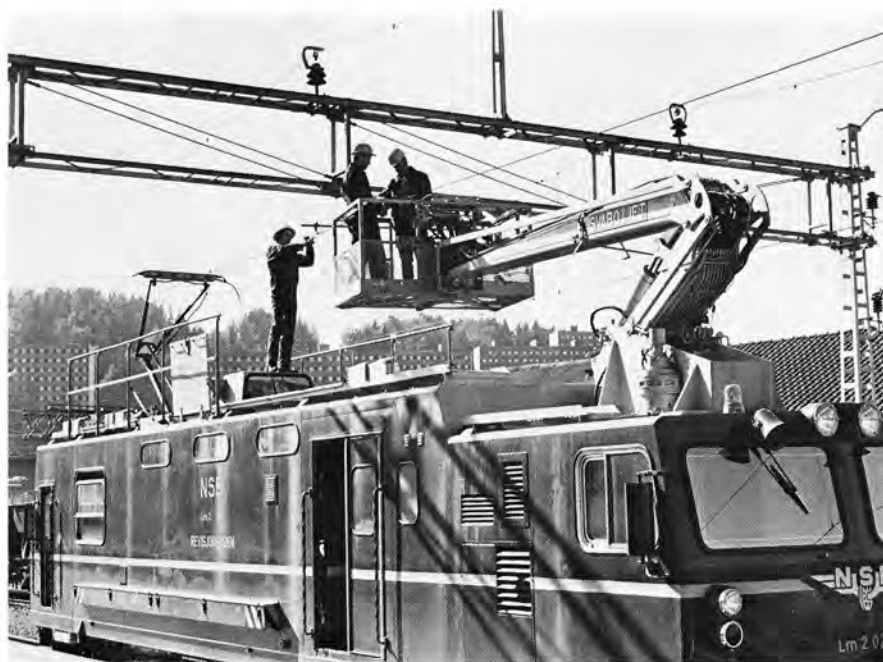
*

Mellom boggiene og vognkassen er en luftfjæringsventil som ved forskjellige belastninger regulerer luftmengden i luftfjærbelgene, slik at vognen alltid har samme høyde og slik at vognkassens kregning blir liten uansett sidebelastning.

Trykkluft til luftfjæringen i boggiene tas fra hovedluftbeholderen, som kan mates både fra kompressor tilkoplede hovedmotor og kompressor tilkoplede hjelpemotor.

Vognen har automatisk virkende trykkluftbremse type Knorr-KE og direktevirkende bremse. Den direktevirkende bremse kan betjenes fra arbeidskurven. Diagonalt i hver boggi er det anordnet skivebremse og bremsesylinger.

Arbeidskurven er av type SVABO-lift fra A/S Sjølanders. Kurven blir hydraulisk drevet ved hjelp av oljepumpe som er plassert på hjelpedieselmotoren.



Kurven kan styres fra tak eller fra kurven. Fremdrift av vognen kan også styres fra kurven. Fremdriftseffekten tas da fra hjelpemotoren og driften skjer over hydrostatisk pumpe og motor. Maksimal hastighet ved kjøring fra kurv er 7 km/h.

Maksimal belastning i kurv er 500 kg.

Hvis hjelpedieselmotoren skulle stanse, fins en elektrisk drevet nødpumpe. Nødpumpen holdes i gang så lenge den merkede trykknapp HJELPEPUMPE i kurven eller på taket holdes nede. Nødpumpen trekker meget strøm fra batteriet og er kun ment som en nødforanstaltning.

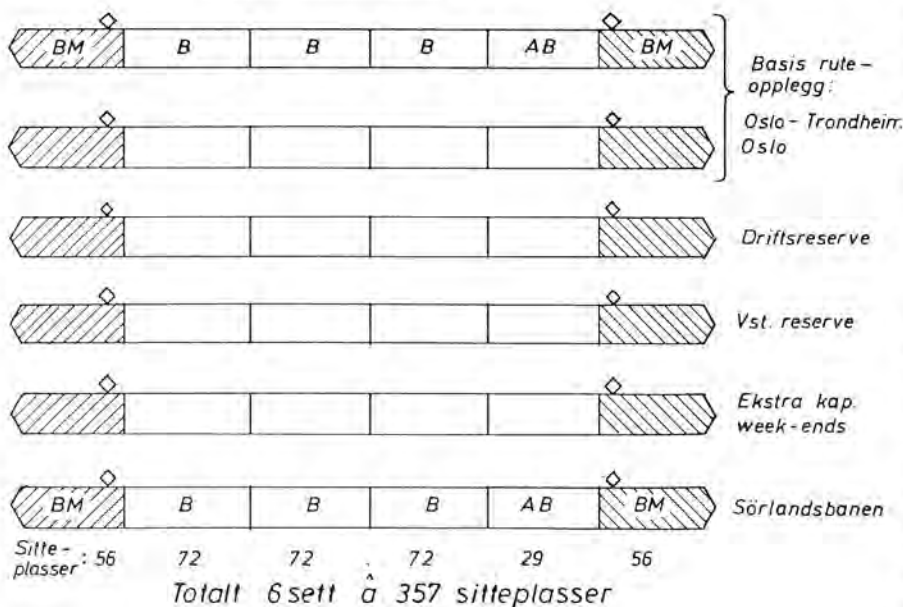
På den hydrostatiske motoren som er montert under vognrammen, er det påbygget elektriske strømgivere til et lengdemåleapparat oppe i arbeidskurven. På lengdemålerapparatet i arbeidskurven kan den kjørte strekning med vognen avleses. Dette er et nyttig utstyr for nøyaktig utmåling av spennlengder og hengetrådsavstander.

