

MEDDELELSER FRA VEGDIREKTØREN

1945

OSLO

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD

AAS & WAHLS BOKTRYKKERI - OSLO

7452
S.
1153

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side		Side
<i>Automobiler og automobiltransport.</i>			
Akkordkjøring med vegvesenets egne sjåførere med vegvesenets egne biler. Ved T. B. Riise	67	Naglearbeidet på stålbruer, ved avd.ing. G. A. Frøholm	125
Amerikas bilbehov etter krigen	87	Svingninger i hengebruer, ved avd.ing. Arne Selberg	113
Antall motorkjøretøyer i Sverige pr. 31. desember 1944	112	Vertikale svingninger ved hengebruer, ved ingeniør Johs. Holt	105
Bensinsitusjonen i Sverige etter krigen	47	<i>Ferjer.</i>	
Bilenes trekkeevne under forskjellige forhold	135	Svensk forslag til bilferje	112
Biler som har vært lagret må på verksted før de kan tas i bruk	60	<i>Forskjellig.</i>	
Bilkjøring og gengassforgiftning	100	Arbeidsprisar m. m., ved adv.ing. G. A. Frøholm ..	145
Bilnytt fra Sverige	47	Bilveg gjennom en jernbanetunnel	48
Bilringer av buna	111	De svenske drosjeeiere har flere trafikkkrav	38
Bilrutestatistikk 1944, ved sekr. M. Hugo	137	Den amerikanske kunstgummiproduksjon setter nye rekorder	111
Bussnytt fra Sverige	112	Elektrisk gjerde	136
Dukfilter for vedgass	102	En heldig forbedring	87
Elektrisk startapparat for biler	25	Et alvorlig samfunnsproblem	70
En liten orientering om bilforsikring	36	Et 25 års jubileum, A. Norén og Arendal dampskips-selskaps bilruter 1919—1944	38
Filterspørsmålet for vedgassdrevne vogner	101	Fallskjermleger	111
Ford Motor Co.s nye fredsvogn til 500 dollar	87	Fanger på vegarbeid	59 49
Fra bilrutetraffikkens barndom	37	Forsøksstur med beltetraktor i Indre Finmark, ved overingeniør Hofseth	116
Framskritt i fabrikasjonen av syntetisk gummi	135	Fra dampskipstrafikkens barndom	45
Gengassforgiftning	14	Grensen i Rudbøl	88
Gummiringer med cordlag av ståltråd	111	Gummi av kisel	111
Hel omstilling til generatordrift i Tyskland	60	Hovedrengjøring i naturen langs våre veger	33
Lettere biler betyr mindre driftsutgifter	135	Ildfast maling	111
Merking av vegkurver	46	Innskrenkning av gjerdeholdet	34
Mørelinjen får egen rutebilstasjon i Trondheim	124	Kaffebønnen som råstoffkilde	14
Nye høyverdige motorbrennstoffer	135	Kjøp av veggrunn, ved avd.ingeniør G. A. Frøholm	119
Oppheves bensinrasjoneringen i England høsten 1945?	88	Landvegsløkomotivet, av overingeniør H. W. Paus	120
Pass på bilgummien	35	Litt om rustbeskyttelse	12
Samferdselsmidlenes samvirken og forbindelse i byer, ved prof. K. Heje	89	Morr-gassverket, ved dipl.ing. Otto Kahrs	34
Vegskjell med holdeplasser og parkering, ved prof. K. Heje	104	Norsk Teknisk Museum	69
Vinterkjøring	147	Ny metode til å øke betongens motstandsevne	111
Øket ydelse av bilmotorer	124	Nye vogntyper på de svenske jernbaner	111
<i>Administrasjonsforhold.</i>			
Nordisk Veiteknisk Forbund	134	Rullekjerren, av overingeniør A. W. Paus	24
Nytt administrasjonsbygg for Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen	135	Rødfarget sement	88
Tjenestebiler for vegvesenet	43	Sammenleggbare små motorsykler	123
Vegbudsjettet i Sverige krever store summer	149	Sjabloner for vertikalkurver, ved ingeniør E. Wiik ..	29
Veglaboratoriets arbeidsdrift i årene 1943 og 1944, ved H. Brudal	42	Smøreolje av tjære	48
<i>Bruer.</i>			
Hengebruers bevegelse i vind	56	Småtrekk fra Øst-Finmark	133
Lastfordeling ved fritt opplagte bjelkebruer, ved avd.ing. Ivar Grøve	15	Spyling i totaktsmotoren	134
Litt om myke hengebruer, ved overing. Olaf Stang ..	53	Sveriges trekkullproduksjon	111
Montering av nytt mittspenn på Sarpborgbrua 1942—1943, ved avd.ing. Arild	62	Sysselsettingsoversikt ved veganlegg og vedlikehold pr. 15. desember 1944 ..	26
		pr. 15. mars 1944 ..	59
		pr. 15. juni 1944 ..	101
		pr. 15. sept. 1944 ..	134
		Tar jordens råstoffrikdom slutt	48
		Tidligere ukjent faremoment for syklistene og bilførere ..	69
		Trafikken på de russiske landeveger	88

	Side		Side
Trafikkulturen skal reises igjen	37	Lundby, Gustav, assistent I	136
Trekull og trekullgeneratorer, ved ingeniør W. Myhre	64	Matzow, J. N., overing. A	150
3 millioner sykler i Sverige	59	Moe, Anna Sophie, assistent II	150
Varselskiltenes betydning ved jernbaneoverganger ..	60	Moen, Jenny, kontorist I	150
<i>Litteratur og kart.</i>			
Beräkning av hängbroar, av Hj. Granholm	136	Mossige, Sigrid, kontorist I	150
Dansk vejtidskrift	38, 50, 112, 136	Myhre, Asbjørn, assistent II	150
Hus av stampet jord	49	Maanum, Astrid, kontorist I	124
Isolering av byggverk med asfalt og tjære, av civ.ing. Fr. Schütz	136	Nyberg, Tor Kristian, assistentingeniør	70
Lærebok i differential og integralregning, av H. F. Arentz	136	Nystad, Bergljot, kontorist I	70, 150
Meddelelser fra Veglaboratoriet nr. 28	102	Rasmussen, Karl, distriktskasserer	61
Nye vegkart	68	Reitavn, Harald, tekn. ass.	52, 100
Statens Væginstitut, Stockholm, rapport 19	112	Rode, Arthur Fredrik Rosenvinge, overingeniør	49
Svenska Vægföreningens Tidskrift 38, 50, 70, 102, 136	136	Rygg, Einar, fullmektig I †	150
Vægmaskinlära	136	Røe, Solveig, assistent II	150
<i>Materialer, redskap, materialprøvning.</i>			
Dårlig armeringsstål	44	Seem, Johs. M., fullmektig I	136
En amerikansk veg- og vannbyggers tekniske hjelpe- midler	127	Skatvedt, Astrid, kontorist I	150
Et velbrukt trillebørhjul	123	Slaaen, Olav, fullmektig I	124
Isachsens tømmerlasteapparat for biler, ved dipl.- ing. O. Kahrs	31	Svaan, E., fullmektig I	124, 150
Noen enkle belastningsforsøk med spikerforbindelser, ved ingeniør Johs. Holt	1	<i>Rettsavgjørelser, juridiske spørsmål og lovgivning.</i>	
Steinknuser, ved overingeniør T. Bjørum	27	En oversikt over gitte dispensasjoner fra veglovens § 36 i femåret 1935—39	57
Stubbebyrtes bæreevne, ved avd.ing. Johs. B. Irgens	132	Rettsavgjørelser 1943	48
Stempelfjærer	134	<i>Trafikkbestemmelser, trafikkoppgaver.</i>	
Vegmaskiner i Sverige	123	Rekordartet trafikk for Oslo Sporveger i 1944	26
Vegvesenets verksteder, ved avd.ing. Aage Elmen- horst	4	Trafikkberegninger, ved sekr. Fr. Gotsjø	93
<i>Personalia.</i>			
Alfstad, Kåre, assistent II	150	<i>Vegbygging.</i>	
Austin, Ivar, oppsynsmann	70	Beskyttelsestak mot steinsprang på riksvegen i Se- tesdal, ved avd.ing. E. Sundby	39
Bjørge, Arne Turin, bilsakkyndig	61	Bilfolket og vegbyggingen i Danmark	35
Broch, Just Bing, distriktssjef	14	Englands nye vegnett	122
Brudal, Holger, overingeniør	150	Kurvstikking, ved ingeniør Ivar Filseth	41
Bøgseth, Birger, bokh. og kasserer	150	Lengden av offentlige veger i Norge pr. 30. juni 1945	149
Baalsrud, Andreas, vegdirektør	51	Modernisering av vegnettet i Sverige beregnet til 1500 millioner kroner	135
Dahl, Roald, assistent II	150	Ny autostrada til Norrköping	123
Eide, Ove, assistentingeniør	136	Regler for utarbeidelse av forslag til veg- og bru- arbeider i statens vegvesen	12
Eiterstrøm, Eva, kontorist I	150	<i>Vegdekker.</i>	
Engseth, Olav S., bokh. og kasserer	150	Betongdekker på elastisk undergrunn, ved ingeniør Arne Kjos	81
Espseth, Albert, tekn. assistent	150	Den første jernbetongveg i Norge, ved tekn.ass. J. Gjærum	8
Groseth, Johs, avdelingsingeniør	69	En vegfundamentplan, av Holger Brudal	71
Grønningsæter, Sverre, kontorist II	124	Fuktighetsgraden i masseinnskiftningsmaterialer, ved ingeniør A. Kjos	84
Heiestad, Bjørn, assistent II	150	Kjørebaner ved asfalt og grusdekke	32
Henmork, Ragnhild, assistent I	136	Telefrie veger, av Holger Brudal	73
Hesle, Olaf, assistent II	150	Vegdekker på de danske veger og gater pr. 1. januar 1945	110
Hole, Per, underkasserer	70	<i>Vegvedlikeholdet.</i>	
Holter, Harald, assistent I	52, 87	Litt av vegvedlikehold i Kanton Aargau i Sveits	22
Hunstad, Olga, kontorist II	70	<i>Vegvesents historie og utvikling.</i>	
Høgsæth, Inger, kontorist I	150	De historisk topografiske vegundersøkelser vedr. de gamle veger gjennom Hakadal og vegene til og fra Oslo, samt en reise til Enebakk i året 1908, ved konservator Fr. Holland	20
Ihle, Randi, kontorist I	124		
Kormilitzine, Tatjana, kontorist II	150		
Korsbrekke, Arne Olai, vegdirektør	56		
Kristensen, Henriette, assistent II	150		
Kvamme, Anne Luice, kontorist II	136		
Levang, Andreas, kontorist I	150		

MEDDELELSER FRA VEGDIREKTÖREN

NR. 1

Noen enkle belastningsforsøk med spikerforbindelser. — Vegvesenets verksteder. — Den første jernbetongveg i Norge. — Kor breide bør bilvegane vera? — Litt om rustbeskyttelse. — Regler for utarbeidelse av forslag til veg- og bruarbeider i Statens vegvesen. — Mindre meddelelser. — Personalia.

JANUAR 1945

NOEN ENKLE BELASTNINGSFORSØK MED SPIKERFORBINDELSER

Av ingeniør Johannes Holt.

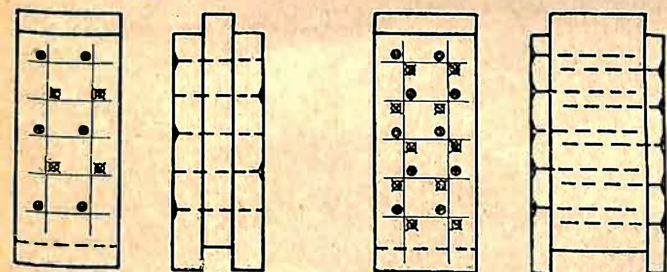
På grunn av stål-mangelen har trekonstruksjoner fått øket aktualitet i bru byggingen under krigen. Vegvesenet har således i de siste par år bygget flere, til dels ganske store bruer med spikrede trebjelker. Det har i denne forbindelse vist seg ønskelig å få holdepunkter for en foreløpig fastsettelse av de påkjenninger som kan tillates for spikerforbindelser, inntil norske forskrifter for trekonstruksjoner foreligger. I denne hensikt ble det for noen tid siden ved Vegdirektoratet laget en prøveserie omfattende de mest alminnelige material- og spikerdimensjoner. Prøvingen er utført ved Oslo Materialprøveanstalt. Ved elskverdig imøtekommenhet ble prøvestykkene levert av A/S Saugbruksforeningen, Halden uten utgift for Vegvesenet.

