

MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

NR. 7

INDHOLD: Om hvælvbroer og deres fundamentering ved sækbrønder. Grusveier behandlet med tjære. Vintertrafik med beltobil. — Ny lov om veivæsenet og veipoliti i Schweiz. — Statens inntæchter av automobilerne i Schweiz. — De nye veivgifter i Italien. — Bilulykker i Amerika. — Særbestemmelser om motorvognkjøring. — Personalia. — Litteratur.

JULI 1925

OM HVÆLVBROER OG DERES FUNDAMENTERING VED SÆNKBRØNDER

Overingeniør Fr. Barths foredrag ved veivæsenets jubileum i desember 1924.

Naar jeg reiser gjennom et fremmed land og farer forbi den ene skjonne hvælvbro etter den anden, faar jeg uvilkaarlig den følelse at her har gammel kultur hjemme, og det er vistnok en kjendsgjærning at hvælvbroene har fulgt kulturbølgen fra middelhavslændene over Frankrike og Mellemeuropa til vort eget land, hvor de kanskje mer end noget andet sted harmonerer med de landskaper de er bygget i, idet hvælvbroene likesom vokser naturlig frem fra vore fjeld over vore elver og fosser. Og naar vi skal bygge en bro,

eiendommelig harmonisk skjonhet som bør bevares og kan bevares i tusener av aar, hvis man betjener sig av gode fundamenter. Gjør man ikke det, kan de undervaskes og gaa tapt, selv om de har staat i mange hundre aar.

Romerbroer er godt fundamentert.

Som bekjendt var romerne og etruskerne dyktige hvælvbrobyggere. Sin kunst hadde de arvet etter den orientalske og græske kultur. Opfindelsen at bygge hvælv tilskrives filosofen og mate-



Fig. 1. Pont du Gard ved Nimes.

saa vil, tror jeg, i kanskje 8 av 10 tilfælder en hvælvkonstruksjon tilveiebringe den billigste overgang over en elv, og samtidig den sterkeste, den varigste og den uten sammenligning smukkeste. Derfor horer ogsaa hvælvbrobygningen til en bygningsingeniørs smukkeste oppgaver.

At fundamenter disse skjonne bygverk godt, saa de kan bli staaende gjennom tusener av aar, er naturligvis baade av nasjonaløkonomisk og kulturel betydning. Og da historien lærer os endel om dette, maa det være mig tilladt at anføre noen eksempler fra gammel og ny tid, eksempler som jeg tør tro viser at hvælvbroene besidder en

matikeren Demokrit som levet paa Perikles' tid. Man maa anta, at de ikke egentlig bygget efter nogen teori, men kun efter empiriske regler. Der er endnu bevaret store viadukter og aquadukter fra romernes tid. Som eksempel paa et av disse skjonne bygverk skal jeg nævne: *Pont du Gard ved Nimes* i Frankrike (fig. 1). Den er bygget under Agrippa, som levet 63 til 13 f. Kr. og er altsaa nu ca. 2000 aar gammel. Den skal være den dristigste og i arkitektonisk henseende mest fuldkomne bro fra romernes tid i Frankrike. Som man ser har den 3 etasjer. Disse har en samlet høide av 49 meter, og hvert

hvælvspænd har en vidde av 24,5 m. Med saadant forbillede for øie synes jeg vi maa boie os i dyp beundring og respekt for den gamle bygningkunst.

De gamle romere benyttet bare halvcirkelbuen for sine hvælv, hvorved høiden blev halvparten av længden. Som følge derav blev spændviddene som regel ikke over 25 m. De romerske ingeniører satte i begyndelsen sine pillarer paa stenfyldinger. Senere brukte de en betongkake, desuten ogsaa træværk i fundamentene enten som flaaete eller pælerost, aldeles som vi bruker nu for tiden. Ved bygning av en buebro over Mainz i 1883 til 1885 blev der saaledes fra elvbunden utgravet fuldstændig bevarte pæler fra en træbro som var bygget for over halvandet tusen aar siden. Fangdammer og spundvægger av træ som blev lænset fri for vand, er ogsaa en opfindelse fra oldtidens romere.

Middelalderens hvælvbroer er mindre godt fundamentert.

