

**MEDDELELSER FRA**  
**NORGES STATSBANER**

**NR. 1**  
**17. ÅRGANG**



**FEBRUAR**  
**1942**

**BISCHOFF FELTBANEMATERIELL**



TIPPVOGNER — TRALLER  
HJULGANGER — LAGERE  
KLATREVENDEPENSER  
KLATREDREIESKIVER

**TH. SMITH-CHRISTENSEN**

MUNCHSGATE 5 - OSLO

Telefon 32 780

Telgr. „Smicris“



„Anchor”

## Påkjørsko og Trekkjalje

bør være standardutstyr på hvert lokomotiv og finnes ved hver baneavdeling. „Anchor”-merket er garanti for kvalitet i konstruksjon og materialer.



Eneforhandler:

**NOR/K DIAMANT  
BORINGS/ OSLO**

Maskinavd.

Telf. 1256

## MEDUSA VANNTETT CEMENT

EIER DE HUS?

De skal pusse fasaden og grunnmuring med MEDUSA VANNTETT CEMENT, så blir alt utvendig tett, sterkt og varig. De skal Medusa-cementere kjelleren, så blir den tett og tørr. De skal bruke Medusa cement overalt mot fuktighet; den er billig og letvint i bruk. MEDUSA forsterker, beskytter og bevarer og krever intet vedlikehold.

Det må interessere Dem som hus-eier å høre nærmere om denne enkle og gode metode. Spør Deres cementforhandler om opplysninger og tilbud. På anmodning sender vi Dem gjerne brosjyrer med bruksanvisning.

A/s Dalen Portland - Cementfabrik  
BREVIK

VARSKO HER!



**LYNIT A** pulverformig sikkerhetssprengstoff til sten, jord og stubber.

**LYNIT B** plastisk sikkerhetssprengstoff til fjellsprengning og skytning av sten.

**GLYKOLIT** frostfri dynamitt til all slags sprengning.

Lagere over hele landet.

**Grubernes Sprengstoffabriker**

Rådhusgt. 2, Oslo. Telefon 25 617. Telegramadresse „Lynit”



Anleggsmateriell  
Transportmaterieill  
Måleinstrumenter  
Maskinrekvisita  
Verktøi etc.

# MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

NR. 1  
17. ÅRGANG

INNHold: Professor Kolbjørn Heje. — Malmtransporten på Ofotbanen 1902—40. — Hvor stor del av statsbanetrafikken avvikles med elektrisk drift? — Valdresbanen før og nu. — Tronås tunnel. — Beskyttelse av betong ved maling med tjærebek eller b.tumen. — „R-bjelken”. — Trafikken på Gotthardbanen i Sveits. — Nordlandsbanen kunngjort endelig utstukket. — Gjennomsnittlig arbeidsfortjeneste pr. time ved jernbaneanleggene i terminen 1940—41. — Tundra på Dovrevidda. — Gjenvinning av olje av tvist, papir og pussefiller. — Den første jernbane i forskjellige land. — De lengste jernbanetunneler. — Midlere arbeidsstyrke ved jernbaneanleggene. — Arbeidsstyrken ved Statens jernbaneanlegg pr. 27. sept. 1941. — Litteratur. — Litteraturhenvisninger til utenlandske tidsskrifter m. v. nr. 1031—1077.

FEBRUAR  
1942

## PROFESSOR KOLBJØRN HEJE

**Vei- og Jernbanebygging.** Håndbok for undervisning og praksis  
Av Kolbjørn Heje. Professor ved Norges Tekniske Høgskole, tidligere  
overingeniør ved Norges Statsbaner. 837 s., 905 ill. Pris kr. 56,— innb.  
H. Aschehoug & Co. 1941.

Redaksjonen har fra en av professor Hejes gamle elever ved N. T. H. — avdelingsingeniør *Åge Falck-Ytter* — mottatt nedenstående anmeldelse av professor Hejes nye standardverk om *Vei- og jernbanebygging*, som det er en glede å innta på denne plass, da redaktøren som eldre jernbaneingeniør, og sikkert også alle ingeniører i jernbaneetaten, er samstemmig i den hyldest og den takk som avdelingsingeniør Falck-Ytter gir uttrykk for i denne omtale. Den er så god og treffende «som om vi skulde ha skrevet den selv.»

*Redaktøren.*



Da professoratet i Vei- og Jernbanebygging ved Norges Tekniske Høgskole ved sin opprettelse ble besatt med overingeniør Kolbjørn Heje, ble stillingen betrodd en mann med fortrinlige forutsetninger for å grunnlegge undervisningen i dette store og viktige hovedfag.

Fra T. T. L., hvor han som så mange andre kjente norske anleggsingeniører fikk sin første utdannelse, medbrakte han verdifulle tradisjoner og gjennom senere studier og et mangeårig arbeide i forskjellige av Statsbanenes virkeområder satt han inne med førstehåndskjennskap til den fagkrets, som hans undervisning omfattet og særlig til anleggsarbeidets mange hvorledes og hvorfor.

Det har alltid vært den erfarne anleggsingeniør, som har talt gjennom professor Hejes forelesninger, som nå for første gang foreligger i trykt form i en statelig utgave, fra forlagets side utstyrt på den verdigste måte. De har gjennomgått en lang utvikling på veien fra de første håndskrevne referater gjennom mange maskinskrevne opplag. Denne utvikling skyldes fagkretsens egen vekst, men stoffets tilrettelegging innen den pedagogiske ramme var allerede fra første stund av gjort med lykkelig hånd, derfor vil gamle elever kunne nikke gjenkjennende til både dette og hint — «Heje» er blitt et begrep for dem i likhet med almanakken, et verktøy, uunnværlig som passer og regnestav. Så mangen gang har de slått opp i sin gamle håndskrevne «Heje» når hukkommelsen skulle friskes opp, de vil nå gå til den nye for å få både overblikk og detaljer på de mange nye fagområder, som er kommet til.

Det er nemlig en av de store egenskaper ved dette verk, at det ikke er størknet i formen. Professor Heje har ikke nøyet seg med å «snu bunken», når han sto overfor et nytt kull av tilhørere, som prester og akademiske lærere undertiden skal føle seg fristet til. Han har kritisert og fornyet sitt gamle stoff, han har siktet og innarbeidet nytt, på en beundringsverdig måte har han fulgt med tiden og utviklingen.

Og hvilken utvikling! Da hans lærestol ble opprettet, lå hovedvekten avgjort på siste ledd i betegnelsen Vei- og Jernbanebygging. Det er vel nok fremdeles tilfellet, men biltrafikkens vekst har fordelt tyngden jevnere, og når ikke veifolkene allerede har krevd og fått en egen lærestol for sin fagkrets, så skyldes det innehaverens vilje og evne til å tilgodese begge hovedgrener av sitt fag med sine erfaringer og med konsentratet av sine studier.

Disse har spent over vide felter, mange av de funne resultater har vært publisert selvstendig eller i «Meddelelser fra Veidirektøren» og «Meddelelser fra Norges Statsbaner» — de to fagblad, hvor norske anleggsingeniørers erfaring bunnfeller seg, når arbeidstravelhetens strøm tillater det.

En rask gjennomgåelse av det store og rikt illustrerte verk viser, at det nye stoff som er kommet til i de senere år i stor utstrekning står i forbindelse med fartsøkningen — kravene til å spare tid, som setter sitt preg på nåtidens kommunikasjonsforhold.

Telespørsmålet har i mange år beskjeftegt professor Heje, og flere av hans elever har utdannet seg til spesialister på dette felt, hvor vitenskapen nå trer til og søker å lyse opp, mens praksis i lange tider famlet i blinde og snublet.

Overgangskurver er et annet område med stigende betydning. Ved veier var slike et ukjent begrep for få år siden. Overhøyder i kurver står i intim sammenheng med foregående.

Lyntog på norske jernbaner er ikke lenger en drøm, men en oppgave som vil bli gjennomført.

Veidekkspørsmål er et stort og komplisert område for seg med rikelig anledning til spesialstudier.

Fornorskningen av vårt tekniske språk har alltid ligget forfatteren på hjerte, og hans evne til å finne gode norske ord og uttrykk uten å henfalle til overdreven purisme er velkjent.

Et verdifullt kapittel om Ustikning av veier og jernbaner er skrevet av professor dr. Tor Eika.

En detaljert gjennomgåelse og kritisk anmeldelse av det hele verk vil være et stort arbeid — en diskusjon av forfatterens syn på de enkelte problemer innen de områder, hvor teori eller praksis ikke har fått sin endelige form, hører spesialartiklene til. Denne artikkel er fremkommet som et uttrykk for norske anleggsingeniørers respekt og hengivenhet for verkets forfatter og for deres glede over å ha fått i hånden en stor og verdifull gave fra ham.

Retningslinjene for sunnt anleggsarbeid på norsk jord, som tar hensyn til vårt klima, vår økonomi og vårt samfunns egenart — ja, man kunne si til vår folkekarakter — har Heje trukket opp for trede norske ingeniørkull og hans elever virker i offentlig og privat tjeneste over hele vårt land og langt utenfor. Flere av dem sitter som velmeriterte professorer ved den høyskole, hvor de selv gikk i lære.

Siste sommer fylte professor Heje 70 år og passerte dermed lovens grense for akademisk lærervirksomhet. Men lenge etter hans fratreden vil hans elever virke videre i hans ånd. Han har vist dem det grunnlag de har å bygge på, fra ham har de de prinsipper de bygger etter og som de bare nødtvungent forlater.

Åge Falck-Ytter.

## MALMTRANSPORTEN PÅ OFOTBANEN 1902–1940

### EN OVERSIKT

Av distriktsjef A. Ebeltoft.

Da krigsutbruddet april 1940 sannsynligvis vil markere et avsnitt i Ofotbanens historie, vil det kanskje ha sin interesse å kaste et tilbakeblikk på den utvikling banen har gjennomgått i de forløpne 38 år fra den ble åpnet for drift.

Forskjellen mellom det tog på 10 lastede malmvogner, som den 18. november 1902 forsiktig ble firt ned til Narvik med 6–7 manns besetning og de 18 til 20 tog pr. dag som siden 1930 ikke har vært noen sjeldenhet, karakteriserer denne utvikling.

Disse togtall, som svarer til en årstransport av 8 à 9 millioner tonn, var det ikke bare utelukket å transportere med det materiell som sto til rådighet i 1902, men det overstiger også i høy grad hva sakyndigheten den gang tenkte seg muligheten av.

Spørsmålet om hvorvidt Staten skulle overta og fortsette det tidligere påbegynte og oppgitte engelske anlegg av banen ble grundig behandlet av myndighetene, og det ble bl. a. innhentet uttalelser om saken fra profesorene *Helland*, *Vogt* og *Brøgger* i 1898.

Sistnevnte herrer uttaler seg også om muligheten for fremtidig omsetning av en større mengde malm enn de 1,2 mill. tonn, det i de første kontrakter med L. K. A. B. overhodet er tale om å transportere pr. år. De finner det ikke usannsynlig at årstransporten kan komme opp i 4 à 5 mill. tonn og anbefaler derfor, at banen blir planlagt og bygget for dobbeltsporet drift, da de går ut fra at en enkeltsporet bane ikke kan transportere mer enn 1½ à 2 mill. tonn pr. år.

Professor *Helland* mente at hovedinteressen for Norge ligger i behovet for norsk tonnasje for sjøtransporten, som vil kreve 3 skib på 1000 à 2000 tonn pr. dag.

De anslag og tall disse forsiktige spådommer opererer med er i høy grad blitt overfløyet.

I budsjettåret 1937–38 ble til eksempel transportert meget nær 8 mill. tonn, — med ytterligere ett tog ville dette kvantum ha blitt overskredet, — og det tross banen fremdeles er enkeltsporet.

Med hensyn til skibsfarten, så lastes uten vanskelighet mer enn 1000 tonn pr. time og de nå alminnelige båter er på 8 à 12 000 tonn dw.

Det går heller ikke særlig mange norske skib i malmtraden. Det er ingen populær trafikk blant sjøfolk.

Den store økning i banens transportevne skyldes i første rekke tekniske forbedringer ved linje, stasjoner og rullende materiell. En del andre forføyninger og lempninger i gjeldende reglementer må dog også tas i betraktning.

Jeg skal nedenfor i store trekk gjøre rede for disse forbedringer og endringer og behandler dem hver for seg i tur og orden.

### Linjen og stasjonene.

Ofofbanen er 42 km fra Narvik til grensen og ligger praktisk talt hele veien i stigning 14–17,3‰. Det var opprinnelig brukt 40 kg/m skinner på underlagsplater med gjennomgående bolter.

Skinneslittasjen var meget stor i 300 m kurvene, — banen har nesten ikke rettlinjer — og skinnebrudd var en tid en temmelig alminnelig foreteelse.

Etter forslag fra distriktet ble derfor linjen, unntatt stasjons- og tomtespør i 1929/30 utskiftet med 49 kg 15 m skinner, i førstningen med GEO befestigelse. En gikk dog fort over til bøyleplater med kiler, da

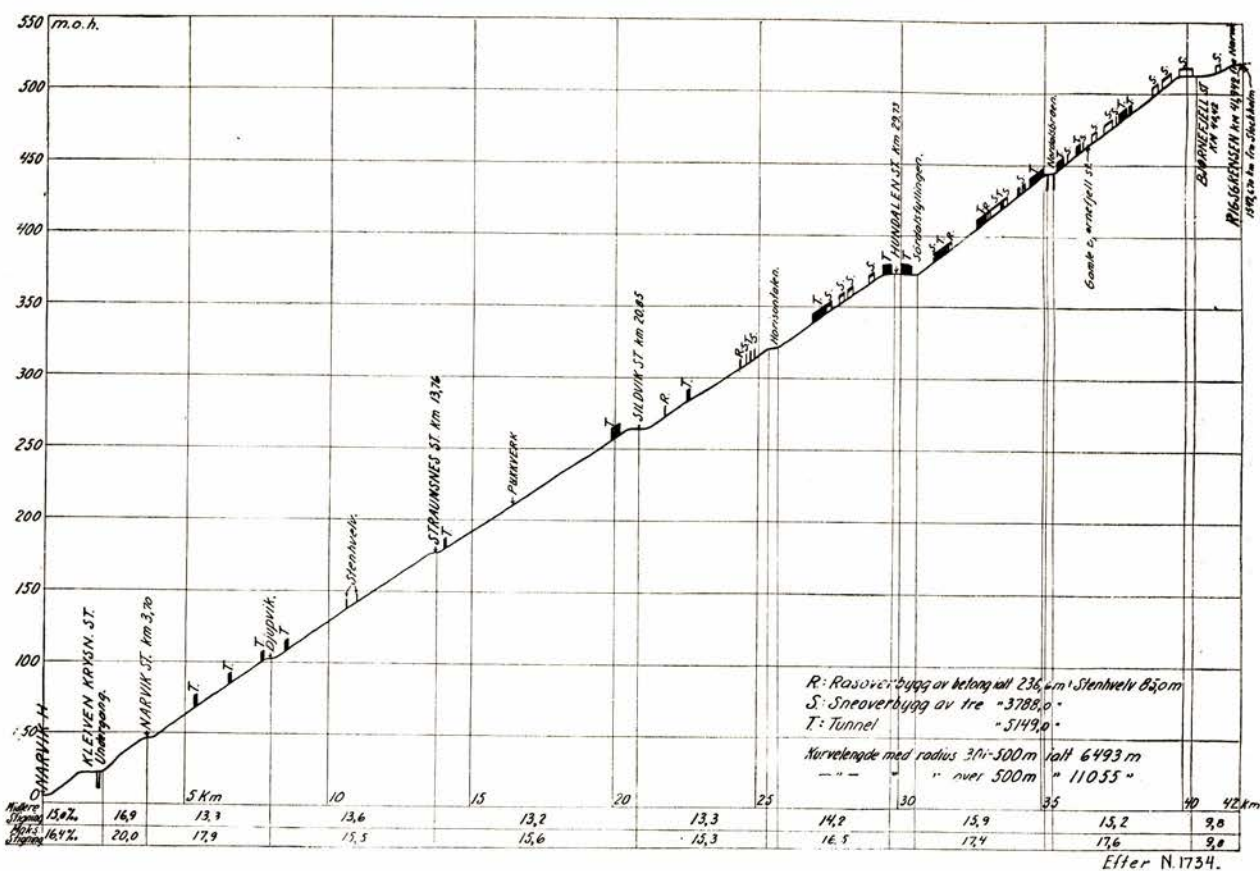


Fig. 1. Lengdeprofil av Ofotbanen.

GEO viste seg uheldig under avsporinger, som man ikke kan bortse fra, idet skruer og muttere ble klippet av og flatklemt. (Jfr. Meddelelser fra N. S. B. 1933, side 18.)

Det ble samtidig gjort forsøk med s v e i s e d e skinneskjøter på høyfjellsstrekningen og i tunneller. Opptil 6 skinnelengder ble sammensveiset. (Jfr. Meddelelser fra N. S. B. 1933, side 21.)

Erfaringen tilsier neppe noen fortsettelse eller gjentakelse av dette eksperiment, ihvertfall ikke med termittsveising. Etter noen års bruk sprekker skjøtene opp og utskiftningen volder da stort besvær og ulempe.

De i de senere år kjøpte herdede skinner er øyensynlig løst etter den hittil høstede erfaring.

Banen hadde opprinnelig fire møtestasjoner ovenfor Narvik: Djupvik, Strømsnes, Sildvik og Hundalen. Disse hadde meget forskjellig innbyrdes avstand, nemlig henholdsvis 4,23 — 5,84 — 7,08 — 8,96 og 12,75 km, den siste til Riksgränsen st. på svensk side. Dette var selvfølgelig et høyst uheldig forhold for oppsetting av rutene. Plasseringen av Djupvik syntes også å tyde på at motakelsen av lastede og avsendelsen av tomtog opprinnelig var forutsatt å foregå på en annen måte enn tilfellet ble, idet «Kleven» nedenfor Narvik st. vistnok var regnet med som avgangsstasjon. Til denne var også planlagt dobbeltspor fra L. K. A. B.s rangerstasjon, et spor som dog aldri er blitt lagt.

Da det i 1912 ble nødvendig å anlegge en ny kryssingsstasjon av hensyn til trafikkenes øking, ble denne stasjon — «Bjørnfjell» lagt ved km 36,5 og ikke som opprinnelig forutsatt ved km 25,6 hvor en 300 m horisontal var avsett hertil. Stasjonsavstandene ville jo derved ha blitt ennå ugunstigere for rutene. Den lengste stasjonsavstand,

12,75 km, ble nå delt i 2 på 6,7 og 6,0 km. Det var imidlertid mange ulemper også ved den nye stasjon som lå i maks. stigning 17,3 ‰. Der var anlagt oppløssspor for både øst- og vestgående tog for det tilfelle at de ikke kunne tas løs (om vinteren) respektive ikke kunne stanses. Hente det at vestgående tog ikke ble bragt til stopp før lokomotivet var kommet over vekselen til oppløsssporet, kom toget hverken fram eller tilbake og trafikken sto.