Prøveserien som bestod av sammenspikrede treklosser beregnet på trykkforsøk i fibrenes lengderetning, ble innrettet med 2 hovedtyper som vist i fig. 1. De fleste

Chra. Spigerverk. Prøver viste en strekkfasthet ca. 48 kg/mm² med flytegrense på ca. 42 kg/mm² og forlengelse ca. 10 %. Ved hjelp av 2 måleure og en enkel innretning til feste for disse, ble det gjort mulig å måle forskyvningene mellom midt- og sidestykkene med stor nøyaktighet. Se for øvrig fig. 2.

A.

B.



• ∪ : slått fra forsiden

■ ∪ : — — — — bak — — — —

Fig. 1.

klossene var spikret sammen med 7" eller 5" spiker, men det ble også laget en del med 4", 6" og 8" spiker. Tre materialene var av middels kvalitet, omtrent som man kan vente å få ved bestillinger under de nuværende forhold. Mange av prøvene hadde slått seg og sprukket en del, og alt i alt var nok forholdene ugunstigere enn de vil være ved våre trebruer.

Ved prøvene av type A hvor spikerne var slått tvers igjennom, ble midtstykket og sidestykkene etter tur gitt varierende dimensjoner. Type B, hvis hensikt var å undersøke spikerhodets innvirkning på bæreevnen, ble laget med varierende tykkelser av sidestykkene, mens midtstykket hele tiden ble beholdt med så store dimensjoner at spikerne ble enkeltstippet.

Alle materialer var høvlet, midtstykkene ved type B var av furu, for øvrig var alt av gran. Fuktighetsinnholdet i treet varierte under prøvingen mellom 10,5 og 14,8 %. Spikerne var vanlig firkantet trådstift levert av

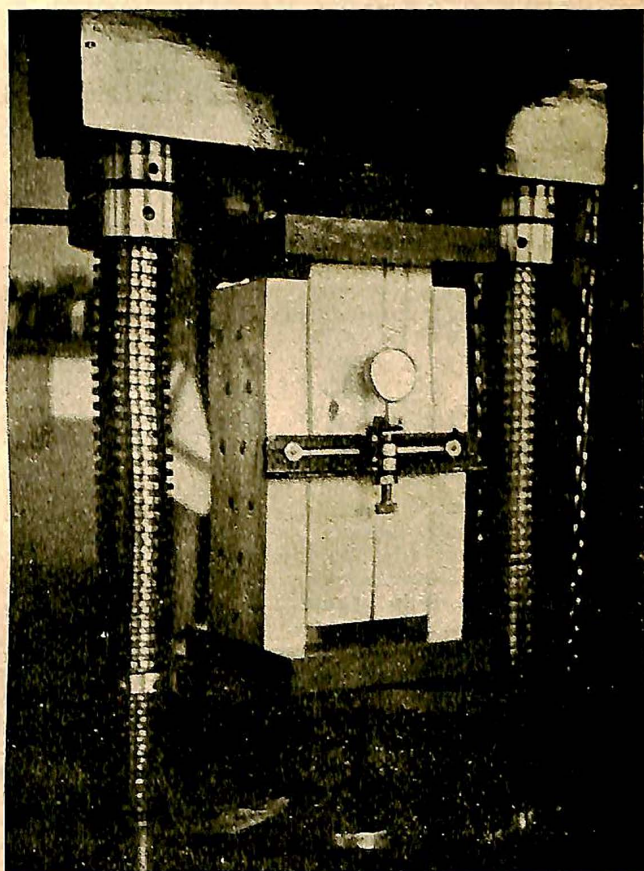


Fig. 2.

Det etterfølgende forslag til tillatte spenninger er som nevnt i innledningen bare forutsatt benyttet foreløpig av Vegvesenet inntil norske forskrifter foreligger. De gjen-gis med forbehold da forsøksmaterialet hverken er stort nok eller tilstrekkelig variert til å klarlegge alle forhold.

Samtlige prøver viste at en spikret forbindelse av denne art har en meget stor seighet, og noe egentlig brudd forekom ikke. Med stigende belastning vil deformasjonene øke stadig raskere inntil man når en slags flytegrense, hvorefter bæreevnen igjen avtar. En spikerkonstruksjon, f. eks. en spikret trebjelke, vil derfor ha den sympatiske egenskap at den ved overbelastning varsler med store

deformasjoner før det er virkelig fare på ferde. En karakteristisk deformasjonskurve er vist i fig. 3.

Prøvene viste for det meste stor bæreevne i forhold til material- og spikerdimensjonene. Således kom en prøve-kloss av type B og hvor 1" bord var spikret fast til midt-

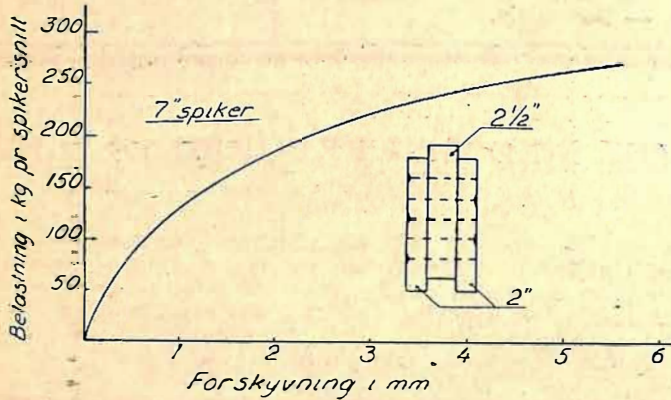


Fig. 3.

stykket med i alt 20 stk. 8" spiker, opp i den imponerende last av 10 tonn, altså 500 kg pr. spikersnitt, før den sviktet for alvor.

Deformasjonsmålingene viste foruten sammenhengen mellom belastning og forskyvning, (fig. 3) også et par andre tilbøyeligheter hos spikerforbindelsen som har interesse.

For det første får man meget snart blivende deformasjoner. Ved mange gangers belastning opp til de tillatte påkjenninger med etterfølgende hel avlastning, kan en regne med at ca. 20–30 % av deformasjonen forblir permanent. Av størrelsesorden kan det dreie seg om ca. 0,15–0,20 mm. Størstedelen av denne permanente deformasjon får vi allerede etter en gangs på- og avlastning. Ved overbelastning vil de blivende deformasjoner øke både prosentvis og absolutt.

Det viser seg dessuten ved påkjenninger over en viss grense, at prøven har vanskelig for å komme til ro når belastningen holdes konstant, den vil ha tendens til å sige. Det samme vil være tilfelle ved gjentatte av- og pålastninger. Deformasjonene vil øke, og tendensen vil være mer utpreget jo høyere opp man er kommet med påkjenningene. Anslagsvis vil dette forhold begynne å gjøre seg gjeldende ved belastninger endel større enn ca. $\frac{1}{3}$ av den maksimale bæreevne, og ved forskyvninger større enn ca. 0,8–1,0 mm.

Under disse grenser gikk ved forsøkene deformasjonsøkningen raskt mot null ved varig eller varierende belastning. For fastsettelsen av tillatte påkjenninger har dette interesse, idet jo spenningsvariasjonen blir stor ved de lette trebruene. Ved riktig dimensjonerte spikerforbindelser vil etter en del gangers av- og pålastning, forbindelsen være helt elastisk, og forskyvningen vil variere mellom verdier av størrelsesorden 0,15–0,20 mm og 0,7–0,8 mm som henholdsvis nedre og øvre grense. Her er som foran nevnt 0,15–0,20 mm den permanente deformasjon vi må vente å få, og 0,7–0,8 mm forskyvningen ved belastning opp til de tillatte påkjenninger. (Se etterfølgende forutsetninger for angivelse av tillatte belastninger.)

Spikerhodet har ganske stor betydning for den maksimale bæreevne. Det viste seg at samtlige prøver av type B tålte større belastning enn de tilsvarende prøver av type A, fra 20–70 % mer. Forskjellen er størst ved små bordtykkelser og avtar med økende dimensjoner. Økingen beror på at spikerne blir hengende i hodet, så en del av belastningen overføres ved strekkrefter. Imidlertid viser det seg at dette forhold ikke gjør seg gjel-

dende før deformasjonene er blitt så store at en spiker trebjelke vilde være ødelagt eller i hvert fall fått varige skader. Innen det belastningsområde som er praktisk brukbart, er forbindelser av type A like stive eller kanskje også noe stivere. Se fig. 4.

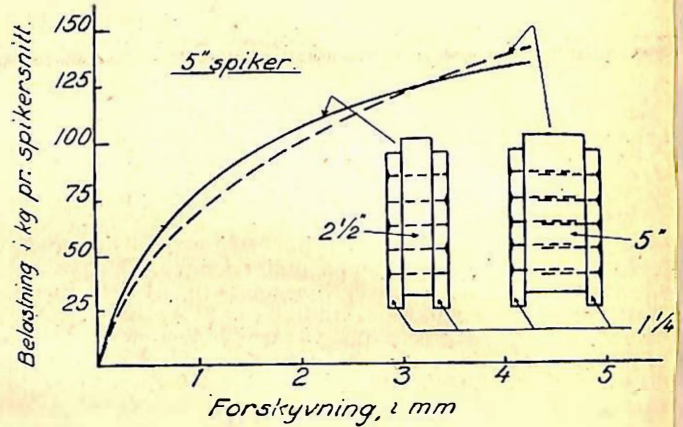


Fig. 4.

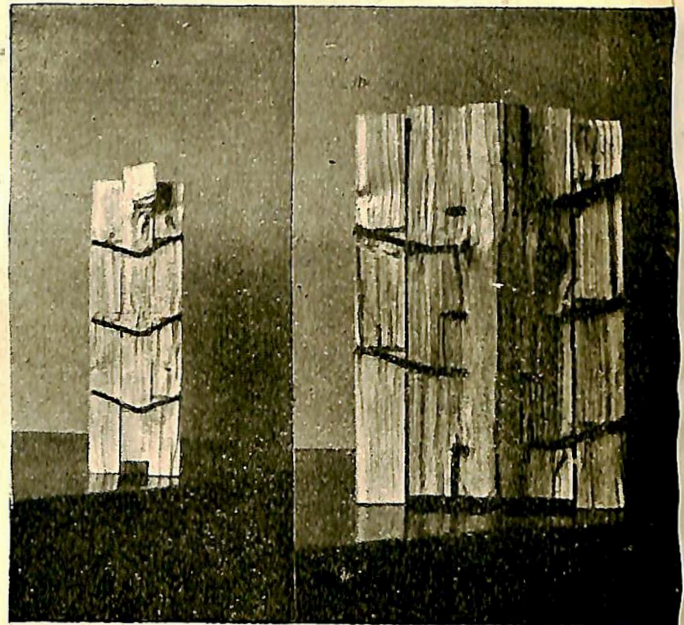


Fig. 5.

Som det framgår av etterfølgende forslag til tillatte belastninger, vil bæreevnen øke med bordtykkelsen bare inntil en viss grense, idet den effektive del av tykkelsen vesentlig er bestemt av spikernes bøyingsstivhet. Fig. 5 viser to prøvestykker som er kløvet på langs etter prøvingen.

De forutsetninger som ligger til grunn for de angitte tillatte spenninger er følgende:

1. Man skal ha minst 3 dobbelt sikkerhet mot brudd.
2. De tilsvarende deformasjoner skal ikke være skadelige for konstruksjonen.
3. Ved overbelastning til det dobbelte av de tillatte påkjenninger skal ikke alvorlige skader oppstå.
4. Forbinnelsene skal tåle varig eller varierende belastning uten å sige.

En kan gå ut fra at inntil 1 mm forskyvning i spikersnittet i alminnelighet ikke vil være skadelig, mens for

skyvninger over 2 mm ikke vil være av det gode. På grunn av den raske øking av deformasjonene med stigende belastning, vil en da finne at de «tillatte» forskyvninger bør ligge under 1 mm. Her er 0,8 mm valgt som en passende grense. Dette medfører at de tillatte påkjenninger er satt like for forbindelser av type A og B.

