

# MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

NR. 4  
17. ÅRGANG



AUGUST  
1942

## Norsk kvalitetsstål

for alle øyemed

Steinverktøy, trillebårhjul,  
borstål, verktøystål, hurtig-  
driestål, ferdige maskinbor.

Stavanger Electro-Staalverk A/S., Jørpeland  
Stavanger Staal A/S., Oslo



## Bremanger Vanit

Råjern for kvalitetsstøpning med lav fosfor og svovel

**VANADIUMLEGERT**

A/S BREMANGER KRAFTSELSKAB — BERGEN





## 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 A 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 fjellsprenning og skytning av sten.

**GLYKOLIT**

frostfri dynamitt til all slags sprenning.

Lagere over hele landet.

**Grubernes Sprengstoffabriker**

Rådhusgt. 2, Oslo.

Telefon 25617.

Telegramadresse „Lynit“

**X**  
**S.G. HARTMANN**  
POST BOKS NR. 1 - OSLO

**Anleggsmateriell  
Transportmaterieill  
Måleinstrumenter  
Maskinrekvisita  
Verktøi etc.**



# MEDELELSER FRA NORGES STATSBANER

NR. 4  
17. ÅRGANG

INNHold: Bergen—Hardanger Billag A/S. — Telemålinger vinteren 1940—41. — Lette elektriske motorvogner på de sveitsiske fjellbaner. — Driftsutgifter i de enkelte distrikter 1.-2. kvartal 1941/42 sammenlignet med tilsvarende tidsrum foregående driftsår. — Heldige former for luftmotstanden ved jernbanenes motorvogner. — Lange jernbanetunneler i Europa. — Utviklingen av de sveitsiske forbundsbaner 1902—1940 etter overgang til statsbane i 1902. — Betongstøping i kulde. — Bedret form av målevogn for jernbanens overbygning. — Kritiske bemerkninger om vibrering av betong. — Nye amerikanske diesel-lokomotiver. — Den første større jernbaneulykke for 100 år siden. — Litteratur. — Litteraturhenvisninger til utenlandske tidsskrifter m. v. nr. 1103—1115.

AUGUST  
1942

## BERGEN—HARDANGER BILLAG A/S

### „HARDANGERBILANE”

Av kontorsjef C. Nielsen.

Foruten den elektriske bane mellom Voss og Granvin har Statsbanene istandbrakt også en annen kommunikasjonsforbindelse mellom Bergensbanen og Hardangerfjorden, nemlig automobilruten Bergen—Hardanger Billag, mer alminnelig benevnt *Hardangerbilane*. Navnet har en velklang, som harmonerer med rytmen i rutelandskapet fra fjord til fjord og naturens vekslende storhet og ynde. På en tur med ruten kommer en i løpet av et par timer i kontakt med tre av de mange fjorder, som særpreger vårt land fram for noe annet turistland. Ruten har dog ikke betydning bare i turistmessig henseende, men enn mer i det daglige trafikkbehov for vedkommende distrikter. Da ruten er mindre kjent for mange, iallfall som statsbaneforetagende, kan en nærmere omtale av denne være av interesse.

Denne kommunikasjonsforbindelse er ikke, således som Bergensbanens sidelinjer til Flåm og Granvin avkom av norsk jernbanepolitikk, men skyldes i første rekke personlig initiativ av fhv. distriktssjef *Esmark*.

Inntil året 1932, da veistrekningen Tunes—Trenegreid og dermed riksveien Bergen—Samnanger—Hardanger var ferdig, hadde Statsbanene besørget bl. a. den betydelige

sommerturisttrafikk som private bilselskaper overtok i Trenegreid og formidlet videre over Samnanger—Kvamskogen—Tokajelet til Norheimsund i Hardanger. For at Statsbanene skulde få kompensasjon for det trafikktap den ved veiens fullførelse vilde lide på strekningen Bergen—Trenegreid og for at kommunikasjonsproblemet skulde bli løst på den i det lange løp beste måte, og ødeleggende konkurransekjøring såvidt mulig unngås, ble det med Stortingets tilslutning for planen dannet et *aksjeselskap* for biltrafikken med Statsbanene som hovedaksjonær og andre i trafikken interesserte som deltagere.

Statsbanene overtok $\frac{2}{3}$ av aksjekapitalen med	kr. 60 000
Hardanger Sunnhordlandske d.selskap	„ 10 000
Øystese Bilsentral	„ 10 000
Bergens Automobilvognmanns forening	„ 10 000

Ialt kr. 90 000

Etter vedtektene velger Statsbanene formann og viseformann og de øvrige aksjegrupper hver et medlem av styret.

Førstefullmektig *M. Eidsnes* har siden selskapets dannelse vært disponert for billaget.



Fig. 1. Oversiktskart.





Fig. 2. Fra Samnangerfjorden.



Fig. 3. Tokajelet.



Fig. 4. Brattefoss.

Ruten går fra Bergen jernbanestasjon gjennom Bergensdalen, om Nesttun, Haukeland, Arna, Garnes og videre framdeles parallelt med Bergensbanen langs Sørfjorden til *Trengereid* (41 km), høyere oppe i terrenget og med ennå bedre utsyn til landskapet enn fra toget. Videre fra Sørfjordsiden i mange slyng og sterk stigning til 270 m høyde gjennom en fjelldal, senere i fall og med flott utsyn til man når den indre del av *Samnangerfjorden* ved Ådland (50 km) rundt fjordbotten til Tysse, hvor den for mange år siden nedbrente Samnanger ullvarefabrikk nå er erstattet med en trikotasjefabrikk, opp gjennom den temmelig øde Frølandsdal til *Kvamskogen* med rutens høyeste punkt 454 m, ved km 75.

Kvamskogen er ved ruten rykket Bergen nærmere og er ikke alene stedet for week-end og lengre opphold i nybygde hytter og eldre hoteller, men også for dagsturer på søndager. Kvamskogen er fram for alt blitt skiløpernes Eldorado.

Videre gjennom det bekjente *Tokajelet* og Steinsdalen til *Norheimsund* (90 km) ved Hardangerfjorden.

Mellom Tysse og Norheimsund passeres bl. a. to anseelige fosser, *Brattefoss* og *Steinsfossen*. Den sistnevnte byr den merkverdige attraksjon, at man kan gå *bakom* vannet som danner et slør ut i luften flere meter fra fjellveggen.

Også langs Hardangerfjorden har billaget trafikert strekningen *Norheimsund-Øystese-Fiksesund bru-Ålvik*, men ruten er under kri-





Fig. 5. Langs Sørfjorden. Bilvegen øverst, Bergensbanen nedenfor.

sesituasjonen avkuttet i begge ender således at det kjøres bare mellom Trengereid og Norheimsund. På søndager kjøres dog til og fra Bergen.

Det vil være naturlig at billaget, når normale tider kommer

får kjørereff fram til *Granvin* stasjon på Hardangerbana. Statsbanene vil da ha hånd om en erstatningsforbindelse mellom Bergen og Voss når forhold på Vossebanen gjør dette nødvendig.



Fig. 6. Fra Kvamskogen, Bergens nye skiterreng.





Fig. 7. Steinsfossen.

Billaget har hatt en meget god utvikling og har kunnet fylle sin samfunnsmessige oppgave tilfredsstillende. Inntil krigen brøt ut var denne rute med selskapets moderne solskinnsbusser en velkjent turistattraksjon og billaget utviklet en betydelig internasjonal turisttrafikk.

I 1938 ble der således befordret 10 388 reisende med turistrutene. For denne trafikk var det fastsatt en såvidt høy takst som 12 øre pr. personkm for turbilletter og billaget kunde derved tilgodese den stedlige befolkning med lave takster i de kombinerte person- og godsruiter, 4,5 øre pr. km for returbilletter, 6 øre pr. km for turbilletter.

Den utenlandske trafikk har selvsagt de siste år hatt et ensartet preg og prisene på driftsmidler og materiell er etter hvert steget betydelig. Den omstendighet at ruten nå trafikerer bare den ca. 50 km lange og meget tunge strekning mellom Trengereid og Norheimsund har dessuten bidratt til at utgiftene pr. bilkm har steget betraktelig og nødvendiggjort at billettaksten er forhøyet til 9 øre pr. personkm, returbillettene er samtidig avskaffet.

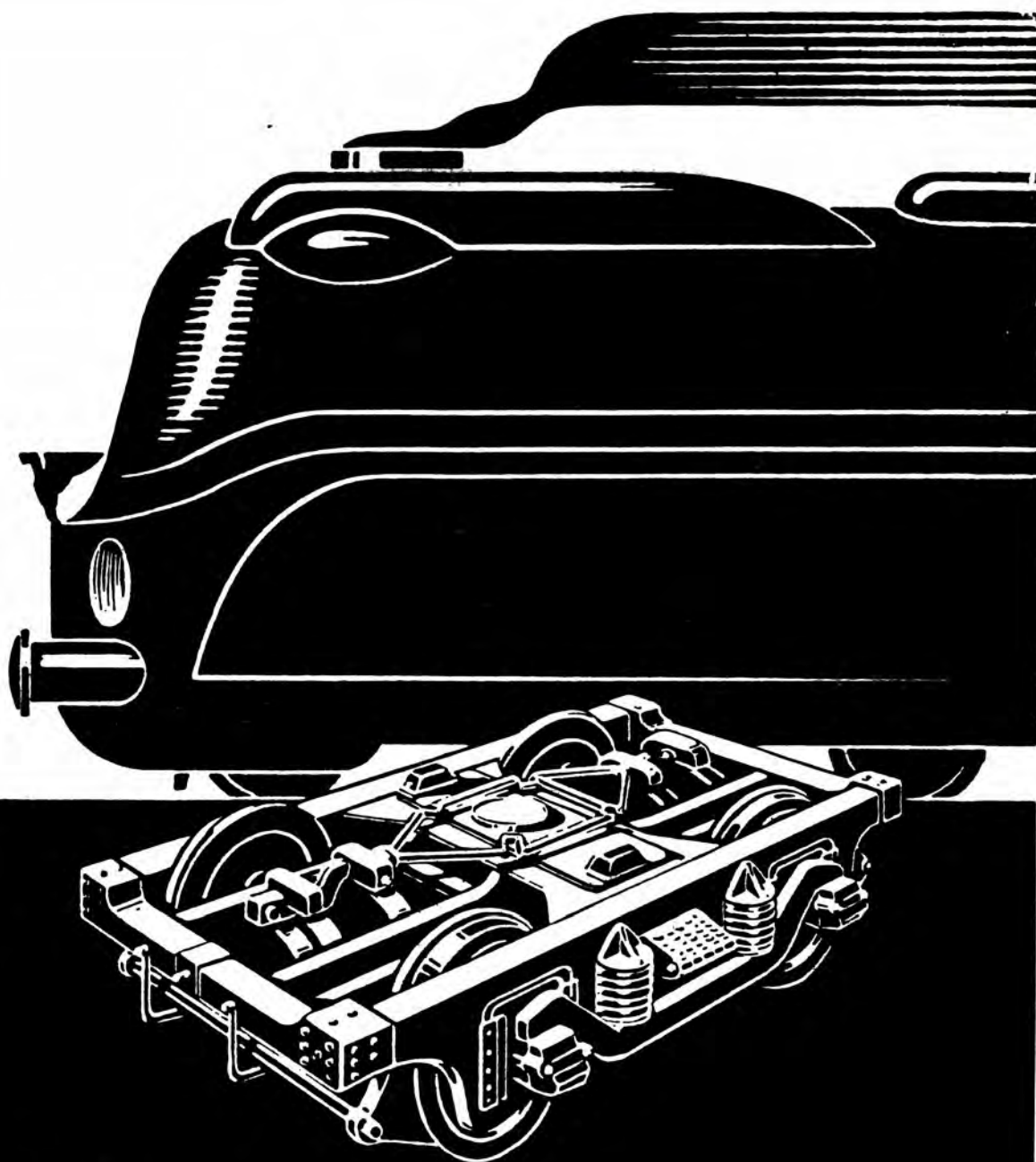
Trafikken i det hele har gjennom årene øket sterkt. I 1934 ble kjørt 8225 reisende og 634 791 personkm, i 1941 77 526 reisende og 3 409 111 personkm. Av gods er det vesentlig melketransporten som er av betydning.