Ved overgangen til elektrisk drift på banen i 1923, ble Riksgränsen stasjon nedlagt, delvis på grunn av sin uheldige og værharde beliggenhet og dels som følge av at kjøretidene nå kunne avkortes i betydelig grad.

Stasjonsavstandene ble imidlertid atter for ujevne, idet avstanden til nærmeste svenske stasjon «Vassijavre» ble hele 13,0 km. Gamle Bjørnfjell ble derfor etter distriktets forslag flyttet ca. 4 km nærmere grensen, til km 40,4 hvor linjen er horisontal. «Nye» Bjørnfjell ble åpnet for drift 1. oktober 1925, samtidig som Djupvik st. ble nedlagt. Herved ble stasjonsavstandene utjevnet så langt det praktisk lar seg gjøre og er nå henholdsvis 10,07 — 7,08 — 8,96 — 10,61 og 9,04 km.

Med disse avstander kan man kjøre 20 à 24 malmtog pr. dag foruten to passasjertogpar med en nattpause på 2—6 timer for linjens vedlikehold og revisjon.

Med et slikt togtall kan en komme opp i ca. 10 mill. tonns transport pr. år.

En økning ut over denne kvantitet vil etter hva det er opplyst, kreve meget omfattende utvidelser av bergverksdriften i Kiruna og kan derfor under enhver omstendighet ansees som en nokså fjern mulighet.

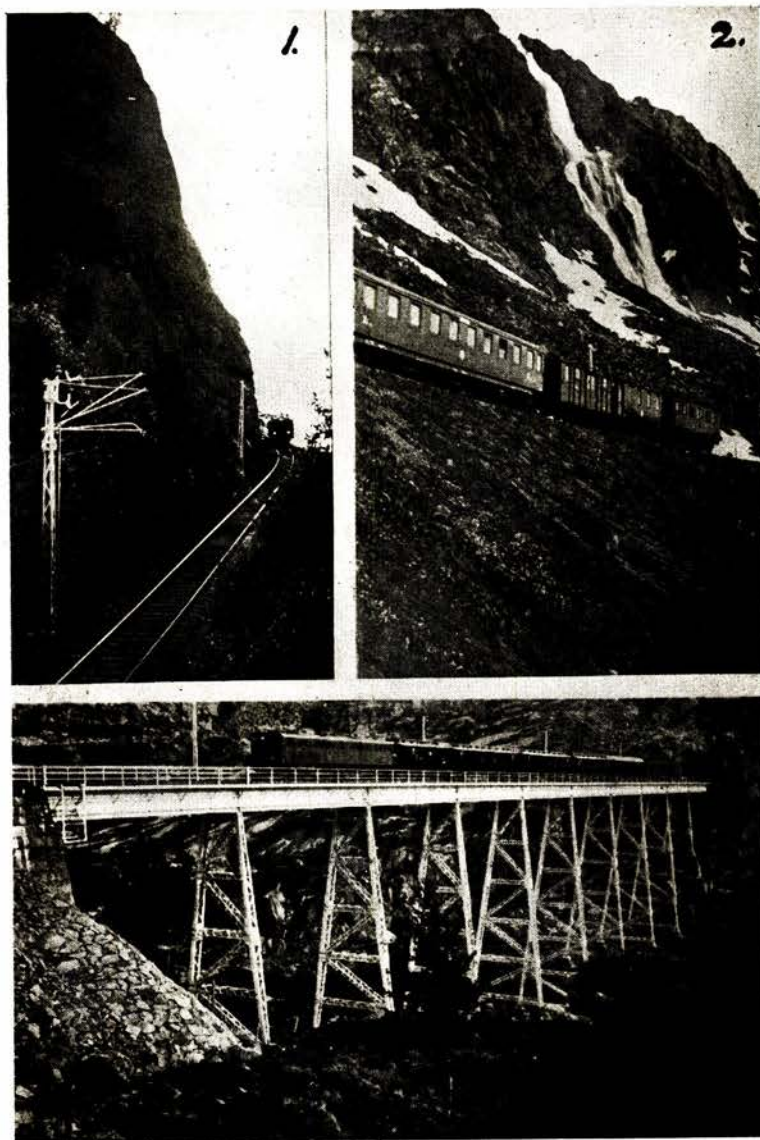


Fig. 2. 1. Linjeparti km 7,8. 2. Fagerlia med Brudesløret. 3. Norddalsbrua km 35,05.

Høyfjellstrekningen voldte særlig de første år mange bekymringer og vanskeligheter med *snøryddingen*, tross de mange tunneller, overbygg og snøskjermer.

Som eksempel kan nevnes at driftsbestyreren i mars 1903 rapporterer, at banen en stor del av måneden «var vitterlig ufremkommelig for ordinær trafikk», og den 6. mars 1906 ble et tomtog tatt av et snøskred ved km 32 «Fagerlia» og kastet utover skråningen.

Blant annet for å kunne overvinne disse ulemper særlig på høyfjellet fremsatte oberstløytnant Ole W. Lund i 1904 et interessant forslag til omlegging av linjen. Forslaget ble dog først i 1911 i fullt utredet stand forelagt Arbeidsdepartementet.

Det gikk ut på å slå en tunnel på 7500 m gjennom Katterattfjell fra Hundalen til et punkt noe østenfor Riksgränsen stasjon og derfra videre gjennom en ny tunnel på 1500 m til Kopparåsen stasjon.

De fordeler en ville oppnå ved dette prosjekt var:

1. Linjen ble 6 km kortere.
2. Stigningen ble redusert fra 17,3 til 9,8‰ for østgående og (på svensk side) fra 8 til 5‰ for vestgående tog.

3. Banens høyeste punkt ble 46,3 m lavere enn nå og endelig

4. Snøhindringer og snørydding ville bortfalle på høyfjellstrekningen.

Prosjektet var anslått til en samlet utgift av ca. 7,5 mill. kroner og besparelsen i driftsutgifter til ca. kr. 300 000 ved en forutsatt maksimal årstransport av 3,5 mill. tonn. Byggetiden var beregnet til 6 år.

Departementet innhentet uttalelse fra Styrelsen, hvoretter det ble stillhet om dette prosjekt. Samme skjebne led et samtidig fremsatt forslag av den i Ofoten meget velkjente Mr. Spear og som gikk ut på å flytte linjen over på nordsiden om Rombaksfjorden. Banen ble i sin tid — i 80-årene — også stukket på denne side av engelskmennene.

Av forbedringer ved linje og stasjoner for øvrig kan nevnes foruten elektriseringen i 1922/23, store rasforbyggingsarbeider bestående av armerte betongtak, ras-grøfter og murer i de bratte fjellskrenter ovenfor linjen, sammenlagt arbeider til flere hundre tusen kroners verdi. De ble påbegynt i slutten av 1920-årene og fortsatt like til 1939, da en anså det vesentligste unnagjort. Videre må nevnes *sporutvidelsene* på samtlige stasjoner, først til 40 vognstogene i 1914 og senere til 50 vogns tog. Dette arbeid ble avsluttet med utvidelsen av den trangeste og vanskeligste stasjon Hundalen i 1933.

Narvik stasjon fikk *elektrisk stillverk* og sikringsanlegg i 1928 og de øvrige stasjoner elektriske lyssignaler i 1933.

*Elektriske avgangssignaler* er også etter distriktets forslag oppsatt på alle stasjoner og er også etter de erfaringsmessige fordeler disse brakte med seg, senere innført så vel ved LKAB ranger-

stasjoner som i Kiruna. Fordelene består vesentlig i hurtigere og sikrere togekspedisjon, idet stasjons- og togpersonalet i snøstorm og tåket vær slipper å traske fram og tilbake langs de 350 m lange tog for å få gitt avgangssignal (signal 5).

For denne ordning og for en del andre lempelser i Tr.bestemmelser måtte det utferdiges særlig reglement gjeldende for Narvik distrikt alene.

Det sier seg selv at telegraf og telefonledninger led sterkt og kostet meget i vedlikehold i vinterens snøstormer og brå værforandringer. De er derfor nå lagt i *kabel* over høyfjellstrekningen, et arbeid som også vil bli gjort for den resterende del av banen. Bevilgning hertil er tatt med på de siste års budsjetter.

Til slutt kan nevnes at det forelå forslag og planer til *utvidelse av Narvik stasjon* bl. a. med oppførelse av ny stasjonsbygning. Disse planer er det ved krigens utbrudd foreløpig satt en stopper for.

#### Lokomotivparken.

Ofofbanens første malmtogslokomotiv ble levert i 1902 av *Winterthur*, Sveits, hvor nordmannen *Kjeldsberg* var

direktør. Det var 6 st. 1 — D — 0 compound-maskiner med 106 tonn tjenestevekt og maks. 15,8 tonn hjultrykk. De var vistnok Europas største lokomotiver på den tid og kostet kr. 91 360 pr. st. levert «i komplet ferdig, montert og prøvet stand på Narvik Station ved Ofoten Fjord beliggende ved Lofoten i Norge» som det kuriøst nok heter i kontrakten av 5. oktober 1899. Ytterligere 3 lokomotiver av denne type ble i årene 1909—10 levert av *Hamar Jernstøberi og mek. Værksted*. Dette var vel litt av et eksperiment, da verkstedet ikke hadde bygget så store lokomotiver før og «sveiserne» som de gjerne kaltes, hevdet seg som overlegne i driften. Særlig den første av Hamarmaskinene, som ble bygget under verkstedstreiken 1909, gikk under navn av «Evhighetsmaskinen» på grunn av sine hyppige besøk i verkstedet.

Senere ble dog levert utmerkede lokomotiver fra Hamar, først to 1 — D — 0 i 1911 av praktisk talt samme vekt og type som «sveiserne», men med overheter og i årene 1913—20 7 store 0—E—0 lok. for 40 vogns tog. Som eksempel på prisstigningen i denne periode kan nevnes at det for disse lokomotiver ble betalt kr. 98 560 pr. stk. i 1913 og kr. 305 159 i 1920.

Samlet kostet lokomotivparken i Narvik (ekskl. skiftelok.) noe over 2 millioner kroner. Etter innføringen av elektrisk drift er det etterhånden avgitt damplokomotiver til ca. 1,5 mill. kr. verdi til andre distrikter, mens 3 «sveisere» er opphugget. Til lokomotivenes dragkraft og belastning skal jeg nedenfor komme tilbake.

Da Ofotbanen i 1923 ble elektrisert lånte NSB til en begynnelse svenske lokomotiver til driften. De norske elektriske lokomotiver ble levert i årene 1925—29, i alt 10 st., hvorav 5 stk. «boggilokomotiver» fra Brown Boveri og 5 «dobbeltlokomotiver» fra «Wasseg». Hamar og Thune deltok i leveransen av alle lokomotiver. De kostet gjennomsnittlig ca. kr. 600 000 pr. stk. En må si at begge typer var befengt med atskillige «barnesykdommer», som det tok år å overvinne. I årene nærmest krigsutbruddet var en imidlertid kommet så langt i dette forbedrings- og utskiftningsarbeid at driften i det vesentligste kunne sies å gå tilfredsstillende.

Etter den innvunne erfaring står dog en del ønskemål tilbake med hensyn til konstruksjonsdetaljer og disse vil bli tilgodesett ved gjenoppbyggingen av de under krigsoperasjonene ødelagte maskiner. Blant de anordninger som vil bli sløyfet er generatoren for regenerering av strøm under kjøring fra grensen til Narvik. Den har vist seg lite praktisk brukbar og av tvilsom verdi.

Den elektriske drift har vist seg dampdriften overlegen både i økonomisk og andre henseender, som jeg nedenfor vil komme tilbake til.

### Vognparken.

Den opprinnelige malmvogntype er i alt vesentlig beholdt. Det er en *treakslet* spesialvogn med 35 tonn lasteevne og egenvekt ca. 11 tonn. Den tømmes ved åpning av to bunnluker over malmrennene på skipningskaien direkte ned i skipsrommet. Den malm, som skal lagres i Narvik tømmes på en «omlastningsviadukt», hvorfra den i decauvillemateriell kjøres på opplaget. Dette kan ta ca. 2 mill. tonn som er nok til 3—4 måneders skipning.

Det har også vært gjort forsøk med andre malmvogntyper, nemlig en *fireakslet* i 1905 (20 st.) og en do. i forbedret utgave i 1924. Sistnevnte hadde 53 tonn laste-

evne og manøvrering av bunnlukene ved trykkluft. Begge typer ble fort forlatt og ingen av dem går i trafikken på banen.

De første vogner kostet ca. kr. 4500 pr. st. altså ca. kr. 0,40 pr. kg. Omkring 1925 var prisen mer enn fordoblet (ca. kr. 0,85 pr. kg). Etter overenskomsten mellom den norske og svenske stat av 1898 skulle hver forvaltning holde et antall vogner, svarende til banens lengde på begge sider av grensen. Avstanden Narvik—Kiruna er ca. 170 km og den norske andel skulle altså utgjøre  $42/170 = \text{ca. } \frac{1}{4}$  av det til enhver tid nødvendige antall for trafikken på Narvik.

Dette finnes ved å dividere årstransporten med produktet av turtall, lasteevne og en koeffisient som tar hensyn til det antall vogner, som til enhver tid er under reparasjon og revisjon og som har svinget mellom 5 og 10 %. Koeffisienten blir altså 0,95—0,90.

Turtallet regnes nå til 70 turer pr. år. Til en transport av f. eks. 8 mill. tonn kreves etter dette 3600 vogner, idet gjennomsnittslasten er ca. 35,3 tonn.

I januar 1903 besto vognparken av 500 svenske og 75 norske vogner, i 1914 henholdsvis 1624 og 450, og i 1931, da siste anskaffelse fant sted, av 3494 og 913, tilsammen 4507 vogner. I disse tall inngår dog også de firekaslede som ikke brukes og likeså det antall som i tidens løp er utrangert etter uheld o. l.

Regner en antall av norske vogner til 900 ses at forholdstallet stemmer bra med forutsetningene for en transport av 8 mill. Det overskytende antall vogner brukes i trafikken Kiruna—Luleå.

Etter forrige verdenskrig ble det (i 1923) av visse grunner fra svensk side foreslått at antall vogn døgnet i begge land skulle legges til grunn for forholdstallet mellom norske og svenske vogner, istedenfor som nevnt banelengden. Den foretatte telling ga imidlertid det uventede resultat at Norges andel derved ble 32 istedenfor 25 %. Spørsmålet ble da fortolket derhen at økingen av vognparken etter den tid skulle skje etter den nye regel og av 150 nye vogner ble 55 levert av norske verksteder.

Fra 1925 ble nye vogner levert med *rullelagere* liksom utbygging av glidelagere med rullelagere ble iverksatt på alle eldre vogner. Utbyggingen kostet gjennomsnittlig sv. kr. 1 500 pr. vogn og da det dreide seg om 3300 vogner kom dette arbeid på ca. 5 mill. kroner.

Ved denne foranstaltning ble imidlertid antall vogner pr. tog øket med 10 % som følge av den reduserte motstand, dvs. til 44 for lastede tog og til 50 for tomtog. De siste fikk derved med bremsevognen to aksler mer enn maksimalt tillatt etter norske bestemmelser og nødvendiggjorde dispensasjon fra disse.

Tømmingen skjer som nevnt ved at bunnlukene åpnes. Om vinteren fryser imidlertid malmen i vognen til en massiv masse og mange midler liketil dynamitt er forsokt for å overvinne denne vanskelighet.

I tyveårene oppførte også L. K. A. B. en «vognvender» (fra Brown Hoist U. S. A.) som snudde opp ned på de lastede vogner, samtidig som lufthammere hamret løs på vognkassen utvendig. Den svarte vistnok ikke til forventningen hva effektiviteten angår. Dessuten måtte all oljen som rant ut av akselkassene erstattes, liksom den natt og dag holdt et øredøvende leven. Narviks befolkning gleder seg i hvert fall over at den ikke mer er i drift.

Den hittil mest effektive måte å få den frosne malm løs på er den nå brukte damptining. «Tineanlegget» har to 450 m<sup>2</sup> Wilcox vannrørkjeler med en kapasitet på 14 000 kg damp pr. time. Overtrykket er 10,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Der tines 150 vogner ad gangen ved at damp fra et ledningssystem føres gjennom huller i vognkassen inn i malmlasten. Tiningen tar fra 6 til 12 timer. Et lignende anlegg fins i Luleå.

### Bremsesystemet.

Nedkjøringen av de tunge malmtog over det praktisk talt kontinuerlige og sterke fall fra grensen til Narvik voldte øyensynlig mange bekymringer og engstelser ved banens åpning. Det ble således på et møte i Stockholm 29. august 1902 bl. a. bestemt at det til å begynne med bare skulle kjøres ett tog pr. dag i hver retning. Togstørrelsen skulle være 22 vogner, men etter Styrelsens ordre ble det ikke tatt med mer enn 10.

Da Styrelsen i januar 1903 fikk rede på at togstørrelsen alt var blitt øket til den forutsatte, svarte driftsbestyreren på en forespørsel herom:

«Ved at prøve os frem har vi nu bragt det til at tage 20 å 22 vogn pr. tog med 5 mand (1 konduktør og 4 bremser) og som kjøres med fuld sikkerhed.»

Man stolte øyensynlig ikke ubetinget på den automatiske Westinghousebremse alene. Systemet var jo også nytt og uprøvd her i landet og personalet uten øvelse i å håndtere det. Dette viste seg også på farten. Den automatiske bremse kan som kjent ikke slakkes ut uten at den først løsnes helt og deretter igjen tilsettes mindre hårdt. Følgen var også å fartskurven, som ble opptegnet i en «Hausler» hastighetsmåler så ut som det vildeste alpe-landskap med skarpe takker og tinder og likeså dype daler. Papirstrimmelen ble hver dag levert til verkstemesteren til kontroll og nåde den lokfører som hadde overskredet maksimalfarten!

For å bedre dette forhold ble de såkalte «trykkholdere» innført fra 1. oktober 1904. Dette var vektbelastede ventiler, som holdt tilbake et trykk av 1 kg/cm<sup>2</sup> i vognenes bremseylindre under utslakning av bremsene. De var imidlertid til like mye bry som til gagn, særlig ved at hver enkelt sylinder måtte tømmes før toget etter et stasjonsopphold igjen kunne startes.

