

NSB. teknikk

2
1976

Teknisk informasjon fra Norges Statsbaner





Bru over Flisa elv på Solørbanen

Den gamle bru over Flisa elv ble bygget i 1893 og hadde en spennvidde på 66,8 meter. I 1973 var dens tid ute, og det gamle stålspennt ble erstattet med et nytt med samme spennvidde. De gamle landkar ble beholdt.

Brua var fortsatt i fullgod stand, men den var ikke dimensjonert for

dagens belastninger, og den var også for smal og lav. Det nye stålspennt med total stålvekt 240 tonn ble montert på stillas ved siden av den gamle brua. Lørdag 17. mars 1973 ble det gamle spenn skjøvet ut til siden på et parkeringsstillas, og neste dag ble det nye spenn skjøvet inn på plass.

Vinteren 1976 ble det gamle spenn revet. Entreprenøren valgte å velte det ned på isen hvor det senere ble skåret opp i smådeler for omsmelting.

Øverste bilde viser den gamle brua. Nederste bilde viser den nye, mens det gamle spenn ligger nede på isen.

Informasjonsblad
for Norges Statsbaner

Årgang 2, 1976
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. Tennebø

Trykk:
Grøndahl & Søn Trykkeri A.s

Opplag: 3.000

Ettertrykk tillatt
når kilde oppgis

Innhold

- UDC 629.4.028
- Eriksen, Tom: Automatisk kopling – ny utsettelse.** s. 26
Eriksen, Tom: Automatic coupling – further postponement
This article presents a historical review and describes recent development work carried out by ORE and UIC.
The consequences to NSB of introducing automatic coupling within UIC are described and the technical and financial problems which have led to a further postponement by UIC of their introduction are discussed.
- UDC 625.175
- Steine, Sverre K.: Vegetasjonskontroll og vern av naturmiljøet** s. 30
Steine, Sverre K.: Control of vegetation and nature protection.
NSB owns about 50,000 acres of land and has a total of 5,470 km of line. Vegetation control is carried out in accordance with modern principles. It has been calculated as a basis for vegetation control that over 6,000 acres of permanent way and station areas must be kept free of all forms of vegetation while about 11,000 acres of cuttings and embankments must be kept free of bushes and undergrowth.
Vegetation control is effected by means of the herbicides atrazine and the phenoxy acid MCPA ester. Satisfactory results are achieved by treatment every two years. The average area sprayed annually is about 7,500 acres, approximately 20,000 kg of the mentioned herbicides being used. Average costs of vegetation control in the last three years were about 3 million kroner, i.e. about 10 øre per square metre of treated area.
The primary purpose of vegetation control is to improve lineside visibility, which is necessary for safety reasons.
The use of efficient methods has proved to save labour and has reduced maintenance costs by about 4.5 million kroner, that is to say by about 60 %.
- UDC 625.1.03
629.4.015
- Benum, Bård: Gjensidig slitasje av hjul og skinne. qr- og qw-målet som kriterium for sikkerheten mot avsporing.** s. 34
Benum, Bård: Mutual wear on wheels and rails. qr and qw – as a criterion of safety from derailments.
Specifications for permissible wear of railway wheels have long included the provision that sharp flanges are unacceptable. However, this term has not been precisely defined, and this has led to misinterpretations and uncertainty.
ORE has studied the problem of mutual wear on wheels and rails and in its report C 70 RP 1 it has proposed the use of the term qr to characterize wheel flanges. ORE defines the qr term and describes measuring instruments to measure and check this. Various forms of wear on points are similarly considered and measuring methods and test gauges for this purpose are described.
- Gillebo, Rolf: Piggyback-transportene ved NSB. Valg av utstyr.** s. 39
Høglo, Kjell: Euro-containeren. s. 42
Warud, H.: Basisregister for data vedrørende godsvogner. s. 43
Eckhoff, Nils: Nye personvogner. s. 44
Billettkontroll stikkprøvevis. s. 45
Dukcontainer for celluloseflis. s. 46
Diverse s. 47
Lokserien. Ansvarlig: A.-M. Waaler Omslaget s. 3 og 4

Automatisk kopling – ny utsettelse

Av overingeniør Tom Eriksen

Historikk.

Allerde ved århundreskiftet var en automatisk kopling innført ved de amerikanske jernbaner tilsluttet Association of American Railroads (AAR). De japanske statsbaner innførte systemet i 1925 og de sovjetiske baner i tidsrommet 1935–57.

Innen den internasjonale jernbaneunion (UIC) har spørsmålet vært studert siden 1924. I 1936 ble imidlertid saken henlagt som økonomisk ugjennomførbar. Etter krigen ble saken tatt opp på nytt, men i 1949 kom UIC til samme konklusjon som i 1936.

I begynnelsen av 1957 besluttet UIC på nytt å få avklart om den automatiske kopling kan innføres på det rullende materiell ved de Vest-Europeiske jernbaneforvaltninger. De tekniske undersøkelser ble overlatt UIC's nyprettede forskningsorgan – ORE. En tilsvarende beslutning ble fattet av den Øst-Europeiske jernbaneunion – OSJD.

En felles arbeidsgruppe UIC/OSJD fikk i oppdrag å utarbeide felles betingelser som skulle garantere at UIC's og OSJD's nye automatkopling ble innbyrdes koppelbare. Siktemålet var at koplingene skulle være identiske.

Disse felles betingelser foreskriver en automatisk kopling som foruten overføring av strekk- og trykkrefter også automatisk sammenkople luftforbindelser og elektriske manøverstrømmer. Det var videre et OSJD-krav at den fremtidige europeiske automatkopling skulle være direkte koppelbar

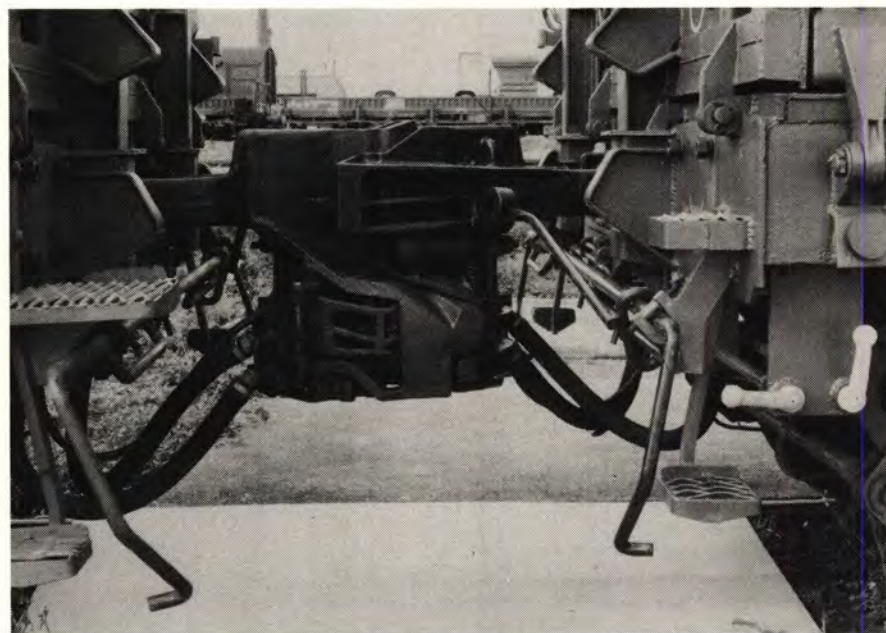


Fig. 1 og 2 (motstående side). UIC-koplingen utgave 1969.

med den sovjetiske automatkopling type SA3 (som forøvrig nyttes på materiell i malmtransporten Kiruna–Narvik).

Fellesbetingelsene medførte at en ny automatkopling måtte utvikles, da de koplingstyper som allerede var tatt i bruk ikke sammenkoplede luftforbindelsene og de elektriske manøverstrømmer.

UIC koplingen utvikles.

Etter at industrien ble invitert til å komme med forslag til den foreskrevne koplingstype ble man i 1962 ståen-

de igjen med løsninger fra 3 firma-grupper, nemlig:

- Knorr konsernet
- Det amerikanske AWCM (Associated Willison Couplers Manufacturers)
- Det franske Boirault-Sambre et Meuse

I 1962 innledet ORE et omfattende undersøkelses- og forsøksprogram med disse utvalgte løsninger.

Disse undersøkelser resulterte i at UIC i 1965 kunne fastlegge nye bindende byggeforskrifter for godsvogner som sikret at disse hadde det nødvendige inbyggingsrom for senere anbringelse av automatisk kopling.

I 1967 begynte utformingen av UIC's påtenkte kopling å se dagens lys ved en synteseløsning fra forslagene til forannevnte 3 firmagrupper som for det videre utviklingsarbeid dannet selskapet Unicoupler med sete i Sveits.

UIC's 1967 modell ble sammenliknet med OSJD's koplingsutgave og de 2 organisasjoner begynte å arbeide for å få en felles kopling.

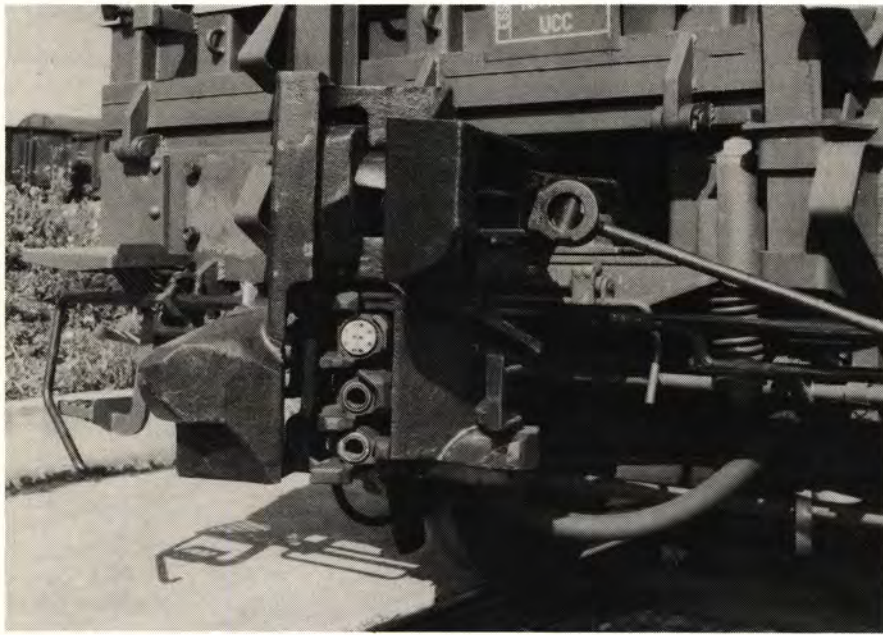
I 1969 var arbeidene kommet så langt at UIC's og OSJD's koplinger ble testet sammen i vinterforsøk på UIC's banenett (deriblant strekningen Ånge–Trondheim–Hjerkin) og OSJD's banenett (DDR, Polen, Sovjet). NSB deltok i UIC-delegasjonene på «begge sider», kfr. for øvrig fig. 1 og fig. 2.



Tom Eriksen er maskiningeniør fra Manchester Universitet i 1961.

I tiden 1964 – våren 1967 tjenestgjorde han for NSB ved UIC's forskningskontor ORE og har siden vært NSB's medlem i ORE komité B51 som behandler spørsmålet automatisk kopling.

Han var daglig leder av konstruksjonskontoret for godsvogner i perioden 1971–74 og har deretter vært leder av Maskinavdelingens Organisasjonskontor.



Automatkopplingsaken ble gitt toprioritet innen UIC og et av de største samarbeidsprosjekt i Øst- og Vest-Europa var i full gang.

Systemets hovedtrekk

Det nåværende koplingsystem er som kjent karakterisert ved en sentral anbrakt skrukopling for overføring av lokomotivets dragkraft og ved sidebuffere som opptar trykkreftene.

Automatkoplingen er en kombinert strekk- og trykkopling. Sidebufferne faller altså bort. Koplingshodene har for øvrig det nødvendige utstyr som automatisk sammenkopleer to luftledninger og elektrisk manøverstrøm.

Før sammenkopling befinner luft- og elektrokoplingene seg i tilbake trukket stilling dekket av beskyttelses-

deksler. Under tilkoplingsfasen betjenes en anordning som bevirker at beskyttelsesdekslene åpnes hvorefter luft- og elektromunningene trykkes mot de tilsvarende munnings på den tilstøtende kopling.

Fig. 3 viser virkemåten til den mekaniske sammenkopling.

Alle frakoplinger gjøres manuelt fra vognsiden ved hjelp av en enkelt bevegelse til den viste betjeningsinnretning på fig. 3 og fig. 2.

Det største tekniske problem.

I motsetning til de koplinger som er i drift ved de amerikanske, japanske og sovjetiske jernbaner skal UIC-koplingen automatisk sammenkople trykkluft og elektrisk manøverstrøm. Selv om disse nye koplingskrav med-

fører visse problemer – spesielt under norske vinterforhold – utgjør allikevel avsporingssikkerheten for 2-akslede godsvogner det største tekniske problem innen UIC, hvor de 2-akslede godsvogner har en dominerende plass. Tilsvarende problemer er svært beskjedne i USA, Japan og Sovjet som – med svært få unntak – kun disponerer boggodsvogner som er vesentlig mer avsporingssikre.

Avsporingssfare forårsakes av trykkrefter som kan oppstå ved skyving av tog, ved vedvarende oppbremsing i fall, og ved kortvarig oppbremsing, spesielt i bremsegruppe P, hvor den lave gjennomslagshastighet av trykkluftens forårsaker forsinkelser i bremsevirkningen bakover i togstammen.

En vesentlig forskjell mellom den automatiske kopling og nåværende koplingsystem er at vognen med automatiske koplinger, selv på rett spor, har en større tendens til å innta innbyrdes skråstillinger, se fig. 4 og fig. 5.

Fig. 4 viser hvordan forholdene kan arte seg for en gruppe på tre vogner med automatiske koplinger som i lengderetningen påvirkes av trykkrefter på rett linje. Teoretisk kan disse vogner innta flere mulige stillinger i skinnegangen. I alle situasjoner inntrer imidlertid en «utknekking» av vogngruppen. Vinkelen mellom koplingsarmen og vognen begrenses først av sideklaringene i vognens fjæroppheng. Men dersom sidekreftene ytterligere øker, kan friksjonskraften i tverretningen mellom hjul og skinne bli overskredet, slik at også den mulige sidevandring i skinnen blir utnyttet.

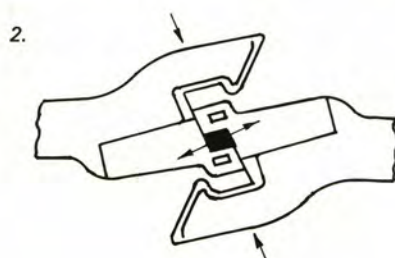
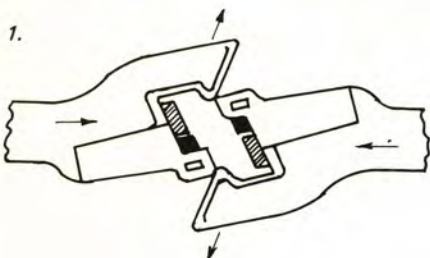
Fig. 5 viser samme situasjon for en

Fig. 3. Virkemåten til UIC-koplingen (AWCM-prinsippet)

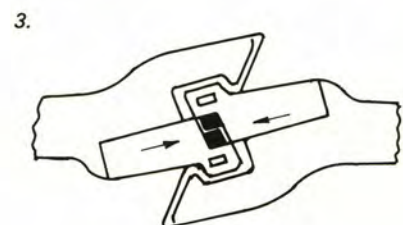
1. støt: Koplingshodene sentreres av de tilstøtende koplingsflater.

2. Tilkoplingsfase: Begge låsene trykkes inn.

3. Sammenkopling: Låsene faller tilbake og blokkeres av låsesperren.



■ lås
▣ Låsesperre



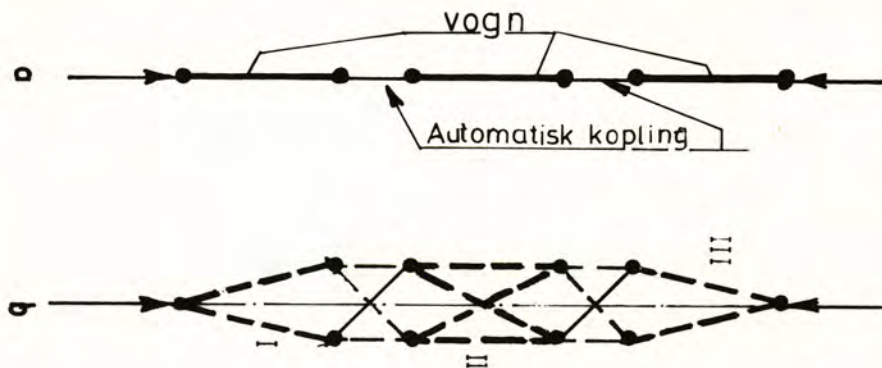


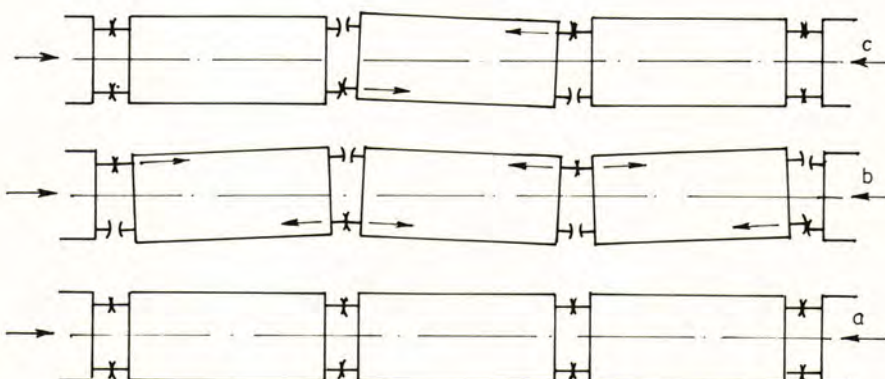
Fig. 4. Figuren viser hvordan forholdene kan arte seg for en gruppe på 3 vogner med automatiske koplinger som i lengderetningen påvirkes av trykkrefter på rett linje.

vogngruppe med nåværende skrukopling og buffere. Av de angitte karakteristiske stillinger er b) og c) stabile, dvs. at vognene påvirkes til å innta den opprinnelige stilling (a) under innflytelse av reaksjonskreftene i bufferne. Et togsett med buffere forholder seg således mer stabilt enn et togsett med automatiske koplinger uten spesielt tillegg utstyr.