Selskapets økonomiske stilling er god. Det er etter hvert anskaffet nytt moderne materiell og foretatt tilstrekkelige avskrivninger på dette. Driften har dessuten gitt overskudd til god forrentning av aksjekapitalen og avsetning til fonds. Selskapet har likeledes foretatt innløsning av eldre kjøretøyer på rutestrekningen, yttet bidrag til snørydning, fjernelse av veigrinner etc.

I den tid forholdene var ubunne var automobilene jernbanens farligste konkurrent. Det her foreliggende eksempel torde vise at Statsbanene med hell har kunnet ta denne konkurrent i sin tjeneste.



Fig. 8. Fiksesund hengebru.



*Til rensning*

av jernbanemateriell  
bruk

Forlang våre  
prospekter og  
opplysninger.



**OSLO KULSYREFABRIK A/s - OSLO**

Avd. Tekn. rensemidler



# A/S SKABO JERNBANEVOGNFABRIK

SKØYEN PR. OSLO

Grunnlagt 1864

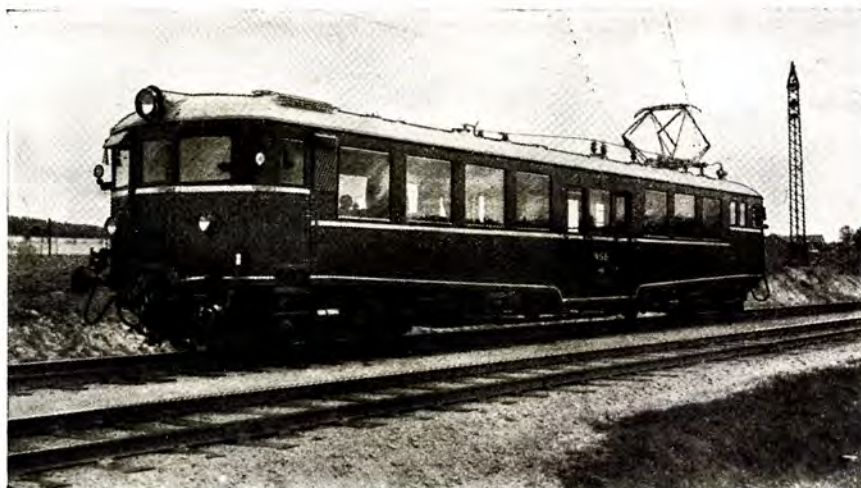
Sølvmedalje  
Kristiania 1880

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.



## TELEMÅLINGER VINTEREN 1940—41

Av ingeniør Arne Eriksen.

Vinteren 1940—41 var ualminnelig streng med kuldeperioder av en varighet og intensitet som i store strøk av landet inntil da ikke er blitt målt så lenge vi har tatt meteorologiske observasjoner her i landet. (Vinteren 1941—42 har til dels vært ennå kaldere!)

Samtidig var snømengden på de fleste steder meget liten. Disse to faktorer, den intense kulde og den lille snømengde, bevirket at teledypet over alt ble ualminnelig stort.

Hadde man kunnet forutsi en slik ekstrem vinter, vilde det ha vært naturlig å ha ordnet seg med en del observasjonsposter landet rundt for måling av teledyp. Her ved kunde man ha fulgt telens nedtrengning i de forskjellige jordarter og fått et mer detaljert bilde av sammenhengen mellom frostmengde og teledyp. Men man får også verdifulle opplysninger om man måler teledyp en enkelt gang i forskjellige jordarter, spesielt da det maks. teledyp. Det maksimale teledyp er av særlig interesse når man effektivt skal isolere mot frostens inntrengning, enten det som i jernbanebygging er for å hindre *telehivingen* eller det ved graving for vann og kloakk gjelder å hindre at vannledningene fryser.

Det var først ut på senvinteren den tanke dukket fram at man burde benytte anledningen til å måle de maksimale teledyp i forskjellige jordarter. Gjennom Veidirektoratet, Hovedstyret for Statsbanen og Norske Kommunale Ingeniørveseners Forening ble det sendt ut spørreskjemaer om hvilke teledyp som var observert på forskjellige kanter av landet. Spørreskjemaene hadde følgende utseende:

- 1) Teledyp.
- 2) Når ble teledybden målt?
- 3) Hvor ble teledybden målt? (I veg eller gate, åpen mark, skog.)
- 4) På hvilken måte ble den målt? (Direkte måling, ved frossen vannledning.)
- 5) Hvilken jordart ble den målt i? (F. eks. sand, grus, leire, myr. Har man flere jordarter bør om mulig lagenes tykkelse angis.)
- 6) Er fuktighetsinnholdet stort eller lite? (Stort eller lite innhold av is kan til en viss grad bedømmes ved å undersøke om den telete jordart er løst eller hårdt sammenfrosset.)
- 7) Når falt den første snø på observasjonsstedet, og hvordan har snølagets tykkelse variert (øket) senere?
- 8) Grunnvannets dybde?

I løpet av sommeren og høsten 1941 er det innkommet ca. 300 svar hvorav bare noen ganske få er blitt skjaltet ut, f. eks. når det fra ett og samme sted med nøyaktig samme svar på spørsmålene oppgis meget forskjellige teledybder. Antall besvarelser er så stort at man må ha lov til å betrakte resultatene som statistiske, dvs. de feil som måtte hefte ved de enkelte målinger blir utjevnet slik at de utregnede gjennomsnittsverdier skulde svare til de resultater man kom fram til under ideelle forutsetninger. En god kontroll på målingenes brukbarhet får man også ved å sammenlikne resultatene fra forskjellige observatører når betingelsene er noenlunde ens.

Grunnlaget for spørreskjemaet er de teoretiske og praktiske undersøkelser som er gjort de siste år for å

klarlegge teledybden avhengighet av målbare fysiske størrelser.

Det er klart at jo fyldigere opplysningene er, desto sikrere grunnlag får man for systematisering av målingene. På den annen side måtte man forutsette, at de som skulde foreta målingen ikke hadde tid eller anledning til noen detaljundersøkelser av hver enkelt måling. Spørreskjemaet måtte derfor ta sikte på å klarlegge de vesentlige faktorer i den grad som disse kunde bestemmes noenlunde raskt, og så overlate en del til praktisk skjønn.

Som det framgår av spørreskjemaet kan de 4 første punkter besvares temmelig eksakt. Ved hjelp av punkt 2 og temperaturobservasjoner på stedet kan vi bestemme de kuldemengder som er trengt ned i jorden til det tidspunkt målingene ble foretatt. Punkt 3 vil si oss om terrengets beskaffenhet har noen innflytelse på teledybden. Punkt 4 er tatt med for sikkert å konstatere at det foreligger en reel *måling* av teledybden, at den ikke f. eks. er angitt på grunnlag av en tilsynelatende *telehiving*.

Punkt 5 og 6 er gjenstand for en viss skjønnsmessig bedømmelse. Grensen mellom sand og grus er jo flytende, likeledes mellom finsand og kvabb-leire. Men stort sett er angivelsene så gode at målingene uten videre kan settes i den gruppe de hører hjemme. Bedømmelsen av fuktighetsinnholdet derimot ser ut til å ha bydd på atskillige vanskeligheter. Det at jordartene er mer eller mindre hardt sammenfrosset *kan* i mange tilfelle gi oss brukbare opplysninger. Men man må også huske på at vannet i finkornig leire på grunn av underkjøling, først fryser langt under 0° C. Om man derfor hakker i leire med isrenner i, synes denne kanskje atskillig løsere enn om man hakker i grus selv om vanninnholdet er større i leiren enn i grusen. Når det i enkelte tilfelle er oppgitt stort vanninnhold i grus, må en slik opplysning behandles med skepsis. Som regel er vanninnholdet i grus lite i forhold til vanninnholdet i leire.

Punkt 7 er tatt med for om mulig å avgjøre hvilken innflytelse snølaget har på teledybden. De fleste målinger er imidlertid foretatt i veger og gater og på plasser hvor snødybden var meget liten. Da også den totale snømengde om vinteren var liten, er opplysningene for sparsomme til å trekke noen slutninger om i hvilken grad snøen formår å hindre telens nedtrengning. Punkt 7 er for sparsomt besvart til å gi noen opplysninger av betydning.

Som leserne kjenner til er det ved Norges Tekniske Høgskole de siste år utført en rekke forsøk for å bringe på det rene de fysiske egenskaper hos en rekke jordarter og materialer for om mulig å finne et grunnlag for beregning av teledyp. Forsøkene er utført under ledelse av professorene *Heje* og *Watzinger* og resultatene er offentliggjort i «Meddelelse fra Veidirektøren» nr. 6, 1938 og nr. 6, 7, 8 og 9, 1941. I den teoretiske del av undersøkelsene er det vist hvorledes man på grunnlag av materialkonstanter og meteorologiske observasjoner kan beregne teledypet. Beregningen kan bare gjennomføres tilnærmet, men ved en del eksempler er det vist at man



Tabell 1.