Noen effektiv bedring ble det ikke før den «ikke automatiske» Westinghouse bremse ble tatt i bruk i april 1914. Kgl. Järnvägsstyrelsen tok allerede i 1911 opp spørsmålet om innførselen av dette system, som hadde vært brukt på de ungarske baner fra 1908. Den automatiske bremse alene ville — ble det sagt — være meget utilfredsstillende for de togstørrelser som var forutsatt fremført med elektriske lok. fra 1914 over Riksgränsnerbanen.

Det første prøvetog, utstyrt med «hjelpledning» som bremsen vanligvis blir kalt, kjørtes 14. juli 1911, men først i april 1914 var alle vogner og lokomotiver utstyrt med ledninger og ventiler så en kunne gå over til alminnelig bruk av den.

Hjelpledningen var en stor forbedring. Ikke bare kunne farten holdes jevn og de tidligere forekommende støt og rykk i togene unngås, men også følelsen av å ha fått dobbel sikkerhet med hensyn til bremsingen hadde en meget stor virkning.

Den elektriske bremsing ved regenereringen fra de elektriske lok. var som nevnt av tvilsom verdi og lite

populær blant personalet, da den var noe lunefull å manøvrere. Etter beregningen skulle 22 vogner bremses «elektrisk», mens den øvrige del av toget måtte luft-bremses. Det skulle med andre ord bety en besparelse på bremseklosskontoen, som for øvrig er meget stor. Dette var dog vanskelig å konstatere, da mange faktorer hadde innflytelse på forbruket.

Bremsernes antall var som nevnt 5 til å begynne med, men allerede fra juli 1904 ble tallet redusert til 2 «fordelt over toget».

Fra juli 1914 ble det ytterligere redusert til 1 mann og han tilloste fra oktober samme år å ta plass på lokomotivet (!).

Med to mann — togfører og konduktør — kjørtes så like til 1929—1930 da også konduktøren ble sløyfet. (På svensk side kjørtes da på strekningen Kiruna—Luleå 60 vogns malmtog uten konduktør og bremsevogn.)

Om vinteren var det både en sur og farlig jobb å være bremser. Malmvognene hadde ingen bremsehutte og de måtte derfor stå ute og holde seg fast i vognkassen i snøstorm og bitende kulde under kjøringen fra grensen til Narvik. De ble utstyrt med svære hundskinnspelser, som imidlertid frøs like stive som bremserne selv. Ved et par anledninger hendte det, at bremser som forsøkte å komme fra vogn til vogn for å tilsette skruer bremsene ramlet av toget og det tjenestgjør ennå folk, som har men etter slike ublide luftreiser.

I 1912 ble det til prøve laget et slags bremsehus av sykkelrør og seilduk, men ingen ville bruke det, da en fryktet for at stormen ville rive det løs under farten.

Ja det var ingen spøk å være bremser på malmtogene og det er et held at alle kom så pass godt fra det som tilfelle er.

### Snørydding.

Som nevnt var snøen en brysom herre å mestre, særlig de første 10—15 år og det både i form av de fryktelige snøstormer, som kan rase i dager — ja i uker ad gangen på høyfjellet fra oktober til mai, og som skred fra de bratte lier over linjen fra Djupvik (Tøttapartiet) til Norddalsbrua.

Man grep jo særlig til *overbygg*, hvorav det for tiden er 28 stk. med en samlet lengde av 4236 m — og *snøskjermer*.

Plasseringen av disse har det alltid vært svært delte meninger om og det er ikke få av dem som i tidens løp er blitt flyttet både hit og dit. Det er for tiden over 7 km skjermer langs banen.

Snøryddingen ble ellers besørget av lokomotivplovene, en vingeplog (som regelmessig sporte av under kjøringen) og en hær av snøskuffere. En kunne ha opptil 200 av dem samtidig i arbeid.

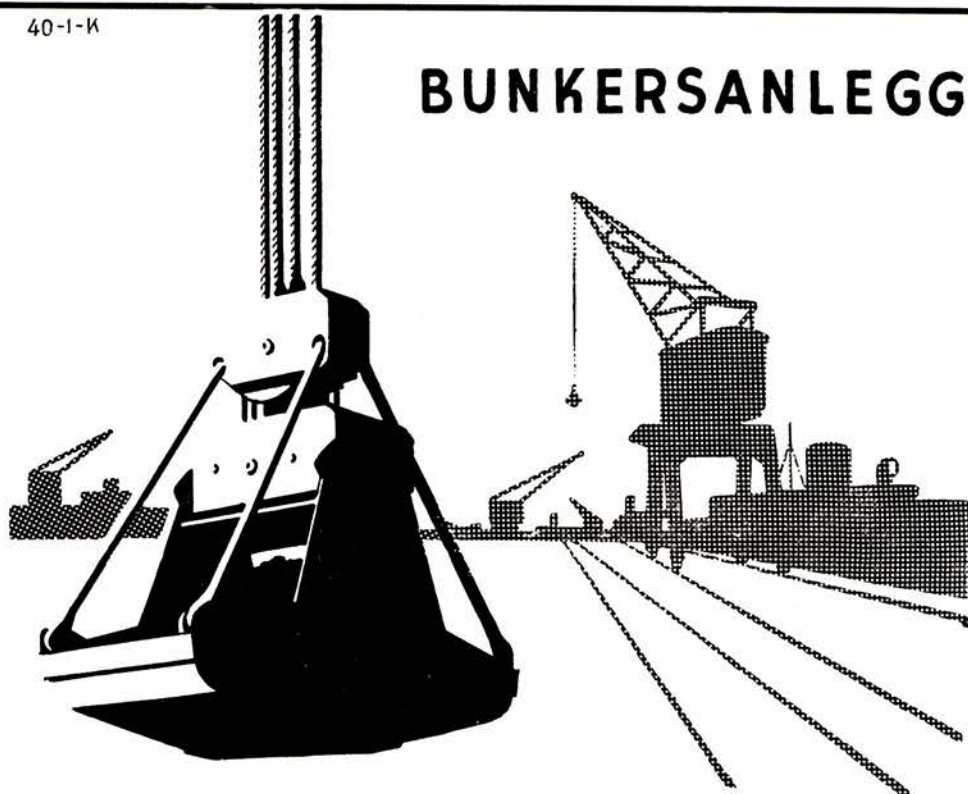
Som rimelig var gikk der med svære beløp til dette arbeid. Det kulminerte i 1921—22 med en samlet utgift på ca. kr. 366 000, heri medregnet anskaffelse av materialer til overbygg og skjermer. En må dog også ta den da rådende dyrtid i betraktning, indekstallet var ca. 300.

De store utgifter til tross var imidlertid snøhindringene en årsak til stadige og store ulemper for toggangen, særlig i dampdriftens dager, da togene ble overtatt av norske lok. på Riksgränsner stasjon. Det mest drastiske eksempel herpå var at et togsett snødde ned på denne stasjon og måtte bli stående der til snøløsningen om våren. Men selv stasjonsopphold på 15—20 min. kunne være skjeb-



40-1-K

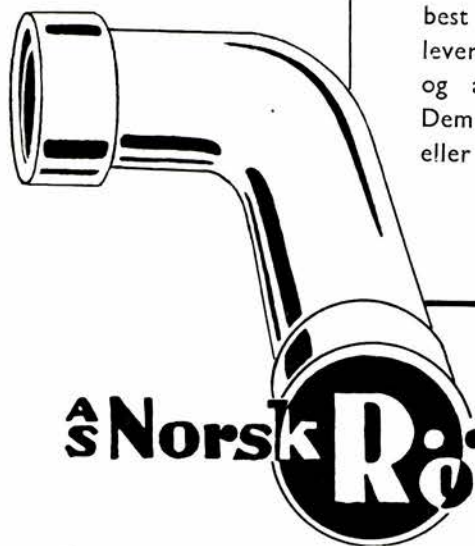
## BUNKERSANLEGG



**DRAMMENSJERN-**

### Overblikk

over leveringsmulighetene får, De best ved å benytte en spesialleverandør med erfarne fagfolk og allsidige forbindelser. Rådfør Dem med oss når det gjelder rør- eller sanitærmateriell.



**A Norsk Rørhandel**

Storgaten 10a

OSLO

Centralb. tlf. 30685

# A/S SKABO JERNBANEVOGNFABRIK

SKØYEN PR. OSLO

Grunnlagt 1864

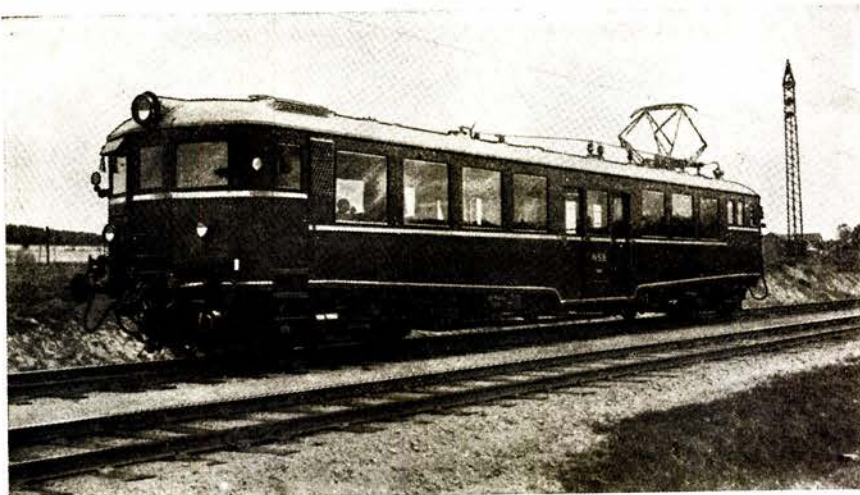
Sølvmedalje  
Kristiania 1880

Gullmedalje  
Kristiania 1883

Æresdiplom Jubilæums-  
utstillingen 1914  
(høieste udmerkelse)

**Jernbane- og  
sporveis-  
materiell**

**Bilkarosserier**



*Elektrisk motorvogn for Norges Statsbaner*

## Trekonserveringsmidler:



Anerkjent av autoriteter.

Handelsvaren kontrolleres stadig av  
Prof. Dr. H. Printz som mykologisk sakkyndig.

Forlang garanti for originalvare.

**Antiparasit  
Bernakré  
Fungitox**

**WILLIAM NAGEL A/S - Oslo**

## K. HORGEN

AUT. RØRLEGGER

UTFØRER ALT TIL FAGET HENHØRENDE

Telefon 3269 — privat 2848

Kr. IV gt. 27 - KRISTIANSAND S.

nesvangre i så måte under snøstorm. Togene ble gjenføket og frøs fast med avslitte koblinger til følge, som igjen forverret situasjonen.

En radikal bedring i disse forhold ble først oppnådd da en i 1924 etter svensk mønster begynte med *sporrønskjøring* i ordinære tog. Sporrønservognen går sist i toget og har to skjær, som lager 30 cm brede renner langs skinnestregene. Midtpartiet blir stående igjen i høyde med skinnestregene. I 1925 fikk man også ordnet med lån av det svenske snøryddingsmateriell, skraper og rotorpløgg og siden den tid kan en si at snøen ikke har voldt nevneverdige vanskeligheter. Det var dog ingen lett affære å få ordnet. Det var mange betenkeligheter å overvinne og i Narviks aviser fremkom de mest energiske protester mot på denne måte å ta fra snøskufferne deres faste vinterarbeid.

Både utlån og kjøring er enkelt og greit ordnet. Det ryddes jo gjerne samtidig på svensk side av grensen og materiellet gjør bare nærmest en avstikker nedover til Sildvik om natten. Lengere ned er det meget sjelden nødvendig å gå.

Nå lånes bare selve rotorpløgen (med lokomotiv). Skraper og sporrønservogn har distriktet selv og de kjører delvis igjennom til Abisko. «Sporrønsere» manøvreres med trykkluft fra en beholder som «lades» i Narvik. Utgiftene til snøryddingen er også gått betraktelig ned. Mens de i femåret 1919—20 til 1923—24 var gjennomsnittlig ca. 262 000 kr. pr. år, var det tilsvarende tall det siste femår før krigen ca. kr. 130 000, eller under halvparten. Dette er for så vidt noenlunde rimelig etter indeksen, men samtidig er å merke at det i årene 1938—40 måtte foretas ekstraordinær utskifting av råtne overbygg. Trekker en fra utgiftene hertil ville beløpet ha dreid seg om ca. kr. 100 000. I denne forbindelse kan



Fig. 4. Riksgränsen stasjon snøvinteren 1910—11.

også nevnes at en er gått over til den *svenske type* av overbygg med *flatt tak* og utover heldende vegger. De har en merkelig evne til å holde seg ren for snø, mens den gamle type med sadeltak og loddrette vegger ble helt begravd i snøfanene. Bølgeblikk er også forsøkt til takteknig, et eksperiment det ennå gjenstår å høste erfaring om.

#### Trafikkens vekst.

Som før nevnt ble det på møtet i Stockholm 29. august 1902 bestemt at trafikken — beskjedent nok — skulle begynne med et tog hver vei pr. dag. Etter 8—14 dager skulle togantallet økes til 2 og mot årets slutning til 3 hver vei. Ut på sommeren 1903 skulle det kjøres 4 og for det mulig påkrevde 5. skulle det bli gitt 30 dagers varsel. Men mer enn 6 tog pr. dag skulle det ikke bli tale om og dette skulle da tilsvare den forutsatte maksimaltransport og skipning av 1,2 mill. tonn pr. år. Dette motsvarer altså 200 000 tonn pr. tog pr. år, mens en nå regner med ca. 447 000 — en økning på 223 %.

De første togruter var oppsatt med 2 tog hver vei med 20 km/time for oppgående og 18 km/time for nedgående tog. De var approbert av selve det Kgl. Departement den 7. november 1902. (Denne approbasjon av rutene holdt seg for øvrig som kjent i mange år.)

Etter disse ruter brukte togene ca. 2 timer fra Narvik til Riksgränsen og ca. 2¼ time den annen vei.

Nå bruker både opp- og nedgående tog noen minutter over 1 time og farten er altså praktisk talt fordoblet.

Spørsmålet om hvor mange vogner lokomotivene skulle trekke var gjenstand for mange overveielser og antallet ble stadig forandret i løpet av de første 5—6 år. Tallet som opprinnelig var fastsatt til 22 var i 1905 kommet opp i 26. I 1907 ble det bestemt at det skulle tas med 26 om vinteren og 28 om sommeren og i 1908 fikk en de såkalte «trykte tabeller» som skjelnet både mellom vinter og

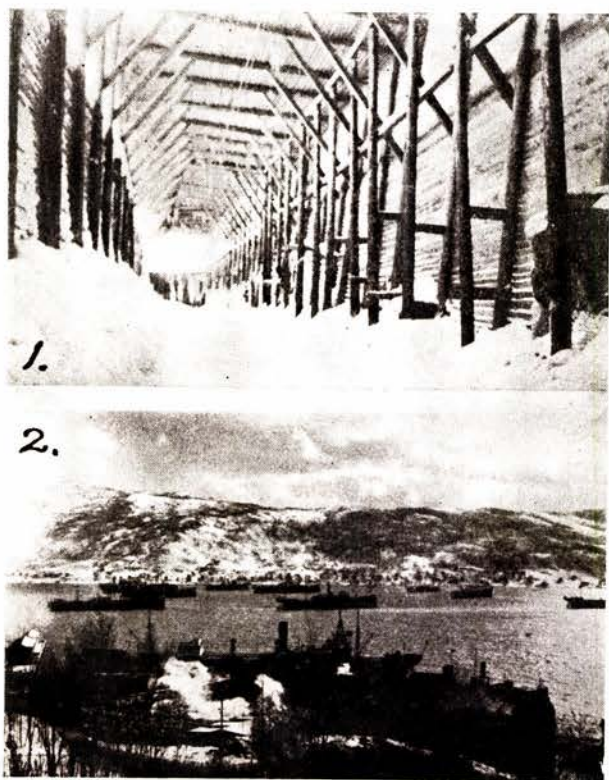


Fig. 3. 1. Snøoverbygg av tre. 2. Utskibningshavnen i Narvik.

sommer og høst og vår. De var nokså stivt teoretisk oppsatt og ble en del tillempet brukt i praksis.

Så kom i 1914 0—E—0 lokomotivene som tok 40 vogner og endelig de elektriske lokomotiver, som etter utskiftningen av malmvogneres glidelagere, tok 44 lastede eller 50 tomvogner.

Da en del malmtog også tar med ordinære godsvogner blir det gjennomsnittlige antall malmvogner pr. tog noe mindre enn ovennevnte tal angir. Gjennomsnittstallet har øket slik:

År . . . .	1904	1914	1924	1934	1938
Antall . .	21,79	25,83	34,24	40,42	42,35

som er det høyeste hittil.

Som følge herav er da også nettolasten pr. tog øket fra gjennomsnittlig 740 til 1500 tonn. Og for å ta med et par illustrerende tall kan nevnes, at mens det i 1903 ble kjørt ca. 1300 tog med tilsammen 32 000 vogner, ble det i rekordåret 1937 kjørt 5160 tog med 218 470 vogner.

Den offisielle statistiks oppgave gir en også et sterkt inntrykk av banens tunge trafikk. Mens der f. eks. over Ofotbanens 42 km i 1937—38 ble kjørt meget nær 8 mill. tonn, ble det over Statsbanenes øvrige ca. 3600 km i alt kjørt ca. 4,5 mill. tonn. Som innledningsvis bemerket viser disse tall en utvikling som sakkyndigheten ved århundreskiftet ikke tenkte seg muligheten av.

\*

Skjønt det i denne oversikt bare var meningen å gjøre rede for de endringer som de *tekniske* forhold ved banen har undergått i de forløpne år tar jeg også med et par data vedkommende *økonomien*, nærmest for å belyse hvor store interesser som knytter seg til driften av denne bane.

For å holde meg til det tidligere nevnte år 1937—38 svarer årstransporten i dette til ca. 26 500 tonn pr. dag. Setter en verdien av 1 tonn malm anslagsvis til kr. 20,— (den virkelige pris er ikke tilgjengelig), representerer en dags trafikk atskillig over en halv million kroner.

I driftsutgifter var transporten dette år nede i ca. 38 øre/tonn, altså praktisk talt 1 øre pr. tonnkm. Hertil kommer imidlertid forrentning og amortisasjon av den nedlagte kapital og denne utgjør et høyere beløp.