P.A.J.

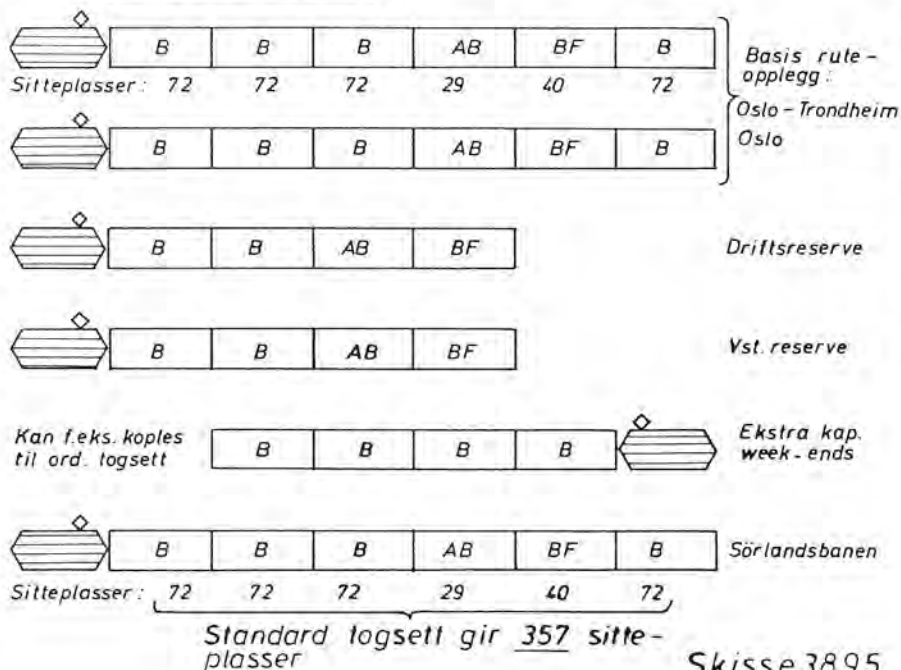


Høyere reisehastigheter – ekspressstog Oslo–Trondheim

Alt. BM 70



Alt. E1 x + B 70



Skisse 3895

INSB Teknikk nr. 1 for 1977 ga overingenior Magne Glomnes en inngående redegjørelse for FoU prosjekt T1 «Høyere reisehastigheter». Artikkelen slutter med en oversikt over prosjektets videreføring i henhold til styrets vedtak av 21.2.1977.

Trinn 1 i videreføringen – snarest mulig anskaffelse av 6 stk. motorvognsett type 70 for Dovrebanen – ble overført til linjen, d.v.s. at Maskinavdelingen ble pålagt å sette beslutningen ut i livet.

Med utgangspunkt i «teknisk ramme» for prosjektet, ble forespørsel utsendt til NEBB og ASEA med Strømmens Værksted A/S som foreskrevet underleverandør av vognkassene.

Under arbeidet med saken ble det stadig mer klart at intensjonene med dette prosjektet også kunne løses med et alternativ til motorvognsett, – nemlig lokomotiv og vogner, – og forespørselen ble med tilhørende «tekniske ramme» utvidet til også å omfatte dette alternativet. I juli måned d.å. var samtlige tilbud innkommet. Såvel for motorvognsett som for lokomotiv og vogner forelå det en rekke varianter for teknisk løsning, også med henblikk på underleverandører for komponenter og utstyr.

Første og viktigste delavgjørelse som måtte taes, var et hovedvalg mellom alternativene motorvognsett kontra lokomotiv og vogner.

