

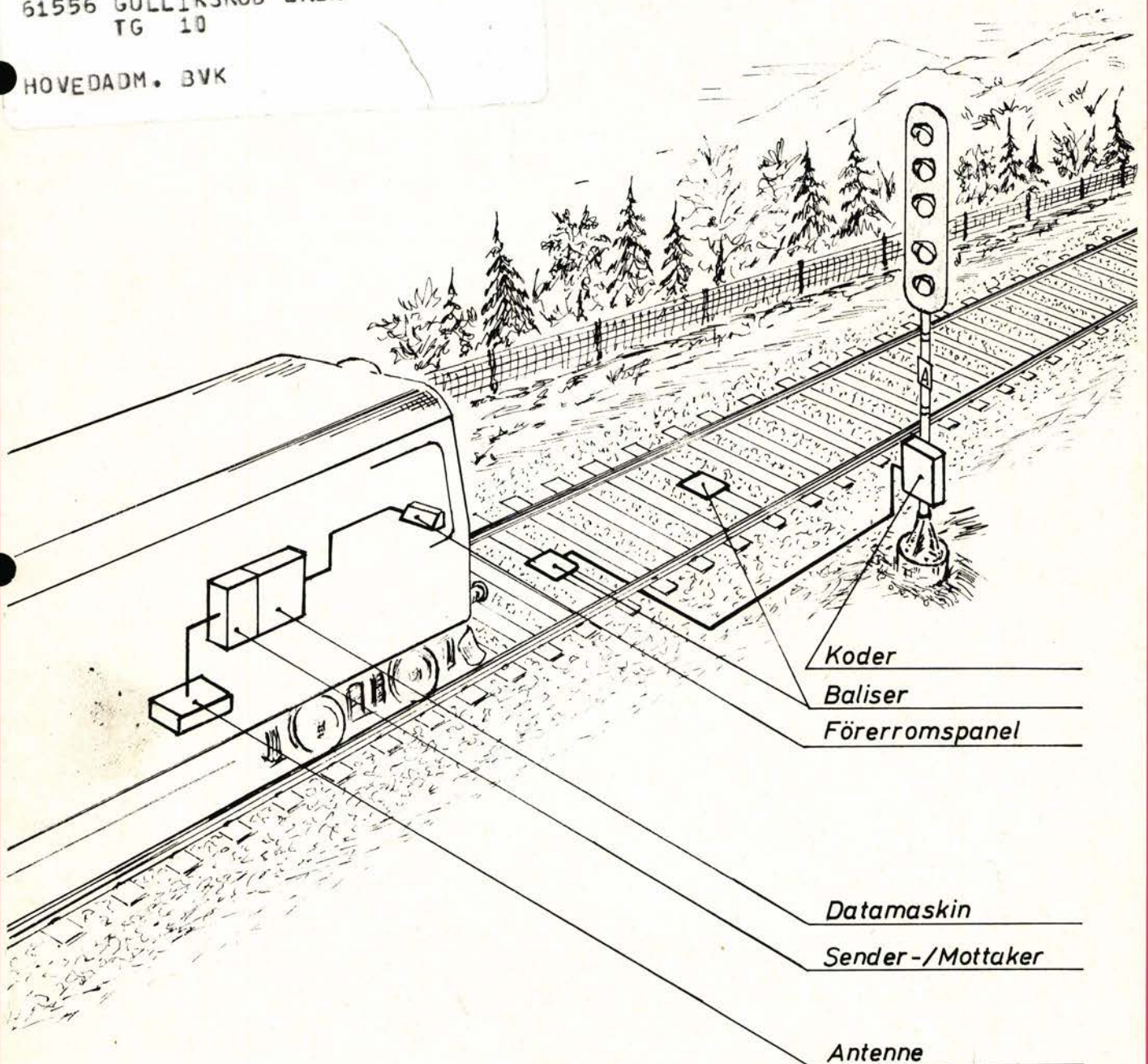
NSB- teknikk

2
1979

Teknisk informasjon fra Norges Statsbaner

61556 GULLIKSRUD ERIK
TG 10

HOVEDADM. BVK



Bevegelige bruer

Skansen bru



På steder hvor jernbanen krysser et skipsløp og hvor brua ikke kan legges så høyt at skipstrafikken kan passere under, må det bygges en bevegelig bru. NSB har i dag tre bevegelige bruer i drift, nemlig bru over Tista i Halden, som er en svingbru, og Skansen bru og Nidelv bru i Trondheim, som begge er klaffebruer.

Vårt største bevegelige bruspenn har Skansen bru, som er bygget for dobbeltspor og har en spennvidde på 40 m. Medregnet skinner, sviller etc. veier spennet ca. 250 tonn. Spennet er utbalansert med en motvekt som er opplagt på en tårnkonstruksjon og forbundet med spennet på en slik måte at det er balanse mellom spenn og motvekt i alle stillinger. Drivmaskineriet behøver derfor ikke løfte selve spennet, men må bare overvinne treghetskrefter ved igangsettingen, friksjonsmotstand, og dessuten eventuell ubalanse på grunn av snø og is på spennet, vindtrykk mot bruklaffer og lignende.

Skansen bru ble ferdigbygget i 1920 og har altså vært i drift i nesten 60 år, med mange bruåpninger hver dag.

Informasjonsblad
for Norges Statsbaner

Årgang 5, 1979
Nummer 2

Utgiver:
Norges Statsbaner
Hovedadministrasjonen
Storgt. 33
Oslo 1

Telefon: (02) 20 95 50.



Redaksjonsutvalg:
P. Bøyum (formann)
O. Evenmo
K. Igelkjøn
H. Karlsson
I. Rustad
S. Tennebø.

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

Distriktkontakt:
J. N. Ly, Oslo d.

Sats, repro og trykk:
Grøndahl & Søn Trykkeri

Opplag: 3 000
Ettertrykk tillatt når kilde opp-
gis.

Omslagsbilde:
Togstoppsystemet

Innhold

UDK 656.2.052-52 (481)

**Automatisk togstopp. Bearbeidet resymé av en rap-
port utarbeidet av en arbeidsgruppe. s. 28**
(AUTOMATIC TRAIN STOP FOR NSB.)

In June 1976 the directors of NSB resolved in principle that an automatic train stopping system (ATS) is to be installed on NSB's lines, primarily in collaboration with SJ. NSB will thus be able to employ the same type of equipment for its train stopping system as that employed by SJ in its system for automatic train control (ATC).

The ATS system is a point system based on radio waves for transmission of signal aspect information to the locomotive, from track magnetic coils laid along the permanent way. The track magnetic coils are inactive, but are activated by signals transmitted from an antenna on the locomotive.

If the driver omits to apply his brakes as necessary when coming up to a restrictive signal, the system itself applies the brakes, either the running brakes for deceleration to the required speed, or emergency brakes, if required, to stop at a stop signal.

The article is an extract from the recommendation of a working group which has studied operational and safety aspects of the ATS system as related to the special conditions prevailing in NSB.

Hiller, Turid: Nye pulvergodsvogner Litra Ucs s. 40
Svensøy, Arne: Betongsviller i sporveksler s. 41
Hiller, Turid: Ny containertype for masse gods s. 43
Glomnes, Magne: Ny type overlader for dieselmotorer s. 44
Ny type spesialvogn Litra Lbgs for transport av lastebærere og containere. Av RoE s. 45
Nytt fra ORE, UIC m.v. s. 46

Bruserien. Ved Per Hektoen Omslagets s. 2
**UIC/ORE spalten. Ved T. Eriksen (M), J. Meulman (B)
og I. Pedersen (E)**
Lokserien. Ved A.-M. Waaler Omslagets s. 3 og 4

Automatisk togstopp

Resymé av en rapport utarbeidet av en arbeidsgruppe bestående av: overingeniør S. Kloster, formann, overinspektør E. W. Krisensen, overingeniør E. Eriksen, avdelingsingeniør A. Solheim, lokomotivfører R. Reksten og avdelingsingeniør B. Kristiansen.

INNLEDNING

Spørsmålet om en utbygging av sikkerheten i togfremføringen ved å innføre automatisk togstopp ble drøftet og utredet allerede i 1950-60-årene. Man var allerede da kjent med eldre mekaniske og magnetiske togstoppsystemer fra andre jernbaneforvaltninger i Europa, likeså kontinuerlige systemer for blant annet fullstendig hastighetskontroll – særlig i drift ved tunnelbaner. Disse var for det meste effektikrevende elektromekaniske systemer plassert i sporet, og man trodde ikke disse ville fungere tilfredsstillende under våre klimatiske forhold.

Etter en del uhell tok NSB i 1966 kontakt med SINTEF, Trondheim, som ble engasjert for å utvikle et togstoppsystem basert på høyfrekvent radiooverføring fra utstyr plassert i signalmasten. Dette arbeidet ble avsluttet i 1971, for øvrig med et resultat som tilfredsstilte forventningene.

NSB hadde i mellomtiden fått henvendelse fra SJ om et samarbeid på dette området. SJ ønsket imidlertid å utvikle et system som også ga muligheter for hastighetsovervåking. Det var enighet om fordelene ved et felles system for SJ og NSB, blant annet på grunn av den grenseoverskridende trafikk.

Ut fra denne målsetting vedtok styret for NSB i møte den 8. juni 1976 at det skulle utbygges et system for automatisk togstopp ved NSB, primært i samarbeide med SJ.

For å utrede diverse spørsmål i forbindelse med dette prosjektet, ble det nedsatt en arbeidsgruppe. Gruppen har vurdert tekniske, bruksmessige og drifts/sikkerhetsmessige spørsmål i forbindelse med innføring av SJ's system, og står som forfattere av denne artikkel, som er et utdrag av gruppens rapport.

Forutsetningen var at NSB skulle innføre et forenklet togstoppsystem (ATS) basert på SJ's ATC-system

(automatisk togkontroll). Det viste seg tidlig at dette ikke lot seg gjøre uten omfattende konstruksjonsforandringer, som i virkeligheten ville innebære et helt nytt og separat system i forhold til SJ's ATC.

Man besluttet derfor å basere seg på SJ's ATC-system, men redusere utbyggingsgraden slik at man bare vil få hastighetskontroll i forbindelse med hoved- og forsignaler.

GENERELT

Et ATC-anlegg er et automatisk hastighetsovervåkingssystem som har til oppgave å overvåke at toget kjører etter de hastighetshenvisninger som er gitt på strekningen. Systemet trefrer de nedbremsningstiltak som er nødvendige når det er fare for utilsikket passering av signal i stopp eller fare for passering av sporveksler og bestemte banestrekninger med for høy hastighet.

Et ATC-anlegg kan være punktformig eller kontinuerlig.

FAGUTTRYKK FORKORTELSER SOM ER BRUKT I ARTIKKELEN.

ATS: Automatic train stop

Automatisk togstopp

Dette er et system som utløser en nødbremse dersom lokfører ikke kvitterer for et varsel signal som gis på loket i en viss avstand fra et signal i stopp. Systemet har ingen hastighetsovervåking.

ATC: Automatic train control

Automatisk togkontroll

Dette er et system som automatisk brems ned toget dersom den maksimale tillatte hastighet overskrides.

ATO: Automatic train operation

Automatisk togfremføring

Dette er et system som automatisk tar hånd om akselerasjon, kjøring og bremsing på grunnlag av informasjon som overføres til toget via ledere i sporet.

Begrepet er ikke videre omtalt i denne rapporten, men nevnes fordi man ofte hører det i ATC-sammenheng.

Balise:

En innretning i sporet for punktformig informasjonsoverføring til lok.

Markørbalise:

En balise som markerer kjøreretningen.

Informasjonsbalise:

En balise som gir informasjon om hastighet, avstand og stigning/fall. Den kan også nyttes for informasjon om kanalskift og blokkstrekningens nummer til toglederradio. Den kan være styrbar, fast kodet eller begge deler.

Informasjonspunkt:

Et fast punkt på strekningen som er utrustet med baliser for informasjon til lok.

Et informasjonspunkt består av minst 2 baliser.

Hammingkode:

En spesiell kode for sammensetningen av biter i et ord, slik at feil i et antall bitposisjoner kan oppdages og/eller korrigeres.

Koder:

En innretning montert mellom signal og tilhørende informasjonsbalise for å omsette signalbildet til en bestemt hastighetsinformasjon i balisen.

Togdata:

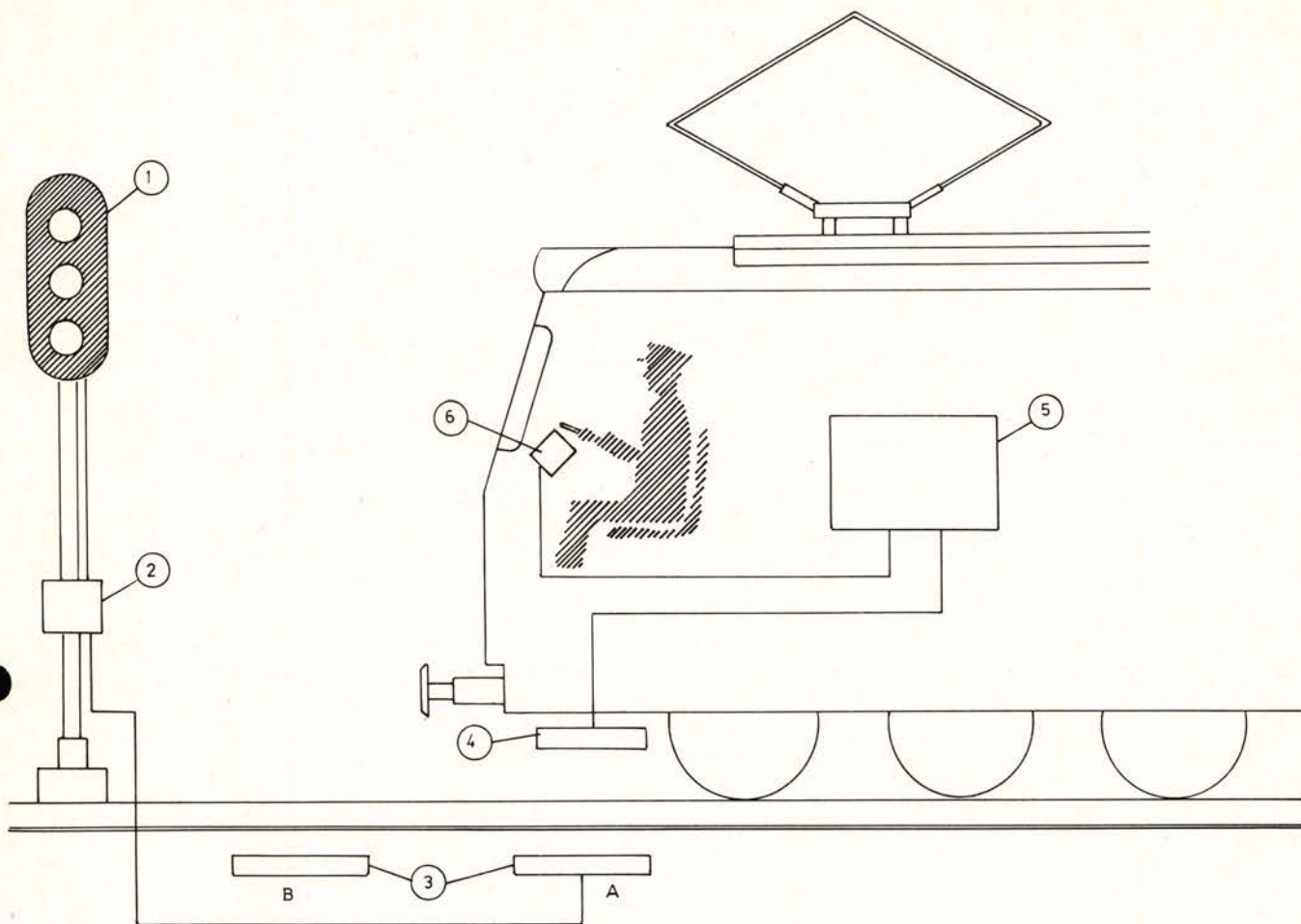
Fellesbetegnelse på de data som mates inn i datautrustningen fra lokets manøverdel før togavgang fra utgangsstasjonen. Dette er togets største hastighet, lengde, retardasjon, bremseart og tillatt hastighetsoverskridelse i kurver.