Denne pris har for øvrig svinget ganske voldsomt og har nådd det mangedobbelte beløp i de år transporten av forskjellige grunner har ligget nede. Således f. eks. under forrige verdenskrig, i streikeåret 1928 og i kriseårene 1931—34. Rekordene ble dog nådd i 1920 med de da gjeldende fantastisk høye kullpriser og var ca. kr. 3,30 pr. tonn eller ikke langt fra det 9 dobbelte av prisen i 1937—38.

Minimum viser 1905 med ca. 26 øre pr. tonn. Tar en imidlertid hensyn til at pengeverdien fra den tid er sunket henimot 50 %, har altså den elektriske drift tross de store kapitalutlegg også økonomisk vist seg å være dampdriften overlegen.

## HVOR STOR DEL AV STATS BANETRAFIKKEN AVVIKLES MED ELEKTRISK DRIFT?

Av kontorsjef L. Foss.

Lengden av de statsbanelinjer, som drives elektrisk, er nå oppe i 494 km og utgjør bortimot 12 % av hele banenettets lengde. Vil man finne ut hvor meget disse linjer under normale forhold avviker av statsbanenes samlede trafikk, må man først ha på det rene hva det i dette tilfelle bør forstås ved «trafikk», og hvilke enheter dette begrep kan måles med.

De alminnelige mål for trafikkytelsen, nemlig *personkilometer* og *godstonnkilometer*, gir ikke noe tilfredsstillende uttrykk for hele trafikken fordi disse to enheter driftsmessig sett er av så vidt forskjellig art og valens at de ikke kan summeres.

*Nettotonnkilometer* som omfatter person- og godstransport under ett, er heller ikke noe brukbart mål for trafikken, fordi de forskjellige transportobjekter i forhold til sin egen vekt legger vidt forskjellig beslag på vognplass og vognvekt. I driftsåret 1938—39 falt det således ved statsbanene gjennomsnittlig 22,8 tonn vognvekt pr. tonn reisende, mens en tonn gods gjennomsnittlig bare la beslag på 1,2 tonn vognvekt.

*Bruttotonnkilometer* er heller ingen tilfredsstillende målestokk for trafikkmengden. Denne statistiske enhet gir i det hele tatt liten orientering bl. a. fordi den blander sammen de to vesensforskjellige bestanddeler av togvekten, nemlig den trekkende og den trukne del. Forholdet mellom trekkraftaggregatets vekt og den øvrige («tilhengte») togvekt varierer sterkt fra bane til bane, idet bl. a. banens trasé, trafikens art og de anvendte

lokomotivtyper virker på dette forhold. Hvor sterkt det varierer fremgår av følgende eksempler, hentet fra statistikken for 1938—39.

Vekt av trekkraftaggregat pr. 100 tonn tilhengt togvekt:

Drammenbanen . . . . .	35,7 tonn
Bratsbergbanen . . . . .	37,0 »
Solørbanen . . . . .	38,1 »
Kongsvingerbanen . . . . .	39,5 »
Dombåsbanen . . . . .	44,7 »
Randsfjordbanen . . . . .	46,4 »
Bergensbanen . . . . .	51,3 »
Hovedbanen . . . . .	52,9 »
Østfoldbanen . . . . .	59,5 »
Gjøvikbanen . . . . .	60,8 »
Raumabanen . . . . .	63,9 »
Meråkerbanen . . . . .	64,7 »
Dovrebanen . . . . .	65,0 »
Numedalsbanen . . . . .	66,1 »
Nordlandsbanen . . . . .	73,3 »

Særlig er bruttotonnm en uklar målestokk i et tilfelle som her, der det gjelder en sammenligning mellom elektrisk drift og andre driftsmåter. Under ellers like forhold skulle nemlig elektrisk drift kreve relativt mindre lokomotivvekt enn dampdrift.

På baner som Hovedbanen, Østfoldbanen og Drammenbanen som bare delvis er elektrisert, er det dessuten for-

**Grossrohr-Verband G.m.b.H.**

DÜSSELDORF



## **STÅLRØRLEDNINGER**

FOR ALLE ØIEMED  
SVEISET, SØMLØSE



Enerepresentanter:

**Wolf, Janson & Skavlan A/s**  
OSLO



for takstoler, broer, låver, stillaser, kaier  
o. s. v. Sparer arbeide, materialer, tid og  
penger. Jernvarehandlerne har BULLDOG.

Enefabrikant:

**INGENIØR O. THEODORSEN**  
NEDRE SLOTTSGT. 4, OSLO. TLF. 26127

# **THUNE**

## **LOKOMOTIVER**

**A/s RODELØKKENS MASKINVERKSTED**  
**OSLO & JERNSTØPERI** Tlf. 72 217

Leverandør av:

**Sporveksler. Underlagsplater. Skinnestoppere,**  
**Strekkebolter. Sikrings- og signalmateriell.**

Jorden rundt 2¼ ganger med

# ESABs OK- ELEKTRODER



200 000 000  
selges pr. år



**AKSJESELSKAPET ESAB - OSLO**

WESSELSGT. 6, CENTRALBORD 20774

AVDELING BERGEN: H. HARUNG JR. - GIMLEVEIEN 3. TLF. 98 896

LAGER TRONDHEIM: JERNMETAL <sup>A</sup>/<sub>5</sub> - TLF. 228

bundet med et uforholdsmessig stort arbeid å finne ut hvordan bruttotonnm — som bare gjøres opp pr. år for hver bane — fordeler seg på den elektriske og dampdrevne del av banen. Langt bekvemmere faller fordelingen av *akselkilometer* som gjøres opp pr. måned.

Akselkilometer gir i seg selv et ganske godt uttrykk for trafikkmengden, og ved å multiplisere denne enhet med den gjennomsnittlige bruttovekt pr. aksel for hver bane får man fram tonnkilometer av den tilhengte togvekt for hver bane.

For å beregne tonnkilometer av tilhengt togvekt for elektrisk drift på baner som bare delvis er elektrisert, er man henvist til å benytte den gjennomsnittlige bruttoakselvekt for hele banen da man ikke kjenner tallet særskilt for den elektriske parsell. Den unøyaktighet man derved begår, antas imidlertid å bli helt ubetydelig.

Ved på denne måte å benytte tilhengt togvekt som målestokk får de nå elektriske strekninger følgende andel av trafikken, utregnet på basis av statistikken for 1938—39:

Banestrekning	Akselkm mill.	Midl. bruttovekt pr. akseltonn	Tonnm av tilh.togvekt mill.
Oslo—Lillestrøm . . . . .	23,2	7,0	162,4
Oslo—Moss—Kornsjø . .	35,9	6,9	247,7
Drammenbanen . . . . .	30,9	7,3	225,6
Bratsbergbanen . . . . .	14,5	8,4	122,6
Drammen—Hjuksebø . .	17,9	6,9	123,5
Granvinbanen . . . . .	0,23	6,0	1,4
Sum ekskl. Ofotb. . . . .	122,2	—	883,2
Ofotbanen . . . . .	46,3	8,9	410,0
Tilsammen . . . . .	168,5	—	1293,2

Antallet av tonnm tilhengt togvekt beløp seg i samme driftsår for statsbanene i alt til 3198 mill. inkl. og 2788 mill. ekskl. Ofotbanen.

Etter dette blir den del av trafikken som avvikles elektrisk 31,8% når man ser bort fra Ofotbanen og 40,4% når denne bane tas med.

Man må være oppmerksom på at Ofotbanen hadde ekstraordinær stor trafikk i 1938—39.

## VALDRESBANEN FØR OG NU

Av avdelingsingeniør, jung. baneinspektør C. Due Stang.

Ved beslutning av 20. mai 1899 samtykket Stortinget i at der til anlegg for privat regning av en tertiær jernbane fra Eina st. på Kristiania—Gjøvikbanen til Fagernes i Nordre Aurdal i Valdres beregnet til kr. 3 895 000 for en banelengde på 109 km, ydes et bidrag av inntil kr. 2 095 000.

Konsesjon ble gitt ved kongelig resolusjon av 2. september 1899, og bevilgningene ble gitt på grunnlag av et anbud fra kontraktør *Sørensen*.

De planer og overslag, som lå til grunn for dette anbud var en del mangelfulle, idet det for en stor del ikke forelå undersøkelser. Overslaget for strekningen Eina—Odnnes var således — som det heter i Stortingsproposisjon nr. 71 for 1898—1899: «afgivet paa grundlag af hr. Sørensens kjendskab til terrænet».

De ved anbudsinnbydelsen utlagte karter og profiler refererer sig til dels *ikke* til den linje som skulle bygges.

Arbeidet på banen ble satt i gang våren 1900 fra Eina, og den ble etter hvert åpnet for drift til

Dokka 28. november 1902,  
Tonsåsen 1. november 1903,  
Aurdal 11. oktober 1905, og til  
Fagernes 1. oktober 1906.

Da banen var ferdig til Tonsåsen holdt det på å stoppe opp, idet det viste seg at det bevilgede beløp ikke strakk til. Etter en del skriverier og betenkeligheter ble det nødvendige beløp bevilget og banen ble fullført til Fagernes.

De samlede utgifter ble kr. 4 484 500.

For øvrig henvises til en redaksjonell artikkel om Valdresbanen i «Meddelelser fra Norges Statsbaner» nr. 6 for 1937 i anledning av at Valdresbanen 1. juli 1937 ble overtatt av N. S. B.

Valdresbanen har sin berettigelse både som samferdsmiddel for den stadig økende person- og godstrafikk fra

de store distrikter, som naturlig sogner til den, og dessuten også alle betingelser for å bli en førsteklases turistbane.

På den første strekning — fra Eina over Trevatn til Skrukli — går den over ett forholdsvis flatt uoversiktlig skogterreng, men etterat Skrukli er passert ligger plutselig hele Randsfjorden ett par hundre meter under en, og så går det i jevnt fall langs fjorden forbi Fall, Hov og Fluberg til Odnnes.

Neste stasjon er Dokka, som er et knutepunkt for trafikken fra de tilstøtende dalfører.

Fra Dokka, som ligger ca. 150 m o. h., går det så oppover igjen vel et halvt tusen meter forbi Nordsinni og Etna opp til Tonsåsen som ligger på toppen, 682 m o. h. Ettersom toget klatrer opp langs Etnadalsens sydsida får man et flott utsyn over hele dalføret med snødekte fjell i bakgrunnen.

Etterat Tonsåsen er passert åpner det vakre Valdres seg foran en og man har et flott utsyn på hele strekningen Bjørge—Aurdal. Som lengdeprofilen fig. 1 viser går det nå jevnt nedover fra Tonsåsen på 682 m til Leira, som ligger 372 m o. h. Kort etter er man på Fagernes, Valdresbanens endestasjon. Navnet taler for seg sjøl om naturen på dette sted.

Fra Fagernes går bilruter til strøk, som hører til landets største turistattraksjoner.

Valdresbanen ble som nevnt bygd som privat tertiærbane og kravene til underbygging, overbygging, stasjonsbygninger og materiell var meget beskjedne.

Noen masseutskifting ble vistnok ikke foretatt under anlegget og da banen lange strekninger går over leirholdig grunn, har baneavdelingens folk i alle år hatt et svare strev med skoring fra november til ut i juni hvert år.

Etter at N. S. B. overtok V.b. har det vært tatt en rekke nivellemanger for å få telehivingen kartlagt, og

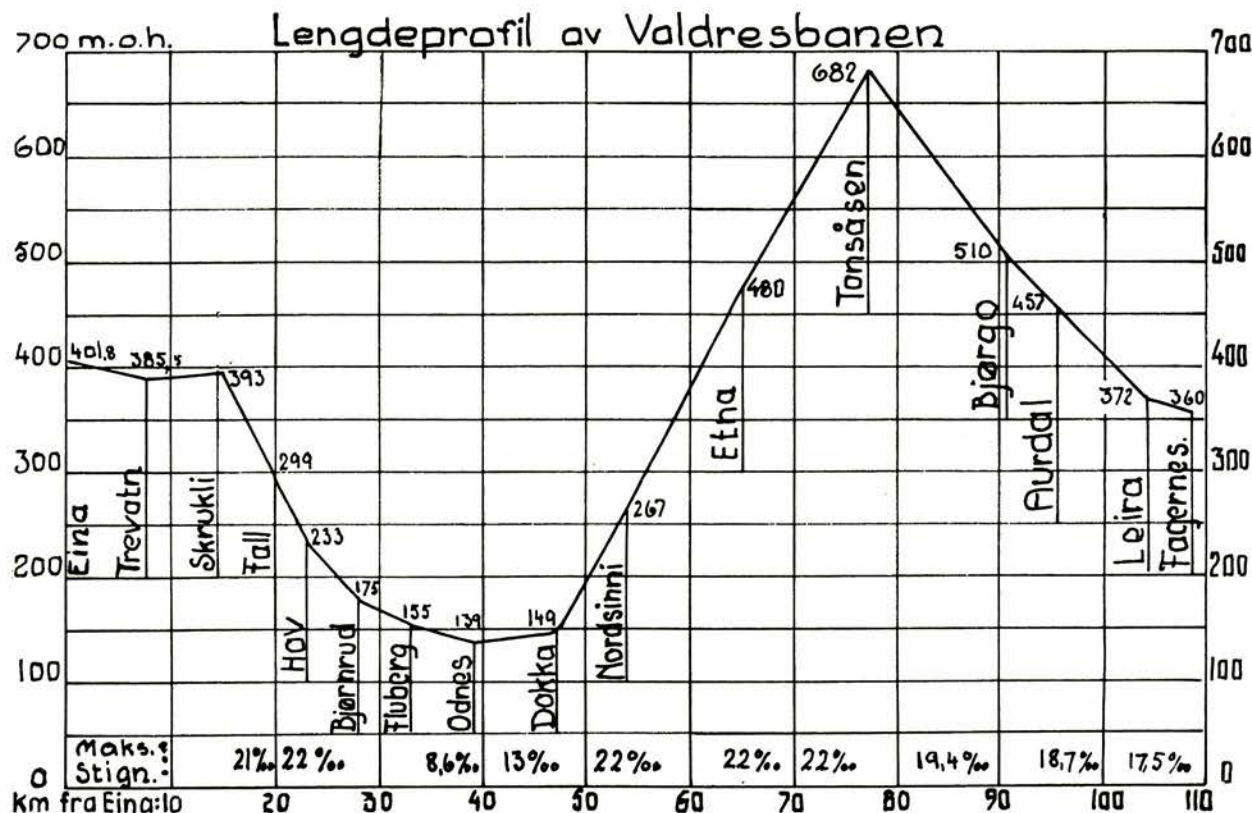


Fig. 1. Lengdeprofil.

som fig 2 viser er det ganske store variasjoner mellom skinnegangens sommer- og vinter«profil», markert henholdsvis med helt opptrukket og streket linje på fig.

Som det ses er det telekuler tett i tett — til dels over 20 cm høye, så det er forståelig at en enkelt baneformannsavdeling kan ha over 8000 skorer å legge inn hvert år.

Alt dette skoringsarbeid betinger selvsagt ganske store ekstrautgifter foruten at svillen på grunn av den stadig spikring og plugging får en sterkt forkortet levetid, samt at skinnegang og rullende materiell blir utsatt for unormal øket slitasje, liksom telehivingen også selvsagt alltid øker risikoen for avsporing.

Massutsifting drives nå hver sommer så langt bevilgningen rekker og de værste partier er etter hvert utbedret. Men står en på lokomotivet i teleløsingen om våren vil en fremdeles mange steder ha følelsen av å bevege seg på gyngende grunn.

At det ble gjort hva gjøres kunne for å spare på planeringsutgiftene viser linjestrekket, idet 16 % av bane-

lengden har 180 m kurveradius og 28 % har radier på mellom 180 og 200 m.

Permanente gruspeler eksisterte selvsagt ikke på V.b. og i tidens løp har derfor skinnegangen forskjøvet seg ikke så lite.

I de skarpe 180 m kurvene virker centrifugalkraften sterkt og telehivingen kaster skinnegangen hit og dit.

Pilhøydemålinger, som nå foretas årlig viser at mange kurver ikke tilnærmevis er sirkelformet. I en 180 m kurve kan radien således variere fra 145 til 250 m. I allminnelighet er den da tilnærmet parabelformet, men enkelte kurver er ujevne med flere «topper».

Kurveretting blir nå etter hvert foretatt etter Rabstads metode og skinnegangen utfestes med gruspeler etter N. S. B. normaler for kurver med  $R \geq 250$  m, idet man regner med etter hvert å få utslaket de fleste kurver med radius under 250 m.

I de henved 40 år Valdresbanen ble drevet som privatbane var det selvsagt om å gjøre å få budsjettet til å balansere, og — som det ses av følgende utdrag av

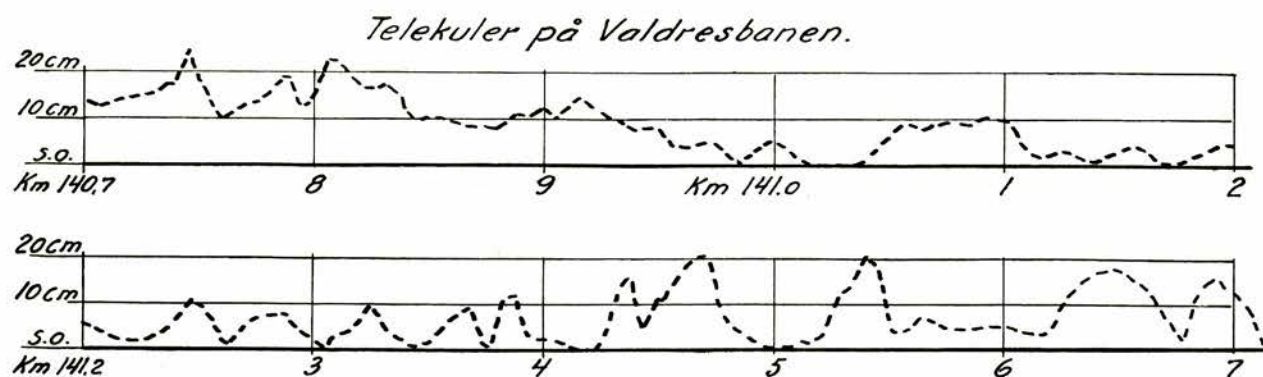


Fig. 2.



Oversikt over Valdresbanens budsjetter 1910-1937.