I kurver er den enkelte vogns stilling i forhold til skinnegangen mer komplisert, da såvel sporets geometri som trykkreftene i togstammen spiller en betydelig rolle.

Omfattende ORE-forsøk på rett spor og i kurver synes å vise at innføring av elektropneumatisk brems kan opprettholde dagens avsporingssikkerhet når den 2-akslede godsvogn er utstyrt med automatkopling (uten sidebuffere). Denne bremsetype bremser alle vogner i togstammen tilnærmet samtidig, men har den store ulempe at den koster minst 6 ganger så mye som

Fig. 5. Figuren viser samme situasjon som i fig. 4 for en vogngruppe med nåværende skrukopling og buffere.



innføringen av et såkalt stabiliserende ledd. Dette ledd flytter trykkraftens angrepspunkt sideveis i vognunderstillingen slik at trykkraftens sidekomponent minskes og vognens avsporingssikkerhet derved økes, se fig. 6.

Innen UIC satses det derfor f.t. på det stabiliserende ledd som løsning på avsporingproblemet. Et fortsatt usikkert moment er imidlertid slitasjeforholdenes innvirkning på leddets funksjonsdyktighet. På grunn av de spesielle topografiske og banetekniske forhold i Norge har NSB lagt stor vekt på at avsporingproblemene blir tilfredsstillende løst. NSB har derfor gjentatte ganger tatt opp denne sak internasjonalt. For tiden avventes med stor interesse ORE's prøver med det stabiliserende ledd, bl.a. i malmtrafikken Kiruna-Narvik.

Utviklingskontrakt UIC/Unicupler og produksjonsplan

I 1970 inngikk UIC og Unicupler en lisenskontrakt som bl.a. sikrer UIC-forvaltningene rett til å disponere samtlige tegninger til den endelige kopling, slik at den enkelte forvaltning står fritt til å dekke 75 % av sitt koplingsbehov til laveste aksepterte markedspris – også utenfor Europa. Ifølge samme kontrakt skal det resterende 25 % av koplingsbehovet leveres fra Unicupler.

Kontrakten forplikter Unicupler til å videreutvikle koplingen til denne får sin endelige utførelse. Kontrakten kostet UIC 58 millioner DM. For å kunne

virkeliggjøre sine produksjonsrettigheter har Unicupler inngått samarbeidsavtaler med egnede bedrifter i Europa, deriblant A/S Kongsberg Våpenfabrik som tar sikte på å dekke hele det nordiske koplingsbehov – en produksjon som iflg. A/S Kongsberg Våpenfabrik vil beløpe seg til nærmere 1 milliard norske kroner i dagens priser. For å samordne innkjøpene fra UIC-forvaltningene var det forutsatt å gjøre bruk av Eurofima – et finansieringsinstitutt dannet av de europeiske jernbaneforvaltninger.

Eurofima forutsatte å foreta anbudsinnbydelsen i begynnelsen av 1977 slik at produksjonen av koplingene kunne begynne i 1981.

Begrunnelse for innføring av automatisk kopling innen UIC.

Det er regnet med at automatkoplingen vil ha følgende fordeler:

- med det nåværende skrukoppel på skiftekonduktøren, både ved kopling og frakopling, gå inn mellom vognene, hvilket år om annet medfører en del ulykker, ofte med dødelig utgang. Den automatiske kopling eliminerer risikoen for slike ulykker
- den sparer arbeidskraft og reduserer vanskelighetene med hensyn til rekruttering av skiftepersonale
- den sparer tid under skifting
- den muliggjør fremføring av større togvekter
- den betyr et skritt i retning av automatisert jernbanedrift.

NSB tillegger ikke alle disse fordelene like stor betydning som de store kontinentale jernbaneforvaltninger. F.eks. vil mulighetene for å fremføre vesentlig større togvekter på det norske jernbanenett til dels være underlagt andre begrensninger enn på det kontinentale. Videre anser NSB automatisering av jernbanedriften å ligge så langt frem i tid at en innføring av automatisk kopling av den grunn neppe er presserende i dag. En vurdering av de fordeler som lar seg konkretisere i en økonomisk kalkyle resulterer i at lønnsomheten ved innføring av automatisk kopling ved NSB i beste fall er lik null sett i forhold til nåværende system.

Konsekvenser for NSB ved innføring av automatisk kopling ved UIC.

En beslutning om innføring av automatisk kopling innen UIC er kun bindende for trafikk over landegrensene. Med henblikk på å begrense investeringene i forbindelse med prosjektets gjennomføring, har NSB vurdert mulighetene av å innskrenke tiltaket til bare å omfatte det materiell som direkte anvendes i samtrafikk med utlandet.

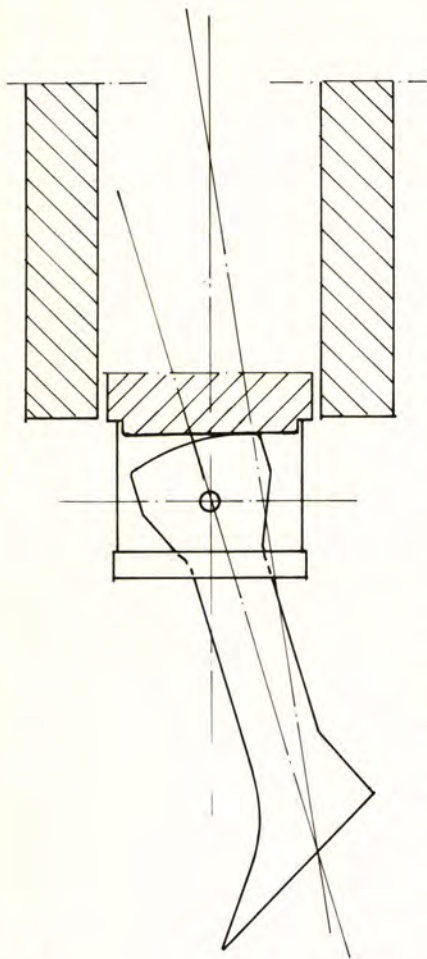


Fig. 6.

Dette alternativet vil medføre vesentlige ulemper for driften, særlig for avvikling av godstrafikken, ved at et stort antall godstog vil inneholde vogner med begge koplingssystemer.

For å få et operativt system trengs et visst antall koplingsvogner med konvensjonelt koplingssystem i den ene enden og automatisk koplingssystem i den andre enden. Anskaffelseskostnaden av denne type vogner er grovt anslått til ca. 20 % av investeringene ved anbringelse av automatkoplingen på alt rullende materiell ved NSB.

Ved at utenlandske vogner ikke kan inngå i den normale vognbehandling, verken i tog eller ved skifting, vil slike vogner opptre som et hemmende element for en rasjonell transportavvikling. Vognene må plasseres i en egen gruppe i toget, hvilket river opp togsammensetningsplaner bl.a. basert på knutepunktordningen og medfører vansker for gjennomføring av et rasjonelt opplegg på de større skifte-stasjoner. Utskifting av vogner underveis vil samtidig bli mer tidkrevende,

med de følger dette vil få for transporttidene.

Bruk av to koplingssystemer vil medføre atskillig større risiko for personalet. Innskrenkningen av de påbudte «frie rom» mellom to vogner med forskjellig koplingssystem og avvekslende bruk av to koplingssystemer, hvorav «det frie rom» er eliminert på det ene, er i seg selv meget betenkelig i sikkerhetssammenheng.

Transport- og sikkerhetsmessige konsekvenser av å innføre 2 koplingssystemer i godstrafikken kan uten videre anses for å være så vidtrekkende at systemet kan betegnes som ubrukelig.

En eventuell innføring av automatisk kopling innen UIC betinger derfor at automatkoplingen innføres på alle NSB's lokomotiver, skiftetraktorer, godsvogner, samt en vesentlig del av personvognparken (eksklusiv motorvognsett) – en beslutning som forøvrig ble fattet i forbindelse med St.prop. nr. 40 1972/73.

Innføringstidspunkt.

Det var opprinnelig forutsatt å innføre den automatiske kopling i internasjonal trafikk i 1976.

Innføringen ble i 1970 bekreftet av den europeiske samferdselsministerkonferanse (CEMT), men innføringsperioden ble utsatt slik:

- simultanomstilling i april 1981 i internasjonal trafikk
- demontering av buffere i 1985.

Stigende investeringsbehov, redusert lønnsomhet og betenkeligheter fra enkelte forvaltninger med hensyn til uløste problemer vedrørende avsporingssikkerheten for 2-akslede godsvogner, medførte at UIC i juni 1973 utsatte innføringstidspunktet til 1985 og da med kortest mulig overgangstid.

Videre undersøkelser viste at den detaljerte innføringsperiode måtte gjøres gjeldende ved en mellomstatelig avtale på regjeringsplan til de berørte forvaltninger i Øst- og Vest-Europa. Innen Vest-Europa ble CEMT engasjert i økende utstrekning og det var blant annet nødvendig å få klarlagt det nye investeringsbehov og lønnsomheten som følge av det nye pris- og kostnadsnivå.

Det nye investeringsbehov.

Utredninger innen UIC viser at innføring av det nye koplingssystem i 1985 krever et investeringsbehov på i alt 26 milliarder kr. (1972-priser) ved de Vest-Europeiske forvaltninger, hvorav ca. 1 milliard allerede er blitt anvendt til dette prosjekt.

Av nevnte behov utgjør 180 millioner kroner investeringer ved NSB.

I 1975-priser utgjør investeringsbehovet ved NSB 250–330 millioner kroner, avhengig av omkostningene for koplingsutstyret som det er blitt vanskelig å anslå prisen på innen UIC.

Det er klart at automatkoplingsaken er blitt et gigantprosjekt for de europeiske jernbaner.

CEMT's og UIC's beslutning i desember 75 og prosjektets videre behandling innen NSB, UIC og ORE.

Under sitt desember-møte i 1975 bekrefter CEMT sitt tidligere vedtak om å innføre automatisk kopling ved sine medlemsland. UIC ble derfor bedt om å videreutvikle den nye teknikk.

CEMT fant imidlertid at automatkoplingsprosjektet for tiden måtte vike for andre prosjekter som gis høyere prioritet når det gjelder å forbedre jernbanenes konkurransevne på transportmarkedet. CEMT kunne derfor ikke anbefale en mellomstatelig regjeringsavtale med sin Øst-Europeiske kollega Comecon på nåværende tidspunkt.

På grunn av CEMT's vedtak besluttet UIC i desember 1975 at det ikke lenger er mulig for UIC's medlemsforvaltninger å forutsette innføring av automatkoplingen i 1985. *En ny utsettelse var blitt et faktum.*

NSB har hittil gått svært forsiktig fram med nødvendig ombygging av rullende materiell for at dette skal bli tilpasset det nye koplingssystem. NSB's beskjedne ombyggingsarbeider har forøvrig til enhver tid utgjort et absolutt minimum med hensyn til å overholde de forutsatte innføringstidspunkter og ble i begynnelsen av 1975 helt avbrutt.

I den nåværende situasjon har NSB besluttet at den internasjonale innføringstermin først må få en politisk avgjørelse innen CEMT før dette prosjekt innarbeides i NSB's langtidsplanlegging.

NSB's beslutning er blant annet basert på internasjonale signaler som viser at det er rimelig å anta at det nye koplingssystem tidligst blir innført i 1990-årene.

I mellomtiden følges UIC's pålegg om at nytt rullende materiell konstrueres etter de til enhver tid gjeldende byggeforskrifter for senere anbringelse av automatisk kopling. Disse byggeforskrifter gir ingen merinvestering for jernbaneforvaltningene.

ORE bestreber seg nå på å samordne arbeidene til sine mange komitéer og grupper slik at det oppnås bedre koordinering og styring av prosjekter internasjonalt. En av betingelsene for at UIC skal komme videre i denne sak er at ORE's bestrebelse lykkes slik at de manglende byggeforskrifter snart blir fastlagt.

NSB's vegetasjonskontroll og vern av naturmiljøet

Av overgartner Sverre K. Steine

Innledning.

Det er først og fremst av sikkerhetsmessige, vedlikeholdsmessige og estetiske grunner at Statsbanene må utføre en nøye og utstrakt kontroll av vegetasjon i spor og tilstøtende arealer.

NSB er eier av et grunnareal på ca. 200 000 da og linjene har en samlet lengde på 5 470 km.

Vegetasjonskontrollen omfatter etablering og skjøtsel av ønsket vegetasjon i fyllings- og skjærings-skråninger, utforming og vedlikehold av grøntanlegg ved stasjonsanlegg og driftsbygninger samt utrydding av uønsket vegetasjon på stasjoner, i sporet og i skråningene langs linjen.

Våre linjer er ført frem gjennom et rikt og variert naturmiljø. Jernbanen og trafikken på jernbanelinjene skaper meget liten forurensning. Den gang jernbanelinjen ble bygget, ble det lagt stor vekt på at anlegget ikke skapte skjemmende sår i landskapet, bl.a. ved å etablere gressbevokste skråninger. Et mål for NSB må være å pleie vegetasjonen på en forsvarlig måte og bevare anlegget ut fra såvel sikkerhetsmessige som estetiske hensyn.

Denne artikkel vil forsøke å belyse noen av problemene med utrydding av uønsket vegetasjon på stasjonene, i sporet og i skråningene langs linjen.

Siden 1920-årene og frem til begynnelsen av 1960-årene har uønsket vegetasjon i linjen og på stasjonsarealene vært bekjempet med natriumklorat, NaClO_3 , som er et uorganisk

salt og som har den egenskap at jordsmonnet midlertidig kan gjøres sterilt. Dette salt har ingen selektiv virkning, men dreper alt spirende frø og hindrer plantevekster. For å gi effektiv virkning på voksende planter, må natriumklorat brukes i mengder på 20 til 40 g pr. m^2 grunnareal, og saltet kan beholde sin effekt i jorden fra et halvt til et par år, alt etter doseringsstyrke, jordtype og klimatiske betingelser.

Natriumklorat i doser på 15–30 g tatt gjennom munnen kan gi dødelig giftvirkning på mennesker (LD_{50} – 1200 mg/kg). På grunn av sterk oksyderende virkning er natriumklorat lett å antenne og er i blanding med stoffer som lett lar seg oksydere, sterkt eksplosivt. Foruten disse egenskaper er saltet sterkt korrosivt og elektrisk ledende.

Det var spesielt to avgjørende forhold som var årsak til at natriumklorat ikke lenger anvendes på elektrifiserte baner, da det er elektrisk ledende. – For det annet sto Baneavdelingen overfor gjennomføring av en omfattende omorganisering av arbeidene på – og langs linjen. Nye maskiner og nye materialer ble tatt i bruk i linjetjenesten og dette førte til store endringer i tilvante arbeidsmetoder. Det førte til at NSB i begynnelsen av 1960-årene begynte å undersøke om det var preparater som kunne erstatte natriumklorat. Og i 1965 gikk NSB over til utrydding av uønsket vegetasjon med kjemiske midler, dvs. herbisider.

Forutsetningen var at man til enhver

tid samarbeidet med Statens plantevern om disse spørsmål, samt at midlene som ble anvendt var godkjente av landbruksdepartementets giftnemnd.

Årlig utføres omfattende forsøk med herbisider, og det nordiske samarbeidet på dette felt er vel organisert. Resultatene blir diskutert i årlige sammenkomster med European Research Council, hvor de nordiske land deltar.

Klassifisering, virkninger og kontroll av herbisider.

Etter den måten herbisiderne virker på er de inndelt i to hovedgrupper, *systemiske midler* og *kontaktmidler*. Alt etter som de systemiske midler tas opp gjennom plantenes blad eller røtter kalles de *bladherbisider*, resp. *jordherbisider*. Jordherbisider benyttes mot spirende ugras og mot uønsket grasvegetasjon, mens bladherbisider har stor anvendelse mot uønsket busk- og krattvegetasjon. De *systemiske midler* tas opp og transporteres i plantenes karsystem og virker dergjennom forstyrrende på plantenes normale vekst. Eksempel på systemiske middel er fenoksyryrer og triaziner.

Ved NSB benyttes fenoksyryren MCPA til utrydding av busk- og krattvegetasjon i jernbaneskråningene og av triaziner benyttes atrazin til utrydding av gras og spirende ugras i ballasten og på stasjonsplasser.

Kontaktmidlene bryter hurtig ned plantevevet, men bare på de steder av planten som er direkte behandlet. De overjordiske plantedeler svis ned, mens røttene kan være uskadet og gi grunnlag for ny ugressvekster. Eksempel på slike midler er svovelsyre, mineraloljer, diquat og paraquat. Ved NSB benyttes *ikke* kontaktmidler til bekjempelse av uønsket vegetasjon.

Ugressmidlene kan også være selektive. Slike middel kan anvendes direkte på voksende planter og bare skade en del planter, mens andre plantearter står igjen uskadet. Eksempel på et slikt middel er fenoksyryrene som bare skader tofrøbladede planter mens de enfrøbladede gressarter vokser videre. Når dette middel benyttes på jernbaneskråningene, så utrydder det busk- og krattvegetasjonen, og gresset vil overta deres plass og utvikle ønsket



Sverre K. Steine er landskapsarkitekt fra NLH i 1949.

Han var ansatt i Bergen Parkvesen i årene 1949–55 og ved Statens Gartnerskole, Lier i årene 1955–61.

I 1961 kom han til Statsbanene som overgartner og leder for gartnertjenesten.



Fig. 1. Sprøyting med sprøytevogn. Vegetasjonskontrollen omfatter bl.a. utrydding av uønsket vegetasjon på stasjonsområder.

vegetasjon. De virksomme stoff i disse midler er som regel oppblandet med et tilsetningsstoff som skal gjøre preparatet praktisk i bruk. For eksempel er handelspreparatet av atrazin en 50 % vare med en tilstandsform som hvitt pulver. Dette lar seg lett slemme opp i vann som da benyttes som fortynningsmiddel når preparatet skal sprøytes ut på ballasten. Av fenoksy-syren MCPA fremstilles handelspreparater i både fast og flytende form og renheten kan være 50 % eller 75 %. Disse preparater er også fremstilt med tanke på at vann skal benyttes som tynningsmiddel ved utsprøyting.