Overvåkingshastighet:

Dette er den hastighet toget ikke må overskride. Hastigheten bestemmes av datautrustningen ut fra opplysninger fra informasjonspunkter og innmattede togdata.

Målhastighet:

Dette er den hastighet som er tillatt ved neste informasjonspunkt.



Et punktformig system baserer seg på informasjonen fra bane til lok idet toget passerer visse informasjons-punkter i sporet.

Ved et kontinuerlig system sendes disse informasjonene kontinuerlig til loket fra ledere i sporet.

SJ's ATC-system er punktformig, og informasjonene overføres til loket i form av telegrammer fra baliser montert i sporet foran hoved- og for-signalene og foran hastighetssigna-lene.

Systemet baserer seg på radiobøl-ger for signaloverføringen mellom bane og lok. Balisene krever ikke til-kopling av ytre strømforsyning, men benytter den effekt som sendes fra loket til informasjonsoverføringen.

Systemoppbygging

ATC-systemet kan naturlig inndeles i to anlegg:

Anlegg i sporet og anlegg på ag-gregater.

Figur 1 viser skjematisk oversikt over systemet.

Anleggene i sporet, eller de faste anlegg, består av informasjonspunk-ter i form av baliser ved forsignaler og hovedsignaler på strekningen, el-ler også ved hastighetssignaler på fullt utrustede områder. Balisene

monteres på sviller midt i sporet. Hvert informasjonspunkt består av 2 eller flere baliser, alt etter mengden av informasjon som skal gis.

Balisene benevnes A, B, C, D osv. Den innbyrdes avstand mellom bali-sene i et informasjonspunkt skal være 2,3–3,1 m. Avstanden mellom to informasjonspunkter skal være minst 10 m.

Balisene ved signalene skal gi hastighetsinformasjoner til lok i av-hengighet av signalbildet. En spesiell koder er montert mellom signal og balise for å omsette signalbildet til hastighetsinformasjon. Koderen kan monteres i et skap ved siden av sig-nalet, eller i en spesiell koplingsboks på selve signalmasten.

Anleggene på aggregatene, også benevnt lokutrustningen (mobile an-legg), består av følgende hovedde-ler:

1. Transmisjonsdelen
I denne inngår:
Sender/mottaker på aggregatet
Antenne under aggregatet
Overvåkingsenhet.
2. Bearbejdingsdelen
Hovedkomponenten her er en da-tamaskin (mikroprosessor).

Fig. 1. Skjematisk oversikt over togstopp-systemet.

1. Signal
2. Koder
3. Baliser
A – for signalinformasjon
B – for avstandsinformasjon
4. Antenne
5. Sender-/mottakerdel og datamaskin
6. Manøver- og presentasjonsdel

3. Presentasjons- og manøverdelen
Denne er plassert i førerrommet og betjenes av lokføreren.

Transmisjonsdelens sender leverer den energi til balisen som er nødven-dig for at denne skal kunne sende sine svarinformasjoner tilbake til aggregatet. Svarinformasjonene mottas av transmisjonsdelens motta-ker og lagres i bearbejdsdelen.

I bearbejdsdelen sammenhol-des svarinformasjonene med de in-formasjoner som gis internt på agg-regatet, slik at nødvendig varsling el-ler bremsing automatisk kan iverk-settes.

Presentasjonsdelen er utstyrt med 2 stk. hastighetsindikatorer:

1. Hovedindikator
2. Hjelpeindikator

I hovedindikatoren angis overvåkningshastigheten. Det vil si den hastighet toget ikke må overskride.

I hjelpeindikatoren angis målhastigheten, d.v.s. den største tillatte hastighet ved neste informasjonspunkt.

Presentasjonsdelen inneholder ellers lampe og akustisk alarm for varsling av høy hastighet, samt forskjellige kontrollamper og manøverknapper som er nødvendige for lokføreren ved «ATC-kjøring».

I manøverdelen som vanligvis er bygget sammen med presentasjonsdelen, leses togets data inn før togavgang fra utgangsstasjon. Disse data er:

1. Togets største tillatte hastighet
2. Togets lengde
3. Togets retardasjon
4. Forsinkelsestid for brems
5. Tillatt hastighetsoverskridelse i kurver.

Dataene leses inn ved at såkalte tommehjul innstilles til riktig verdi på manøverdelen og overføres til bearbeidingsdelen ved at en innlesningsknapp trykkes inn etter hver innstilling.

Informasjonsoverføring fra bane til lok

Informasjonen overføres til loket fra informasjonspunktene langs banen. Et informasjonspunkt består av minst 2 baliser. Grunnen til at minst 2 baliser anvendes er sikkerhetshensyn (feil kan oppstå i en balise), at informasjonspunktet kan gjøres retningsavhengig og ønsket om å øke informasjonsmengden.

Loket sender hele tiden ut et søkesignal som dels forsyner balisene med energi og dels tvinger balisene til å avgi sin informasjon.

Når balisene på denne måten blir avspurt, sender de sine informasjoner tilbake til loket.

Informasjonene fra balisen (banen) til loket gis i form av «logiske enere» og «logiske nuller». Logisk 1 er representert ved «puls», mens logisk 0 er representert ved «ikke puls» i overføringen. Disse settes sammen til ord. Et ord består av til sammen 8 biter, d.v.s. 8 enere og nuller ordnet

i en bestemt rekkefølge. Den rekkefølge eller «kode» som benyttes, er Hammingkode H (8,4), som er en spesiell sikkerhetskode for sammensetningen av biter i et ord, slik at feil i et antall bitposisjoner kan oppdages og/eller korrigeres. 4 av de 8 bitene i Hammingkoden utgjør informasjonen. De andre 4 sørger for kontrollen. Hver informasjonsoverføring (telegram) består av en synkroniseringsord og tre informasjonsord som sendes fra balise til lok i følgende rekkefølge:

S, X, Y og Z.

S-ordet er et fast synkroniseringsord som sikrer riktig overføring av de etterfølgende informasjonsord, X, Y og Z.

I visse tilfelle, så som ved angivelse av signalnummer og ved kilometerangivelse, slås Y- og Z-ordene sammen til et ord bestående av 16 biter. Koding skjer da med Hammingkode H (16,11).

Som nevnt starter hvert telegram med et synkroniseringsord. Dette inverteres ved hver telegramoverføring. Telegrammet aksepteres kun når synkroniseringsordet (S) og det inverse ord (\bar{S}) ligger på hver sin side av telegrammet.

Telegrammene sendes kontinuerlig fra balisen under hele balisepasseringsen. Bitfrekvensen er 50 kHz. Antall telegrammer som mottas, varierer med toghastigheten. Kravet er at minst 8 telegram skal kunne overføres fra balise til lok ved en toghastighet på inntil 300 km/h.

Antall informasjoner som kan overføres i hvert informasjonsord blir $2^4 = 16$. Av sikkerhetsgrunner kan bare 15 nyttes og disse ordnes i rekkefølgen 0–14.

X-ordet angir alltid balisens kategori, det vil si hva slags type informasjon eller ordre balisen vil overføre i de etterfølgende Y og Z-ord.

Ved balisepar A/B vil A-balisen fortelle om signalbildet, mens B-balisen forteller om avstand. A-balisen styres derfor av signalet via koderen.

Når en balise C kommer i tillegg til balisepar A/B, vil Z-ordet i B-balisen angi at det kommer en ny balise med ytterligere informasjon om stigning/fall og avstand (fininndeling).

ATC-systemet kan overføre følgende informasjonsmengder:

- Overvåkningshastigheter, inkl. stopp fra hovedsignaler. 14 ulike overvåkningshastigheter kan overføres.
- Målhastigheter fra forsignaler, 14 ulike målhastigheter.
- Overvåkningshastighet fra hastighetssignaler, 56 ulike hastigheter med angivelse av de ulike årsaker (kurve, stigning/fall og banens største tillatte hastighet).
- Målavstand, for eksempel avstand mellom for- og hovedsignal, 210 ulike avstandsangivelser.
- Ved behov, fall/stigning til målpunktet, 15 ulike angivelser.

Systemet er dessuten dimensjonert for å kunne overføre følgende informasjoner til et eventuelt togleder-radioanlegg:

- Beskjed om skifting av kanal. Dette skjer fra et spesielt balisepar som nyttes for begge kjøretretninger. Idet loket passerer baliseparet, gis informasjon til toglederradioen, som automatisk skifter kanal.
- Angivelse av signalnummer (posisjonsangivelse). Dette kan skje ved at en spesiell «posisjonsbalise» installeres sammen med det ordinære baliseparet ved signale. Idet loket passerer, lagres dette signalets nummer i ATC-anlegget. Ved alle oppkall til eller fra lokomotivet overføres dette nummer til Fjo.
- Nødstopp over toglederradioen kan overføres til ATC-systemet, og dermed eventuelt påvirke togets bremsesystem direkte.

Alle informasjonene fra baliser til lok lagres i datamaskin (5), se fig. 1, og sammenholdes med informasjoner som gis på lokomotivet, både fra forhåndsinnstilt program i manøverdelen i førerrommet (6) (maks. hastighet, tog lengde, retardasjon til tilsetningstid for brems) og fra lokomotivets bremsesystem og hastighetsmåler. Resultatet presenteres på førerens presentasjonsdel (6) i form av hastighetsangivelser og eventuelt alarmer hvis hastigheten overskrides.

Bremsen lokføreren for sent, vil han i første omgang bli påminnet ved et lyssignal på presentasjonsde-



Fig. 2. Balise.

len. Bremsen han fremdeles ikke tilstrekkelig, følger først et lydsignal. Om han ikke reagerer på dette, utløser systemet selv nedbremsing, enten vanlig driftsbremsing for å komme ned i en bestemt hastighet, eller regulær nødbrems hvis det er nødvendig for å få stoppet foran et stoppsignal.

SYSTEMETS ENHETER

Koderer

Koderen skal til enhver tid på en sikker måte kontrollere hvilke av de grønne eller gule lampene i det tilhørende signal som lyser, samt omsette disse informasjonene til en kode som videresendes til den styrbare balisen.

Det kreves ingen ny forbindelse mellom stillverk og signal.

Koderens plass er vist i figur 1.

Av sikkerhetshensyn er koderen konstruert slik at et manglende signalbilde resulterer i manglende informasjon til balisen, hvilket svarer til stopp-informasjon. Rød lampe er derfor ikke tilkopledd koderen og gir ingen informasjon.

Baliser

Figur 2 viser et bilde av en balise.

Både antenne og elektronikk er støpt inn i glassfiberarmert polyester med antennesløyfen over og elektronikken under. Størrelse: 400 x 500 mm.

Signalet fra balise til lok (telegrammet) er et 4,5 MHz signal med uteffekt ca. 10 mW. Bitene i telegrammets kodeord, logisk 1 og logisk 0, legges inn i signalet ved at klokkepulsene lader seg ut over en svingekrets i balisen, hvor baliseantennen utgjør den induktive del. Logisk 1 overføres som «puls» mens logisk 0 overføres som «ikke puls» (blokkering).

Lengden på «puls» og «ikke puls», bitelengden, retter seg etter tiden mellom klokkepulsene og blir 20 μ sek.

Transmisjonsdel

Transmisjonsdelen omfatter sender, mottaker, overvåkningsdel og antenne. Figur 1 viser transmisjonsdelens plass i systemet. Transmisjonsdelens oppgave er å sende og motta signalene fra balisene i sporet.

Senderen sender kontinuerlig ut et søkesignal på 27, 115 MHz. Bærebølgen blir modulert ved at den undertrykkes noen mikrosekunder etter en modulasjonsfrekvens på 50 KHz. Tidsavstanden mellom de modulerte pulser blir derved 20 μ sek. (Bittakt 20 μ sek.) Senderens uteffekt er ca. 10 W.

Mottakeren mottar 4,5 MHz – signalet fra balisene (telegrammene).

Den består av en forsterker, en «port-krets» som bevirker at mottakeren er åpen i den del av perioden hvor signalet er sterkest, et filter, en detektor og integrator. Etter hver bitperiode avleses integratorspenningen for å avgjøre om signalet var 0 eller 1.

Overvåkningsdelen kontrollerer kontinuerlig søkesignalet nivå og dets modulasjon via en overkopling i antennen. På denne måten oppnås samtidig en overvåkning av antennen og antennekabler. Etter ordre fra bearbeidingsdelen frembringer dessuten overvåkningsdelen et testsignal som kontrollerer mottakerens rette funksjon.

Antennen er anbrakt under loket og består av en induktiv sløyfe for sending mot balisen. Dessuten inngår et differensielt koplet sløyfepar for mottaking, hvor den ene sløyfen mottar balisesignalene på 4,5 MHz, mens den andre nyttes til overvåkingen.

Bearbeidingsdel

Bearbeidingsdelens oppgave er kontinuerlig å innsamle og bearbeide informasjonen om framføring av toget, samt overvåke at framføringen skjer i samsvar med de mottatte baliseinformasjoner og innleste togdata. Til hjelp for lokføreren indikeres hele tiden overvåkningshastighet og mål-hastighet samt ATC-anleggets tilstand i en presentasjonsdel i førerrommet. Om toget overskrider overvåkningshastigheten, griper bearbeidingsdelen inn og gir varsler, eventuelt bremsen ned toget automatisk. Ved feil varsler føreren akustisk.

Figur 1 viser bearbeidingsdelens plass i systemet.

Bearbeidingsdelen er plassert sammen med transmisjonsdelen. Den består av datamaskin med tilhørende minne og klokkepulsgenerator samt forskjellige tilpasningsenheter mot ytre tilkoplinger, så som hastighetsgenerator, bremseventiler, trykk-givere o.s.v.

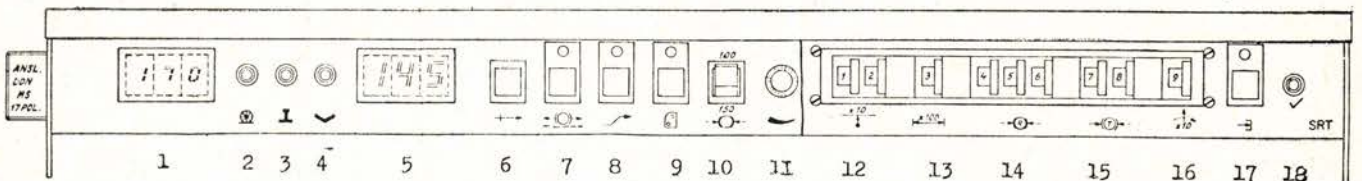
Manøver- og presentasjonsdel

Denne er plassert i førerbordet, og betjenes av lokføreren. Se figur 1. Enheten vil bli laget i 2 eller 3 varianter, alt etter plassforholdene på de forskjellige lok.



Fig 3. Førerpanel (manøver- og presentasjonsdel).

1. Hjelpeindikator
2. Feil i lok.utstyr
3. Feil i baliser
4. «For høy hastighet»
5. Hovedindikator
6. «Passer stopp»
7. Opphev driftsbrem
8. Gjenoppta linjesth.
9. «Skifting tillatt»
10. Myk/hard avbremsing
11. Dim-bryter for instr. lys
12. Togets største hastighet
13. Togets lengde
14. Togets retardasjon
15. Forsinkelsestid for brems
16. Tillatt hast. overskridelse i kurver
17. Togdata inlesning
18. Mindre feil



Figur 3 viser en variant hvor manøverdelen og presentasjonsdelen er samlet i en enhet og hvor de forskjellige indikeringer og knappers funksjon er angitt.

