

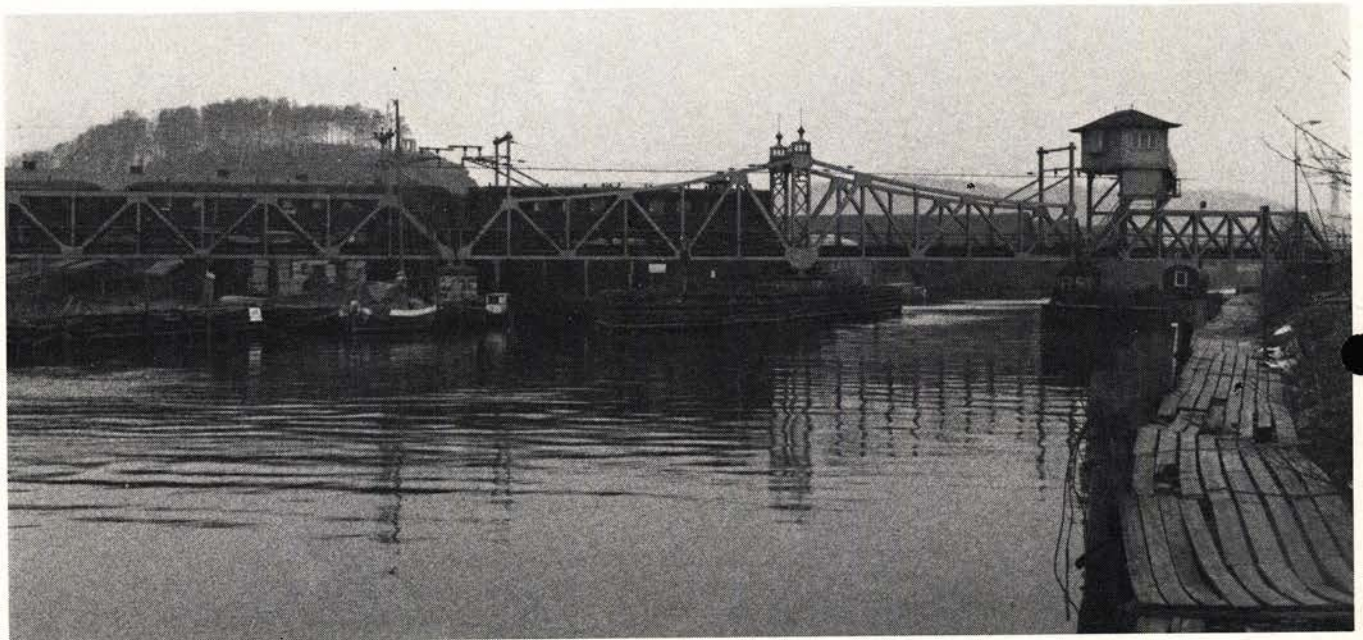
NSB. teknikk

3
1979

Teknisk informasjon fra Norges Statsbaner



Bevegelige bruer



Svingbru over Tista i Halden

I forrige nummer av NSB-teknikk ble vist et eksempel på en klaffebru, Skansen bru i Trondheim, som åpnes for passering av skip ved at spennet vipper opp. Ved en *svingbru* skaffer man åpning for skip ved å svinge spennet til side.

NSB har hatt tre svingbruer i drift, Nidelv bru i Trondheim, bru over Drammenselva og bru over Tista i Halden. Av disse ble Nidelv svingbru erstattet av

en ny klaffebru i 1972, svingspennet på bru over Drammenselva er gjort om til fast bruspen, mens bru over Tista i Halden fortsatt er i drift som svingbru.

Svingbrua i Halden ble ferdig bygget i 1926 og avløste da en eldre svingbru fra 1878. I lukket stilling hviler brua på lagere i begge ender og på midtpilaren og er da en kontinuerlig bærer over to spenn à 20,5 m spennvidde. Når den skal åpnes, løftes den fri av lagrene på

en svingtapp på midtpilaren, og dreies om denne tapp ved hjelp av en tannkrans til spennet ligger i skipsløpets retning. I åpen stilling er spennet beskyttet mot påkjørsel av passerende skip med et fenderverk som er noe bredere og lengre enn selve spennet. Også pilarene er beskyttet av fenderverk.

Manøvreringen skjer fra et styrehus over brua.

Informasjonsblad
for Norges Statsbaner

Årgang 5, 1979
Nummer 3

Utgiver:
Norges Statsbaner
Hovedadministrasjonen
Storgt. 33
Oslo 1

Telefon: (02) 20 95 50.



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

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

Distriktkontakt:
J. N. Ly, Oslo d.

Sats, repro og trykk:
Grøndahl & Søn Trykkeri

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

Omslagsbildet
*Er sporet jevnt nok for ballastto-
get? Skumplastplater er utlagt
som teleisolasjon på tidligere
grusballastert strekning.*

Innhold

Milsom Peter R.:

**EDB-assistent ruteplanlegging (Computer-assisted timetab-
ling).**

s. 52

NSB has carried out a study to test the feasibility of introducing a computer-assisted timetabling system. The system would initially produce the timetable publications and at a later stage also work out the timetables. The data so stored could be used for a variety of other tasks concerned with railway operation. The system's basic design and its advantages are briefly discussed. A decision has now been taken to implement the first phase of the system.

**Overingeniør Sverre Skaven-Haug om teleforebyggende arbeid
og frost i jord. Av overingeniør H. Hartmark**

s. 58

Bokanmeldelse. Av Otto Gunvaldsen

s. 59

**Hageanlegg og beplantninger ved NSB gjennom 125 år. Av
overgartner Sverre K. Stene**

s. 60

**Litra A — en kontrast i jubileumsåret. Av ingeniør
Arne-Magnus Waaler**

s. 62

**Passasjerkomfort og høyere hastigheter. Av overingeniør
Per Sture**

s. 65

**Hjulskader og hjulslitasje — årsaker og mulige virkemidler for
å redusere dem; behandlet på C-seksjonsmøte i NJS. Av
avdelingsingeniør Terje Ekrann**

s. 67

Nytt fra FoU. Av I. M. Engelberg, Sentralorg

s. 69

**Nytt fra ORE, UIC m.v. Ved T. Eriksen (M), J. Meulman (B) og
I. Pedersen (E)**

s. 70

**Bruserien. Ved Per Hektoen.
Lokserien. Ved A. M. Waaler.**

**Omslagets s. 2
Omslagets s. 3 og 4**

EDB-assistert ruteplanlegging

Av konsulent Peter R. Milsom

Innledning

Mange jernbaner benytter nå EDB i forbindelse med ruteplaner. Rutekontoret ved Hovedadministrasjonens Driftsavdeling har tidligere ytret ønske om forenkling av arbeidet med fremstilling av grunnmaterialet for NSB's ulike rutepublikasjoner. Spørsmålet er videre tatt opp i forbindelse med NSB's FoU-prosjekt T25, Datapolicy, som et prosjekt om utviklingsplaner for Driftsavdelingen.

Dagens rutepublikasjoner omfatter bl.a. «Rutebok for Norge» med særttrykk, lokale ruter, ruteoppslag, tjenesterutebøker og grafiske ruter. Fremstilling av rutepublikasjoner er en stor og tidkrevende prosess for NSB. Ved siden av utarbeidelsen av manuskripter, tar korrekturlesning mest tid. Tidspress kombinert med stor arbeidsmengde og høye krav til nøyaktighet er en stor belastning for personalet som arbeider i denne sektoren.

Det er viktig for NSB at en slik omlegging av rutinene for rutepublikasjoner kan utnyttes også i forbindelse med det øvrige ruteplanarbeid som utføres.

I prosjektet (som kalles FoU-prosjekt D5) har det vært hensiktsmessig å dele ruteplanarbeidet ved NSB i to separate faser:

- Fase I Produksjon av rutepublikasjoner
 - Fase II Utarbeiding av ruteplaner
- Produksjon av rutepublikasjoner antas å være den enkleste del av prosjektet.



tet. Man tar derfor sikte på å løse denne delen av problemet først. Utvikling av et system for EDB-assistert planlegging av nye ruteopplegg er mer komplisert og ressurskrevende.

For å avklare koordineringsbehov mellom fasene og for å få en bedre oversikt over kostnad/nytte og ressursbehov, er det gjennomført et forprosjekt med følgende mandat:

- utarbeide kravspesifikasjoner til EDB-system for fremstilling av rutepublikasjoner
- vurdere lønnsomhet ved fremstilling av rutepublikasjoner ved hjelp av EDB
- foreslå organisering av arbeidet med utvikling av EDB-system for fremstilling av rutepublikasjoner
- utarbeide en systemskisse for EDB-assistert ruteplanlegging
- legge frem arbeidsplan for videreføring av prosjektet

En fullstendig sluttrapport som dekker alle punkter ble lagt fram. Denne artikkel dekker bare de tekniske sidene.

Spesifikasjon av nytt system for fase I

Generell oversikt

Vanligvis behøver man ikke å utarbeide en helt ny ruteordning ved NSB når man skal gå over til ny rutetermin, selv om mange detaljer blir endret.

Peter Milsom er ingeniør fra London University og har vært ansatt ved Sentralorg. i HAD siden 1978. Han har arbeidet bl.a. i British Rails FoU-avdeling i Derby, der han har deltatt i utviklingen av flere EDB-systemer. Slike systemer dekket stort sett togdrift og tekniske områder.

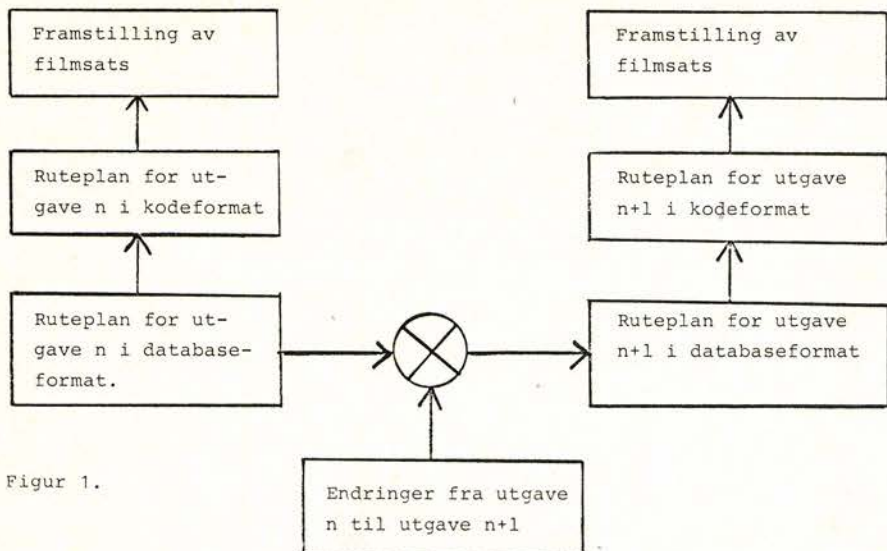
Det nye systemet vil utnytte dette, slik at alle rutedata lagres og benyttes som grunnlag for neste termin. Man kan karakterisere arbeidet som tidkrevende (meget av det er rutine), og det må være ferdig innen en viss dato.

Det nye systemet som her er foreslått vil benytte datamaskin fordi den har evnen til både å lagre store mengder av data, trenger liten plass og behandler dataene meget raskt. Når alle dataene er lagret i datamaskinen, er det forholdsvis enkelt å lage de planlagte endringer for den nye termin. Dette oppnår en best ved å bruke et spesielt laget «database-format» hvor hver liten del av dataene er lagret kun en gang og på en slik måte at de er lette å finne. Et slikt format beskrives i tabellene 1 til 4. Dette er i motsetning til å lagre data i «kode-format» hvor data er overført til en form som er særegen for hver enkelt publikasjon.

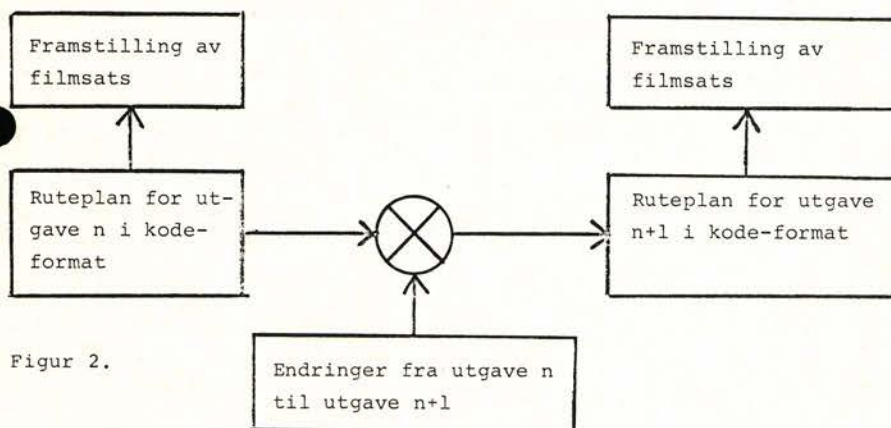
Selv om det er behov for å produsere mange forskjellige publikasjoner, lagres altså de nødvendige data bare ett sted i databasen. I Rutebok for Norge kan imidlertid samme tog forekomme flere ganger. For eksempel vil tog 71 fra Oslo til Stavanger kl. 09.10 bl.a. forekomme som ekspressfjerntog i tabell 51 i Rutebok for Norge, som et gjennomgående tog i lokalrute 51A og som et tilknytningstog i tabell 55. Så vil toget også forekomme i andre publikasjoner som tjenesterutebok, lommeruter osv. Databaseformat vil også gjøre det mulig å forbinde de forskjellige togrutene med ressurstildelingen (tjenestelister, turnusplaner for materiell). Kort sagt vil databaseformatet inneholde data som er felles for alle publikasjoner i tillegg til de spesielle data for hver enkelt av dem. Oppbyggingen av databaseformatet skulle gi rom for alle muligheter, selv om de ikke utnyttes i fase I eller første del av fase II. Nye prosjekter kan nytte informasjonen fra database.

Ved å forutse slike behov kan man ta hensyn til disse ved oppbyggingen av databasen. Dette vil ikke bety vesentlig mer arbeid i fase I. Hvis disse behov ble ignorert, kunne man senere bli nødt til å starte fra bunnen av med et nytt system.

Endringer i rutetabellene vil bli gjort i databaseformatet. Datamaskinen vil så utarbeide de respektive publikasjoner automatisk. Dette gjøres ved overføring av data til kodeformat særegent



Figur 1.

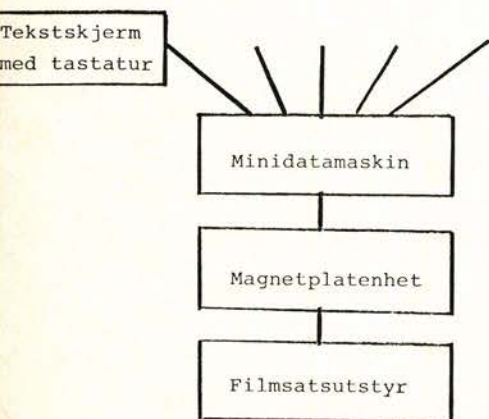


Figur 2.

Fig. 1. Bruk av databaseformat for datalagring (anbefales). Bare én prosess for alle typer publikasjoner. En endring gjøres bare ett sted så det er mindre sjanse for feil (også mindre lagringsplass kreves). Lagrede data er lett tilgjengelige.

Fig. 2. Bruk av kodeformat for datalagring (anbefales ikke). En prosess for hver type publikasjoner, én endring må gjøres flere forskjellige steder, så det er større sjanse for feil. Lagrede data er vanskelig tilgjengelige.