Fra et internt vurderingsnotat på saken siteres (se også skisse 3895):

«Det er forutsatt at 6 lokomotiv og 3 vogner helt ut gjør samme jobben som 12 motorvogner og 24 vogner.

a) I henhold til foreliggende tilbud vil de direkte investeringer eksklusive merverdiavgift ved anskaffelsen bli ca 15 mill. kr. billigere for lokomotiv og vogner enn for motorvognsett (pr. 3. kvartal 1977).

På betalingstidspunktene vil denne differanse ha økt vesentlig grunnet tillegg av merverdiavgift og glide-skalat tillegg. Differansen vil da ligge i størrelsesorden 27 mill. kr.

b) Kjøretidene blir praktisk talt de samme for begge alternativer.

c) Muligheten for å øke togstørrelsen (sette inn flere vogner) er praktisk den samme for begge alternativer, muligens noe bedre for lokomotiv og vogner.

d) Leveringstiden for komplett leveranse blir den samme for begge alternativer.

Anskaffelse av pulvergodsvo­gner

Ved alternativet lokomotiv og vogner kan imidlertid lokomotivene leveres atskillig raskere, og kan således tas i bruk ca 1 år før leveransen av vognene begynner. Herved får vi tid til opplæring og vi vinner erfaring (innkjøringsperiode), samtidig som vi får forrentning av del-investeringen på lokomotivsiden.

- e) Områdene fleksibilitet, driftssikkerhet og regularitet (vinterdrift) menes å være vesentlig bedre ivare tatt ved alternativet lokomotiv og vogner. Lokomotivene kan nyttes i alle relasjoner – som enkeltlokomotiv eller i multi­pel. (2 lokomotiv i multi­pel trekker vesentlig mer enn El. 14 – El. 16.)
 - f) Skinnepåkjenning blir noe lavere med motorvognsett, men også lokomotiv-alternativet er her så godt, at påkjenningene selv med eventuell fremtidig hastighetsøkning på 30% i kurver vil ligge godt under de akseptable verdier.
 - g) Det totale drifts- og verkstedvedlikehold vil ligge lavere for alternativet lokomotiv og vogner enn for motorvognsett.
 - h) Ved alternativet lokomotiv og vogner kreves høyere adhesjonsutnyttelse enn ved alternativet motorvognsett.
 - i) De tilbudte lokomotivene El.x vil om det finnes hensiktsmessig overlegent kunne rem­plasse­re El. 8 som snart står for ut­rangering, og likeledes El. 11 og El. 13 (standardisering).
 - j) Den ytre formgivning vil ligge best til rette for motorvognsett (design).
 - k) Ved eventuell senere innføring av kren­ging (hastighetsøkning på 30% i kurver), vil lokomotiv-alternativet by på fordeler fremfor motorvogn-alternativet.
 - l) Effektfaktor kan bli vesentlig bedre ved lokomotiv-alternativet (asynkron). Ved motorvogn-alternativet kan effektfaktoren aldri bli bedre enn for lokomotiv og vogner.
 - m) Ved alternativet lokomotiv og vogner blir samtlige reisende anbrakt i vogner hvor komforten har muligheter for å bli bedre for passasjerer enn i motorvognene.
- Alle faktorer tatt i betraktning mener Maskinavdelingen og Elektroavdelingen at såvel ut fra det foreliggende prosjekt



Etterspørselen etter materiell for jernbanetransport av pulvergods som kalk, sement o.a. har i den senere tid vært stadig økende. Bulktransport av pulver i containere eller i vogner er et av de områder der NSB har kunnet konkurrere med bil og båttransport. En del bedrifter har her valgt jernbane etter vurdering av de totale transportkostnadene som bl.a. inkluderer fremføringskostnader og mottakeranlegg. Jernbanetransport var nylig det mest aktuelle alternativ for transporten av et stort årlig kvantum brent kalk fra Hylla kalkverk, Røra, til Norsk Hydro, Herøya. Samtidig var det også behov for vogner til sementtransport.

Til disse transporter var det nødvendig å skaffe til veie ca. 30 pulvergods­vogner. Statens Järnvägar kunne tilby dette antall brukte vogner, ca. 20 år gamle, men i meget god stand og til en meget gunstig pris. Disse er nå overtatt av NSB og er i drift.

Vognene, litra Uc, har et trykklufttømmesystem som i prinsipp er det

samme som på NSB's øvrige pulvergods­materiell. Luft av ca. 2 bar tilføres på undersiden av en nylonduk i bunnen av hver beholder. Denne fordeler den komprimerte luften som igjen «fluidiserer» pulvergods­set, dvs. at det oppfører seg som en væske, som så strømmes ut av tanken pga. trykkforskjellen. Tømmingen av en vogn med 2 beholdere tar ca. 1 time.