Foruten hovedindikator og hjelpeindikator for angivelse av overvåkningshastighet henholdsvis målhastighet, inneholder presentasjonsdelen optisk og akustisk alarm for varsling av for høy hastighet, samt forskjellige kontroll- og manøverknapper.

I manøverdelen leses de forskjellige togdata inn før togavgang.

Strømforsyning

Lokustrustningen mates fra lokets batteri. Strømforsyningen vil bli utført i 2 eller 3 varianter slik at den kan nyttes for de batterispenninger som kan forekomme i de forskjellige lok.

SIKRINGSANLEGG

Plassering av baliser

32 Valg av SJ's ATC-system som et au-

tomatisk togstoppsystem medfører at det i prinsipp bare skal plasseres baliser ved hovedsignaler og tilhørende forsignaler.

Avstanden mellom A-balisen og signalet (isolert skjøt) skal være 6,5 m (-0, +1).

Normalt vil følgende baliser komme til anvendelse:

- A1: A-balise med hastighetsovervåking ned til 10 km/h ved restriktive forsignaler.
- A4: A-balise med hastighetsovervåking ned til 40 km/h ved restriktive forsignaler.
- B9: B-balise med avstandsinformasjon.
- C14: C-balise med stigning/fall informasjon på bremseveien til etterfølgende informasjonspunkt.

Disse baliser vil forekomme i følgende kombinasjoner:

A1/B9 – Benyttes ved innkjørhovedsignaler og har informasjon om kjørehastighet samt forsignalert hastighet og avstand til utkjørhovedsignal.

A4/B9 – Benyttes ved forsignaler for innkjørhovedsignaler og har informasjon om forsignalert hastighet og avstand til tilhørende hovedsignal.
Benyttes også ved utkjørhovedsignaler og har da informasjon om linjens største tillatte hastighet og avstand til informasjonspunktet for etterfølgende signal.
C-baliser kan komme i tillegg til disse kombinasjoner.

I etterfølgende eksempler er de forskjellige signalbilder (angitt med sine resp. nr.) i for- og hovedsignal sammenstilt med de informasjonen tilhørende balisepar vil gi.

Togveg	Forsignal Inform. fra		Innkjørhovedsignal Inform. fra			Utkjørhovedsignal Inform. fra	
	FS	Baliser	HS	FS	Baliser	HS	Baliser
Innkjør spor I	25	▲ -/100 △ d1	22	23	▲ 100/0 △ d2	20	▲ 0/- △ d3

Tabell 1.

Symbolene har følgende betydning:

- Fs – forsignal
- Hs – hovedsignal
- Dvs – dvergsignal
- ▲ – A-balise – gir informasjon til lok-utstyret om hvilken hastighet signalbildet tillater
- △ – B-balise – gir informasjon til lok-utstyret om avstanden fram til neste informasjonspunkt

Rubrikken ▲ (A-balise) 100/40 angir hastighet slik:

- Det første tall angir den hastighet informasjonspunktet kan passeres med.
- Det andre tall angir den hastighet det neste informasjonspunkt kan passeres med.

Eks:

100/40 betyr kjør 100 km/h, vent 40 km/h

40/0 betyr kjør 40 km/h, vent stopp

0 betyr stopp

-/0 betyr kjør med tidligere oppgitte hastighet, vent stopp

sth/- kjør med linjens største tillatte hastighet.

d1 – d4 i rubrikken △ (B-balise) angir avstand fram til neste informasjonspunkt eller stoppunkt.

Disse symboler er i eksemplene oppstilt i tabellform i tabell 1:

Forklaring til tabell 1:

Rubrikk «Togveg» viser hvilken togveg er stilt.

Rubrikk «Forsignal» viser hvilke informasjoner forsignal med tilhørende balisepar gir. Eks. forsignalet (FS) viser signal 25. A-balisen (▲) angir vent 100 km/h og B-balisen (△) angir d1. meter fram til innkjørhovedsignal.

Rubrikk «Innkjørhovedsignal» viser hvilke informasjoner innkjørhovedsignalet og forsignalet for utkjør med tilhørende balisepar gir. Eks. innkjørhovedsignal viser signal 22, forsignalet (FS) viser signal 23. A-balisen (▲) angir kjør 100 km/h, vent stopp og B-balisen (△) angir d2 meter fram til utkjørhovedsignal.

Rubrikk «Utkjørhovedsignal» viser hvilke informasjoner utkjørhovedsignalet med tilhørende baliser gir. Eks. utkjørhovedsignalet (HS) viser signal 20, A-balisen (▲) angir stopp

og B-(△) balisen angir avstanden fram til neste informasjonspunkt.

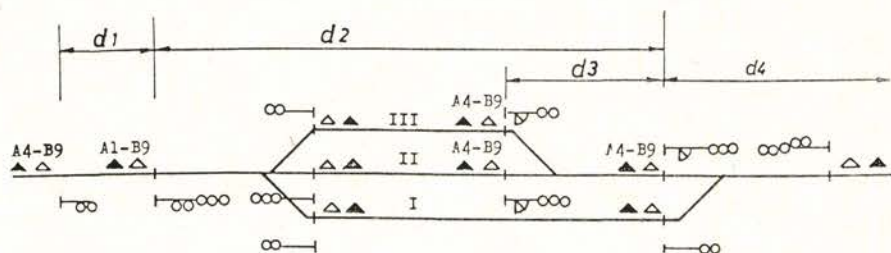
Arbeidsgruppen har gjennomgått og foreslått balisearrangement for de forskjellige sporarrangement ved stasjoner og blokkstrekninger. I det etterfølgende er det vist et eksempel på balisearrangement ved fjernstyrt 3-spors stasjon.

Ved fjernstyrte 3-spors stasjoner legges det inn baliser ved alle hovedsignaler og forsignaler som vist på figur 4.

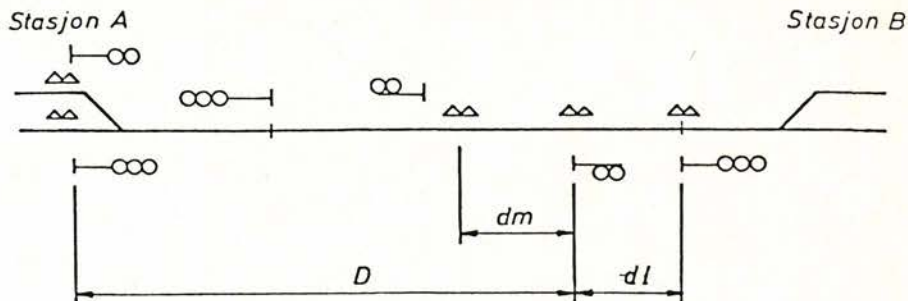
Merk: B-balisen ved innkjørhovedsignal mot togveg til de indre

Fig. 4. Eksempel på baliseplassering på 3-spors stasjoner

d4 = avstand til neste signalinformasjonspunkt eller avstandmarkør i kjøreretningen.



Togveg	Forsignal		Innkjørh.sigm.			Indre utkjørh.sigm.			Ytre utkjørh.sigm.	
	Inform. fra		Inform. fra			Inform. fra			Inform. fra	
	Fs	Balise	Hs	Fs	Balise	Hs	Dvs	Balise	Hs	Balise
Stopp	23	▲ -/0 △ d1	20	-	▲ 0/0 △ d2	20	43	▲ 0/- △ d3	20	▲ 0/- △ d4
Innkjør spor I	24	▲ -/40 △ d1	21	23	▲ 40/0 △ d2	20	43	▲ 0/- △ d3	20	▲ 0/- △ d4
Innkjør spor II	25	▲ -/100 △ d1	22	23	▲ 100/0 △ d2	20	44	▲ 40/- △ d3	20	▲ 0/- △ d4
Innkjør spor III	24	▲ -/40 △ d1	21	23	▲ 40/0 △ d2	20	43	▲ 0/- △ d3	20	▲ 0/- △ d4
Utkjør spor II	23	▲ -/0 △ d1	20	-	▲ 0/0 △ d2	22	45	▲ 100/- △ d3	22	▲ Sth/- △ d4
Utkjør spor III	23	▲ -/0 △ d1	20	-	▲ 0/0 △ d2	21	45	▲ 40/- △ d3	21	▲ Sth/- △ d4



utkjørhovedsignalene kodes med avstand for forlenget togveg (avstand d2).

Ved de indre utkjørhovedsignalene skal A-balisene være av kategori A1 og B-balisene av kategori B9 (avstand d3).

Signal 44 i dvergsignal i spor 2 («fremtrekksdverg» på indre utkjør) skal kode balisen til «kjør» (40 km/h). De øvrige dvergsignaler skal ikke påvirke balisene.

Avstandsmarkører

For å oppnå sikkerhet for at ingen balisepar ved hoved- eller forsignaler er ødelagt eller fjernet, er det innført avhengighet mellom alle signalbaliser. D.v.s. at i alle signalbalisepar angis avstanden fram til neste signalbalise. Påtreffes ingen nye signalbaliser innenfor den angitte avstand + 20% + 100 m, melder systemet balisefeil og samtidig påvirkes bremsesystemet. (Innbygd i systemet blant annet på grunn av sliring).

På grunn av den store toleransen på avstandsmålingen vil det som oftest bli nødvendig å legge ut baliser som avstandsmarkører. Plassering av disse er avhengig av avstanden mellom forsignal og hovedsignal.

Figur 5 viser en blokkstrekning mellom to stasjoner med avstand D mellom utkjørhovedsignal på stasjon A og forsignal for innkjørhovedsignal på stasjon B, samt avstand d1 mellom forsignal og innkjørhovedsignal på stasjon B.

Ifølge ovenstående må $d1 > 0,2 D + 100$

for å kunne oppdage at baliseparet ved forsignal mangler. Det er dog ikke tilfredsstillende å bli varslet så sent at forbikjøring av hovedsignal i «stopp» blir uungåelig. Avstandsmarkører må derfor innlegges slik at varsel om balisefeil inntreffer senest når toget har kjørt halve forsignalavstand d1.

Betegner vi avstanden fra forsignal til avstandsmarkør med dm blir:

$$dm < 5 \left(\frac{d1}{2} - 100 \right)$$

I tabellen i figur 5 kan utleses avstanden dm i forhold til avstanden d1 og avstanden D.

Merk: B (9)-balisene ved utkjørhovedsignalene på stasjon A skal kodes med avstand D-dm.

d1 \ D	500	600	700	800	900	1000	-
2500	750	750	750	750	750	750	dm
4000							
4100		1000	1000	1000	1000	1000	
5500			1250	1250	1250	1250	
5600							
7000							
7100	- X			1500	1500	1500	
8500		X					
8600			X		2000	2000	
11000				X			
11100					X	2500	
13000							

Fig. 5. Eksempel på plassering av avstandsmarkører

D = avstand fra utkjørhovedsignal st. A til forsignal st. B

d1 = avstand fra forsignal til innkjørhovedsignal

dm = avstand fra avstandsmarkør til forsignal

x = Her må det benyttes flere avstandsmarkører

Ekstra forsignalbaliser i spesielle tilfeller

a) For å unngå at systemet skal føre til kapasitetsnedsettelse, kan det for eksempel ved ekstra lang forsignalavstand (1500 m), legges inn ekstra forsignalbaliser plassert på siktavstand fra hovedsignalet – dog maks. 800 m. foran. Dette er en kostbar løsning idet den i de fleste tilfeller krever kabel og graving ut fra hovedsignalet. Balisene blir for øvrig av kategori A4/B9, altså samme som for frittstående forsignal.

Ekstra forsignalbaliser kan også bli nødvendige der det er kortere forsignalavstand, men ekstra stor og tett

trafikk (eks. nærtrafikkområdet til Oslo).

For at ATC-systemet ikke skal redusere kapasiteten på disse strekningene, må det ved plassering av ekstra fs.-baliser tas hensyn til strekningshastighet, togslog, togenes brems- og akselerasjonsevne, ruteopplegg m.m.

Til hjelp for å bestemme plasseringen av disse ekstra forsignalbaliser, er det utarbeidet en tabell.

Det bør alltid være sikt på hovedsignalet fra det punkt der de ekstra forsignalbalisene plasseres.

b) I forbindelse med stopp ved holdeplass/plattform mellom forsignal og innkjørhovedsignal/blokksignal vil systemet forandre de motsatte data fra forsignalet i bearbeidingsdelen fra en eventuell «vent kjø»-informasjon til en «vent stopp»-informasjon. Der dette antas å bli kapasitetsnedsettende, må det legges ekstra forsignalbaliser mellom holdeplassen/plattformen og innkjørhovedsignalet/blokksignalet.

Disse ekstra forsignalbalisene plasseres også i henhold til strekningshastigheten og eventuelt fall etter tabell, men

må alltid plasseres mellom holdeplass/plattform og hovedsignalet. Ligger holdeplass/plattform nærmere innkjørhovedsignalet enn 100 m, sløyfes ekstrabalise.

- c) På lokalstrekningene eks. nærtrafikkområdet til Oslo med stopp på stasjoner mellom utkjørhovedsignal og tilhørende forsignal, bør det også av kapasitetsmessige grunner som regel plasseres ekstra forsignalbaliser. Disse må plasseres i forhold til det punkt der lokalstrekningene normalt stopper («6 vg 3 vg hit»).

Spesielle baliser for «Signal sted begynner» og «Signal sted slutter» (SSB og SSS baliser)

Statens Järnvägars regler for togframføring betinger normalt hastighetsnedsettelse fra hovedsignalet når signalet viser kjørtil togveg med avvikelse over sporveksler.

Ved NSB er det vanlig at hastighetsnedsettelsen først gjelder fra ytterste sporveksel.

Systemet kan derfor ved standard utførelse etter SJ's mønster føre til kapasitetsreduksjon for oss. For å unngå dette, kan det plasseres baliser av typen SSB og SSS der avstanden mellom innkjørhovedsignal og ytre sporveksel tilsier det, for eksempel ved avstand større enn ca. 350 m.

SSB-balisen må forsignaleres av et ordinært forsignal balisepar plassert like innenfor innkjørhovedsignalet. A-balisen må her være en A4-balise som enten kodes med tillatt hastighet over sporvekselen ved kjøring i avvik eller annullering ved kjøring uten avvik. B-balisen er en vanlig avstandsbalise (B9).

Samtidig må innkjørhovedsignalets «kjør»-informasjon og tilhørende forsignals «vent kjørt»-informasjon kodes til en høyere hastighet ved signal 21 (24) enn den hastighet sporvekselen tilsier. Denne hastighet får dog ikke være så høy at nedbremsing til tillatt hastighet over sporvekselen medfører nødbrømsing.

Det foreslås benyttet 60 km/h når innkjørhovedsignalet viser signal 21 og vekselen er utstyrt med SSB – SSS baliser.

Figur 6 viser hvordan arrangementet er tenkt.

AGGREGATER

Det er besluttet at automatisk togstopp skal bygges ut på alle elektrifiserte hovedstrekninger. Dette betyr at anslagsvis 400 trekkaggregater må utrustes med utstyr for ATC.

Når det gjelder beskrivelse av lokutrustningens enkelte deler henvises det til avsnittet om systemoppbygging.