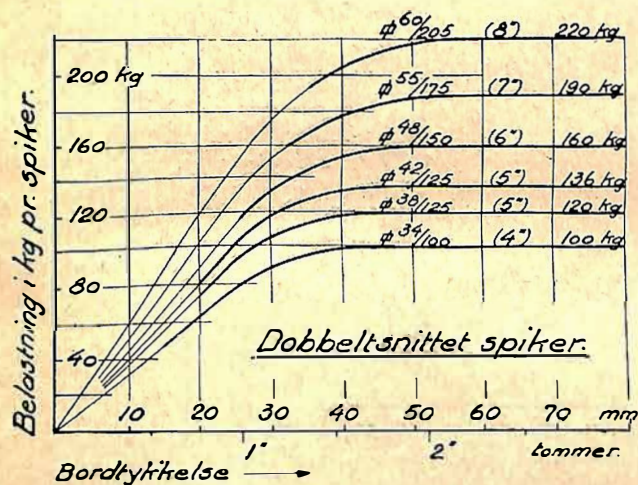
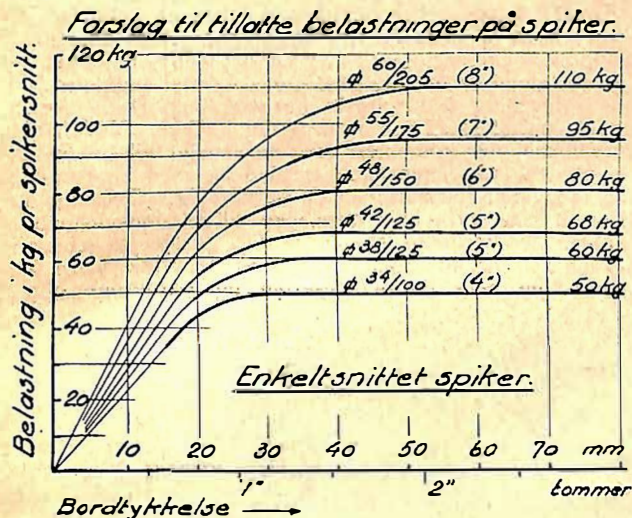


Fig. 6.

De angitte tillatte belastninger, fig. 6, betyr for forbindelser av type A egentlig den gjennomsnittlige tillatte belastning pr. snitt, og forutsetter at spikerne slås inn vekselvis fra begge sider. Spikerhodet vil da ha et visst overskudd av bæreevne som kommer spissen til gode.

Hvis spikerne er slått igjennom bord av forskjellig tykkelse, tas de tillatte belastninger ut hver for seg tilsvarende de respektive bordtykkelser. Diagrammene, fig. 6 forutsetter for øvrig trematerialer av alminnelig bra kvalitet, at spikerne er trådstift og at belastningen er parallell fiberretningen. De angitte maks. tillatte spenninger vil for alle spikerdimensjoner tilsvare forskyvninger ca. 0,7—0,8 mm.

En beregningsmessig vurdering av bæreevnen blir usikker da man bare anslagsvis kan si hvilken form og utstrekning spenningsdiagrammet under spikeren vil ha. Ved de utførte forsøk lå de maks. oppnådde flatetrykk under spikerne på ca. 3—400 kg/cm² og de «tillatte» på ca. 80—100 kg/cm².

Med trematerialer av ensartet kvalitet vil det dog være en lovmessig sammenheng mellom de påkjenninger som kan tillates for de forskjellige spikerdimensjoner.

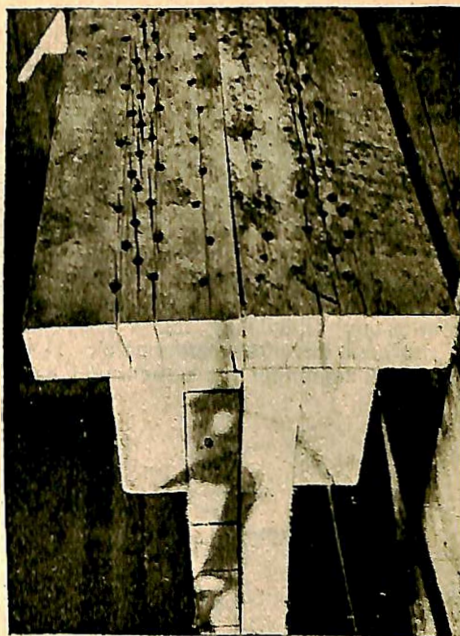


Fig. 7.

Følgende enkle formel passet ganske bra ved de her utførte forsøk:

$$P_m = P_n \cdot \left[\frac{S_m}{S_n} + \frac{1}{4} \left(\left(\frac{S_m}{S_n} \right)^2 - \frac{S_m}{S_n} \right) \right]$$

P_m og P_n er de tillatte belastninger for spiker med sidekant henholdsvis S_m og S_n .

Av avgjørende betydning for spikerforbindelsenes bæreevne er det at materialdimensjoner og spikeravstand er valgt slik at man ikke får skadelige sprekke-dannelser. I Vegvesenets konstruksjoner har vært brukt en minste avstand i kraftretningen lik $10 \cdot S$, og $5 \cdot S$ lodrett på kraftretningen. Som passende minste brukbare bordtykkelser kan antas $5\frac{1}{4}$ " bord for 7" og til nød 8" spiker, 1" bord for 6" spiker og $3\frac{1}{4}$ " bord for 5" spiker. Det er vanskelig her å sette noen bestemt grense da spikeravstanden, treets vanninnhold etc. også spiller inn.

Særlig uheldig vil det være å spikre tett i våte materialer som seinere tørker og sviner. Et eksempel på dette er vist i fig. 7. (Bjelken er ikke konstruert av Vegvesenet.)

Treet har som bygningsmateriale en rekke sympatiske og verdifulle egenskaper. Imidlertid vil det være vanskelig med spiker som forbindelsesmiddel å utnytte disse helt ut da spikerforbindelsen krever store flater til kraftoverføringen. Ved limete konstruksjoner vilde vi både få en mer økonomisk dimensjonering og dessuten kunne nå opp i større spennvidder. Når limete bjelker hittil ikke har vært brukt ved vegbruene, skyldes det de krav som må stilles om absolutt vannfasthet og lett bearbeidelighet. De limete konstruksjonene blir også spikret, og spikerne har her to oppgaver. For det første holder de anleggsflatene presset sammen mens limet herdner, og for det annet danner de en ekstra sikkerhet mot brudd i tilfelle svikt av limfugen. Alle krefter overføres ellers gjennom limet da dette deformeres langt mindre enn spikerforbindelsen. — I Sverige har limete trekonstruksjoner i de seinere år fått en utstrakt anvendelse som bærende ledd i husbygging, fabrikker, hangarer etc.

VEGVESENETS VERKSTEDER

Av avdelingsingeniør Aage Elmenhorst.

Overingeniør Bjørum har i Meddelelser fra Vegdirektøren nr. 7 — 1944 skrevet en interessant artikkel om vegvesenets verksteder. Dette er en sak som har krav på den største interesse på vegvesenhold, fordi den er aktuell i dag for mange fylkers vedkommende, og vil sikkert bli det for resten av fylkene i de nærmeste år.

Vegdirektoratets bilavdeling har i de seinere år arbeidet en del med bilverkstedspørsmålet. Det er besørgget utført en del tegninger og beregninger av verksteder

Det er neppe særlig populært å legge en beboelsesleilighet midt oppe i verkstedsbygningen. For det første er jo ikke et maskinverksted av det roligste slaget og for det annet er det lite ønskelig å ha mer persontrafikk enn nødvendig ved garasje og verkstedporter. Særlig egnet oppholdssted for barn er det jo ikke. Ved f. eks. rutebilstasjoner kombinert med verksteder vil beboelsesleilighetene være anbrakt i forbindelse med kontoravdelingen og det forandrer saken betraktelig. Overingeniør Bjørum nevner at hvis man ikke vil ha oppsynsmannsboligen der kan man isteden innrette etasje til snekkerverksted. Det forekommer meg at det vilde være heldigere om man flyttet spiserom og garderobe opp i

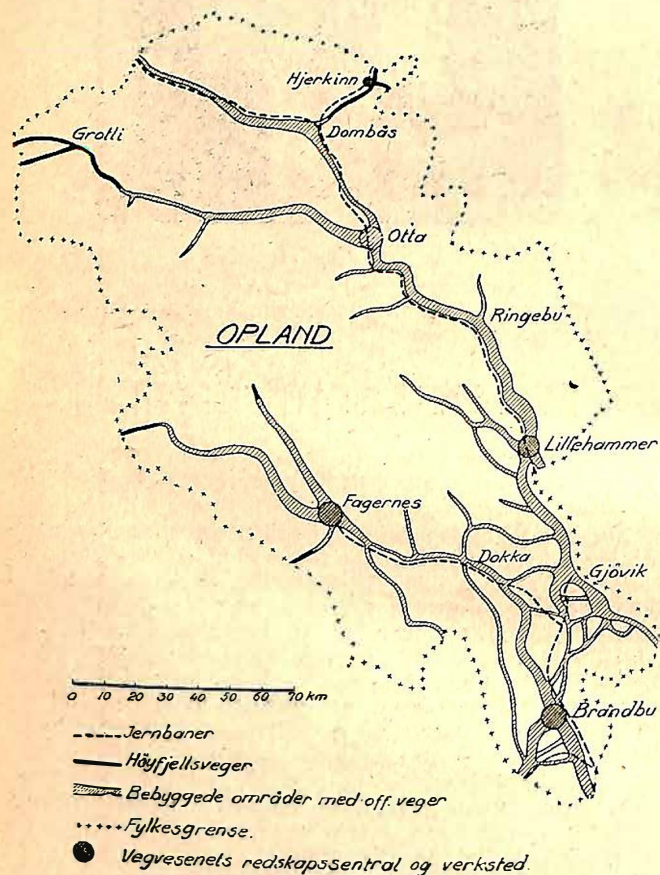


Fig. 1.

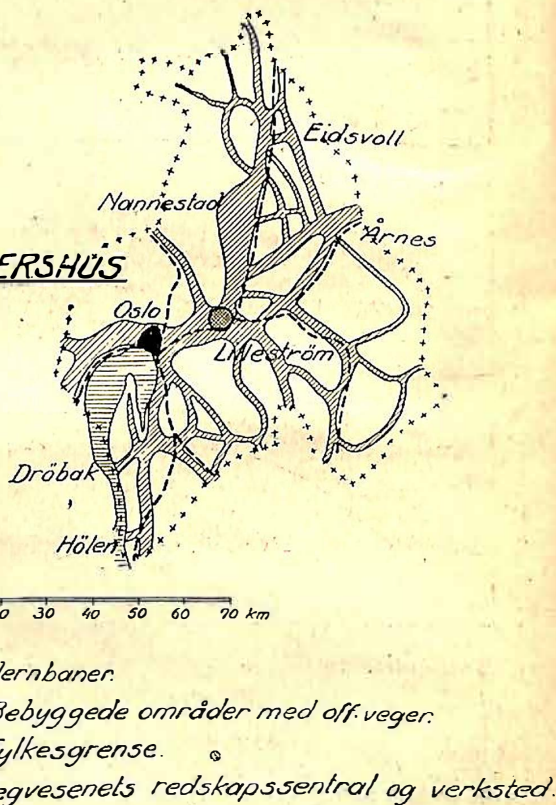


Fig. 2.

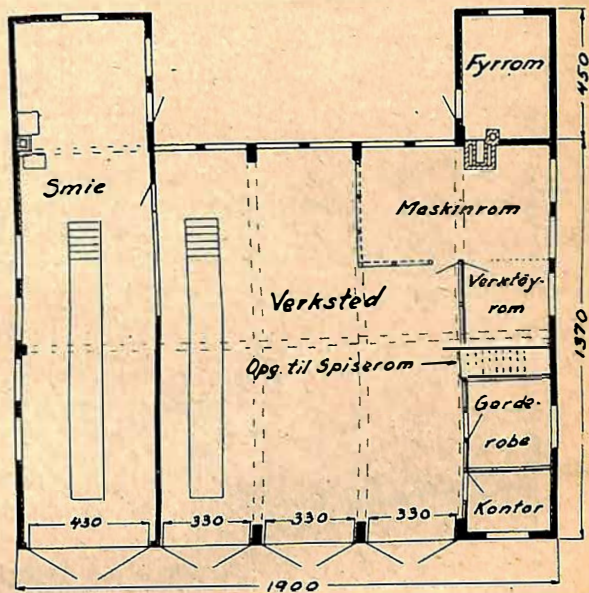
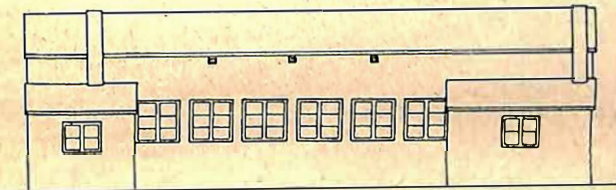
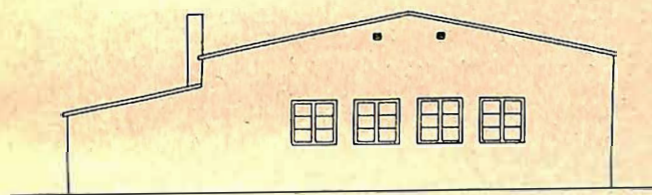
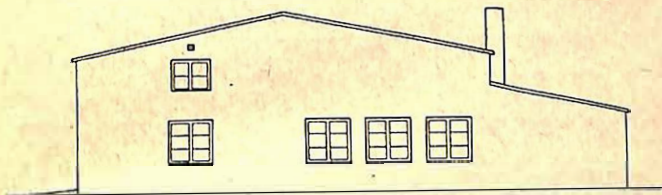
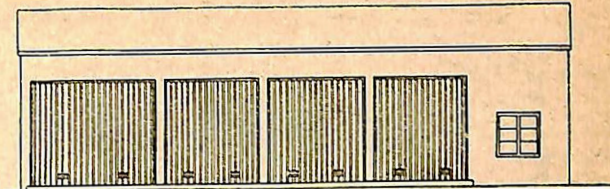
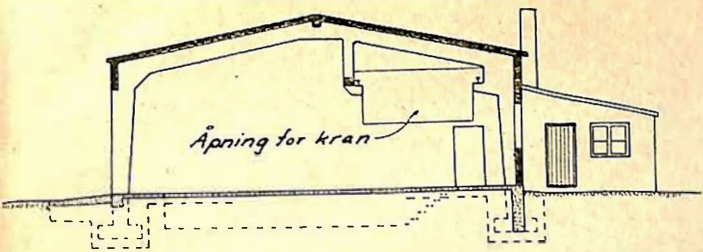
og sørget for innkjøp av maskiner og verktøy. Forholdene har gjort at de fleste av disse verksteder ikke er blitt ferdigbygget, men planene er for det meste fastlagt. Jeg har tenkt at det vilde være av interesse for verkstedinteresserte å få saken belyst så meget som mulig, og viser derfor et par typer verksteder og garasjer som har vært under arbeid den seinere tid.