År	1910	1914	1920	1925	1930	1935	1937
<b>Inntekter (tusen kr.)</b>							
Persontrafikk.....	126,9	150,0	556,9	484,6	268,7	259,1	308,4
Godstrafikk.....	119,9	155,4	530,3	572,7	343,3	293,8	373,8
Andre inntekter.....	1,8	8,2	11,3	5,2	3,8	9,0	18,5
Sum.....	248,6	313,6	1098,4	1062,5	615,8	561,9	700,7
<b>Utgifter (tusen kr.)</b>							
Trafikkavdeling.....	51,2	72,6	230,6	196,1	138,2	123,6	136,0
Maskinavdeling.....	61,4	93,0	468,9	273,9	170,8	152,1	210,3
Baneavdeling.....	85,7	106,7	382,8	417,2	183,0	163,2	178,5
Andre utgifter.....	9,6	8,1	72,3	81,7	69,4	62,6	88,9
Sum.....	207,9	280,4	1154,6	968,9	561,4	501,5	613,7
Overskudd ..	40,7	33,2	÷ 56,2	93,6	54,4	60,4	87,0

banens driftsresultater lyktes det gjennomgående, men til dels på bekostning både av vedlikehold og modernisering.

På de første 25 km fra Eina er det nå innlagt 25 kg skinner, men på resten av Valdresbanens ca. 80 km ligger fremdeles de opprinnelige 20,5 kg skinner. I de skarpe kurver med 180 m radius er skinnhodet på disse i tidens løp slitt nesten inn til steget på innsiden av ytterskinneene. Det har i den senere tid intruffet et par skinnebrudd, som tyder på at grensen for sikker kjøring snart er nådd. For å bøte på dette skiftes nå i den utstrekning det er mulig inn skinner fra sidespor, som har vært forholdsvis lite utsatt for slitasje, til de mest utsatte strekninger i hovedsporet. Men det er dog ikke på langt nær tilstrekkelig. En omlegging med større skinneprofil er derfor påkrevd så snart forholdene tillater det.

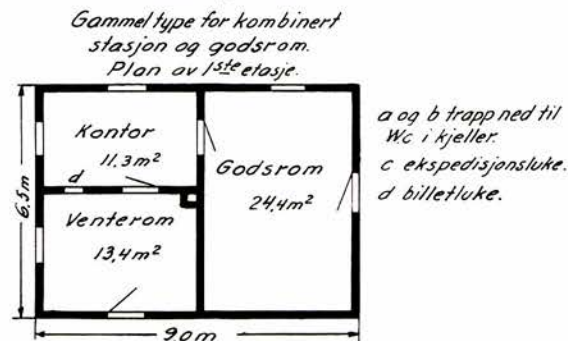
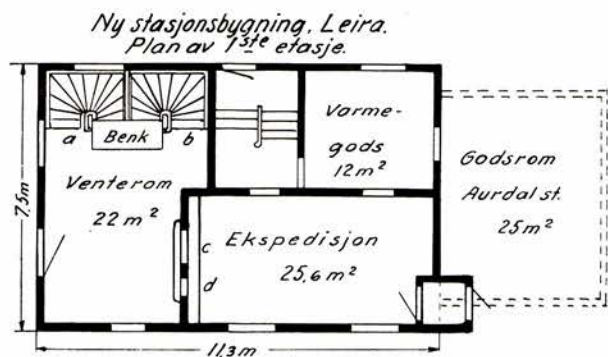


Fig. 3.

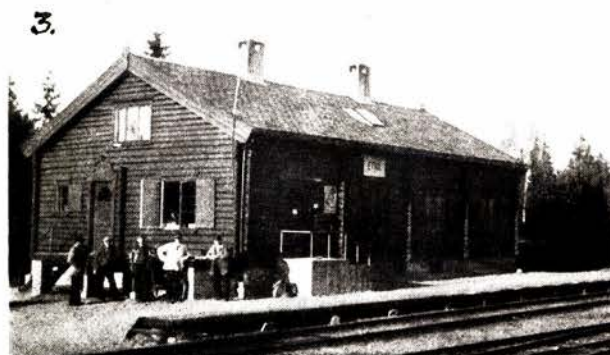
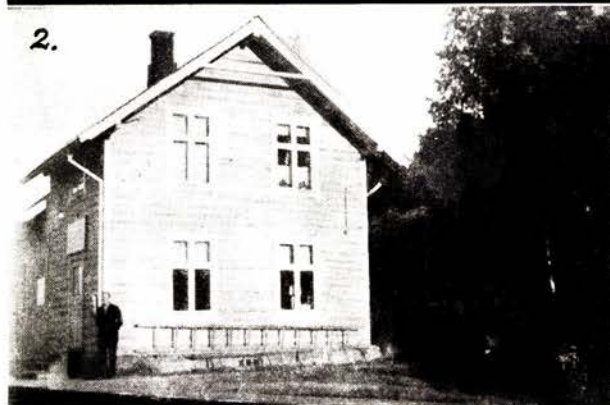


Fig. 4. 1. Ny stasjonsbygning på Leira st.  
2. Type for gammel stasjonsbygning (Nordsinni st.).  
3. Nyere stasjonsbygning av tømmer på Etna st.

Da Statsbanene overtok Valdresbanen var stasjonsbygningene i dårlig forfatning og lite tidsmessige. En har derfor måttet gå til en rekke om- og nybygginger av disse. Således er det bygget nye stasjonsbygninger på Aurdal og Leira (se fig. 3 og 4) og disse er helt moderne utstyrt, Aurdal med sentralfyring og Leira elektrisk oppvarmet. I 1. etg. er ekspedisjonskontor med fast inventar (skaper og hyller), venterom med nedgang til toaletter i kjelleren, samt rom for varmegods. På Aurdal er også tilbygget et mindre godsrom i direkte forbindelse med ekspedisjonskontoret. 2. etg. inneholder en moderne innredet bolig på 3 værelser og kjøkken m. v. for stasjonsmesteren. Begge disse bygninger mangler dog loftrom for klættørk m. v.

På Dokka st. er ny, stor stasjonsbygning under oppføring, mens bygningene på Hov og Bjørnerud stasjoner er utbedret og utvidet.

Trevatn, Nordsinni og Fagernes stasjonsbygninger står for tur til en høyst påkrevd modernisering. Fig. 3 og 4 viser også gammel type for kombinert stasjons- og gods- hus på Valdresbanen, samt utvendig «arkitektur» av disse sammenlignet med de nye bygninger på Aurdal og Leira stasjoner. På fig. 4 er også (nederst) vist den i senere tid oppførte stasjonsbygning på Etna st. Dette er en ombygget dobbel vokterbolig av tømmer, som er flyttet fra Numedalsbanen, hvor den var blitt overflødig p. g. a. omregulering.

Valdresbanen får etter hvert større betydning som samferdselsmiddel og det er ikke utelukket at den en gang i framtiden kan bli et ledd i en jernbaneforbindelse mellom Trøndelag og Vestlandet.

I hvert fall vil det bli stillet stadig stigende krav til banens trafikkvegne og det er derfor om å gjøre at Statsbanene i tide kan møte disse krav.

## TRONÅS TUNNEL

Meddelt av overingeniøren for Kristiansand—Moibanen.

Tunnelen går igjennom fjellryggen Tronåsen på grensen mellom Bakke herred i Aust-Agder fylke og Lund herred i Rogaland fylke. Innslaget fra øst ligger i Bakke, fra vest i Lund ved Tronvika, se lengdeprofilen fig. 1.

Fra øst begynte arbeidet med forskjæringen (fjellskjæring) ved nyttår 1935. Selve tunnelen ble påhugget ut på våren samme år og ble drevet med fullt profil for håndboring 880 meter innover til utgangen av året 1938, det meste av tiden med 2 arbeidsskift à 8—10 mann.

Fra vest begynte arbeidet med forskjæringen (jord og ur) i januar 1935. Selve tunnelen blev påhugget midtsommers 1935 og ble drevet for fullt profil med håndboring i 3 skift à 10 mann 1520 meter innover til i desember 1940.

Opprinnelig plan for arbeidsdriften var at det skulle tas ut like lang strekning av tunnelen til hver side. Etter hvert som inndriften fra vest skred fram og steinmassene blev transportert ut i Tronvika for å danne fylling for jernbanelinjen over vika, viste det seg, at det

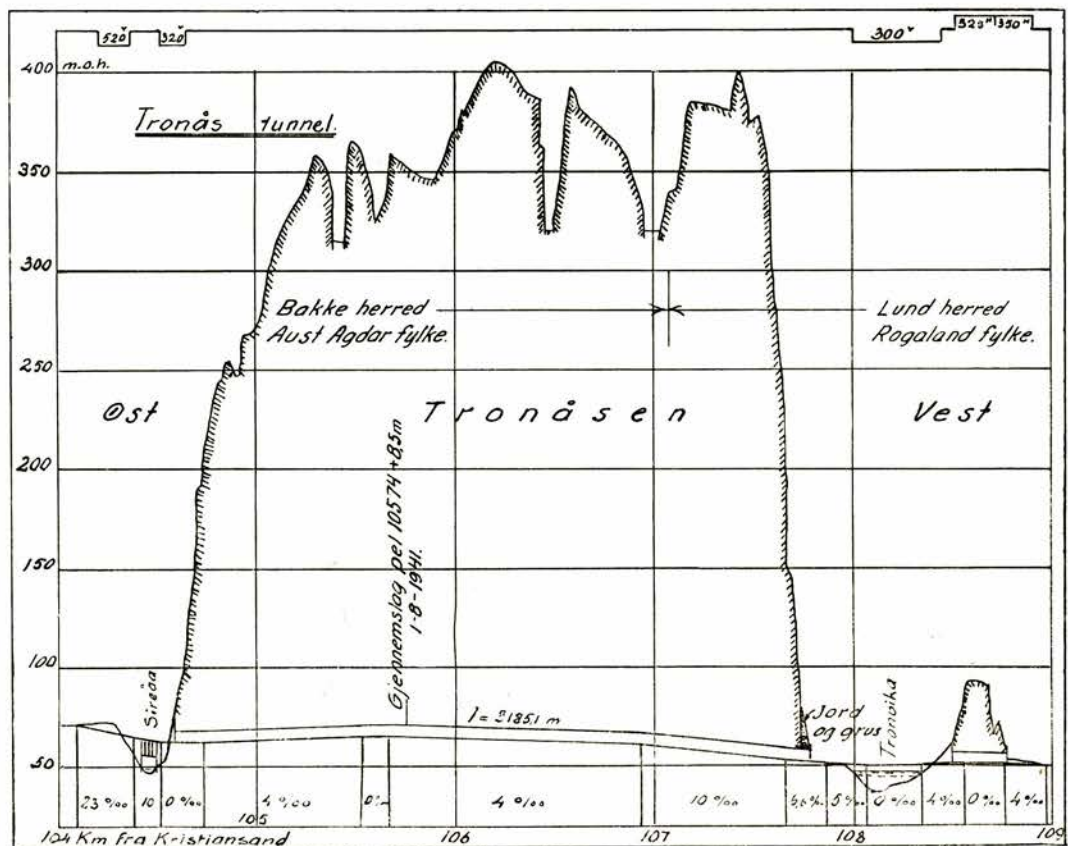


Fig. 1. Lengdeprofil av Tronåstunnel.

# Slutt!

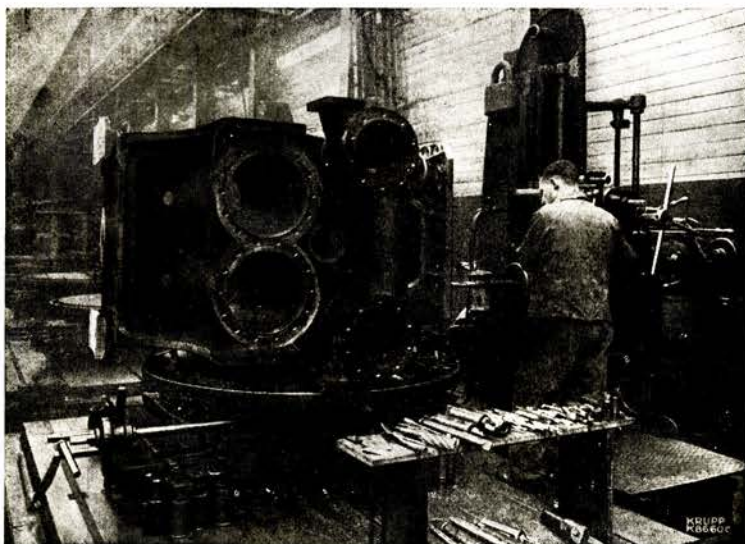


med vaskebensin og petroleum. Bruk våre tekniske rense- og fettfjerne-midler mot olje, fett og smuss. Kun 2—7% oppløsning i varmt vann gir de beste resultater. De virker hurtig, grundig og meget effektivt uten å skade hverken mennesker eller metall.



**OSLO KULSYREFABRIK A/S - OSLO** Avd. Tekn. rensedmidler

P 3142

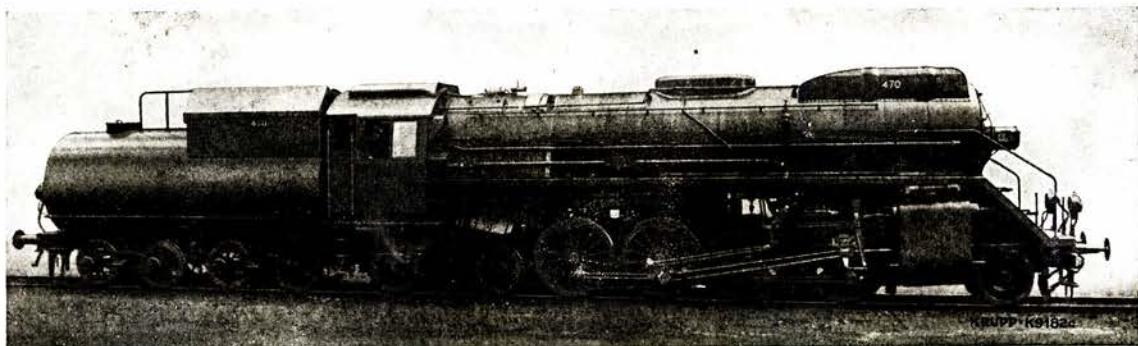


Fra vår lokomotivbygging.



Dobbeltcylinder for lokomotiv under boring i vår lokomotivfabrik.

Dobbeltcylinder for 4-cylinder lokomotiver kan støpes i ett på to forskjellige måter: Enten en ytter- og en innercylinder med halvdelen av sal for kjelen, eller de to innercylindre, undertiden med hele salen for kjelen og med flens for feste av svingetapp for boggien. Den siste utførelse er den oftest forekommende.



1D2-firecylinder-compound-höifjells-hurtigtogslokomotiv for Norges Statsbaner.

Damp-, diesel- og elektriske lokomotiver av enhver sporbredde og ydelse.

# KRUPP

2921

Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Lokomotivfabrik, Essen

Representanter: Jens Rolfsen & Søn A/S, Oslo

til denne fylling ville gå med betraktelig mer masser enn opprinnelig beregnet, idet det øverste lag av bunnen hadde mindre bæreevne enn forutsatt, så fyllingen sank dypere enn det var regnet med. Tunnel-driften ble derfor innstillet fra øst ved utgangen av året 1938, etterat det som foran nevnt var drevet 880 m til denne side. Samtidig ble stigningen fra vest forandret fra 10 ‰ til 4 ‰, så høyeste punkt i tunnelen kunne legges lengst mulig mot øst og de resterende tunnelmasser derved transporteres til Tronvikfyllingen uten vannulemper i stuffen.

Høsten 1940 ble det bestemt at anleggsarbeidet skulle forseres og som følge derav ble det straks gjort forberedelse til snarest mulig å gå over til maskinboring i Tronåstunnelen både fra øst og vest. Fra øst ble inndriften gjenopptatt i november 1940 med håndboring, mens maskinboring kom i gang i januar 1941. Fra vest begynte maskinboringen i desember 1940. Arbeidet ble fra begge sider drevet med 3 skift. Gjennomslag fant sted 1. august 1941 ved pel 10 574 + 8,5 og utstrossing til fullt profil ble deretter foretatt for en strekning av 80 meter, hvor det fra øst var drevet med en toppstoll før gjennomslaget. Utstrossingen til fullt profil var ferdig 11. oktober 1941.

Ved senere foretatt kontrollstikking konstateres følgende avvikelser fra opprinnelig stikking over Tronåsen:

Lengde: Forlengelse 1,586 meter, hvorved den samlede lengde av tunnelen blir 3185,1 m inkl. ca. 15 m utstøpning utenfor vestre innslag.

Sideretning: 13 mm.

Høyde: 3 mm.

Fjellarten igjennom hele tunnelen er hård gneisgranitt. På en strekning av 100 meters lengde (350 til 450 meter fra vest) ble det påtruffet et parti hvor fjellet var gjennomsatt av løse slepper og med vanninnbrudd, som på et par steder var ganske kraftige. Den øvrige del av tunnelen var gjennomgående tørr.

Ventilasjonsviften ble på østsiden drevet av en 35 hk elektrisk motor, og på vestsiden — hvor elektrisk strøm ikke var tilgjengelig — av en 24 hk dieselmotor. Den leverte luftmengde i stoff var henholdsvis omkring 70 og 50 m<sup>3</sup>.

Til maskinboringen ble det benyttet:

*Fra øst:* 1 stk. *Rians* lastebukk med 2 stk. 3 tonn luftheiser og 4 stk. 2 tonn Yaletaljer, 3 stk. *Ingersoll Rand* L 74 drifere i dårlig forfatning, 35 stk. tippvagger (spesialvagger) og 1 diesellokomotiv. Til driften av bormaskiner og luftheiser sto det til rådighet ca. 10 m<sup>3</sup> luft pr. min. (7—9 atm.). Pressluften ble levert av en *Ingersoll Rand* stasjonær kompressor med 65 hk elektrisk motor.