Plassering av antenner

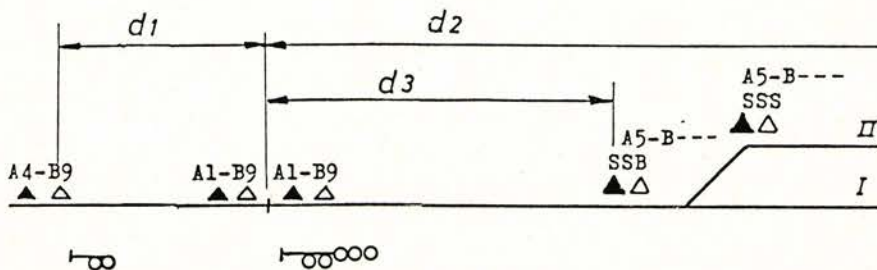
Valg av antall antenner pr. aggregat og plassering av disse må ses i nøye sammenheng med plassering av baliser i spor, også av hensyn til utnyttelse av kryssingssporlengder og til samtrafikk med SJ. Gruppens forslag til baliseplassering faller sammen med SJ's valg.

Betingelser som ligger til grunn for antenneplassering er vist på figur 8.

Betingelsene er:

1. Lokantennen må ha passert balise A før neste sporfelt blir kortsluttet av første hjulsats.
2. Fronten på loket skal kunne stå framme ved signalet uten at signalet...

Fig. 6. Eksempel på plassering av spesielle baliser.



Togveg	Forsignal		Hovedsignal			Fs - SSB
	Inform. fra		Inform. fra			Inform. fra
	Fs	Balise	Hs	Fs	Balise	Balise
Innkjør spor II	24	▲ -/60	21	23	▲ 60/0	▲ -/40
		△ d1			▲ d2	△ d3
Innkjør spor I	25	▲ -/100	22	23	▲ 100/0	▲ -/(14/13)
		△ d1			△ d2	△ d3

naloverføring fra balise A begynner.

A-balise er styrbar

B-balise har fast informasjon.

Forutsetninger:

- Ingen signaloverføring finner sted når avstand senter antenne – senter balise > 0,4 m.
- Største hjulavstand for lok med 1 antenne skal være 12,2 m (EI 14).

Dette betyr at avstanden mellom A-balise og sporisolasjon (a) må være større eller lik 6,5 m.

Når a settes lik 6,5 m medfører dette at alle lok med hjulavstand < 12,2 m og total lengde > 13,8 m må utstyres med en antenne (midt under).

Lok med total lengde < 13,8 (EI 9, EI 10) vil få en antenne, og disse lok må stanse litt foran signalmast for at ikke signaloverføringen mellom lok og balise skal starte for tidlig.

Ut fra dette kan altså alle NSB's lok utstyres med en antenne midt under bortsett fra EI 15 og Di3 som må ha to antenner.

Motorvognsett vil bli utstyrt med to antenner: en antenne monteres på motorvognen og en på styrevognen. Avstand fra forreste hjulsats skal for begge være 6,5 m.

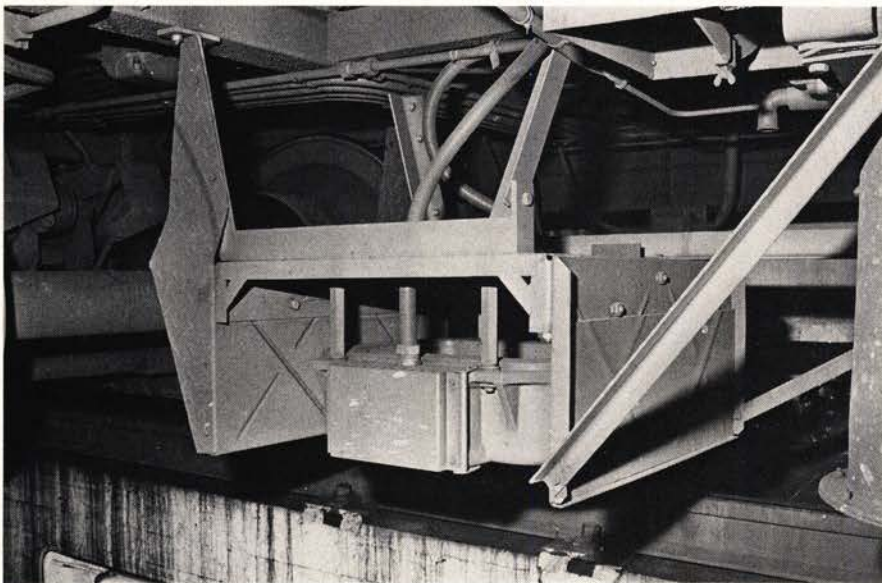


Fig. 7. Antenne montert på BM 69.

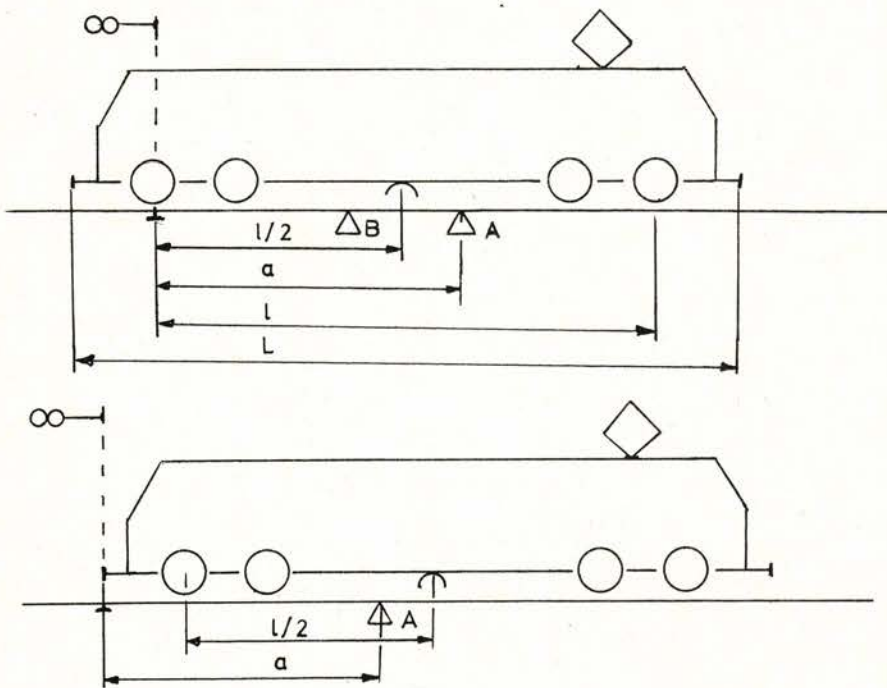


Fig. 8. Plassering av antenner og baliser.

a = avstanden mellom A-balise og isolert sporskjøtt
 l = lokets største hjulavstand, L = lokets totale lengde

Tilkopling av lokustrutning

Innkopling av ATC-utrustningen på loket vil styres over kontakter i kjørekontrollen – og/eller bryter og trykknapptavle på eldre materiell. I de tilfeller det ikke finnes eller kan bygges egne kontakter, må egne hjelpeleer nyttes. Figur 9 viser et prinsipp for tilkopling.

Hastighetsmålerutstyr

ATC-utrustningen er beregnet på å kunne anvende både analoge og di-

gitale signaler for hastighet. Om de gamle målerne med analoge signaler for hastighet er stabile og nøyaktige nok, må undersøkes nærmere. Det er således mulig at det må bygges inn nytt utstyr for hastighetsreferanse på eldre materiell.

Registreringer

ATC-utrustningen på loket er forbedret for tilkopling av statisk registreringsutrustning.

Utrrustningen er tenkt som en enhet bestående av en prosessor, et minne og en strømforsyningsenhet. Data vil her bli registrert og lagret i minne hver gang en overvåket størrelse har endret seg vesentlig fra foregående registrering.

Det kreves eget utstyr for avspilning av registrerte data fra minne.

Det er foreløpig ikke tatt noen endelig beslutning om valg av registreringsutrustning.

BREMSER

ATC-utstyrets system- og nødbremser er basert på den normale automatisk virkende trykkluftbremse.

I trykkluftbremseanlegget på lokomotivet inngår ATC-utrustningen som vist på figur 10.

Hovedledningen er gjennomgående til alle tilkoblede vogner og er via styreventilene tilsluttet forråds-luftbeholdere som finnes på hver vogn med trykkluftbremse. Forråds-beholderne opplades med løsbremse til utgangstrykket 5,0 bar som også er hovedledningens trykk. Med førerbremseventilene kan lokomotivføreren foreta den forbremsing ønskede trykksenkning i hovedledningen. Styreventilene går i bremsestilling og forbinder bremse-sylindere med forrådsbeholderne og bremseklossene presses mot hjulene.

Den halve tid det tar fra innledet trykksenkning foretas og inntil den for trykksenkningen svarende bremsekraft er oppnådd, kalles her bremse-sens forsinkelsestid (tb).

ATC-systemets driftsbremseventil styrer trykket i førerbremseventilens reguleringsbeholder, på samme måte som om førerbremseventilen skulle stå i bremsestilling. Men fordi driftsbremseventilen senker trykket i hovedledningen relativt utgangstrykket, kan trykksenkningen bli for stor

om føreren på forhånd har bremsset. ATC-systemets bremsetilsetning må derfor reguleres slik at den sammenlagte trykksenking blir den ønskede i forhold til et beregnet referanse-trykk.

ATC-systemet er lagt ut for følgende bremsegrader:

- driftsbremse, trykket senkes med 1 bar i forhold til referansestrykket
- fullbremse, trykket senkes 1,5 bar relativt referansestrykket og
- nødbremse, hovedledningen tømmes helt.

Trykkvokteren måler trykket i hovedledningen og registrerer referansestrykket. Dennes måleområde er 0-7 bar.

Nøyaktighet er $\pm 0,4$ bar i absolutt trykkmåling og $\pm 0,1$ bar (målt i ett sek.) i relativ trykkmåling.

I lok-utrustningens program er det forutsatt en rutine som ved første bremsing med tilstrekkelig stor trykksenking kontrollerer forsinkelsestid og retardsasjon samt regner om de registrerte verdier til å gjelde for en fullbremse. De registrerte verdier sammenliknes med de innstilte. Om innstillingen er feil til den «farlige siden», viser den store indikatoren (-F-) helt til nye data innleses. I de tilfeller hvor det er lagt inn faste verdier (som f.eks. motorvognsett) vil denne kontroll utgå.

Bremseprosent, retardsasjon

Et togs eller en vogns bremseprosent kan som angitt i UIC blad 544 IV enten beregnes eller bestemmes ved bremseprøver. For hvert enkelt aggregat (lok, eller vogn) omregnes bremseprosenten og angis som bremset vekt i tonn. Den bremse-vekt - som altså er et uttrykk for bremseevne - skal således være beregnet eller bestemt ut fra samme regler for alle vogner som settes inn i internasjonal trafikk og den skal også være angitt på hver enkelt vogn eller lok, på en bestemt måte.

$$\text{Togets bremseprosent } \lambda = \frac{\sum \text{av de bremsevekt}}{\text{Togets bruttovekt}} \times 100$$

er derfor en entydig verdi som det er mulig å benytte til grunnlag for beregning av retardsasjonen. Som data for innmating i ATC utstyrets manøverenhet kunne også bremseprosen-

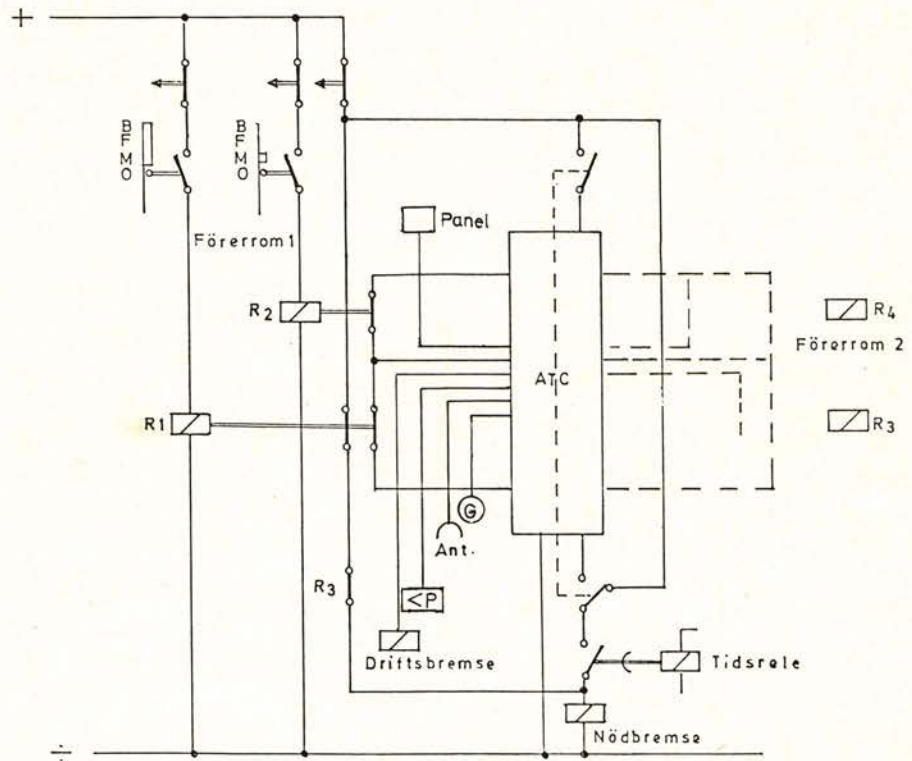


Fig. 9. Prinsippskisse for tilkopling av lok. utrustning.

G = giver for hastighetsmåler
P = trykkiver
Ant. = antenne

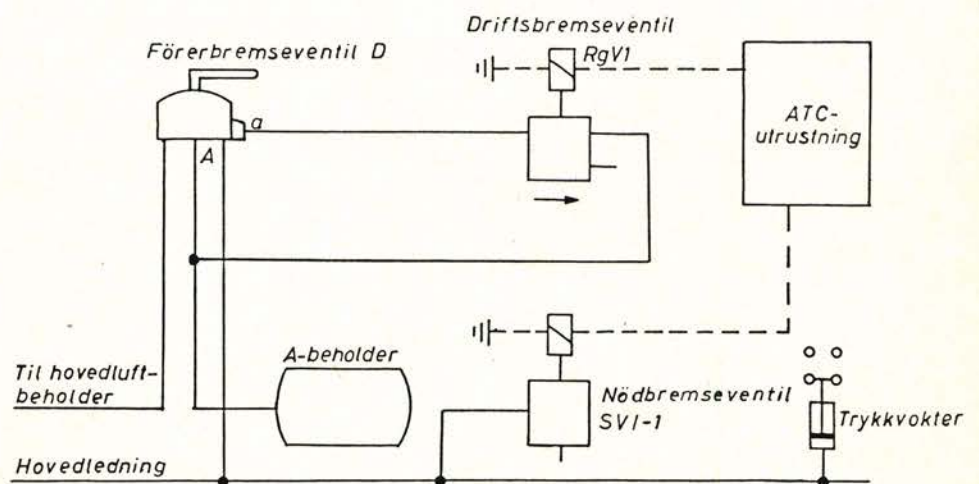


Fig. 10. Tilkopling av ATC-utrustningen til trykkluftbremseanlegget.

ten vært benyttet, men da måtte det vært lagt inn et program for omregning fra bremseprosent til retardasjon i lokomotivets bearbeidingsdel. Da samme tallmessige bremseprosent i bremsegruppe G og P ikke representerer samme bremseeffekt (jfr. bremsetabell I og II i trykk 402) måtte det også legges inn data for korreksjon for de forskjellige togslag (G- P og R) for å oppnå riktig resultat.