Målested	Når målt	Frostmengde 0° C. h			Teledyp i meter				Jordart	Første snø Snømålinger
		Til dato for målinger	Total		Målt	Beregnet	Maks. beregnet			
			Vinteren 1940-41	Normal			Vinteren 1940-41	Normal		
Mysen	ca. 1. mai	19 800	19 800	10 000	1,50	1,65	1,65	1,00	Grus	~ 0
Drøbak	7. april	19 500	19 500	8 500	1,65	1,65	1,65	0,95	Grus	~ 0
Degernes	10. febr.	15 000	20 000	9 500	1,05	0,70	0,90	0,55	Myr	15. des.
Borge	21. mai	20 000	20 000	9 000	1,40	1,30	1,30	0,80	Leire	1. jan. 1941 maks. 50 cm
Son	20. mai	19 500	19 500	8 500	0,30	0,80	0,80	0,50	Myr	
Ås	28. mai	19 500	19 500	8 500	1,60	1,30	1,30	0,80	Leire	~ 0
Oslo	1. april	19 500	19 500	8 700	1,40	1,30	1,30	0,85	Leire	~ 0
Oslo	10. april	19 500	19 500	8 700	1,40	~ 1,30	1,30	0,85	0,2 m matjord, leire	~ 15 cm
Oslo	mars	19 000	19 500	8 700	2,30				Fjellgrøtt	~ 0
Høybråten	15. mars	26 000	27 000	17 000	2,20	1,95	2,00	1,40	Grus	~ 0
Gjelleråsen	23. mai	27 000	27 000	15 000	1,05				0,15 m matjord, leire	
Lillestrøm	5. mars	25 000	27 000	17 000	0,45	0,90	0,90	0,70	Myr	15. des. 1940 maks. 60-70 cm
Jessheim	20. mai	27 000	27 000	17 000	1,8	1,80	1,80	1,40	Kvabb	
Solør	1. april	36 400	36 400	21 000	2,50	2,40	2,40	1,80	Stein og grus	~ 0
Solør	21. april	36 400	36 400	21 000	1,20	1,70	1,70	1,1	0,3 m grus	~ 0
Solør	16. april	36 400	36 400	21 000	1,15	1,34	1,34	1,05	0,9 m kvabb	
Solør	16. april	36 400	36 400	21 000	1,15	1,34	1,34	1,05	0,8 m grus	~ 0
Skotterud	18. april	30 000	30 000	20 000	0,85	1,25	1,25	1,00	0,35 m leire	
Skotterud	18. april	30 000	30 000	20 000	0,85	1,25	1,25	1,00	0,25 m grus	~ 0
Skotterud	18. april	30 000	30 000	20 000	0,85	1,25	1,25	1,00	0,60 m leire	
Elverum	1. mai	35 000	35 000	25 000	> 2,5	2,30	2,30	1,90	Sand	~ 0
Tynset	8. mai	37 500	37 500	27 500	1,7	1,75	1,75	1,50	Leire	~ 0
Vågåmo	15. april	40 000	40 000	32 000	3,0	~ 2,6	2,6	2,3	Grus, Aur	Des. maks. 25 cm
Hamar	22. april	35 000	35 000	20 000	> 2,5	2,2	2,2	1,7	Grus	~ 0
Gjøvik	25. mars	33 000	33 000	18 000	1,8	2,1	2,1	1,6	Grus	~ 0
Fagernes	26. mai	36 000	36 000	25 000	2,4	2,4	2,4	1,90	Grus	~ 0
Tonsåsen	18. april	41 000	41 000	26 000	1,25	1,20	1,20	1,1	Myr	
Dokka	18. april	39 000	39 000	25 000	1,6	1,75	1,75	1,5	Leire	
Nesbyen	1. febr.	28 000	40 000	28 000	2,00	1,90	2,20	1,90	Sand	~ 0
Gol	1. mars	36 000	40 000	28 000	2,3	2,30	2,40	1,90	Grus	~ 0
Hønefoss	5. mai	25 000	25 000	14 000	2,30	2,00	2,00	1,50	Grus	~ 0
Asker	20. april	20 000	20 000	12 000	1,05	1,20	1,20	1,00	0,75 m grus	~ 0
Asker	20. april	20 000	20 000	12 000	1,52	1,38	1,38	1,05	0,3 m slagg	
Asker	20. april	20 000	20 000	12 000	1,52	1,38	1,38	1,05	0,45 m grus	~ 0
Asker	20. april	20 000	20 000	12 000	1,52	1,38	1,38	1,05	1,07 m sand	
Kongsberg	1. mars	24 000	26 000	16 000	2,4	2,0	2,0	1,60	Stein	~ 0
Nordagutu	10. mars	25 000	26 000	16 000	2,0	1,9	1,9	1,50	Grus	Jan. maks. ca. 40 cm
Sandefjord	6. febr.	10 000	12 000	4 000	1,30	1,1	1,4	0,70	Sand	~ 15 cm
Arendal	1. febr.	9 000	12 000	1 000	1,4	1,1	1,2	0,3	Leirjord	~ 0
Oddernes	1. april	12 000	12 000	1 000	1,1	1,2	1,2	0,3	Grus	~ 0
Kvinesdal	20. april	~ 10000	10 000	0	0,5	0,55	0,55	0	Myr	Jan. 10-20 cm
Kvinesdal	1. april	~ 10000	10 000	0	1,4	1,4	1,4	0	Aur	Jan. 10-20 cm
Flekkefjord	25. april	9 000	9 000	0	1,4	1,3	1,3	0	(Leir)grus	
Sandnes	31. mars	6 000	6 000	0	1,25	0,90	0,9	0	Sand	
Haugesund	mars	2 500	2 500	0	1,0	0,70	0,7	0	Stein	
Odda	19. mai	~ 10000	10 000	2 000	1,0	1,2	1,2	0,5	Grus	
Bergen	mars	2 500	2 500	0	0,8				Jord, stein, leir	~ 0
Trondheim	mars	10 000	11 600	5 800	1,0	1,10	1,15	0,75	Sand	~ 0
Steinkjer	mars	18 000	21 400	13 400	1,8	1,60	1,75	1,35	Grus	~ 0
Steinkjer	25. april	21 400	21 400	13 400	1,9	1,90	1,90	1,40	Grov grus	~ 0



Målested	Når målt	Frostmengde 0° C. h			Teledyp i meter				Jordart	Første snø Snømålinger
		Til dato for målinger	Total		Målt	Beregnet	Maks. beregnet			
			Vinteren 1940-41	Normal			Vinteren 1940-41	Normal		
Ronglan . . . . .	19. mars	20 000	21 400	13 400	1,3	1,1	1,15	1,0	0,9 m grus 0,4 m leire	~ 0
Skogn . . . . .	19. mars	20 000	21 400	13 400	1,05	0,85	0,85	0,75	0,65 m grus 0,25 m myr 0,15 m leire	~ 0
Byafossen v/ Steinkjer . . . . .	25. april	21 400	21 400	13 400	0,30				Leire	Des. maks. 35 cm
Bodø . . . . .	6. mars	8 000	9 100	5 100	0,9	0,61	0,65	0,55	0,3 m grus leire	~ 0
Narvik . . . . .	2. april	14 000	14 700	(8000?)	1,8				Sand, leire	~ 0
Salangen . . . . .	16. april	14 500	14 500	(7000?)	1,7				0,4 m matjord, grus	

får god overensstemmelse mellom beregnede teledyp og virkelig målte.

De målinger som ble foretatt vinteren 1940—41 og som det gjøres rede for i denne artikkel er forsøkt systematisert slik at de også gir en kontroll på de resultater som er offentliggjort fra N. T. H. Da antall målinger er for stort til at de alle kan komme med i en artikkel som denne, er det gjort et karakteristisk utvalg som er satt opp i tabellform.

I tabellen er ført opp først og fremst «rene» målinger, dvs. målinger foretatt i én vel definert jordart og med snødybde ~ 0. Beregningen av teledypet blir jo sikrest når man forutsetter barfrost, idet snøens innflytelse er vanskelig å bestemme beregningsmessig både på grunn av den sterkt varierende romvekt og på grunn av variasjon i snølagets tykkelse.

Som man ser av tabellen er det ført opp rubrikker som går ut på å vise sammenhengen mellom frostmengde og teledyp, så vel beregnet som målt. Hovedrubrikken «Frostmengde» er delt opp i tre underrubrikker, én viser frostmengden til dato for målingen, den annen total frostmengde for vinteren 1940—41 og den tredje frostmengden en «normal-vinter». (Alle beregninger av frostmengder er foretatt etter Meteorologisk Institutt's målinger unntatt Dokka og Tonsåsen hvor jernbanens folk har foretatt observasjonene.) Hovedrubrikken «Teledyp» er delt opp i fire under-rubrikker, de to første viser målt og beregnet teledyp til dato for målingen, de to siste maks. teledyp for vinteren 1940—41 og for «normal-vinteren». Teledypet er beregnet på grunnlag av formelen

$$h = \sqrt{\frac{2 \cdot \lambda \cdot F}{q}}$$

hvor  $\lambda$  = det frosne materiales varmeledningstall,  $F$  = frostmengden og  $q$  = kuldemagasinerende evne. (Ved beregning av teledybden i 2 eller 3 lags kombinasjon, er brukt den utvidede formel på side 33 i særtrykk av «Meddelelser fra Veidirektøren» nr. 623). Materialenes vanninnhold er fastsatt til verdier som må ansees sannsynlig å forekomme i friluft. Vanninnholdet er i pukk og stein satt til 4 % vol. proc., i grus 7 %, i sand 15 %, i myr 60 %, i leire 40 %, i kvabb 25 %.

For lettere å se overensstemmelsen mellom målt og beregnet teledyp og for å kunne diskutere hvilke maksi-

male teledyp man må regne med i forskjellige strøk av landet, er figur 1 satt opp.

Fig. viser teledyp i ikke-telehivende og telehivende materialer. Når man tar i betraktning de vanskeligheter som er forbundet med å få helt pålitelige målinger og at beregningen av teledyp bare kan skje tilnærmet, må man si at overensstemmelsen mellom beregnede og målte teledyp er meget god. Overensstemmelsen er tilstrekkelig til at man i påvente av nøyaktigere kontrollmålinger kan legge kurven for beregnede teledyp til grunn for praktisk bruk. Men vanskeligheten ved å anvende kurvene melder seg først når vi skal avgjøre hvilke frostmengder som skal legges til grunn for de

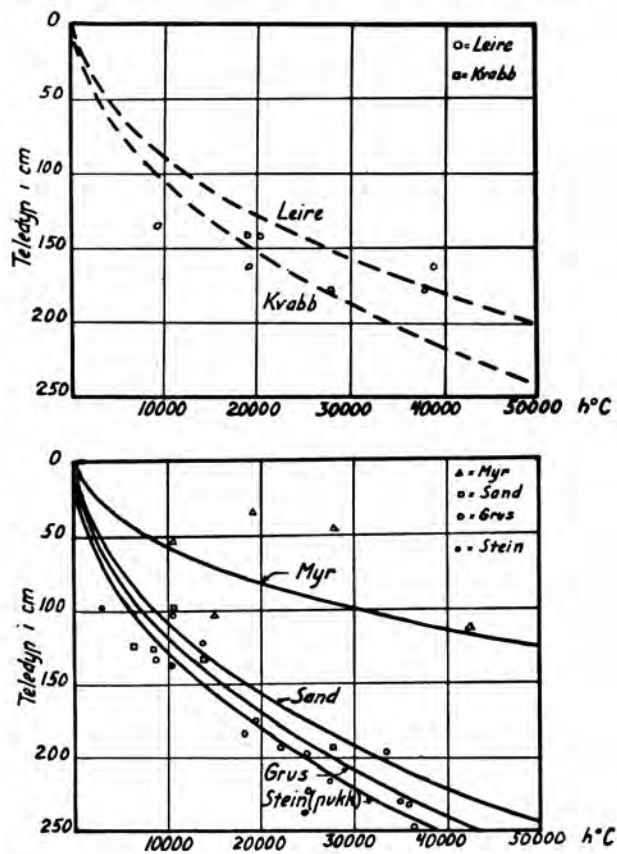


Fig. 1.



forskjellige strøk av landet. Som eksempel kan vi bruke Kristiansand, Oslo og Nesbyen med en normal frostmengde på henholdsvis 900, 8700 og 27 800 h° C. De samme steder hadde vinteren 1940—41 en frostmengde på 12 200, 19 500 og 40 400 h° C. Av kurvenes form ser vi at en økning i frostmengden fra «normalen» for Kristiansand vil bevirke en vesentlig større økning av teledypet i en jordart enn den samme økning i frostmengden for Nesbyen. Tar vi f. eks. materialet grus, så er det normale teledyp i dette i Kristiansand ca. 30 cm, mens teledypet vinteren 1940—41 var ca. 140 cm, altså en økning på 110 cm. På Nesbyen var de tilsvarende tall 200 cm og 240 cm, dvs. en økning på bare 40 cm til tross for at økningen i frostmengde er praktisk talt den samme begge steder. (Henholdsvis 11 300 og 12 600 h° C.) Både absolutt sett og prosentvis vil en økning i frostmengden bevirke en større økning i teledypet i strøk med liten normal frostmengde enn i strøk med stor normal frostmengde. Dette er et forhold vi må ta i betraktning når vi skal bestemme det maksimale teledyp som skal legges til grunn for praktiske arbeider. Et annet spørsmål blir igjen hvilken sikkerhet vi forlanger for at de valgte gravningsdyp skal være tilstrekkelig under alle forhold. Forlanger vi 100 % sikkerhet må vi legge den hittil største observerte frostmengde til grunn + en viss sikkerhetsmarginal. Forlanger vi 95 % sikkerhet vil det si at de valgte gravningsdybder vilde vært tilstrekkelig i 95 % av de hittil kjente vintre. I 5 % av vintrene, altså hvert 20. år vilde telen ha trengt dyper ned og vannledningen vilde ha frosset eller telen vilde ha trengt igjennom masseutskiftningen og bevirket telehivinger.