Fylling skjer gjennom mannlokk på toppen av hver beholder.

Vognens hoveddata:
Egenvekt: Ca. 10–11 tonn
Volum: 22,6 m³

Tillatt nyttelast: Ca. 25–26 tonn
Lengde over buffere: 8,84 m

Tømmeutstyret for vognene blir ved en enkel ombygging tilpasset det standardutstyr som er på NSB's øvrige vogner av denne type.

For levering senere i år, har NSB under bygging 10 stk. pulvergods­vogner ved A/S Strømmens Værksted. Nærmere beskrivelse av disse vil komme senere.

THI

(ekspresstog Oslo–Trondheim) som ut fra de generelle forutsetninger ved NSB, bør vi klart satse på lokomotiv og vogner – og fremlegger dette som vår anbefaling.»

I møte 5.9.1978 gjorde styret følgende vedtak:

«Den tidligere trufne beslutning i styremøtet 21.2.1977 om å anskaffe 6 mo-

torvognsett type Bm 70 omgjøres til anskaffelse av 6 lokomotiver og 30 vogner for prøvedrift av ekspresstog på Dovrebanelen (høyere reisehastighet).»

Bestilling av lokomotiv og vogner er forutsatt å skulle skje innen utløpet av inneværende år.

HBn

Bergensbanen i tunnel over fjellet

Utvalget – FoU-prosjekt T 15 Snøryddingssystemer – pekte bl.a. i sin konklusjon på et gammelt prosjekt om å legge linjen i tunnel over det høyeste fjellet vestover fra Finse til Høgheller.

Tunnelen ville bli 10,3 km lang og ville forkorte nåværende linje med 4,4 km og minske opptrekket med ca. 70 m. Tunnelen ville bli rettlinjert og tillate maksimal kjørehastighet.

Prosjektet er anslagsvis kostnadsberegnet til ca. 95 mill. kr.

Nåværende strekning har i dag overbygg i ca. 11 km, d.v.s. at bare ca. 4 km er åpen linje. Om linjen blir lagt i tunnel, skulle dette således ikke bety noe vesentlig for banen som «turistbane».

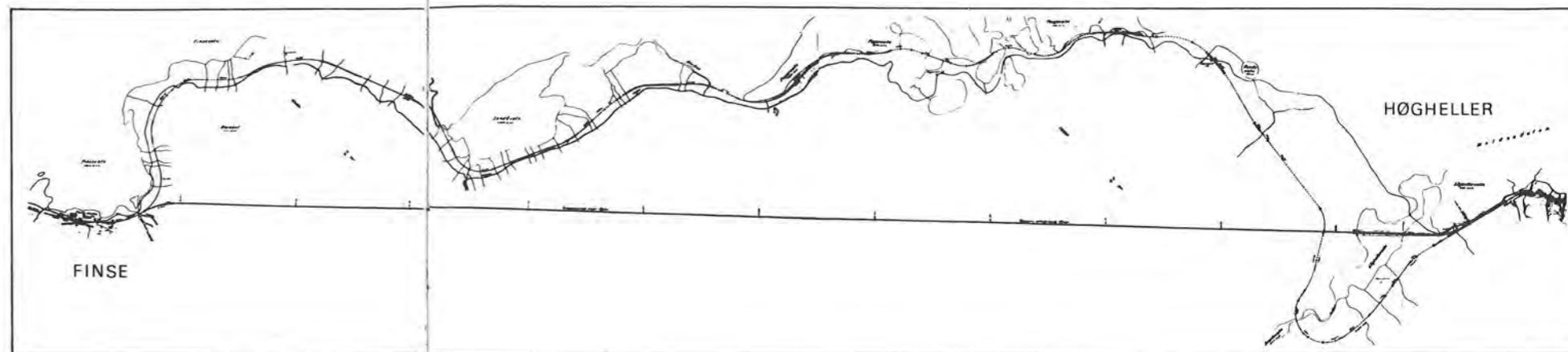
I stedet for arbeid med snøproblemer på denne mest utsatte fjellovergang kunne da typiske sommerarbeider som svilleytting, sporjustering m.v. utføres om vinteren.

Nåværende linje uten snøoverbygg kunne også eventuelt beholdes og nyttes for turisttog sommerstid.

Omkostningene for nye snøoverbygg er ca. 6000 kr/m.

Dagens avanserte sprengningsteknikk gjør at prisdifferansen mellom tunnel og snøoverbygg har endret seg så meget til fordel for tunnelalternativet, at det nå er vel verdt en nærmere overveieelse.