Bruk av herbisider er en meget rasjonell måte å utføre vegetasjonskontroll med. Herbisider kan imidlertid ha egenskaper som det må legges vekt på, nemlig de negative virkninger på arbeidsmiljø og naturmiljø. For å forhindre at slike utilsiktede skadevirkninger skal oppstå, blir det i alle land hvor plantevernmidler framstilles og anvendes drevet en omfattende forskning med hvorledes disse midler innvirker direkte og indirekte på sine omgivelser. Plantevernmidlene må ved riktig bruk ikke under noen omstendigheter medføre helsefare. Det blir derfor lagt stor vekt på å undersøke

preparatens eventuelle virkning på mennesker og dyr: om de er kreftfremkallende, om de medfører skade på foster under graviditet eller om de kan forårsake mutasjon, d.v.s. påvirke arveanleggene hos mennesker og dyr.

Som det framgår av foranstående er det mange prøver som må gjennomføres og spørsmål besvares før et kjemisk preparat kan bli registrert og godkjent til bruk på bestemte premisser. Her til lands blir alle plantevernmidler og hertil midler for vegetasjonskontroll ført i handel i bestemte fareklasser med forskrifter om bruksområde, regler for beskyttelse under bruk og oppbevaringsansvar.

Nye kjemiske midler blir produsert i stadig større tempo, og det er ingen ny erkjennelse at mange av disse stoffer kan være skadelige både for mennesker og naturmiljøet. I alle land er det derfor utbygget lovverk som foreskriver hvorledes kjemiske stoff som anvendes i plantekontroll skal brukes. I Norge er det Landbruksdepartementets giftnemnd som bestemmer hvilke kjemiske midler som er tillatt brukt til slike formål, og Statens plantevern leder og forestår forskningsarbeid vedrørende disse midler.

Under håndtering av herbisider er det viktig å kjenne giftigheten av midlet. Det er også meget viktig å vite hvor lenge og hvor intenst vedkommende som håndterer midlet, blir eksponert av det enkelte preparat. Under arbeidet med slike stoff kan de få innpass

i organismen gjennom munnen, gjennom huden og ved innånding. Det skilles mellom akutt giftighet og kronisk giftighet. Ved all håndtering av plantevernmidler må man iakttå og følge de forsiktighetsregler og bruksanvisninger som er gitt. Det er påbudt ved lov at disse skal medfølge alle plantevernmidler som omsettes i handel her i landet.

Man skal være oppmerksom på at kjemiske næringsstoffer tilføres jordsmonnet for å øke avkastningen. Det er også kjent at andre kjemiske midler benyttes til å holde sykdommer, skadedyr, ugras og annen uønsket vegetasjon under kontroll. Enhver planteproduksjon som settes i gang, medfører alltid et inngrep i det naturlige økologiske system, og det vil medføre en sannsynlighet for angrep av sykdommer, skadedyr eller konkurranse av uønsket vegetasjon.

Naturlige avlingskonkurrenter kan bekjempes både med forebyggende midler og direkte med kjemiske midler. I jordbruket er kjemiske midler til utrydding av uønsket vegetasjon den gruppe av kjemikalier som er mest dominerende. Dette fordi disse midler benyttes mot ugras i kornåker praktisk talt overalt i verden i dag. Såvel avlingens kvalitet som mengde, blir nedsett i konkurranse med ugras. Men ikke bare gjennom konkurranse blir avkastningen redusert av ugras, det kan også spre virus sykdommer og i visse tilfeller produsere giftige stoff som på forskjellige måter kan påvirke avlingen. Den kunnskap man har tilegnet seg i jord- og skogbruk om bruk av kjemiske midler til utrydding av uønsket vegetasjon, er også tatt i bruk til bekjempelse av kratt og ugras langs veier, jernbaner, kraftledningsgater, i industriområder, parker og friområder m.m. Innen disse interessesfærer er det selvsagt andre årsaker som gjør det nødvendig å bekjempe uønsket vegetasjon, bl. annet siktforhold, skade på tekniske installasjoner og konstruksjoner, brann og estetiske hensyn.

Anvendelse av kjemiske midler til vegetasjonskontroll ved NSB.

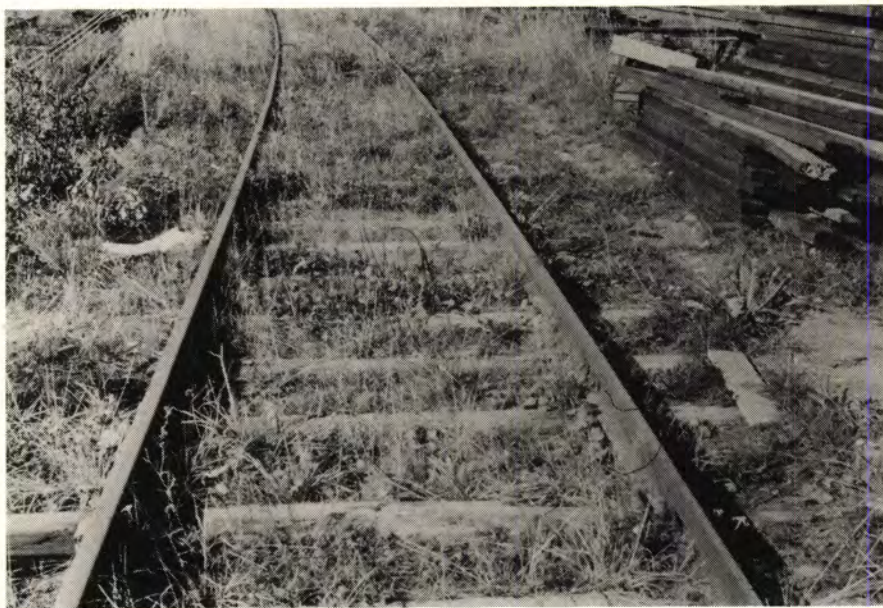
Innledningsvis er gjort rede for hvorfor NSB må utføre vegetasjonskontroll.

Natriumklorat ble tatt i bruk med dette for øye i 1920-årene men ble av bestemte årsaker avløst av nye midler, såkalte herbisider først i 1960-årene.

Å gå over til manuell rydding av uønsket vegetasjon, slik man gjorde det før 1920-årene, har vært ansett som uakseptabelt både av økonomiske og arbeidsmessige grunner. Man har vurdert flere alternative metoder for å fjerne uønsket vegetasjon, bl.a. bruk av større spesialmaskiner for rydding av kratt- og buskvegetasjon. Foruten at det er forbundet med stor risiko å arbeide med slike maskiner, er de uskikket for det vanskelige terrenget langs linjen. Det alternativ som gjenstår må da bli manuell rydding som vil medføre både store arbeidsmessige og økonomiske konsekvenser for NSB.

En sammenlikning av omkostningene til vegetasjonskontroll før og etter man begynte å anvende herbisider, viser at i 1964 var omkostningene til vegetasjonskontroll 3,7 mill. kroner. Omregnet til 1975-kroner vil dette beløp utgjøre ca. 7,7 mill. kroner. I 1975 var de reelle omkostninger til vegetasjonskontrollen 3,2 mill. kroner. Det viser en besparelse på 4,5 mill. kroner for NSB ved å anvende kjemisk vegetasjonskontroll. Av den grafiske fremstilling vil utgiftene til vegetasjonskontroll fremgå for årene 1960–75. Pris- og lønnsstigning gir seg tydelig utslag i slutten av perioden.

Som det fremgår av disse opplysninger kan NSB vise til meget gode resultater både praktisk og økonomisk ved kjemisk vegetasjonskontroll. Fra den første tid disse midler ble tatt i bruk og fram til i dag har arbeidsmetodene selvfølgelig gjennomgått



betydelige forbedringer, bl. annet i selve sprøyteutstyret.

Herbisidenes blanding, utsprøyting og sprøyteutstyr.

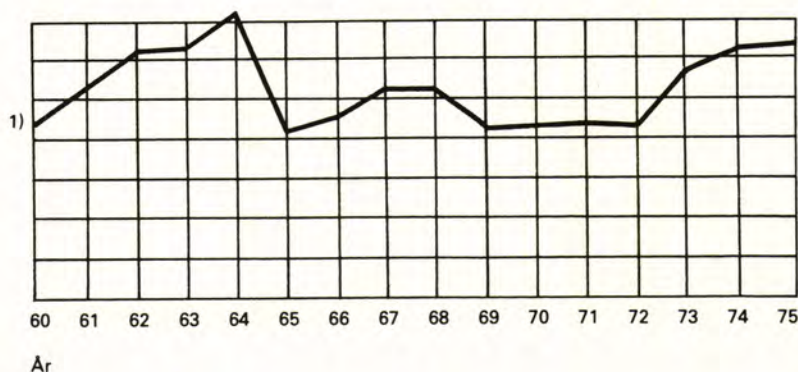
Som nevnt i innledningen, ble det brukt 20–40 g natriumklorat pr. m² for å få tilfredsstillende virkning på ugras i ballasten. De preparater som nå benyttes, MCPA-ester og Primatol, til vegetasjonskontroll på NSB's arealer, brukes i mengder henholdsvis med 0,4 g og 1,0 g pr. m². Til å fordele så små mengder kreves en godt utviklet utsprøytingsteknikk, og det kreves at kjemikaliene lett lar seg oppslemme eller oppløse i fordelingsvesken. Den billigste og naturligste fordelingsveske er vann.

Fig. 2 og 3 (motstående side). Eksempel på dårlig og godt vedlikeholdt skinnegang.

Til selektiv sprøyting på jernbaneskråningene anvendes det 20 l sprøyteveske pr 1000 m² skråningsareal. I denne veskemengde på 20 l er 200 g av fenoksyren MCPA-ester 50 % vare fordelt, d.v.s. 10 g pr. l. Utsprøyting av denne veske gjentas en gang i hver kjøretning, slik at den samlede dosering av preparatet blir 0,4 g pr. m², og slik sprøyting gjentas annenhvert år. For MCPA-fenoksyre 100 % ren vare er doser på 8–10 g tatt gjennom munnen en faregrense for mennesker (LD₅₀ – 700 mg/kg).

Selve utsprøytingen skjer fra eget sprøytetog. Med dette tog som er utstyrt med eget trekkaggregat, medfølger en tankvogn som rommer ca. 20 000 l og som er utstyrt med omrøringsaggregat i tanken og med bunnventil for påfylling av vann til sprøyteveske. Til denne tank er tilkoblet sprøyteaggregat med flere dyser. Under arbeid har toget en fremdriftsfart på ca. 10 km/t., og det sprøytes ut til ca. 5 m på begge sider av sporet ballastkant, d.v.s. at det sprøytes gjennomsnittlig ca 10 000 m² skråningsareal pr. sporkm.

mill. kr.





Det er meget viktig at sprøytevesken blir fordelt i store dråper. Jo større dråper dess mindre risiko er det for avdrift til naboeiendommer, og ut fra dette hensyn benyttes 1,5 – 2,0 atm.f. trykk på sprøytevesken under sprøytearbeidet. Denne forholdsregel har medført at det praktisk talt ikke forekommer skader på naboeiendommer under utførelse av selektiv sprøyting på jernbaneskråningene.

Sporets ballast og likeså alle stasjonsarealer må holdes fri for allslags vegetasjon. For å klare det må det benyttes en annen kjemisk blanding som er sammenmikset av Primatol og MCPA-ester. Til sprøytingen anvendes 100 l sprøyteveske pr. 1000 m² spor- eller stasjonsareal, og i denne veskemengde på 100 l blandes inn 1000 g Primatol + 400 g MCPA-ester, d.v.s. 10 g Primatol + 4 g MCPA-ester pr. l. Ut-sprøytet gir dette en dosering på 1,0 g Primatol + 0,4 g MCPA-ester pr. m² sprøytet areal. Sprøyting på spor- og stasjonsarealer gjentas annenhvert år.

Handelspreparatet Primatol er regnet for lite giftig, og faregrensen for mennesker er ca 60–70 g for ren atrazin 100 % vare. (LD₅₀ – 3080 mg/kg).

Også denne sprøyting skjer fra eget sprøytetog, som er sammensatt og utstyrt som sprøytetog for selektiv sprøyting.

Under arbeid har dette toget en fremdriftsfart på ca. 20 km/t., og sporet sprøytes i en bredde på 5 m d.v.s. ca.

5 000 m² pr. sporkm., og det benyttes 1,5 – 2,0 atm.f. trykk på sprøytevesken under sprøytearbeidet.

Stasjonsarealene blir behandlet med den samme dosering og vannmengde pr. m² som sporene forøvrig.

Arbeidsplaner, kontroll og oppfølging.

Planene for vegetasjonskontroll på NSB's arealer utarbeides ved Hovedadministrasjonen etter oppgaver fra og i samarbeid med distriktene. Planene utarbeides for et år og forelegges Hovedadministrasjonen. Det er videre gjort avtale om at planene skal oversendes Helsedirektoratet.

Kjemikalierne som anvendes til vegetasjonskontroll blir innkjøpt av Hovedadministrasjonen og fordelt til distriktene. Selve sprøytearbeidet har gjennom mange år vært satt bort som entreprise til et firma som har spesialisert seg på vegetasjonskontroll.

I hvert distrikt er det distriktsgartneren som har ansvaret for at sprøytingen utføres etter de oppsatte planer. Han fører nøyaktige notater og kontroll over hvor store arealer som blir sprøytet og over hvor store mengder av de forskjellige preparater som blir brukt i distriktet. Firmaet som utfører sprøytearbeidet har ansvaret for at ugraspreparatene sprøytes ut i de angitte doseringer og ellers at arbeidet utføres på en faglig forsvarlig måte etter de anvisninger som ansvars-

havende for sprøytingen til enhver tid kan gi på stedet.

Arealer som årlig sprøytes og forbruk av kjemikalier.

Det er beregnet at ved NSB er det ca 25 000 da. spor- og stasjonsarealer som må holdes fritt for allslags vegetasjon. Videre er det bergnet at det langs linjen er ca. 43 000 da. skråningsareal som det er nødvendig å behandle med selektive herbisider for å holde uønsket vegetasjon under kontroll. Erfaring har vist at en behandling annenhvert år er tilstrekkelig for å oppnå det resultat som er påkrevet. Det sprøytes ca. 30 000 da. grunnareal hvert år og til dette arbeid medgår ca 20 000 kg av de nevnte herbisider.

Prøver med nye herbisider mot uønsket vegetasjon.

De midler som benyttes av NSB til bekjempelse av uønsket vegetasjon, Primatol og MCPA-ester, gir stort sett bra resultater, unntatt på gran og furu.

Når løvkratt og annet ugras er fjernet ved hjelp av sprøyting, har det vist seg mange steder at gran og furu kommer mer til syne i skråningene langs sporet. For å forsøke å løse dette problem, har NSB i samarbeid med Statens plantevern prøvet en del nye ugraspreparater i de tre siste somrer. Av prøvepreparatene Glyphosate, Metazol, GS 29696 (Erbotan) og Velpar er det GS 29696 (Erbotan) som har vist seg mest effektiv mot gran og furu. Prøvene skal fortsette i 1976 og det er håp om positive resultater.

Arbeidsinstruks og verneregler for arbeid med vegetasjonskontroll.

Hovedadministrasjonen har utarbeidet en arbeidsinstruks som ansvarende for vegetasjonskontrollen skal rette seg etter. Videre er det i denne instruks verneregler for arbeid med vegetasjonskontrollen. Uten å gå nærmere inn på enkeltheter i instruks og reglene kan nevnes at det først og fremst er lagt vekt på at arbeider med disse midler blir utført under helt betryggende forhold både for personalet, naboer langs linjen og for tilstøtende eiendommer.

Gjensidig slitasje av hjul og skinne. q_R- og q_w- målet som kriterium for sikkerheten mot avsporing.

Av overingeniør Bård Benum

Hva er q_R-målet?

q_R-målet ble innført ved NSB i 1972 ved ny utgave av RIV-reglementet. RIV-reglementet gjelder gjensidig bruk av godsvogner mv. i internasjonal trafikk.

Etterhvert er q_R-målet tatt i bruk for alt rullende materiell ved NSB.

Minsteverdien for q_R-målet ble satt til 6,5 mm og skulle gjelde som kriterium ved kontroll av hjulflensen ved siden av grenseverdien for flenshøyde og flenstykkelse. Samtidig ble den tidligere bestemmelsen om «skarp kant» tatt bort. Begrepet «skarp kant» var ikke definert og kunne være årsak til misforståelser og tvister.

q_R-målet tjener til å bedømme om en hjulflens ved sin form kan medføre fare for avsporing og er også et tilstrekkelig kjennetegn for denne.

q_R-målet er avstanden (tverrmålet) i horisontal retning mellom 2 fastlagte punkter på hjulflensen, nemlig et punkt 2 mm under flenstoppen og et punkt 10 mm over hjulbanen i løpesirkelplanet, dvs. 70 mm fra den indre kant på hjulet.

Fig. 1 viser hvordan q_R-målet framkommer. Fig. 2 viser en enkel lære til å kontrollere q_R-målet, og fig. 3 viser hvordan den brukes.

Bestemmelsene i RIV (og RIC) reglementet som har med hjulflensens

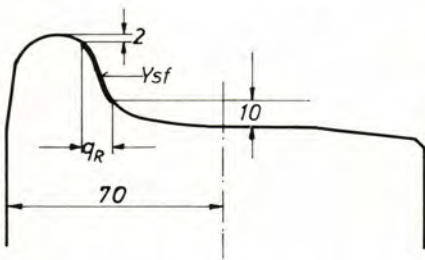
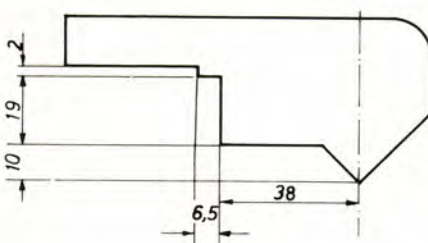


Fig. 1. Figuren viser hvordan q_R-målet framkommer. Ytre styreflate «Ysf» må ikke ha avsatser eller overvalsinger.

Fig. 2. Lære for q_R-målet



form å gjøre, lyder: Målet q_R, målt på hjulflensen med lære, må være større enn 6,5 mm. Samtidig må det ikke forekomme noen avsatser eller overvalsing på den ytre berøringsflate på hjulflensen opptil 2 mm under det høyeste punkt.