Det blir først og fremst et økonomisk spørsmål hvilken sikkerhet man vil forlange. For større vannledninger vil jo farene ved rørbrudd og ulempene herved spille en avgjørende rolle så her må man forlange 100 % sikkerhet. For masseutskiftningens vedkommende er det derimot et mer tvilsomt spørsmål om man bør forlange 100 % sikkerhet.

Før man tar endelig standpunkt i spørsmålet om den sikkerhet som forlanges, må de hittil kjente vintre behandles statistisk med hensyn til hyppigheten av de frostmengder som opptrer, dvs. man regner ut vintrenes frostmengder og ordner dem etter hyppighet i grupper, f. eks. en gruppe for frostmengder 0—2500 h° C, en gruppe 2500—5000 h° C, osv. På grunnlag av en slik *hyppighetskurve* kan man så bestemme de teledyp som er nødvendig under forskjellige forhold og under forutsetningen om en viss sikkerhet. Utrekningen av disse hyppighetskurver er imidlertid et langt og omstendelig arbeid, et arbeid som imidlertid bør gjøres jo før jo heller.

For dem som vil legge de opptegnede kurver til grunn for nye arbeider uten å vente på resultatet av disse utregninger, kan anføres at ca. 10 % av alle vintre er hva vi kan kalle temmelig kolde, mens bare noen meget få kan benevnes sprengkolde, som f. eks. de siste vintre.

Et viktig resultat av så vel forsøkene ved N. T. H. som disse målinger er påvisningen av at teledybden er meget forskjellig i de forskjellige jordarter. Dessverre fore-

ligger det ikke noen målinger av *teledyp i fjell*, men vi vet at kurven for fjell viser atskillig større teledyp enn pukk. Så vidt meg kjent tar kommunenes forskrifter for legging av vannledningsrør intet hensyn til dette forhold. Disse forskrifter fastsetter et standarddyp som gjelder for alle jordarter, for Aker kommune f. eks. er kravet 170 cm. For en normal vinter i Aker med en frostmengde ca. 9000 h° C er dette kravet tilstrekkelig for alle jordarter. Har vi en temmelig kald vinter med en frostmengde på 15 000 h° C er kravet ikke tilstrekkelig i stein og slett ikke i fjellgrøfter, og i en meget kald vinter som vinteren 1940—41 kan heller ikke grus yde den nødvendige beskyttelse.

Når man skal fastsette de frostfrie gravningsdybder, bør man derfor ta hensyn til den store forskjell i teledybder i de forskjellige jordarter. De siste vintrens sørgelige erfaringer gjør dette særlig aktuelt for fjellgrøfter og grøfter i stein og grov grus. Av en eller annen grunn har fjellgrøfter vært ansett som et pålitelig leie for vannledninger, mens de jo i virkeligheten krever en *større* gravningsdybde enn alle jordartene. En betong- eller bruddsteinsmur yder også meget liten motstand mot frostens gjennomtrengning (0-punktets bevegelse), og man må derfor ikke, som jeg har sett eksempel på, legge vannledningen bak en slik mur og tro at det at muren er tett kan forhindre at vannledningen fryser.

Som det framgår av denne artikkel, er her bare behandlet spørsmålet om det maksimale teledyp i én jordart. Det forekommer imidlertid ofte at man i praksis har å gjøre med *to eller flere lag av forskjellige* jordarter. For å redusere det totale teledyp mest mulig viser det seg gunstig å bruke en *kombinasjon* av to forskjellige materialer, det øverste med litet varmlledningstall, det underste med stort fuktighetsinnhold.

For en rasjonell løsning av isolasjonsproblemet er det nødvendig å foreta mer omfattende målinger av telens nedtrengning så vel i en enkelt jordart som i en kombinasjon av flere. Disse målinger er nødvendig for å vise om overensstemmelsen mellom målte og beregnede teledyp gjelder under alle forhold, f. eks. ved små frostmengder, ved lite fuktighetsinnhold, ved forskjellig tykkelse av 2-lags materialkombinasjon osv. Dessuten bør man måle 0-punktets bevegelse i fjell. Ved siden herav må man, som nevnt, statistisk undersøke de tidligere vintre med hensyn til frostmengder før man kan avgjøre hvilken sikkerhet man har for at de gravningsdybder man bestemmer seg for er tilstrekkelig under *alle* forhold.

En videre oppgave blir det også å tegne et *frostmengde-kart* for hele landet i likhet med et isotherm-kart. Her bør tegnes inn de største observerte frostmengder på hvert enkelt sted. Ved hjelp av frostmengdekart, frostmengde-hyppighetskurver og frostmengde-teledypkurver vil man i hvert enkelt tilfelle kunne bestemme, så vel teknisk som økonomisk det riktige materiale eller den riktige materialkombinasjon. Først når disse hjelpemidler foreligger kan man si at isolasjonsproblemet er tilfredsstillende løst.



### LETTE ELEKTRISKE MOTORVOGNER PÅ DE SVEITSISKE FJELLBANER

I de senere år har enkelte sveitsiske alpebaner gått over fra damp- til elektrisk drift og har øket sin trafikk-evne i vesentlig grad ved anskaffelse av nye, moderne lette motorvogner. Om de bemerkelsesverdige resultater som derved er oppnådd ved fire tannstangbaner, meddeles flg. i «Z. Wirtsch. u. Techn. im Transp.», bind 9/10 for 1940/41: De omtalte 4 baner er Pilatusbanen, Rigibanen, tannstangbanene Glion—Rochers de Naye ved Genfersjøen og Bex—Gryon—Villars—Chesières i Rhonedalen, hvorav de tre førstnevnte er ombygget til elektrisk drift, mens den siste bare har fått nye og større motorvogner.

Fig. viser typeskisser av de lette motorvognene på disse baner. Samtlige vogner er bygget av den sveitsiske Lokomotiv- og Maskinfabrikk i Winterthun og er det oppgitt flg. data herom:

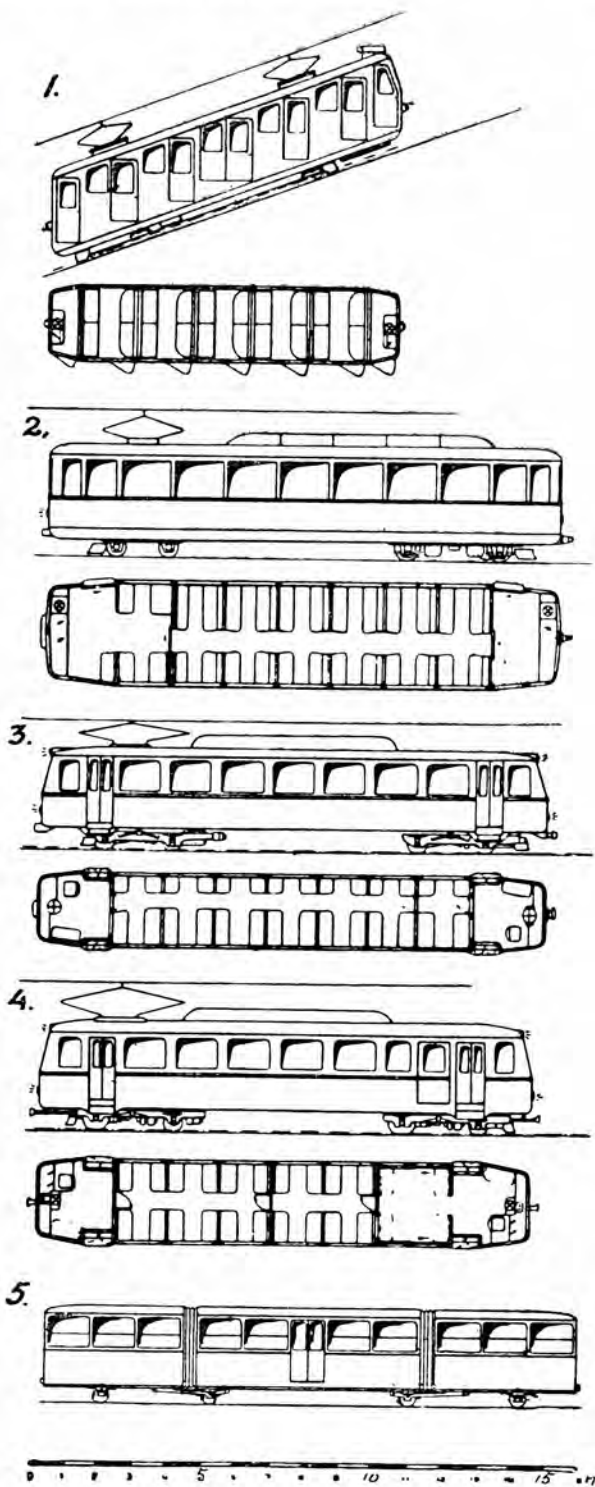
Bane	Maks. stign. ‰	Antall sitteplasser	Egenvekt tonn	Fulllastet tonn	Vekt pr. plass kg
1. Pilatus .....	480	40	9,7	12,7	242
2. Rigi .....	250	132	22	32	167
3. Glion-Rochers .....	220	62	17	21,7	274
4. Bex-Gryon-Chesières	200	55	19,3	25,3	350
5. Proj. lett tilh., 3-delt	—	100-112	4,5-5	12	40 à 50

Sammenliknet med de eldre vognene ligger framskrittet, foruten en vesentlig bedring av de reisendes komfort, først og framst i en økning av kjørehastigheten og en betydelig reduksjon av vognvekten. Ved overgangen fra dampdrift til de lette vogner er således oppnådd flg. forandringer:

Ved Pilatusbanen er kjøretiden satt ned fra 78 til 28 min. eller med ca. 64 %, som er den største av alle reduksjonene. Ved Rigibanen fra 60 til 34 min., Glion—Rochersbanen fra 65 til 37 min., BGVC-banen fra 80 min. med gamle elektriske vogner til 55 min. med de nye lette. Pr. tidsenhet er passasjerantallet som kan transporteres steget henholdsvis fra 1 til 3½, 2, 1½ og nesten 2. Maks.farten er f. eks. på Rigibanen oppover 18 km/h og nedover 12 km/h, på Glion—Rochers helt opp i 18,5 km/h.