O. Evenmo



Løfteplattform for rullestolbrukere på de nye BF 13-vogner

Av avd.ing. F. Nortvedt



De nye servicevogner litra BF 13 er tidligere omtalt i NSB-teknikk (og Vårt Yrke.) Som kjent får vi innen utgangen av 1979 i alt 30 vogner av denne typen, alle med utstyr for betjening av funksjonshemmede som er avhengig av rullestol.

Det har tidligere vært et problem å bringe funksjonshemmede personer i rullestol ombord i toget. Ved BF 13 er dette løst ved hjelp av elektrohydrauliske løfteplattformer. Det er montert 2 slike i vogna, en på hver side ved de store dører til reisegodsrommet.

Den løfteplattform NSB har satset på har et stativ av stål, mens selve plattformen er av aluminium for å lette betjeningen ved utfolding og sammenklapping. Løftekapasiteten er av stabilitets-hensyn begrenset til 250 kp. Maksimal løftehøyde er 1400 mm. Da vognens gulvhøyde over skinne er ca. 1300 mm, betyr dette at man i nødsfall ved stans ute på linjen kan senke rullestolen nesten helt ned på banelegemet.

Plattformen løftes/senkes ved hjelp av en hydraulisk sylinder, og styringen av plattformen stabiliseres ved hjelp av en føringssskinne på hver side av sylindren. Systemet er enkeltvirkende, d.v.s. aggregatet er i drift bare ved løfting. Ved senking slippes hydraulikkoljen ut av sylindren og ledes tilbake til tanken,

som rommer ca. 7 liter. Det hydrauliske trykk er ca. 70 bar.

Hydraulikkaggregatet har en 24 volt likestrømsmotor, som får strøm fra togvarmekabelen via transformator og omformer. Effektbehovet er ca. 1680 Watt. Løfte/senkehastighet er satt til ca. 100 mm pr. sekund.

Transformator, likeretter, kontaktorer med formotstand og hydraulikkaggregat med oljetank er plassert i et skap i sidegangen, ved reisegodsrommet. En vender med signallamper befinner seg utvendig på veggen over skapet. Med venderen velges hvilken av de 2 løfteplattformer som skal benyttes. Når venderen står i 0-stilling, er de 2 sett betjeningsknapper for opp/nedkjøring strømløse. I 0-stilling sperres venderen med en klave, som bare kan åpnes med konduktørnøkkel. Man har på denne måten en sikkerhet for at løfteplattformen i sidegangen ikke kan aktiviseres av uvedkommende.

Rutinen ved bruk av den nye løfteplattformen er i grove trekk følgende: Dørene åpnes, venderen stilles i ønsket stilling, manuell utsvingning av løfteplattformen til sperret stilling utenfor vognsiden, utfolding av plattformen og senking ned på perrongen. Rullestolen kjøres på og løftes til vogn gulvhøyde.

En overgangsløp slås ned, og rulle-



stolen kjøres inn på gulvet. Derpå klappes plattformen sammen og svinges opp inntil stativet. Til slutt svinges løfteplattformen inn og parkeres langs sideveggen, henholdsvis langs innførings-skapet til sykekupéen i reisegodsrommet, og venderen settes i 0-stilling. Det hele tar ca. 3 minutter.

Plattformen er 1,19 x 0,8 meter, slik at det også er plass til en ledsager. En har derfor foreløpig gitt avkall på å montere et rekkverk på plattformen, da dette krever 2 betjeningsoperasjoner i tillegg. Plattformen har i ytterkant en klaff, som i

oppslått stilling tjener som hinder for avrulling. I forkant funksjonerer overgangsløp i vertikal stilling som avrullingsstopp mot vognside. Det vil etter hvert bli montert elektrisk sikring på overgangsløp, slik at løfting/senking ikke kan foretas uten at overgangsløp er i vertikal stilling.

Når de nye BF13-vogner etter hvert settes i drift, vil den tid være forbi da våre passasjerer i rullestol må løftes ombord i reisegodsrommet og anvises til å «nyte» reisen sammen med reisegodset.

Nytt fra ORE, UIC m.v.

- Den internasjonale utvikling i 1978 muliggjorde ingen mellomstatlig regjeringsavtale mellom de berørte land i Øst- og Vest-Europa om innføring av automatisk kopling i Europa i tidsrommet 1990–95.

Den tidligste innføringsperiode av det påtenkte nye koplingsystem er derved blitt 1995–2000.

Begrunnelsen for utsettelsen var utilstrekkelig rentabilitet og forvaltningenes investeringsknapphet.