Bremsens tilsetningstid + gjennomslag = forsinkelsestid

Fra det øyeblikk bremsen blir tilsett til full bremsekraft er nådd i et tog, has en jevnt stigende retardasjon. For å beregne bremseveien for et tog, er det derfor nødvendig å ta hensyn til denne tidsforsinkelsen kalt bremstens forsinkelsestid tb. Forsinkelsestiden defineres som halve tiden i sek. fra det øyeblikk bremsen på første vogn tilsettes og til 95 % av maksimal bremsekraft er oppnådd på siste vogn i toget. Denne er forskjellig for forskjellige togslag (G-P) og togledninger samt bremsemåter.

Bremsevei

Bremseveien for et tog kan for en fullbremsing beregnes etter følgende formel:

$$S_f = \frac{V_1^2 - V_2^2}{2(r_m - i)} + t_b \cdot V_1$$

hvor V_1 = begynneshastigheten i m/s

V_2 = sluthastigheten i m/s

r_m = momentanretardasjon i m/s²

-i = 0/000 fall/100 i m/s²

+i = 0/00 stign./100 i m/s²

t_b = forsinkelsestid i s

Den bremsevei som finnes etter denne formel vil være riktig for et normalt tog, men kan i ugunstige tilfeller bli noe forlenget.

Bremseprosenten er beregnet el. bestemt for en vogn hvor virkningsgraden i bremsestillingen er satt til 0,9. Videre er det forutsatt at friksjonskoeffisienten for bremseklossene har normal størrelse, at trykkluftanleggets tetthet er innenfor visse grenser og at det er riktig vektangivelse på vognene. Virkningsgraden i en vogns bremsestilling som skal måles under fart kan for en nyrevidert vogn ligge

Tak/mål hastighet	Hjelpeindikator	Hovedindikator
$v_{\text{tak}}=40, v_{\text{mål}} \text{ mangler}$		fast
$v_{\text{tak}} > 70, v_{\text{mål}} \text{ mangler}$		fast
$v_{\text{tak}} > 70, v_{\text{mål}} = 40$		fast
nær målpunktet		blink
$v_{\text{tak}} > v_{\text{mål}} > 70$		fast
nær målpunktet		blink
$v_{\text{tak}} = 70, v_{\text{mål}} = 0$		fast
nær målpunktet		blink

Fig. 11 Hastighetsindikeringer i presen-tasjonsdel.

V_{tak} = overvåkingshastighet, $V_{\text{mål}}$ = målhastighet.

Hjelpeindikatoren er helt slukket dersom informasjon fra forsignal mangler.

nærmere 0,95 enn 0,9, mens den kan synke til nær 0,8 før revisjon.

Friksjonskoeffisienten for bremseklosser kan variere med $\pm 5\%$.

Lekkasjer i trykkluftanlegget anslås å kunne redusere momentanretardasjonen med 3-5%.

En sannsynlighetsberegning foretatt på ovennevnte grunnlag gir en toleranse på $\pm 10\%$ på bremseveien.

ATC-systembrems ved andre bremse-systemer

NSB's nyeste motorvognmateriell type 69 har både en ren trykkluftbremse og en elektropneumatisk bremse (EP-bremse) kombinert med en elektrisk bremse på motorvogn som styres av en hastighetsautomatikk. Som driftsbremse brukes normalt EP-bremsen. Dette betyr at trykkvokteren som kontrollerer hovedledningsstykket under det vilkårlige fullbremsintervallet ikke registrerer trykkfall og fullbrems kan innledes for tidlig.

Også i tog som trekkes av aggregater med kraftig elektrisk motstandsbrms kan manglende trykksenkning i hovedledning ved innledning av bremsing komme til å bli registrert av trykkvokter. Problemet synes allikevel her å bli mindre idet en stoppbremsing selv om den inn-

ledes med el. bremse, straks vil bli etterfulgt av normal trykkluftbremsing. De eneste tilfeller hvor den el. bremse kan ta hele bremsearbeidet er under eventuelle hastighetsovervåkinger på linjen (hvor det er lagt ut balise for hastighetsnedsettelse) slik at trykkfall i hovedledningene ikke registreres.

Nødbremsing må ved begge de her nevnte systemer skje med den vanlige trykkluftbremse (togbremse). Bremsen vil bli tilsatt ved at hovedledningen tømmes over en nødbremseventil som får signal fra ATC-utrustningen.

OVERVÅKINGSPROGRAM

Overvåkingsprogrammet gir mulighet for tre områdetyper:

1. Uutrustet område
2. Delvis utrustet område
3. Fullt utrustet område.

Det er forutsetningen at NSB forløpig bygger ut systemet etter delvis utrustede områder.

Uutrustet område

I uutrustet område finnes ingen baliser.

Ved kjøring i uutrustet område overvåkes kun at aggregatets innstilte største hastighet ikke overskrides.

Delvis utrustet område

Ved delvis utrustet område har man normalt hastighetsovervåking (baliser) kun ved hovedsignalene og forsignalene.

Ved kjøring i delvis utrustet område overvåkes målhastighet og

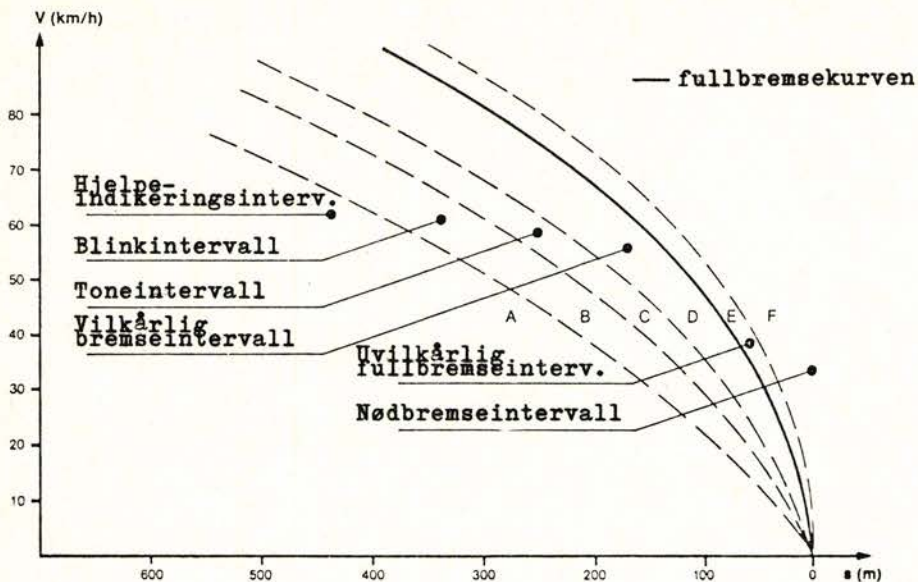


Fig. 12. Overvåkingskurver

s = avstand til målpunkt

overvåkingshastighet som i fullt utrustet område, men indikeringene på førerpanelet er annerledes idet høyere hastigheter enn 70 km/h indikeres med ---.

Figur 11 viser hastighetsindikeringene i presentasjonsdelen ved delvis utrustet område.

Manøver og presentasjonsdelen er vist i figur 2.

Her fremgår også de to hastighetsindikatorerne og de forskjellige lamper og lampeknapper.

Lampene og lampeknappenes betydning og de forskjellige alarmer er angitt nærmere i SJ's beskrivelse av ATC-systemet.

Fullt utrustet område

Ved fullt utrustede områder har man hastighetsovervåking (baliser) ved alle hoved-/forsignaler og hastighetssignaler.

PROGRAMVAREN

Overvåkingsprogramet skal først og fremst tilfredstille NSB's driftsmessige og sikkerhetsmessige krav. Samtidig har arbeidsgruppen sett som viktig at programmet blir likt på norsk og svensk side. Dette både av rene driftsmessige hensyn og av kostnadshensyn.

En vesentlig del av arbeidsgruppens tid har derfor gått med til å vurdere programmet både separat i gruppen og i samarbeide med SJ. Det overvåkingsprogrammet som nå er kommet fram som det endelige, kan arbeidsgruppen således slutte seg til og anbefale benyttet ved NSB.

Overvåkingskurver

Informasjon til loket om kommende hastighetsbegrensning (målhastighet) gis ved passering av forsignalt baliser. På strekningen forsignal/hovedsignal (målavstanden) skal loket så kunne bremses ned til målhastigheten. Sammen med hastigheten overføres også informasjon om avstanden og eventuelt stigning/fall for målavstanden. Alle disse informasjonene lagres i datamaskinen inntil tilhørende hovedsignalbaliser passerer.

ATC-utrustningen overvåker kontinuerlig at toget bremses mot målhastigheten når denne er mere restriktiv enn overvåkingshastigheten. Overvåkningen skjer med utgangspunkt i togets fullbremsekurve som beregnes av ATC-utrustningen. Fullbremsekurven viser hvordan togets hastighet endres med tiden (eller avstanden) ved fullbremsing (trykksenkning 1,5 bar). Fullbremsekurvens fotpunkt faller sammen med signalplasseringen, det vil si om loket bremses med fullbremse, skal hastigheten ved signalet være lik målhastigheten.

Figur 12 viser fullbremsekurven sterkt opptrukket og de forskjellige intervallene rundt denne, benevnt sone A, B, C, D, E og F. De forskjellige intervallene er forklart inngående i SJ's beskrivelse av ATC-systemet.

Her fremgår også ved kurver, figur og tekst hvordan overvåkningen skjer ved målhastighet 0 (stopp) og målhastighet forskjellig fra stopp.

Kommentarer til programmet

Fra arbeidsgruppen startet sitt arbeid ved årsskiftet 1976/77 har programmet vært under stadig diskusjon, både innen arbeidsgruppen og mellom arbeidsgruppen og SJ, DSB og firmaene. Programmet har vært forandret en rekke ganger. Som tidligere nevnt har gruppen arbeidet for å unngå et spesielt overvåkingsprogram for NSB, og det programmet som nå foreligger kan nyttes felles av NSB og SJ.

Av sikkerhetsmessige og kapasitetsmessige grunner, foreslår imidlertid arbeidsgruppen følgende tilpasninger i form av ekstra balisearrangement:

1. Ekstra baliser for korrigerende avstandsmåling mellom signalene.
2. C-baliser for angivelse av fall.
3. Ekstra forsignalt baliser.
4. Spesielle baliser i forbindelse med lange avstander mellom hovedsignal og ytre veksel.

Alle disse tilpasninger er omtalt i avsnittet om sikringsanlegg.

UTBYGGING

Ifølge vedtak i NSB's styre skal automatisk togstopp bygges ut for de elektrifiserte hovedstrekninger.

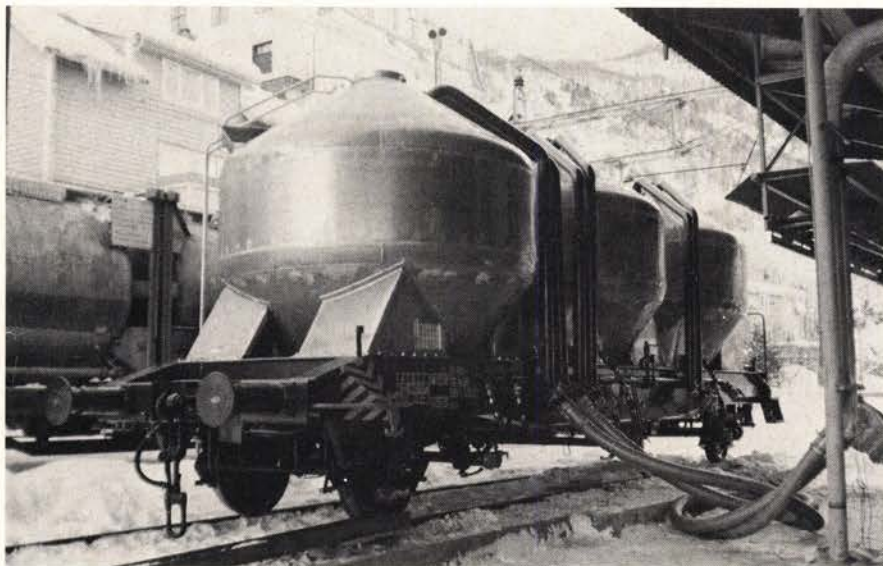
Gruppen har ikke satt opp noen prioriteringsrekkefølge for utbygging av de faste anlegg langs banen, men mener at Oslo-området med størst trafikk bør komme først. Ellers bør man i størst mulig grad unngå å ta i bruk delstrekninger.

Gruppen har foreslått å bygge ut en kortere prøvestrekning for å høste egne erfaringer. Det er forutsetningen å bygge inn utstyr på en motorvogn type BM 69 og et lok type El. 13. Som prøvestrekning er valgt Strømmen - Sørumsand.

Gruppen har pekt på nødvendigheten av utarbeidelse av nye rutiner og bestemmelser for så vel driftspersonalet som vedlikeholdspersonalet. Nødvendig opplæring må også gis de samme personalgrupper.

Nye pulvergodsvoagner Litra Ucs

av avdelingsingeniør T. Hiller



NSB har nylig anskaffet 10 stk. pulvergodsvoagner, Litra Ucs, fra A/S Strømmens Værksted med A/S Norsk Flyindustri som underleverandør av vognens beholdere. Vognene er bygget for transport av pulvergods som mel, sement, kalk, soda, magnesumpulver, granulater o.l.

Behovet for vogner var størst ved meltransportene, der materiellsituasjonen har vært noe dårlig i den senere tid. Som NSB's største kunder i meltransport ble A/S Nordkronen, Stavanger og A/S Vaksdal Mølle, Vaksdal trukket inn på planleggingsstadiet av vognene.

Konstruksjon

Understillingen er en sveiset konstruksjon i stål dimensjonert i henhold til UIC's krav. For å minske torsjonsstivheten som generelt er relativt høy for bulk-vogner av denne typen, er vognene utstyrt med para-

belfjærer. Vognene har 3 separate beholdere av aluminium. Beholderne har et sylindrisk midtparti samt koniske partier i topp og bunn. Nedre koniske del har en hellingsvinkel på 45°. Under tømmingskonen er det en fluidiseringsanordning. På siden av hver beholder er det anbrakt et mannhull for å lette inspeksjon og rengjøring. Beholderne er også utstyrt med et mannhull på toppen.

Lasting

Lasting av beholderne kan skje ved hjelp av tyngdekraften direkte fra silo gjennom mannhullet på toppen, eller ved hjelp av trykkluft. Lasting ved hjelp av trykkluft skjer ved å kople lastestedets fylle- og aspirasjonsrør for returluft til vognenes rørkoplinger.

Fig. 2 viser skjematisk en del av Vaksdal Møllens produksjonsanlegg der melets transport fra silo til jern-

Tekniske data for Ucs-vognen

Egenvekt: 14 tonn

Lasteevne: 22 tonn

Største tillatte hastighet: 100 km/h

Lengde over buffere: 12,54 m

Akselavstand: 8,5 m

Hjuldiameter: 920 mm

Beholdervolum: 3 x 16 m³

Arbeidstrykk: 2 bar

Trykklufttilslutning: 3" Laux hurtigkopping, 1 stk. på hver vognside

Lossingstilslutning: 4" Laux hurtigkopping, 1 stk. på hver beholder og på begge vognsider

Lastetilslutning: 5" Laux hurtigkopping, 1 stk. for hver beholder og på begge vognsider.

banevogn er vist. Videre vises hvordan mel som følger med aspirasjonsluften føres tilbake til fylleledningen. Der lastestedets anlegg ikke har retur-røropplegg, kan filterpose i stedet monteres på aspirasjonsrøret.

For å lette betjeningen ved lasting er vognens rørtilkoplinger plassert i arbeidshøyde og ført opp til tanktopp. Dette er også sikkerhetsmessig en forbedring i forhold til tidligere, da en ved lasting har måttet benytte stige for å komme opp til toppluken.

Tømming

Tømming av beholderne skjer med trykkluft.