Vektsparingen er også betydelig ved de lette vognene. De gamle dampmotorvognene på Pilatusbanen hadde således en egenvekt av 10,7 t. med 32 sitteplasser, mens de nye lettvogner bare veier 9,7 t. med i alt 40 plasser. Vekten pr. sitteplass er således redusert fra 335 kg til 242 kg. Ved Rigibanen var egenvekten av de gamle damptog (lok. og 2 vogner) 34 t med 120 sitteplasser, mens den 4-akslede lette motorvogn med en 2-akslet tilhenger tilsammen veier 22 t med 132 sitteplasser, hvorved egenvekten pr. plass er redusert fra 283 til 167 kg. Ved tannstangbanen Glion—Rochers de Nage kunde denne ved lette motorvogner med 17 t egenvekt og 62 sitteplasser settes ned til 274 kg mot tidligere 380 kg ved dampdrift (totalvekt 25 t av lok. og personvogn med 66 plasser). Ved de nye motorvogner på BGVC-banen ble endelig oppnådd den overraskende reduksjon av plassvekten fra 700 til 350 kg. Hertil kan dog merkes, at det gamle tog med elektr. lok. og en personvogn veidde 33,5 t og bare hadde 48 sitteplasser, mens den nye fireakslede lette motorvogn, fig. 4, har 55 plasser og bare veier 19,3 t.

En ytterligere økning av trafikkvevnen ved tannstangbaner kan oppnås ved bruk av lette tilhengervogner. Ved sådanne kommer det foruten vekten også an



på å gjøre disse vogner så store som mulig, således som før krigen projektert for den på fig. 5 viste «ultralette», fireakslede tilhenger til en fransk alpebane. Denne storvogn, som er tredelt med ledd og av lettmetallkonstruksjon, er beregnet for 100—110 reisende med 80—85 sitteplasser og veier bare 4,5 t. Dette svarer til en vekt pr. plass av bare 40—50 kg, noe som neppe tidligere er oppnådd for sådanne vogner. Men ved leddanordningen har man her kunnet fordele de fire aksler mer på hele vognlengden enn ved to boggiar. Derved kan oppbyggingen av vognkassen gjøres lettere med samme styrke og f. eks. fordelaktig utføres av aluminiumlegering. Red.



## DRIFTSUTGIFTER I DE ENKELTE DISTRIKTER 1.-2. KVARTAL 1941/42

Kontl	Oslo		Drammen		Hamar		
	1941/42	1940/41	1941/42	1940/41	1941/42	1940/41	
	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	
<b>J I. Linjetjenesten.</b>							
1	Stasjonsplasser .....	382 163	401 476	258 862	252 499	56 793	22 930
2	Linjens bevoktning .....	460 174	419 311	190 615	220 477	137 617	117 177
3	„ vedlikehold .....	1 075 935	1 159 592	1 105 807	1 065 523	473 491	423 608
4	Sne- og isrydning .....	10 620	15 585	3 025	10 618	11 893	8 729
5	Vokterboliger, redskap m. v. ....	143 650	118 134	120 711	99 032	39 271	31 099
6	Sum .....	2 072 542	2 114 098	1 679 020	1 648 149	719 065	603 543
<b>J II. Konduktør- og vogntjenesten.</b>							
7	Konduktørpersonalet .....	972 076	857 718	547 756	452 811	371 627	332 901
8	Vogners renh., belysn. og opv. ....	867 003	630 518	302 659	260 106	113 200	83 778
9	Vognvisitasjon og smøring .....	158 691	130 563	84 525	67 621	35 767	31 769
10	Vogners vedlikehold m. v. ....	721 282	789 771	367 312	365 875	332 756	309 744
11	Sum .....	2 719 052	2 408 570	1 302 252	1 146 413	853 350	758 192
<b>J III. Lokomotivtjenesten.</b>							
12	Lokomotivpersonalet .....	1 668 142	1 503 694	948 913	894 235	625 170	541 910
13	Lokomotivers forbruk .....	3 830 582	3 314 735	2 339 120	1 817 399	2 764 126	2 124 146
14	—, — skjøtsel <sup>1</sup> .....	942 974	789 258	543 696	457 106	246 641	182 631
15	—, — vedlikehold .....	937 856	1 036 963	579 144	510 317	407 714	314 421
16	—, — leie .....	—	—	—	—	—	—
17	Skiftning utført av andre distrikter .	22 041	14 289	÷ 37 282	÷ 24 939	—	—
18	Sum .....	7 401 595	6 658 939	4 372 691	3 654 118	4 043 651	3 163 108
<b>J IV. Stasjonstjenesten.</b>							
19	Stasjonspersonalet .....	4 663 145	4 144 998	2 636 228	2 377 057	908 050	837 944
20	Øvrige utgifter .....	828 722	773 616	644 811	640 232	227 097	262 554
21	Bidrag til fellesstasjoner .....	67 910	71 475	÷ 59 615	÷ 43 713	÷ 25 800	÷ 25 800
22	Sum .....	5 559 777	4 990 089	3 221 424	2 973 576	1 109 347	1 074 698
23	J V. Telegraf og telefons vedlikehold.	41 136	37 269	36 593	34 317	24 915	19 892
24	J VI. Distriktsadministrasjon .....	496 927	459 248	311 972	284 607	169 882	155 655
25	J VII. Skadeserstatning m. v. ....	262 287	69 049	260 591	70 250	119 930	112 350
26	J VIII. Fornylesesfond .....	944 550	928 700	724 817	661 067	521 250	422 325
27	Hovedstyret og J XIII .....	521 541	500 928	320 423	304 726	196 600	182 328
28	Sum utgifter .....	20 019 407	18 166 890	12 229 783	10 777 223	7 757 990	6 492 091
29	Lønnsutgifter fast personale .....	9 947 732	9 520 866	5 849 764	5 636 838	2 667 792	2 583 785
30	—, — ekstra personale .....	3 915 280	3 267 186	2 491 702	2 096 326	1 004 886	831 859

<sup>1</sup> Lok.s skjøtsel omfatter puss, kull- og vannforsyning, vedlikehold av lok.staller og svingskiver.



**SAMMENLIGNET MED TILSVARENDE TIDSRUM FOREGÅENDE DRIFTSÅR**

Trondheim		Stavanger		Bergen		Kristiansand		Narvik		
1941/42	1940/41	1941/42	1940/41	1941/42	1940/41	1941/42	1940/41	1941/42	1940/41	
Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	
222 848	121 588	11 389	6 292	106 491	73 874	56 281	35 288	65 605	16 349	1
174 658	143 946	31 483	29 114	221 510	215 007	105 598	120 618	34 549	17 367	2
707 568	682 921	44 640	56 391	632 768	507 299	370 458	345 136	129 816	53 100	3
35 090	30 304	799	5 605	212 426	200 617	2 631	7 752	40 248	9 115	4
54 155	52 230	5 207	3 403	77 059	83 737	39 558	30 461	50 232	6 695	5
1 194 319	1 030 989	93 518	100 805	1 250 704	1 080 534	574 526	539 255	320 450	102 671	6
498 163	495 743	69 034	51 319	302 311	243 519	159 765	124 562	39 662	43 822	7
210 181	167 004	22 856	19 100	117 444	139 791	38 003	49 392	17 511	14 949	8
52 960	39 519	6 904	7 117	61 079	46 620	22 636	17 487	6 925	6 669	9
373 183	337 260	55 803	38 552	285 572	233 380	118 094	119 360	9 053	3 054	10
1 134 487	1 039 526	154 597	116 088	766 406	663 310	338 498	310 801	73 151	68 494	11
1 007 408	867 438	114 069	95 629	491 136	465 362	283 513	230 053	113 252	103 142	12
4 261 683	2 700 431	403 093	217 870	2 216 685	1 943 672	1 343 644	1 060 533	204 970	153 487	13
366 432	275 170	64 818	38 776	294 584	229 438	126 661	119 649	116 866	54 761	14
871 755	427 826	86 349	74 955	407 271	339 905	228 194	181 983	109 191	÷ 10 663	15
—	11 886	—	—	—	—	—	—	—	16 780	16
4 110	4 110	—	—	4 336	3 106	1 255	—	—	—	17
6 511 388	4 286 861	668 329	427 230	3 414 012	2 981 483	1 983 267	1 592 218	544 279	317 507	18
1 855 936	1 522 116	244 825	199 138	811 021	740 688	500 827	418 172	181 126	147 491	19
442 678	301 981	92 057	67 922	244 532	214 224	205 116	172 941	55 658	32 422	20
42 655	50 173	—	—	40 298	30 204	5 072	3 282	3 044	3 155	21
2 341 269	1 874 270	336 882	267 060	1 095 851	985 116	711 015	594 395	239 828	183 068	22
49 432	23 023	6 710	4 523	36 105	20 577	14 727	9 503	8 648	696	23
282 331	238 284	55 487	38 491	143 449	155 904	112 313	103 191	76 413	69 939	24
167 436	171 957	32 496	15 038	89 870	51 379	25 876	14 496	60 919	13 097	25
718 650	534 900	58 550	52 500	426 500	362 100	312 400	278 500	193 350	169 375	26
279 093	227 833	43 750	37 196	176 902	170 098	102 891	92 750	26 640	15 543	27
12 678 405	9 427 643	1 450 319	1 058 931	7 399 799	6 470 501	4 175 513	3 535 109	1 543 678	940 390	28
4 428 816	4 285 991	636 402	550 521	2 523 222	2 479 407	1 334 993	1 200 887	635 364	644 474	29
2 004 971	1 825 787	172 019	130 773	1 357 309	1 121 221	968 840	661 981	732 049	746 211	30

Meddelt av Norges Statsbaner, statistisk kontor, S. Stordahl.



## HELDIGE FORMER FOR LUFTMOTSTANDEN VED JERNBANENES MOTORVOGNER

Da utviklingen av motorvogner begynner i Tyskland etter verdenskrigen 1914—18, hadde man bare til rådighet motorer med liten yteevne hertil. Ved siden av utviklingen av motorene måtte man derfor også være særlig oppmerksom på å redusere kjøremotstandene, da det var påvist ved prøven at selv ved fart under 100 km/h er den nødvendige drivkraft for en motorvogn dobbel så stor p. g. a. *luftmotstanden* ved en gammel vognform som ved en vogn med heldig frontform. For å bringe luftmotstanden ned til et minimum ved motorvogner med forbrenningsmotor, har Maybach-Motorwerkene sammen med luftskipsbyggeren Zeppelin og de tyske Riksbanner m. fl. foretatt en rekke modellforsøk fra 1927 av, særlig i årene 1931 til 1934. De tyske Riksbanner foretok omfattende prøver for å finne en heldig form av lynmotorvogner for 160 km/h fart, som det vilde være mulig å oppnå med  $2 \times 410$  hk motorer. Hvis man skulle bruke de tidligere alminnelige former av jernbanevogner, vilde det for en hastighet på 160 km/h kreves en motorytelse på 2000 hk. De senere utførte prøvekjøringer med den «flyvende Hamburger» viste at den virkelige motstand ved vogner i full størrelse var noe større enn man hadde funnet ved modellprøven i vindtunnel, da forholdene i denne ikke svarte nøyaktig til virkeligheten. Særlig hadde man ikke i vindtunnelen den relative bevegelse mellom vogn og kjørebane, idet her bare kjørebane og vinden beveget seg i forhold til hverandre. For derfor å få modellprøvene nærmere lik virkeligheten, ble det innført et profilert kjørebånd, som beveget seg med samme hastighet som vinden under vognen.

I 1933 ble foretatt undersøkelser med en todelt iltmotorvogn for de belgiske Statsbaner som skulle bringes opp i en maks.fart av 140 km/h med en 410 hk motor. Dette ble også oppnådd takket være den omhyggelige utforming av vognformen. Samme år ble likeledes uteksperimentert i vindtunnel den strømningsteknisk heldigste form av et todelt iltmotortog for den franske Nordbane. I 1934 ble undersøkt bl. a. et nytt todelt dieselmotortog og en vekselstrøms dobbel motorvogn.