Men først vil jeg tillate meg et par bemerkninger til overingeniør Bjørums forslag. Planen synes meg meget god. Den gir et klart og greit anlegg og den er velsignet rommelig. Det vil selvfølgelig avhenge av tomtens form, snøforholdene m. m. om det passer å legge de forskjellige avdelinger slik som vist, men det vil etter mitt skjønn være en fordel om arrangementet kunde beholdes i den skisserte form. Det er imidlertid et par ting jeg ikke er enig i.

2. etasje og brukte resten av det disponible rom til lager. Oljen flyttes ned i kjelleren og gangen innskrenkes betraktelig. På den måte skulde snekkerverkstedet uten videre få plass i verkstedsbygningens 1. etasje isteden for garderobe m. v. Det burde for øvrig også være trappeforbindelse direkte mellom verkstedet og lageret i 2. etasje. I det store lagerhuset får man da eventuelt lage en brannskiller på annen måte.

Det forekommer meg å være en fordel om i et hvert fall de mest kurante dimensjoner av jern og plater kunde oppbevares i et lite lagerskur mellom smia og det åpne arbeidsskuret. Det vilde kreve en ekstra skorsteinspipe for essen i arbeidsskuret, men vilde være en fordel ellers.

Det er ikke tatt med hydraulisk presse blant maskinene. Jeg mener det vil være en fordel å ha en slik. Derimot



Statens Vegvesen
Verksted

Tegnet av arkitekt F.S. Platou, Oslo, 1941.

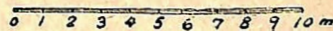


Fig. 3.

er jeg ikke enig i at en gjengemaskin skulde være nødvendig. I normale tider kan man lett ha alle kurante skrue dimensjoner på lager, og skulde det en sjelden gang være nødvendig å slå noen gjenger, kan det gjøres på en moderne dreiebenk.

Overingeniør Bjørnum har regnet med et verksted som passer for et maskinantall omtrent tilsvarende halvparten av fylkenes gjennomsnittlige maskinpark og et visst reparasjons- og nyarbeids-behov ved siden av dette.

Hvorvidt dette verkstedet er passe stort til å danne forbilde for fylkenes verkstedbehov skal ikke jeg kunne si. Et verksted er jo i og for seg ingen standard-innretning, men kan variere i størrelse etter behovet. De forskjellige fylkers form og størrelse varierer jo også så meget at plasseringen av vegvesenets verksteder og redskapssentraler og den mest hensiktsmessige størrelse av disse kan være vanskelig å avgjøre.

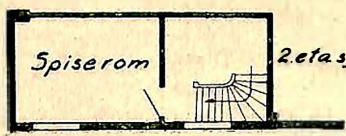
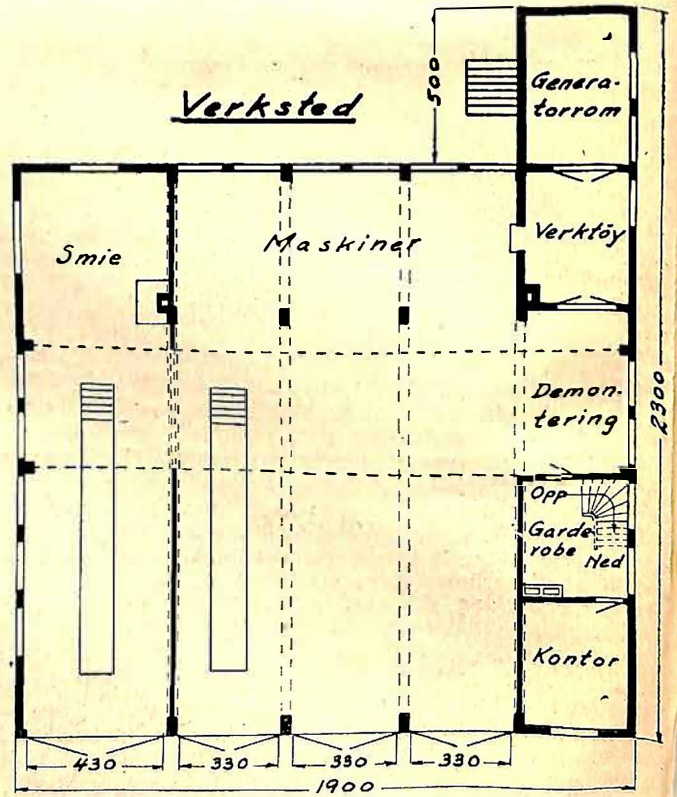
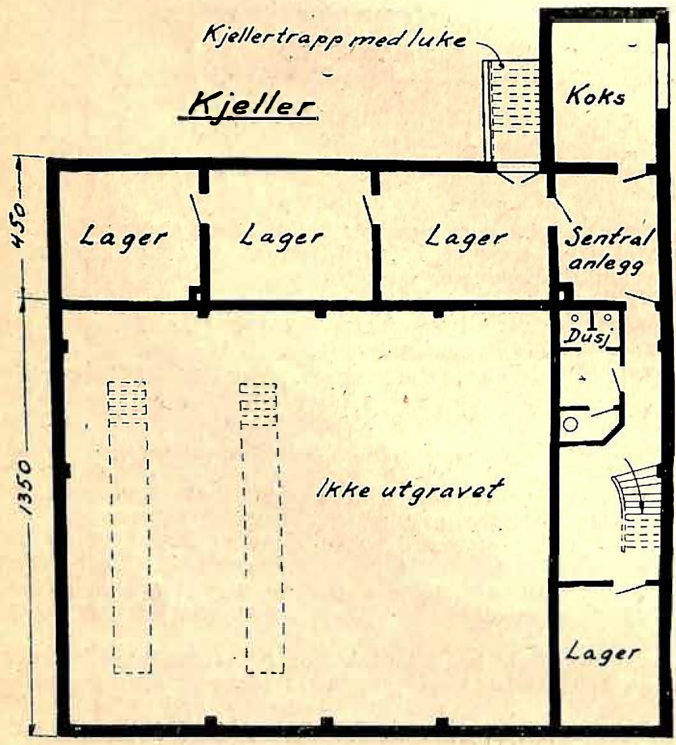
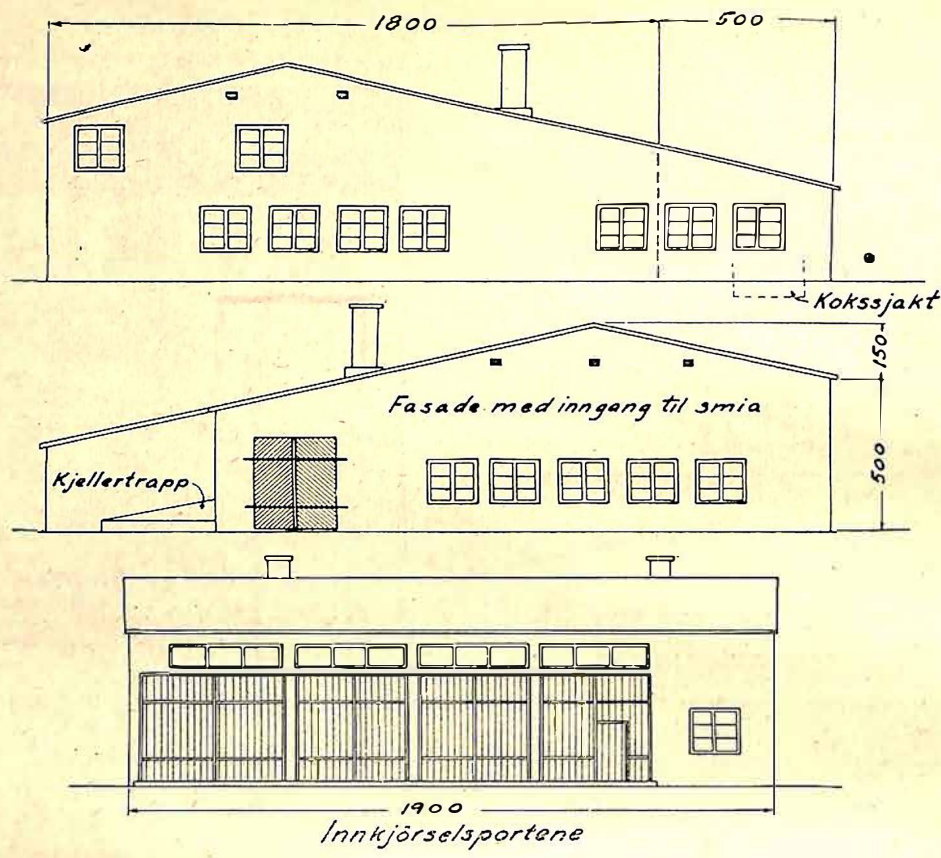
For å illustrere dette har jeg tegnet en kartskisse over Opland fylke hvor de bebyggede områder er vist (fig. 1). Som det sees er fylket meget oppstykket, avstandene er store og det vil være lite praktisk med ett eller to større sentralverksteder. Som følge herav har fylket tre redskapssentraler med tilhørende verksteder — som til dels enno ikke er helt utbygget. Redskapssentralene i Brandbu, Fagernes og Fåberg er så vidt jeg forstår fastlagt, mens en fjerde i Nord-Gudbrandsdal ikke er endelig bestemt. Man har på grunn av snøbrøytingen på Dovrefjell, et lite verksted på Hjerkin, men hvor vidt

dette skal bli permanent er vel et åpent spørsmål. Ellers bruker vegvesenet i Nord-Gudbrandsdal private verksteder til nødvendige reparasjoner.

Til sammenlikning er det laget en kartskisse over Akershus fylke i samme målestokk (fig. 2). Det bemerkes for øvrig at bebyggelsen i Akershus er atskillig mer utbredt enn skissen viser. Jeg tar i det hele tatt forbehold mot at disse skisser oppfattes som nøyaktige bilder på de to fylkers bebyggelse og vegnett. Jeg har tatt dem med for å vise hvor forskjellige forholdene er i de forskjellige fylker og hvordan verkstedene må avpasses etter behovet og forholdene i det hele tatt. No er jeg fullt klar over at bebyggelsen og vegenes fordeling innen et distrikt ikke alene er bestemmende for vegenes vedlikehold. Gjennomgangsvegene vil ofte kreve mer arbeid enn andre veger — med tilsvarende øket behov for maskinpark — hvis vegen ikke har permanent dekke.

Alle forhold tatt i betraktning har vegvesenet i Akershus funnet det hensiktsmessig å legge et større sentralverksted i nærheten av Lillestrøm ved Riksveg 50. Verkstedet er enno ikke ferdig, men jeg håper vi får en beskrivelse av det i «Meddelelsene» når det engang kommer så langt.

Ved anlegg av verksteder bør selvfølgelig vegvesenets behov være det avgjørende — og man bør da ikke regne for snaut. Men det kan jo hende at man må ta hensyn også til annen trafikk reparasjonsbehov — som tilfelle har vært ved planleggelsen av vegvesenets verksteder



Finnmark Vegvesen Verksted og garasje

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

Fig. 4.