Et måleinstrument for å måle q_R-målet, foruten flenstykkelsen og flenshøyden, er vist på fig. 4. q_R-målet angir også hvor «bratt» flensen er, og det er derfor ikke lenger nødvendig å måle flensvinkelen.

ORE-rapport C 70/RP1 (NSB-teknikk nr. 1/75 s. 17) behandler det teoretiske grunnlag for å innføre q_R-målet, og gjengir også resultatet av statistiske undersøkelser som gir grunnlaget for valget av de bestemmende punkter, nemlig 2-mm punktet, 10-mm punktet og grenseverdien 6,5 mm for q_R-målet. Her er et forsøk på å gi en kort og forenklet framstilling.

For at et hjul ikke skal begynne å klatre i skinnegangen og spore av, må forholdet mellom føringskraften Y ved avsporingsgrensen og hjultrykket Q være mindre enn en bestemt grenseverdi som er avhengig friksjonskoeffisienten μ og heldningsvinkelen γ av den tangerende flate (berøringsflaten) i kontaktpunktet A mellom hjul og skinne. En viss sikkerhetsfaktor må vi også ha.

Det er med andre ord heldningsvinkelen i det angjeldende punkt det kommer an på. Se fig. 5.

For at det ikke skal være fare for at hjulet skal begynne å klatre, må altså intet punkt på hjulflensen med heldningsvinkel mindre enn en bestemt minsteverdi komme i kontakt med noen konstruksjonsdel i sporet.

Denne verdi er:

$$\gamma_A = \arctg Y/Q + \arctg \mu \quad (1)$$

På en hjulflens med radius på toppen, r_k, vil heldningsvinkelen i et punkt A_{qo} med avstand k fra det høyeste punkt på flensen være bestemt av:

$$\gamma_{A_{qo}} = \arctg \cos(1 - k/r_k) \quad (2)$$

Settes r_k = 13 mm for et nytt (nydreid) hjul, avstanden k = 2 mm og friksjonskoeffisienten μ = 0,3, blir heldningsvinkelen γ_{A_{qo}} = 31° og Y/Q ca. 0,28.

For UIC-ORE-profilen er r_k = 12 mm, mens krumningsradien i 2-mm punktet er 20 mm. γ_{A_{qo}} = er derfor ca. 32° og Y/Q ca. 0,25. (Om UIC-ORE-profilen se NSB-teknikk nr. 1/75 s. 23). Med k = 2 mm og μ = 0,3 blir grensen for r_k ca. 9 mm, som gir verdiene 39° og Y/Q = 0,411.

Forsøk med små hjul i en prøvestand for avsporingforsøk i Minden (Tyskland) har vist at en verdi for Y/Q mindre eller lik 0,4 og γ_{A_q} større enn 40° kan

anses som brukbare verdier. Ved kontakt i 2-mm punktet eller lavere ned på flensen er det altså en rimelig sikkerhet mot avsporing. Dette er bakgrunnen for bestemmelsen av 2-mm punktet. Her er også bakgrunnen for tilleggsbestemmelsen at det ikke må forekomme avsatser eller overvalsinger på den ytre berøringsflate på hjulflensen mellom 2-mm punktet og 10-mm punktet. I så fall kunne det her finnes punkter med en heldningsvinkel mindre enn 40°.

10-mm punktet er det punkt hvor flenstykkelsen måles. Det ligger ifølge

Fig. 3a. Godkjent q_R. Berøring ved A, ikke berøring ved B

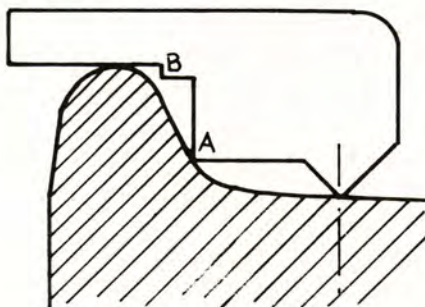
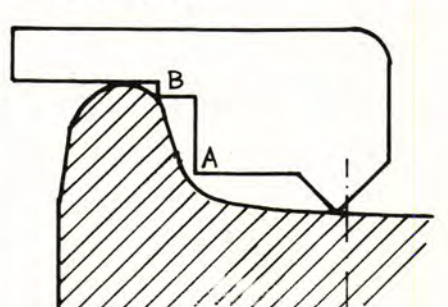


Fig. 3b. Ikke godkjent q_R. Berøring ved B, ikke berøring ved A



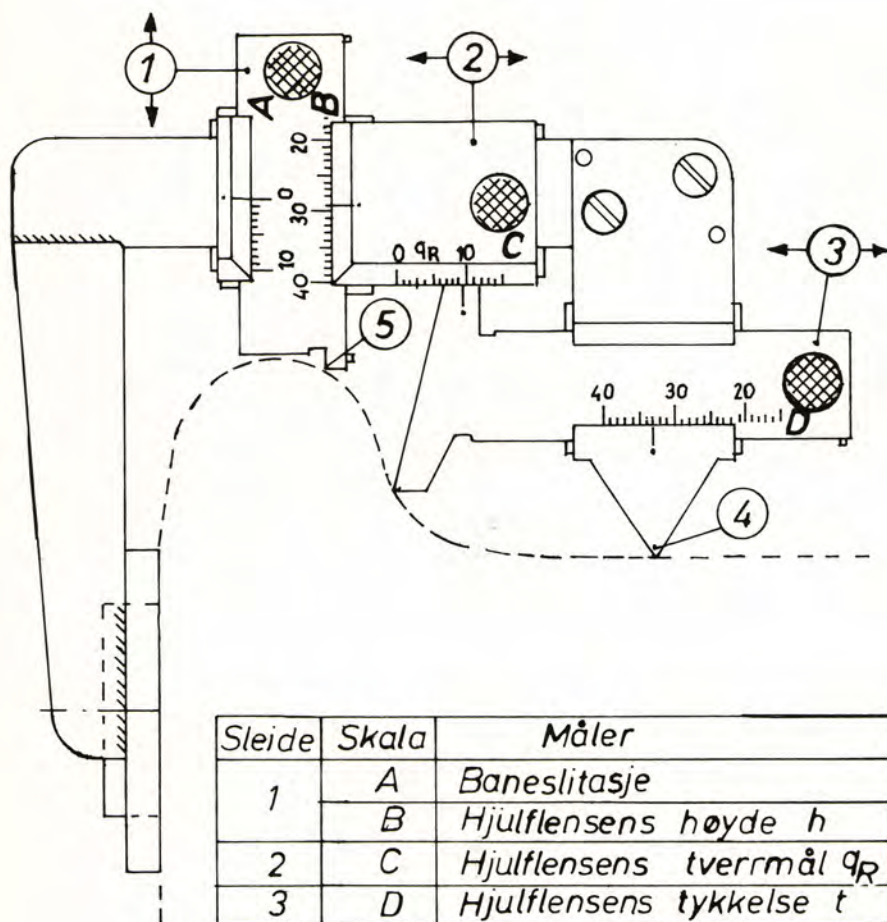


Fig. 4. Måleinstrumentet for måling av q_R -målet, flenstykkelsen og flenshøyden.

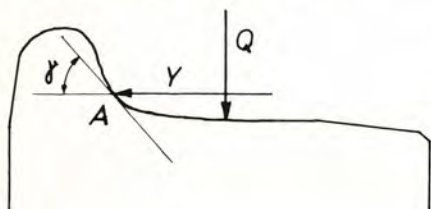
definisjonen 10 mm over hjulbanen i en avstand 70 mm fra den indre kant av hjulet. Man antar at føringstrykket opptas her når hjulet trykkes mot skinnen.

Når hjulet løper rett i sporet, dvs. omdreiningssaksen for hjulet står lodd-

rett på sporets retning (akse i lengderetning), vil 2-mm punktet og alle andre punkter på hjulbanen bevege seg i sirkler i plan loddrett på omdreiningssaksen. Sett i sporets retning vil de sirkler som punktene beskriver, vise seg som rette linjer med lengder lik sirklenes diameter. Disse plan er loddrett på omdreiningssaksen, og alle punkter som kan komme i tangentiell berøring med skinnegangen, ligger loddrett under omdreiningssaksen. Disse punkter danner tilsammen samtidig berøringskonturen som altså i dette tilfelle er identisk med hjulprofilen.

De geometriske forhold må også undersøkes når hjulet løper under en bestemt vinkel α mot skinneskanten, dvs. hjulets omdreiningssakse danner en vinkel α mot normalen på sporets retning. De sirkler som punktene på hjulbanen beskriver, vil da vise seg som *elipser* sett i sporets retning. Ellipsenes halvaksler er punktenes radier r_a og $r_a \sin \alpha$. Punktene som kommer i tangentiell kontakt med skinne-

Fig. 5. Heldningsvinkel mellom den tangerende flate (berøringsflaten) i kontaktpunktet A mellom hjul og skinne.



gangen, og som altså danner berøringskonturen, ligger *ikke* loddrett under omdreiningssaksen. Berøringskonturen er ikke lenger identisk med hjulprofilen, men dannes av omhyllingskurven for alle de elipser som har toppunkt i punkter på hjulprofilen.

Fig. 7 viser situasjonen for hjul med slitt profil som løper under en spissvinkel $\alpha = 1^\circ$, og med sporvekseltunge som gaper med åpningen q_e angitt som den horisontale avstand mellom tungespissen og stokkskinnen. Punktene på hjulprofilen er merket med indeks o , f.eks. A_{o10} og A_{qo} , mens punktene på berøringskonturen er uten indeks o , altså A_{10} og A . (A_{ko} og A_k faller sammen). Vi må her holde fast ved at hjulet roterer om sin akse som danner vinkelen α med normalen på sporet, mens det samtidig vandrer under tangentiell berøring mellom berøringsprofilen og skinnen. Punktene på hjulprofilen vil som tidligere forklart, sett i sporets retning, altså i plan parallel med skinneskanten, bevege seg i elipser.

For å finne ut hvor et punkt i skinnegangen vil treffe hjulprofilen, kan vi følge (den tenkte) elipsen gjennom vedkommende punkt til utgangspunktet (toppunktet) på hjulprofilen.

Elipsen for 2-mm punktet er tegnet strekpunktet, og punktene er merket med indeks q , f.eks. A_{qo} (2-mm punktet), A_{qz} og A_{q10} . Sporvekseltungen er helt opptrukket (med tykk strek) og spissen er merket A_z . Hvor på hjulprofilen tungespissen vil treffe, finnes altså ved å følge en elipse gjennom A_z . I figur 7 ligger A_z til høyre for A_{qo} -elipsen, og en elipse gjennom A_z vil ha utgangspunkt til høyre for A_{qo} og derfor vil tungespissen treffe hjulflensen til høyre for A_{qo} , dvs. 2-mm punktet. Her er heldningsvinkelen større enn den forutsatte minsteverdi, og det er ikke fare for avsporing.

I fig. 7 er angitt hjulprofilets q_R -mål (den horisontale avstand mellom punktene A_{qo} og A_{o10}) og den største avstand mellom (uskadet) tungespiss og A_{10} på stokkskinnen, q_{wzmax} , som tungespissen kan ha uten fare for avsporing. q_{wzmax} er avstanden mellom punktet A_{qz} på A_{qo} -elipsen og A_{10} på stokkskinnen. Punktet A_{10} på stokkskinnen ligger 10 mm under skinneskanten, og svarer til 10-mm punktet på berøringskonturen.

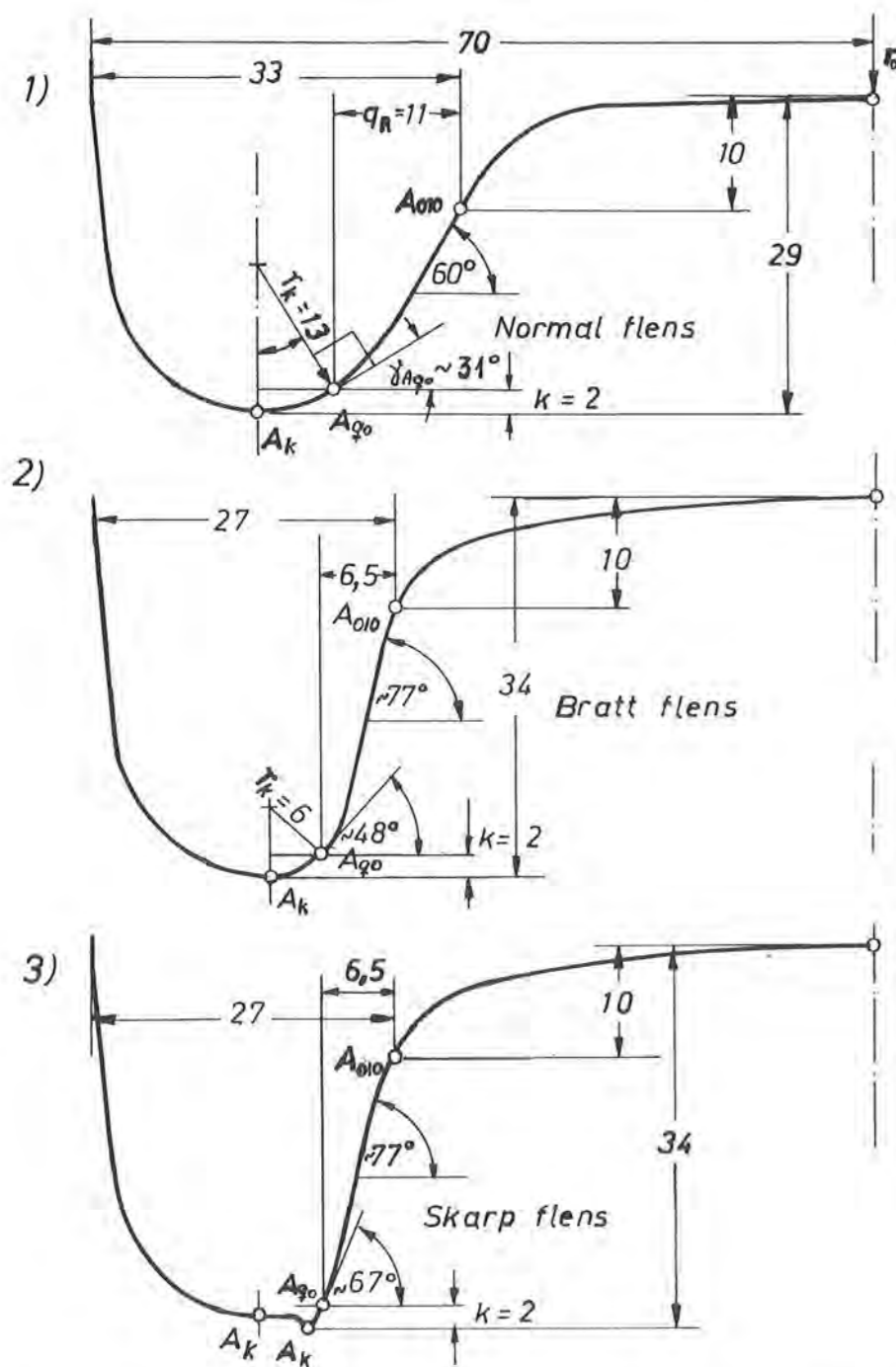


Fig. 6. 3 forskjellige hjulprofiler.

Avstanden q_{Wzmax} er avhengig av hjulets radius (huldiameteren), flenshøyden, q_R -målet og spissvinkelen α .

Fig. 8 viser samme hjul som i fig. 7, men med slitt stokkskinne. Her er det fare for avsporing, idet spissen av tungen, punkt A_{z1} , ligger til venstre for A_{q0} -elipsen. ($q_{Wz1} > q_{Wzmax}$).

Hjulflensen kommer i kontakt med skinnegangen eller deler av den på 2 måter:

1. Ved tangentiell berøring.
2. Ved profilskjærende berøring.

Ad 1. Dette er den normale form for

kontakt med skinnerekanten. Vi har 2-punktskontakt, hjultrykkets horisontalkomponent, føringskraften, opptas av kontaktpunktet med skinnerekanten (10-mm punktet), og hjultrykkets vertikalkomponent opptas av kontaktpunktet på hjulbanen. Er heldningsvinkelen i kontaktpunktet med skinnerekanten mindre enn den bestemte minsteverdi, vil hjulet begynne å klatre. I stedet for 2-punktskontakt får vi 1-punktskontakt, dvs. kontaktpunktet flyttes lengere ned på hjulflensen hvor heldningsvinkelen er større, og hjulet vil gli ned igjen.

En bratt (slitt) flens er normalt mere avsporingssikker enn en slakk (nydreid). De nye slitteprofiler som er innført i løpet av de siste 10 år, f.eks. UIC-ORE-profilen, har en heldningsvinkel

på 70° mot det gamle normalprofilen 60°, og er derfor ca. 50 % mere avsporingssikker mot klatring i sporet ved tangentiell kontakt.

Ad 2. Profilskjærende berøring får vi når en del av skinnegangen ligger forskjøvet innover mot midten av sporet i forhold til skinnerekanten, f.eks. en tungespiss når den gaper, en forskjøvet skinneskjot eller en kryssspiss (hjerdestykke) uten at hjulet har god styring av styreskinnen. Nevnte del vil da treffe hjulet i et eller annet punkt støtvis, men betingelsen for klatring er den samme som ovenfor. Med andre ord, treffer f.eks. sporvekseltungen hjulet ovenfor 2-mm punktet, kfr. fig. 7 eller 8, vil hjulet skyve tungen tilside mot stokkskinne, og vi får tangentiell berøring under den videre gang.