Fig. 3. Utstyr. Tekstskjerm med tastatur plasseres ved Had's rutekontor. Andre slike terminaler plasseres i distriktene etter behov.



for hver publikasjon. Det vises til fig. 1. For sammenligningens skyld vises i fig. 2 ulemper ved bare å bruke kodeformat.

Grunnutstyr vises på fig. 3. Minidatamaskinen må ha programutrustning for å behandle og overføre data mellom denne og dens plater og tekstskjermer, også for overføring mellom de forskjellige formatene som er: databaseformat (for platelager og tekstskjerm), kodeformat (for overføring av data til filmsatsutstyr) og publikasjonsformat (sluttresultat). Programutrustningen skal være lett å forstå (i tilfelle man må endre senere). Den må ha modulstruktur (byggekløssmetode), høynivå programspråk (enkel å programmere og enkel å forstå) og tydelig dokumentasjon.

Man må bruke en annen magnetplate for oppbevaring av en ekstra kopi av databasen på et annet sted av sikkerhetsgrunner. Sikkerhetskopien må endres for hver utgave. Det er ikke nødvendig å oppbevare mer enn den siste utgaven (evt. de to siste utgavene).

Databasen lagres på magnetplate som består av 3 datafiler:

TOGFILER (spesielle data for det enkelte tog eller en del av det) som består av:

1500 togposter
+ 15 materiellposter pr. togpost i gjennomsnitt
+ 10 togpersonalposter pr. togpost i gjennomsnitt
+ 10 kryssref. poster pr. togpost i gjennomsnitt

STOPPMØNSTERFIL (med data felles for flere tog) består av:

300 stoppmønsterposter
+ 30 strekningsposter pr. stoppmønsterpost i gjennomsnitt

STEDFIL (data uten forbindelse med tog) består av 500 stedposter.

Tallene er bare grov vurdering, og er valgt for å tillate rom for utbygging. De fører til et databehov på ca. 1/2 megabyte. Typiske dataposter vises i tabellene 1 til 4.

Driftsprosedyre for å taste inn data

I følgende beskrivelse antas at det nye systemet er i drift, d.v.s. at hele databasen er etablert og programutrustningen er blitt feilfri, etter overgangsfasen på ca. 1 år. Det kan derfor antas at når arbeidet begynner med å lage en ny ruteordning, er de riktige data for alle tog fra den foregående ruteordningen lagret i databasen på magnetplate.

Prosedyren for å etablere en ny ruteordning vil bli som følger:

- Planlegging av en ny ruteordning vil skje som i dag. Når Hovedadministrasjonen (Had) og distriktene er enige om hvilke tog man skal endre, må Had-operatøren taste inn alle disse tognummere på tekstskjermen sin slik at distriktene kan foreta endringene.
- Tekstskjermene med tastatur ved Rutekontoret i Had (og evt. i distriktene) brukes til å føre inn de nye data i databasen. Operatøren taster inn en bokstavkode for å indikere hva slags forandring han lager (f.eks. T = tog, S = sted, M = stoppemønster). Hvis han forandrer tidligere data, må han også taste inn tognummeret, stedet eller stoppemønsteret. Deretter trykker han på «utføre»-tasten.
- Terminalen (som er antatt å ha sin egen lille behandlingskapasitet) kontrollerer om inputen er gyldig. Hvis for eksempel operatøren taster inn en bokstav som ikke er oppført i

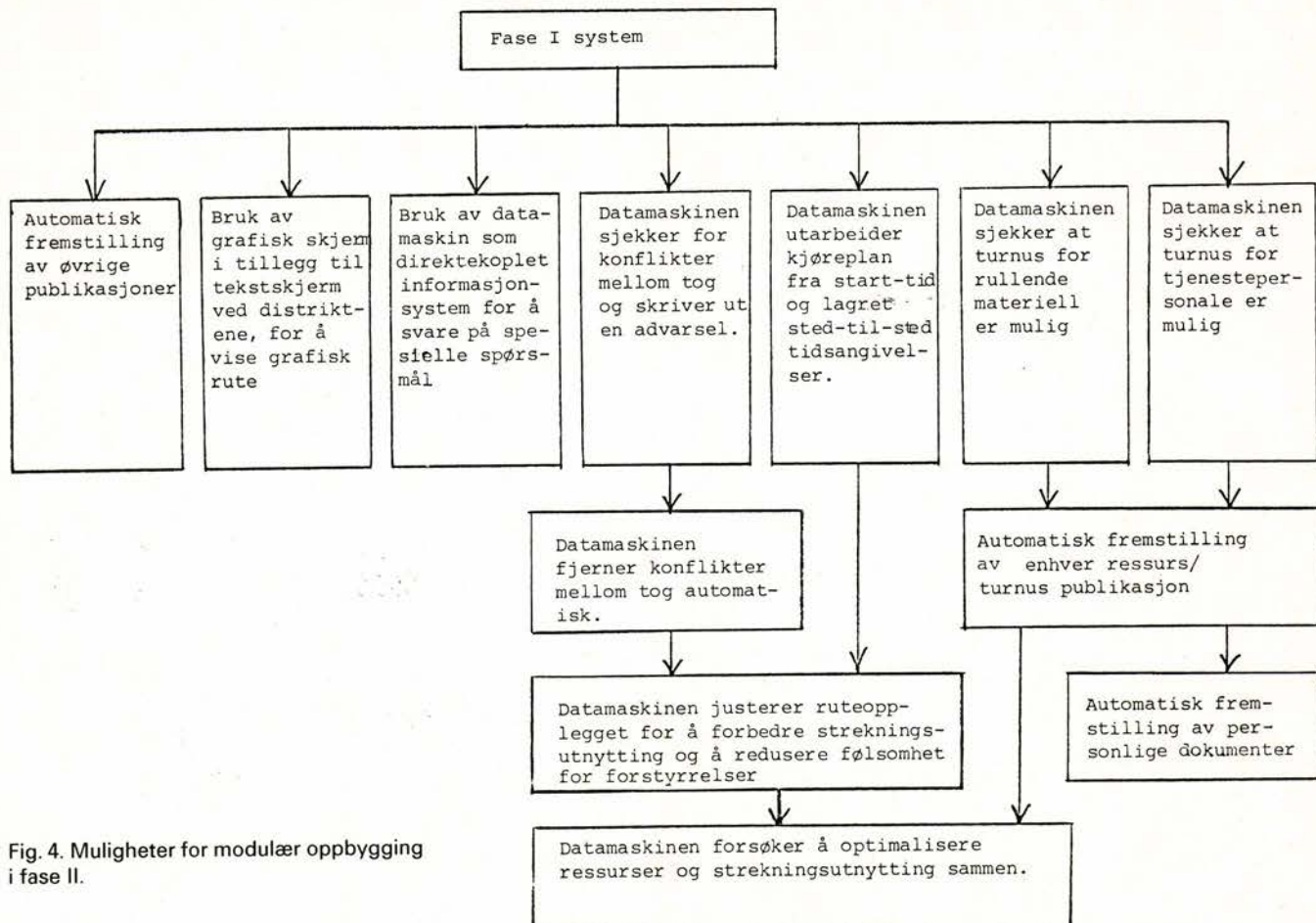


Fig. 4. Muligheter for modulær oppbygging i fase II.

den godkjente listen (bokstavkode jfr. pkt. b), eller et tognummer har fått for mange siffer, vil en advarsel vise seg på skjermen og anmode operatøren om å taste inn igjen.

- d) Hvis man skal sette opp et nytt tog, vil skjermen liste opp alle de data som er nødvendige, d.v.s. terminalen skriver ut en «standard hurtigbeskjed» som veileder operatøren og angir riktig rekkefølge på inntasting. Operatøren må bare taste inn-verdien hvor det er anvist og trykke inn «utføre»-tasten.
- e) De 2 tidligere punktene c) og d) krever ingen overføring til datamaskinen, og det vil bety at en sparer inn på overføringskostnader. Men hvis operatøren skal forandre de nåværende data, må disse hentes fra databasen. De kan bli vist fram på samme måte som d), bortsett fra at de nåværende verdier vil bli vist i tillegg til datatypen. Operatøren trenger kun å endre dataene som skal forandres og trykke på «utføre-tasten». Hvis et tognummer er tastet inn som er forskjellig fra dem som er tillatt, vil en anvisning om «feil beskjed» vise seg på skjermen.
- f) En viss lokal kontroll på terminalen er også mulig (for å spare overføringskostnader). Anvisning «feil be-

skjed» vil bli framvist på skjermen for å vise hva som er tastet inn feil, for eksempel bokstaver tastet inn etter STARTTID, eller tid større enn 24 timer osv.

- g) Når de riktige data er mottatt av datamaskinen, vil den spesielt forbedrede programutrustning ajourføre dataene som er i databasen. Trinn b) til g) kan bli gjentatt så ofte som det er nødvendig. Hvis distriktene har egne terminaler vil programutrustningen gjøre det umulig for et av dem å forandre dataene til et annet. Hvis dette forsøkes ved en feiltagelse, vil en feilbeskjed bli framvist på skjermen.

Driftsprosedyre for å fremstille filmsats

- h) Operatøren (ved Hovedadministrasjonen eller distriktet, alt avhengig av produksjonstypen) taster inn en kode på tekstsjermen for å indikere hvilken publikasjon (eller del av) som det er behov for, fulgt av «utføre»-tasten.
- i) Datamaskinen vil da trekke ut de relevante data fra databasen og behandle dem slik at en ny (midlertidig) datasamling er lagret på plate i kodeformat. Dette vil bestå av de dataene som er lagret side for side for den relevante publikasjonen,

sammen med kontrollkodene for å styre filmsatsutstyret (f.eks. begynne med ny linje, tegnenes størrelse og type, trykk i rette vinkler, osv.).

- j) Filmsatsutstyret må aktiviseres for å fremstille prøveeksemplarer. Disse skal kontrolleres mot de forandringene man ble enig om i pkt. a). Hvis det forekommer nye datafeil, må en vende tilbake til pkt. b) og gjenta prosessen.
- k) I løpet av prøveperioden (omtrent 1 år) vil det forekomme en del formatfeil og datafeil på grunn av feil i programutrustningen. Slike feil må fjernes, men for å hjelpe testingen, bør det være mulig for en operatør å gjøre endringer direkte i kodeformat. Endringen skal bare berøre de midlertidige dataene som er lagret i kodeformat. Det er en «snarvei» til å fremstille riktig film for overføring til kodeformat mens det ennå eksisterer feil i programutrustningen.
- l) Når operatøren godkjenner prøvekopiene, kan han ved hjelp av filmsatsutstyret fremstille film for trykking.

Systemets fordeler

I tillegg til økonomiske besparelser er det flere kvalitative fordeler. Slike fordeler kan forbedre den økonomiske si-

tuasjonen på flere måter med å bidra til kostnadsbesparelser på lang sikt. Følgende fordeler kan listes opp:

- a) NSB får flere valgmuligheter i forbindelse med trykking og vil ikke være avhengig bare av ett trykkeri.
- b) Systemet har bra fleksibilitet og tillater endringer i spesifikasjoner hvis nødvendig, fordi prosessen er bygd inn i programutrustningen (dvs. ikke fast bundet til utstyr).
- c) Tekstskjermene gjør arbeidet lettere med spørsmål-svar-metode. Operatøren trenger ikke å huske datamaskinformater.
- d) Behovet for mye håndskrivning og store papirmengder reduseres.
- e) De forskjellige typer publikasjoner inneholder nesten samme informasjon, men er fremstilt på forskjellige måter. Databaseformatet har den store fordel at informasjonen er lett disponibel og fremstiller ethvert av de forskjellige formater automatisk. Det sparer ikke bare lagerplass, men har også den ytterst viktige fordel at hvis en endring er gjort i databasen, må den bare gjøres én gang. Alle avledede data er derfor automatisk overensstemmende. Derfor mindre fare for feil.
- f) Siden NSB har kontroll over databasen, kan man være sikker på at data ikke blir uaktsomt endret. Det vil ikke lenger være nødvendig å sjekke hele rutetabellen, bare de delene som er endret. Datamaskinen kan hindre endringer som ikke er godkjent. Mindre belastning for øynene.
- g) Fordi systemet er mye raskere, vil NSB kunne begynne hele prosessen senere og være mer ajour. Det er mulig at noe tid kan brukes til å forbedre kvaliteten på ruteoppleggene. Man kan også planlegge et forholdsvis større antall tog på kort sikt (f.eks. ekstra godstog og persontog kan planlegges etter behov).
- h) Når man først har bygd opp databasen, er det mange åpne muligheter. Det er mange uavhengige moduler og dette er en stor fordel. Vi har ingen «alt eller intet»-situasjon. Tvert imot er det mulig å lage et program for kontinuerlig forbedring. Ved å bygge opp og legge til en eller noen få moduler om gangen, kan fremdriften i utviklingen tilpasses tilgjengelige personalressurser og inves-

teringsmidler til enhver tid. Brukerne får tid til å venne seg til forbedringene, og det er større muligheter for at de ser fordelene ved å gå videre til neste nivå i utviklingen av systemet

Systemskisse for fase II

EDB-assistert planlegging vil ha stor betydning for personalet som arbeider i dette området. Når de blir kjent med systemet, vil de kunne oppnå store fordeler ved å la datamaskinen gjøre alt rutinearbeid, mens de selv kan ta seg av mer kreativt og interessant arbeid. Dette vil også sette dem i stand til å forsøke flere løsninger enn de tidligere kunne, p.g.a. kompleksiteten og mangelen på tid.

Dette prosjektet har store muligheter for modulær oppbygging (se fig. 4). Når fase I er etablert, kan tilleggsmoduler plusses på, enten separat eller samlet

(se nedenfor, punkt a – l). Hvis hele listen oppfylles, vil man få et meget slagkraftig system.

- a) Automatisk fremstilling av øvrige rutepublikasjoner (hvis ikke gjort i fase I), f.eks.: Rutetider ved NN stasjon, togordning ved NN stasjon, ... osv.
- b) Bruk av grafisk skjerm i tillegg til tekstskjerm i distriktene for å vise grafisk rute. Datamaskinen vil overføre data fra databasen til vanlige tid/sted-grafer. Hvis data endres, skal slike endringer vises på den grafiske skjermen. Konflikter mellom tog oppdages lett.
- c) Datamaskinen kan også brukes som et direktekoplett informasjonssystem, dvs. som et alternativ til å lese

Tabell 1. Data i togpostene. Hvert tog har egen togpost.

Dataelement	Bemerkninger
1. TOGNUMMER	som i publikasjoner
2. FORTSETTELSE	0 = bare denne post for dette tog - eller sist post ellers 1,2,3.... osv. for et tog som har mer enn et stoppmønster eller distrikt
3. STOPPMØNSTERNR.	som er i stoppmønster
4. TJENESTEBOK	f.eks., 0 = Østfoldbanen, ...osv.
5. TABELLNR.	alle vedkommende tabeller i "Rutebok for Norge".
6. TOGTYPE	0 = TEE 5 = Lt 1 = IC 6 = Bt 2 = Et 7 = Gt 3 = Ht 8 = tomt tog 4 = Pt 9 = løslok
7. STARTTID	fra første sted i stoppmønster
8. KJØREDAGER	f.eks., 0 = bare hverdager, ...osv.
9. PLASSBILLETT	0 = ikke, 1 = ikke kreves men num. plass, 2 = kreves
10. REISEGODS	(innskrevet) 0 = ikke, 1 = befordres
11. SERVERING	0 = ikke, 1 = \bar{I} , 2 = \times
12. PERIODEGYLDIGHET	0 hvis hele år, ellers dato fra og til
13. TOGNAVNER	0 hvis ingen, ellers fullt navn
14. BEMERKNINGER	0 hvis ingen, ellers tekst

Dataelement	Bemerkninger
1. STEDNR	ved enden av denne strekning (NSB nr.)
2. KJØRETID	fra siste sted (men 0 hvis første post)
3. SPOR	0 hvis ikke angitt, ellers spornr. ved sted
4. OPPHOLDSTID	0 = tog stopper ikke eller det er første post -1 = tog stopper om det trengs -2 = tog har kortvarig opphold høyst 1 min. Ellers oppholdstid i sekunder
5. BETJENING	0 = ikke betjent 1 = " " hverdager 2 = " " helligdager 3 = " " lørdager 4 = " " lørdager og helligdager 5 = betjent alle dager
6. ÅRSAK	0 = av- og påstigning 1 = avstigning 2 = påstigning 3 = bare for bytte av tog-personale 4 = bare for kryssing/forbikjøring 5 = stopper på signal
7. BEMERKNINGER	0 hvis ingen, ellers f.eks. forbindelse med skip, buss eller fly, også andre togtabeller...osv.