Mens den første «flyvende Hamburger» trengte en motorkraft på 820 hk for å oppnå en fart av 160 km/h, fikk man ved en ny iltmotorvogn med forbedret form den samme fart med en motorytelse av 680 hk. Den samtidige konstruksjon av en 600 hk oppladningsmotor muliggjorde bygging av et tredelt iltmotortog, som med 2 sådanne motorer på tilsammen 1200 hk oppnådde den forlangte maks.-fart og dessuten hadde et rikelig overskudd av kraft. Videre ble det også samme år utført undersøkelser for et tredelt motortog til de hollandske jernbaner, hvortil det skulle anskaffes et stort antall sådanne.

Foruten disse prøver for å finne den heldigste form for hurtiggående motorvogner med største kraftsparings ble også utført forsøk for å finne en god frontform for motorvogner med *mindre* kjørehastighet. Ved disse vogner skaffer selv en mindre bedring av frontformen betydelig sparing av kraftforbruket. En særlig smal form ved disse vogner vilde dog skaffe for store omkostninger. Alle disse undersøkelser fremmet i stor utstrekning forskningen om luftmotstand og strømlinjeform for jernbanevogner.

For luftmotstanden ved motorvogntog er flg. hensyn avgjørende:

1. Frontformen, hele togformen med sine mellomrom mellom vognene, konstruksjon av vinduer, dører og vogntrinn.

2. Avdekkingen av understellet med skjermer.
3. Ordningen av boggiene og rommet mellom disse.
4. Antall og form av oppbyggingen på taket m. v. Det skjernes mellom flg. frontformer ved motorvognene:
  - a. Gammel skarpkantet form.
  - b. Gammel avrundet front med tilbaketrunkne endevegger.
  - c. Vognfront i kurvelinje.
  - d. Vognfront for hurtigkjørende motorvogner.

Ved sammenligning mellom luftmotstanden ved disse former har det vist seg at motstandskoeffisienten ved form «c» bare er halvparten av ved «a» og ved form «d» nesten bare halvparten av «c». Dette er fremstillet grafisk og samtidig vist virkningen av tog lengden og innkledning av åpningene mellom vognene. Selv om tog lengden øker og dermed også transportevnen, synker motstandskoeffisienten ved innkledning og samtidig bedring av frontformen. Hvor stor del av bedringen det skyldes hver av disse foranstaltninger er dog ikke oppgitt. Heller ikke er oppgitt den nedsettende virkning av lengre tog. Virkningen av skjermene er også fremstillet grafisk på samme måte. Innkledning av vognunderstellet er særlig viktig, da det her finnes så mange ting som byr luftmotstand. Skjermer kan formes således at vognunderstellet bare dekkes på sidene, eller så at alt mellom boggiene innkles. Særlig er utforming av skjermene i fronten av vognen viktig og det må hindres at luft blir suget ut av innkledningen, da denne i så fall vil være mer til skade enn til nytte. Det samme gjelder om hulrommene mellom boggiene. Da disse øker motstanden må deres antall søkes redusert. Alle utbygg på vognens glatte ytterflate påvirker motstanden. En ikke uvesentlig motstand byr således bufferne, særlig ved en fart av over 120 km/h og disse bør derfor innkles. Midtbufferkoblinger som alminnelig brukes ved hurtiggående motorvogner øker dog luftmotstanden bare uvesentlig, da de ligger i midten av vognfronten. Mindre utbygg som lykter og signalkiver o. l. kan forholdsvis lett unngås. Viktigere deler som takventiler, røkrør o. l., må utformes så de ikke øker luftmotstanden, da de tilsammen foranlediger ca. 18 % av denne motstand og derfor helst bør sløyfes eller innskrenkes mest mulig.

For å bringe på det rene på hvilke steder ved vognen det er over- eller undertrykk, må man måle fordelingen av lufttrykket på vognfronten og sideveggene. Dette kan gjøres med et apparat som brukes ved luftskipsbygg, hvorved man får en sammenlikning med det atmosfæriske lufttrykk og derigjennom kan bestemme over- eller undertrykket på hvert sted både på modeller og på de kjørende vogner. Resultatene fra modellprøver kan dog enno ikke med sikkerhet overføres på de virkelige forhold i full størrelse. Ved supplerende prøver med vimpler under vognen og mellom boggiene ble konstatert, at det her forekommer meget innviklede strømforhold og strømvirvler. Disse erfaringer har bekreftet riktigheten av forskningsresultatene om virkningen av skjermer både på sidene og under vognen. Den samlede fremstilling av de utførte arbeider for å klarlegge luftstrømmingene og luftmotstanden ved motorvogner viser, at det allerede er gjort meget i denne retning, men at man enno bare står ved begynnelsen av en utvikling som må komme p. g. a. de stadig økende kjørehastigheter. Det må derfor fremdeles drives nøyaktige og systematiske undersøkelser for å komme til full klarhet i dette spørsmål.

Etter «Motortech. Zeitschr.» 1941, h 5 og «Organ» 1942, h 4, s. 67. Red.



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

DÜSSELDORF



## STÅLRØRLEDNINGER

FOR ALLE ØIEMED  
SVEISET, SØMLØSE



Enerepresentanter:

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



**BULLDOG**  
TØMMERFORBINDERE

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:

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





# STÅL

**P. SCHREINER SEN. & E.**  
Stenersgaten 1, 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

**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.



### LANGE JERNANETUNNELER I EUROPA

I tilslutning til en oppgave over de lengste jernbanetunneler i verden, i Meddel. fra N. S. B. nr. 1/1942, hvori bl. a. de lange tunneler gjennom *Apeninerne* i Italia ikke var kommen med, hitsettes en *sammenlikning* mel-

lom disse og de store tunneler i *Alpene* med en del supplerende opplysninger om kurveforhold, stigninger, høyde o. h., arbeidstid for bygging, framdrift og kostnad pr. l.m.

Tunnel	Banestrekning	Lengde m	Antall spor	Kurve- forhold	Stigninger	Høyeste punkt m o. h.	Arbeidet		Fram- drift pr. måned m	Kostnad pr. m ca. kr. (normal)
							Begynt	Sluttet		
Fréjus..... (Mont Cenis)	Torino— Modane	13 635	Dobl.	Retl.	Mot Italia 0,5—1,0 ‰ mot Frankrik 22,9—27,5 ‰	1295	Okt. 1857	26/12 1870	150	3950,—
Gotthard ...	Chiasso— Luzern	14 920	Dobl.	Retl.	Fra nord til midt 5,82 ‰ derfra 0,5—2 ‰	1155	Nord 4/4 71, syd 1/8 71	28/10 1880	210	3240,—
Arlberg.....	Innsbruck— Buchs	10 280	Dobl.	Retl.	15 ‰	1310	14/8 1880	19/11 1883	326	3500,—
Simplon ....	Domodossola— Brig	19 802	2 enkel- sporte tunneler	Retl. Ved begge inntak R=1400 m	Mot Sveits 2 ‰ mot Italia 7 ‰	705	15/8 1898	24/2 1905	247	3600,—
Loetschberg.	Brig—Bern	14 536	Dobl.	Retl.	Nordfra 7 ‰ sydfra 3,8 ‰	1246	15/4 1906	31/3 1911	373	2500,—
Apennin ....	Bologne— Firenze	18 507	Dobl.	Retl.	Stign. 1 ‰ 4775 m Fall 2,46 ‰ 5751 m Fall 5,77 ‰ 8981 m	322	Sydfra januar 1920, nordfra juli 1920	22/4 1934	190	4450,—

Etter der «Bauingenieur» 1934, nr. 41/42.

Red.

### UTVIKLINGEN AV DE SVEITSISKE FORBUNDS- BANER 1902—1940 ETTER OVERGANG TIL STATS BANE I 1902

Siden privatbanene i Sveits fra 1902 ble overtatt som statsbaner (Forbundsbaner) er det til 1941 anvendt 2303 mill. frs. eller gjennomsnittlig 58 mill. frs. p. å. (fra 21 til maks. 108 mill. pr. år i 1921—25) til nyanlegg, utvidelser og forbedringer (elektrisering m. m.), som fordeles seg således prosentvis:

- 66 % til anlegg, elektrisering og kraftverk hertil.
- 7 % » stasjonsbygninger o. l. (tils. 196,6 mill. frs.).
- 23 % » rullende materiell.
- 2 % » materialer, skip, verksteder m. v.
- 2 % » byggverk under arbeid.

Anleggskontoen fordeler seg prosentvis på flg. poster:

Verdi av overtatte privatbaner .....	36 %
Elektrisering inkl. elektr. rullende materiell ....	30 %
Tunnelbygging .....	6 %
Nye linjer, omlegginger, dobbelspor og ombygging av planoverganger til over- og undergang ....	9 %
Supplering av rullende materiell (ikke elektr.) ..	8 %
Diverse: Stasjoner, sikringsanlegg m. m. ....	11 %

I penger er det således f. eks. brukt 230 mill. frs. til dobbelspor, 110 mill. frs. til ombygging av planoverganger og til *elektrisering* ikke mindre enn ca. 760 mill.

frs. fra 1911, mens det øvrige anleggsbudsjett har ligget på gjennomsnittlig ca. 40 mill. frs. (fra 21 til 46 mill.) pr. år.

De store investeringer i Forbundsbanene, som ble kritisert i sin tid, har senere og særlig i de to siste krigsår vist sin berettigelse og nytte, samt at jernbanene fullt ut kan gi en normal både forrentning og amortisasjon av de anvendte beløp.

Etter S. B. B. Nachrichtenblatt 1942, nr. 4.

Red.

### BETONGSTØPING I KULDE

Den svenske Industrikommissjons betongtekniske büra har i «Byggnadsvärlden» 1941, nr. 47, offentliggjort en del anvisninger for betongstøping om vinteren, hvorav hitsettes flg.:

Prøver har vist at betong som ikke er frosset de to første dager ikke kan ta skade av kulden hvor meget herdingen enn blir forsinket. Men fryser betongen i den første tiden, mister den sin styrke. Avvekslende frysing og tining i denne tiden er den største fare. For å sikre seg mot de skadelige kuldevirkninger på betong må flg. iakttas:

1. Ved lufttemperatur under ÷ 20° C. må ikke støpes betong.

2. Når betongen beskyttes mot direkte frostskaade må temp. *de første 3 dager* være minst + 3° C. og den første dag minst + 10° C.



3. Før man tar ned forskalingen må betongen ha fått en styrke som med tilstrekkelig sikkerhet svarer til påkjenningen av konstruksjonens egenvekt. Da strekksprekker ikke må oppstå i betongen ved nedtaing av forskalingen, må den ha en bøyefasthet av 20 kg/cm<sup>2</sup> som svarer til 200 kg/cm<sup>2</sup> trykkfasthet<sup>1</sup>. Men for nedtaing av loddrett forskaling kan styrken være betydelig mindre.

For å oppnå den temperatur man vil betongen skal ha, må man treffe særlige foranstaltninger, framfor alt at *betongens temperatur* er den størst tillatelige når den forlater blandemaskinen. Ved for høy temperatur stivner betongen under behandlingen. Av reaksjonsvarmen i betong får en lett en for høy temperatur som kan foranledige sprekkdannelser. Framfor alt må *vannets* temperatur være så høy som sementen tillater uten å ta skade<sup>2</sup>. Sanden skal også alltid oppvarmes for å tine opp event. teleklumper selv om oppvarmingen ikke er nødvendig av hensyn til temperaturen i betongen. Derimot behøver man ikke å varme opp pukk og stein, hvis det ikke er iset.