Utviklingen synes for øvrig å vise at den automatiske kopling neppe blir innført i dette årtusen og at en eventuell senere innføring ikke vil omfatte alt rullende materiell, men begrenses til bare å omfatte vogner som utsettes for hyppig skifting.

- I 1978 var 43 forvaltninger/baner medlemmer av UIC's forskningsorgan ORE, som for tiden arbeider med 32 forskningsoppgaver innen sitt tekniske område. Tilhørende 32 ORE-komiteer er i alt vesentlig sammensatt av «eksperter» fra de europeiske medlemsforvaltninger, men får også sakkyndig bistand fra mer fjerntliggende medlemsforvaltninger, deriblant de japanske baner – samt utenforstående universiteter, høyskoler og andre forskningssentra.

ORE/UIC har for øvrig i økende grad samarbeid med forskningssentret i den amerikanske (AAR) og i den øst-europeiske jernbaneunion (OSJD).

Samarbeidet innen jernbaneteknikk blir derved verdensomspennende.

- NSB har i flere år merket at torsjonsstive godsvogner har vært avsporingssømfendtlige ved gjennomkjøring av kurver med rampesteigninger. ORE (komité B 134) avsluttet i 1978 sitt arbeid med tilhørende tegninger av den progressive bærefjær som skal nyttes for slike godsvogner som erstatning for den hittil brukte UIC's standard bærefjær.

Det forventes at UIC vil utgi de nødvendige direktiver i 1979.

ORE-komité B 134 hadde medlemmer fra de engelske (BR), nederlandske (NS), belgiske (SNCB), vesttyske (DB) og polske (PKP) jernbaner samt NSB.

DB, SJ og NSB har allerede begynt å gjøre bruk av den progressive bærefjær.

Nye godsvogner som leveres til UIC-forvaltningene vil til en viss grad ha den samme avsporingssikkerheten, fordi de vil bli bygget i henhold til an-

befalingene av ORE-komité B55, rapport nr. 6.

Her forlanges at hjulavlastningen ikke overskrider bestemte grenser når vognen står i et spor uten overhøyde med en bestemt vindskjevhetshetsfeil i sporet. Maksimal hjulavlastning er oppgitt i avhengighet av akselavstanden og boggisenteravstanden.

Til eksempel gjelder for en toakslet vogn med akselavstand 9 m at hjulavlastningen ikke skal være større enn 50% når vognen står på et spor uten overhøyde med en vindskjevhetshetsfeil av 5,2‰ målt over akselavstanden. For en vogn med 6 m akselavstand gjelder tilsvarende 64% hjulavlastning og en vindskjevhetshetsfeil av 6,3‰.

Når vognene bygges og vedlikeholdes slik at disse betingelser overholdes, vil de ikke komme til avsporing i en kurve uten overhøyde og med en radius av 150 m og en vindskjevhetshetsfeil som ovennevnte hvis hjulflensvinkelen er 70°.

Det har vist seg at slike vogner allikevel kan komme til avsporing i kurver med overhøyde, også når kurvens radius er betraktelig større enn 150 m og når sporets vindskjevhet – d.v.s. den teoretiske rampesteigning + vindskjevhetshetsfeil – er mindre enn de angitte vindskjevheter.

Komité B 55 studerer nå innflytelsen av overhøyden på sikkerheten mot avsporing. Det blir ikke ansett som praktisk mulig å stille ytterligere krav til vognenes konstruksjon og vedlikehold. Utvalgets målsetting er å komme med anbefalinger angående sporets overhøyde og sporets vedlikeholdstoleranser.

- Innen rullende materiell berører ORE's arbeider i stor grad godsvogner for internasjonal trafikk.

I denne forbindelse har ORE-komité B12 fått permanent karakter med det formål å standardisere godsvogner etter oppdrag fra UIC's 4. kommisjon (drift) og 5. kommisjon (rullende materiell).

B12's arbeider er i det vesentlige blitt konsentrert omkring boggigodsvogner, og innen utløpet av 1977 forelå ORE's tegninger på følgende godsvogntyper:

- Plattformvogn, type 1, med og uten hengslede sidelemmer (Rs/Res).
- Plattformvogn, type 2, med og uten hengslede sidelemmer (Rmms/Remms).
- Kassevogn med 2 varianter av gulvutførelsen (Eaos).