Tabell 3. Data i strekningspostene. Hver stoppmønsterpost har flere slike poster, alt etter behov.

et dokument. Operatøren kan taste inn et spesielt spørsmål og få svaret fram på skjermen. Tekstskjermer skal kunne brukes ved andre steder etter behov (f.eks. reisebyrå).

- d) Datamaskinen sjekker for konflikter mellom tog og skriver ut en advarsel til operatøren på tekstskjerm for å indikere hvilke tog det gjelder og hvor konflikten er.
- e) Datamaskinen fjerner konflikter mellom tog automatisk. Fordi datamaskinen automatisk sjekker ruteopplegget på planleggingsstadiet og deretter overfører data automa-

Tabell 2. Data i kryssref.postene. Hvert tog kan ha flere, en eller ingen slike poster, alt etter behov.

Dataelement	Bemerkninger
1. TOG	nr. på korrespondernde eller kryss/forbikjøring
2. STEDNR.	hvor korrespondanse er eller kryss/forbikjøring skjer
3. TYPE	0 = forbikjøring, 1 = kryssing, 2 = hvis kryssende tog holdes tilbake, 3 = korrespondanse

tisk til film, skulle det være svært liten sjanse for at feil oppstår. Når alle feil er fjernet fra programutrustningen, er det teoretisk mulig å sette opp en riktig rute med én gang. Det kan imidlertid, for å være realistisk, ta mer enn ett år å etablere feilfri programutrustning.

- f) Sted – til – sted tidsangivelse lagres også i datamaskin. Operatøren trenger bare å spesifisere en start-tid, og datamaskinen utarbeider resten av ruten.
- g) Datamaskinen utarbeider en rutetabell som optimaliserer kapasiteten og er robust overfor forstyrrelser.
- h) Datamaskinen sjekker at en (gitt) disponering av rullende materiell er mulig ved en ny ruteordning.
- i) Samme for tjenstelite.
- j) Automatisk fremstilling av ressurs-turnuser.
- k) Automatisk fremstilling av personrettede dokumenter, dvs. det vil være mulig for hver enkelt tjenestemann å få en personlig tjenstelite som vil gjelde bare for ham.
- l) Strekningsutnyttning og disponering av rullende materiell og tjenstelister optimaliseres av datamaskinen.

Hvilket nivå man enn velger, må det alltid være mulig for operatøren å underkjenne datamaskinens beslutning, og legge inn en endring.

Koordinering med eksisterende arbeid ved NSB

Kostnadene ved FoU D5 kan reduseres om man kan dele utstyr med andre prosjekter. Dette gjelder både i utviklings- og driftsfasen. Prosjektgruppen har undersøkt forbindelsen mellom FoU-prosjekt D5 og andre igangværende prosjekter ved NSB. Prosjekter av særlig betydning er tatt med i det følgende:

1. Tekstbehandlingsprosjektet (FoU-prosjekt A3) tar sikte på effektivisering og rasjonalisering av NSB's tekstproduksjon. For fase I av D5 vil forbindelsen med A3 være en eventuell deling av EDB-utstyr, både datamaskin, ytre enheter og programutrustning. Utstyrsdeling kan gi vesentlig lavere kostnader for D5.
2. Godstransportledelsesystemet (FoU-prosjekt T6) inneholder data som kan benyttes i togfilen i D5.

Visse data i stedfilen vil også være felles. Etter gjennomføring av fase II av D5, kan det være aktuelt for Gtl å bruke data fra D5's database.

3. Elektronisk plassreservering (FoU-prosjekt T7) har datafiler som inneholder felles data ved D5's togfil og stedfil.
4. Informasjonssystem for lok.ledelse (FoU-prosjekt D3) og Informasjonssystem for personell disponering (FoU-prosjekt D4) går på ressursiden av NSB's drift. Det vil derfor være en sammenheng med fase II av D5.
5. I dag har NSB bl.a. to programmer som heter «Togkjør» og «Togsim». «Togkjør» beregner kjøretider for tog ut fra materiell- og strekningsdata. «Togsim» er en simuleringmodell for togfremføring. I fase II trenger vi slike programmer for å utarbeide henholdsvis sted-til-sted tidsangivelser og til å simulere mulige togfremføringer.
6. I tillegg kan aktuelle prosjekter være Komponentrettet vedlikehold (FoU-prosjekt M8), Ekspedisjonsapparatet (FoU-prosjekt T9) og EDB i NSB-byråene (FoU-prosjekt T26).

Mulig fremtidig arbeid

Det er viktig at man ikke utformer et system som vil gjøre det vanskelig/dyrt (eller til og med umulig) å foreta endringer i systemet som følge av fremtidige behov. Følgende er mulig:

1. Ruteopplysninger lagret på database kan bli øyeblikkelig tilgjengelig for salgsavdeling, reisebyråer og også for publikum direkte. De kan få svar på et spesielt spørsmål på dataskjerm eller skriver. For eksempel kan man få ruteopplysninger mellom to steder og to tider spesifisert. Med ekstra program og data, kan man få andre opplysninger (f.eks. pris).
2. Togfremføringen kan overvåkes ved at data om belegg og oppløsning av sporfelter sammenlignes med rutetider fra databasen. Man kan bruke en kopi av databasen for daglig ajourføring. Togbevegelsesmeldinger blir tilgjengelige for alle forskjellige interessenter, f.eks. for togledelse, tjenestekontor og lok.leder, samt for årlig statistikk til å utarbeide neste ruteordning. I alle tilfel-

ler er man bare interessert i avvik fra ruteordningen. Derfor kunne data-systemet filtrere ut alle togbevegelsesmeldinger innen et bestemt område for avvik fra riktig tid (både for tidlig og forsinket).






3. I tillegg til NSB's interne bruk, kan ajourførte opplysninger i punkt 2 brukes for å kjøre toganvisningsanlegget automatisk.
4. En datamaskin kan også bruke slike ajourførte opplysninger for å utarbeide et revidert ruteopplegg omgående for å minimalisere konsekvenser av forsinkede (eller for tidlige) tog. Slike råd om reviderte ruteopplegg vil kunne formidles til fjernstyringsoperatør/stillverkpersonalet på dataskjermer.
5. En videre utvikling av punkt 4 er at man i et automatisk manøvreringssystem bruker løsninger utarbeidet av datamaskinen.
6. Inntil nå forutsetter man at for å utarbeide ruteopplegg, må man bruke

tidligere utarbeidede sted-til-sted tidsangivelser for forskjellige togtyper (lok, togstørrelse, motorvogntype). Grunnlaget for disse tidsangivelser er kortest mulige kjøretider. Et alternativt grunnlag kan være å beregne energiforbruket med henblikk på å spare energi.

7. Et automatisk togfremføringssystem vil trenge rutedata. Et slikt system ville være den påliteligste måte å få fordelene i punkt 6 på.

Til slutt kan det oppsummeres at databasen man behøver for ruteplaner også vil kunne brukes til selve jernbanedriften. Det er ingen tvil om at et slikt data-system er et meget viktig trinn i jernbansens utvikling.

Tabell 4. Data i stedpostene. Hvert sted har sin stedpost.

Dataelement	Bemerkninger
1. NSB NR.	stednr. som brukes i dag
2. UIC NR.	" som foreslått av UIC
3. REFERANSE	nr. av et annet sted. NSB NR. brukes
4. AVSTAND	fra referanse i meter
5. SPOR	fra referanse 1 = enkelt, 2 = dobbelt
6. STYRING	fra referanse 0 = håndbetjent 1 = automatisk linjeblokk, 2 = fjernstyrt
7. TYPE	0 = stoppested/holdeplass 1 = blokkpost 2 = stasjon 3 = stasjon + alle togspor sikret mot innkjøring i besatt spor
8. BYGNING	0 =  1 = 
9. HØYDE	over havet i meter
10. SPISING	0 = ingen, 1 =  , 2 = 
11. GRENSE	0 = ingen, 1 = 
12. STEDNAVN	som brukes i publikasjoner
13. BEMERKNINGER	0 hvis ingen, ellers f.eks. åpningstidosv.

Overingeniør Sverre Skaven-Haug om teleforebyggende arbeid og frost i jord

Av overingeniør H. Hartmark

Sivilingeniør Sverre Skaven-Haug, tidligere overingeniør og sjef for jernbanens geotekniske kontor, fylte 80 år 17. juli 1979.

Da han fratradte sin tjeneste i 1967, fremla Tekniske meddelelser—NSB en bibliografi over hans trykte arbeider. I en omtale av jernbanemannen og forskeren Skaven-Haug ble det den gang uttalt at det er et karakteristisk trekk for vitenskapsmannen at det foreligger en sammenheng mellom mengde og kvalitet i litterær produksjon. Etter at Skaven-Haug gikk over i sin pensjonisttilværelse, fortsatte han sitt forskerarbeid og sin litterære virksomhet innenfor faget geoteknikk i mange år.

Det er spesielt i forbindelse med problemene knyttet til frost i jord at Skaven-Haug har ytet en fremragende innsats og hvor hans navn er kjent i fag-

kretser i inn- og utland. Et langt livs erfaring har i de senere år utkrystallisert seg i en rekke arbeider i form av avhandlinger, artikler og innlegg i fagtidsskrifter. Den bibliografi som ble fremlagt av Tekniske meddelelser-NSB i 1967 er ikke avsluttet før den er supplert med de etterfølgende års arbeider.

Vi bringer nedenfor en liste over hans litterære produksjon i årene etter 1967 og vil ved hans 80-årige milepel takke Sverre Skaven-Haug for hans innsats for utviklingen av det geotekniske fagområde i sin alminnelighet og for jernbanenes standard i særdeleshet.

Bibliografi over Sverre Skaven-Haug's trykte arbeider 1967—1979

Fortsettelse av bibliografien trykt i Tekniske meddelelser-NSB, 15 (1967) nr. 4, s. 131-132.

1. Nya frostsdyddmetoder (norsk innlegg). Nordisk järnbanetidskrift, Stockholm 1967, nr. 3, side 83-88.
2. Torvsubstansens mengdeandel i torv. Meddelelser fra Det norske myrselskap Oslo, 1968, nr. 1, 8 sider.
3. Bark i frostfundamenter. Norsk skogindustri, Oslo 1968, nr. 12, side 436-38.

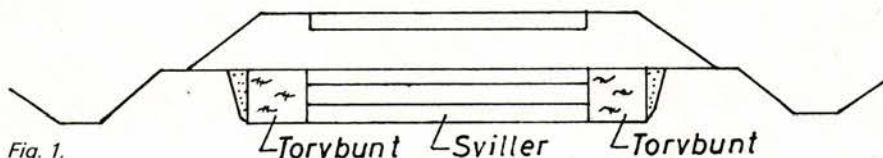


Fig. 1.

Fig. 1. Frostfundament av sviller. Tre har gode frostbremsende egenskaper. Denne utførelsesmåte har derfor vist seg å være en meget stor suksess. Bæreevnen er utmerket og svillenes varighet i nedgravet tilstand er tilfredsstillende. Samtidig løser man et avfallsproblem.

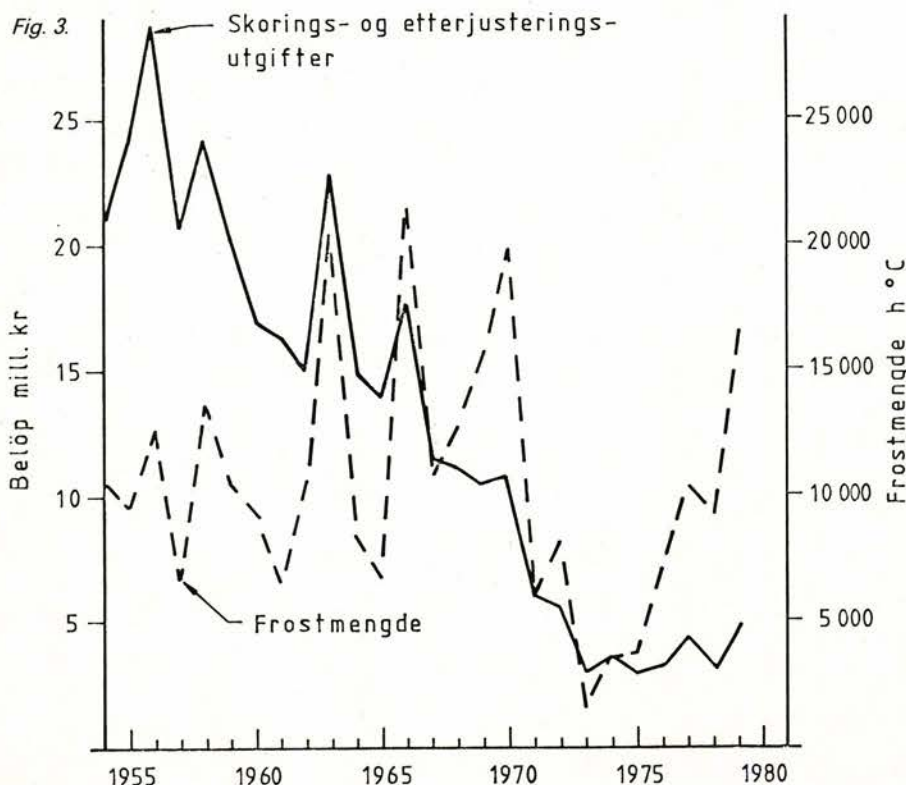


Fig. 3. Diagram som viser reduksjon av kostnadene etterhvert som teleforebyggende arbeider er utført. Den heltrukne linjen angir årlige utgifter til justering på grunn av telehiving, omregnet til 1977 kroneverdi. Stiplet linje viser frostmengden i timegrader målt på Blindern i Oslo.

4. Teleforskning — Historikk. Frost i jord, nr. 1, Oslo 1970, side 5—9.
5. Auswirkung niedriger Temperatur auf Gleislage und Unterbau. Meddelande från Statens Järnvägars Centralförvaltning, Geotekniska kontoret, nr. 22, Stockholm 1970, side 1—87.
6. Planlegging og utførelse av teleforebyggende arbeider. Diskusjonsinnlegg. Meddelande från Statens Järnvägars Centralförvaltning. Geotekniska kontoret, nr. 27, Stockholm 1970, side 48—50.
7. Frostfundamenters dimensjonering. Frysevarme og jordvarme. Frost i jord, nr. 3, Oslo 1971, side 9—27.
8. The design of frost foundations, Frostheat. Norges geotekniske institutt. Publikasjon nr. 90, Oslo 1972, side 1—18.
9. Volumetric relations in soil materials. Proceedings of the 4th International peat congress I-IV, Helsinki 1972, side 221-28.
10. Romforhold i jordmaterialer. Meddelelser fra Det norske myrsekskap, Oslo 1972, nr. 4, side 89—102.
11. Fysikalske egenskaper i torv. Meddelelser fra Det norske myrsekskap, Oslo 1973, nr. 3, side 104—11.