Prinsipiell oppbygging av en beholderbunn er vist på figur 3. Trykkluft tilsettes mellom beholderveggen og en duk av nylonkvalitet, som skissen viser. Avhengig av godsslag bør det benyttes forskjellig type fluidiseringsduk, f.eks. benyttes en noe tettere kvalitet for mel enn for sement. Beholderen lades opp til et trykk på 0,8–2 kg/cm², avhengig av godsslag og nødvendig transportlengde. Ved beregning av det nødvendige trykk tas i betraktning samlet trykktap i rørløpninger og bend, rørfriksjon,

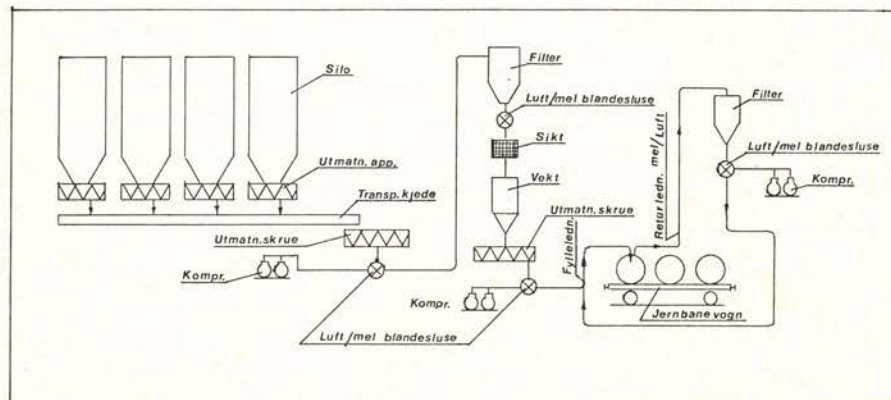


Fig. 2. Prinsippskisse av Vaksdal Møllens transportanlegg.

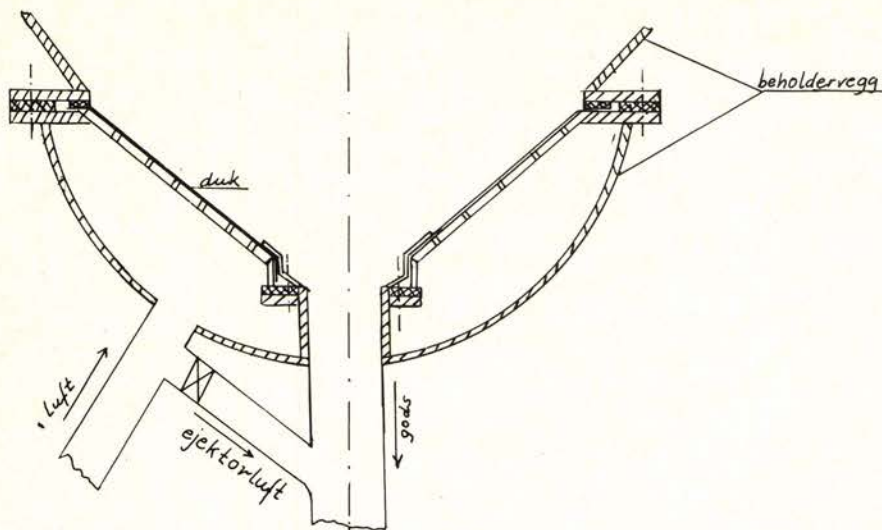


Fig. 3. Skisse av fluidiseringsbunn.

høydeforskjell og akselerasjonskrefter for pulvergods/luftblandingen.

Når trykket under fluidiseringsduken er like stort som materialtyngden, blir materialet plutselig meget «lettflytende» og det oppfører seg som en væske.

Nødvendig luftmengde vil variere med kornstørrelsen på materialet og tilta med økende kornstørrelse. Øvre grense for å få fluidisert et materiale, er kornstørrelse med diameter 2–3 mm. Grovere materialer kan imidlertid også transporteres, selv om ikke fluidiseringen skjer på samme måte som for mer finkornige.

Pulverets fuktighet setter også en begrensning for transportmulighetene, men noen generell regel kan en

ikke gi, da tillatt fuktighetsinnhold varierer fra materiale til materiale.

Når beholderen er ladet opp til riktig trykk, åpnes utløpsventilen som er vist på fig. 3. Regulering av tømningen skjer ved tilsetning av ejektorluft. Ved ejektorluftens innløp er tømmerøret utformet med henblikk på å oppnå best mulig luft/gods-blanding. Mengden av ejektorluft bør økes ved stor transportlengde. Av hensyn til transporten i det videre røret er det viktig at antall bend reduseres til et minimum og at ledningen legges vertikalt og horisontalt. Skrå ledninger medfører risiko for proppdannelse. Bendene bør utføres med en radius på min. 1 m. Det er mest fordelaktig om frik-

sjonskoeffisienten i bendene er lavest mulig, og rørene kan eventuelt bearbeides innvendig.

I tillegg til bunnluft tilsettes på Ucs vognene også toppluft, da det erfaringsmessig har vist seg å medføre raskere tømning når lufttrykk ovenfra også presser godset ut. For øvrig er selve tømmeret med fluidiseringsbunn i prinsipp nokså likt NSB's øvrige vogner av denne type.

For å unngå ekstra arbeid med skifting kan såvel fylling som tømning utføres fra begge vognsider.

Foreløpige erfaringer

I februar i år ble den første vognen i serien funksjonsprøvd ved Vaksdal Mølle. Lasting av hvetemel ble utført ved innblåsing gjennom vognens lasterøret med en hastighet på ca. 6 min/tonn. Lossingen tok 2–3 min/tonn.

Brukernes foreløpige uttalelser har vært positive.

Betongsviller i sporveksler

Av avd. ing. Arne Svensøy

Etter hvert som sporstandarden heves – hovedsakelig gjennom innlegging av betongsviller, nye helsveiste skinner og bedre ballast – har enkelte deler av sporet blitt hengende etter i utviklingen.

En av disse er sporvekselen. For å skape en mest mulig ensartet overbygning, har man nå ved NSB begynt å legge vekslers med betongsviller.

I Sverige har man gjennom de siste 5–6 år hatt slike sporveksler, og erfaringene etter at man har gjort unna barnesykdommene er positive. Kjøreegenskapene er bedret på grunn av gjennomgående lik elastisitet i sporet, og vedlikeholdsarbeidet er redusert. Selve geometrien er også bedret, fordi vekselen blir utlagt med større nøyaktighet enn tidligere og fordi betongsvillene bevarer geometrien bedre enn tresvillene.

Det er utviklet en ny innleggingsteknikk som i langt større grad enn tidligere metoder ivaretar vekselsens form ved skånsom behandling.

Til forsøkene her i Norge ble valgt vår vanligste veksler med stigning 1 : 9 og radius $R = 300$ m. I utgangspunktet tok man sikte på å beholde skinner og underlagsplater som de var.

Forutsetningen for bruk av vanlige ribbeplater som underlagsplate mellom skinne og sville, betinget en innstøping av plastdømlinger i betongsvillen på forhånd (jfr. tidligere betongsviller med Hey-Backfeste), slik at vanlig svilleskrue kunne benyttes.

For de første vekslelene NSB legger er det gjort avtale om støping av sviller i Sverige (A-betong AB, Strängnäs). De støpes etter mål fra NSB tilpasset vår veksler etter tegning SK 1800.

Den første vekselen ble lagt i Sandvika i november 1978.

Beregningsmetodikk for dømling - plassering

Som et utgangspunkt ønsket man å beholde mest mulig av geometri og tekniske løsninger fra den opprinnelige veksler. Dette ga seg f.eks. utslag i at den gamle svilleplasseringen er benyttet for å kunne beholde underlagsplatene uendret. Visse justeringer av svilleavstandene har vært nødvendige på grunn av overgang fra skinneskjøt på dobbeltsvill til svevende skjøt. Denne forandringen er utjevnet på svilleavstandene i vekselsens mellomparti, mens tunge- og krysspardi er beholdt uendret.

Ut fra produksjonstekniske hensyn var det nødvendig å fastlegge

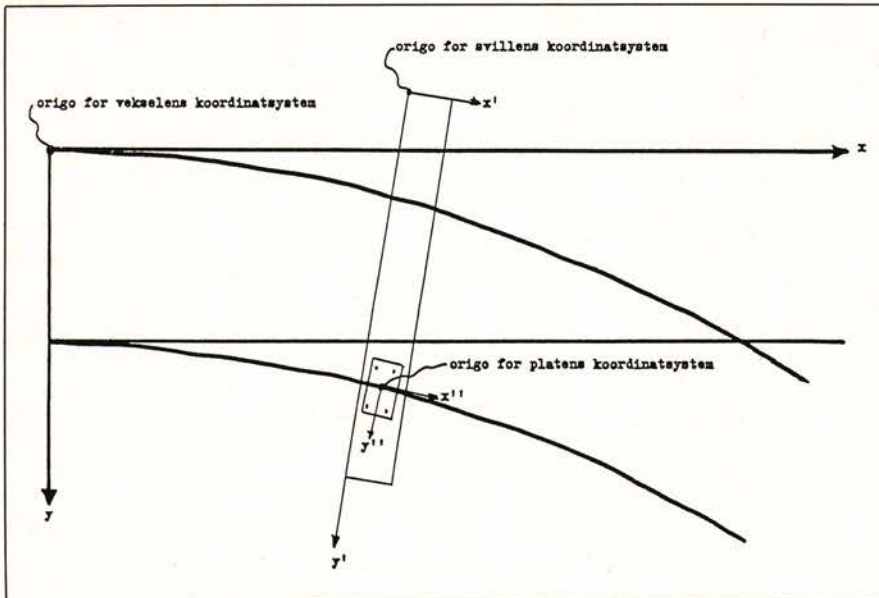


Fig. 1. Skjematisk oversikt over sporveksel 1:9, $R = 300$ m. Geometrisk bakgrunn for hullkoordinatberegning.

dømlingenes plassering i forhold til svillen. Til beregning av disse etablerte man 3 aksesystemer for å ivareta de forskjellige geometriske forhold.

Hovedaksesystemet (x, y) ble plassert med origo i skinneskjøten ved vekselsens tungespiss (stokkskinneskjøt) og aksene pekende som på fig. 1.

Det neste aksesystem (x', y') ble knyttet til svillen med origo i hjørnet og x' -akse langs kortsiden og y' -aksen langs langsiden. De søkte dømlingsplasseringer ville bli angitt i dette systemet.

Som et hjelpesystem for å ta hensyn til de forskjellige typer underlagsplater etablerte man et tredje aksesystem (x'', y'') , som ble knyttet til underlagsplaten med origo i skjæringspunktet mellom svillemidte og skinnemidte (dvs. «midt på» platen).

Etter som svillene ligger i vifteform i forhold til skinnene, dannes det forskjellige dreiningsvinkler mellom aksesystemene for hver sville.

Data for sirkelen, dvs. sentrum og radius, ble gitt i (x, y) -systemet. Sammen med sporvidde = 1502 mm (avstand mellom skinnemidtene) definerte man således de fire strengene geometrisk. Svillavstandene langs ytre rettstreng og indre avvikstreng ga så svilleplassering og vridningsvinkler mellom aksesystemene.

Hullene i underlagsplatene var gitt i (x'', y'') -systemet. Ved hjelp av generelle transformasjonslikninger for koordinater fra et aksesystem til et annet, får man så koordinatene for dømlingsplassering i forhold til svillekant (dvs. i (x', y') -systemet).

For å gi et inntrykk av arbeidsmengden ved disse beregningene, kan nevnes at en sville i mellompar-

tiet har 4 plater. Hver plate har 4 hull og hvert hull har én x' - og én y' -koordinat. Til hver koordinat som skal transformeres, er det knyttet en ligning som inneholder flere ledd, blant annet med trigonometriske funksjoner. For hver sville vil det da bli $2 \cdot 4 \cdot 4 = 32$ ligninger av denne typen. Når man vet at vekselen består av ca. 60 sviller, kan man forstå ønsket om å benytte EDB til utregningen av disse bortimot 2000 ligningene.

Et enkelt regnemaskinprogram ble laget, og beregninger for svillene mellom stokkskinneskjøt og bakkant kryss (dvs. i sirkelkurven) ble utført. For svillene utenfor dette partiet, altså på rettlinjene, ble beregningene foretatt manuelt.

Foreløpig er programmet bare benyttet på denne vekseltypen, men det kan relativt lett omarbeides og utvides og dermed omfatte de fleste typer vekslers. De mest aktuelle er 1 : 9, $R = 190$ og 1 : 12, $R = 500$.

Produksjon av svillene

Svillene støpes i forspent betong og har et noe forenklet tverrsnitt i forhold til vår vanlige betongsville. Dessuten er tverrsnittet gjennomgående for hele svillen (se figur 2). Svillene støpes i lange former hvor bunnen er metallplater med hull hvor plastdømlingene er plassert. Formene er lange (ca. 30 m) og i bunnen legges så metallplatene med dømlingen pekende oppover. Armeringen gjøres klar før betongen fylles i. Svillene støpes altså med bunnen i været.

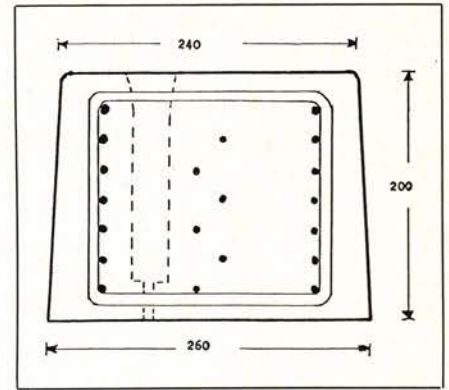


Fig. 2. Tverrsnitt av betongsville for sporveksel. Spennarmering er 1/4" ståltau med 7 tråder pr. tau. 2 stk. bøyler pr. sville rundt armeringen er 5 mm Ps 50.

Produksjon av underlagsplatene

Underlagsplatene (ribbeplater) vil stort sett i prinsippet bli lik de nåværende, men som man forstår, blir det stilt helt andre nøyaktighetskrav enn tidligere. Dømlingene i svillen er jo fastlåst og plassert med største nøyaktighet, og en tilsvarende nøyaktighet må derfor også kreves av platene.

Til dette formål lages sveisejigger som settes opp ut fra de samme mål som svillene lages etter. Dermed er man sikret mot ulikheter i hullplasseringen i platene i svillen.

Erfaringer

I Sverige hadde man den første tiden problemer med tilpasningen mellom plater og sviller. Som nevnt stilte vi her ved NSB strenge krav til nøyaktigheten i hullplasseringen også for underlagsplaten og unngikk dermed vanskelighetene. Videre hendte det at det ble langsgående sprekkdannelse i svillene – og det er alvorlig. Skruerhullene var opprinnelig tette i bunnen, noe som kunne forårsake frostsprengning. Ved å gjøre skruerhullene gjennomgående og derved oppnå drenering av disse, forsvant sprekkdannelsen.