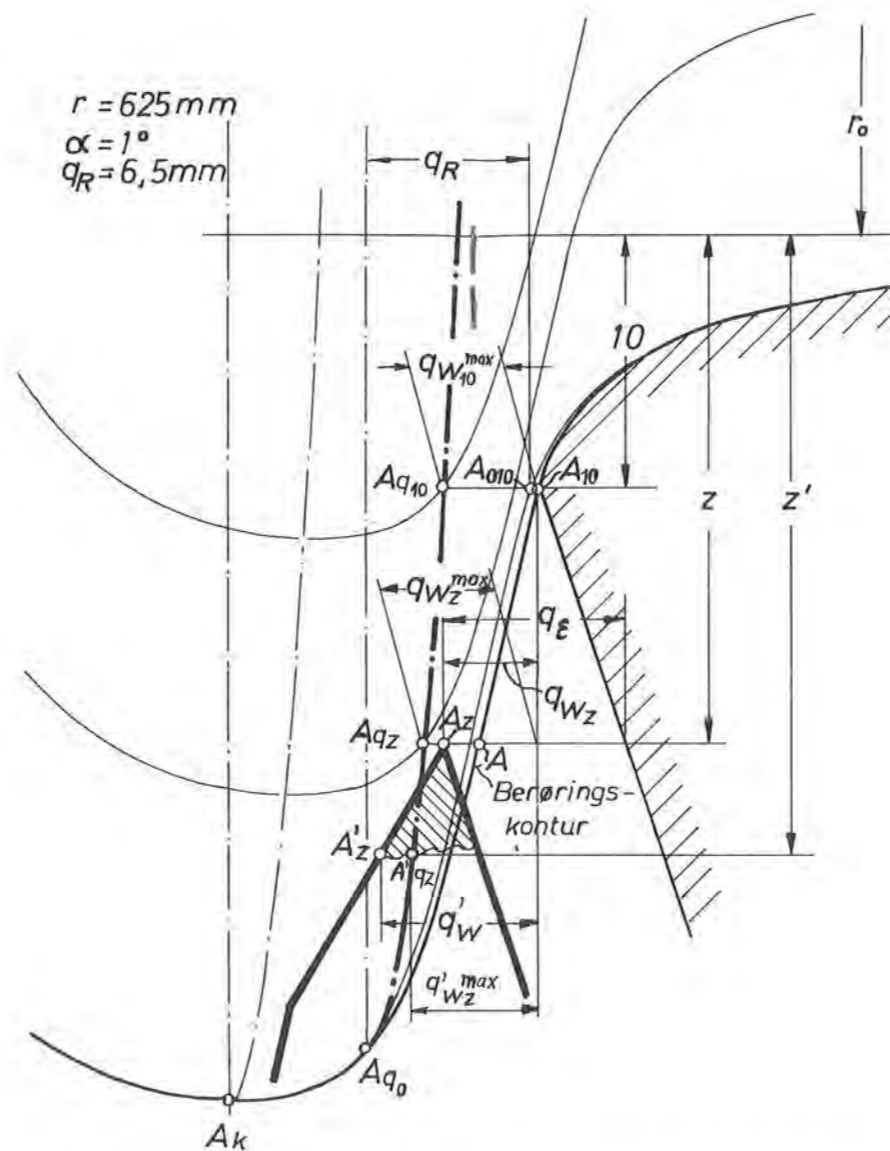


Fig. 7. Situasjonen for hjul med slitt profil.

Ved valg av minsteverdi for q_R måtte man ta hensyn til slitasje som kunne oppstå i sporet, særlig på stokkskinne, sporvekseltunger, bevægelsesmekanismer og kontrollinnretninger for sporveksler og de omkostninger som var forbundet med kontrollen og vedlikeholdet av disse. For lav q_R øker faren for avsporing i sporveksler mv. og ville øke kravet til kontroll og vedlikehold av sporet. For stor q_R ville minske faren for avsporing, men øke kravet til vedlikeholdet av det rullende materiell, dvs. oftere hjuldreining.

ORE's anbefaling og UIC/RIV's bestemmelse av minste q_R -mål er gjort på grunnlag av statistiske undersøkelser av hjul på et stort antall lok., gods- og personvogner ved de store jernbaneforvaltninger i Europa, bl.a. DB og SNCF, de vesttyske og franske jernbaner.

Sannsynligheten for å treffe på hjul med $q_R = 6,5$ eller mindre ved hjuldreining er rundt 2 %. I drift er sannsynligheten naturligvis mindre. Størst sannsynlighet for q_R mindre enn 6,5 ble funnet hos DB på personvogner med

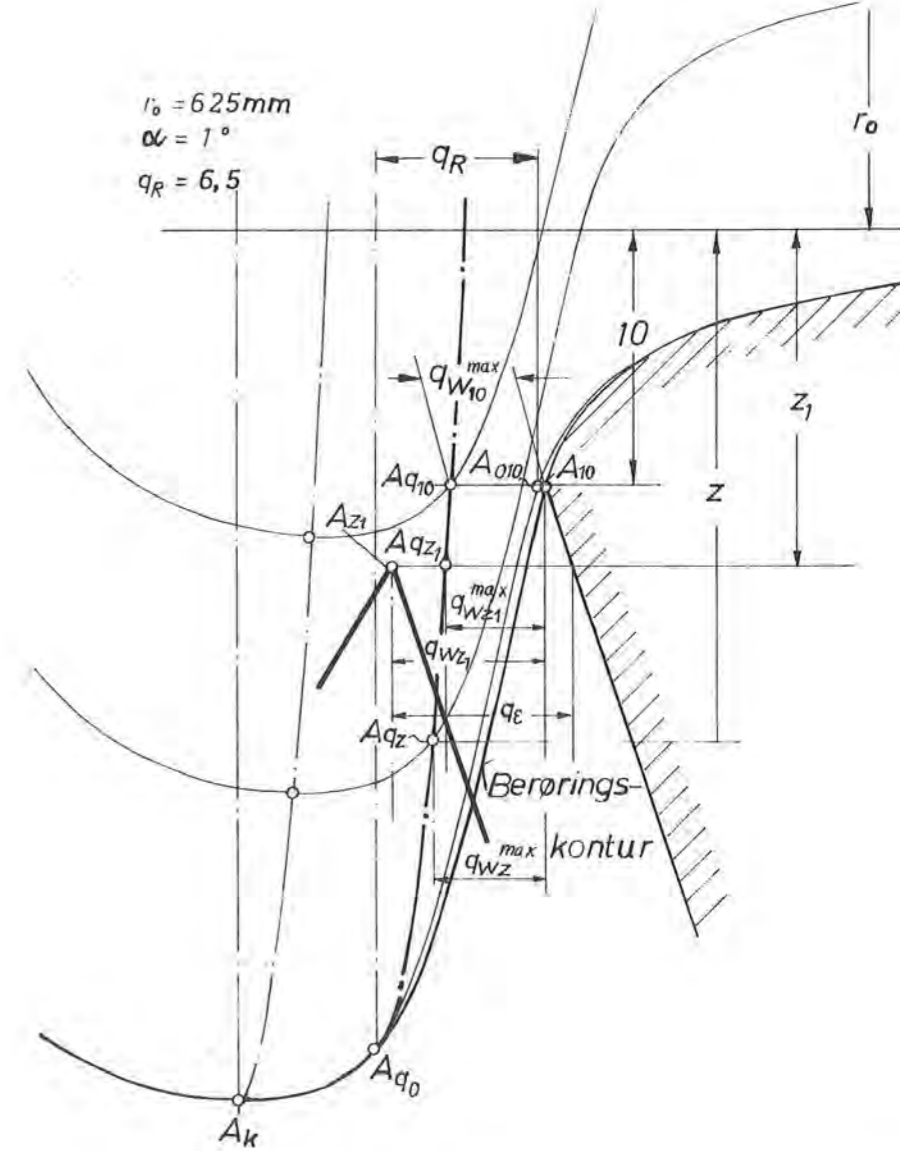


Fig. 8. Samme hjul som i fig. 7, men med slitt stokkskinne.

hjulprofil 1:40:20, hvor flensslitasjen på grunn av profilets form er særlig stor. Her var sannsynligheten mellom 7 og 8 %.

Fig. 6 viser 3 forskjellige hjulprofiler. Faren for klatring i skinnegangen er naturligvis størst ved et nydreid profil, men til gjengjeld er q_R meget stor. Figuren viser et normalprofil (det gamle hittil «normale»). UIC-ORE-profilen har som tidligere nevnt en heldningsvinkel på 70° og q_R -mål = 10, 79 mm. Fig. 6.2. viser en bratt flens med grenseverdien $q_R = 6,5$ mm. I 2-mm punktet er heldningsvinkelen etter formel (2) ca. 48° idet krumningsradien på flens-topp, $r_k = 6$ mm. Faren for klatring er fremdeles ikke tilstede fordi punkter nedenfor 2-mm punktet ikke kan komme i berøring med skinnegangen (kfr. fig. 7). Fig. 6.3. viser en bratt flens med den meget omdiskuterte «skarpe kant»

på toppen av flensen. Denne graddannelse er ikke farlig dersom q_R ikke er for liten. Men treffer spissen av en sporvekseltunge til venstre for A'_k , som kan inntreffe i en sporveksel med unormal sterk slitasje eller som er feil innstilt, vil hjulet kunne klatre opp på tungen, og graden vil kunne «styre» hjulflensen til å komme på innsiden av tungen.

Som nevnt innledningsvis, er det heldningsvinkelen av hjulflensen i et gitt berøringspunkt med skinnegangen som er avgjørende for sikkerheten mot avsporing, og dermed ifølge formel (2), krumningsradien r_k . Denne er i praksis umulig å måle/kontrollere. Derimot har man i q_R -målet som er basert på avstanden $k = 2$ mm fra toppen av flensen, et velegnet kjennetegn som både er eksakt definert og lett å måle og kontrollere. Denne utredning skulle vise hvordan man har kommet fram til dette mål og grunnlaget for den vedtatte grenseverdi.

q_R -målet er altså et brukbart kjennetegn til å bedømme om en hjulflens er

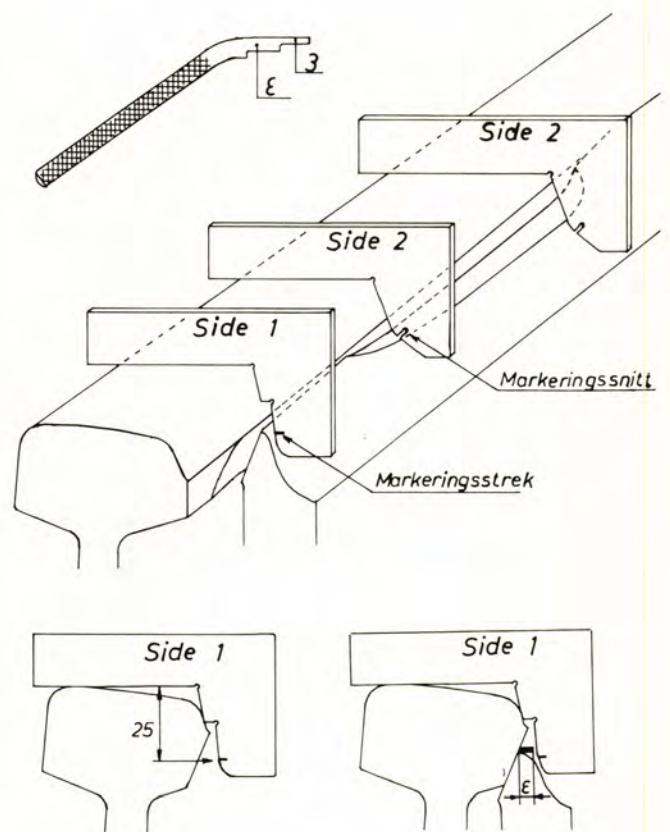
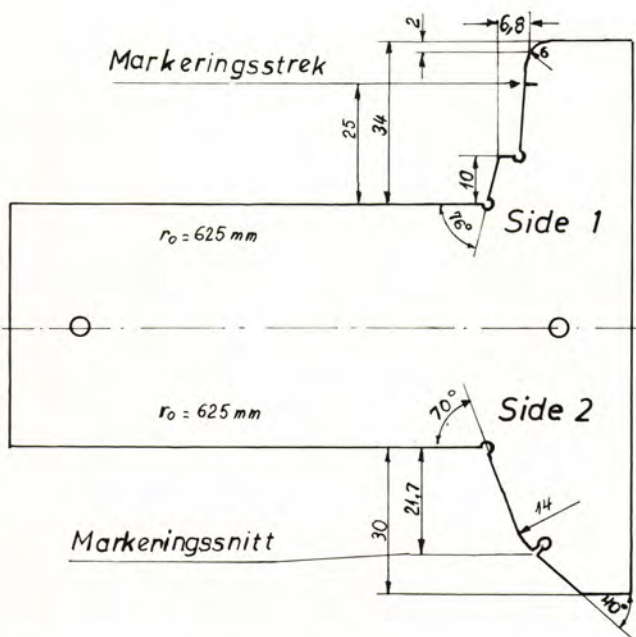


Fig. 9 og 10. Det er ikke lett å fastsette en grenseverdi for q_w eller å måle denne, og derfor anbefaler ORE en lære som er vist i figur 9 og 10.

avsporingssikker, og det har den fordel at det er enkelt å måle eller kontrollere. q_R står for *Qwermass Rad* – tverrmål hjul. På samme måte finnes det et q_w som står for *Qwermass Weiche* – tverrmål veksler. Betingelsen for sikkerhet mot avsporing skulle være at

$$q_R > q_w$$

Av fig. 7 fremgår at ved et gitt minstemål q_R for hjulet, er det tilsvarende største mål for sporvekselen q_{wzmax} . Fig. 8 viser situasjonen når stokkskinnen er slitt. Tungespissen kommer høyre, og målet z_1 er mindre enn z i fig. 7. Med samme gaping av sporvekseltungen, q_ϵ , og q_R -mål som i fig. 7, er det her fare for avsporing.

I fig. 7 er også antydnet en skadet tungespiss, og det tilsvarende q_w -mål

er her q'_w som er større enn q'_{wzmax} . (Det farlige punkt på tungen, A'_z , ligger til venstre for A_{q0} -elipsen i figuren).

Vertikal slitasje på stokkskinnen minsker til det største tillatte q_{wzmax} , det samme gjør slitasjonen på sidekanten av stokkskinnen, likeså deformasjoner og skader på sporvekseltungen. (I fig. 7 er tilfeldigvis q'_{wzmax} omtrent like stor som q_{wzmax} fordi det avgjørende punkt, A'_{qz} , ligger lavere enn A_z og treffer altså lavere ned på elipsen).

Det er altså ikke så lett å fastsette en grenseverdi for q_w eller å måle denne verdi. Isteden anbefaler ORE en lære som er vist i fig. 9.

Læren har 2 sider, en gå-side og en vrak-side. Den er laget slik at når den legges på sporet inn mot stokkskinnen slik som fig. 10 viser, svarer vrak-siden til et slitt hjul som ruller langs stokkskinnen. Hjulet har en løpesirkelradius $r_o = 625$ mm (hjuldia. = 1250 mm), flenshøyde $h = 34$ mm og radius på flensstoppen $r_k = 6$ mm. Videre svarer den til at hjulet løper med en spissvinkel $\alpha = 1^\circ$ i sporet. Godsiden svarer til et nydreid hjul med samme løpe-

sirkelradius, $r_o = 625$ mm, men med $h = 29$ mm og $r_k = 14$ mm som løper under en spissvinkel $\alpha = 2^\circ$.

Læren har et isolert håndtak som ligger an på toppen av den andre skinnen i sporet, slik at signalanlegget ikke forstyrres. Med en føler som svarer til største tillatte gap av sporvekseltungen, kan hvert punkt i sporvekselen kontrolleres.

Piggyback-transportene ved NSB

Valg av utstyr

Av overinspektør Rolf Gillebo

Innledning

I denne artikkel mener vi med følgende uttrykk:

- piggyback: transport av alle typer bilmateriell på jernbane
- semitrailertog: trekkvogn + semitrailer («halvtilhenger»). I praktisk språkbruk vil man også finne uttrykket «Semitrailer» benyttet for det vi her kaller «semitrailertog».
- biltog: lastebil + tilhenger.

I USA har piggyback-transport foregått i mer enn 50 år. Der kan man p.g.a. det store lasteprofil sette bilene (mest semitrailertilhengere) på flatvogner med tilnærmet normal høyde.

I Europa er det spesielt i Frankrike og Tyskland at slike transporter har hatt noen utbredelse. I Frankrike benyttes semitrailere spesielt tilpasset vogner med en forsenkning for semitrailerens hjul (det såkalte Kangourou-system). I Tyskland nyttes tre transportformer:

- 1) Semitrailere transporteres på brønnvogner. Vertikal omlasting, dvs. bruk av container-kraner med spesielle gripearmer.
- 2) Semitrailere transporteres på lave vogner med hev- og senkbare bufferseksjoner. Oppkjøringen foregår over lave enderamper (tilsvarende NSB's system).
- 3) Biltog (bil og tilhenger) transporteres på sammenhengende togstammer av spesielle lave vogner («Rollende Landstrasse»).

I Norge benyttet man før 1966 vanlige flatvogner og særlig lavt lastebilmaterieil. I 1966 fikk man de første spesielle lave biltransportvogner (Laas). Disse hadde en senkbar plattform for bilenes hjul. Laas-settene ble senere ombygget til enkeltvogner med hev- og senkbare bufferseksjoner i hver ende og utstyrt med støttebukk for semitrailere. Flere slike ble anskaffet slik at man nå disponerer tilsammen 22 slike vogner litra Ls. Se fig. 1.

For 2-3 år siden ble det klart at vårt piggybackapparat måtte utvides. De aller fleste Ls-vognene var bundet i faste transportavtaler, og man registrerte en stigende interesse for slike transporter hos våre kunder. Selv om containere og vekselflak (plattform med nedfellbare ben for hensetting f.eks. ved lasterampe, de kan bygges med eller uten vegger og tak) fortsatt vil være den dominerende form for kombinerte transporter, vil piggyback frem-



Fig. 1. Piggybackvogn Litra Ls.

deles være meget hensiktsmessig for en del av våre kunder. Godsstruktur, godsslag, transportrelasjoner, transportbedriftenes størrelse og organisasjonsform, sjåførenes innstilling m.v. vil her være av betydning. For en del kunder kan dessuten piggyback være interessant som en overgang til containere. Kunden slipper i første omgang å investere i spesielt utstyr.

Forutsetninger for vognvalg.

Da man i 1973/74 skulle velge utstyr til utvidelse av piggybacktrafikken, var følgende forhold av betydning:

- a) Markedets størrelse var usikkert. Selv om man hadde en del positive forespørsler, var det meget vanskelig å anslå omfanget av den trafikk man kunne selge. Det potensielle marked var imidlertid meget stort i forhold til vår kapasitet. Dette be-

tydde at man burde gjøre minst mulig spesielle investeringer bare i piggyback. Vognene burde også kunne brukes til andre transporter. Terminalanlegg med ramper kunne i første omgang være billige provisorer.