Fig. 2. Innlegging av skumplastplater for teleisolasjon. På pukkbalasterte strekninger utføres arbeidet ved hjelp av ballastrensemaskin, idet maskinen graver vekk pukken i tilstrek-

kelig dybde, hvorefter platene legges som vist på bildet. Den oppgravde ballasten blir samtidig renses og tilbakefylt over den ferdig utlagte isolasjon. På bildet skimtes litt av ballastrensemaskinens gravearm.

Bokanmeldelse

Når NSB i år fyller 125 år kan man med glede konstatere at jernbanen ikke er noen olding — tvert om mer livsfrisk enn noensinne.

Er man i tvil skal man lese en nylig utkommet bok i jernbanens moderland med den besnærende tittel: *Future Railways and guided transport — an adventure in engineering*.

Boken er på 123 sider og gir en lettlest og allsidig fremstilling av moderne jernbaneteknologi i historisk og fremtidsrettet belysning.

Forfatteren, P.M. Kalla-Bishop, er en kjent skribent som forstår å verdsette den «gamle» jernbanen, uten at det skjer på bekostning av de mange livsfriske «etterkommere», der det satses på å oppnå store hastigheter, konstruere luftpute- og magnetløftede tog med lineær motor, lage hengebaner og enskinnebaner i varianter m.v., like til den ekstravagante «guided transport» av veienes mange kjøredoninger.

Forfatteren forspeiler kommende generasjoner driftssikker automatisk

fremføring av tog i et energisparende og forurensningsskånet miljø under «command and control» av et personale som det vil måtte stilles store krav til.

I et velskrevet sluttkapittel om teknologiens anvendelse belyses administrasjons- og driftsformer under internasjonale og nasjonale forutsetninger, basert på teknologens grunnleggende spørsmål til sin transportinnretning: Vil den funksjonere og hva vil den koste?

Otto Gunvaldsen 59

Hageanlegg og beplantninger ved NSB gjennom 125 år

Av overgartner Sverre K. Steine

De første hageanlegg ved jernbanen i Norge ble anlagt i 1860 under bygging av Hovedbanen mellom Oslo og Eidsvoll, og det var svenske gartnere som utførte arbeidene. Den første plantebestilling skriver seg fra 13. mai 1861. Da kjøpte jernbanen fra Botanisk hage på Tøyen følgende: 75 Eg, 10 Kastanjer, 30 Hyld, 100 *Lonicera tartarica*, 100 diverse busker. Denne bestilling forteller ikke bare om hvilke planteslag som ble benyttet, men også at det å pynte opp på stasjonene er like gammelt som stasjonene selv.

Av svenske opplysninger fremgår at alt fra man begynte å bygge jernbaner i Norden, var det en forutsetning at vegetasjon og vakker natur skulle bevares ved stasjoner, boliger og andre plasser langs de nye jernbanespor, i den utstrekning det var mulig for gjennomføring av byggearbeidene. Dessuten skulle man ved ny planting gjenskape vegetasjon som erstatning for det som måtte ryddes bort. Denne innstilling økte interessen for treplantninger. Dermed meldte spørsmålet seg om faglig assistanse til planlegging og utførelse av beplantninger ved de nye jernbaneanlegg.

Den første jernbanegartner

Kildematerialet forteller at ledelsen for de svenske jernbaner i 1862 ansatte pomolog Oluf Enerot til å planlegge og utføre hageanleggene ved stasjonene. Samme år ble også gartner Carl Heinrich Kaiser engasjert av Hovedbanen i Christiania til å planlegge og forestå opparbeidelse av hageanlegg ved de nye jernbanestasjoner.

Carl Heinrich Kaiser, f. 1834 i Sverige, kom til Norge i 1860 og ble som nevnt engasjert som gartner på Hovedbanen i 1862. Han sluttet i denne stilling i 1867 for å overta stillingen som slottsgartner i Christiania, der han tjenestegjorde til han døde i 1915. Fra Kaiseres tid som gartner ved jernbanen er det bevart en plan han laget for hageanlegget ved Eidskog stasjon, nå Matrand stoppested. Det fremgår for øvrig fra notater i 1865 at Kaiser rekvirerte både trær, busker og blomsterplanter til forskjellige stasjonsanlegg.

Kaisers gartnerarbeider på Hovedbanen skapte inspirasjon for hageanlegg i bygdene som grenset opp til banen. Dette fremgår av boken om Akershus Landbruksselskap gjennom 100 år, 1829—1929, utgitt av Landbruksselska-

pet ved Halvard Torgersen. Det fortelles i boken at i 1860—70 årene var det stor interesse for å fremme opplæring i hagebruk på bygdene, og denne opplæring fikk man best fremmet ved å undervise ungdommen i skolehager.

Foranledningen til at hageinteressen våknet i bygdene som grenset til Hovedbanen, var at gartner Kaiser hadde fått i oppdrag å planlegge og opparbeide hager ved de nye jernbanestasjoner. Da man i bygdene Eidsvoll, Ullensaker, Sørums og Skedsmo ble oppmerksom på de pene anlegg og beplantninger som her vokste fram, ble det sendt en anmodning til Landbruksselskapets styre om å få hjelp til liknende hageanlegg. På grunn av denne henvendelsen ble jernbanegartner Kaiser i 1865 engasjert av Landbruksselskapet til også å rettlede folk i bygdene om hvorledes de best kunne utforme sine hageanlegg. For denne tjeneste bevilget selskapet 50 spd. i lønn til gartneren. Lønnen ble i 1868 forhøyet til 100 spd., mot at de forskjellige bygder ytet passende bidrag til innkjøp av trær, busker og nødvendig arbeidshjelp. Disse opplysninger bekrefter at hageanleggene ved jernbanestasjonene har tjent som eksempel for mange hageanlegg i bygdene langs jernbanen.

Gartnerarbeidene ved Hovedbanen ble videreført i årene 1867—1874 av gartner Engelbret Borgersen (f. 1811), 1874—1908 av gartner Ole Peter Olsen (f. 1839), 1908—1922 av gartner Chr. Larsen (f. 1854) og senere av gartner Thorvald Carelsen (f. 1893).

Hovedbanen som ble bygget som privatbane, ble overtatt av NSB i 1926.

Det gikk 111 år fra man begynte å bygge Hovedbanen i 1851 til Nordlandsbanen ble åpnet til Bodø i 1962. I et så langt tidsrom er det meget som forandres, og jernbanens stasjonsanlegg er også blitt tilpasset tidens krav. Som et eksempel kan nevnes at i 1869 søkte stasjonsmesteren ved Høn stasjon på Drammensbanen om myndighetenes tillatelse til å anlegge hage ved stasjonen. Dette ble innvilget på betingelse av at han selv utførte arbeidet og bekostet alle utgifter. I dag er linjen ombygget og Høn er et stoppested uten bebyggelse og betjening. Det er intet spor etter det gamle hageanlegg.



Meråker stasjon i 1930-årene



Jevnaker stasjon i 1950-årene

I tiden fra 1897 fram til 1926 var det gartner Ole K. Ulven (f. 1865) som laget hageanleggene ved stasjonen på den nye banen gjennom Gudbrandsdalen, bl.a. ved Otta og Lillehammer.

I Trøndelag ble den første jernbane Trondheim — Støren åpnet i 1864, og Meråkerbanen, Trondheim — Hell — riksgrensen, i 1881. Arbeidet på banen nordover ble påbegynt fra Hell like før århundreskiftet og i 1962 ble Nordlandsbanen åpnet til Bodø.

I følge gartner K.W. Toralf Moes artikkel i Norsk Havetidende 1934, side 192—196, ble de første hageanleggene ved stasjonene i Trondheim distrikt påbegynt i 1867. Det var gartner Edv. T. Thoresen som fikk i oppdrag å utføre hageanlegg ved Heimdal, Nypan, Melhus, Søberg, Ler, Lundamo og Støren stasjoner av daværende driftsbestyrer Chr. Hjelm.

Gartner Thoresen holdt seg til landskapsstilen, og han var en mester i fin linjeføring i anleggene. Det var ikke så mange arter av busker og trær han hadde å velge imellom i den tiden, og det var derfor mest stedegent plante-materiale han benyttet. Det var også en hovedoppgave dengang å frembringe gode léplantinger som kunne gi ly for de til dels meget åpne plattformer og stasjonstomter.

Gartner Thoresen opparbeidet også hageanleggene ved stasjonene på Meråkerbanen, som ble åpnet i 1881. Det ble anlagt beplantninger ved stasjonene Trondheim, Leangen, Ranheim, Malvik, Hommelvik, Hell, Hegra, Flones, Gudå og Meråker.

Da banen nordover fra Hell til Sunnan ble åpnet i 1905, ble Hell stasjon flyttet lenger vestover og det gamle hageanlegget ble rasert. Men 20 av de gamle bjerketrærne som stod i den gamle stasjonshagen, ble flyttet over til det nye stasjonsanlegg og vokste senere opp til store trær. Trærne ble flyttet senhøstes med frossen rotklump.

I 1877 ble banen gjennom Østerdalen åpnet fra Støren over Røros til Hamar, og her fikk handlegartner A. Hansen, Trondheim, i oppdrag å lage hageanlegg ved Bjørgen, Singsås, Reitstøa, Stensli, Tyvoll, Jensvoll og Røros stasjoner. De mest betydelige av disse var anleggene ved Singsås og Røros.

Gartner O. Sommervold utførte hageanleggene ved Os og Tolga stasjoner i samråd med overingeniør Paus.

Handlegartner Enok Cederpalm, Trondheim, planla og utførte meget flotte hageanlegg ved stasjonene Levanger og Stjørdal på strekningen mellom Hell og Sunnan.

Gartner K. W. Toralf Moe (f. 1868) ble

De første offentlige parkanlegg

Det var i denne tiden stor interesse for å bygge ut jernbanenettet i vårt land. Jernbanen var vårt viktigste kommunikasjonsmiddel for å knytte sammen landsdelene. Det var jernbanens egne anleggsfolk som bygde både jernbanetraséen, sporet, stasjonene og stasjonsbebyggelsen, og det var anleggsingeniører som ved hjelp av gartnerne sørget for at det ble anlagt en viss form for beplantning ved stasjonene.

Det var stor interesse for anlegg av hager ved jernbanestasjonene, både blant de reisende og jernbanens eget personale. Stasjonshagene var på et vis de første offentlige parkanlegg utenfor de større byer.

Jernbaneanleggene engasjerte ofte private gartnere til å anlegge stasjonshagene, bl.a. ble gartner Ole Anton Hexum engasjert til å opparbeide hager ved stasjonene på Solørbanen som ble åpnet i 1893. Ved Gjøvik- og Valdresbanen var det gartnerne Hans Petter Disen og Stabel som hadde ansvaret for stasjonshagene, og fra begynnelsen av 1920 årene ble gartner Ansgar Moa (f. 1895) ansatt til å ivareta hageanleggene på denne jernbanestrekning. Gartnerne Sven Hans Cederholm og Ole Peter Olsen var omkring århundreskiftet engasjert til stasjonshagene ved Østfoldbanen.

Det var også hageanlegg ved stasjoner på Drammenbanen. Ved Skøyen var det en særlig fin hage fordi Kong Haakon benyttet denne stasjonen på sine reiser mellom slottet og Kongsgården på Bygdøy.

I slutten av 1870-årene ble gartner Arnt Ludvik Amundsen (f. 1826) engasjert til å opparbeide stasjonshager på Drammenbanen, Vestfoldbanen og

Randsfjordbanen. Adolf Reinhold Peterson (f. 1852) fortsatte som gartner på disse banestrekninger fram til 1920-årene, da gartner Andreas Bjørnstad (f. 1891) overtok ansvaret for stasjonshagene.

Det var på møte å anlegge disse stasjonshagene i engelsk landskapsstil med slyngede veier omkring busker og trær. Det er fortalt at det ble importert sjeldne busker og trær til anleggene i Vestfold, og man kan også i dag finne rester av disse planteslag bevart i anleggene. De mest betydelige hageanlegg var anlagt i Larvik, Horten, Barkåker, Adal, Borre, Skoppum, Holmestrand og Brevik. I Brevik hadde til og med alle trær og busker etikett med latinske navn.

I årene etter 1910 og fram til 1944 var hagearkitekt Stæger-Holst engasjert av jernbaneanlegget til å planlegge hager ved stasjonene på strekningen Kongsberg — Nordagutu — Skien og videre på Sørlandsbanen fra Nordagutu — Kristiansand og fram til Sira.

Flere av de mindre hageanlegg ble opparbeidet av anleggets egne mannskaper, men i 1930-årene var det anleggsgartner Kraft-Strøm fra Kragerø som hadde i oppdrag å opparbeide anleggene på Sørlandsbanen, bl.a. på Hjuksebø og Nordagutu.

Arbeidet på jernbaneforbindelsen fra Eidsvoll til Hamar og gjennom Østerdalen til Støren i Trøndelag startet i 1860-årene og ble åpnet i 1890. Det er fortalt at bestyrer Melleby på Hamar stasjon i 1873 ble bemyndiget til å engasjere gartner Anders Nordstrøm til å opparbeide hageanlegg og beplantninger for dette anlegget. De fine hageanleggene ved Elverum og Koppang stasjoner er fra denne perioden.

Litra A – en kontrast i jubileumsåret

Av ingeniør Arne-Magnus Waaler

Dette bladet formidler stoff om tekniske nyheter ved vår etat, og da har det rullende materiell alltid en bred plass. I jubileumsåret kan det være morsomt å følge sporet bakover til «stamfaren» i vår lokomotivpark, litra A, som Norsk Hoved-Jernbane tok i bruk under anlegget av banen i begynnelsen av 1850-årene.

Etter lang tids diskusjon om hvorvidt Norge i det hele tatt burde ha noen jernbane, var valget endelig avgjort til fordel for det nye transportmidlet. Det var naturlig å søke hjelp fra England når et slikt prosjekt skulle startes, for der hadde det vært offentlig personbefordring med jernbane siden 1825. Med engelske ingeniører, engelske lokomotiver og stor andel av engelsk kapital ble Hovedbanen bygget.

Ifølge gamle notater ble lokomotiv nr. 1 – 3 levert på kaien i Newcastle 14. oktober 1851, og nr. 3 skal ha vært det første damplokomotiv som ble tatt i bruk i Norge.

Det var den allerede vidkjente loko-

motivfabrikken til Robert Stephenson & Co i Newcastle on Tyne som leverte «jernhestene», og deres tekniske data skal vi se litt nærmere på. Nr. 1–5 veide 22,5 engelske tonn i arbeidsklar stand, og deres hjulanordning var «2/3 koblete» (1-B), der alle 3 akslene gikk fast i rammen uten mulighet for sideforskyvning. Ca. 17,3 tonn var vektens andel på drivhjulene (adhesjonsvekten), og tenderen veide tom 8,13 tonn. Vannbeholdningen var 4,7 m³ og kullforrådet 3,0 tonn.

Alle data for disse maskinene er meget beskjedne i forhold til hva våre lokfolk i dag kan huske fra de siste typer damplokomotiver. Ser vi på hva som fantes i 1850-årene av materialkunnskap, verktøymaskiner og andre hjelpemidler, var det de laget likevel et fantastisk produkt. Selve dampmaskinen i lokomotivet var et resultat av en utvikling fra slutten av 1700-årene, og på NHJ's litra A var den 2-sylindret, dobbeltvirkende med boring og slag henholdsvis 381 og 559 mm. Kjelen var na-

turligvis uten overheter og leverte damp fra en heteflate på 78,8 m² og med maksimaltrykk 8,44 kp/cm². Ristflaten var 1,0 m², altså et beskjedent areal å mate for fyrbøteren.