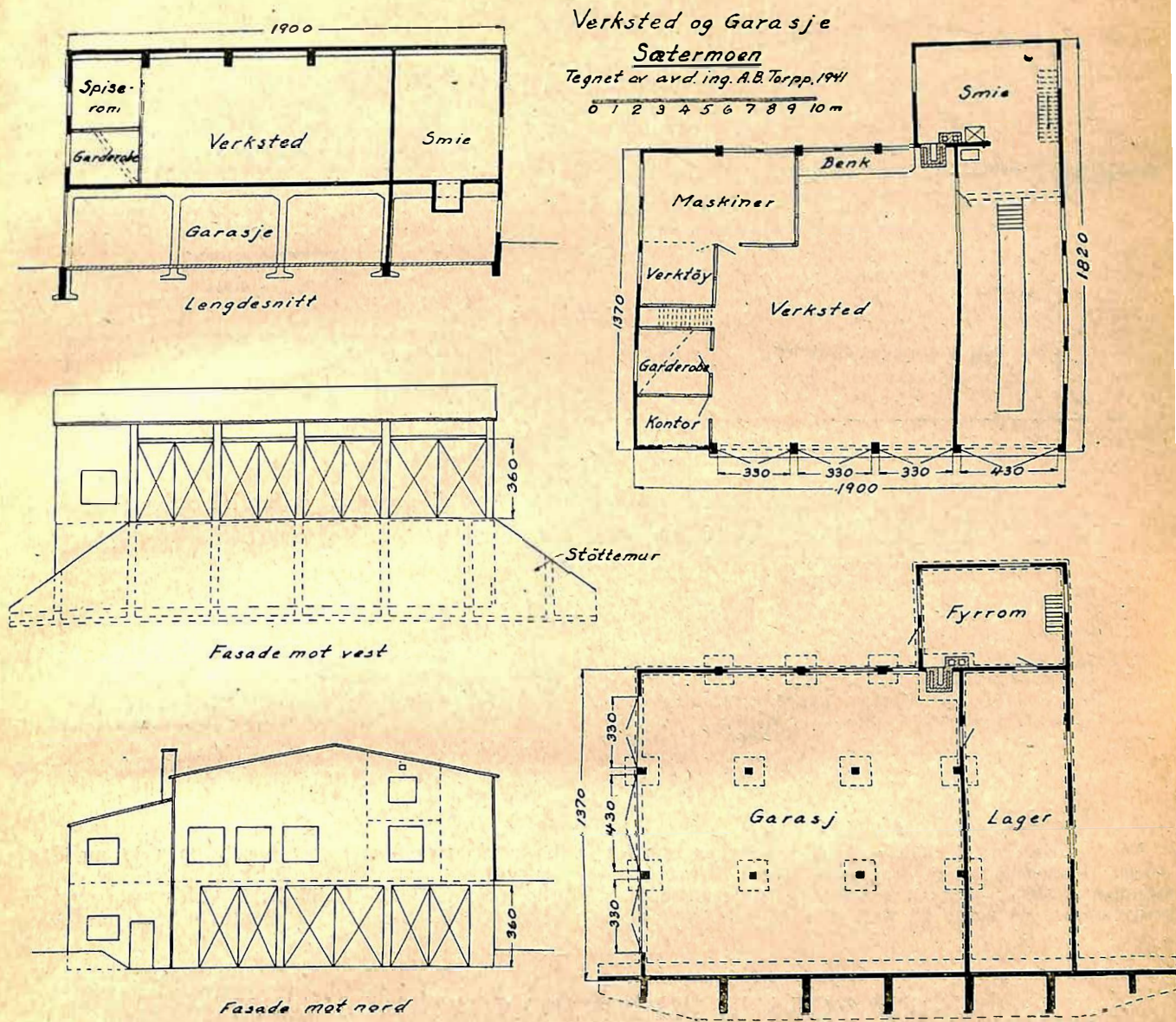


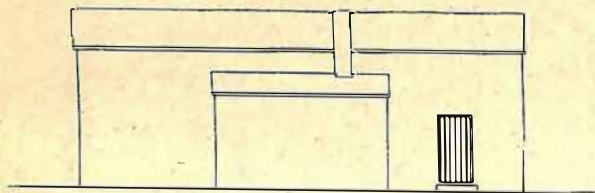
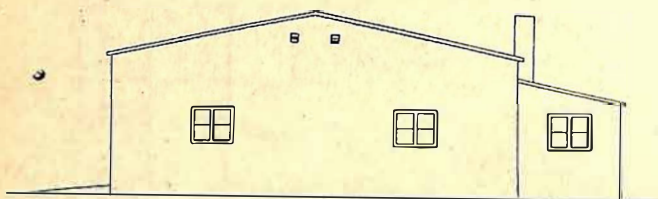
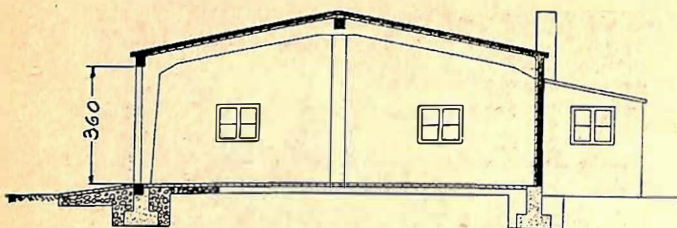
Fig. 5.

nordpå. I store distrikter i Nord-Norge finnes ingen bilverksteder og ved siden av vegvesenets behov har det da vært tatt særlig hensyn til rutebiltrafikkens behov. En utførelse av et slikt verksted er vist på fig. 3. Det er beregnet til kr. 60 000,— på basis av 20% øking av Osloprisene 1941. Maskiner og komplett sett verktøy for verksted og smie kommer på ca. kr. 35 000,— med priser i 1941—42 og tilsammen kr. 95 000,—. Hertil kommer om ønskes elektrisk installasjon som med motor, generator og utstyr anslagsvis kommer på kr. 15 000,—. Denne plan er siden blitt utvidet og forbedret en del som fig. 4 viser. I denne utførelse vil med samme beregningsmåte som før, verkstedet komme på ca. kr. 110 000,—. Hertil verktøy m. v. med kr. 35 000,—. På en tomt av en ganske særegen form er planen for et verksted vist på fig. 5. Prisen er beregnet til kr. 130 000.

En enkel form for garasje er vist på fig. 6. Denne er beregnet til kr. 34 000,— og kan ta de største brøytebiler med plog og eventuelt store busser. De viste bygninger er alle oppført av betong, men det bør også overveies om ikke garasjer og lagerne med fordel kan bygges av tre med innvendig ildfast puss.

Det er selvfølgelig intet i veien for, og vil på mange måter være en fordel, å slå sammen verksted og garasje til en bygning, som overingeniør Bjørum har gjort. Det er tvilsomt om de murte ovner er særlig hensiktsmessige. Et sentralvarmesystem er ulike bedre, bl. a. får man en bedre varmfordeling. Prisen for et anlegg vil antagelig ligge mellom kr. 6000,— og 10 000,—.

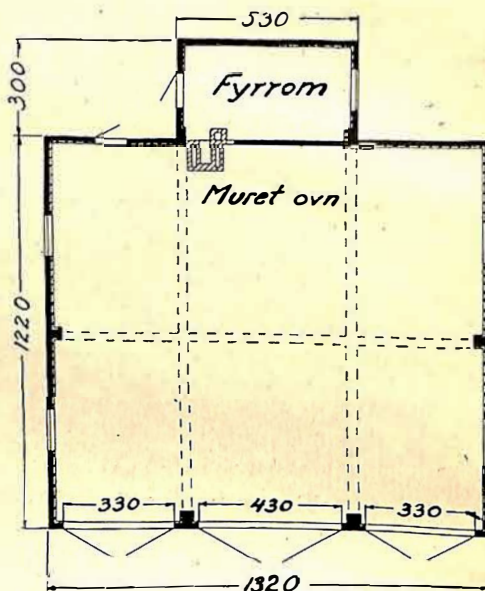
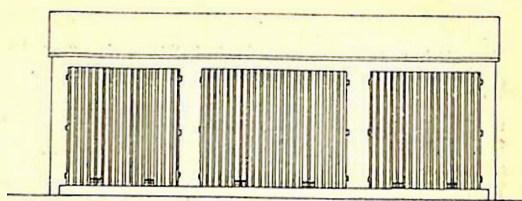
Til slutt et par ord om utdannelsen av verkstedarbeidere. Jeg er enig i det som overingeniør Bjørum framholder, at vegvesenets sjåførere og arbeidere ved å delta som hjelpere i verkstedarbeider kan lære sine maskiner å kjenne. Men hovedansvaret for reparasjonene ligger selvfølgelig hos maskinoppsynsmennene og de faglærte arbeidere, og her vil jeg sterkt framholde nødvendigheten av at disse er best mulig rustet for oppgaven og også følger med i nye metoder, nytt verktøy m. v. Disse folk bør derfor gis anledning til å delta i Teknologisk Instituttts kurser, i det omfang disse særlig har tilknytning til deres arbeide. Enkelte store firmaer gir også kurser i spesielle grener i faget, og disse kurser er vel verdt å ta med. Og det er min faste overbevisning at tid og penger brukt til disse kurser er meget vel anvendt.



*Statens Vegvesen
Garasje*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

Fig. 6.



Tegnet av arkitekt F. S. Platou, Oslo, 1941

No er tiden inne til å ta verkstedsspørsmålet opp for alvor. Vegvesenet står foran en voldsom fornyelse — og også utvidelse — av sin maskinpark. De summer som nødvendigvis vil måtte gå med til slike anlegg er alt i

alt små sammenlignet med de beløp som medgår til transporter, brøyting m. v., og kan vi gi disse maskiner bedre pass og bedre vedlikehold spares mange penger i det lange løp. Samtidig får vi utnyttet maskinene bedre.

DEN FØRSTE JERNBETONGVEG I NORGE

Av teknisk assistent J. Gjørum.

På riksveg nr. 1, Mossevegen, ble sommeren 1931 lagt et betongdekke på strekningen Gjersjø bru—Ljansbrua. Det er 3125 meter langt i 6,50 meters bredde. Tykkelsen er 15 cm med kantforsterkning til 22 cm. Armeringen er utført med 8 mm \varnothing jern i masker 25×40 cm. Blandingsforhold er 1:2:2,5 med et sementforbruk av 360 kg pr. m³ ferdig betong.

Bortsett fra enkelte prøvestykker på veg- og gatekryss er betongdekket på Mossevegen det første i Norge som er utført med maskinblander og en stampe- og pussemaskin. Av hensyn til trafikken ble dekket lagt i halv bredde om gangen.

Det som er anført ovenfor av mere generell art er også omhandlet i overingeniør Saxegaards foredrag i Bygningsingeniørgruppen 26. februar 1932 — kfr. Meddelelser fra Vegdirektøren nr. 3, side 33.

Jeg skal derfor gå over til de observasjoner som er notert under den daglige kontroll. Disse tekniske data har ikke tidligere vært framme i pressen eller fagskrifter.

Leggingen av selve betongdekket var ved kontrakt bortsatt til A/S Norsk Portland Cementkontor, og til å lede dette arbeid for kontraktøren var ingeniør Prante tilsatt. Den daglige kontroll for Akershus fylkes Vegvesen hadde undertegnede.

På basis av de notater som foreligger fra begge parter skal jeg først gi en tabellarisk oversikt for på den måte mest mulig å anskueliggjøre resultatet. Som det vil sees er tabellen oppdelt etter de 14 uker som medgikk for å gjøre betongdekket ferdig.

Betongstøpingen tok til den 13. juli, og den 2. september var første halvdel ferdig. Den annen halvdel var ferdig 15. oktober.

I denne periode var det 3 dager så sterkt regn at intet arbeid ble foretatt, og denne tid er heller ikke medtatt under arbeidstimer. Det var forskjellige omstendigheter som gjorde sitt til at den effektive produksjon ble ned-satt. Omlag 2 dager i uken ble arbeidet sinket av små-regn og lettere regnbyger, blokade av forutsatt pukk-leveranse, flytting av vannpumpen etter som arbeidet skred fram og reparasjoner av maskiner osv. Videre hadde Vegvesenet vanskeligheter med å holde seg til-strekkelig foran med justering av støpeformen, bl. a. på grunn av maskinskade på høvel og vals m. v. Dessuten ble den gang benyttet boks til rammer, mot no rammer av stål.

Tross alle disse vanskeligheter ble den gjennomsnittlige produksjon omlag 40 m² i timen.