Hvis stillas og forskaling blir stående inntil varmere vær, behøver man ikke å gjøre annet med støpen enn å holde øye med den de første tre dagene. Hertil er det ofte nok å dekke den med et lag halm o. l.

Ved støping mot fjell eller gammel betong må der sørges for oppvarming av disse deler. Armeringsjern må ikke stikke utenfor isoleringen. Ved støping på frossen jord må man legge inn et varmeisolerende mellomlag, som heldigst utføres således at man først graver ut ekstra ca. 20 cm, og samtidig med støpingen fyller dette rom med et godt oppvarmet sandlag som dekkes med asfaltapp<sup>3</sup>.

Når man bruker oppvarmede materialer til betong må man alltid være oppmerksom på at det kan bli en betydelig fordampning av vann i disse. Til bedømmelse herav lager man to prøvesatser av samme konsistens, den ene med oppvarmede og den annen med kolde materialer.

Red.

### BEDRET FORM AV MÅLEVOGN FOR JERNBANENS OVERBYGNING

De større kjørehastigheter ved person- og godstogene samt den sterkere påkjenning av overbygningen ved tyngre lokomotiver og tog nødvendiggjør en stadig *nøyaktigere kontroll* av overbygningen for å holde skinnegangen i god og riktig stand. De tidligere, og ved N. S. B. fremdeles, brukte enkle håndapparater strekker ikke lengre til for en sikker trafikk.

Etter erfaringer og prøver gjennom årtier er nå utviklet en kontrollmålevogn, som med vel gjennomtenkte apparater automatisk tegner opp skinnegangens forfatning. Hovedfordelen ved disse målinger består i at målevognen prøver sporet *u n d e r b e l a s t n i n g* av tog og den dynamiske virkning når vognlasten ruller hen over skinnegangen, mens de tidligere målinger bare ble utført ved ubelastet spor, hva selvfølgelig ikke kunde gi et riktig bilde.

1 *Graf krever* i «Beton u. E.» 1927, h. 13, s. 244 bare 150 kg/cm<sup>2</sup>.

2 Prof. Kleinlogel anbefaler en maks. temp. 50° C., som bare må overskrides i særlige tilfelle.

3 Se prof. Kleinlogels bok: «Winterarbeiten im Beton und Eisenbetonbau» 2. opp. Berlin 1941, avsnitt «Betonieren zwischen gewachsenem Boden». Wilh. Ernst & Sohns forlag.

Målevognen kjøres med en fart av 60—80 km/t og skinnegangens tilstand opptegnes med blekk i seks linjer på gjennomsiktig, kopierbart pauspapir av dertil konstruerte glasspenner. Samtidig hermed trykkes de tilsvarende *kilometer-tall* på papiret ved hjelp av en fargetrykker, som innstilles med hånd og er elektrisk tilkoblet vognens aksel, for samtidig orientering av observasjonene så man unngår etterpå å skrive km-tallene på målestrimmelen.

Målevognen har vist seg meget nyttig i de 12 år den har vært brukt med stadige forbedringer av de forskjellige apparater til kontroll av overbygningen og kan nå ikke unnværes. F. t. er 2 sådanne måletog i stadig bruk på de tyske Riksbaner og kjøres hvert år en gang på alle hovedlinjer og hvert annet år ellers. Dessuten kjøres også ekstraturer når man hurtig vil prøve om overbygningen f. eks. er i den stand på en strekning at man kan øke kjørehastigheten.

Denne målevogn er også blitt kjørt på flere utenlandske baner f. eks. her i Norge i 1936 (jfr. beskrivelse i „Meddel. fra N. S. B.”, nr. 3/1936, s. 49-58 med 46 fig. etter „Die Reichsbahn”, h. 20—21/1931).

Kjøringen foregår som regel i mars—juli og sept.—desember. I de mellomliggende tider blir vognen og apparatene omhyggelig ettersett. En målevogn kan daglig kontrollere ca. 300 km linje og gjennomsnittlig ca. 32 000 km pr. år.

Målevognen har 6 aksler i 2 stk. 3-akslede boggier og veier med akkumulatorbatteri ca. 60 tonn. Akseltrykket, som er jevnt fordelt, blir således 10 tonn og akselavstanden i boggiene er 3,6 m og for hele vognen 17,75 m.

Apparatene i målevognen kontrollerer og tegner opp på pauspapirstrimler flg. forhold ved skinnegangen:

1. Linjekilometereringen med automatisk anmerkning av km-pelene.
2. og 3. Nedbøyning av skinneskjøtene og den elastiske nedbøyning av hver skinnestreg i målestokk 1 : 1.
4. Skinneoverhøyden i målestokk 1 : 5.
5. Sporbredden i målestokk 1 : 2.
6. Kurveforholdene med overgangskurver og rettlinj.

Det opprinnelige kurvebånd inntegnes etterpå.

Alle disse observasjoner kan stadig kontrolleres under kjøringen. Måleapparatene er meget solid bygd uten at dette har gått ut over den følsomhet som er nødvendig for en røyaktig måling. Framfor alt er det lagt an på en lett-vint bruk av apparatene og alle delene er plasert således at de er lett tilgjengelig under kjøringen og at eventuelt oppståtte feil hurtig kan repareres.

Etter „Organ” 1942, h. 5, s. 69—82, 63 fig.

Red.

### KRITISKE BEMERKNINGER OM VIBRERING AV BETONG

Det er sikkert at det nesten uten unntakelse foregår en *overdreven* vibrering av betong på byggene, idet arbeiderne følger den skjematiske regel å vibrere så lenge til de ser virkningen i form av tynt sementslam på overflaten. Da det dessuten som oftest er umulig eller blir oversett alltid å holde vibratoren i nøyaktig samme avstand og senke den ned i samme dybde, blir forskjellen i betongens struktur ytterligere øket ved den ujevne overskridelse av vibrasjonssonene. Kommer vibrasjonstålen i berøring med armeringsjernet så samler der seg omkring dette et slam, som består av den fineste sand, steinmel





ENTREPRENØRFORRETNING

KONSTRUKTION

ETABLERT 1918

TELEFON 27120

OSLO

## Materialer til isolering

*Mot:* Kulde - varme - lyd - støy - rystelser - fuktighet.

*For:* Lokomotiver - personvogner - kjøle- og frysevogner  
eller stasjonære anlegg - omformeraggregater m. v.

*For:* Bygninger - kontorer - privatboliger - verksteder -  
tuneller - betongstøpningsarbeider - overbygninger m. v.

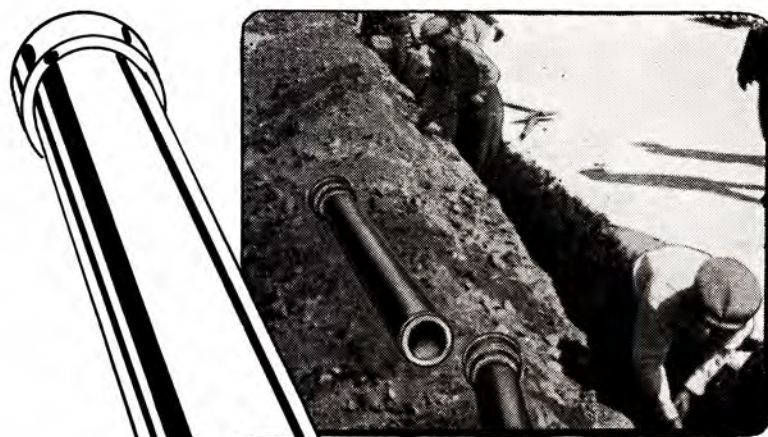
**Kan det skaffes — greier jeg det.**

Telefoner: 3642 - 1294 - 4644

Telegr.adr. „Moltkehansen“

**Ingeniør E. MOLTKE-HANSEN**

DRAMMEN



**Norsk Rørhandel**

STORGATEN 10A — OSLO — TELF. CENTRALBORD 30685



## **Teknisk Ukeblad**

Utkommer hver torsdag i et opplag **5400**

Abonnement kr. 20,00 pr. år innenlands

„ 30,00 „ „ utenlands

---

## **Meddelelser fra Veidirektøren**

Utkommer 1 gang om måneden, opplag 800

Abonnement kr. 10,00 pr. år innenlands

„ 12,50 „ „ utenlands

---

## **Tidsskrift for Kjemi, Bergvesen og Metallurgi**

Utkommer 10 ganger pr. år, opplag 800

Abonnement kr. 10,00 pr. år innenlands

„ 12,00 „ „ utenlands

---

## **Meddelelser fra Norges Statsbaner**

Utkommer 6 ganger pr. år, opplag 900

Abonnement kr. 10,00 pr. år innenlands

„ 12,50 „ „ utenlands

---

Abonnement på ovennevnte tidsskrifter tegnes i

# **TEKNISK UKEBLAD**

Ingeniørenes Hus, Oslo

Telefon 23 465



og meget blandingsvann og som inneholder forholdsvis lite sement. Etter fordampning av det overflødig vann blir det, særlig på undersiden av jerninnleggene, en porøs masse av sementsand av liten styrke. Derved blir glidningsmotstanden i betongen betydelig nedsatt og gjennom dette «mist» i innkledningen av jernet oppstår det i betong som er utsatt for ensidig vanntrykk fare for at jernet ruster og for utett betong langs armeringen.

Disse ulemper forekommer i virkeligheten meget oftere enn man alminnelig tror. Det er dessuten nesten umulig

ved de på bygg vanlige prøveterninger å påvise de struktur- og statiske ujevnheter, som oppstår ved vibrasjon i betongen. Dette er påvist ved undersøkelser av dr. L. Bendel i Luzern og beskrevet av ham i en artikkel om «Einfluss von Plastiment auf die mittlere Streuung der Betongfestigkeiten und das Raumgewicht im Vergleich mit vibriertem Beton». Resultatene herav sees av flg. tabell, hvorved også særlig bekreftes de betydelige variasjoner i rumvekten av vibret betong som oppstår ved den hittil alminnelige utføring.

	Handstampet			Vibrert i 20 sek.
	Lite stampet	Meget stampet	Med tilsetning av plastiment	
<b>Trykkfasthet.</b>				
Middel verdi etter 7 døgn ..... kg/cm <sup>2</sup>	120	169	189	174
Midlere spredning ..... %	+ 37	+ 24,3	+ 4,5	± 12,3
<b>Rumvekt (spec. vekt).</b>				
Midlere vekt ..... kg/dm <sup>3</sup>	2,35	2,43	2,53	2,47
„ spredning ..... %	2,21—2,44	2,41—2,50	2,49—2,59	2,38—2,58

Etter «Sika Nachrichten» desember 1941.

Red.

### NYE AMERIKANSKE DIESELLOKOMOTIVER

Ved Union Pacificbanen er bestilt 25 stk. diesel-elektriske rangerlokomotiver med 1000 hk motor, som har 12 sylindre. Lok. er 13,7 m lange og veier 113,5 tonn (125 amerik. tonn). Prisen pr. lok. er 80 000 \$ (ca. 350 000 kroner).