- Lukket godsvogn med forskyvbare sidevegger (Habiss).
- Bærevogn for 4 stk. 20 fots containere (Sagss).
- Bærevogn for 3 stk. 20 fots containere (Sgss).
- Lukket godsvogn med 50 m² gulvflate (Gabs).
- Containervogn med støtabsorbende bæreplattform (Sggss).
- Boggigodsvogn med skyvbare vegger og tak (Shiss).
- Godsvogn med tak som kan åpnes (Taes).
- 80 m³ kassevogn for lavtliggende sideveis tømning ved hjelp av tyngdekraften (Fads).

Nevnte godsvogntyper er bygget for fremføring innen RIV's i alt 32 medlemsforvaltninger.

UIC/ORE's standardiseringsarbeider fortsetter innenfor de ulike områder av rullende materiell.

- Under sitt møte i juni 1978 i Brüssel har UIC's 4. og 5. kommisjoner pålagt jernbanene følgende tidsfrister for å bringe levert rullende materiell ajour med vedtatte forskrifter:

- For jernbaner som har likestrømnett med nettspenning på 3000 V, fastsetter UIC en maksimal spenning på 3600 V. Enkelte europeiske land har nettspenning på 4000 V. Det er derfor besluttet at nye RIC-vogner fra 1.1.1980 skal være utrustet for drift ved inntil 4000 V. De elektriske installasjoner i eksisterende personvogner skal innen 1.1.1986 kunne tåle 4000 V i opp til 5 minutter.

- En luftstengekran som ved fjærbelastning er sikret i åpen henholdsvis lukket stilling, skal innføres for nye person- og godsvogner fra 1.1.1980, for eksisterende personvogner fra 1.1.1990.

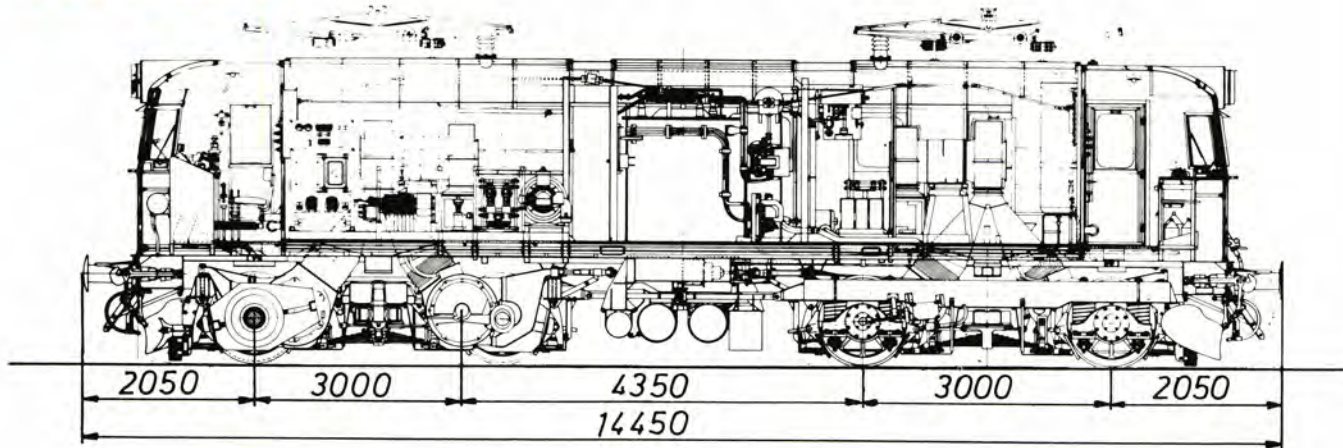
Det anbefales at eksisterende godsvogner også utstyres med disse kraner.

- Etter foretatte undersøkelser har UIC kommet til at 650 kN skrukoppel er for svakt ved fremføring av tunge tog. På møtet i juni ble det vedtatt bare å bruke kopplingsdeler med 850/1000 kN bruddlast, fra 1.1.1983 for personvogner og fra 1.1.1985 for godsvogner.

- Med forbehold om tilslutning fra organisasjonen for eiere av private godsvogner skal alle godsvogner som blir bygget etter 1.1.1979, være egnet for en hastighet på 100 km/h ved bruk i internasjonal trafikk. Det er også undersøkelser i gang innen UIC for å klarlegge tidspunktet for når man i internasjonal trafikk bare skal tillate vogner som kan gå med en hastighet av 100 km/h.