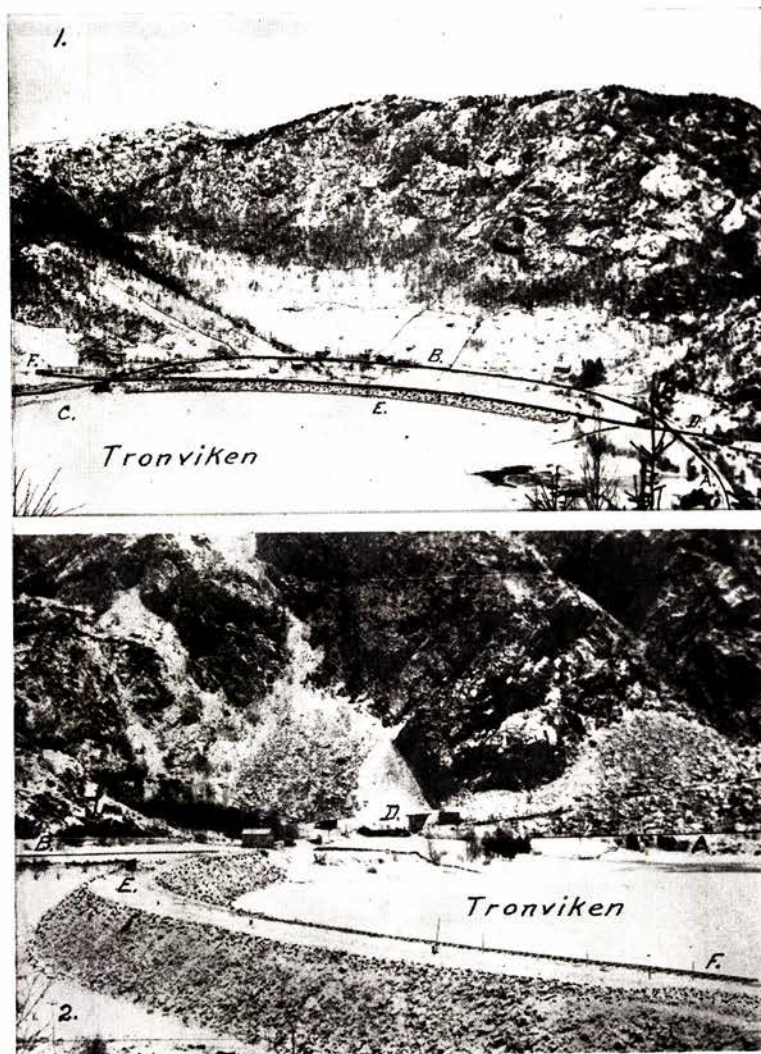


Fig. 2. Nuværende smalsport jernbane A-B-C for Flekkefjord til Egersund-Stavanger. D. E. F. Sørlandsbanen (Kristiansand-Moi). D: Vestre innslag for Tronåstunnelen. E: Fylling over Tronviken.

*Fra vest:* 1 stk. *Rians* lastebukk med 2 stk. 3 tonn luftheiser og 6 stk. 2 tonn Yaletaljer, 3 stk. *Denver* bormaskiner (stopere), 2 stk. *Ingersoll Rand* L 74 drifere, 35 stk. tippvagger (spesialvagger), 1 diesellokomotiv. Luft til maskinanlegget ble her levert av 2 stk. transportable, dieseldrevne kompressorer, 1 stk. *Balche Franckenthal* med 42 hk og 1 stk. *Flottmann* med 45 hk motor. Tilsammen hadde en her ca. 11 m<sup>3</sup> luft pr. min. til rådighet.

På grunn av at meget av materiellet var slitt ved lengere tids bruk i andre tunneler på anlegget og reservedeler vanskelig eller til dels slett ikke kunne skaffes, ble inndriften betydelig mindre enn en ellers kan oppnå ved den anvendte driftsmetode med *Rians* lastebukk. Fra vest var inndriften de 4 siste måneder før gjennomslaget 18 meter pr. uke i gjennomsnitt. Fra øst — hvor en som foran nevnt hadde særlig dårlig bormaskinutstyr — var maskimalinndriften 15 m pr. uke.

### BESKYTTELSE AV BETONG VED MALING MED TJÆREBEK ELLER BITUMEN

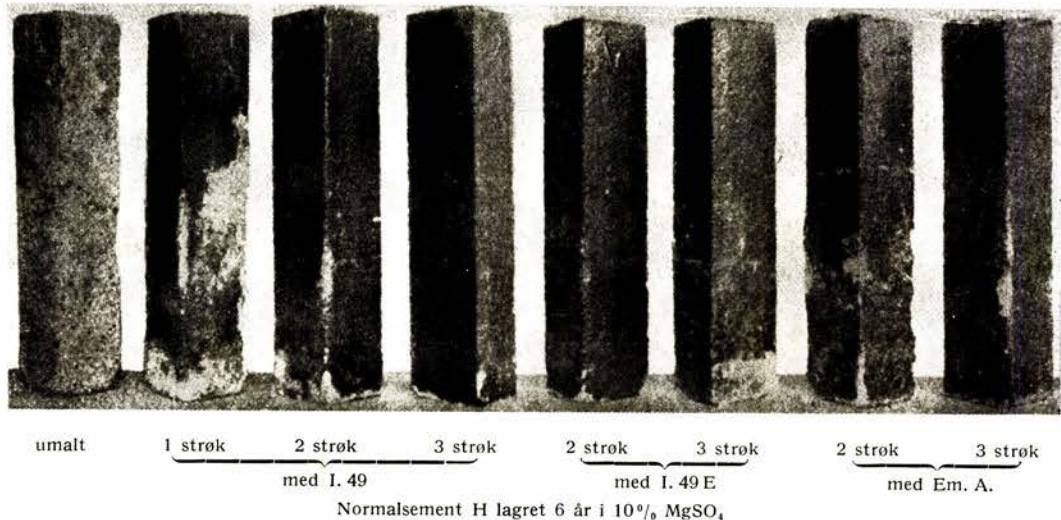
På grunn av de erfaringer som er gjort, at maling ofte forsvinner helt eller delvis på betong, som har ligget noen år i jorden, har man vært i tvil om maling er til noen hjelp for å beskytte betongen. Den samme erfaring er også gjort med betong, som har ligget i myr. Man har også vært usikker på hvor *mange* malingstrøk var nødvendig for at de event. skulde kunne holde sig i lengre tid.

For å bringe dette på det rene blev det ved sementindustriens forskningsinstitutt i Tyskland prøvd med

Bøiningsprøvene viste helt tilsvarende resultater, hvorfor disse er uttelt her.

Om resultatene av de kjemiske undersøkelser henvises til originalartikkelen i særtrykk av «Teer u. Bitumen» 1940, h. 9 (W. Knapp, Halle a. S.) efter «Hüttesementindustriens Meddelelse» 1940, nr. 215, da de er meget omfangsrige. Her skal bare gis et kort utdrag til praktisk bruk.

I samme Institutt's meddelelse nr. 134 er det tidligere ved måling av det elektriske potensial påvist, at 3 ganges maling (som rimelig) tetter meget bedre enn 2 strøk og er nødvendig, når alle blærer og perforeringer i malingen skal dekkes helt. Dette er også bekreftet



noen gode malingsorter som er i handelen. To av disse var tjærebeke oppløst i solventnafta (mrk. I. 49 og I. 49 E) og det tredje en bitumenemulsjon mrk. Em. A. Med disse malemidler blev betongprismer av portlandsement i blandingsforhold 1 : 5 og størrelse 50 × 10 × 10 cm strøket forskjellige antall ganger. Betongen var av jordfuktig til plastisk konsistens. Efter første strøk lot man malingen tørre i 24 timer og likeså efter annet strøk før et event. 3. strøk blev smurt på. Deretter blev prismene lagret 6 år i en 10 % oppløsning av magnesiumsulfat ( $MgSO_4$ ), således at bare halvdelen stod nedi oppløsningen.

Efter seks års forløp blev betongprismene så prøvd på bøining og trykk, samt bindemiddelet og virkningen av de forskjellige slags- og antall malingstrøk undersøkt kjemisk. Prismenes utseende efter de 6 år er vist på ovenstående fig. og resultatet av trykkprøvene med to forskjellige sementsorter er oppgitt i nedenstående tabell.

ved den ovenfor nevnte prøve. Et malingsstrøk virker derimot slett ikke til beskyttelse av betongen. Emulsjonen synes å slippe noe mer igjennem enn tjærebeke, da det også med 3 strøk emulsjon blev påvist en liten nedgang i betongens styrke.

De kjemiske analyser blev foretatt både i den del av prøveprismene som bare hadde stått i luften og i grensone mellom oppløsningen og luft, samt både i prøvenes ytre lag og i deres kjerne. De viste tydelig angrep særlig av sulfatinholdet i de forskjellige deler. Om angrepet på de andre bestanddeler henvises til originaloppgavene, da dette var av mindre betydning. Det viste sig en tydelig økning av sulfatinholdet på fra 5 % til over 24 % i ytterflaten av det prøveprisme som ikke var malt og særlig i overgangen mellom luft og den del, som hadde stått i magnesiumoppløsningen. Det var påfallende, at også den del av betongprøvene som hadde stått i luften var angrepet av sulfat (5 %) i ytterflaten,

Trykkfasthet i  $kg/cm^2$ .

Malt med	Umalt		I 49						I 49 E				Emulsjon A			
	Antall strøk		1		2		3		2		3		2		3	
Betongprisme stått i	Luft	$MgSO_4$	Luft	$MgSO_4$	Luft	$MgSO_4$	Luft	$MgSO_4$	Luft	$MgSO_4$	Luft	$MgSO_4$	Luft	$MgSO_4$	Luft	$MgSO_4$
	Sement H	332	220	318	264	308	326	312	320	300	306	260	318	308	224	310
	332	10	338	240	322	328	296	306	296	324	272	310	284	206	270	242
I middel	332	110	328	252	315	327	304	313	298	315	266	314	296	215	290	235

<sup>1</sup> Ødelagt.



# J E R N

**P. SCHRÖDER SEN. & E. S., OSLO**



**BRØDR. BERNTSEN A/S, Sandvika**

FABRIKK FOR ELEKTRISK  
ledningsmateriell

Stagklemmer  
Stagtvinger

Forankringsklemmer  
Universalklemmer

*Garanterer omhyggelig utførelse*

Eneste spesialfabrikk i  
elektr. ledningsmateriell

*Norsk arbeide*

Leverandør til de største  
kraftverker i Norge

*Alt i  
anleggs- og  
industrimaskiner*

**C // MASKIN A/S**  
**Ronaasen**

KIRKEGATEN 15

TELEFON 16 563 — 21 574

„Et standardverk —  
summen av et livs arbeide —“.

## Vei- og jernbanebygging

Håndbok for under-  
visning og praksis.

Av professor  
**KOLBJØRN HEJE**

Professor Heje legger her frem for almenheten et monumentalverk. Det er et kjempearbeide, utført gjennom de 30 år han har vært professor i vei- og jernbanebygging ved N. T. H.

Boken betyr en betydelig økning av norsk faglitteratur og er enestående i sitt slag.

Det er i dette verk samlet en sådan overveldende mengde erfaringer og fakta at det rent tar pusten fra en.

Som sagt, boken er stor og innholdsrik, men den er sikkert ikke for stor.

*Overingeniør Johs. Eggen*  
i Aftenposten.

Det er et overordentlig viktig utsnitt av vårt lands historie professor Heje har skrevet både når han forteller om hvad fedrene gjorde for å skape disse pulsårer, trafikken — samferdselens linjer og tilføre dem blod og kraft, og når han forteller oss hvordan de er bygget og hvordan de bør bygges i Norge.

Det er summen av et livs arbeide professoren har gitt oss. Og det er blitt til et standardverk som kan måle seg med en hvilken som helst håndbok av utenlandske fagmenn. Den bare gir nettopp oss noget mere enn disse.

*Byingeniør Johs. Eggen*  
i Morgenbladet.

827 sider med over 1000 illustrasjoner,  
grafiske fremstillinger og tabeller og  
oversiktskarter. Kr. 56.00 innb.

**ASCHEHOUG**

**N. I. F. s**

## Betongforskrifter

Norsk Standard 427

**Regler for utførelse av  
arbeider i armert betong.**

Pris kr. 5.00 + porto 25 øre

Norsk Standard 428

**Regler for utførelse av  
arbeider i betong uten  
armering.**

Pris kr. 2,25 + porto 7 øre

Norsk Standard 429

**Regler for prøvning av  
betongsand, betonggrus,  
betongstein og betong.**

Pris kr. 2.75 + porto 20 øre

Til salgs i Teknisk Ukeblads ekspd.,  
Kronprinsensgt. 17<sup>VII</sup>, Oslo

## N. I. F. s publikasjoner:

Water Power in Norway . . . . . kr. 5.50

Honorarnormer for Ingeniørarbeider „ 1.10

Til salgs i Teknisk Ukeblad  
Ing. Hus

**A/s NORSK KABELFABRIK,**  
**DRAMMEN**

CENTRALBORD 85 — 1285 — TELEGR.ADR.: „KABEL“

Osloagenter:

**EINAR A. ENGELSTAD A/s**  
FRED. OLSENSGT. 1,  
Telf.: 23013-22102-23434

fabrikerer:

Alle sorter isolerte ledninger  
for sterk- og svakstrøm.

RØRTRÅD, BLANK TRÅD og KABEL.



hvorav sees at sulfaten har steget op i høiden. I kjernen var dog denne stigning meget liten. Derimot inneholdt ytterflaten av de malte prøvestykker ikke mer sulfat enn kjernen i disse og dette er således et bevis for, at malingen er en fullstendig beskyttelse.

Av de kjemiske analyser får man følgende resultater:

1. Påvirkning av sulfat på ubeskyttet, tett betong foregår bare meget langsomt i kjernen. Derimot går dette meget hurtig i ytterflaten av sådan betong, samt også i den del som ligger inntil en ikke ubetydelig høide over (utenfor) en sådan oppløsning.

2. Malingen beskytter mot påvirkning av magnesiumsulfat og ved 3 strøk blir påvirkningen helt hindret. Også efter 6 år viser sådan maling tydelig, at den beskytter betongen selv om malingen er gått helt bort, fordi betongen i den tid malingen har varet er blitt tilstrekkelig gammel — avbundet — og motstandsdyktig mot sådant angrep.

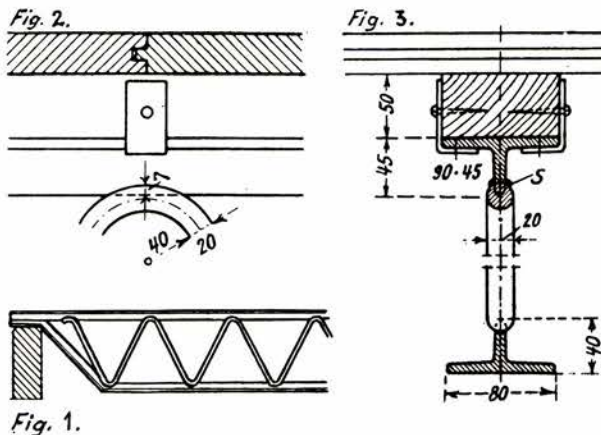
For praksis kan utdras det resultat av prøvene, at beskyttelsesmaling på tjærebasis virker til sikring av betong mot vann og jord, fordi betongen i lengre tid blir beskyttet mot ødelegging, når den gis 3 strøk av malingen på fagmessig måte, da beskyttelsen virker selv efter at malingen er borttært.

(Efter «Der Bautenschutz» 1941, nr. 8.) Red.

### «R-BJELKEN»

Dette er en ny, lett og billig bjelkeform til bruk ved konstruksjon av lettere taker og gulver istedenfor de vanlige normale I-stålbjelker, som ofte blir ufordelaktig utnyttet i forhold til vekten.

Denne nye bjelken består som vist på fig. 1—3 av en gjennomgående slange av rundstål mellom over- og



undergurter av brede T-profiler, hvortil rundstålslangen er sveist i alle bøyninger (S) oppe og nede til en fast forbindelse. Profilgurtene er på disse steder — som det ses av fig. — litt uthugget (ca. 7 mm) i segmentform, som svarer til rundstålslangens krumning for å få større anleggsflate ved sveisingen mellom disse. R-bjelken blir altså en gitterbjelke, hvor man sparer det meste av det materiale som ved normalprofilbjelkene ligger i det massive steg mellom gurtene. Derved minskes også R-bjelkens egenvekt betydelig så den selv

under uheldigste forhold ved spennvidde på 12,5 m blir ca. 33 % lettere og i heldigste tilfelle endog får opp til ca. 68 % mindre vekt enn en normalprofilbjelke med samme bæreevne og belastning. Eksempelvis kan nevnes, at i et tilfelle hvor belastningen nødvendiggjorde en I-stålbjelke nr. 28 med vekt 48 kg/m vil denne kunne erstattes av en R-bjelke som bare veier 24,5 kg/m eller nesten bare halvdel, når man har til disposisjon tilstrekkelig konstruksjonshøyde.

Tar man i betraktning alle prisbestemmende faktorer: material, arbeid, transport, montering og vedlikehold får man, at R-bjelken blir minst ca. 35 % billigere enn I-normalprofilbjelken og ved rasjonell massefabrikasjon ennå betydelig billigere.

R-bjelken er patentert og normert i Tyskland og enefabrikasjonen er foreløbig overdradd firmaet C. H. Jucho i Dortmund iflg. «Der Stahlbau» for 7. mars 1941.

Red.

### TRAFIKKEN PÅ GOTTHARDBANEN I SVEITS

At Gotthardbanen er den viktigste jernbanelinje i Sveits og ryggraden i Forbundsbanene (S. B. B.) er en kjent sak. Men dermed er ikke sagt alt om den. For den er også en meget viktig — for ikke å si den viktigste — jernbaneforbindelse mellom stater i Europa. Og allikevel er den ikke dobbelsport i hele lengden ennå. Men dette er en av de viktigste oppgaver for Forbundsbanene og arbeidet hermed er dels i gang og dels planlagt.

Over Gotthardbanen kjører 60—70 % av hele gjennomgangstrafikken i Sveits. Siden driften begynte i 1882 er godstrafikken på denne banen øket til det tidobbelte i 1940, mens den samlede gjennomgangstrafikk i Sveits bare er åtte ganger fordoblet i samme tid. Persontrafikken på Gotthardbanen er dog bare firedoblet på denne tid. I gjennomsnitt utgjør nå gjennomgangstrafikken på Gotthardbanen ca. 20 % av godstrafikken på S. B. B.

I 1940 var trafikken på Gotthardbanen så stor som aldri tidligere, særlig i juni, juli og august. Det største antall godsvogner på en dag i retning nord—syd var 1385 med 33 000 t og i motsatt retning 1130 vogner med 20 400 t. I alt er det i 1940 over Gotthardbanen kjørt 680 000 godsvogner med 12,5 mill. tonn, mot 415 000 vogner med 7,17 mill. tonn i 1939 eller en økning i vogntall av 64 % og i last 74 %.

(Efter «Organ» 1941, h. 19/20, s. 331.) Red.

### NORLANDSBANEN KUNNGJORT ENDELIG UTSTUKKET

på strekningen Storforshei—Pothus bru i Nord-Rana og Saltdal tinglag i henhold til stortingsbeslutning av 17. nov. 1923 om bygging av jernbanen Grong—Mosjøen—Fauske med sidelinje fra Fauske til Bodø.

Kunngjøringen herom fra generaldirektøren for Statsbanene er inntatt i «Norsk Lysingsblad» nr. 34 for 1942 og inneholder de vanlige betingelser m. v. for grunneiere på denne strekning etter jernbaneloven av 7. sept. 1854, § 3.