- b) Det var også vanskelig å anslå trafikkfordelingen på de forskjellige strekninger. Dette hadde betydning også for vognvalg, idet noen vogn typer bare egnet seg for blokktogetkjøring, dvs. at vognene ikke var utstyrt med standard drag- og støtinnretninger. Ved innkopling i tog ville det bli nødvendig med en koplingsvogn. Man fant at det var nødvendig å forutsette at vognene måtte kunne kjøres enkeltvis.

- c) Bilmateriell satte bestemte krav til den vekt og høyde vognene måtte kunne oppta. Bilhøyden varierte fra ca. 3,4 m til ca. 4,0 m. Tendensen gikk mot stadig høyere biler. Bredden var stort sett 2,5 m. Bilens maksimale vekt var gitt ut fra akseltrykkbestemmelsene. Forenklet kunne man si at på 8/12 tonns vei ville en

bil veie maks. 18 tonn, en tilhenger 20 tonn og en semitrailer 20–24 tonn. På 10/16 tonns vei ble tilsvarende tall 22 tonn, 26 tonn og 29–33 tonn.

- d) Vognene måtte være i stand til både å ta lastebiler, tilhengere og semitrailere. Imidlertid regnet man med å få flest biler og tilhengere og at semitrailerne stort sett kunne tæs på de vognene man allerede hadde (22 stk. Ls).

Aktuelle vogntyper.

Man vurderte følgende vogntyper:

1. vogntype Ls, fig. 2a
2. sett av toakslede vogner, fig. 2b, med eller uten senkbart parti for bilhjul (vippe) og med hev- og senkbare bufferseksjoner i enden av settene
3. boggivogn, fig. 2c med senkbare bufferseksjoner
4. sett av vogner med 4-akslede spesialboggier, som nødvendiggjør overgangsvogner, se fig 2d.

Man var dessuten klar over at en ny vogn med «tvillingaksler» (små hjulsett plassert sammen to og to direkte på vognen) var under utvikling. Denne var imidlertid ikke så langt utviklet at den var aktuell.

Type 4. hadde to markerte fordeler, den hadde den laveste gulvhøyde (425 mm) og bilenes vekt ble i praksis ikke begrenset. Imidlertid kunne den i praksis ikke innsettes enkeltvis; den var dessuten teknisk meget spesiell. Man valgte således å se bort fra denne type i denne omgang.

Boggivogn type 3. falt ut i forhold til toakslet fordi gulvhøyden var større og fordi beregninger viste at det ville bli noe høyere transportkostnader med slike vogner, særlig for semitrailere og containere. Dessuten var løpestellet på de toakslede vognene type 1. og 2. allerede kjent for oss, i motsetning til boggivognens.

Senkbart gulv (vippe) fant man ikke å ville ha av følgende grunner: Selv uten vippe ville man oppnå såvidt lav gulvhøyde som 600 mm. Vippe medfører ekstra vedlikehold. Vippeanordning er fordelaktig ved semitrailertransport fordi den muliggjør nedsenkning av bilhjul i vognens ene ende. Man regnet med at disse vognene i det alt vesentlige skulle transportere biltog og ikke semitrailere.

Man sto da tilbake med toakslede vogner. Ut fra krav om at de måtte kunne kjøres enkeltvis måtte de få hev- og senkbare bufferseksjoner i hver ende. Lavest gulvhøyde kunne oppnås med vogner type 2, der den konstruktive utforming er basert på at ytterbjelkene også er bærebjelker, og hvor gulvet er hengt opp mellom bjelkene. Man ønsket videre å gjøre vognen så lang

Fig. 2a Vogntype Ls (NSB)

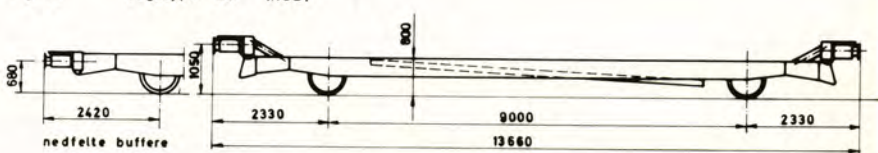


Fig. 2b 1 sett av toakslede vogner

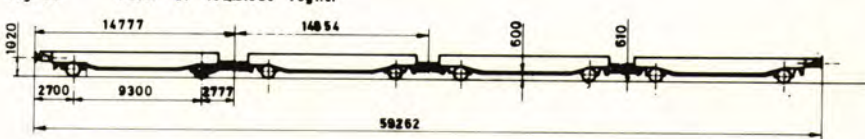


Fig. 2c Boggivogn

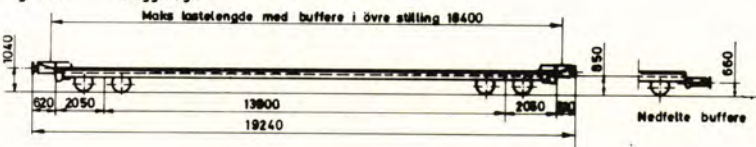


Fig. 2d 1 sett med 4 akslede spesialvogner



Fig. 2. Alternative vogntyper som ble vurdert i forbindelse med NSB's vognanskaffelse.

som mulig for å kunne ta de lengste semitrailere og samtidig få lengst mulig lasteplass med 600 mm gulv høyde. Man ønsket også å utstyre vognen med containerfester. Lengden tillot kombinasjonene 1 × 20 fot, 1 × 40 fot, 2 × 20 fot eller 1 × 20 fot + 1 Euro (7,15 m). Ved valg av denne typen måtte man dog akseptere visse begrensninger i bilmateriellets høyde og vekt. Gulvhøyde 0,60 m ga maksimal bilhøyde 3,70 m mellom Alnabru og Åndalsnes/Trondheim. På endel andre strekninger blir mulig høyde for tiden vurdert. Den blir antakelig noe mindre enn Åndalsnes/Trondheim. Lasteveien var 23 tonn.

Vi har nå fått levert samtlige 60 vogner av denne type Lgs. Vognene har vist seg tilfredsstillende. De barnesydommer man har hatt har ikke vært av vesentlig natur. Man arbeider med å finne fram til et forbedret sideskoringsystem (utstyr som skal hindre bilmateriellet i å forskyve seg sideveis i forhold til vognen). I mars 1976 er ikke alle vognene nytt til piggyback. Man antar imidlertid at den salgskampanje som er i gang nå vil endre dette.

Fastgjøring av bilmateriell – støttebukk

Den markedsmessige utvikling i det siste året har medført en vesentlig raske overgang til lange semitrailere enn man opprinnelig hadde regnet med. Således har Lgs-vognene blitt nytt til transport av semitrailere som har vært for lange for Ls.

Når semitrailere skal fraktes på slike

vogner må forenden understøttes med en spesiell bukk e.l. Ls-vognene har en slik bukk som festes til vognen ved en spesiell skinne på gulvet. Bukken kan også løfte traileren (hydraulisk) slik at trekkvognen kan komme under for å dra den av. Lgs-vognens konstruksjon betinger en endret bukkutførelse. En løsning er at traileren forsterkes slik at den kan hvile mot spesielle korte støtter montert på to containerfester. Løftingen besørger da av hydrauliske støtten monterte på traileren. Se fig. 4. I det siste halvår har man også benyttet en enkel provisorisk bukk, som betinger bruk av gaffeltruck for å løfte traileren og for å få bukken på plass. Denne bukktype er også basert på utnyttelse av vognens containerfester. Den bli nå videreutviklet ved innbygging av hydraulisk sylinder for løfting av semitraileren. Se fig. 5.

Terminaler.

På terminalsiden har man i lys av målsettingen (usikker vekst) til nå benyttet seg av enkle løsninger eller provisorier. Det er bygget ut ramper i Filipstad, Stavanger, Bergen, Åndalsnes, Trondheim, Grefsen og Alnabru tilstrekkelig til å avvike trafikken med våre 82 vogner. Rampene er søkt innpasset i våre frilasteanlegg på rimeligste måte.

Fremstidsutsikter.

Man vil etter en prøvetid måtte ta opp en del spørsmål i forbindelse med piggyback-trafikken til ny vurdering. Det fins tre muligheter:

- 1) Trafikken blir ikke stor nok til å fylle vår kapasitet. En del vogner vil da bli benyttet til containertransport.



Fig. 3. Lgs-vogner lastet med forskjellige typer bilmateriell.



Fig. 4. Støtter for semitrailere plassert på containerpiggier.

Fig. 5. Støttebukk for semitrailere. I bakgrunnen sees bl.a. semitrailer opplastet på Ls-vogn.



2) Trafikken blir omtrent så stor som eller noe større enn vår nåværende kapasitet. Man supplerer eventuelt med et mindre antall vogner av nåværende type Lgs.

3) Trafikken øker en god del over vår nåværende kapasitet. Vogntype-spørsmålet må da vurderes på nytt, idet blokktoget (eller store blokker i tog) da blir aktuelle. Terminalutbygging kommer da også i et annet lys, idet det ikke vil være tilstrekkelig med provisorier/små anlegg innpasset i frilastterminalene. Terminalutstyr må da også sees på. Løsninger med at jernbanen besørger all opp- og avlastning av semitrailere ved hjelp av egne terminaltrekkvogner kan være aktuelle. Kostnadsbetraktninger viser at transport av semitrailere i de fleste tilfelle vil gi bedre økonomi enn transport av biltog. Man tror derfor at semitrailere vil utgjøre en vesentlig del av en eventuell økning i NSB's piggyback-transporter.

En presentasjon av Euro-containeren

Av avdelingsingeniør Kjell Høglo

Det har i de siste årene vært en kraftig utvikling både nasjonalt og internasjonalt på containerområdet med nye containertyper, de fleste konstruert og bygget i.h.t. anbefalinger fra International Organization for Standardization, de såkalte ISO-containere. Disse nå så velkjente containere er imidlertid basert på interkontinentaltrafikk, altså transporterbare i spesielle containerskip. Dette stiller meget strenge og omfattende krav til styrken på containeren, noe som igjen bevirker at taravekten er relativ høy.

I Tyskland har det allerede i en del år eksistert containertyper som både i styrke og størrelse bedre enn ISO-containeren egner seg for landtransport, og da spesielt for transport på vei. Euro-containeren, også kalt vekselflak/vekselbeholder, er en av disse.

Særlig i Tyskland er bruk av Euro-container utbredt, og det eksisterer en standard for slike enheter og for kjøretøy som skal transportere disse. En norsk standard på dette område ventes utgitt sommeren 1976.

Euro-containeren er bygget over en bunnramme med ytre mål 7150 mm x 2500 mm. Den tyske normen setter en maksimal høyde på 2600 mm mens det kan antas at maksimal tillatt høyde i en Norsk Standard vil være 2500 mm, se figuren.

Euro-containeren har som figuren

viser 4 stk. koplingsbeslag i bunnrammen med samme innbyrdes avstand som en 20 fots ISO-container. Disse koplingsbeslag har også her en dobbeltfunksjon:

– Fastgjøring av container til kjøretøy
– løftepunkt for omlastingsutstyr.

For å sikre en problemfri omlasting av enheten med standard koplingsstykker og stropper, må sideflaten i koplingsbeslaget ligge i samme vertikalplan som containersiden eller utenfor denne. Vanlige ISO hjørnebeslag kan derfor ikke benyttes når man samtidig skal tilfredsstillende fastgjøringsavstanden på kjøretøyet. Dette grunner seg på at ISO-containeren er 65 mm smalere enn Euro-containeren.

I tillegg til koplingsbeslag er bunnrammen utstyrt med lommer for gripearmer. Disse lommene kan benyttes ved omlasting av enheten hvis containerkranen er utstyrt med automatiske gripearmer. I prinsippet er de utført som på ISO-containeren. Det er av den aller største betydning at koplingsbeslagene og gripearmlommene blir utført på en slik måte at eksisterende håndteringsutstyr uten problemer kan anvendes ved overføring bil-bane-bil og ved håndtering på terminal.

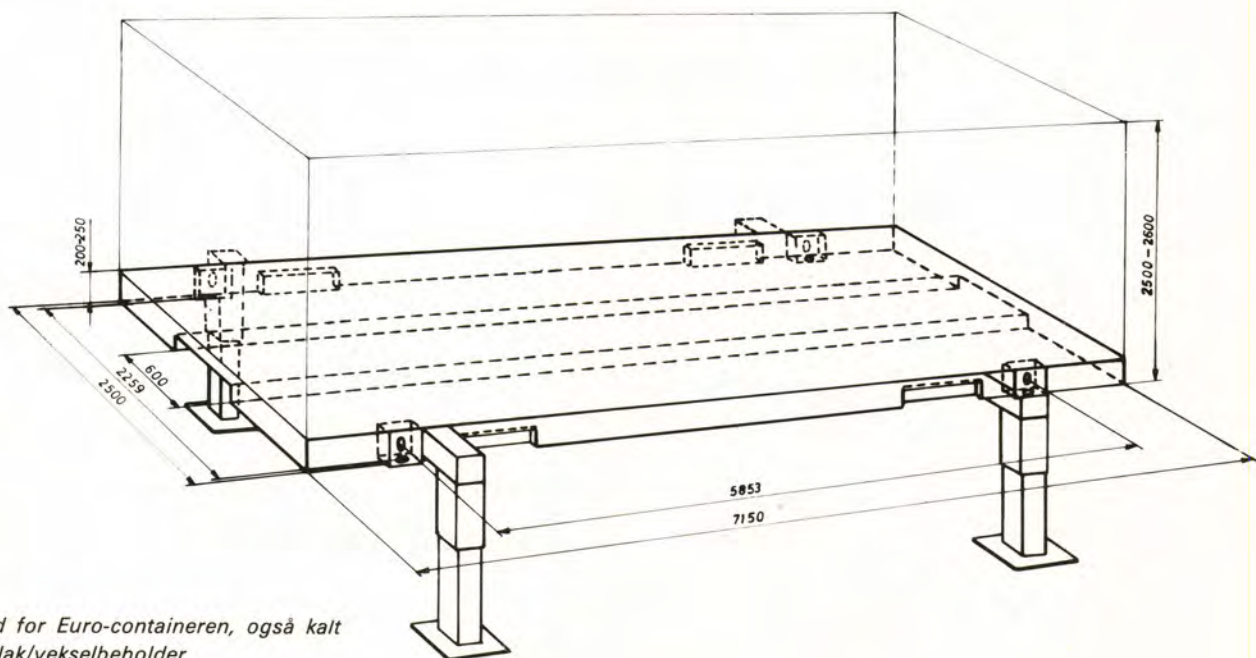
Euro-containeren kan utstyres med 4 støttebein slik at enheten kan gjenettes på terminal eller ved lasteram-

pe. Støttebena blir ofte konstruert med tanke på en innstilling i flere høyder og er nedfellbare, dvs. at beina følger med under transporten.

Bunnrammen vil ventelig også bli utstyrt med en sentreringskanal som benyttes ved på- og avkjøring på kjøretøy som er utstyrt for dette formål.

Euro-containeren er med sin lengde på 7,15 m lite egnet for transport på en moderne 2-akslet jernbanevogn, siden disse vognene er basert på en modulastlengde på 6 m, dvs. en 20 fots ISO-container. Vektmessig ligger det imidlertid bedre til rette. Med sin maksimale bruttovekt på 13 tonn vil man ved transport av 2 fullastede enheter oppnå et optimalt akseltrykk på 18 tonn ved en vognvekt på 10 tonn.

For tiden foregår det en ombygging av en del 2- og 4-akslede vogner som vil bli satt inn i Euro-containertrafikken. Disse vognene kan da transportere 1 henholdsvis 2 enheter lastet til maksimal bruttovekt. Til slutt kan det nevnes at det i Tyskland er blitt utviklet en 2-akslet spesialvogn med akselavstand på 10 m for transport av 2 Euro-containere. Det er nå avgjort at NSB skal gå til anskaffelse av et mindre antall av denne vogntype.



Standard for Euro-containeren, også kalt veksel-flak/vekselbeholder.

Basisregister for data vedrørende godsvogner

Av ingeniør H. Warud

Innledning.

Foruten manuelle kartotek hadde NSB tidligere 4 forskjellige EDB-registre som inneholdt data om godsvogner.

Rutinene for vedlikehold av registrene var mangelfulle og koordineringen innbyrdes dårlig. Behovet for å få opprettet et nytt register var påtrengende, også for å dekke nye informasjonsbehov bl.a. fra Gtl-prosjektet (sentralisert godstransportledelse).

Man fant det derfor nødvendig å opprette et basisregister for data vedrørende godsvogner. Arbeidet ble lagt opp som et forsknings- og utviklingsprosjekt ved NSB (FoU M4).

For å få kartlagt den eksisterende informasjonstilgangen og det fremtidige informasjonsbehov søkte man bistand blant alle brukerne.

Det nye informasjonsbehov viste at basisregistret måtte omfatte alle norske godsvogner som en eller annen gang ville bli tilkoppet et godstog. Samtidig ville det bli behov for å dimensjonere registret slik at det ble mulig å lagre nødvendige historiske og akkumulerte data, bl.a. i forbindelse med vognenes vedlikehold og driftsytelser.

Oppbygging

Basisregistret omfatter følgende vogner:

- NSB's trafikkvogner,
- private godsvogner registrert ved NSB,
- Rjukanbanens vogner,
- interne vogner litra X.

Dette utgjør ca 11 000 vogner som er registrert med følgende typer data i basisregistret:

- Faste data om vognene,
- faste data om vognenes utstyr,
- faste variable data,
- akkumulerte data.

Faste data om vognene og vognenes utstyr er data som følger en vogn over lengre tid, ofte hele levetiden (litra, vognnummer, dimensjon, etc.).

Faste variable data omfatter opplysninger om disposisjoner som er truffet for en vogns bruk over tid (ikke i bruk av tekniske årsaker, i faste persontogsett, etc.). Disse data vil bli tilført basisregistret fra Gtl-systemet.

Akkumulerte data er en kvantifisering over en kortere eller lengre tidsperiode av en bestemt type hendelser vognene har gått gjennom (spesielle skader, utskrivningsårsaker,

utførte forandringsarbeider, etc.). Disse data registreres ved hjelp av meldingsblankettene fra verksteder og rep.-plasser ute i distriktene.

Akkumulerte data som overføres til basisregistret fra Gtl-systemet omfatter driftsytelser (km/løp, antall lessinger/lossinger, etc.).