Også lokomotivføreren hadde enkle forhold, svært enkle etter våre dagers begreper om arbeidsmiljø. Førerhus fantes ikke, bare en liten vindskjerm som bidro mer til lokomotivets utseende enn til beskyttelse for personalet. Om vinteren var nok bjørneskinnspløsel god å ha.

Drivhjulenes diameter var 1448 mm. Lokføreren kunne bringe maskinen opp i den høye hastighet av 70 km/h, men det var nok sjelden lokomotivet fikk løpe ut slik. Datidens omega-skinners på langsviller gjorde at det må ha vært vel så spennende å kjøre 50 km/h som det er å føre et ekspressstog i dag.

Begrepet omega-skinners trenger en liten forklaring. I jernbanens barndom var det helt andre løsninger på banens overbygning enn dem vi kjenner i dag. Langtømmer med påspikret flattjern

Hageanlegg forts.

i 1898 ansatt som gartner for jernbanen i Trøndelag. Inntil 1919 arbeidet han som gartner bare i sommerhalvåret, mens han utførte annet arbeid om vinteren. Gartner Moe var med som gartnerkyndig for jernbanens anleggsavdeling ved opparbeidelsen av stasjonsanleggene på strekningen Støren – Fokstua på Dovrebanen, som ble åpnet i 1921.

Fjellhagen ved Kongsvoll stasjon som ligger 886 m over havet, ble anlagt i 1923 under tilsyn av amanuensis ved Universitetet i Oslo, Thekla R. Resvoll. Fru Resvoll hadde også tilsyn med hagen hver sommer under sitt ferieopphold ved Kongsvoll fjellstue. Selve idéen med å samle fjellplanter fra Dovre ble fremsatt av overingeniør Chr. H. Hoelfelt-Lund.

Gartner K.W.T. Moe hadde ansvaret for hageanleggene ved stasjonene i Trøndelag i tiden 1898–1932. Gartner Moe har sin store andel i at hageanleggene ved stasjonene ble tillagt den oppmerksomhet de fortjener, og det falt mange lovord fra de reisende om disse hageanleggene.

Gartner E.K. Rostad (f. 1896) videreførte, sammen med sine medarbeidere gartner Moes omfattende arbeidsoppgaver og interesse for beplantning ved stasjonene i denne landsdel.

Gartnerarbeidene ved NSB i dag

I et foredrag på Selskapet Havedyrkingens Venners representantmøte i 1938 rettet professor i havekunst O.L. Moen nokså sterk kritikk til NSB for diletantiske hageanlegg ved stasjonene, og han mente at det var på tide at NSB ansatte kompetent hjelp til å forestå hagearbeidet ved stasjonsanleggene.

Det er trolig dette, sammen med endret syn på disse forhold innen NSB, som gav støtet til at det i 1944 ble opprettet en overgartnerstilling i NSB's hovedadministrasjon. Overgartneren skulle i samarbeid med NSB's gartnerpersonale planlegge og forestå vedlikeholdet av alle stasjonshagene. Stort sett har stasjonshagene hatt en enkel og pen utforming, men har ofte vært sparsomt utstyrt. De har derfor ikke alltid vært så påaktet som de burde være.

Beplantningene har som hovedoppgave å skape en tiltalende ramme om-

kring stasjonsbebyggelsen og trafikk-sentret, slik at de forskjellige bygninger og plasser sammen med trær og hage utgjør en samlet enhet. For å stimulere interessen blant NSB's eget personale til å gjøre stasjonsområdene penest mulig, ble det i 1950-årene gjennomført en ordning med premiering for god orden og velstelte hager på stasjonene.

NSB forvalter ca. 200000 da. grunnareal, og våre jernbaner er ført fram gjennom et rikt og variert naturmiljø i landet. Selv om linjenes utbygging medførte enkelte sår i landskapet, er disse nå forlengst gjengrodd. NSB må imidlertid regne med at søkelyset ofte kan være rettet mot etaten. Det er fortsatt nødvendig å ha oppmerksomheten rettet mot våre arbeidere i og langs linjene, bl.a. fordi flere av våre hovedlinjer er turistbaner. Når NSB selger sine reiser i inn- og utland, reklameres det med vårt vakre naturmiljø.

Gartnerstjenesten er pålagt å ivareta vegetasjonen langs jernbanelinjene og beplantningene ved stasjonene, og dette må pleies, slik at både de reisende og NSB's naboer er fornøyde.

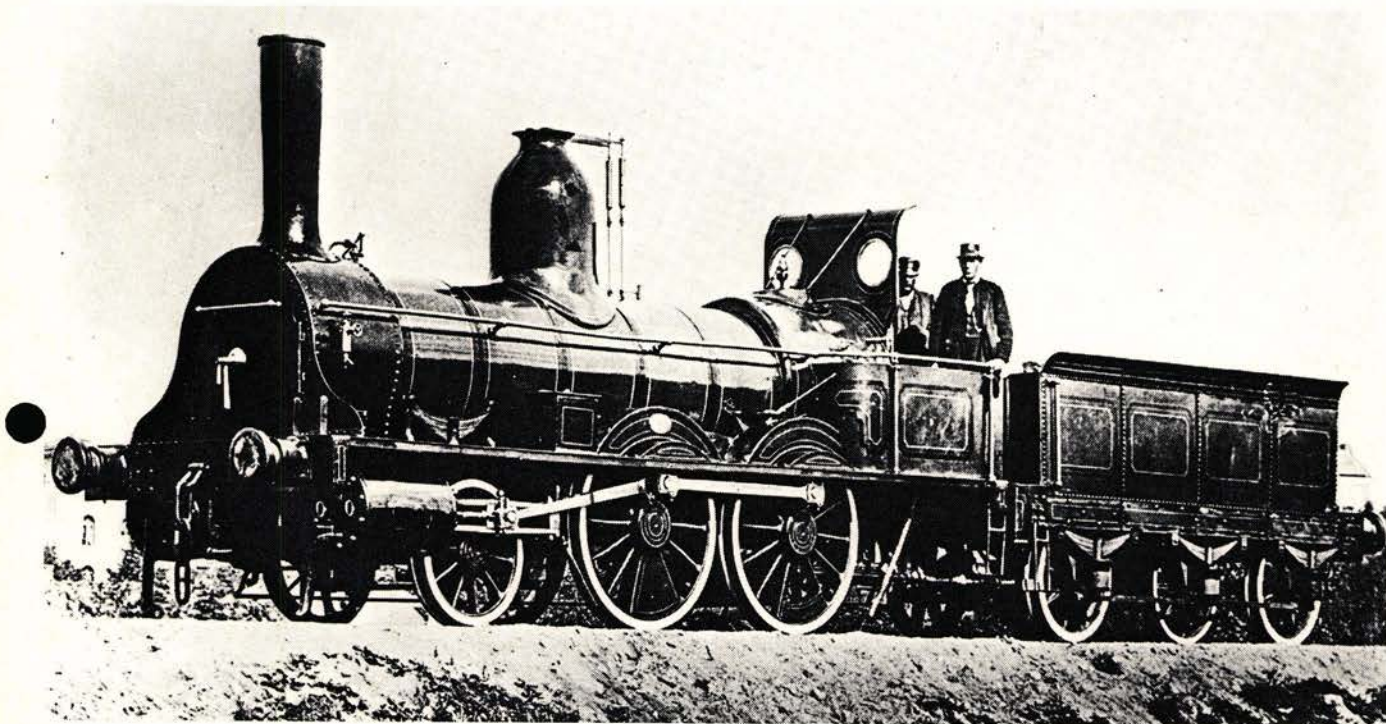


Fig 1
Lok nr. 1, ca. 1866. Kjelen forsynt med døm og sikkerhetsventilene flyttet.

ble brukt i USA, og støpte jernprofiler skjøtt på hver sville var det første i England. Derfra kom også omega-skinnen, som hadde et profil som ga den navnet. På fig. 3 kan vi se hvordan denne skinnetyper ble spikret på langtømmer, som igjen ble holdt i riktig avstand med tverrsviller og -jern. Dette ble svært elastisk, selv for akseltrykk under 10 tonn.

Kjelen til nr. 1—5 (og nr. 11—12) var utstyrt med 123 rør, som opprinnelig var loddede messingrør. Selve kjeleplaten var skjøtt i lengderetningen midt under med enkel overlapping og enkel naglerad. Dette skulle vise seg å føre til

vedlikeholdsproblemer, og det ble også årsaken til en av de merkelige jernbaneulykker i Norge. Den skjedde da denne hovedskjøten ga etter på lok. nr. 11 på Strømmen stasjon 22.12.1888. Nr. 11 gikk i godstog med lok. nr. 36 som forspann, og de var stoppet på Strømmen for å fylle vann. Ved eksplosjonen var reaksjonskraften fra damp og vann som strømmet ned og ut av kjelen så voldsom at lokomotivet rev seg løs fra tenderen, dreide rundt om koblingskroken til forspannloket og la seg til hvile på 36's tender og førerhus.

Det gikk greit å rydde opp etter ulykken, for nr. 36 var ikke mer skadet enn at det med den ubudne gjesten på ryggen kunne trilles ned til verkstedet i Kristiania. 36 fortsatte i trafikken i

mange år etter reparasjon, men nr. 11 ble stående som delelager.

Litra A hadde stor lengde i forhold til akselavstanden. Lokomotivet uten tender målte 8 370 mm, men sentermålet mellom løpeakselen og bakre drivaksel var bare 3350 mm. Både sylindertpartiet og fyrkassen ble dermed overhengende, og dette ga lokomotivet en gynnende gange, og dette ga lokomotivet en gynnende gange. Lokfører og fyrbøter må ha vært sjøsterke for å holde ut de kjøreegenskapene! Forøvrig ble lokomotivets gange i samtiden karakterisert som «duvende Bevægelse, samtidigt som den ogsaa var slængende i horizontal Retning». Skylden for dette må også legges på banens overbygning. Som før nevnt virket den elastisk, særlig ved raskere kjøring.

Ved ujevnheter i sporet er det viktig at akslenes fjærarrangement er slik at akseltrykket opprettholdes og dermed reduserer faren for avsporing. Dette er ved alle nyere konstruksjoner der akslene går i stiv ramme, løst ved at hovedbærefjærenes opphengning går via balansearmen (se fig. 6). Litra A hadde ingen slik utbalansering av akseltrykket, og dette medvirket til at «de ikke sjelden løb af Sporet»!

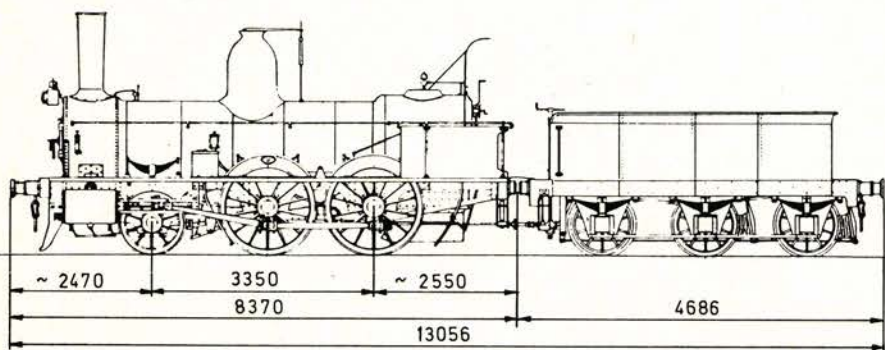


Fig. 2
Litra A, typetegning med hovedmål.



Fig. 4

Ved Bøn. Bemerk omega-skinner på langsviller.

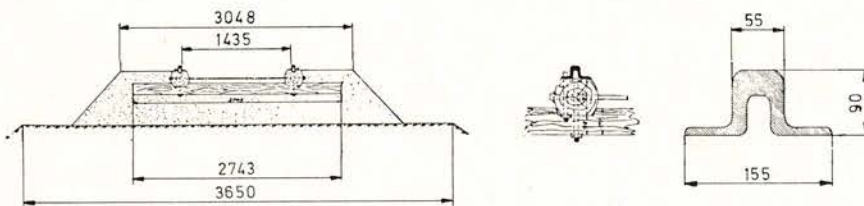


Fig. 3

Omega-skinner på langsviller, tverrsnitt av overbygning.

De to sylindre i maskinen var plassert utvendig, men sleideskapene lå inni rammen. Sleidestyringen var Stephensons eget patent med dobbelte eksenterskiver. En femte eksenterskive sørget bevegelsen til matevannspumpen, og denne anordningen ble først avløst av injektorer på de nye lokomotivtyper fra 1870, og da med håndpumper som reserve.

Det ble ikke benyttet kull til brensel i de første driftsår ved NHJ. Lokomoti-

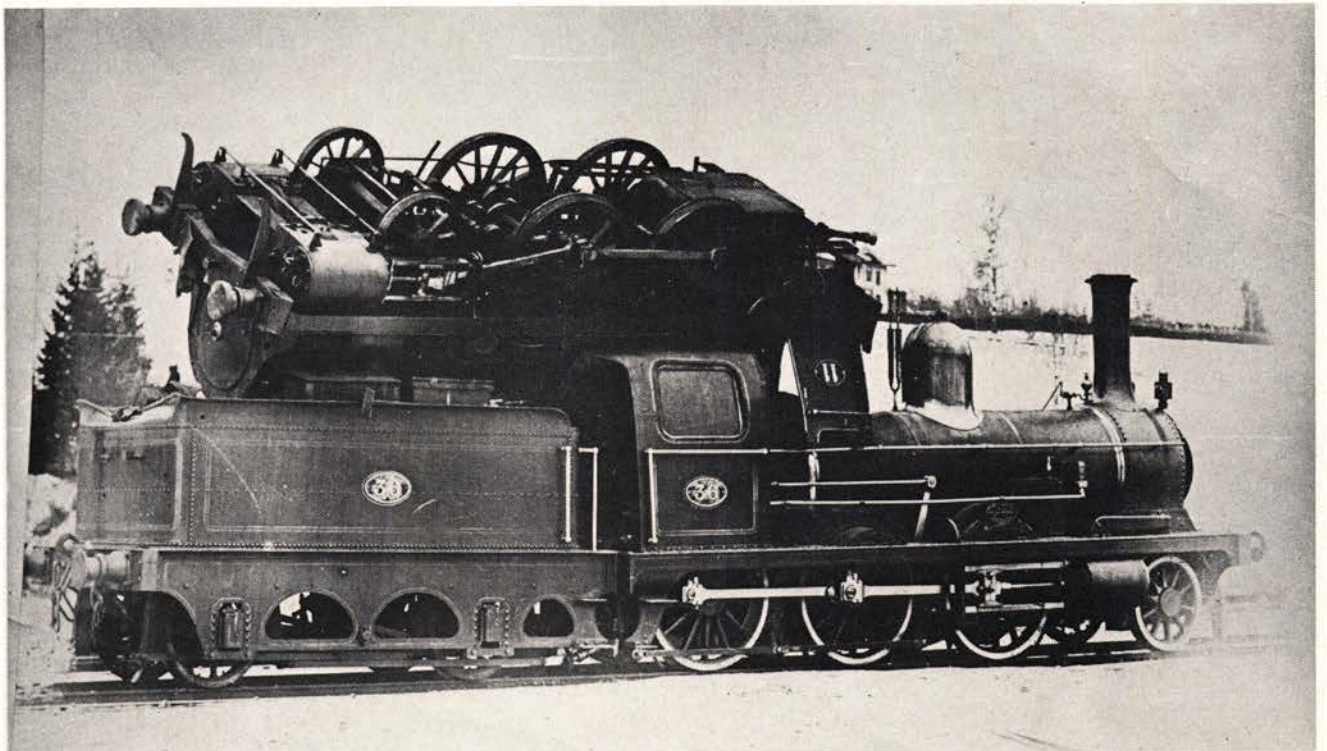
vene ble fyrt med koks (cinders) som ble kjøpt ferdig fra England. Først fra 1861 kom nr. 11 og 12 med en innretning som kaltes Clarks Kulforbrændingsapparat, og dette ble etterhvert innbygget på de eldre lokomotivene. Store koksovner var også bygget som stasjonære anlegg for å slippe kostbar import av ferdig «cokes».