Red.

## GJENNOMSNTTLIG ARBEIDSFORTJENESTE I KRONER PR. TIME VED JERNBANEANLEGGENE I TERMINEN 1940—41

Anlegg	Akkordarbeide				Dagarbeide				Håndverkere			
	Kvartal				Kvartal				Kvartal			
	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.
Kristiansand—Moi .....	1,85	1,93	1,92	2,07	1,47	1,48	1,48	1,61	1,76	1,83	1,78	1,89
Moi—Stavanger .....	1,72	1,704	1,565	1,856	1,46	1,583	1,587	1,562	1,603	1,60	1,643	1,679
Grong—Mo .....	1,829	1,962	2,05	2,17	1,56	1,60	1,637	1,641	1,687	1,705	1,784	2,067
Flåmsbanen <sup>1</sup> .....	1,758	1,775	1,79	1,836	1,616	1,621	1,562	1,576	1,729	1,739	1,743	1,764
Vestfoldbanens ombygging .....	1,771	1,907	1,745	1,851	1,273	1,502	1,303	1,425	1,643	1,782	1,748	1,886
Rørosbanens ombygging (Kop- pang—Støren) .....	1,705	1,737	2,074	1,851	1,462	1,466	1,452	1,49	1,64	1,59	1,828	1,881
Dobbeltsporanlegget Ljan—Ski ...	1,965	1,907	—	—	—	—	—	—	1,546	1,68	1,57	—
Hardangerbana .....	1,833	1,978	—	2,11	—	—	—	—	1,817	1,95	—	2,05

<sup>1</sup> De opførte fortjenester omfatter for en del av timene utbetalt høgjelstillegg (kr. 0,10 pr. time).

### TUNDRA PÅ DOVREVIDDA

*Fra overingeniør Sv. Møller, Trondheim.*

I «Meddelelser fra Veidirektøren» for desember 1941 har avdelingsingeniør *Irgens* gitt en del opplysninger om tundra i Finnmarken.

Så vidt jeg forstår må det også være tundrapartier på Dovrevidda.

En større jernbanefylling like nord for Fokstua stasjon har nemlig sunket langsomt og sikkert uten påviselig grunn helt fra anleggets dager, dvs. i omtrent 20 år, og det synker fremdeles litt. Bevegelsen har vært i stadig avtagende.

For noen år siden ble det tatt opp et hull ved siden av linjen for å fastslå hvor dypt telen gikk, og om synkingen kunde bero på at det var gammel tele under fyllingen. Vi kom ned til en dybde av ca. 3,5 m utenfor fyllingen, og jorden var fremdeles frossen helt til bunns, men gravingen måtte dessverre stoppes på grunn av overvann. Ved boring i august måned samme år kunde det fremdeles konstateres frossen jord i bunnen av det utgravede hull.

En skulde etter dette anta at det er tundra over store deler av Fokstu-myra, men det skal jeg komme tilbake til senere.

*Sv. Møller.*

### GJENVINNING AV OLJE AV TVIST, PAPIR OG PUSSEFILLER

Som et ledd i bestrebelsene for å sikre industriens behov av smøreoljer, arbeides det nå med spørsmålet om å gjenvinne oljen av tvist, papir og pussefiller.

Ved siden av oljen vil en ved en regenereringsprosess også kunne få rensed gammel tvist og pussegarn som kan brukes om igjen, slik at en på denne måte kan avhjelpe den mangel som har gjort seg gjeldende for disse varers vedkommende.

I andre land, spesielt i Tyskland og Sverige er en nå kommet langt med dette spørsmål, slik at de erfaringer som der er høstet, vil kunne legges til grunn for den produksjon som nå er planlagt her hjemme.

«Norges Industri» 1941, nr. 23/24.

### DEN FØRSTE JERNBANE

#### I FORSKJELLIGE LAND

ble åpnet for trafikk til flg. tider:

1. England ..... 27. sept. 1825.
2. U. S. A. .... 24. mai 1830.
3. Frankrike ..... 1. okt. 1830.
4. Belgia ..... 5. mai 1835.
5. Tyskland ..... 7. des. 1835.
6. Østerrike ..... 23. sept. 1837.
7. Russland ..... 4. april 1838.
8. Holland ..... 20. sept. 1839.
9. Italia ..... 3. okt. 1839.
10. Sveits ..... 15. juni 1844.
11. Danmark ..... 27. juni 1847.
12. Spania ..... 30. okt. 1848.
13. Norge ..... 1. sept. 1854.
14. Sverige ..... 1. des. 1856.
15. Finland ..... 17. mars 1862.
16. Grekenland ..... 12. mars 1868.
17. Romania ..... 31. okt. 1869.
18. Japan ..... 12. juli 1872.

(Etter Tekn. Tidskr. 1942, h. 4.)

### DE LENGSTE JERNBANETUNNELER

*I Europa:*

Simplon (dobbeltspore), Sveits .....	19 700 m
St. Gotthard, mellom Sveits og Italia .....	15 000 »
Mont Cenis, mellom Italia og Frankrike ....	12 200 »
Arlberg, Tyskland .....	10 250 »
Tauern, Tyskland .....	8 526 »
Karavauken, Tyskland .....	8 016 »
Bayerske Zugspitsbane, Tyskland .....	3 700 »
Kvineshei, Sørlandsbanen, Norge .....	9 059 »
Hægebostad, Sørlandsbanen, Norge .....	8 455 »
Gyland, Sørlandsbanen, Norge .....	5 708 »
Gravehalsen, Bergensbanen, Norge .....	5 311 »
Tronås, Sørlandsbanen, Norge .....	3 185 »
Sira, Sørlandsbanen, Norge .....	3 156,5 »
Haversting, Bergensbanen, Norge .....	2 303 »

Severn (undervanns), England .....	7 400 m
Gibraltar, <i>proj.</i> undervann mellom Europa (Spania) og Afrika .....	35 000 »
<i>I Amerika:</i>	
Kaskade, Spokane—Seattle, U. S. A. ....	12 500 »
Moffat, James Peak, U. S. A. ....	9 800 »
Hoosac, Massachusetts, U. S. A. ....	7 600 »
(bygget i 1851—1876.)	
Holland tunnel (undervanns), New York, U. S. A. ....	3 800 »

<i>I Asia:</i>	
Undervannstunnel, Japan .....	8 000 »
Undervannstunnel, planlagt, Japan ....	55 000 »

*Red.*

Nordlandsbanen—Dunderlandsbanen .....	67
Vestfoldbanens ombygging .....	219
Dobbeltspor anl. Ljan—Ski .....	7
Elektrisering Ski—Kornsjø .....	6
—»— Nordagutu—Neslandsvatn .....	28
Rørosbanens ombygging .....	906
Hardangerbanen .....	20
Tilsammen .....	11 248

Til sammenligning hermed kan oppgis at arbeidsstyrken pr. 31 mai 1941 var 11 990 mann — altså 742 mann større — hvorav 901 mann ved de fremmede private tunnelfirmaer på *Kristiansand—Moibanen*. Disse er således pr. 27. sept. samme år praktisk talt satt helt utenfor dette arbeid. Derimot er det pr. 27. sept. ved *Nordlandsbanen*, Grong—Mo, tilkommet andre private tunnelfirmaer med 1245 mann, hvor det pr. 31. mai 1941 ingen sådanne var oppført.

De samlede arbeidsstyrker ved disse to anlegg er således mellom disse oppgaver på *Kristiansand—Moibanen* redusert med 1030 mann og ved *Nordlandsbanen* øket med 784 mann, foruten at *Dunderlandsbanen* er kommet til med 67 mann. Ved *Rørosbanens* ombygging er arbeidsstyrken i dette tidsrom også redusert fra 1613 til 906, altså med 707 mann eller med ca. 44 %. På de øvrige anlegg er forandringene ubetydelige. *Red.*

### MIDLERE ARBEIDSSTYRKE VED JERNBANEANLEGGENE

Anlegg	1940-41	1941-42	General- direk- tørens forslag 1942-43
	Mann	Mann	Mann
Kristiansand—Moi .....	2869	2900	1 600
Moi—Stavanger .....	682	1300	1 000
Grong—Mo .....	4650	4000	520
Mo—Bodø .....	0	ca. 1000 <sup>1</sup>	12 600
Flåmsbanen .....	146	100	25
Vestfoldbanens ombygging .....	188	110	152
Rørosbanens ombygging .....	642	500	150
Flomskadearbeider Rørosbanen }		100	10
Trondheim stasjonsarrangement	0	0	160
Nelaug—Treungen ombygging..	0	8 <sup>2</sup>	15 <sup>3</sup>
Hardangerbana Voss—Eide ....	23	22	18
Dobbeltspor Ljan—Ski .....	16	5	0
<i>Elektriseringer:</i>			
Ski—Kornsjø .....	150	0	0
Nordagutu—Neslandsvatn ...	100	10	5
Marnardal—Sira <sup>4</sup> .....	0	50	130
Tilsammen <sup>5</sup> .....	9466	10 105	16 385

<sup>1</sup> Arbeidet påbegynt i januar 1942.

<sup>2</sup> 30 mann mars—juni 1942.

<sup>3</sup> 50 mann juli—oktober 1942.

<sup>4</sup> Finansieres av Deutsche Wehrmacht.

<sup>5</sup> Jernbanens arbeidere og arbeidere hos entreprenører.

### ARBEIDSSTYRKEN VED STATENS JERNBANE- ANLEGG PR. 27. SEPT. 1941

Anlegg	Mann
Kristiansand—Moibanen .....	3 186
—»— private tunnelfirmaer .....	10
	3 196
Moi—Stavangerbanen .....	1 275
Flåmsbanen .....	170
Nordlandsbanen, Grong—Mo .....	4 109
—»— private tunnelfirmaer .	1 245
	5 354

### LITTERATUR

*Undersøkelser av masseutskiftningsmaterialer for vei- og jernbanebygging*, av A. Watzinger, E. Kindem og B. Michelsen, samt: *Norges Tekniske Høgskoles telehivningsforsøk og deres økonomiske resultater*, av Kolbjørn Heje.

De artikler som ovennevnte forfattere har skrevet i «Meddelelser fra Veidirektøren» nr. 6, 7, 8 og 9 i 1941 er nå samlet i et særtrykk nr. 623, som en *fortsettelse* av 1. del om dette emne, behandlet av de tre førstnevnte forfattere i «Meddel. fra Veidirektøren» nr. 6 for 1938 og hvorav det tidligere er utsendt særtrykk nr. 473.

Disse vitenskapelige og praktiske undersøkelser av materialer for masseutskifting til motvirking av telehiving i veier og jernbanelinjer er et meget fortjenstfullt og nyttig arbeid, som forhåpentlig snart vil føre til at man helt kan få fjernet den store plage og spare de betydelige utgifter som telen nå foranlediger både direkte og indirekte i våre landverts trafikkårer.

Det har gjennom lange tider vært gjort mange prøver både ved anlegg og driften av våre jernbaner — likesom også ved hovedveiene — for å finne et botemiddel mot denne ulempe, som en er plaget av om vinteren og våren på våre breddegrader. Men de fleste av disse forsøk har dog — når unntas de av baneinspektør Henrik *Dahle* foreslåtte og prøvde *myrmatter*<sup>1</sup>, som har vist et godt resultat — neppe vært drevet så rasjoneit som det ser ut til å være tilfelle ved de her omhandlede undersøkelser ved Norges Tekniske Høgskole.

Disse omfatter flg. hovedavsnitt:

Laboratorieforsøk angående varmelednings-  
evnen for veidekker. (Tillegg til 1. del.)

<sup>1</sup> Jfr. «Meddelelser fra N. S. B.» 1930, s. 47; 1931, s. 117; 1932, s. 79, 108 og 133; 1933, s. 77.

2. del: Forsøk i friluft. (Denne del er tidligere anmeldt i «Meddel. fra N. S. B.» nr. 5 — 1941.)

- I. Plan over forsøk og måleinnretninger.
- II. Observasjoner i forsøksfeltet: Temperatur og vanninnhold i årene 1937 til 1941.
- III. Sammenligning mellom målte teledybder og beregnede verdier. — Herunder målinger ved Nordlandsbanen, samt innflytelse av den fra grunnen oppstrømmende varme og jordens varmeutstråling.

3. del: Nødvendig tykkelse for masseutskiftningsmaterialer.

- I. Beregningsgrunnlag for skikttykkelsen.
- II. Jernbaneprofiler.
- III. Veiprofiler.
- IV. Sluttbemerkninger.

Dessuten er det til hver del et sammendrag på tysk og litteraturhenvisninger. Alle delene er illustrert med til sammen 71 fig. i teksten og 25 tabeller over de funne resultater.

I samme særtrykk er også medtatt en artikkel av professor Kolbjørn Heje i «Meddel. fra Veidir.» 1941, nr. 6, som også tidligere er anmeldt i «Meddel. fra N. S. B.» nr. 5 — 1941. Denne artikkel om telehivningsforsøk og deres økonomiske resultater inneholder bl. a. 6 tabeller for utskiftningsdybder, lagtykkelse ved de forskjellige prøvede utskiftningsmaterialer: myr, trekull, grus, stein, kullstubb, koksaske og de herfor beregnede normale omkostninger.

Dette særtrykk er sendt til utdeling blant banetekniske ingeniører, banemestere og oppsynsmenn ved statsbanenes trafikk- og anleggsavdelinger. Red.

### LITTERATURHENVISNINGER TIL UTENLANDSKE TIDSSKRIFTER M. V.

(Fortsatt fra nr. 6, 1941.)

1031. Amerikanske personvogner for store hastigheter. «Organ» 1940, h. 17/18, s. 310. Utdrag av sjefing. Peter Parker i «Railway Age» 4. november 1939. Tidligere konstruksjoner for tunge. Nu med bedre materialer, nyere konstr. og arbeidsmåte redusert vekten over 30 % uten å minske styrken. Strøm- linjeform, lettmetall og rustfritt stål, sveiseforbindelser. Bremsing, vanskeligheten begynner ved over 120 km/t.

1032. Undersøkelser av støy i jernbanevogner. «Organ» 1940, h. 17/18, s. 311. Refererer prøver i Frankrike etter «Revue générale». To slags undersøkelser: Objektiv måling med måleapparater og subjektiv med apparat i sammenligning med menneskets øre. Funnet at toneintensiteten må være under 65 phon. Undersøkt lydoverføring gjennom metallvegger og glass, enkle, doble og isolerte mellomrom. Ved enkle, tynne vegger er veggens masse bestemmende. Også påklebning av et tynt stoff hjelper. Utylling av dobbelvegg i 5—6 cm avst. med isolerstoff hjelper ikke meget. Lydoverføring gjennom faste bygningsdeler dempes ved avbrytelser i disse.

1033. Moment av vindtrykk i buebroer. Av prof. Karl Ljungberg i Tekn. Tidskr. (Väg & Vattenb.) 1938, h. 1, 8 fig. Beregninger og grafiske fremstillinger m. v.

1034. Apparat for undersøkelser av leirers skjærfasthet av Bror Fellenius i Tekn. Tidskr. 1938, h. 1, s. 9, 3 fig., omtaler også avd.ing. Skaven Haugs apparat.

1035. Nyorientering i fagutdannelsen, av W. Heinemann i «Deutsche Berufsziehung» 1940, nr. 27/28. Utkast til en radikal nyorientering av alle faglige utdannelser, da store mangler ved nåværende ordning med utdanning i det praktiske liv, skoleverksted og fagskoler p. g. a. sterk spesialisering. I stedet herfor foreslås en særlig «utdanningsdrift», som omfatter praktisk, faglig, legemlig og sosial utdanning på omtr. den halve læretid.

1036. Nyere amerikanske og engelske erfaringer om vibrasjonsbetong, av N. M. Plum i «Ingeniøren», Københ. 1940, nr. 29, 16 fig. Sement, sand, pukk og vann fylles i transportvogn i egne rom for høytliggende silo og blandes først når vognen kommer nær arbeidsstedet. Vogn tar 4—5 m<sup>3</sup>. Ikke fordeling av betongen ved renner, da den skiller seg. Ved husbygg brukes «Pervibrator». Støping av betong begynner best fra et hjørne, hvor betongen behandles med vibratoren til den flyter ut og synker sammen til bestemt tykkelse. Videre i konsentriske sirkler om begynnelsesstedet uten å forbigå noe sted med vibratoren. Berøre jerdeler med vibratoren for å forplante rystelsen videre. Diagrammer.

1037. Sikrere kulltransport i kulde. I «Power» N. Y. 1940 (bd. 84), nr. 5, anbefales for å hindre at kullen fryser fast til vognveggene å sprøyte den tomme vogn innvendig med en klorkalsiumopløsning. Dette hjelper også under  $\div 17^{\circ}\text{C}$ .

1038. Vektreduksjon ved jernbanevogner. Etter Tekn. T. (svensk) 1940, nr. 21, oppgis at den normale taravekt av en soveplass i jernbanetog er 5,2 tonn og av en sitteplass i hurtigtog = 1,5 t. I Sveits er i hurtigtog med 3 vogner taravekten av sitteplass redusert til 0,53 t og i «Roten Pfeil»-toget til 0,47 t. Ved en dobbelvogn ved S. N. C. F. i Frankrike er sitteplassvekten bare 0,416 t. Ved sveiste vogner er vektreduksjonen 15—20 %. Ved bruk av leget stål er akselvekten redusert med 20 %. Hule aksler med 20 mm gods- tykkelse reduserer vekten med 53,8 %, men da blir også motstandsmomentet 39 % mindre.

1039. Beregning av fangdam etter jordmekaniske synspunkter. Av prof. G. K. Fröhlich i «Bautechnik» 1940, h. 47/48, s. 543, 13 fig. Spenningene i jordfyllingen bestemmes som silovirkning, de horisontale spenninger ved Coulombs friksjonslov.

1040. Forebygg fremtidige skader ved god planlegging og form samt god konstruksjon og utføring. Av Reg. baumeister August Schäfer i «Bautenschutz» 1940, h. 9, 13 fig. Kritikk av skadene er nødvendig. Alltid enkleste konstruksjon. Strøm- linjeform. Tettning mot vann, soppdannelse. Rustbeskyttelse ved omhyggelig utføring.

1041. Takpapp hurtigprøve på impregneringsinnhold i «Teer u. Bitum» 1940, nr. 13, s. 128, 1 tabell. Nøyaktig prøvestykke  $2 \times 10\text{ cm}^2$  veies, glødes i ca. 2 tim. til fullstendig aske i en digel, asken veies. Vektforskjell er impregnering. Talleksempler, resultater

av 8 forskjellige pappsorter. Bare brukbare hvor brukt glødfaste mineraler.