Dessuten er til Atchinson, Topeka & Santa Fé-banen bestilt og delvis levert 15 stk. firedelte diesel-elektr. lok. à 5400 hk, som bygges ved Electro Motive Corp. for en pris av 467 000 \$ (ca. kr. 2 mill.) pr. stk. Fra samme verksted ble det også i slutten av 1941 levert et lignende 5400 hk lok. til Milwaukee, St. Paul & Pacificbanen for ilgodstog mellom Avery og Othello (Wash.). De firedelte lok. erstatter damplok. som hittil trafikerte en strekning mellom to elektriske linjer. Disse lok. er 58,6 m lange og veier 388 tonn. Hver enhet er forsynt med en 16 sylindr. motor på 1350 hk. Trekkraften ved igangsettingen er 100 t. Lokomotivene har automatisk kjel for oppvarming av tog, så de også kan brukes i persontog, samt elektrodynamiske bremser, automatisk trykkluftbremse og lyd og synbare signaler for uregelmessig smøreoljetrykk, for varmt kjølevann, for høy temperatur i aksellagerne og sluring av hjulene — alt kontrollerbart ved førerplassen.

Etter «Railway Age» 1941, h. 8.

Red.

### DEN FØRSTE STØRRE JERNBANEULYKKE FOR 100 ÅR SIDEN

Den første større jernbaneulykke hendte ved Paris for 100 år siden, idet et tog sporet av pinsedag 8 mai 1842 ved Bellevue på jernbanen mellom Paris og Versailles på grunn av akselbrudd. Der ble da drept 40 reisende og såret andre 40. Det store antall ofre kom dog ikke bare av selve avsporingen, men fordi det også oppstod brann i toget, hvorved mange omkom, da dørene ikke kunde åpnes innenfra. Det er klart at denne ulykke dengang ble brukt av jernbanens motstandere som en vel-

kommen grunn til å advare mot og rakke ned på dette nye, moderne transportmiddel som jernbanen dengang var.

Toget besto av 17 personvogner, antagelig de gamle små med 2 aksler, og hadde over 600 reisende. Det ble naturligvis påtalt at farten hadde vært for stor med ca. 45 km (10 lieues) pr. time, og at den måtte reduseres i framtiden. Og den var kanskje også stor nok i forhold til den tids materiell og sikringsmidler. Men det gikk selvsagt ikke den veg at kjørehastigheten ble satt ned, men derimot den naturlige utvikling at materiellet ble gjort bedre og sikrere. Spesielt ble den dumme og barbariske «forsiktighetsordning» av politiet, at utgangsdørene ikke skulde kunne åpnes innenfra av de reisende, opphevet etter denne katastrofe. Det ble også dengang diskutert om grunnen til ulykken kunde være at lokomotivet i dette tog bare hadde 4 hjul istedenfor som ellers vanlig 6 hjul, og de 4 hjules lok. ble deretter forbudt. Der kom naturligvis også rystende skildringer av ulykken i både franske og utenlandske aviser — franskmennene er jo følelsesmennesker — og saken ble også diskutert i det franske Vitenskapsakademi.

Etter «Archiv f. Eisenbahnwesen» nr. 3, 1942. Red.

### LITTERATUR

Torvstrø.

Ingeniør A. Ording har i år skrevet en brosjyre om *Kort veiledning i torvstrødrift*, som er utgitt av *Det Norske Myrselskap* nærmest til veiledning for gårdbrukere.

Men da torvstrø etter baneinspektør Henrik Dahles forslag og de ved *Norges Tekniske Høgskoles* foretatte undersøkelser og prøver også er et meget brukt *isolasjonsmateriale* mot frost og telehiving i jernbanelinjer (og veier), henledes banetekniske ingeniører, oppsynsmenn og banemestres oppmerksomhet på denne brosjyre og særlig dens to første avsnitt om *torvstrøets egenskaper* og *torvstrøtilvirk-*



ning. Det omtales her de forskjellige slags torv — kvitmoser — deres sammensetning og struktur samt oppsugningsevne for vann, som har betydning for isolasjonsevnen og som det derfor er godt å kjenne nærmere til. Red.

**Kortfattet oppmålingslære** for oppsynsmenn, oppmålingsbetjenter, formenn m. v.

Av *Eugen Lund*, avdelingsingeniør ved Oslo oppmålingsvesen. Grøndahl & Søns Forlag 1942.

Boken gir på 68 sider med 74 tekstfigurer en elementær beskrivelse og grei oversikt over utstikning, enkle oppmålinger, nivellering, profilering og masseberegning, samt de dertil nødvendige instrumenter for alminnelige planeringsarbeider. Framgangsmåten ved de forskjellige arbeider er også forklart ved illustrerende eksempler og der er oppsatt oppgaver til gjennomarbeide ved selvstudium. Boken vil derfor sikkert oppfylle sin hensikt å være en god hjelp og veiledning for de den er skrevet for. Red.

### LITTERATURHENVISNINGER TIL UTENLANDSKE TIDSSKRIFTER M. V.

(Fortsatt fra nr. 3, 1942.)

1103. Elektrisk sveising i trykkluft med 1,2—2,5 atm. overtrykk ble utført med godt resultat ved sveising av stålkappene for Maastunnelen i Rotterdam på 12—25 m under vannstand. 2500 m sveis med 4 mm elektroder, 30 cm lange, spenning 30 V og 30 m kabel. Strekkfastheten gikk ned ved 3 atm. fra 56,2 til 53,5 kg/mm<sup>2</sup>, ved buttsveis fra 38 til 30 kg/mm<sup>2</sup> og utvidelsen ned 16 %. Pene, homogene sveissvulster. «Schw. Bzt.» 1941 (117) nr. 8, s. 83.

1104. Barium som smøremiddel ved hurtig roterende aksler (3500 omdr./min.) for røntgenrør. Se «General Electric R.» nov. 1940 og referat i «Schw. Bzt.» (117), nr. 8, s. 89.

1105. Betonghåndbok: *A. Hummel*: Das Beton-ABC. Tung- og lettbetong. 4. opl. Forlag Chem. Lab. f. Tonindustri, Berlin, 1940, 238 s., 94 fig., 11 tabel. Veiledning om rasjonell framstilling og kontroll av betong. Egenskaper, tilsetninger, blanding, styrke, senere bestemmelse av brukt blandingsforhold, prøver, redskaper m. m.

1106. Pendelophenging for jernbanevogner, se «Mech. Engng.» N. Y. 1940 (b.62), nr. 11, s. 779, 8 fig. Fire forfattere: *Bremer, Lindvall, Stoner* og *Dorn*: «A fundamental development in suspension and construction for railroad cars». Sporets ujevnheter kan delvis kompenseres ved opphenging av vognkassen ovenfor tyngdepunktet så vognen innstiller seg som en svevebanevogn i kurver. En prøvevogn er ferdig og prøvd. Tre vogner herav er bestilt for 3 jernbaneselsk. i U. S. A.

1107. Avdekking av byggverk med tynne metallplater. *R. Hafner* i «Bautechn.» 1941, nr. 26/27, s. 286, 42 fig. Kobber og aluminium bedre enn bly. Kobberplate ikke under 0,1 mm tykk, alum. ikke under 0,2 mm. Helt plan med rette kanter. Eksempler. Litteratur.

1108. Prøver med samvirkning av I-bjelker og jernbetong. Av *Maier-Liebreitz* i «Bautechn.» 1941, nr. 25, s. 265, 20 fig. Prøver med 3 I-bj. nr. 18 påsveist fullstendig armering viste at kombinasjonen forholder seg som en stålbjelke. Dimensjonering og bruk. Betydelig besparelse ved husbygg.

1109. Lokomotivenes bevegelser under kjøring. Bestemt ved prøver med de tyske riksbaners *ossillografvogn*. «Organ» 1941, nr. 9/10, s. 129, 23 fig. + 3 plansjer. Resultat av omfattende måleprøver både med damp- og elektr. lok. viser, at slingringer av lok. ikke bare avhenger av lok., men også i vesentlig grad av skinnegangens tilstand. Ved lok. selv må kreves planmessig fordeling av føringstrykket på minst 2 aksler og konstruktiv utføring enten med løpeboggi etter *Kranz-Helmholtz*, eller, hvis det ikke har løpeaksler, en forbindelse av begge de forreste koblingsaksler ved en *Beugliot* hevarm.

1110. Franske tregassmotorvogner. I «Rev. gén. Chem de Fer.» Paris 1940, nr. 4, s. 187, 10 fig., 1 tab. Fireakslede vogner med 45 sitte- og 30 ståplasser, 80 km/h. maks.hast., 28 tonn vekt, 6 sylindr. motor på 150 hk særlig konstr. for tregass. Bruker etter stigningsforholdene pr. km 1,32—1,83 kg tre, 0,02 kg trekull og 0,007 kg smøreolje.

1111. Beregning av betongens styrke etter dens sammensetning. «Ann. Ponts Chauss.» 1940, nr. 4, s. 429, 5 fig., 1 tab. Formler av *Féret, d'Abrams, Bolomey* og *Fuller*. Eksempler på beregning. Sammensetning etter Fuller er uheldig og den alminnelige er heller ikke tilfredsstillende. Heldigste sammensetning for enten å oppnå større styrke eller billigere betong.

1112. Kjølevogner for matvarer. «Z. ges. Kälte-Ind.» 1941, nr. 5, s. 80, 7 fig. Tre hovedgrupper av kjølegods: 1) For fersk fisk i is er oppgaven løst. 2) For frukt, grønnsaker, melk, smør, egg og ferskt kjøtt som må ha en temp. litt over 0° er oppgaven nær sin løsning ved is i endeflatene av vognen og elektrisk vifte for sirkulasjon av den kolde luft. 3) For frossen konservering ved ÷ 10 til ÷ 20° prøves med eutektisk is, tørris og kjølemaskiner. Utvikling av en enhetstype herfor er ennå ikke avsluttet.

1113. Arbeidsmetoder ved bygging av sveiste skinnevogner. *H. Reiter* i «Organ» 1941, nr. 6, s. 75, 22 fig. Utførlig beskrivelse og fig. for framstilling av de forskjellige vognedeler som boggi og vognkasse, samt hovedramme for elektr. hurtigtogslok. Framstillingen tar sikte på små materialspenninger, kastning og krypning, materialsparing, økonomi og lettbygg.

1114. Forskaling og stillas ved jernbetong og brubygg. Av prof. *H. Löser*, Dresden, i «Bautechnik» 1941, h. 36, s. 381, 23 fig., 5 tab., forts. h. 37, s. 397 + 25 fig.

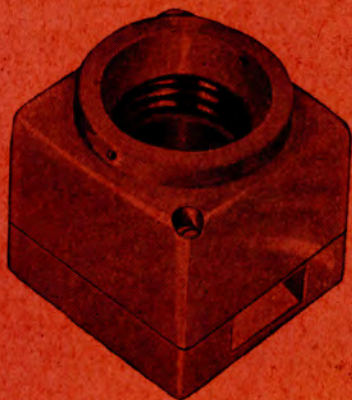
1115. Prøving av bygnståls ømfintlighet ved sveising. Av dr. *H. Buchholtz* i «Bautechnik» 1941, h. 36, s. 386, 16 fig., 1 tab. Resultater for St. 37 og St. 52.

REDAKSJONSKONTOR ved Statsbanene. — Postadresse: Oslo Østbanestasjon, Brevsental, 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**  **Støtjene**

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 Stormbu**

STORGT, 10a. OSLO TELEFON 27090



**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





NORSK  
PORSELENS



## 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 veiledning i  
cement- og betong-  
arbeider gis gratis  
ved

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



**Atlas Diesel**  
TRANSPORTABLE  
KOMPRESSORANLEGG  
FRA LAGER



**Sigurd Stave**  
Kjøpmannsgt. 10, 101