Vedlikeholdet av de 4 tidligere registre foregikk stort sett ved hjelp av meldingskortet «Vognkort om godsvogner» med registrerte data fra verkstedene via Maskinavdelingen til Økonomiavdelingens datasentral.

Ved at basisregistret ble betydelig utvidet, innebar dette en mer omfattende registrering av inngangsdata og derfor en omarbeidelse av det tidligere benyttede meldingskort.

To nye meldingsblanketter ble utarbeidet til bruk for registrering av inngangsdata til basisregistret:

1. «Melding om godsvogn fra verksted».
2. «Typeregistrering av nye godsvogner».

Disse to blankettene danner grunnlaget for oppdateringen og ajourholdet av basisregistret. Registrering av inngangsdata skjer kontinuerlig ved 34 registreringssteder som er opprettet i distriktene (ekskl. Narvik), ved verkstedene og ved Rjukanbanen. Registreringsperioden følger kalendermånedene.

Fra Gtl-systemet vil det når dette kommer i drift, overføres diverse data til basisregistret, som bl.a. skal danne grunnlag for historikk og driftsstatistikk.

Ved førstegangsregistreringen av faste data til basisregistret tok man utgangspunkt i trykk 752, «Illustrert fortegnelse over godsvogner», som var ajourført pr. 31.12.74.

Vedlikeholdsfunksjonene ble satt igang fra 1.1.75 ved hjelp av de to forannevnte meldingsblanketter. Man fikk derved fanget opp de endringer som skjedde med vognenes faste data i løpet av registreringsperioden.

Endringene i de faste data som kom inn via meldingsblankettene, ble så lagret til årskiftet 1975-76. Korreksjoner ble da foretatt i basisregistret, slik at dette var driftsklart pr. 1.1.76.

Nytteverdi

- Det nye basisregister for godsvogner overflødiggjør en rekke rutinearbeider som tidligere ble utført manuelt.

De nødvendige informasjonen kan nå kjøres ut via EDB og medfører en årlig besparelse på ca. 2 årsverk. Basisregistret inneholder til enhver tid et omfattende grunnmateriale som er nødvendig for det statistikk- og analysearbeid som utføres.

- På vedlikeholdssektoren kan man ved hjelp av statistiske vedlikeholdsdata bl.a. kunne avdekke mulige svakheter ved materiellet som kan være årsak til systematiske skader eller skader som oppstår på grunn av feil bruk av materiellet. Denne skadestatistikk er av stor betydning for konstruksjonskontoret med henblikk på eventuelle konstruksjonsendringer som bør foretas på materiellet.

- Som et viktig ledd i planleggingsarbeidet i verkstedene vil rutinemessige rullerende EDB-rapporter heretter til enhver tid gi nøyaktige oversikter over mengden av godsvogner som skal inn til revisjon.

Som utgangspunkt for innbeordring av vogner til revisjon benyttes vognens revisjonstermin som er lagt inn i basisregistret. Skulle det i fremtiden være ønskelig å revidere godsvognene etter km-løp, vil dette være mulig ved at km-løpet akkumuleres av Gtl-systemet og automatisk innbeordrer vognene til verksted.

- For å få satt Gtl-systemet i drift måtte man regne med kostnader i forbindelse med oppdatering av et vognregister med innhold og størrelsesorden tilsvarende ca. 2/3 av det nye basisregistret. Gtl-systemets operative vognregistre kan nå oppdateres direkte fra basisregistret, samtidig som basisregistret senere vil virke som sikring og kontrollorgan for de faste data i Gtl-systemets vognregistre.

Data om vognenes driftsytelser som akkumuleres gjennom Gtl-systemet, vil overføres og lagres i basisregistret for senere å benyttes i statistikker og analyser.

Det nye basisregistret er muliggjort ved et nært samarbeid mellom brukere og berørte sektorer innen NSB.

I forhold til tidligere er nå mulighetene til informasjon om godsvognene betydelig utvidet samtidig som kvaliteten er vesentlig bedret. Opplegget synes vellykket og har medført at man for tiden utarbeider et tilsvarende EDB-opplegg for personvognmaterieill.

Nye personvogner

Av overingeniør Nils Eckhoff

Den 17. februar 1976 gikk det ut en bestilling fra NSB til A/S Strømmens Værksted på 20 nye personvogner for fjern tog. Vognene representerer en videreutvikling av våre nåværende B3-vogner som hittil er bygget i et antall av 136, og som er relativt komfortable og godt likt av de reisende, men som allikevel nå kan forbedres på visse punkter i takt med tidens krav.

18 av disse nye vogner vil bli innredet som 2. klasse og få litrabetegnelsen B5, mens 2 vogner skal utstyres som 1. klasse og hete A3.

Den største forskjell fra B3-vognene er at de nye vogner blir 1,7 m lenger, og de vil derved få 68 sitteplasser mot tidligere 60. Et antall på ca. 600 reisende kan således transporteres i et tog med 9 B5-vogner, mens det tidligere trengtes 10 vogner type B3. Vognvekten antas å øke med bare ca. 1,5 tonn.

Innredningen av B5-vognen er vist på fig. 1. Sitteavdelingen blir bare 1 stort rom, uten tverrvegg midt i vognen, og må derfor utstyres enten for bare Røkere (6 vogner) eller for bare Ikke røkere (12 vogner). A3-vognene derimot får 2 avdelinger, den ene med 15 plasser for Røkere og den annen med 30 plasser for Ikke røkere. Stole i begge vogntyper blir «liggestoler» som nå, dreibare etter kjøreretningen og med bord, fothviler og regulerbar rygg, men med visse forbe-

dringer som bl.a. regulerbar nakkepute også i 2. klasse.

Det blir til tider klaget over dårlig luft i B3-vognene, hvilket til tross for forsert ventilasjon ikke har vært til å unngå i en fullsatt vogn på varme dager. Man har derfor overveiet å utstyre B5-vognene med full luftkondisjonering, men dette ble funnet å bli for dyrt. I stedet får vognene nå et ekstra friskluftaggregat som ved behov blåser inn luft gjennom de perforerte takplater, i tillegg til den ventilasjonsluft som normalt kommer gjennom kanalene ved gulvet.

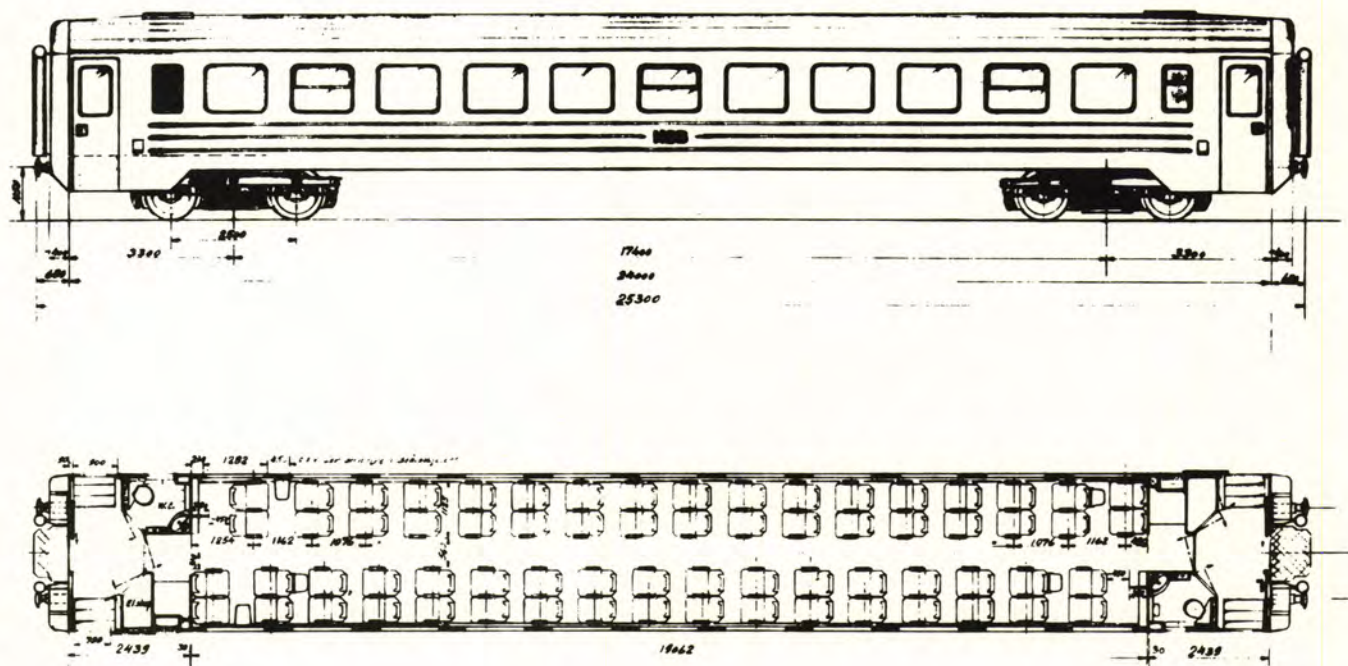
Det som de reisende først vil legge merke til ved de nye vogner, er den nye inngangsdør og de bekvemme stigtrinn. Døren ligger i lukket stilling i plan med vognveggen, hvilket er en stor fordel idet også dørpartiet da blir rengjort når vognen går gjennom vaske-maskinen. Under åpningen svinger døren først ut av døråpningen og forskyver seg deretter sideveis langs vognveggen. Dørene er elektropneumatisk styrt og åpner seg automatisk når den reisende beveger dørhåndtaket. Lukkingen foregår likeledes automatisk, idet dørene i alle vogner i toget lukkes samtidig når konduktøren betjener en bryter som befinner seg ved hver dør. Under fart er dørhåndtakene «døde» slik at dørene ikke kan åpnes.

Stigtrinnene er ved det nye arrangementet lagt innenfor døren, og er utformet som en bekvem trapp med 4 trinn, slik at det blir lettere å komme inn i vognen for folk som er dårlig til bens.

Også endedørene i plattformen for overgang til neste vogn er utstyrt med elektropneumatisk betjening. De åpner seg når den reisende beveger dørhåndtaket, og lukker av seg selv etter å ha stått åpen i 8–10 sekunder. På den måten unngår man også all den støy og trekk som i dag kommer inn i vognen gjennom de endedører som folk ikke lukker etter seg. Videre vil det i overgangen mellom vognene bli montert gummivulster av samme type som foreskrevet av UIC for vogner i internasjonal trafikk, i stedet for de nåværende harmonikabelger, som er en kilde både til støy og til kostbart vedlikehold.

Nok en liten detalj for bedring av servicen for de reisende er at det i stedet for den tidligere vannkaraffel forsøksvis vil bli anbrakt en termokanne med friskt drikkevann ved gardero-

Fig. 1. Innredning av B5-vognen, slik 18 av de 20 nye vognene skal være.



ben i hver ende av vognen. Likeledes blir det her også anbrakt en stor avfallsbeholder, med tanke bl.a. på den mengde av plasttallerkener, engangsbestikk og emballasje som følger med den ambulierende togservering.

Spesiell vekt blir lagt på lydisolering av disse vogner for å minske støynivået i sitteavdelingen. For øvrig blir innredningen av WC og plattformer med bagsjereol og skap for elektrisk utstyr stort sett som i de tidligere B3-vogner.

Boggiene blir i hovedtrekkene maken til de vanlige av typen Minden-Deutz, men det blir foretatt visse konstruksjonsendringer for å bedre løpeegenskapene og minske vedlikeholdet. Bl.a. vil det bli bygget inn såkalte

krengningsstabilisatorer, som skal begrense vognens krengning utover i kurver. (Dette må ikke forveksles med den tvangsstyrte krengning *innover* i kurvene som det eksperimenteres med i enkelte land, og som NSB også arbeider med planer for i den hensikt å kunne kjøre raskere gjennom kurver uten at det virker ubehagelig for de reisende).

De to 1. kl. vognene vil også få liggestoler av en forbedret type. Innredningen for øvrig vil bli gjort så komfortabel som mulig, men er foreløpig ikke fastlagt i detalj. Sannsynligvis vil det bl.a. bli lagt teppe på gulvet og montert leselamper under bagasjehekkene.

Vognene, som er forutsatt levert i tiden februar – oktober 1977, er tenkt

benyttet som faste togstammer i Bergens-ekspressen. Samtidig må da de nødvendige restaurantvogner og konduktørvogner pusses opp og moderniseres for innsetting i de samme tog. Restaurantvogner litra R1 vil i den anledning bli ombygget og tilpasset til nytt serveringstilbud fra Spisevognselskapet, mens 2 konduktørvogner BF11 vil få bedre bekvemmeligheter for bevegelseshemmede og større kupé med bedre utstyr for mødre med små barn.

Videre vil også disse ombygde vogner få automatiske endedører og forbedrede boggi, og forøvrig så langt som mulig blir utstyrt slik at de passer inn i de faste togsett sammen med de 20 nye vogner.

Billett kontroll stikkprøvevis

Forskjellige baner i Europa innførte stikkprøvevis billett kontroll i slutten av 60-årene. Systemet går ut på å sløyfe den vanlige billett kontrollen rundt de større byene, eller på hele nettet. Vi vil beskrive to forskjellige systemer, det ene er i bruk ved de danske statsbaner og det andre ved forskjellige sveitsiske jernbaneselskaper, derunder SBB og BLS.

1. DSB's system:

I januar 69 begynte man med stikkprøvekontroll av billetter og abonnementskort i S-banetogene rundt København.

Systemet går ut på at man kjøper billettene i en automat. Man trykker på en knapp som tilsvarer bestemmelsesstedet, hvorefter prisen for billetten viser seg med lysende tall. Beløpet legges i automaten som utgir billetten. Den stemples før togets avgang i en stempelklokke. Den todelte funksjonen har den fordel at man kan kjøpe billetten på forhånd og stemple den når man begynner reisen.

Systemet kan også anvendes i andre områder eller på lengre strekninger.

2. SBB/BLS's system:

Ved SBB begynte man i 1966 å sette opp billettautomater, hvor de mest etterspurte relasjoner og de alminne-

lige billettyper kjøpes gjennom trykknappvalg. I dag er ca. 300 billettautomater i drift og disse produserer ca. 5 mill. billetter pr. år. Man begynte samtidig å omstille fra klippekort til månedskort med bilde (stående billett).

Gjennom dette tiltak ble det i 1968 mulig å innføre ubetjente vogner på en strekning ut fra Zürich. Systemet funksjonerer slik at reisende med universalkort og månedsabonnement kan benytte alle vogner i togsettet, mens reisende som har vanlig billett benytter en vogn med konduktørbetjening. Vognene som ikke er betjent får et opplysningsskilt «bare for reisende med månedsabonnement og universal-kort».

Systemet går ut på at alle reisende med billetter som må klippes, utfører det selv med hjelp av automater som står i stasjonsområdet og på perongene. Her kan alle kort såvel som billetter klippes. Kollektivbilletter og billetter i internasjonal trafikk blir fremdeles klippet på vanlig måte. Man anser systemet i første omgang egnet for nær- og regionaltrafikk.

De første strekninger som systemet utprøves på i stor målestokk, fra våren 1976, er 3 linjer rundt Zürich og Bern, hvorav to er nærtrafikkbetont og en har regional- og gjennomgangstrafikk.

DSB-bladene nr. 5/6-1970 og 9-1973 og SBB-Nachrichten 3-75 kommenterer systemene. Reaksjonen synes å være meget positiv. Det er iaktatt at ca. 0,2–0,3 % av passasjerene forsøker å reise gratis. Billett kontrollen utføres etter et uregelmessig mønster av en kontrollør, slik at alle tog blir kontrollert f.eks. ca. 2–4 ganger pr. måned. Reisende som ikke har gyldig billett må betale en straffetakst. I praksis kunne man ikke lett skille mellom ærlige – men uheldige – passasjerer og andre som bevisst forsøker å reise med ugyldig billett. Om en reisende bare glemte abonnementskortet, fikk han beløpet godtgjort når han senere kunne forevise kortet og det var gyldig på reisetidspunktet.

Fordelene ved automatiseringen er følgende: Passasjerene behøver vanligvis ikke lenger vise frem billettene og blir derfor ikke forstyrret når de leser eller tar seg en blund på toget.

Konduktørene kan få et mere variert og interessant arbeide enn bare å se på månedsbilletter.

Da man ved naturlig avgang av konduktørene ikke trenger ansette like mange nye, sparer det skattebetalerne atskillige millioner kroner årlig.

Dukcontainer for celluloseflis

Trysil-Tre, Innbygda i Trysil, har etter en tids prøvedrift innført et nytt transport- og omlastingssystem for celluloseflis. En dukcontainer (pose) av vevet glassfiber/plastduk legges i lastebilen/tilhengeren slik at den dekker gulv og vegger. Flisen lastes opp i bilen ved hjelp av hjullaster ved Trysil-Tres sagbruk. Når bil og tilhenger kommer frem til Elverum løftes dukcontaineren ut av bilen ved hjelp av NSB's tømmerkran og plasseres over jernbaneflisvogn. Her åpnes containerens bunn og flisen slippes ned i vognen. Containeren er utført slik at dens to langsider er ført over/under hverandre i bunnen med ca. 1 meters omlegg. Ytre duk i bunnen har stropper som så er forlenget opp til en egen aksling på åket. Disse stropper sveives så av akselen og forlenges; derved åpnes containerens bunn. Se fig.

Dukcontainerens volum er 30 m³ for lastebil og 35 m³ for tilhenger. Flis fra to slike containere lastes opp i en jernbaneflisvogn litra Fbs med volum 67 m³.

Posen er meget lett, den veier ca. 50 kg. Man kan få større nyttelast på vanlige godsbiler med karmen og «dukcontainer» enn ved bruk av containere på bil. Omlastingen blir enkel. Det er også meget enkelt å ta med vanlig stykk gods på tilbaketuren. På noe lengre distanser, som f.eks. Trysil – Elverum, vil disse fordeler ha vesentlig betydning.