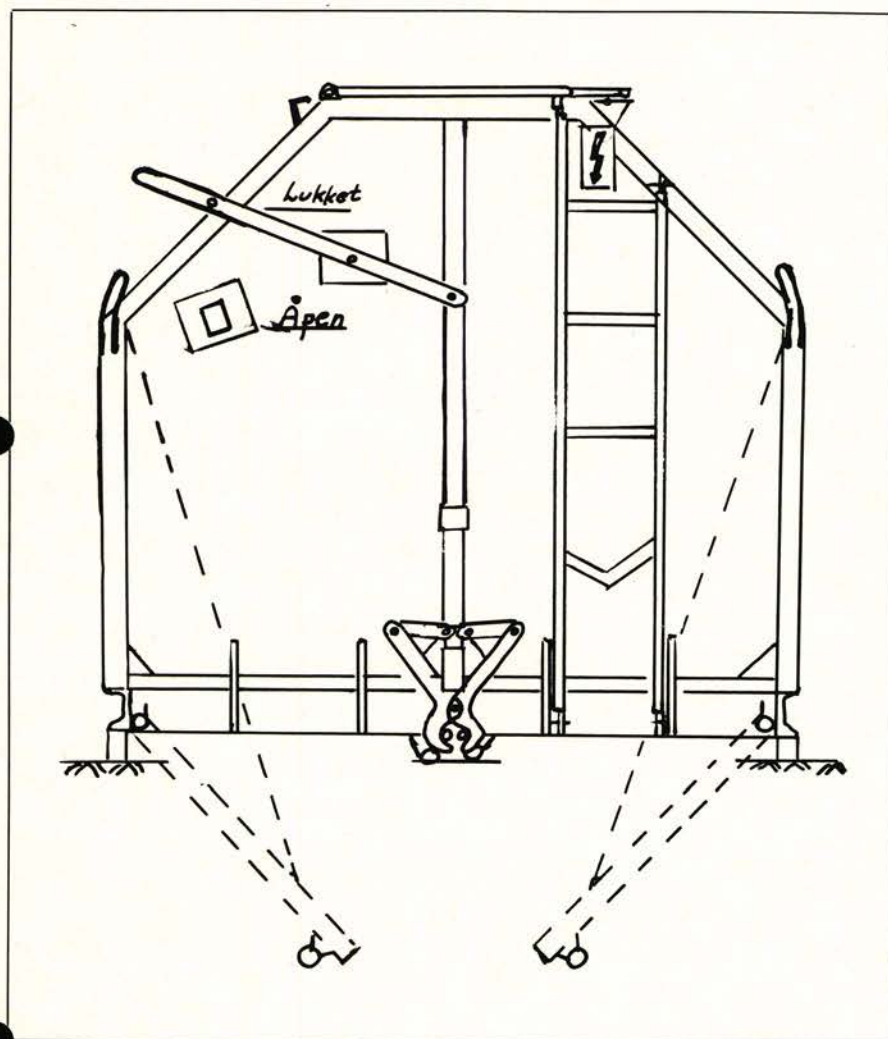
Det har videre vist seg nødvendig å skru til svilleskruene etter at vekselen hadde vært i bruk noen tid.

Betongsvilleveksler vil i første rekke bli brukt i hovedspor med stor trafikk og høy hastighet. De økte investeringskostnadene i forhold til sporveksel med tresviller vil bli innført ved lengre liggetid og lavere vedlikeholdskostnader. Samtidig får vi som nevnt en bedre kjørekraft gjennom våre vekslers.

Vi regner derfor med at betongsviller etter hvert innføres som standard også i sporvekslene, slik som i sporet for øvrig.

Ny containertype for masse gods

Av avdelingsingeniør Turid Hiller



I den senere tid har det vært noen aktuelle transportprosjekter for masse gods som kraftfôr, granulater o.l. der en har hatt behov for å kunne tilby en spesiell type masse godscontainer.

Hittil har NSB's containerpark bestått av konvensjonelle containere med sidedører og pulvergodscontainere basert på trykkluftstømming.

Ved masse godstransporter kan tømning eventuelt fylling med trykkluft i enkelte tilfelle være et mulig alternativ, men ofte er dette unødvendig kostnadskrevenende. En container der både fylling og tømning foregår ved hjelp av tyngdekraften, er selvsagt rimeligere å bygge og enklere og raskere å betjene.

En kontakt mellom A/S Felleskjøpet i Trondheim og distriktets salgsavdeling resulterte nylig i bygging av

Fig. 1: Containeren sett fra siden. Stiplede linjer viser bunnlukene i åpen stilling.

to containerprototyper for masse gods.

Felleskjøpets kraftfôrtransporter fra avdelingen i Steinkjer har hittil foregått med bil til spredte kunder i Nord-Norge.

Jernbanetransport til Bodø, eventuelt Mo i Rana, Trofoss eller Mosjøen, og utkjøring fra disse stasjoner i bil, var et konkurransedyktig alternativ. For jernbanetransporten var det imidlertid nødvendig med spesielle containere konstruert for bunnstømming, slik at kraftfôret raskt kunne tømmes over på bilens lasteplan ved fremkomst til utkjøringsstasjon.

To slike containere ble konstruert og bygget i NSB's regi.

Containerne har følgende hoveddata:

Lengde:	2,82 m
Bredde:	2,1 m
Høyde:	2,0 m
Tara:	1200 kg
Lasteevne:	5000 kg

I prinsipp fungerer transporten på følgende måte, se for øvrig skisse 1:

Containerne, som står på en jernbanevogn, fylles gjennom topplukken fra siloanlegget ved A/S Felleskjøpet i Steinkjer. Under jernbanetransporten nordover vil det gå 4 containere pr. jernbanevogn og containernes lasteevne, 5 tonn/container er tilpasset bilens lasteevne på 10 tonn/billass.

Containerne ble blant annet av denne grunn ikke bygget etter ISO-mål. Overføringen av godset fra jernbane til bil foregår ved at containeren løftes i kran over på bilens lasteplan. Deretter løses håndtaket fra lukket stilling, containeren løftes og bunnlukken går i fullt åpen stilling hvor den danner 45° med horisontalplanet. Lukking av lukene skjer samtidig med at containeren settes tilbake på jernbanevognens gulv, idet fastskrudde trillehjul under lukene hindrer staking mot vognulvet. Lukene låses manuelt fra endeveggen.

Containerne ble levert i januar, og Felleskjøpet har foreløpig hatt gode erfaringer med containerne. Det er planer om å tilvirke ytterligere 6 stk. containere for denne transporten.

Dersom systemet og containerne etter en viss prøvetid svarer til kundens forventninger, bør systemet kunne overføres til andre kunder.

Ny type overlader for dieselmotorer

Av overingeniør Magne Glomnes

Overlading av forbrenningsmotorer kan øke en motors ytelse med en faktor på 1.5 – 2. Dette kan gjøres uten at det går nevneverdig utover motorens vekt og slitasje, dersom konstruksjonen er god.

Mekanisk drevet overlader krever en transmisjon og tar energi fra motoren.

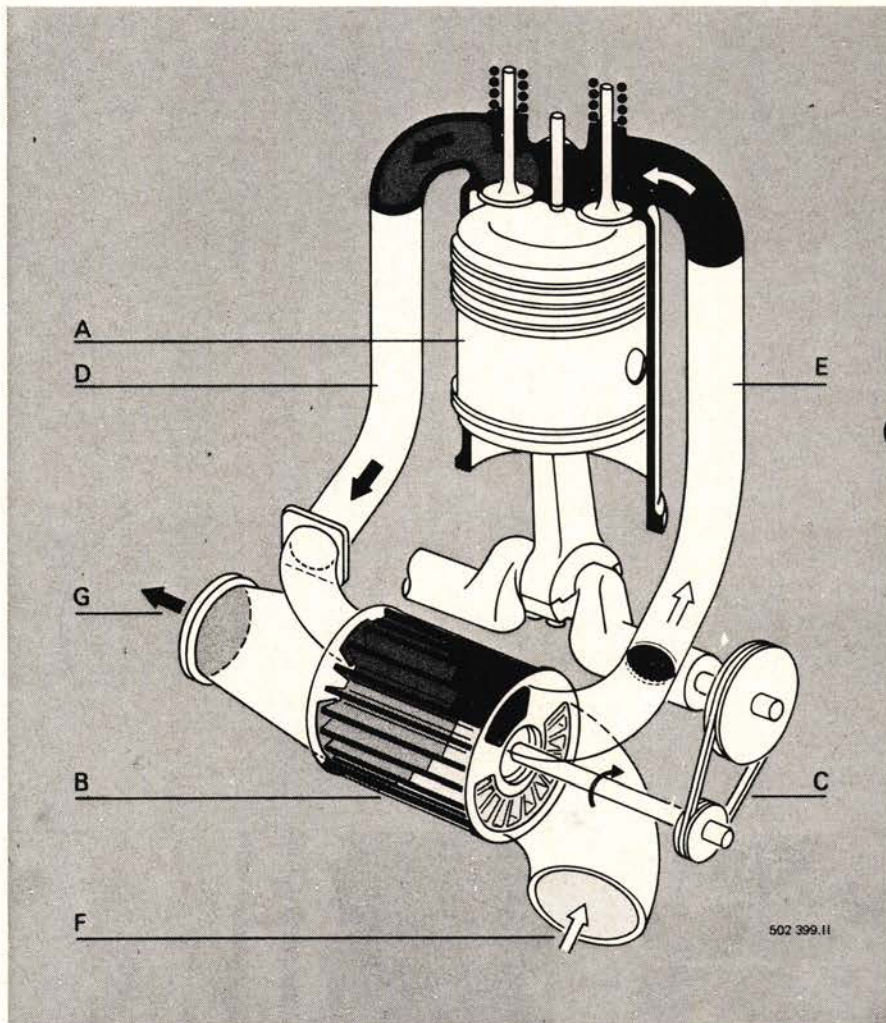
Avgassdrevet turbin, som igjen driver en kompressor, «turbolader», blir mer og mer brukt for overlading av forbrenningsmotorer, f.eks. i skip, lokomotiver, lastebiler og nå også i enkelte personbiler.

En turbolader utnytter varme- og trykkenergien i motorens avgass. Dermed blir også brennstofforbruket gunstig.

Alle medaljer har imidlertid en bakside. Til turboladerens bakside hører blant annet at rotoren med turbin og kompressor har en masse med dertil hørende treghetsmoment. Dette er en ulempe for motorer som arbeider under varierende belastningsforhold, fordi turboladeren blir «hengende etter», dvs. den greier ikke hurtig nok å endre turtall. Dette medfører, f.eks. for lastebiler, behov for transmisjoner med mange gir. En annen ulempe er at en lett får sot i avgassen under akselerasjon fordi motoren ikke får nok luft.

Kan avgassens energi utnyttes direkte til overlading, uten å gå veien om en turbin og en kompressor som gir treghet? Dette spørsmålet har blant annet BBC (Brown Boveri) stilt seg, og etter mange års forskningsinnsats har dette firma utviklet en ny type overlader – «Comprex», basert på trykkbølgeprinsippet. Dette innebærer at avgassens overtrykk benyttes direkte til å «dytte på» innsugningsluften for å komprimere denne. Et av problemene er å hindre avgassen i å blande seg med innsugningsluften. Blant annet av denne grunn foregår hele prosessen i en spesielt konstruert rotor med aksielle celler, se fig. 1 og 2.

Fordelene med Comprex kontra turbolader er først og fremst redusert treghet i systemet, dvs. en får rask respons ved turtalls- og belastningsendringer. Comprex egner seg derfor godt til motorer i kjøretøy. En annen fordel er at Comprex gir høyere effektivt middeltrykk og dermed



høyere dreiemoment ved lave motorturtall enn ved turbolading, se fig. 3. Disse to fordelene sammenlagt gjør at en i kjøretøy med Comprex-ladet motor kan greie seg med færre girtrinn.

BBC oppgir at drivstofforbruket med Comprex omtrent er det samme som med turbolader.

Ulempene ved Comprex er vanskelig å få greie på ved å lese BBC's egne skrifter. Følgende ulemper kan likevel nevnes:

- Comprex-rotoren krever egen drift fra veivakselen, f.eks. ved hjelp av kileremmer.
- Comprex-rotoren kan lett gi opphav til ubehagelige lydfrekvenser, idet cellene gir sirene-effekt. Dette problemet hevder BBC å ha løst ved hjelp av ujevn avstand mellom cellene.

Fig. 1. – BBC's «Comprex» benytter avgassens trykk direkte for komprimering av innsugningsluften. Etter trykkutjevning i eksosrøret D, strømmer avgassen fra motoren A til Comprex-rotoren, overfører energi til innsugningsluften via trykkbølger i cellene i rotoren B, og forlater motoren i eksosrøret C. Frisk luft blir sugd inn ved F, komprimeres av avgassene i rotoren B og mates videre til motoren i røret E. Comprex-rotoren drives fra veivakselen, f.eks. ved hjelp av kileremmer, C. Rotor-driften tar ca. 1% av motorytelsen.

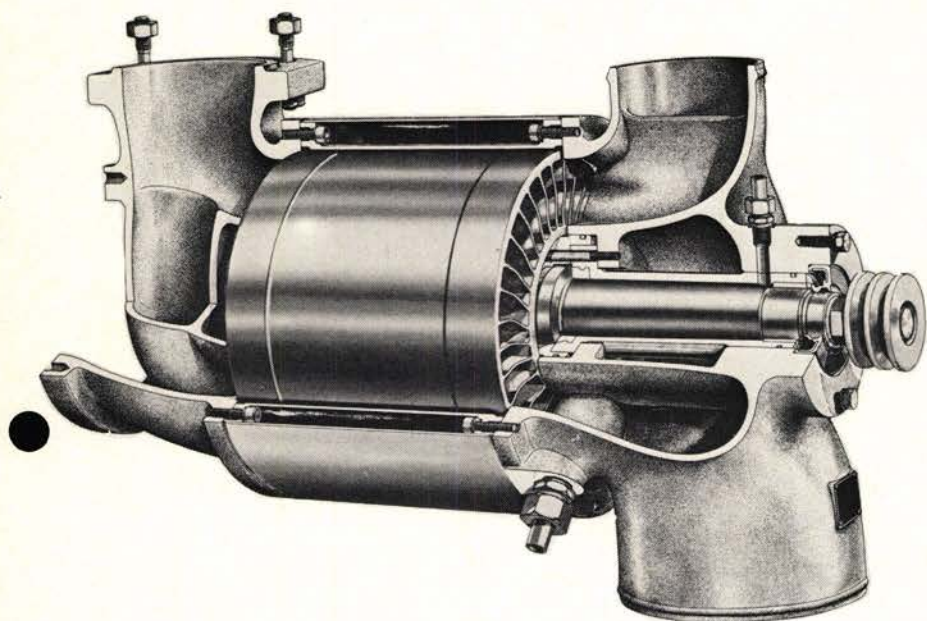


Fig. 2 – Bildet viser Comrex gjennomskåret. Rotoren er lagret på den «kalde siden», dvs. på innsugnings-siden. Maks. rotorturtall ligger i området 8000 – 15000 o/min., varierende med Comrex-typen.

I tillegg til disse ulempene kommer også det faktum at Comrex er ny, iallfall på markedet. Foreløpig produseres Comrex i 6 størrelser for motorer i ytelsesområdet 60 – 450 kW. De kommende år vil vise om Comrex slår igjennom på motorer for biler, jernbaner etc.

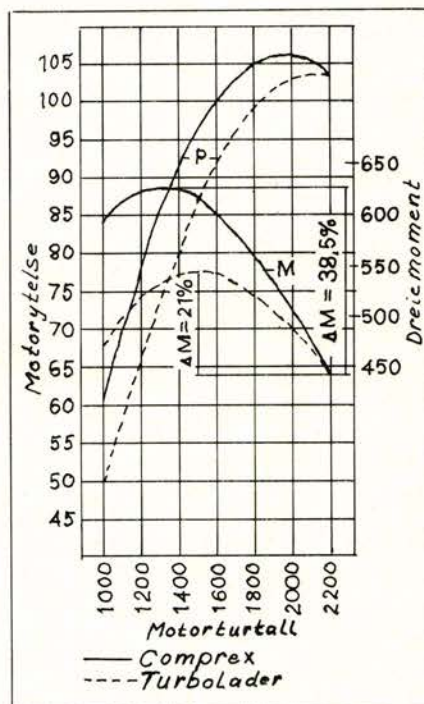


Fig. 3 – Comrex-ladet motor gir høyere effektivt middeltykk og derfor høyere ytelse enn motor med turbolader. Dette gjelder spesielt ved lave turtall.