Blant de mange interessante ting ved de første lokomotivene var også bruken av trevirke. Det var eik i tenderrammen, bufferbjelkene og bufferne, og selvfølgelig i gulvet på førerplassen. Bremseene var et kapittel for seg. Det var ingen bremser på lokomotivet (!), men 2 par treklosser mot tenderens hjul, og disse ble aktivert ved et enkelt skru-brek.

Kjelen hadde forøvrig ingen dampdøm slik vi kjenner det. Til sikkerhetsventilene var det en forhøyelse på toppen av fyrkassen, og fra dem gikk det to balansearmar (kalt ventilstenger) bakover mot førerplassen. Her var justeringsanordningen for ventilene plassert, og dette var blant de ting som måtte forandres etterhvert. Det var nemlig altfor lett å stikke en vedpinne innunder ventilstengene og dermed skaffe det ekstra trykk som skulle til for å få toget opp en sterk stigning.

Fig. 5

Ekspljosjonsulykken ved Strømmen 22.12 1888.



Passasjerkomfort og høyere hastigheter

Av overingeniør Per Sture

Sammendrag: Passasjerenes komfort er en hovedfaktor ved diskusjon om høyere hastigheter. Begrepet komfort er diffust og omfatter bl.a. temperatur, fuktighet, trekk, støy og farger. Det er imidlertid vibrasjonskomponenten som er den primære for aktuelle problemer. Vibrasjon eller svingninger kan føre til ubehag, som f.eks. reisesyke eller rykk. Rykk, kvasistatisk sideakselerasjon og Wz-tall (Wertungs-Zahl) kan gi et kvantitativt bilde av den svingnings-stimulus passasjerene utsettes for. Grenseverdien for sideakselerasjon og rykk ved de forskjellige forvaltninger er gitt i tabell 1. Wz-tall fremgår av ORE-rapport C116/RP8. Konklusjonen er at vi ved NSB mangler underlag for vurdering av passasjerkomfort ved nåværende materiell. Tilslutt nevnes at komfort-vurderinger er meget viktig ved innføring av krenkning, da denne kan medføre tilleggsvingninger med negativ virkning.

Hva er komfort?

Synonyme begreper for komfort er blant annet behagelighet og bekvemmelighet.

Føres dette over på vårt problemområde, får vi følgende faktorer som påvirker passasjerenes behagelighet eller bekvemmelighet (komfort) under en reise i en personvogn:

- Temperatur og fuktighet. Disse kan imidlertid reguleres etter passasjerenes ønske.

- Trekk, som for en stor del er gitt av vognens konstruksjon. Problemet er at enkelte er så følsomme for trekk at selv den vanlige, nødvendige ventilasjon virker ubehagelig.
- Støy, som for en del er avhengig av vognkonstruksjon. Spesielt irriterende er dog støy ved kjøring i tunneler samt over veksler, og disse støykilder er vognkonstruktørene ikke herre over.
- Stoltyper og fargevalg kan også sies være konstruktørens ansvar. Men her har vi personlige ønsker og meninger blant passasjerene, som det er vanskelig å imøtekomme. F.eks. vil enkelte oppleve en bestemt fargesammensetning som glorete og ubehagelig, mens andre vil betegne den som forfriskende. Dette må ikke føre til at vi fører alle farger over i grått. Fargevalg er meget viktig og må ikke undervurderes. Her må det nyttes spesialister.
- Vibrasjon, eller rettere passasjerenes følelse av svingninger, er ett av primærområdene innenfor komfort. De svingninger en passasjer blir utsatt for, er avhengig av samarbeidet hjul/skinne, vognens svingningsegenskaper samt stoltype. Ved siden av støy er dette den komfortkomponent som er mest hastighetsavhengig.

I diskusjonen om øking av hastigheten på våre persontog er det svingnings- eller vibrasjonsproblematikken

som er mest interessant (sett fra passasjerenes side). Jeg har derfor i det etterfølgende konsentrert meg om denne.

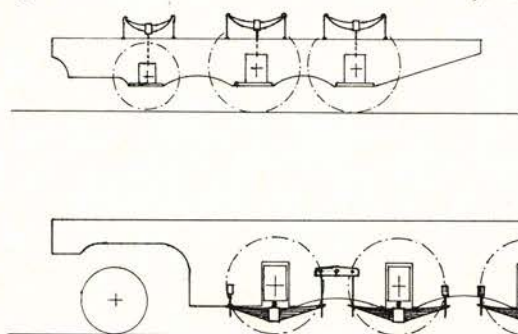
Kvalitative virkninger av vibrasjon på passasjerenes komfort

Som en kuriositet skal jeg sitere klage på dårlig passasjerkomfort skrevet av Richard Ayton i 1813 etter en reise han hadde foretatt i Storbritannia: «Vi hadde en utflykt til Oystermouth, en landsby vest i Swansea-bukten, med en vogn på et spor, en uvanlig form for befordringsmiddel... Avstanden er bare 4 miles. Men den er tilstrekkelig til at man når reisen er over, sjangler fra vognen så svimmel og forvirret at man er heldig hvis man blir kvitt ubehaget i løpet av en uke».

Denne klage gir et levende inntrykk av at forfatteren absolutt ikke var tilfreds med bekvemmeligheten.

I dag vil en reisende klage hvis han ikke kan lese, skrive eller spise under reisen. Da de fleste passasjerer ikke er passive under transporten, må hindring eller avbrudd av aktiviteter, som f.eks. lesing, søkes utgått. Vi må huske at enkelte tar en togreise i stedet for fly for å kunne slappe av. Dette er også noe vi reklamerer med. Slike irritasjonsmomenter må derfor unngås. Viktig er også svingninger med lavere frekvens. Den såkalte «sjøsykefrekvensen» 0,2 – 0,8 Hz må unngås. Det kan stilles spørsmål om dette primært gjelder vertikale svingninger. Derved vil kjøring i over-

Fig. 6



Hovedbærefjærer stivt opphengt kontra nyere utførelse med balansearmen.

Det siste eksemplar av pionerlokomotivene i Norge ble utrangert i 1919 (nr. 12), men nr. 1 ble tatt ut av bruk i juli 1911. Det ble bevart med sikte på utstilling ved Jernbanemuseet, men i 1930 ble det likevel solgt til opphugging. Årsaken til dette skal ha vært vansker med å finansiere restaureringen.

En rekke lokomotivtyper har etterfulgt litra A, og norske ingeniører satte sitt preg på de fleste av dem. Selv om utviklingen nå forlengst har gått fra dampdriften, vil mange av disse lokomotivene bli husket som nydelige konstruksjoner.

AMW

• Tabell 1. Krav til grenseverdien ved forskjellige forvaltninger. Krav nr. 8–12 viser at øvrige forskere legger mest vekt på begrensning av rykk.

gangskurver komme i fokus. Dette betyr at en mekanisme som ikke styrer krengingen stringent etter det gitte spor vil kunne gjøre mer skade enn gagn. Husk her snakkes *bare* om komfortkomponent vibrasjon. Dessverre vil en reell økning av hastigheten medføre en reduksjon av den generelle komfort og da spesielt den del som er avhengig av svingninger. Vi må her også ta hensyn til togbetjeningen.

Kvantitative verdier for komfortkomponent vibrasjon

Vognkonstruktøren spør etter det kvantitative forhold mellom vognens svingninger og god passasjerkomfort. Men det er vanskelig å kvantifisere komfort, eller det motsatte — ubehag. Vi må huske at vi for en stor del har med subjektive opplevelser å gjøre. Ubefølelse p.g.a. vibrasjoner vil variere fra person til person. Videre er passasjerens registrering av denne komfortfaktor avhengig av om vedkommende sitter, ligger i sovevogn, står eller beveger seg. Endelig må det tas hensyn til påvirkningstid og frekvens for den aktuelle stimulus. Undersøkelser ved Max-Planck-instituttet viser at mennesket har sin maksimale følsomhet for svingninger mellom 4–6 Hz.

Det er foretatt diverse studier og undersøkelser for å bestemme komfortnivået ved forskjellige vibrasjonsstimuli. Den største del av disse er utført i laboratoriemiljø, for det meste med sinusformige eller periodiske svingninger og for en enkel akse. En annen gruppe av disse er utført som feltundersøkelser, hvor det er en flerdimensjonal påvirkning med vilkårlige svingninger. Endelig har vi den psykofysiske studie som går ut på å bestemme formen for menneskelig reaksjon ved forskjellige vibrasjonsstimuli. Herunder kommer f.eks. reisesyke.

Det har vist seg å være 3 begreper som er sentrale:

- Akselerasjon, spesielt den kvasistatiske sideakselerasjon.
- Rykk. Dette kan angis for forskjellige tidsrom.
- Wz-tall (Wertungs-tall). I dette tall har man forsøkt å fange opp svingninger for høyere frekvenser, i dette tilfelle menes da frekvenser over ca. 2 Hz.

Krav nr.1	Rykk (m/sek ³)	Sideaksel (m/sek ²)	M e r k n a d
1		0,65	NSB
2		1,00	SNCF, Nye TEE-tog
3		0,85	DB
4		0,5	SJ
5		0,6	BR
6		0,8	SBB
7	1,0 ¹⁾	0,2 ²⁾ 0,4 ³⁾	Kanadisk versjon av Turbotrain 1)Maksimalverdi 2)Normal 3)Unntaksvis
8	0,3 0,5 0,8		Ikke merkbar Utarbeidet for biler Følbar (se Trafikk-komp. NTH - Ubefølelig/farlig desember -77)
9		0,8	N.M. Hawkins (Maksimalverdi)
10	0,7	0,9	Matsudaisa (Maksimalverdi)
11	0,3	1,0	Ferguson, Smucker (Ønskelig verdi for rykk)
12	1,4 0,7		0,1 < tid < 0,5 Oppgitt av Sjøsted, SJ tid > 0,5

I tabell 1 er grenseverdier for kvasistatisk akselerasjon og rykk angitt.

Når det gjelder Wz-tallet så beregnes det etter formel i ORE-rapporten C116/RP8. Selv om det i innledningen til denne rapporten nevnes at kjøring i «eine Reihenfolge von Bögen» må betraktes spesielt, så er nevnte formler de (eneste og) beste vi har pr. dags dato. Merk at vi her må skille strengt mellom komfort og løpeegenskaper. Selv om disse er avhengig av hverandre, må vi ikke falle i den felle å ekvivalere disse.

Ved måling av den kvasistatiske sideakselerasjon kan vi få grunnlag for vurdering av kjøring i tilnærmet ideell overgangskurve og eller kurve. Det er rykk og Wz-tall som fanger opp de deler av de dynamiske svingninger som et reelt spor gir. Rykket kan etter utførte akselerasjonsmålinger beregnes som angitt i krav nr. 12 i tabell 1, for

forskjellige tidsperioder. I den angitte rapport (ORE C116/RP8) er Wz = 3 satt som toleransegrense, selv om den er irregulær. Anbefalt godtagbar verdi er Wz = 2,5.

Konklusjon

Wz-tall målt ved NSB må om mulig korrigeres etter kontroll av benyttet Wz-meter. Det er forøvrig uklart om det er løpeegenskaper eller komfort som er målt. Etter gjennomgang av artikler og arbeider fra de forskjellige forskere på dette området, finner man en meget stor spredning i komfortkravene. Det synes derfor riktig å gå inn for rene feltundersøkelser. Spesielt er dette nødvendig hvis vi skal innføre krenging-smekanismer hvorved vi innfører en styrt svingningsprosess. Mulighetene for å senke komfortnivået ved nevnte mekanisme er dessverre tilstede.

Hjulskader og hjulslitasje — årsaker og mulige virkemidler for å redusere dem; behandlet på C-seksjonsmøte i NJS

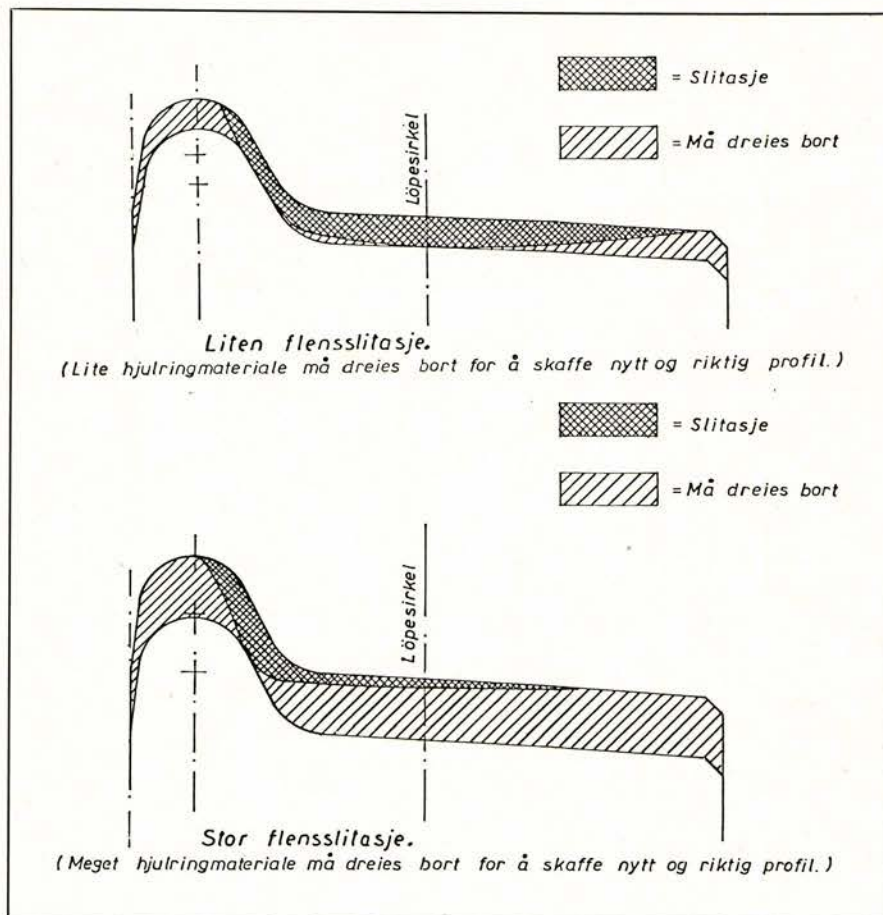
Av avd. ing. Terje Ekrann

På grunn av skader eller slitasje blir hjulsatsene tatt inn for hjuldreining med mer eller mindre jevne mellomrom. Etter 3 — 4 dreininger må hjulskivene skiftes ut, og utgiftene til nyinnkjøp og vedlikehold er store. Kjennskap til årsakssammenhengen for skader/slitasje er derfor av stor betydning både sikkerhetsmessig og økonomisk. C-seksjonen i NJS holdt et møte om disse problemene i Finland 11. — 12.9.79, og jeg skal her gjenta noe av det som kom fram på møtet.