Lin – IP – Meu – Eri

TYPE EL 11



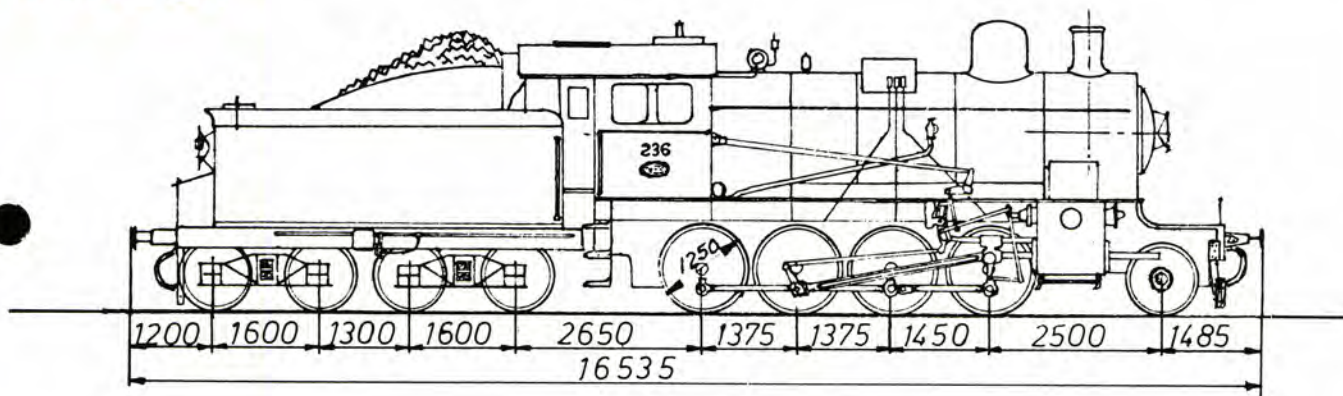
Antall ved NSB : 41
 Hjulordening : Bo' Bo'
 Lokomotivnummer : 2078 – 2112, 2145 – 2150
 Byggeår : 1951 (2078), 1952 (2079–78),
 1953 (2088–92), 1954 (2093–2101),
 1955 (2102–07), 1956 (2108–12),
 1963 (2145–46), 1964 (2147–50)
 Fabrikant : NEBB og Thune's Mek. Verksted
 Største hastighet : 105 km/h
 Strømsystem : 15 kV, 162/3 Hz, én-fas
 Transformator : Kont. ytelse 10 kVA
 Motorer : 4 stk. på 419 kW (timeytelse ved
 69 km/h).
 Totalt 1676 kW (ca. 2275 hk)

Utvekslingsforhold : 1:3,35
 Drivhjul diameter : 1060 mm
 Totalvekt : 62 tonn (27 tonn elektrisk del)
 Adhesjonsvekt : 62 tonn
 Utrangering : 11.2150 utr. 8.3.1971 etter talskade
 2.12.70 på Oslo Ø.

El 11 blir benyttet i gods- og persontog. Det er en populær loktype med meget gode løpe-egenskaper. Til dagens eks-presstog har El 11 for liten trekkraft og topphastighet i forhold til nyere loktyper.

7 stk. El 11 har utstyr for multippel-kjøring, nr. 2145–49 og 2083 og 2090, hvorav de to sistnevnte er nybyggede lok i 1967/68 etter total-skade 19.6.1966.

TYPE 24



Antall ved NSB : 15
 Hjulordening : 1'D
 Lokomotivnummer : 147, 148, 194–196, 210, 221, 222, 236,
 264–266, 404–406 (24c)
 Største hastighet : 45 km/h
 Drivhjul diameter : 1250 mm
 Kjeletrykk : 12 kp/cm² (11,76 bar)
 Fabrikant/byggeår :
 147 1909 Thune's Mek. Verksted
 148 1910 Thune's Mek. Verksted
 194–196 1909 Hamar Jernstøberi & Mek. Verksted
 210 1910 Hamar Jernstøberi & Mek. Verksted
 221–222 1910 Thune
 236 1912 Thune
 264–265 1913 Thune
 266 1914 Thune

404–406 1921 Nydquist & Holm AB, Trollhättan
 Maskin : 2-sylindret tvilling (Ø540 x 640)
 Totalvekt : Materialvekt 24b 66,7 tonn
 Aesjonsvekt : 47,3 tonn
 Beholdning : 15 tonn vann, 4,0 tonn kull
 Siste utrangert : 22.10.1970 (236)
 Bevert : 236, som disponeres av Norsk Jernbaneklubb i overenskomst med Jernbanemuseet. Lokomotivet holdes kjøreklart for spesielle arrangementer.

Type 24 er vesentlig blitt benyttet til fremføring av godstog. Lok nr. 147, 194, 195 og 196 var bygget som type 24a, 2-sylindret compound, men ble mellom 1938 og 1949 forandret til tvillinglok. 210 var det første damplokomotiv i Norge som ble levert med overheter, 5.1.1910.

EL 11



TYPE 24