1042. Økonomisk utføring av jordarbeider. Av W. Stroph i «Bauwelt» 1940, nr. 24, s. 381, 6 fig. Normalskråning er bare til veiledning, da jordskrånninger i skjæring og fylling må rette seg etter grunnforholdene. Riktig valg herav sparer etterarbeide, som er dyrere. Matjord må utskilles.

1043. Automatisk varselanlegg ved planoverganger for enkelspor på Nederlands jernb. Av dipl.ing. J. H. Verstegen i «Organ» 1940, h. 19/20, s. 320, 3 fig. Hittil ca. 20 sådanne anlegg i drift. Jfr. for dobbelspor h. 24 — 1938 for dampdrift og hefte 1/2 — 1940 for elektr. drift, hvorav flere i tilfredsstillende drift.

1044. Beregning av overbygning. Av dr. H. Pihera i «Organ» 1940, h. 19/20, s. 322, 3 fig. og tab.

1045. Trykkfordeling ved byggegrunn. Av L. Bendel i «Dtsch. Wasserw.» 1940, nr. 8, s. 234, 4 fig., 4 tab. Forskjellige formler til bestemmelse av trykkfordeling. Eksempler. Nye formler etter prøveresultater, hvorefter grensekurven går parabolisk. Forsøk hittil har vist: 1) At trykket ikke fordeler seg jevnt på grunnen direkte under fundamentflaten. 2) At trykket blir noenlunde jevnt fordelt i en dybde = fundamentets bredde. 3) Belastningens grenskurve avhenger av grunnens beskaffenhet. Ved sand er grensevinkelen  $\varphi$  mindre enn i sammenhengende grunn. I dybden nærmer grensekurven seg til horisontal. Formler for trykkfordeling ved enkeltast, linjelast, rektangel og sirkelform av fundamentet.

1046. Kjølning av luft i jernbanevogner — amerikanske erfaringer. Av A. Lilliendahl i «Kälte-Ind.» 1940, nr. 8, s. 59. Ved lufttemp. over 23° C. Relativ fuktighetsgrad 30—70 % avhengig av ytre lufttemp. Luftveksling minst for ikke røkere 17 m<sup>3</sup>/h, for røkere 22 m<sup>3</sup>/h pr. person. 3 kjølesystemer: dampstrålevifte, vann og kompressor. Luftanlegg i U. S. A. mest ved vogntak, i Europa under vognen. Vekter, kraftforbruk, anleggs- og driftsomkostn. ved forskj. systemer.

1047. Sparing på stål ved mer bruk av senkbrønner. Av dipl.ing. A. Milke i «Beton u. E.» 1940, h. 17, s. 237, 10 fig. Opgis at ved bruk av jernbetongvegger i senkkassene istedenfor jernspunsvegg ved fundamentering kan oppnås en sparing på opptil ca. 88 % stål. Jernbetongveggene bør dog dimensjoneres rikelig. Eksempel: Til en jernbetongvegg medgikk 17 kg stål pr. m<sup>2</sup>, mens fundamentering med jernspunsvegg (system Larsen, profil II a) krevet 135 kg/m<sup>2</sup>.

1048. Ny metode til beregning av mastfundamenter for ledninger. Av dipl.ing. A. Bürklin i «Beton u. E.» 1940, h. 17, s. 240, 5 fig., 1 tabell. Beregnet for nyttemoment inntil 236 000 kgm, hvor prøven stemte meget godt med beregningen. Til-eksempel av beregning.

1049. Beregning av skjevinklede platebroer. Av dr. ing. Helmut Vogt, Hamburg, i «Beton u. E.» 1940, h. 17, s. 243, 5 fig.

1050. Teorien om sveisforbindelser av prof. Karl Girkmann i «Der Stahlbau» 1940, h. 23/24,

s. 123 (bilag til Die Bautechnik) 18 fig. 1) Overblading- og laskeforbindelser ved staver. 2) Sveiste platebroer. 3) Stavsammenstøt i knutepunkt. 4) Buttforbindelser.

1051. To jernbetongbroer under isgang. Av R. Kern i «Bautenschutz» 1940, nr. 8, s. 97, 9 fig. Forbausende god holdbarhet under stor påkjenning av isgang. Den ene var en innspant bue 114 m spenn med kjørebane av Roxorstål. Isblokkene gikk opp til 3,5 m over kjørebane på 1/3 av lengden. Jernbetongrekverket ble revet bort. Hengstengerne var uten sprekker. Kjørebane fikk en perm. nedbøying på 66 mm og fine sprekker. Hvelvformen og bruk av spesialstål var grunn til at broen holdt. — En bjelkebro av jernbetong med 16 m spv. og 6 m kjørebredde ble ikke skadd, mens en lett veibro av stål ble ødelagt.

1052. Lokal dannelse av martensit på skinnens løpeflate. Av B. Bozic i «Stahl u. Eisen» 1940, nr. 34, s. 745, 6 fig., 1 tab. På sydslaviske jernbaneskinner, som nylig var innlagt på en strekning med 25 ‰ fall, ble iaktatt avskallinger i uregelmessige avstander på løpeflaten, som førte til øket slitasje av skinnene. Det kunne ikke påvises noen sammenheng mellom denne feil og skinnenes kjemiske sammensetning eller fasthetsegenskaper. Ved undersøkelse av strukturen viste det seg, at avskallingen kom av dannelse av martensit på løpeflaten på grunn av sterk oppvarming ved bremsing og etterpå hurtig avkjøling. 3 litteraturhenvisninger.

1053. Lettmetall i jernbanevogner. Eksempler på bruken herav «Verkehrstechn.» 1940, h. 23, s. 352, 2 fig. fra Tyskland, Sveits, Frankrike og U. S. A. til personvogner, motorvogner, godsvogner, tankvogner. Også innført ved N. S. B. med sveiset lettmetall tak. Tabell over legeringers navn, styrke m. v.

1054. Statisk beregning av den nye Kräzern buebru ved St. Gallen. Av Meyer-Zuppinger i «Schw. Bzt.» 1940 (116) nr. 5, s. 47, nr. 6, s. 64 og nr. 7, s. 78, 16 fig., 2 tab. Plan og beregning av jernbetongbroen som er 489 m lang. 5 adskilte deler i kjørebane. Grafisk beregning av spenningene i buene. For samvirke av buer og kjørebane opprinnelig statisk ubestemt system forbedret med pendelstøtter. Sammenlign. av de forskjellige beregningsresultater. Knekkikkerhet i tvillingbueribb 10,5 dobl. Provebelastn. stemte med beregningen, men ikke senkningen av buestillaset.

1055. Kombinert drager med hult steg. Av ing. Walter E. Uhliz, Mannheim, i «Der Stahlbau» h. 1/3, 1941, s. 10, 11 fig. En bygningstekn. nyhet DRP.a. Halve I-bjelker av forskj. profil og utsparte deler av steget i undergurt og overgurt for å spare jern, opptil 40 % reduksjon (1/2 prof. nr. 20 + 1/2 prof. nr. 12 f. eks. istedenfor I nr. 22). Ved større dimensjoner enn mer besparelse. Dette innstøpes som armering i betong, men uten betong under jern i undergurten. Derved mindre utsatt for sprekker i betongen på denne del.

1056. Jernbetongsviller. Av H. Binder i «Zement» 1940, nr. 15, s. 184; nr. 16, s. 197; nr. 17, s. 209, 28 fig. 4 tab. Hovedgrunner for bruk av betongsviller. Nødvendigheten av å forsterke overbygningen. Ballastering og rolig kjøring. Hittil særlig brukt i

Ungarn. Tverrsviller for sterkere trafikk, langsviller som billigere for sidebaner.

1057. Vindtrykk på stillas ved Svinesundbroen bestemt ved modellforsøk i Tekn. T. (Våg- o. Vattenbygg.) 1940, h. 43, s. 131, 11 fig.

1058. Forskyvninger ved pelning i leirgrunn. Av arbeidschef J. H. Arwidsson i Tekn. T. (Våg- o. Vattenbygg) 1940, h. 43, s. 135, 4 fig. Se utdrag i T. U. nr. 51, 1940.

1059. Fundamentering på Kvikksand. Av dr. ing. H. Presz, Berlin, i «Bauing.» 1941, h. 1/2, 6 fig.

1060. Bedømmelse av kornsammensetninger i betong. Av dr. phil. K. Seidel i «Zement» 1941, h. 1, s. 14, h. 4, s. 49, 11 fig. Ved forsøk er prøvet om enkelte formler kan brukes til forhåndsbestemmelse av betongstyrke og påvist, at formlene innen visse grenser stemmer med praksis. Bendels formel ble funnet å passe best.

1061. Erfaringer om avstiving av byggegrop. Av dr. ing. H. Presz, Berlin, i «Beton u. E.» 1940, h. 21, s. 293, 15 fig. Beskrivelse av en del større utførelser med treverk og delvis jernbjelker.

1062. Vanntett betong. Etter «Eng. News Rec.» 1. febr. 1940 (jfr. 3. aug. og 5. okt. 1939) og «Der Bautenschutz» 1940, h. 11. Betongblanding pr. m<sup>3</sup>: 335 kg sement og 163 l vann. Singelstørrelser ikke over 38 mm. Dessuten 0,6 liter av en oljeblanding, hvis sammensetning dog ikke er oppgitt. Etter 28 dager hadde betongen en trykkfasthet av 270 kg/cm<sup>2</sup> og veide 2370 kg/m<sup>3</sup>. Brukt til store senkkasser for 2 km lang bro i Seattle U. S. A. Jerninnlegg 167 kg/m<sup>3</sup>. Etter 6 måneder neddykket over halve høyden (2,3 m) i vann var senkkassene helt tørre innvendig.

1063. Adhesjon ved rustet jern i betong. I «Beton u. E.» 1940, h. 23, bilag s. 3. Prøver ved Concrete Reinforcing Steel Institute, U. S. A. i 9—12—15 måneder. Jfr. «Eng. News-Rec.» 1939, nr. 19, og referat i T. U. nr. 33 1941.

1064. Beregning av spunsvegger. Av professor E. Jacoby i «Bautechnik» 1941, h. 8, 29 fig. Behandler jordtrykk, kohesjon, friksjon mellom spunsvegg og jord, virkning av enkellast og jordtrykk på uforankret og forankret vegg, forutsetningen for trykkfordeling, ankervegg og beregning herav, beregning av enkle ankerplater. Litteratur. Referert i T. U. nr. 23 1941.

1065. Forhindring av ulykker ved elektrisk sveising. Se «Schw. B. B. Nachrichtenbl.» 1941, nr. 3, s. 47. Beskyttelsesglass for sveiseren, forskrifter for beskyttelse av øynene med skjold eller hjelm med elektrogrønt glass, kollektive blendingsforanstaltninger.

1066. Elektriske modellmålinger i stedet for statiske beregninger. Av digl.ing. Friedr. Brückmayer, Wien, i «Bauing», 1941, h. 17/18,

s. 150, 6 fig. Særlig fordelaktig for å finne maks.verdien av de indre krefter ved bevegelig last. Også til oppting av influenslinjer. De elektr. modeller er meget billig å lage. Beror på forholdet mellom tverrkrefter og strømfordeling, samt bøyemomenter og spenningsfordeling i en belastet stav avledet av modellen.

1067. Innløpsvinkelen ved jernbanevogner. Av overing. Fr. Eckhardt i «Organ» 1941, h. 1, s. 11, 5 fig., 1 tabell. Alminnelig opptil 2°, som svarer til kurveradius > 100 m. Innløpsvinkelen  $\alpha$  dog avhengig av bandasjeform, hjuldiameter og rillebredde ved krossingspiss.

1068. Riktige lynavledere på bygninger. Av dipl.ing. V. Fritsch i «Der Bautenschutz» 1941, h. 2, 10 fig.

1069. Dilatasjonsskjøt i mur. Av Walter Pisternik i «Der Bautenschutz» 1941, h. 2, 9 fig.

1070. Tetting av dilatasjonsfuger. Av dr. ing. H. Presz, Berlin, i «Der Bautenschutz» 1941, h. 2, 4 fig. I stedet for bly er brukt med godt resultat Heraklithplate i loddrett fuge og 2 papplag i horisontal fuge ved en husvegg og utenpå et beskyttelsesskift av bitumen. Også «Habidra» med blyinnlegg. Utsparte nisjer i betong kan dekkes med jernbetongplater strøket med tjære på anleggsflatene for å bli vanntett.

1071. Sement med liten bindevarme, i Eng. News-Rec.» 1940, nr. 11. Spesielsement med ikke over 7% trikalsiumaluminat og hvor forholdet mellom innhold av jernoksyd og aluminiumoksyd ikke er over 1,5. Prøvd med godt resultat i pilarene ved stor jernbanebru over Mississippi. Også heldig ved veidekker med 335 kg sement pr. m<sup>3</sup>. Ikke farlige sprekker.

1072. Prøvehoggi for hurtig kjørende motorvogner. Av Reg. baurat. Röbbing i «Organ» 1941, h. 5, 9 fig.

1073. Arbeidsmåte ved bygging av sveiste vogner og lok. Av Olnsp. M. Reiter i «Organ» 1941, h. 6, 22 fig.

1074. Nyere lokomotiver ved Elsass-Lothringske jernbane, i «Organ» 1941, h. 6, 2 fig.

1075. Nye målinger av dieselmotorer i «Organ» 1941, h. 6.

1076. Feil ved grafisk beregning av kjøretid. Av Dr. Ing. Gerhard Potthoff i «Organ» 1941, h. 8, s. 120, 13 fig. Avsnitt: 1) Metodene for beregning av kjøretid og feilene derved: a) Ved integrasjon, b) På grunnlag av tiden  $\Delta_t$  og c) Hastigheten  $\Delta_v$ ; 2) Feil ved en rett b-V-linje og 3) Feil ved en hyperbolsk b-V-linje; 4) Anvendelse av feilundersøkelsene.

1077. Elektr. baner — prøver med kjørelidningens høyde over s.o. I Italia brukes på fri linje 5,5 m, på stasjoner 6,0 m, redusert på steder utsatt for sterk vind med 0,5 m og i tunneler og på bruer ned til 4,6 m. Dette er ved likestrømledninger.

REDAKSJONSKONTOR ved Statsbanene. — Postadresse: Oslo Østbanestasjon, Brevsentral, telefon 26880 nr. 294.

Utgitt av Teknisk Ukeblad, Oslo.

Abonnementspris: kr. 10.00 pr. år — Annonsepris:  $\frac{1}{4}$  side kr. 80.00  $\frac{1}{2}$  side kr. 40.00  $\frac{3}{4}$  side kr. 20.00. Ekspedisjon: Kronprinsensgt. 17. Telefoner: 20093, 23465.



**Støtjene**  **Staalhen**

TELF. 73302 - 70037

MALMØGT. 1, OSLO

**Fabrikk for norsk installasjonsmateriell**

VÅR KATALOG TILSTILLES PÅ FORLANGENDE

Rausfoss  
Ammunisjonsfabrikker



**Staalstøpegods**

SINKLEGERINGER



**Høi kvalitet**

Vi representerer de største og beste norske og utenlandske verker og leverandører i jern- og byggebranchen.

Med vår allsidige og uavhengige organisasjon er vi istand til å tilfredsstille ethvert ønske i retning av sikker, rask og kyndig ekspedisjon.

SPØR

**A S Størmbull**

STORGT. 10b. OSLO TELEFON 27098



**NEBB**

elektromotorer hører til enhver moderne bedrift. Den er billig i anskaffelse, sikker og økonomisk i drift.

**NORSK ARBEIDE**

AKTIESELSKAPET

NORSK ELEKTRISK & BROWN BOVERI  
OSLO



P  
O  
R  
S  
E  
L  
E  
N



## BELYSNINGER

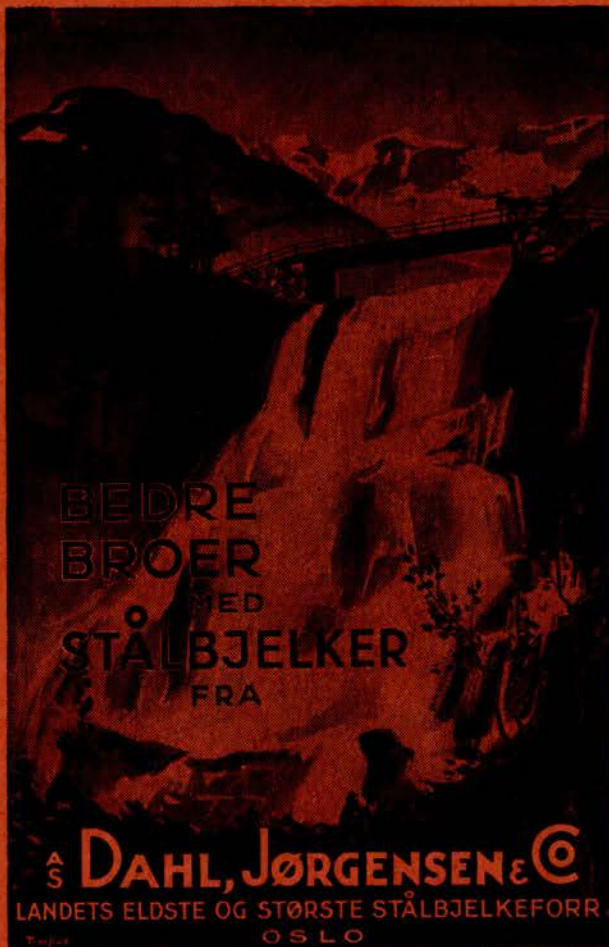
ILDSIKRE, HYGIENISKE,  
PENE, PRAKTISKE, BILLIGE

F O R L A N G



KVALITETSFABRIKAT  
NORSK ARBEIDE MED  
NORSK KAPITAL

**NORSK TEKNISK PORSELENS A/S**  
FREDRIKSTAD



BEDRE  
BROER  
MED  
STÅLBJELKER  
FRA

**A S DAHL, JØRGENSEN & C**  
LANDETS ELDSTE OG STØRSTE STÅLBJELKEFORR.  
OSLO

# CEMENT



**BYGG**  
BEDRE - BYGG  
**BETONG**



**A/s Norsk Portland Cementkontor**  
OSLO

Råd og velleledning i  
cement- og betong-  
arbeider gis gratis  
ved

**Norsk Cementforening**  
Kirkegt. 14-18, Oslo



**Atlas Diesel**  
TRANSPORTABLE  
KOMPRESSORANLEGG

FRA LAGER



**Sigurd Stave**  
Kongensgt. 10 Oslo