Det viser seg at de forskjellige nordiske jernbaneforvaltninger har til dels svært forskjellige problemer å stri med. Hos VR og DSB er det i første rekke hjulskader som er årsaken til de fleste hjuldreininger, mens det er hjulslitasjen som er mest bestemmende for kjørelengde mellom hver hjuldreining ved SJ og NSB. Årsaken til denne forskjellen er først og fremst den ulike kurvefordelingen hos de forskjellige forvaltningene, idet hjulslitasjen er sterkest i krappe kurver, noe VR og DSB har lite av.

De fleste hjulskader oppstår som følge av bremsing. Disse skadene kan opptre som bremseflater (hjulslag), eller det kan oppstå sprekkdannelse med eventuelt senere bortfall av hjulmateriale. En av årsakene til hyppige hjulskader kan være uheldige bremseklosstyper. For eksempel kan nevnes at DSB pga. støynivået ved bruk av vanlige støpejernsklosser innførte bremseklosser av kunststoff på en del materiell. Dette resulterte i problemer i form av huller i hjulringene, noe som ga redusert kjørelengde mellom hver hjuldreining. I tillegg kom at forbruket av bremseklosser var stort. Gjennomsnittlig kjørelengde mellom hver hjuldreining for disse personvognene var 200 000 km. For de diesel-elektriske lokomotivene MX 1001 — 1020, MZ 1427 — 1446 og MZ 1447 — 1461 var gjennomsnittlig kjørelengde henholdsvis 150 000 km, 100 000 km og 75 000 km.

Også VR har som nevnt hatt store problemer med hjulskader, og for stålbygde personvogner og Srl lok (elektrisk) har opptil 85 — 90% av hjuldreiningene skyldtes hjulskader. Typen og funksjonen av de forskjellige glidevern har her vist seg å være av stor betydning. De har vinterstid ofte vært hindret i sin funksjon av isdannelse. En del ska-



der kunne også være unngått ved en mer korrekt innbremsingsteknikk.

Når det gjelder sprekkdannelse og materialbortfall er dette også et materialproblem. For om mulig å redusere hjulskadene, har VR derfor også gjort undersøkelser på materialsiden. Foreløpig konklusjon er at VR har benyttet materiale med noe for høyt C-innhold, og at overgang til kvalitet R6 burde kunne redusere skadene.

SJ har i de senere år vært plaget av en sterkt økende flensslitasje og forsøker å finne fram til virkemidler for å redusere denne. SJ antyder at årsaken til den stadig økende flensslitasjen skyldes overgangen til nytt materiell som ikke lenger søler olje på skinnegangen. Et eksempel på dette oppsto da SJ under en måleserie måtte bytte et Hg-lok, som ikke har noe oljespill, med et Du-lok som må smøres med 8 l olje hver dag. Noe av oljen havner på skinnegangen, og resultatet var en reduksjon av slitasjen på ca. 50 % de dagene Du-loket ble benyttet. Dette er egentlig

ikke så veldig overraskende, vi vet jo av praktiske erfaringer at hjulslitasjen reduseres betydelig om høsten og vinteren, når friksjonen er lav. Det som kan være uventet er hvor små mengder smøremiddel som egentlig skal til.

Nå skyldes ikke den reduserte slitasjen bare en reduksjon av friksjonskoeffisienten i selve kontaktpunktet hjul/skinne. I tillegg kommer at hjulsatsen får en mer radiell innstilling pga. lav friksjon. SJ mener at denne siste effekten er den langt betydeligste for reduksjon av slitasjen (flensslitasjen er proporsjonal med hjulsatsens angrepsvinkel α). Som et resultat av dette konkluderer SJ med at dagens flenssmøring bare er effektiv i den grad systemet fungerer mot sin hensikt, dvs. i den grad smøremiddelet lekker opp på skinnhodet. Nå vil jo imidlertid flenssmøringen ved tørt spor kunne redusere friksjonen i kontaktpunktet flens/skinne til det halve og dermed også halvere flensslitasjen. Denne effekten vil derfor også kunne være betydelig. I

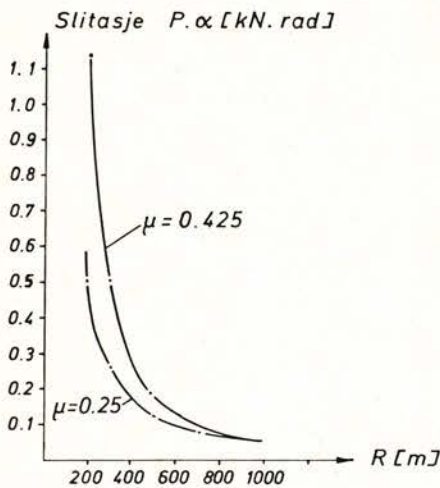


Fig 1:
Beregning av slitasjefaktoren $P\alpha$ (P – styrkraft og α – angrepsvinkel) for EI 14 med tverrkløping mellom boggiene. Vi forutsetter at flenskontakt virkelig finner sted.

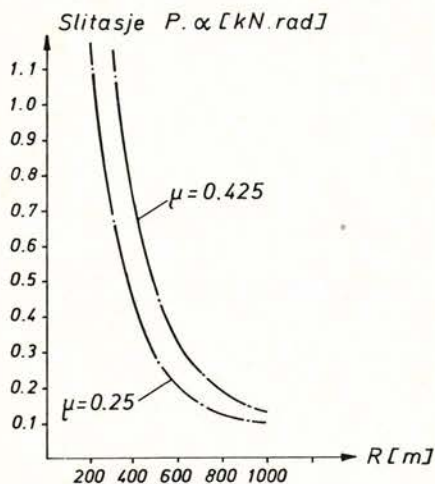


Fig. 3
Beregning av slitasjefaktoren $P\alpha$ (P – styrkraft og α – angrepsvinkel) for 2-akslet godsvogn. Beregningene er for $R = 250$ m, $V = 70$ km/h og $\mu = 0,4$.

allefall har NSB erfaring for at innføring av flenssmøring har gitt svært gode resultat.

SJ har trukket den konklusjon at det er friksjonen mellom skinnens kjørebane og hjulbanen som er avgjørende for slitasjen. Som et virkemiddel for å redusere slitasjen har de derfor noe originalt foreslått å smøre indre skinner i krappe kurver, hvor flensslitasjen er størst. Foreløbig er alle kurver med ra-

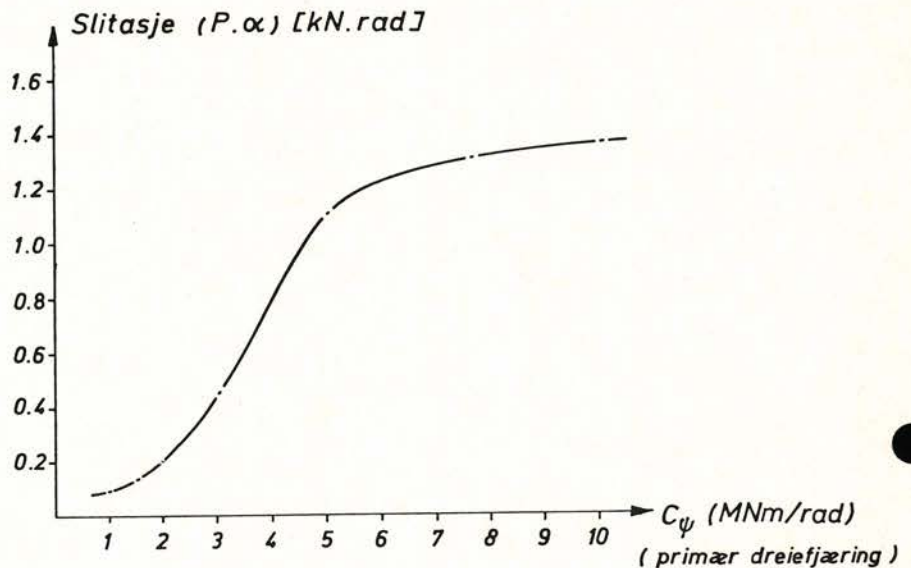


Fig. 2
Beregning av slitasjefaktoren $P\alpha$ (P – styrkraft og α – angrepsvinkel) for EI 14 uten tverrkløping mellom boggiene. Vi forutsetter at flenskontakt virkelig finner sted.

dus mindre enn 600 m tenkt smurt. På grunn av hjulsatsenes radiellinnstilling vil dermed slitasjen avta som følge av angrepsvinkelen α , og i tillegg kommer at vi vil oppnå flenskontakt en kortere del av tiden. Målinger utført av SJ viser at teorien stemmer med praksis. Ulempen med denne metoden er imidlertid at man vil få vanskeligheter med å begrense smøremiddelet til kurvene. Etter hvert vil en risikere at hele sporet blir smurt, slik at adhesjonen blir mindre. Den maksimale trekkraft vil dermed bli redusert, noe vi slett ikke er interessert i. SJ stiller imidlertid spørsmålsteget ved om vi har behov for all denne adhesjonen. De peker på at togfremføringen går greit også på høsten og vinterstid, hvor friksjonen allikevel er sterkt redusert (tilsvarende også sommerstid med våte skinner). En ytterligere reduksjon av adhesjonen vil nok allikevel mange være skeptisk til.

Som vi har nevnt er flensslitasjen proporsjonal med angrepsvinkelen α . Denne kan også reduseres ved tilpassning av en del kjøretøyparametere. Spesielt viktig er innføring av primær lengdefjæring som gir hjulsatsene mulighet til å dreie i forhold til boggi eventuelt vognkasse. 2-akslede godsvogner har svært myk lengdefjæring, og til tross for lang akselavstand er slitasjen ubetydelig. En modifikasjon av MD-boggier med gummelementer lendeveis som gir $C_x \approx 5$ kN/mm reduserer slitasjen med ca. 50 % ved normal kurvedistribusjon. For boggimateriell

vil også innføring av tverrkløping mellom boggiene ha betydning, idet α reduseres.

Det er for øvrig verd å merke seg at det ikke har noen hensikt å redusere flensslitasjen utover en verdi som samsvarer med baneslitasjen. Det ideelle er at flensstykkelsen holder seg konstant etter hvert som hjulbanen slites. Dette resulterer i stor kjørelengde mellom hver hjuldreining, og dessuten liten materialavvirkning ved dreining. Ved NSB er EI 14 et eksempel hvor dette er tilfelle. Gjennomsnittlig kjørelengde mellom hver hjuldreining for EI 14 er 300 – 320 000 km. De andre lokomotivtypene (EI 11, EI 13, EI 16, Di 3) har en gjennomsnittlig kjørelengde på ca. 200 000 km. MD-boggien viser en økning i kjørelengde fra 120 000 km til 200 000 km ved innføring av primær lengdefjæring.

Det gjenstår enda mye før man kan si seg fornøyd med forståelsen av vekselvirkningen hjul/skinne. En slik forståelse er nødvendig for å kunne forbedre slitasjeforholdene, avsporingssfare, komfort osv. En vekselvirkning mellom målinger og teoretiske beregninger må her til, og møtedeltagerne fant at en større del av arbeidet enn nå burde konsenteres om den beregningsmessige siden.

NYTT OM FoU

I dette nummer av NSB-teknikk begynner en spalte med nyheter fra FoU-virksomheten i NSB.

NSB's forsknings- og utviklingsprogram ble innført for å lette bedriftsledelsens samordning av større tverrfaglige utrednings- og utviklingsoppgaver av betydning for jernbanens konkurransebetingelser. Arbeidet foregår etter moderne prinsipper med bruk av prosjektorganisasjon.

Historisk er FoU-programmet en avlegger fra arbeidet med langtidsplanen «Linjen mot 1980». I dette arbeidet fikk man avdekket vesentlige utviklingsbehov på en rekke nøkkelområder for NSB, og en serie mer avgrensede, men likevel store enkeltoppgaver ble utkrystallisert.

Disse oppgavene hadde som felles-rett at en løsning ville være av vesentlig betydning for NSB's konkurransebetingelser, og de hadde også det til felles at de krevde kompetanse fra flere fagområder.

For å lette bedriftsledelsens samordning av arbeidet med disse oppgavene, besluttet Styret i 1971 å opprette Styringskomiteén som består av Generaldirektøren, de tre jernbanedirektørene, en distriktsjef og to representanter for personalet.

Den daglige styring av arbeidet og sekretariatsarbeidet for Styringskomiteén ble tillagt Organisasjons- og planleggingskontoret (Sentralorg.).

Arbeidet utføres etter prosjektorganisasjonsprinsipper. For hvert prosjekt opprettes det en styringsgruppe og en prosjektgruppe. Prosjektrapportene oversendes via sekretariatet (Sentralorg.) til Styringskomiteén som treffer beslutning om den videre behandling av sakene.

Det vil føre for langt å gi en fullstendig oversikt over de mer enn 40 prosjekter som er startet eller gjennomført hittil, så vi må nøye oss med å trekke fram en del viktige grupper av prosjekter og eksempler på store prosjekter innen hver gruppe:

Prosjekter for bedre lønnsomhet i persontransport:

T1 Høyere reisehastighet

Prosjekter for bedre lønnsomhet i godstransport:

T6 Godstransportledelse

Kapasitets-økende prosjekter:

D18 Kapasitetsutbygging på nærtrafikkstrekningene

Teknisk standard:

T11 Utvikling av hovedplaner for linjen

Intern effektivisering:

A2 Effektivisering av administrasjonstjenesten.

Som nevnt er dette bare en del eksempler på typiske FoU-prosjekter. En mer fullstendig oversikt over avsluttede, igangværende og planlagte FoU-prosjekter finner man i årsrapportene om NSB's utredningsvirksomhet. Årsrapportene distribueres bl.a. til alle distrikter og Hovedadministrasjonens avdelinger.

I det følgende gis en oversikt over noen aktuelle prosjekter som nylig har vært behandlet.

FoU-prosjekt M8

Teknisk database for rullende materiell

(Tidligere betegnelse: Komponentrettet vedlikehold av trekraftaggregater)

Bakgrunnen for prosjektet er et ønske om å redusere de store vedlikeholdskostnadene for rullende materiell ved å omorganisere og endre vedlikeholdssopplegget.

Mer konkret ønsket man å se på mulighetene for lengre revisjonsterminer mellom hovedrevisjonene, differensierte revisjonsterminer for hovedkomponentene og å vurdere om tilstandsovervåking kan være et hjelpemiddel til å si noe om slitasje og skadeutvikling.

I NSB-teknikk nr. 3/77 har prosjektlederen, o.ing. A. Heimsjø, gitt en oversikt over prosjektarbeidet fram til 1.7.77. Senere har man i fase II gjennomført systemet i et prøveopplegg på El 14 og El 16. Dette har vært så vellykket at man har besluttet å gå videre i en fase III med andre typer av rullende materiell, først El 13 og El 11.

Som ledd i det videre arbeid vurderes hvilken datakraftløsning (dedisert løsning eller bruk av sentral maskin) som er mest hensiktsmessig, og det foretas en beregning som viser lønnsomheten ved å innlemme de forskjellige materielltyper (lokomotiver, motorvogner, personvogner, godsvogner) i systemet før de trekkes inn.

Formann i styringsgruppen: Sjefing. K. Normann, M/Ve.

Prosjektleder: O.ing. A. Heimsjø, M/Ko (tidl. M/Ve).

FoU-Prosjekt D18

Kapasitetsutbygging på nærtrafikkstrekninger

Metodikk for kapasitetsundersøkelser og utviklingsplan for strekningen Lillestrøm — Eidsvoll.

Prosjektet ble igangsatt i desember 1977 og sluttrapport foreligger nå.