Den anvendte sand fra A/S Svelviksand var meget jevn,

Nr.	Uken	Støpning		Arbeidstimer			Værtypedager			Slumprøve		Sandprøver					Humusprøve		Anmerkning
		Lp. m	m ²	Støpn.	Rep. m. v.	I alt	Sol	Bra	Litt regn	Antall	Middel cm	Antall	Finhetsmod.	Liter			Antall	Gj.snitt	
														Løst	Tørr	Volum utv. %			
1	13/7—18/7	291	946	32	8	40	—	5	—	2	1,50	1	3,55	2	1,75	13,6	1	Lysgul	Rep. av mask. pukk-mangel m. v. 1 dag sterkt regn.
2	20/7—26/7	383	1245	39	9	48	1	2	3	5	1,20	1	3,50	1	0,78	28,0	2	„	Rep. av blanderen m. v.
3	27/7—1/8	460	1495	40	8	48	—	2	4	5	1,11	2	3,44	1	0,81	23,5	2	„	Rep. av vanntank, stamper m. v. sandmangel.
4	3/8—8/8	292	949	26	6	32	4	—	—	4	1,40	1	3,58	2	1,67	19,8	1	„	Rep. av pumpen m.v. 2 dager sterkt regn.
5	10/8—15/8	470	1528	40	8	48	—	—	6	5	1,28	2	3,41	2	1,71	17,0	3	„	Rep. av stamper m. v. Vegards pukkst.lev. blokkert, pukk-mangel.
6	17/8—22/8	447	1452	36	12	48	—	3	3	5	1,14	—	—	2	1,60	25,0	4	„	Rep. av blander m. v. Pukk-mangel p. g. a. blokkade.
7	24/8—29/8	506	1645	42	6	48	3	2	1	6	1,50	2	3,33	2	1,77	13,2	2	„	Flytn. av pumpen. Rep. av blanderen. Pukk-mangel.
8	31/8—5/9	407	1322	34	14	48	1	4	—	4	2,00	—	—	—	—	—	—	„	Rep. av blander og pumpe.
9	7/9—12/9	540	1755	42	6	48	—	5	1	6	1,32	1	3,22	2	1,63	22,7	5	„	3/9 flytn. av maskinene. 1. halvdel ferdig. Rep. av stamperen m. v.
10	14/9—19/9	543	1765	42	6	48	2	3	1	5	1,38	—	—	2	1,65	21,0	5	„	Rep. av vanntank, sand-mangel.
11	21/9—26/9	556	1807	39	9	48	2	4	—	3	1,30	2	3,32	2	1,72	16,6	4	„	Rep. av blander. Rep. av pumpe.
12	28/9—3/10	615	1999	44	4	48	3	1	2	6	1,55	—	—	—	—	—	—	„	Sand- og pukk-mangel.
13	6/10—10/10	508	1651	37	11	48	1	2	3	4	1,14	—	—	—	—	—	3	„	Flytn. av pumpen. Rep. av blanderen.
14	13/10—15/10	232	754	17	7	24	—	3	—	2	1,50	—	—	—	—	—	1	„	Rep. av blanderen.
	Sum	6250	20313	510	114	624	17	36	24	62	—	12	—	18	—	—	36	„	
	Gj.snitt-middel	463	1505	38	8	46	1	3	2	5	1,32	1	3,40	1	1,70	18,4	3	„	

idet finhetsmodulen varierte mellom 3,22—3,58 med et gjennomsnitt av 3,40. Finhetsmodul etter Abrams fåes ved addisjon av gjenværende mengde på et antall sikter, av hvilke den minste maskevidde er 0,147 mm, og hver av de øvrige siktens maskevidde er dobbelt så stor som nærmest foregående sikts maskevidde. Den erholdte sum divideres med 100. Finhetsmodulen blir *større jo grovere* materialet er. Humusprøvene viste alle en klar lysegul farge unntaken prøven den 12. september, som hadde en mellomgul farge.

Betongens konsistens har også vært jevn. Vannsementfaktoren lå omlag 0,4 etter vekt. Slumpprøvene har variert mellom 0,8—2,0 cm med et gjennomsnitt av 1,38.

Prøving av 2 betongterninger 20 × 20 × 20 cm som ble tatt av satsen fra blandemaskin 15. juli ble utført etter 28 dager (12. august) og hadde en trykkfasthet av 382 og 421 kg/cm², middel 401,5 kg/cm².

Prøvingen av blandingen ble gjentatt 12. august, og denne viste da ved trykkprøve 390 og 416 kg/cm², middel 403 kg/cm².

Betongutbytteprøve den 16. september av sand fra Svelviksand, pukk fra Fredrikstad og sement viste at summen av volumene av de tørre materialer må divideres med 1,59 for å få betongutbyttet (betongmengden).

En tilsvarende prøve den 23. september av samme materialer som ovenfor viste nemlig:

2,50 l sement
5,00 l sand
6,25 l pukk

Sum 13,75 l, utbytte 8,76 l betong. De tørre materialers volum må således divideres med 1,575.

Betongdekket har fått en bombering av 6 cm. Avstanden mellom tverrfugene, som til dels er blitt 23 meter, har en gjennomsnittlig lengde av omlag 18 meter. Regner en med de sprekker som dannet seg vinteren 1931/32 som fuger, kommer de bevegelige ledd i platene i en gjennomsnittlig avstand av 14,55 meter. Selv denne avstand mellom tverrfugene er for lang. Ved ensartet undergrunn vil 12 meter som regel greie seg.

Etter at befongstøpingen var avsluttet og trafikken satt på, ble betongbanen oppmålt og avmerket. Samtidig ble de merkede punkter innvillert fra fastmerker i fjell, for seinere å konstatere betongbanens bevegelse under

televirkningene. Det var 2 partier man festet seg ved da televirkningene her synes særlig virksomme. Undergrunnen bestod av vekslende jord- og fjellterreng.

Resultatet av dette nivellement som ble foretatt 4. og 5. april 1932 for den ene strekning i en lengde av 410 m (42 punkter på begge sider og midte — ialt 126 nivellements punkter) viste at telehivningen varierte fra 0—20 cm. Størst var telehivningen på den ytre side (delvis fylling), nemlig 8,85 cm i gjennomsnitt, mens den annen side (delvis skjæring) samtidig hadde løftet seg 7,88 cm. Midtpartiet derimot viste en heving av 7,44 cm, hvilket bekrefter avdelingsingeniør Brudals påstand om at betongbanens kanter er i størst bevegelse. Kfr. «Meddelelser fra Vegdirektøren» side 49/1931.

Med samme framgangsmåte for det annet parti på 460 meter varierte telehivningene fra 0 til 23 cm. Den gjennomsnittlige løftning var 9 cm, omtrent med samme fordeling over platebredden som det foran nevnte parti.

Nivellementet slo også fast at betong-platen overalt la seg ned i sitt gamle leie. Når platen siden har ligget i ro og ingen telehivninger seinere har forekommet, skriver dette seg utvilsomt fra at grunnen under platen i løpet av et år er tørket opp, idet betongplaten har virket som tak over underlaget.

Denne betongbane har no ligget i 13 år, og slitmerkene viser omtrent ikke slitasje.

Vedlikeholdet i de første 5 år som påhvilte kontraktøren, A/S Norsk Portland Cementkontor, har dreiet seg om fugebehandling. Seinere er fugefyllingen utført av vegvesenet. I de siste 4 å 5 år har det på grunn av forholdene ikke vært utført noe vedlikehold.

Denne omlag 3 km lange betongvegbane, som er den første i Norge med noe større lengde, har — ved den store trafikk som denne veg har — allerede no betalt seg selv 2 ganger — etter sakkynndig beregning — og den vil fortsatt gjøre tjeneste i en menneskealder framover uten nevneverdig vedlikehold.

Mangelen på de til trafikken svarende rasjonelle vegdekker skaffer oss år om annet betydelige utlegg, som bare kan unngåes ved hurtig omlegging.

Det er også så at man på noværende tidspunkt, etter de framkomne økonomiske vegdekkeanalyser og foreliggende erfaringer, kan anse seg ferdig med den rent tekniske side av dette uhyre viktige problem, idet man no — iallfall på ansvarlig hold — har full klarhet over betongbanenes innflytelse på såvel vegvesenets som trafikantenes økonomi.

KOR BREIDE BØR BILVEGANE VERA?

Av avd.ing. G. A. Frøholm.

Diplomingeniør Otto Kahrs har i nr. 4, 1944 av «Medd. fra Vegdir.» omtalt «Litt om moderne vegbygging».

1. *Vognbredder — vegbredder.* Eg har i den nemnde avhandlinga referert det som prof. Heje skreiv om vognbredder og vognbredder i nr. 1, 1936. Prof. Heje rekna då med 1,8 m breide bilar på bygdevegane. Eg skreiv at no (i slutten av 1941) kunde 1,9 m breide bilar køyra på alle vegar som var opna for biltrafikk. Men seinare (frå 1. juli 1942) vart det lovleg å køyra med 2 m breide bilar på desse vegane.

Eg meinte då, og eg meiner no, at det kan bli vanskar med trafikken på mange vegar her i landet dersom bilbreidda skal auka for mykje. Mange av vegane her i landet er berre 2,0—2,5 m breide. På desse vegane er det vanleg møteplassar med mellomrom 70—100 m. Desse møteplassane er mange stader berre 4,5 m breide. Det blir ikkje stor klaring mellom bilane eller mellom vognhjul og vegkant når to slike 2 meter breide bilar skal møtast. Verre blir det dersom bilane skal vera 2,45—2,50 m breide, slik som Otto Kahrs meiner dei bør

vera, og som han segjer «er nødvendig for å få 4 komfortable sæter i bredden».

Dei norske bøndene og storparten av det norske folket har vore vane å klara seg med litt mindre komfort. Alle dei gardane, grendene og bygdene som enno ikkje har fått ein brukbar bilveg, dei vil heller ha brukbar veg med rimeleg breidd, berre dei kan få denne vegen snart, enn dei vil ha ein breid veg for komfortable bussar ein gong langt fram i framtida.

Då det i 1920-åra vart arbeidd med ny vegplan for landet, då stod det att å byggja vegar for kring 1000 millionar kroner. Vegkrava har auka sidan den tida. Endå det er bygt mange km vegar dei siste åra, so vil vel den vegplanen som no er under utarbeiding, krevja minst like stor byggjekostnad.

Dertil kjem at storparten av dei meir enn 40 000 km vegar som alt er bygde, er for smale etter Otto Kahrs sine krav. Det vil kosta nokre hundrad mill. kr. å byggja om desse vegane dersom 2,45—2,5 m breide bilar skal kunne køyra trygt på dei.

Her i landet har vore mange rutebilar med fire seter

jamsides. Summe av desse bilane har vore *kring 2,2 m breide*. Storparten av det norske folket er ikkje breidare enn at dei får bra rom i eit slikt sete. Skulde der koma ein ekstra breid mann, får han heller nytta to sete. Dei billaga som driv med turistbussar, dei kan vel ha sume luksusbussar med 2 eller 3 sete jamsides. Folk som vil reisa komfortabelt og som vil betale tilsvarende, dei kan då køyra i slike luksusbussar. Dei som har mindre pengar og ikkje kan setja so store krav, får køyra i dei bussane der det kan eller bør sitja 4 personar jamsides, — sjølv om desse bussane er berre 2,2 m breide.

Det er for at landet vårt skal kunne opnast for turisttrafikken og meiner ein bør arbeida for å avgrensa breidda på dei bilane som skal kunne køyra frå land til land.

Av tabellen side 44, 1944, vil ein sjå at sume av lastebilane med 5tonns akseltrykk er berre 2,2 m breide. Vonleg vil ein kunne auka akseltrykket til 6 tonn med 2,2 m bilbreidd.

Storparten av dei bruene som er blitt bygde dei siste åra er styrkereknar for opp til 6 tonns akseltrykk. Desse bruene må ein rekna med blir brukte i minst 100 år.

Enno er det mange bruer som ikkje toler 6 tonns akseltrykk. Ja, det blir bygt mange bruer som ikkje toler 6 tonns akseltrykk. Desse bruene blir rett nok bygde på bygdevegar. Men mange av desse bygdevegane står i samband med andre vegar der 5 tonns akseltrykk no er lovleg (og seinare 6 tonns akseltrykk).

Skulde ein følgja Otto Kahrs si line og bruka bilar med stort akseltrykk (6—10 tonn) og stor breidd (2,45—2,5 m), då burde ein vel helst byggja alle vegar og bruer slik at desse bilane kan koma fram. Men ein stor part av dei nye bruene er for smale for desse breide bilane som O. K. vil ha.

Eg og meiner at vegane bør byggjast breidare enn dei har vorte bygde sume stader. Men alt med måte. Ein må setja tæring etter næring. Her i landet er so mange ubygde vegar. Skal desse vegane bli bygde i rimeleg tid, lyt ein slå av so langt råd er.

O. K. skreiv at eg i linjeføringsreglane reknar med større vegbredder (side 54). Eg torer opplysa at eg i tabell 1, side 10, har rekna med om lag dei same vegbreddene, nemlig: 2 × 7 m, — 6,5 m — 6,0 m — 5,5 m — 5 m o. s. f. I denne tabell 1 har eg sett opp den køyrebanebreidda som trengst for visse trafikkmengder:

- a) for å få *gunstige* (gode) trafikkvilkår, og
- b) for å få *brukbare* trafikkvilkår.