Ny type spesialvogn Litra Lbgs for transport av lastebærere og containere

NSB har under levering 100 nye spesialvogner for transport av lastbærere og containere.

Vognene som har fått litrabetegnelsen Lbgs bygges ved NSB's egne verksteder med Verkstedet Sundland som hovedleverandør; Verkstedene Marienborg, Kronstad og Krossen som underleverandører.

Første vogn ble levert i februar 1979 og hele serien ventes sluttlevet i januar 1980.

De foreløpige erfaringer med vognene i drift er meget tilfredsstillende.

Vognenes grunnkonstruksjon tilsvaret NSB's standard plattformvogner litra Os/Kbps men de leveres uten gulv og stakearrangement.

Vognene er utstyrt med containerpigger og låsanordninger for følgende kombinasjoner av lastbærere og containere:

5 stk. Llb (Linjegods' lastbærere)

- 1 stk. 40' ISO container
- 2 stk. 20' ISO container
- 1 stk. 20' ISO container midt på vogn
- 1 stk. 20' ISO container og 2 stk. Llb
- 1 stk. Eurocontainer midt på vogn
- 1 stk. Eurocontainer og 2 stk. Llb

Vognene er ikke godkjent for internasjonal trafikk (ikke RIV-merket).

Nytt fra ORE, UIC m.v.

● UIC har bestemt at alle nye godsvogner fra 1.1. 1979 skal være bygget for 100 km/h. For eksisterende godsvogner er en ombygging for 100 km/h innen 1.1. 1990 foreslått lagt til grunn for studiet av økningen av godstoghastigheten. Det synes mulig å overholde denne dato både for egne og private godsvogner som er innregistrert ved NSB.

● I en tid da det er av stor betydning å kartlegge alle forurensningskilder for å kunne redusere disse til et minimum, har jernbanene bl.a. undersøkt luftforurensningen forårsaket av dieseltrekkmateriellet.

Rapport nr. 22 fra ORE B 13-komiteen inneholder grenseverdier for utslipp av skadestoffer i avgassen fra eksisterende dieselmotorer. Videre er det også utarbeidet retningslinjer for nye motorer levert etter 1982.

UIC/ORE har anbefalt å innføre grenseverdier for Co, NO og CH-utslipp fra dieselmotorer for bl.a. å spore fabrikantene til å lage mer miljøvennlige motorer. De foreløpige grenseverdiene synes å være rimelige, idet de fleste av de undersøkte motorene allerede nå tilfredsstiller kravene for 1982.

● I rapport A 118/RP 12 diskuteres spørsmålet om inn-ut-teknikker for datamaskinsystemer brukt som komponenter i signalsystemer.

For presentasjon av informasjon til personale som betjener jernbanens signalsystem, har visuelle kontrollpaneler vært en tilfredsstillende løsning for flere jernbaneadministrasjoner. Disse kontrollpanelene viser sporarrangementer og rapporterer bl.a. om et spor er belagt og om eventuelt tognummer. Den presenterte informasjon kan være bare av informativ karakter. Avhengig av hvilket signalsystem som brukes, kan informasjonen utgjøre basis for beslutninger som involverer sikkerhet. Operatøren vil være ansvarlig for dette. I dette tilfelle må de brukte prosedyrer være betryggende.

Operasjonen (inngående kommandoer) gjøres gjennom trykknapper på det visuelle kontrollpanelet (avhengig av signalsystemets design).

Når datamaskiner brukes i signalsystemer, blir informasjonen også presentert for operatørpersonalet.

Kontrollpaneler av ovenfor nevnte type er ikke egnet for et slikt system og er generelt uakseptable av økonomiske årsaker. Mindre kostbare løsninger, som er egnet for et datamaskinbasert system, kan fåes ved å bruke visuelle skjermenheter. Et stort antall av forskjellige meldinger på den ene side og muligheter for standardisering på den annen gjør at semigrafiske video fargeskjermer er et godt alternativ.

Den ovennevnte rapport diskuterer i detalj generelle krav til sikker presentasjon av informasjon på video fargeskjermer, spesielt med hensyn til beskyttelse mot feil. I tillegg er fire praktiske eksemplarer medtatt i rapporten.

Konklusjonen i rapporten er at kommersielle datamaskiner kan brukes til å presentere sikkerhetsinformasjon på video fargeskjermer. Betingelsen er at spesielle kontrollprosedyrer blir brukt.

Ved NSB blir et system basert på datamaskin og fargeskjermer tatt i bruk i forbindelse med Oslo S.

● UIC's underkommisjonsmøte for «Elektrisk trekkraftmaterieell» drøftet i januar 1979 diverse tekniske spørsmål i forbindelse med fremskaffing og ajourføring av UIC-forskrifter, samt resultater fra forskning og undersøkelser innen det aktuelle området. Hertil kom spørsmål av felles interesse for UIC og IEC (den Internasjonale elektrotekniske kommisjon). IEC er verdensomspennende og representerer elektroindustrien, men samarbeider med jernbaneforvaltningene både ved eget UIC/IEC-organ CMT og ved at jernbaneforvaltningene som regel har representanter i nasjonale IEC-underteemter for elektrisk banedrift.

I en tid da utviklingen går med akselererende fart, er det svært viktig å følge med i de internasjonale arbeidsoppgaver innen ORE, UIC m.v.

En viktig del av internasjonale møter omfatter i denne forbindelse utveksling av erfaringer og synspunkter i uformelle samtaler med møtedeltagere fra Øst- og Vest-Europa.

Av det omfattende program nevnes stikkordmessig:

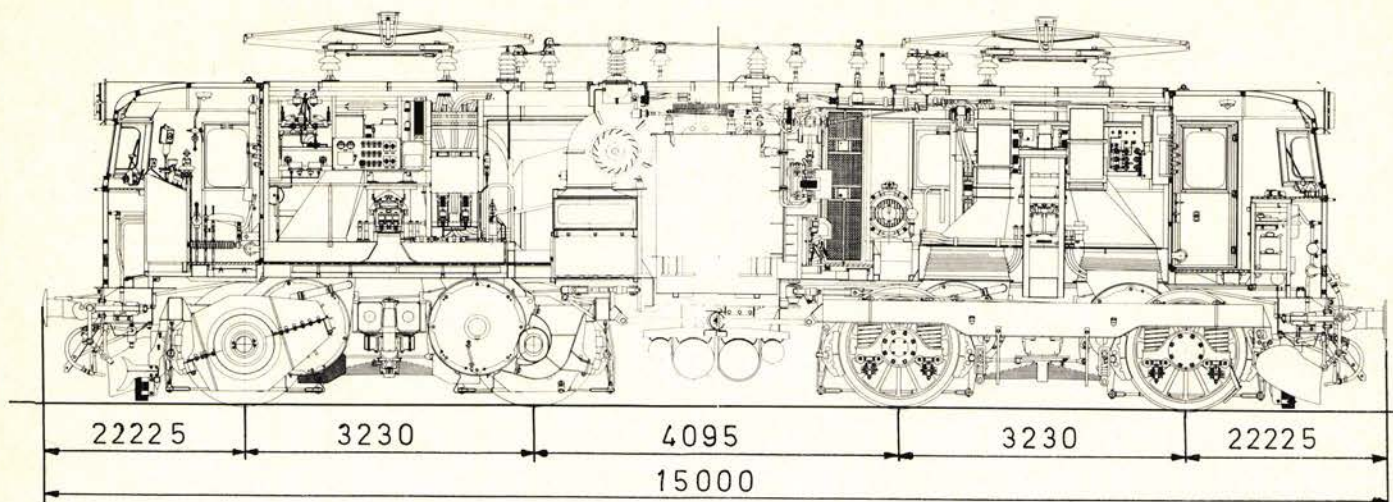
– Forholdsregler mot radio- og TV-støy fra elektrisk banedrift. Bane-

strømmens frekvenstoleranser og maksimal kontaktledningsspenning.

- Omfanget av automatisk jording ved utkopling av høyspenningsutrustning på elektrisk trekkraftmaterieell.
- Brannbekjempelse i trekkraftmaterieell.
- Togradio og høyttalerforbindelse lokomotivfører/togfører.
- Symboler på koplingskjemaer for elektronikk- og halvlederkomponenter m.m. bl.a. eventuelle tilleggsymboler i forhold til dem IEC har foreslått.
- Beskyttelsestiltak for å hindre rullelagerskader ved strømgjennomgang.
- Enhetlig anordning av betjeningsorganer m.m. felles for diesel- og elektrisk trekkraftmaterieell.

De fleste spørsmål gjelder trekkraftmaterieell i samtrafikk over grensene. NSB og SJ er her ikke bundet av sentraleuropeiske forhold, men ved bestilling av trekkraftmaterieell støtter NSB seg på UIC- og IEC-forskrifter.

Lokomotiv type EL 13



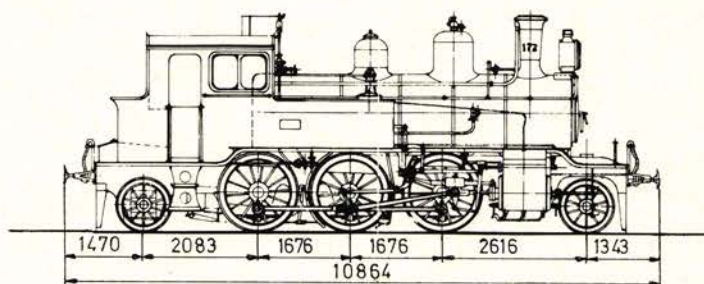
Antall bygget :37
 Hjulordning :Bo'Bo'
 Lokomotiv nummer :2121 – 2144, 2151 – 2163
 Byggeår :1957 (2121–22), 1958 (2123–32), 1959 (2133–37), 1960 (2138), 1961 (2139–42), 1962 (2143–44), 1965 (2151–58), 1966 (2159–63).
 Fabrikant :NEBB og Thune's Mek. Verksted.
 Største hastighet :100 km/h (Noen lok. har ombygde banemotorer og er tillatt kjørt i 115 km/h).

Transformator :2630 kVA kont. ytelse.
 Motorer :4 stk. på hver 662 kW ved 65 km/h, sum 2648 kW.
 Utsveklingsforhold :1 : 3,95
 Drivhjulsdiameter :1350 mm
 Totalvekt :72 tonn (= adhesjonsvekten).

El 13 er et all-round lokomotiv som benyttes på alle de elektrifiserte strekninger til fremføring av gods- og persontog.

LOKOMOTIV TYPE 20

Antall ved NSB :7
 Hjulordning :1'C1'
 Lokomotiv nummer :171- 73, 201, 249–50, 268
 Største hastighet :60 km/h
 Drivhjulsdiameter :1445 mm
 Kjeletrykk :12 kp/cm² (11,76 bar).
 Fabrikant byggeår :
 20 c 171 1904 Hamar Jernstøberi & Mek. Verksted
 20 a 172 1904 Hamar Jernstøberi & Mek. Verksted
 20 b 173 1904 Hamar Jernstøberi & Mek. Verksted (Omb. 1942 fra 20 a)
 20 b 201 1909 Thune (Omb. 1944 fra 20 d)
 20 b 249 1912 Hamar
 20 b 250 1912 Hamar
 20 b 268 1914 Hamar
 Maskin :20a og 20c 2-syl. compound Ø 425/635 x 610 mm, 20b 2-syl. tvilling Ø 432 x 610 mm.
 Totalvekt :41,2 tonn, for 20b ekskl. beholdning.
 Adhesjonsvekt :34,1 tonn, for 20b m. full beholdning.

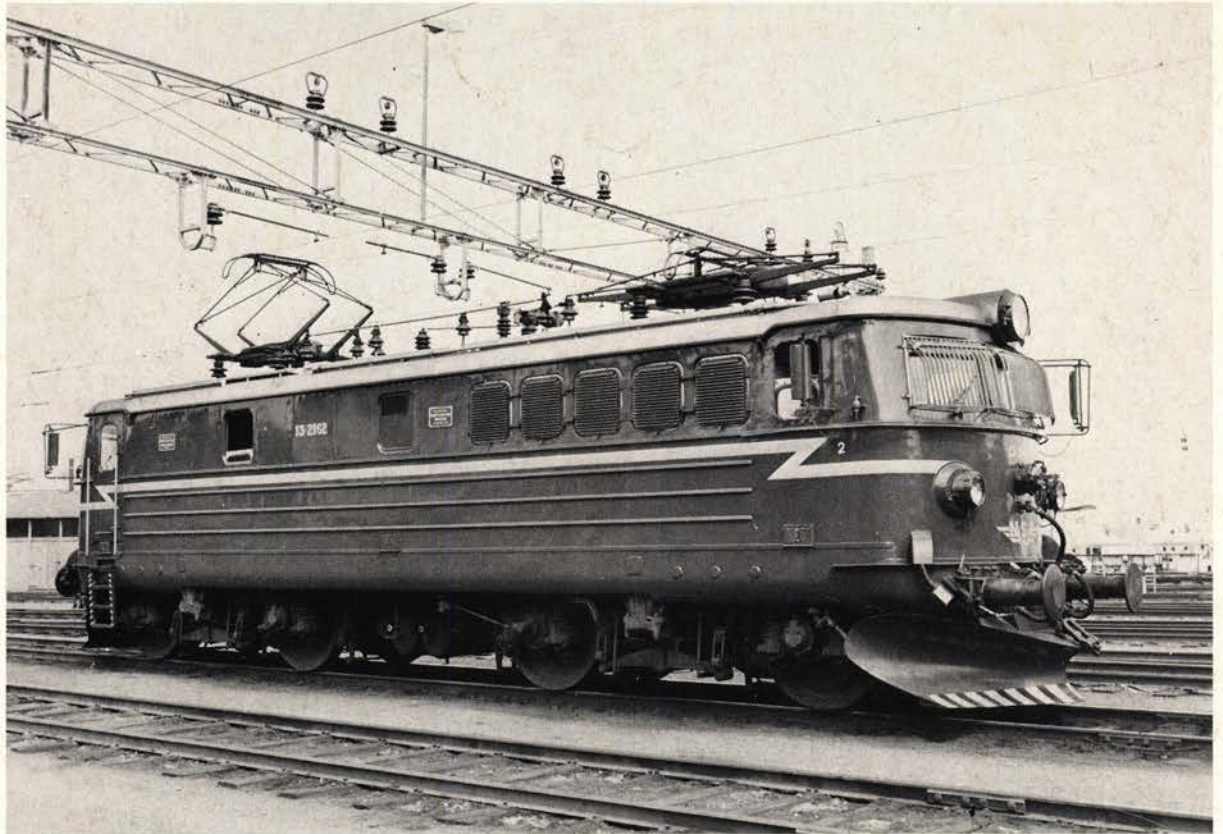


Beholdning :7,0 tonn vann, 2,0 tonn kull (20 b)
 Siste utrangert :13.1. 1964, nr. 201. Loket ble brukt en tid etter utrangering i påvente av dieselaggregat til skiftetjenesten i Stavanger.

Type 20 ble levert til lokaltrafikken på Vossebanen (171–73), Gjøvikbanen (249, 268) og Smaalensbanen (250). Nr. 201 var opprinnelig type 21 a, men ble ombygget til 20 d (våtdamp, compound) i Drammen 1931. Unntatt 172 fikk alle lokene overheter (20 c, 20 b).

Det ble snart større krav til trekraften i lokaltrafikken rundt Oslo og Bergen, og type 20 ble derfor avløst av 32/34. Lokene gikk i skiftetjeneste inntil utrangeringen begynte med 171, 18.4. 1955.

TYPE EL 13



TYPE 20