Formålet med prosjektet har vært å utvikle en metodikk for kapasitetsundersøkelser, samt å teste denne på strekningen Lillestrøm — Eidsvoll, for derved å få fram en tiltaksplan for kapasitetsøkning på denne strekningen.

Ved hjelp av simuleringsmodeller har man beregnet de kapasitetsmessige virkninger av ulike tiltak. Disse er kostnads/nyttevurdert og prioritert til følgende konkrete handlingsprogram:

Sløyfe stopp på 4 holdeplasser, bygge et kryssingsspor m/sikringsspor, forlenge plattformer, legge inn nye sporveksler, bygge sikringsspor.

Styringskomiteén godkjente rapporten og uttrykte anerkjennelse for det arbeid som var utført. Det videre arbeid med planlegging og gjennomføring av kapasitetsforbedrende tiltak på strekningen Lillestrøm-Eidsvoll overføres til basisorganisasjonen. Styringskomiteén godkjente også at prosjektet videreføres ved kapasitetsundersøkelser vedrørende Oslo-tunnelen.

Delprosjektet Lillestrøm-Eidsvoll vil bli nærmere beskrevet i egen artikkel i NSB-teknikk.

Organisering av delprosjektet Lillestrøm-Eidsvoll:

Formann i styringsgruppen: O. insp. V. Hundseid, D/Pla.

Prosjektleder: Kons. R. Moen (sluttet ved NSB).

Organisering av delprosjekt «Oslo-tunnelen»:

Formann i styringsgruppen: O.insp. V. Hundseid, D/Pla.

Prosjektleder: Kons. P. R. Milsom, Sentralorg.

FoU-prosjekt F1/F2

Videreutvikling av materialinformasjonssystemet (Forprosjekt)

Materialinformasjonssystemet er blitt gradvis utbygget og består nå av delsystemer (basert på EDB) for materialregnskap (kvantum og verdi), sentralt fakturaoppgjør m.m. Man ønsker å utvide systemet og samtidig vurdere hensiktsmessige EDB-tekniske løsninger. Dette vil gi muligheter for en raske oppdatering av drifts- og inntektsregnskapet og bedre disposisjonskontroll for bevilgede midler.

Styringskomiteén godkjente igangsetting av et felles forprosjekt for F1 (Videreutbygging og reorganisering av materialinformasjonssystemet) og F2 (Lagerstyring).

Formålet med forprosjektet er:

- a) å vurdere hvilken omlegning av materialinformasjonssystemet som er nødvendig for å tilfredsstillte dagens teknologiske krav til databehandlingen. (f.eks. rask oppdatering)
- b) å komme fram til hvilke innholdsmessige endringer i det nåvæ-

rende system som er nødvendige for å dekke det aktuelle behov på en tilfredsstillende måte, herunder en vurdering av spørsmålet om innføring av et mer automatisert lagerstyringssystem (for beregning av optimale bestillingskvanta og bestillingspunkter).

- c) å belyse økonomiske og andre

virkinger av eventuelle tiltak ifølge a) og b).

Formann i styringsgruppen: Avd. dir. O. Bø, F.
Prosjektleder: F.kons. T. Strøm, F/Fus.

I. M. Engelberg, Sentralorg.

Nytt fra ORE, UIC, m.v.

● UIC's underutvalg «*Baneanlegg og banens vedlikehold*» har avsluttet en større undersøkelse angående anvendelse av skinner som er fremstillet av stål i spesialkvaliteter med strekkfasthet over 1080 N/mm². Denne undersøkelse er blitt foretatt på strekninger med store trafikkmengder og små kurveradier i Frankrike, Vest-Tyskland, Sverige/Norge (Ofotbanen), Østerrike og Polen. I kurver med radier varierende fra 190 til 600 m ble det lagt inn både skinner av spesialkvaliteter og skinner av de vanlige kvaliteter. Med vanlige kvaliteter forstås UIC's såkalte Normalkvalitet med strekkfasthet 680 — 830 N/mm² og de naturhårde skinner med strekkfasthet av minst 880 N/mm² (UIC-kvalitetene A, B og C). NSB anskaffer for tiden nesten bare skinner i UIC-kvalitet B.

Ved regelmessig å foreta slitasmålinger i de forskjellige prøvekurver, ble det mulig å få direkte sammenlikninger mellom de forskjellige stålqualiteter under vanlige driftsforhold, både for anvendelsen i ytre og i indre skinnestreg. Etter 1973 ble undersøkelsen hovedsakelig begrenset til å sammenlikne naturhårde skinner i kvalitet A og B på den ene side med skinner av følgende typer spesialstål: chrom-mangan, chrom-silicium og videre termisk behandlede skinner.

Resultatene av undersøkelsen er nå publisert.

Tatt i betraktning at skinner av stål i spesialkvaliteter er 30 — 40 % dyrere enn naturhårde skinner, er den økonomiske anvendelse begrenset til kurver med liten radius i spor med store trafikkmengder. I en grafisk fremstilling er bruksområdene for de tre grupper av kvaliteter (normal, naturhård og spesial) angitt i avhengighet til sporets bruttotonnbelastning og kurvens radius. Ifølge denne fremstilling som gjelder for spor med aksellaster inntil 20 tonn, kommer spesialskinnene i betraktning for spor med trafikkmengder over 5 millioner bruttotonn/år, (137 000 br.t./døgn) i kurver med radier fra 300 til

600 m. Normalkvaliteten betraktes tilstrekkelig for kurver med radier 250 — 1100 m når trafikkmengden er mindre enn 5 mill. br.t./år. I kurver med større radier kan disse skinner også anvendes når sporets belastning er over 5 mill. br.t./år. I alle de øvrige tilfelle kommer de naturhårde skinner i betraktning. Når den største tillatte aksellast er over 20 tonn blir anvendelsesområdet for spesialskinnene og for de naturhårde skinner større.

— UIC's Underutvalg «*Fremtidige begrensingslinjer*» som beskjeftiger seg med problemene angående Minste tverrsnitt, lasteprofil og begrensingslinjer for det rullende materiell, har undersøkt mulighetene for gjennomføring av nye begrensingslinjer med benevnelsen «C 1» på de europeiske stambaner. Lasteprofil «C 1» gjør det mulig å transportere laster med bredder av 2,50 m og høyder inntil 4,65 m over skinneoverkant. På strekningene hvor dette profil blir gjennomført, kan alle containere bli fremført, på vanlige plattformvogner, også containere med unormal stor høyde, f.eks. 2,90 m. Lastebiler med normale dimensjoner kan bli fremført på forholdsvis enkle spesialvogner, d.v.s. plattformvogner med hjuldiameter 550 mm.

Meningen er at dette profil skal gjelde som minste krav ved bygging av nye baner og ved utbredninger av eksisterende baner, særlig når det gjelder baner som tilhører det europeiske stambanenettet.

For å få et bedre innblikk i de økonomiske konsekvenser av gjennomføringen av profil «C 1» på eksisterende baner, har Underutvalget utarbeidet retningslinjer for utførelsen av rentabilitetsberegninger, såkalte kostnadsnytte-analyser. De europeiske jernbaneadministrasjoner ble bedt om å foreta slike analyser. Tre administrasjoner har gjort dette:

DB (Vest-tyske jernbaner),
NS (Nederlandske jernbaner) og NSB.
Resultatene ble diskutert på arbeidsgruppens møte i februar 1979.

DB og NS er kommet til konklusjonen at gjennomføringen av profil «C 1» på de europeiske stambaner som tilhører disse administrasjoner og eventuelt også på andre strekninger, er økonomisk fordelaktig. Derimot er NSB kommet til konklusjonen at det ikke er økonomisk forsvarlig å innføre profil «C 1» på de europeiske stambaner innenfor Norge, d.v.s. på strekningene Oslo — Kornsjø/Charlottenberg. Men NSB har tatt forbehold om at konklusjonen er basert på forsiktige, men diskutabile anslag av de fremtidige mengder og dimensjoner for de internasjonale jernbanetransporter. NSB's beregninger omfatter perioden 1981 — 85 for utførelsen av arbeidene (kostnadsperioden) og 1986 — 2005 (nytteperioden).

Underutvalgets forslag er allerede behandlet i UIC's hovedutvalg og vil bli forelagt UIC's søsterorganisasjon for de østlige land (OSSHD), som bl.a. omfatter USSR og Kina.

Etter nåværende undersøkelser ser det ut til at man på lang sikt i første omgang bare kan oppnå et grovmasket nett av baner hvor profil «C 1» er gjennomført, mellom Skandinavia og Italia inntil Roma, med forgreninger til Nederland og Belgia.

● Under sitt møte i november 1978 besluttet UIC's styre å tilstrebe en reduksjon av internasjonale jernbaneorganisasjoner. Som ledd i disse bestrebelsener er det vedtatt å innlemme RIC og RIV i UIC med virkning fra 1.1. 1980.

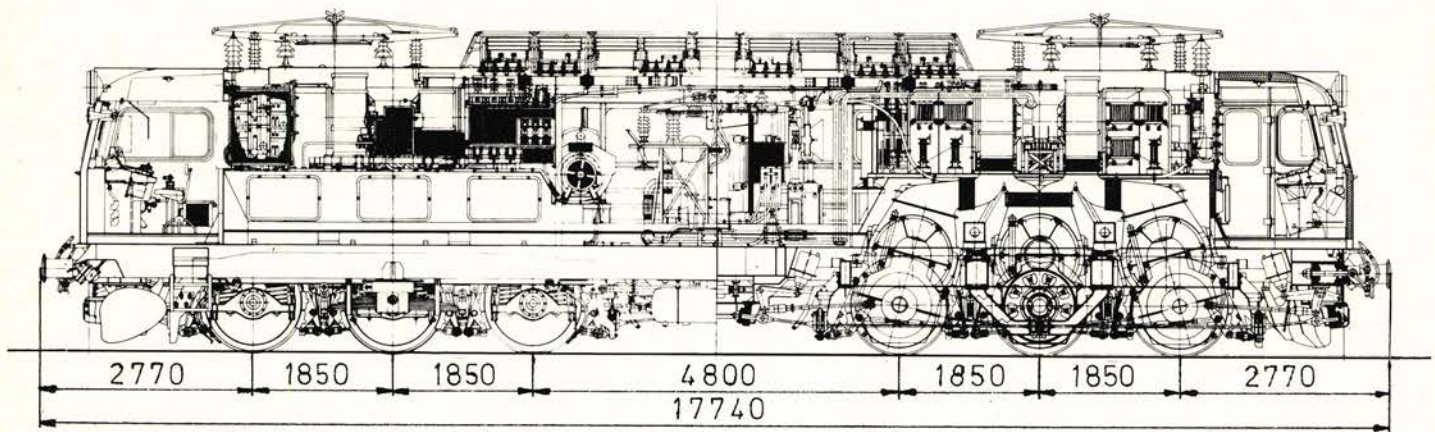
1.1. 1980 oppløses disse som organisasjoner, mens arbeidene inntil videre ivaretas av en ad-hoc-gruppe innenfor UIC direkte underlagt UIC's styre.

Ad-hoc-gruppen blir å betrakte som en overgangsløsning inntil RIC's og RIV's arbeidsoppgaver er fordelt innenfor bestående grupper, kommisjoner m.v. innen UIC.

Fullstendig integrasjon kan forventes omkring 1984.

IP — Meu — Eri.

LOKOMOTIV TYPE EL 14

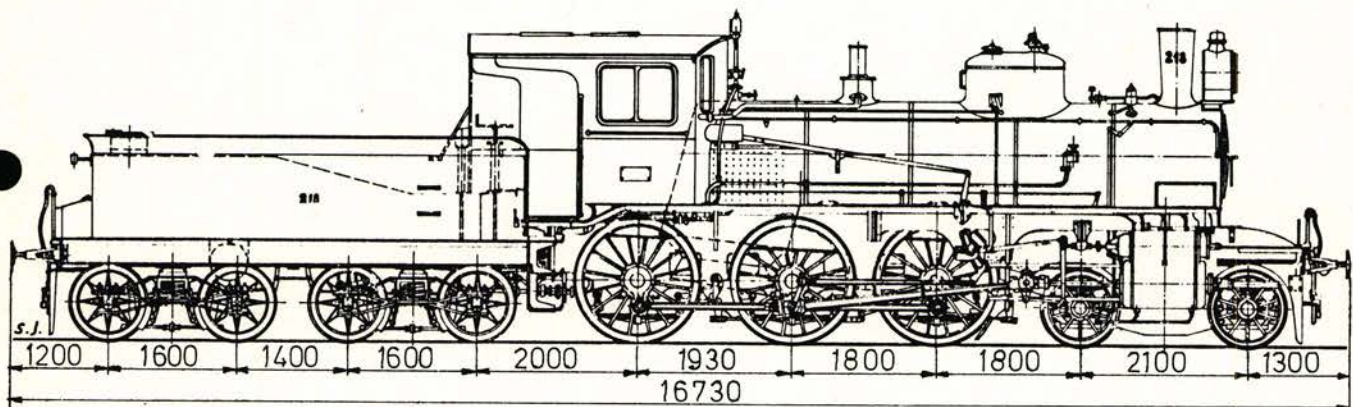


Antall bygget	: 31
Hjulanordning	: Co'Co'
Lokomotiv nummer	: 2164—2190, 2197—2200
Byggeår	: 1968 (2164—71), 1969 (2172-78), 1970 (2179—83), 1971 (2184), 1972 (2185—90, 97—98), 1973 (2199, 2200)
Fabrikant	: NEBB og Thune
Største hastighet	: 120 km/h
Transformator	: 4650 kVA kont. ytelse

Motorer	: 6stk. à 846 kW v. 72 km/t, sum 5076 kW
Utvexlingsforhold	: 2,486 : 1
Drivhjulsdiameter	: 1270 mm
Totalvekt	: 105 tonn (= adhesjonsvekten)

NSB's fremste «arbeidshest» i dag er El 14, som benyttes i alle typer tog fra Bergensbanens ekspressstog til kistransportene Hjerkin — Sarpsborg. El 14 er foreløpig ikke stasjonert på Sørlandsbane-nettet.

LOKOMOTIV TYPE 27



Antall bygget	: 17
Hjulanordning	: 2'C
Lokomotiv nummer	: 218—220, 234—35, 247—48, 254, 269—70, 296—97, 302—305, 369.
Største hastighet	: 75 km/h forover, 50 km/h bakover
Drivhjulsdiameter	: 1600 mm
Kjeletrykk	: 12 kp/cm ² (11,76 bar)
Fabrikant/byggeår	: 27a 218—220 1910 Hamar Jernstøberi & Mek. Verksted

27a 234—35, 247—48, 254 1912 Thune's Mek. Verksted	
27a 269—70 1914 Hamar Jernstøberi & Mek. Verksted	
27a 296—97 1915 Thune	
27a 302—05 1916 Hamar	
27b 369 1921 Thune	
Maskin	: 2-syl. tvilling, Ø 450 x 600 mm
Totalvekt	: 27a 53,7 tonn, 27b 56,0 tonn (eks. beholdning)
Adhesjonsvekt	: 27,0 og 27,6 tonn

Beholdning	: 11,0 tonn vann, 3,5 tonn kull
Siste utrangert	: 29.9 1969, 27a 234.
Bevart	: 27a 234, Jernbanemuseet, Hamar

Type 27 var hurtigløperen blant de lette lokomotivene. Østfoldbanen, Konsvingerbanen og andre lavlandsstrekninger var virkefeltet. Etter krigen var disse lokomotivene også mye brukt på Rørosbanen. Bildet viser 248 med ekstra persontog på Elverum 2. påskedag 1964, før avgang for turen nedover Solørbanen til Kongsvinger.

TYPE EL 14



TYPE 27