Side 8—10 har eg omtala trafikkteljing og trafikkmengder som grunnlag for køyrebanebreidda. Side 8 skreiv eg soleis: «Vegbreidda bør bestemmes ikke bare på grunnlag av vogn dimensjoner, men også på grunnlag av trafikkmengde, trafikkslag, kjørefart og kravet til trygg trafikk.

Men den kjørebanebreidda som disse faktorer gir, må så til slutt tillempes etter det lendet og de byggemidler en har. Har en billig lende å bygge vegen i, eller har en nok penger og arbeidskraft, kan en bygge vegen så en nok penger og arbeidskraft og trafikantene krever. Men brei og bra som trafikken og trafikantene krever. Men som regel må en spare både på penger og arbeidskraft. Vegbreidda blir derfor ofte mye avhengig av lendet. I vegbreidda blir vegen ofte smal og krokete, og med så dyrt lende blir vegen ofte smal og krokete, og med så store stigninger som en på noen måte kan forsvare. I lende der det er billig å bygge veg, vil vegbreidda kunne bli så stor som trafikken og trafikantene krever. I slikt lende vil vegen få så slake stigninger og så rommelige kurver med godt oversyn at trafikken kan gå fort og trygt unna.»

Eg har referert ymse autoritetar vedkommande trafikk, trafikkteljing og trafikk-kapasitet, til og med O. K. sine artiklar i M. f. Vegd. Men i denne avhandlinga kunde eg ikkje taka med alt. Då vilde det taka for

mykje plass. Eg hadde fyrst tenkt dette som artiklar i «Med. f. Vegd.» Avhandlinga heitar då og «Litt om moderne vegbygging». Det er ikkje: Alt om moderne vegbygging.

2. Bilstamvegar.

Side 54 har eg sett opp eit framlegg til inndeling i byggjeklassar. For klasse 4 har eg sett køyrebanebreidd til: enten 2 køyrebane à 6 m eller ei køyrebane på 8 m.

Otto Kahrs meiner at ein 8 m breid bilstamveg vil verka som ein flaskehals. Dette er rett dersom ein slik veg kjem som eit innskot mellom to breidare vegar eller mellom to vegar med delt køyrebane, — og dersom trafikken er so stor at han krev ein breidare veg. Men ein bilstamveg på Vestlandet eller lengst nord i Nord-Noreg vil få mykje mindre trafikk enn ein bilstamveg på det tettbygde Austlandet t. eks. Sjølv om den store trafikken på Austlandet krev ein bilstamveg med delt køyrebane, so kan trafikken lenger vest vera so liten at ein veg med 8 m breid køyrebane klarer å få trafikken trygt fram. Det er sagte fårleg med 3-låms veg. Men den 8 m breide vegen kan reknast som ein 2-låms veg. Otta Kahrs opplyser side 44: «I motsetning til Frøholm og Heje tror jeg derfor at vi for våre viktigere vegar må regne med de internasjonale kjørebanebredder på minst 3—3,05 m, et mål som for vegar med større trafikk av store lastebiler etter de siste kjente utenlandske erfaringer minst bør økes til 3,35—3,75 m.»

Men skal ein rekna med dette siste målet for kvart køyrespor, vil ein 2-låms veg (dobbelspora veg) få ei køyrebanebreidd på $2 \times 3,75 \text{ m} = 7,5 \text{ m}$. Dersom ein då for ein bilstamveg, der køyrefarten bør kunne vera stor, aukar denne køyrebanebreidda til 8 m, so kjem ein til den klasse 4 som eg meiner i sume tilfelle må kunne brukast. Men er trafikken større, kan det vera tale om å byggja to skilde køyrebane à 6 m. Det bør ikkje vera skiftevis ei eller to køyrebane.

Eg meiner at det trengst ikkje slike breide bilbaner her i landet som dei som er bygde i store tettbygde land. I Mellom-Europa, i U. S. A. og i sume andre stader finst det store folkemengder og veldige industristrok m. m. som krev ei veldig føring av folk og varer frå by til by og frå landslut til landslut, ja også frå land til land.

I slike storland kan det kanskje vera naturleg å byggje bilbaner med 2 køyrebane à 7,5 m eller meir og med breide bankettar langs begge køyrebane. Men slike bilbaner kostar veldige mengder av arbeid og byggjeemne. Summe av dei tyske RAB kostar t. eks. kring 2 millionar RM for kvar km. Eller kring 3,5 millionar kr. for 1 km.

I eit tvnt folka land som Noreg vil det ikkje bli so stor trafikk at det trengst slike breide bilstamvegar. Avdi det i landet vårt fell so dyrt å byggja breide vegar, er ein her nøyd å spare det ein kan. Køyrebane bør ikkje byggjast breidare enn trafikken krev, og dei breide bankettane må sløyfast der lendet er for vrangt.

3. Overgangskurver.

Um side 44 skreiv Otto Kahrs: «Hverken Frøholm eller Heje synes å være oppmerksom på at man ved passende manøvrering — en kort motsatt sving for kurven — kan få for- og bakhjul til å spore ens (forutsatt de har samme sporvidde), og at man ved tilsvarende stikning av vegen kan få trafikken til å manøvrere således.»

Då Otto Kahrs har mykje med bilar å gjera, vil det vonleg falle honom lett å prøva dette i praksis. Eg torer beda honom gje ei melding om kva resultat han kjem til dersom han prøver teorien sin med ein bil som køyrer i ein sving (kurve) med litt stor sentervinkel. Eg har ikkje prøvt. Men eg går ut frå at ved ein kort sving (kort kurve) vil ein kunne få bakhjula til å

fylgja i same spor som framhjula. Men er sentervinkelen stor, vil bakhjula etter kvart skjera innover mot svingentret.

Ein kan ofte sjå at ved køyring utav ein vegsving utan overgangskurve vil bilspora laga ein slik motsving (kontrakurve). Det er framhjula som lager denne mot-

svingon. Bakhjula vil rulla etter ein overgangskurve som ligg nokso nær inntil den sirkelforma vegkurven. Men eg hadde ikkje venta at Otto Kahrs — som elles set so store krav til bilvegane — vilde råda til å byggja bilvegane slik, — for dette er det motsette av dei moderne overgangskurvene.

LITT OM RUSTBESKYTTELSE

Fra juninummeret 1944 av det svenske vegtidskrift «Vägen» hitsettes følgende:

«Det er svære beløp som er nedlagt i vårt lands forskjellige jernkonstruksjonsbruer, ledningsstolper, sisterner, gassklokker, hangarer osv. Likeledes er det ikke småbeløp som hvert år nyttes for å beskytte disse mot rustdannelse. Noe middel som for alle tider yter beskyttelse mot rustens skadevirkninger finnes ikke og man er derfor henvist til å bruke et bstrykningsmiddel som midlertidig kan forhindre eller utsette dannelsen av rust. Gjennom IVA.s korrosjonsnemnd er det i en årrekke blitt utført prøvebstrykninger med forskjellige impregneringsmidler for å få erfaring for, hvilket er det beste. Disse forsøk er enno ikke avsluttet, men det er å håpe at man ved hjelp herav smått om senn skal kunne få en mer begrunnet mening om de forskjellige midlers anvendelighet for bstrykninger av heromhandlede art.

Like viktig som at bstrykningsmidlet er godt, er også kunnskapen om når, hvor og under hvilke særlige forutsetninger det skal brukes for å svare til hensikten. Det er nok på det siste område at det syndes mest. At man ikke kan male jernkonstruksjoner, når temperaturen er lavere enn 4 °C er no en kjent sak. Derimot er det kanskje mindre kjent at de gjenstander som skal males må være rengjort fra alle ting som kan skade fargen, så som tjære, steinkullsrøyk, smøreolje, betongstenk og annet smuts som kan ha samlet seg i årenes løp og likeledes all slags rustdannelse. Det er også påkrevd å ha full rede på værforholdenes innvirkning på jernoverflater, som f. eks. tåke. Ubekjennskap med eller unnlatelse av å ta hensyn til de her nevnte selvsagte ting kan medføre at en bstrykning mot rustdannelse kan bli fullstendig verdiløs, ja endogså skadelig. Under den tilsynelatende harde flaten som fargen danner et par år framover kan rusten da få anledning til helt uhindret å fortsette med sitt ødeleggelsesverk.

Et moment som berører landevogsbruer kan det i denne forbindelse være på sin plass å komme med. Det lønner seg absolutt hver sommer å få spylet bort de belegg av jord og olje som så lett samles på jernet.

Mot bedre vidende eller hva?

Følgende kan nevnes som eksempel på at manglende kjennskap til de rette midler ang. beskyttelse mot rustdannelse kan være til stede så vel hos oppdragsgiverne som hos dem som er betrodd å utføre arbeidet.

For noen år siden ble det ført opp en større hoved-

vegsbru ett steds i landet. Konstruksjonen ble ferdigmontert i november, i hvilken måned også brudekket av tre ble lagt på. Før dette ble pålagt ga dog oppdragsgiveren (statens representant) beskjed om at en del vanskelig tilgjengelige steder skulde males, tross man var kommet ut i november måned og tross temperaturen var under 0°. Den følgende sommer, da bruene skulde males ferdig, var de flatene som var malt om høsten forsynt med et eneste hardt lag, som allerede var begynt å flake av, men som likevel voldt et ikke ubetydelig merarbeid for oppnåelse av godt underlag for en varig maling.

Til et annet brubygg ble det transportert fram et parti grove jernbjelker som til vinteren skulde nyttas i nevnte bygg. Tross det var langt ute i november måned gav rette vedk., det var en sjaktmester, ordre til å bstryke bjelkene med mønje, hvilket også ble utført. Neste sommer ble bruene malt ferdig. Noen mulighet for endog bare tilnærmedesvis å kunne skrape bort mønjen fandtes ikke. Etter 6 års bruk var malingen i en slik tilstand at bruene måtte males på nytt. De flater som ikke vært gjenstand for sjaktmesterens omsorg de stod seg så bra at de fyltde sin rustbeskyttende oppgave i minst 6 år til.

Hva kan en lære av dette? Jo, at den misforståtte omtenksomheten pådro bestillerne — vedk. vegmyndigheter ekstra utgifter på flere tusen kroner.

Sakkyndig arbeid billigst i lengden.

Følgende tankeeksperiment som bygger på en faktisk hendelse gir en anelse om hvilke store beløp som år om annet ofres på vedlikehold av jernkonstruksjoner her i landet og som ikke er til noen nytte fordi arbeidet blir gjort uten kjennskap til den rette framgangsmåte: Hvis en jernkonstruksjon blir malt under faglig tilsyn og med fagarbeidere som malere koster det 10 000 kr. Lavt regnet vil denne malingen kunne beskytte mot rustdannelse i 12 år framover, hvilket representerer en årlig utgift på 833 kr. Hvis en ikke fagmann skulde tilby seg å male samme jernkonstruksjon for 9000 kr. og denne malingen bare yter rustbeskyttelse i 5 år, hvilket er det vanlige, blir utgiften pr. år 1600 kr.

Det er inken hemmelighet at en stor del av de årlige vedlikeholdsutgifter er bortkastede penger. Gode materialer og fagmessig innsikt i forening, gir det beste og i lengden billigste resultat. Dette er en regel som holder stikk over alt og ikke minst når det gjelder vedlikehold av jernkonstruksjoner.

REGLER FOR UTARBEIDELSE AV FORSLAG TIL VEG- OG BRUARBEIDER I STATENS VEGVESEN

I den siste utgave av «Reglene» trykt i 1941 heter det i forordet bl. a.: En planlagt gjennomgående revisjon av nærværende regler kan på grunn av forholdene ikke no gjennomføres. Imidlertid trenges vegledning sterkt for tiden hvorfor en mindre revisjon er foretatt.

Når no 4. utgave av reglene framlegges, er det således medtatt en del tilføyelser og mindre forandringer, som

i det lange tidsrom fra 1908 er blitt nødvendige. Reglene blir å legge til grunn for utarbeidelsen av de forslag til veg- og bruarbeider, som skal innsendes til Vegdirektøren.

Det er innlysende at det no bør foretas en gjennomgående revisjon av disse regler, som ble utarbeidet i 1908, når man tenker på den tekniske utvikling som har

funnet sted i dette tidsrom — da særlig med hensyn til omleggingen av selve trafikken fra hestetrafikk til biltrafikk. Den transportberegning som er inntatt på side 55 og følgende har vel no neppe særlig aktualitet unntatt i rent spesielle tilfelle.