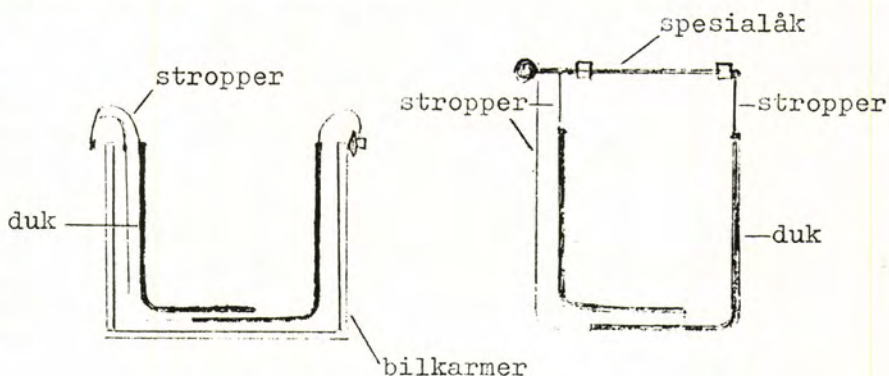
Systemet har nå vært i drift i ca. 1 år. Man har hatt meget gode erfaringer. Omlastingstiden i Elverum er etter-

hvert kommet ned i under en halv time for et biltog (65 m³). Duken viser ikke synlige tegn på slitasje.

Man må anta at slike dukcontainere også kan være aktuelle i andre relasjoner og for andre godsslag enn flis.

Systemet, som er patentsøkt, er oppfunnet av verkmester Rolv Nordal, Trysil-Tre. Det er utviklet i samarbeid med Helly Hansen A/S, Tele Silkeveveri A/S, Norske Hoechst A/S, Trysil Bilruter og NSB.

RGI



Mindre støy ved nattarbeid

Deutsche Bundesbahn har introdusert et visuelt varselsystem i stedet for nåværende hornsignal, for å minske forstyrrelsene for omgivelsene ved nattarbeid på sporet.

Lysene som belyser arbeidsplassen, vil under arbeid blafre i to forskjellig kodete hastigheter for å betegne enten

«tog på tilgrensende spor» eller «gjør klar sporet».

Hornsignalet vil bare bli brukt i kritiske situasjoner.

DB vil investere ca. 5 mill. norske kroner i 5000 sett av dette nye utstyret. Utstyret er utviklet av DB's München distrikt. (Modern Railways, 33 (1976), h. 329, s. 75). JP

Automatisk dørsperreanlegg

Utslående sidedører på personvogner har gjennom tidene vært et faremoment for de reisende i og med at de kunne åpnes under fart. Dette problem er nå løst. Alle stålvogner vil etter hvert bli utstyrt med automatiske dørsperrer slik at dørene er fysisk sperret i fartssområdet fra ca. 30 km/t ved akselerasjon til ca. 5 km/t ved retardasjon.

Systemet er i korthet følgende:

I en av vognens akselkasse-lokk er det montert en elektrisk impulsgeber som påvirkes av en magnetring montert på vognens hjulaksel. Impulsene overføres til vognens lysskap hvor tavlen med sperreautomatikken er innebygget. Fra denne tavlen er det ført ledninger til dørkarmene hvor dørsperrene er plassert. Selve dørsperreren er montert i overkant av hver dørkarm. Sperreren er utstyrt med en hake som

Hvorfor NSB nytter «Scotchlite High Intensity Grade» lysreflekterende hastighetssignaler

Med dagens kjørehastigheter tillegges hastighetssignalene en stor betydning. Å overse et slikt signal kan bety fare.

Ved innføring av ovennevnte signaler ble dette belagt med lysreflekterende stoff.

Den refleksfolie som først ble benyttet var – sett med dagens øyne – av dårlig kvalitet. Glassperlene lå åpne og ubeskyttet på overflaten og holdbarheten var maksimum 3 år. Dette åpne refleksmaterialet ble etter hvert

forbedret med varigheter til 5 år, men hadde fortsatt den svakhet at refleksevnen ble sterkt redusert i regnvær og skiltene ble fort skitne på grunn av den ru overflaten.

Dette materialet ble senere erstattet med «Scotchlite Flat Top», vidvinklet refleksfolie som virket tilfredsstillende i regnvær og som hadde en glatt og lett rengjørbar overflate. Dette materialet har siden gjennomgått stadige kvalitetsforbedringer mot dagens «Engineer Grade» med 7 års varighet.

Selv dagens «Scotchlite Engineer Grade» blir påvirket av skitt og jernstøv som hvirvles opp fra toghjulene, slik at refleksjonen reduseres relativt raskt.

Dette med nedsmussing og nedbrytning av refleksfolien er noe av årsaken til at NSB for fremtiden har valgt å benytte «Scotchlite High Intensity Grade».

«Scotchlite High Intensity Grade» skiller seg fra «Engineer Grade» ved en glattere overflate, større lysfølsomhet, større holdbarhet og større vidvinkelhet.

Lysfølsomheten er øket fra 70 cdl/lux på «Engineer Grade» til 250 cdl/lux på «High Intensity».

Holdbarheten (levetiden på folien) er øket fra 7 til 15 år.

Større vidvinkelhet medfører at man kan plassere «High Intensity» lengre bort fra nedsmussingssonen, f.eks. høyere oppe på mastene.

Det siste og ikke minst viktige punktet er at det er rimeligere for NSB å skilte med «Scotchlite High Intensity Grade» når man fordeler kostnadene pr. år på skiltets levetid.

KMA

Ram

Fortsatt tresviller ved USA's jernbaner

I motsetning til de fleste europeiske jernbaneforvaltninger, betrakter jernbaneselskapene i USA fremdeles betongsviller med adskillig skepsis. Bare 1 % av landets jernbanenett er således forsynt med betongsviller. Den gode tilgang på egnet trevirke og de rådende prisforhold gjør det for tiden ikke økonomisk forsvarlig å satse sterkere på betongsviller.

Det eneste område hvor bruk av betongsviller har fremgang i USA er på kurverike baner med tung trafikk hvor hyppig skinnbytte gjør denne svilletypen fordelaktig.

Opprustningen av USA's jernbanenett vil i de kommende år skape et stort behov for nye sviller, ca. 30–35 mill. stk. pr. år er antydnet. Produsentene av tresviller mener at behovet

likevel kan dekkes uten særlige vanskeligheter i de neste 20 år.

På lengre sikt kan det imidlertid bli vanskelig å skaffe tilstrekkelig brukbart trevirke. For da å stå sterkest mulig i konkurranse med betongsvillene, er tresvillereprodusentene allerede i gang med forsøk med lami-

nerte tresviller som muliggjør en mer effektiv utnyttelse av materialene. Forsøk med å lage sviller av spon fra kasserte sviller er dessuten igangsatt. (Railway Gazette International, 132, (1976), h. 1, s. 17–19.)

KMA

Japansk målevogn

JNR har laget et eget tog for spor- og kontaktledningsmålinger i Skinkansen-nettet. På grunn av ønsket om å kunne foreta sporkontrollmålinger ved høye hastigheter (opp til 250 km/h), er det utviklet et nytt

optisk målesystem. Måleresultatene databehandles, og målekjøringer foretas hver 10. dag for å kontrollere banens standard og dermed sikre et effektivt vedlikehold.

(Japanese Railway Engine-

ering, 15 (1975), h. 3–4, s. 23–24.)

HH

Bybane Tyneside (Newcastle)

I Newcastle (Storbritannia) er man i ferd med å omdanne jernbanens lokaltogstrekninger til en lokalbane der både teknikk og driftsmetodikk vil bli endret og forenklet i forhold til «tradisjonell» jernbane.

I alt 42 km eksisterende jernbanestrekning og 13 km ny tunnelstrekning skal inngå i systemet. Strømforsyning blir ved kontaktledning med 1000 V likespenning.

Toggangen vil bli regulert ved enkle bloksignaler med to signalbilder (rødt og grønt). I tunnelene vil signalene bli supplert med automatisk togstopp. Det blir en del planoverganger som antagelig vil bli sikret med lys- og lydsignaler. Trafikkledelsen vil ha radiosamband til alle togførere. Sporveksler og destinasjonsskilt på plattformene vil bli styrt av føreren gjennom induktive «sendere» på vognene.

Togene blir enmannsbetjent og stasjonene ubetjent. Billettsalg og -kontroll vil bli automatisert.

Driften skal foreståes av et eget selskap der både det regionale trafikkselskap og British Rail har interesser. BR skal opprettholde sin godstrafikk over deler av nettet.

Det skal benyttes leddvogner med 3 boggier (6 aksler). Boggene i hver ende av vognen får

en langsliggende motor som driver begge aksler. Vognene får luftfjæring og gummi fjærende hjul. Maksimal hastighet blir 80 km/t og akselerasjon ca. 1,2 m/s². Hver vogn vil få 84 sitteplasser og ca. 120 ståplasser. Opptil 3 vogner kan kjøres i hvert tog. Alle tekniske kompo-

nenter er velprøvde, bl. a. i moderne tyske sporvogner.

Første del av nettet skal være i drift i 1978 og hele i 1980. En forsøksstrekning og to vogner er allerede bygget.

(Modern Railways, 32, (1975), h. 326, s. 456-459.)

RGi

Amerikansk bil-tog Auto-Train

Persontrafikk med jernbane i USA er etter krigen blitt vesentlig redusert som følge av konkurransen fra bil, buss og fly. Så og si all mellom- og langdistansetraffikk drives i dag av et halvstatlig selskap, Amtrak, med betydelig tilskudd fra det offentlige.

Et privat selskap, Auto-Train Co, kjører nå tog for personer

og deres privatbiler mellom Washington og Florida og Louisville og Florida. Tilbudet er velegnet for feriereisende til Florida. Auto-Train eier vogner, lok og terminaler og kjøper bære kjøring av sine tog av jernbaneselskapene. Vognparken består av moderniserte og godt vedlikeholdte brukte personvogner (en del av dem med to

etasjer) og innelukkede bilvogner for lastning av biler i to høyder. Servicenivået for de reisende er meget høyt. Togene har vært en økonomisk suksess.

(Modern Railways, 33 (1976), h. 329, s. 62-65.)

RGi

Rekordhøye rulletrapper ved Stockholm T-bane

Stockholms 2. tunnelbanesystem som nå er satt i drift, har stasjoner som er forsynt med rulletrapper på opp til 35 m løftehøyde. Disse trapper er blant Vest-Europas høyeste og er levert av firmaet Orenstein & Koppel AG.

Rulletrappene som er utført med 30° stigningsvinkel og 1000 mm trinnbredde kjøres med en hastighet på 0,75 m/sek. Trappene monteres normalt i grupper på 3 ved si-

den av hverandre hvor midtre trapp bare kjøres i rushtidene i den fremherskende trafikktretning.

Av hensyn til en rask montering er rulletrappene i størst mulig utstrekning bygd ferdig på fabrikk. Under transport og montering er trappene delt opp i seksjoner på 7-11 m lengde og største vekt 13 tonn.

(Rail Engineering International, 5 (1975), h. 3, s. 116-120.)

KMA

Jernbane til Aqaba, Jordan

Den nye 116 km lange banen mellom Batn-El-Ghul og Aqaba i Jordan ble åpnet i oktober 1975. I Batn-El-Ghul grener den av fra det bestående jernbanelinnet.

Banen har 1050 mm sporvidde som Jordans øvrige baner og 16 tonn akseltrykk og er primært bygget for å frakte fosfat til havnen i Aqaba.

Det er levert 15 dieselelektriske lok (General Electric, USA) og 140 boggibunnømmings-

vogner (British Rail Engineering, GB) spesielt til fosfattransportene. Telekomunikasjonene er basert på radiolink. Strekning og lok er utstyrt med togradio. Ørken og høye temperaturer setter spesielle krav til materiell og utstyr.

(Railway Gazette International, 131 (1975), h. 12, s. 473-476.)

RGi

Tan-Zam-banen

Arbeidet på den 1860 km lange Tan-Zam-banen mellom Dar-es-Salaam i Tanzania og Kapiri Mposhi i Zambia var i oktober 1975 kommet så langt at trafikken kunne opptaes på hele strekningen.

Banen blir som kjent bygget med kinesisk hjelp og har som hovedoppgave å skaffe Zambia en politisk sikker adgang til havet.

Zambia er økonomisk meget avhengig av sin kobberekspport.

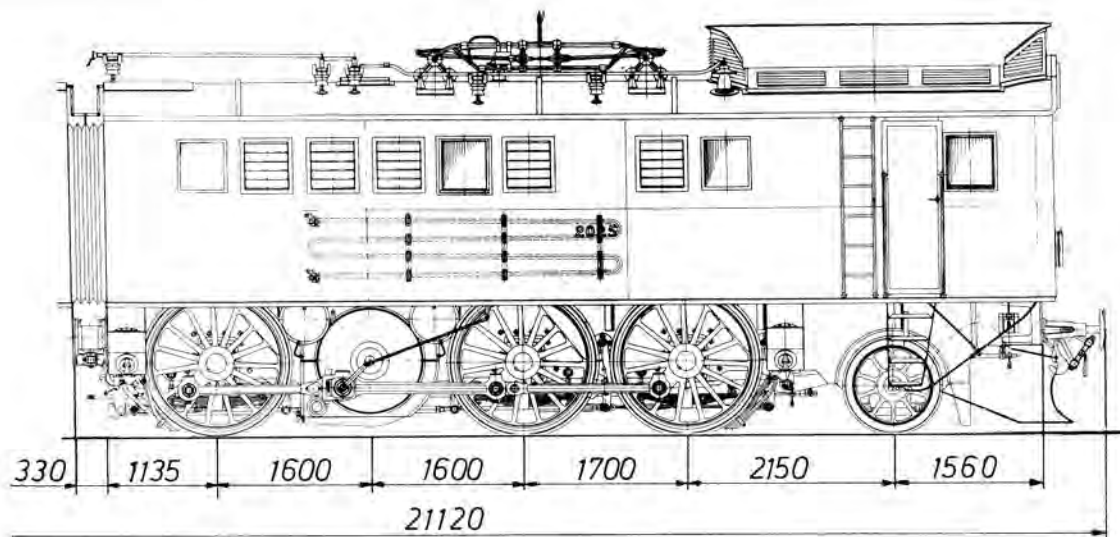
P. g. a. de politiske forhold har det vært publisert lite om denne banen i internasjonal fagpresse.

Banen har 1067 mm sporvidde. Det er bygget 19 tunneler, 300 større broer og foreløpig 93

stasjoner og sidespor. China har levert 102 diesel-hydrauliske lok, 100 personvogner og 2100 godsvogner.

(Modern Railways, 33 (1976), h. 329, s. 68-69.)

RGi



LOKOMOTIV TYPE EL3

Antall bygget: 5 (2 seksjonslok.).

Hjulanordning: 1'C + C 1'.

Lok. nummer og byggeår: 2025-2026, 2027-2028, 2029-2030, 2031-2032 (1925) 2047-2048 (1929).

Fabrikant: Allgemeine Elektrische Gesellschaft (AEG) og Siemens Schuckert, Hamar Jernstøberi og Thunes Mek. Verksted.

Største hastighet: 60 km/t.

Strømsystem: En-fas, 15000 V 16 2/3 Hz.

Motorer og effekt: 4 × 725 hk (tilsv. 2133 kW).

Drivhjul diameter: 1530 mm.

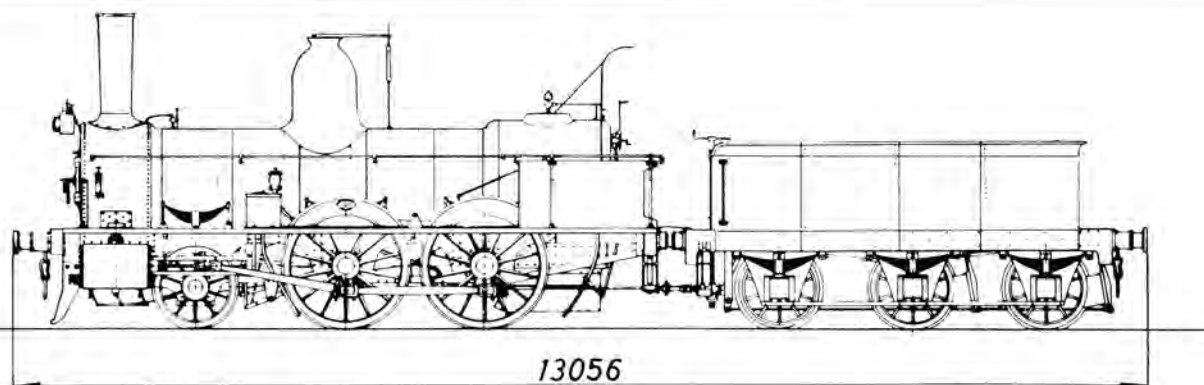
Totalvekt: 2 × 69,15 tonn = 138,3 tonn.

Adhesjonsvekt: 107 tonn.

Lok.typen bygget for Ofotbanen.

Ombygget til 3-seksjonslok. i 1953.

Siste utrangeret 23.9.1967.



LOKOMOTIV LITRA A

(NHJ's betegnelse fra 1900 på nr. 1-5, Norges første lokomotiver).

Antall levert til Norge: 10.

Lok. nummer: 1-5, 11-12 og 22-23 Norsk Hoved-Jernbane. Dertil Kongsvingerbanens lok. nr. 19, maskinen identisk med 1-5, men gitt NSB type 3.

Hjulanordning: 1'B.

Byggeår: 1851-52, 1854, 1861, 1865, 1870.

Fabrikant: Rob. Stephenson & Co., Newcastle on Tyne.

Største hastighet: ca. 60 km/t (40 miles).

Maskin, boring/slag: 2-syl. tvilling, Ø 381/559 mm.

Kjeletrykk: 7,0 kp/cm².

Utrangering: Eldste lok, nr. 3, utr. 1.4.1906 (byggenr. 813). Nr. 1 utr. 1.7.1911 og bevart inntil midt i 30-årene, da den av ukjent årsak ble opphugget. Nr. 4-5 utr. 1.12.1911, nr. 12 utr. 1919. Nr. 11 utr. 22.12.1888 etter kjeleeksplasjon ved Strømmen stasjon.

Nr. 1-5 ble opprinnelig levert uten førerhus og med treramme i tenderen.

1-3 ble benyttet under anlegget av Hovedbanen. Typen anvendt til både gods- og persontog.

Drivhjul diameter: 1448 mm.

Totalvekt: ca. 40 tonn.

Adhesjonsvekt: ca. 17 tonn.

Største trekkraft: 3173 kp.

Beholdning: 4,7 tonn vann, 3,0 tonn kull.