Man savner en transportberegning for biltrafikkens vedkommende. En slik beregning vil både for nyanlegg og ved omleggingsarbeider og vegforbedringer være ikke bare av den største interesse, men kan være avgjørende for linjevalg m. v. Det har her i landet, så vidt meg bekjent ikke vært gjort inngående undersøkelser over sammenhengen mellom vegens beskaffenhet og biltrafikkens økonomi, men svenskene nedsatte allerede i 1931 en kommisjon (1931 års «væg- og brosakunniga») med det oppdrag å gi en utredning om «rationell økonomisering i fråger om väg og brobyggnader». Disse undersøkelser ble i det vesentligste foretatt av Svenska Väginstitutet etter oppdrag av de sakkynndige, og som kommisjonens sekretær fungerte den kjente svenske ingeniør N. von Matern.

Resultatene av kommisjonens arbeid vedrørende vegene er offentliggjort 1934 i «Meddelande 44» fra Svenska Väginstitutet under titelen «Teknisk-ekonomiska utredningar rörande vägväsendet. Vägar».

Utredningen er oppdelt i følgende kapitler:

- Kap. I. De sakkunnigas oppdrag och utredningsprogram.
- Kap. II. Vägtrafikkens beskaffenhet og utveckling i Sverige.
- Kap. III. Vägtrafikkens kostnader.
- Kap. IV. Motorfordonens beskaffenhet ur vägteknisk synpunkt.
- Kap. V. Vägens beskaffenhet ur trafikekonomisk synpunkt.
- Kap. VI. Bensinåtgangen på olika vägbeläggningar.
- Kap. VII. Finansiering av vägbeläggningar med hänsyn till trafikens driftsekonomi.
- Kap. VIII. Synspunkter rörande vägnätets planläggning.
- Kap. IX. Indelning av vägnätet.
- Kap. X. Regler för vägnätets förläggande i plan och profil.
- Kap. XI. Utbildning av vägsektionen.
- Kap. XII. Tjällbildning i vägnätet och åtgärder mot dess skadegørelse.
- Kap. XIII. Bärigheten hos vägbanar.
- Kap. XIV. Grusvägbanors sammansättning.
- Kap. XV. Synpunkter rörande vägbeläggningar.
- Kap. XVI. Lämpligheten av betongrør til vägtrummor.
- Kap. XVII. Administrativa åtgärder til befrämjande av en teknisk-ekonomisk rationalisering.
- Kap. XVIII. Sammanfatning av förslag.

Som det sees har de sakkynndige behandlet en rekke felter innen vegbyggingen. Bruene behandles i en egen publikasjon.

Å gi en, om bare ganske kort utredning av de forskjellige kapitlers innhold er selvsagt umulig i en artikkel som denne. Jeg vil bare peke på det som er av direkte interesse for en transportberegning.

For det første må man ha rede på trafikens størrelse og fordeling på de forskjellige kategorier, hestekjøretøyer, personbiler, lastebiler og busser samt motorsykler. Dette krever en omfattende trafikkteiling. For dette er redegjort i Kap. II.

Kap. III behandler biltrafikkens selvkostende, hestetrafikkens selvkostende (som for øvrig behandles noe overfladisk) og vegvedlikeholdet og vegtrafikkens samlede omkostninger.

Kap. IV behandler bilenes vekt, hjultrykk, bredde, akselavstand, bremsing og fjæring.

Kap. V er det kapittel som omhandler selve transportberegningen med utgangspunkt i den alminnelige trafikk-omkostningslikning.

$$K = nL[\mu_1 K_f + c\mu_2 b + c \frac{1}{L} \Sigma l \gamma q] + n K_t t$$

hvor: K = totale trafikkomkostning for veglengden L km.

L = Veglengde i km.

n = antall biler som passerer vegen pr. år.

μ_1 = koeffisient som angir vegdekkets innflytelse på $K_f \cdot \mu_1 = 1$ for normal grusveg.

K_f = den del av gjennomsnittsbilens utgifter pr. lengdeenhet som avhenger av veglengden, eksklusiv utgifter til bensin.

c = bensinprisen i kr. pr. liter, eksklusiv skatt.

μ_2 = koeffisient, som angir vegdekkets innflytelse på bensinforbruket. $\mu_2 = 1$ for normal grusveg.

b = bensinforbruk på horisontal veg ved gjennomsnittlig hastighet i liter pr. km for en gjennomsnittsbil.

l = lengde av vegstrekningen som ligger i hellning i km.

γ = koeffisient som angir ekstra bensinforbruk i bakker i liter pr. tonnkm.

q = vekten av en gjennomsnittsbil i tonn.

K_t = den del av gjennomsnittsbilens utgifter som avhenger av tiden i kr. pr. time.

t = tid i timer.

Da jeg har inntrykk av at denne publikasjon er lite kjent blant norske vegingeniører, og fordi jeg mener at den har den største interesse for Vegvesenet, vil jeg gjerne gi en kort omtale av den her.

Som det sees angir første ledd i parentes den del av bilutgiftene som er avhengig av veglengden, annet ledd bensinutgiftene på horisontal veg, tredje ledd økingen av bensinutgiftene ved kjøring i bakker. Det siste ledd angir den del av omkostningene som er avhengig av tiden.

Kap. V har også et bilag (4): «Bensinåtgang i backer» som nærmere redegjør for merforbruket av bensin ved kjøring i bakker, hvilket er nødvendig for bestemmelsen av trafikklikningens koeffisient γ .

Kap. VI behandler bensinforbruket på forskjellige vegdekker, og gjør nærmere rede for en rekke forsøk med en spesialbygget prøvevogn. Av de funne resultater utledes verdien for μ_2 .

Kap. III behandler finansiering av vegdekker med hensyn til trafikens driftsøkonomi. Man kan regne med en viss besparelse i biltrafikkens utgifter når det kjøres på permanente dekker sammenliknet med kjøring på andre vegger. Denne besparelse kapitaliseres og man finner da hvor meget man kan koste på en veg under forutsetning av en viss trafikk.

De andre kapitler, VIII til XVII behandler, som det sees av deres tittel, spesielle tekniske problemer som ikke direkte berører de trafikkøkonomiske utregninger i kapittel V.

Som jeg nevnte har jeg inntrykk av at denne publikasjon er lite kjent blant norske vegingeniører, men ingeniør Benterud har i «Meddelelser fra Vegdirektøren nr. 11 — november 1942 vist et eksempel på hvordan trafikkberegningen er av betydning i praksis ved valg av veglinje. Ingeniør Benterud har også satt opp en tabell over påregnelig fart i stigninger, fall og kurver for en middels bil til støtte for beregningen av «tidskostnaden».

Jeg viser for øvrig til ingeniør Kahrs kommentar til denne beregning i Meddelelsene nr. 5 — 1943 og Benteruds svar i nr. 9 — 1943.

En annen artikkel som også grunner seg på «Meddelande 44» er ingeniør Frøholms artikkel i «Meddelelsene» nr. 3 — 1944, hvor han hevder at man ved å gi

vegene en viss ondulasjon vil kunne oppnå en til dels betydelig bensinbesparelse.

Som kjent er vårt lands vegnett enno ikke helt utbygget (for å si det pent), det står mange års arbeid igjen. Jeg tror det vil være av stor betydning for biltrafikken og for vårt vegvesens økonomi om man ofrer denne trafikkberegning mer oppmerksomhet enn hittil har vært tilfelle.

Ved utarbeidelsen av nye «Regler» vil man for en del kunne bygge på svenskenes arbeid skjønt en del av disse data er no foreldet; men reglene må tilpasses etter våre forhold og de nødvendige forarbeider for denne revisjon bør planlegges jo før jo heller. A. E.

MINDRE MEDDELELSER

GENGASSFØRGIFTNING

Iflg. en nylig utkommet svensk ulykkesstatistikk har det i løpet av 1943 forekommet 2600 tilfelle av gengassforgiftning i Sverige, som følge av uforsiktighet under arbeidet. Dette tall viser mer enn ord hvor stor risikoen er og hvor nødvendig det derfor også er at alle forsiktighetsregler iakttas under bruken av gengassdrevne motorer.

Noen tilsvarende statistikk foreligger så vidt vites ikke for Norge, men selv om en tar i betraktning det vesentlig lavere antall gengassdrevne motorer her i landet har en likevel etter de undersøkelser en har foretatt et bestemt inntrykk av at tallet på gengassforgiftede ikke kan ha vært tilnærmedesvis så høyt her som i Sverige i samme tidsrom.

KAFFEBØNNEN SOM RÅSTOFFKILDE

Etter at man hittil har kunnet utvinne koffein, fett og garvesyre og kaffebønner, slik at man ved store avsetningskriser av mangel på andre anvendelsesmuligheter måtte ødelegge hele kaffeavlingen eller brenne den opp, har det lyktes svenske kjemikere å uteksperimentere en metode som gjør det mulig å utvinne også brenselolje, smørølje, vannstoffgass og phenol av kaffebønner. Ved de gjennomførte forsøk er det fastslått at man av 2000 kg kaffebønner kan framstille om lag 103 kg acetone, 108 kg metyl-etyl, 44 kg metylalkohol, 24 kg phenol, 178 kg brenselolje, 305 kg smørølje, 38 kg ammoniak og 400 kg vannstoffgass. Nettopp disse oljer har vist seg vel skikket for fly- og bilmotorer. Man skal no gå i gang med å bygge maskiner som i løpet av 24 timer er i stand til å bearbeide 2000 kg kaffebønner. Av hensyn til at utvinningen av disse stoffer skjer lettest av friske bønner, har man planer om å samarbeide med kaffeproduksjonslandene, særlig i Sør-Amerika. Sverige vil da levere de maskiner som trengs for å gå i gang med fabrikasjonen i Sør-Amerika.

(«Automobilforhandleren» nr. 8, 1944.)

SVENSKENE EKSPERIMENTERER MED VEGDEKKER AV TRETJÆRE

Väginstitutts stolthet, den nye vegprøvningsmaskin, som har vært i bruk siden i fjor høst, er nettopp blitt vist fram for et sakkynndig publikum i Stockholm. På veginstitutttet ble vegprøvningsmaskinen beskrevet av konstruktøren, sivilingeniør G. Kullberg, og overingeniør N. von Matern gjorde rede for de prøver som er utført. De seineste prøver gjaldt forskjellige vegdekker av svenske tretjæreprodukter istedenfor asfalt og steinkulls-

tjære. På Lindhagensgatan gjorde man i fjor høst praktiske prøver med en rekke slike belegningsmasser og disse er no sammen med en del andre vegdekker i prøvningsmaskinen blitt utsatt for en «trafikk» som svarer til 18 måneders trafikk med 1000 kjøretøyer pr. døgn. Takket være maskinen krevde disse prøver imidlertid bare 46 timer. Forsøkene viste at det går an å lage vegdekker av svensk tretjærebeak som tåler trafikken i ett til halvannet år like bra som asfaltbelegninger.

(«Automobilforhandleren» nr. 8, 1944.)

PERSONALIA

Tidligere distriktsjef i Stavanger distrikt, Just Bing Broch, fylte 90 år den 13. november 1944.

Broch som allerede i 1874 ble ansatt i jernbanen har vært knyttet til denne etat til sin fratreden etter oppnådd aldersgrense i 1924, bortsett fra årene 1883—91, da han



var ansatt ved kanalvesenet, bl. a. ved anlegget av Bandakkanalen.

Distriktsjef Broch har vært et overskuddsmenneske, som ved siden av det store og verdifulle arbeid, som han har nedlagt i jernbanens tjeneste også har kunnet avse tid for annet almenntilgjort arbeid, som politiker og som aktivt medlem i det tekniske foreningsliv.

Han har likeledes gjort seg meget fortjent som Norges Jernbaners historieskriver, hvis forskjellige jernbaneanlegg han har behandlet i en rekke avhandlinger og bøker.

For oss i vegvesenet er det naturlig å framheve den innsats som han har gjort ved sine artikler av veghistorisk art, hvorav den mest omfattende er hans avhandling om «Veier og Veivesen i Norge. Fra de eldste tider til veiloven av 1851», som ved vegdirektørens foranledning ble utgitt i 1937.

Broch har også behandlet 2 av våre mest fremtredende vegfolk i et par artikler i Meddelelsene, jfr. nr. 1 og 2 for 1930 om «Norges Generalvegintendant Peder Anker» samt i nr. 4 for 1942 om «Petter Rasmus Krag, vegmann, stortingsmann og jernbanemann», se også distriktsjef Brochs interessante artikkel vedr. generalvegmeister N. F. Krohg (1732—1801) i den foran nevnte bok om «Veier og Veivesen i Norge». Krohg øvet en betydelig innsats på vegvesenets område nordpå i siste halvdel av 1700-årene.

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD, OSLO

Abonnementspris: kr. 10,00 pr. år. — Annonsepris: 1/2 side kr. 100,—, 1/4 side kr. 50,—, 1/8 side kr. 25,—.

Ekspedisjon: Ingeniørenes Hus. Telefoner: 20093, 23465.