Denne oldtidens storartede hvælvbygningkunst blev da i middelalderen bevaret og videre utviklet av munkeordenene. Anvendelsen av flattere buer skriver sig antagelig ogsaa fra disse geistlige ingeniører, og de frie spænd blev efterhvert større og større, buene dristigere og dristigere. Det er ikke nu tid til at gaa nærmere ind herpaa. Jeg skal kun nævne, at en benediktinermunk, **Benezet**, senere biskop St. Benediktus III, bygget i 1178 *Rhônebroen* i Avignon. I denne er hvælvene gaat over til segmentbuer. Men desværre i 1602 blev noen pillarer undervasket og 3 buer styrtet, fordi fundamentene ikke var saa gode som de burde. Men da hadde broen staat i over 400 aar. Idethele spiller fundamenteringen av saadanne varigere broer en uhyre rolle. Saken er nemlig den, at en elv, ialfald her i Norge, kun sjelden er helt «moden». Den graver sig gjerne dypere og dypere, og i hundreder av aar kan elvbunden sænke sig ganske betydelig, hvorfor fundamentene maa gaa dypt, hvis man ikke skal risikere undervaskning med tiden. Middelalderens broer var ikke saa godt fundamenterte som romernes. Som jeg nævnte fundamenterte romerne paa betong og pælerost, men den kunst var gaat i glemmeboken. Derfor faldt flere av middelalderens større broer ned ved undervaskning, saaledes ogsaa endel av denne. Restene av denne ærværdige bro vil derfor minde os om at fundamenteringen bør vies den største oppmerksomhet, særlig ved de forøvrig meget varige stenbroer.

Nyere tids hvælv.

Som eksempel fra den nyere tid skal jeg nævne den skjønnne *Lavaubro* i Frankrike med 61,50 m spænd og den ikke mindre harmonisk utseende *Antoinettebro* med 50 m spænd, ogsaa i Frankrike. Saadanne bygverker gjælder det at fundamentere godt, saa disse skjønnne kulturverdier ikke mistes. Jeg skal videre i forbigaende nævne blandt de største hvælvbroer fra den nyere tid broene over *Pruth* ved *Jaremce*, over *Petrusthal* i *Luxemburg* og *Syrathalbroen* i *Plouen*, den siste med 90 m spænd; og blot dvæle litt ved broen over *Fulda* ved *Cuxhagen*.

En av hvælvbrobygningens beste forkjæmpere i Nord-Tyskland var *Landesbaurath Stiehl* i *Cassel*. I 1890-aarene bygget han i sit distrikt næsten utelukkende hvælvbroer, og disse danner et udmerket forbillede for os. De var bygget av

bruddsten i cement, som regel paa brønder som blev sænket dypt ned i elvesanden. *Stiehl* bygget paa denne maate en hel række meget billige og vakre hvælvbroer i distriktet *Cassels* veinet, ialt ca. 8000 l m hvælv. Et godt eksempel har man i den nævnte bro over *Fulda* ved *Cuxhagen*, 17 km søndenfor *Cassel*. Broen har 5 aapninger. De 3 midterste paa 20 m og de 2 andre paa 18,6 m. Pillarene staar bare paa løs sand, men de er fundamentert meget dypt ved hjelp av sænkbrønder.

Hvælvbroer i Norge.

Efter nu at ha streift ind paa hvælvbrobygningens utvikling i de store kulturland, skal jeg gaa over til at omtale denne bygningkunst i Norge. De tildels glimrende bygverk, som i middelalderen skaptas ogsaa i vort land, var ikke av profan art. Det var væsentlig kirkebygninger det dengang gjaldt at skape. Noen nævneværdig brobygning har vi derfor ikke fra gammel tid. Den hvælvbrobygningkunst, der som vi har set ute i Europa, har gjennomløpet en tusenaarig glimrende utvikling, syntes en tid at ha vært lite paaaktet hos os. Vistnok betjente de ældre veibyggere hos os i første halvdel av forrige aarhundrede sig i ikke liten utstrækning av mindre hvælv, særlig av tormur, men kun for ganske smaa spændvidder op til 13 m. Flere av disse hvælv er ganske godt utført og fremdeles brukbar. Men fra 1850-aarene forlot man desværre mer denne byggemaate. Maaske lot man sig blende av de seire jernbrobygningen feiret i de store land i aarhundredets andet halvdel. Jeg nævner saaledes *Forthbroen* i *Skotland*, bygget i 1880-aarene med et frit spænd av 521 m. Vist er det ialfald at fagverk og tildels buebroer av jern paa den tid blev tat i bruk til fortrængsel for hvælvbroer.

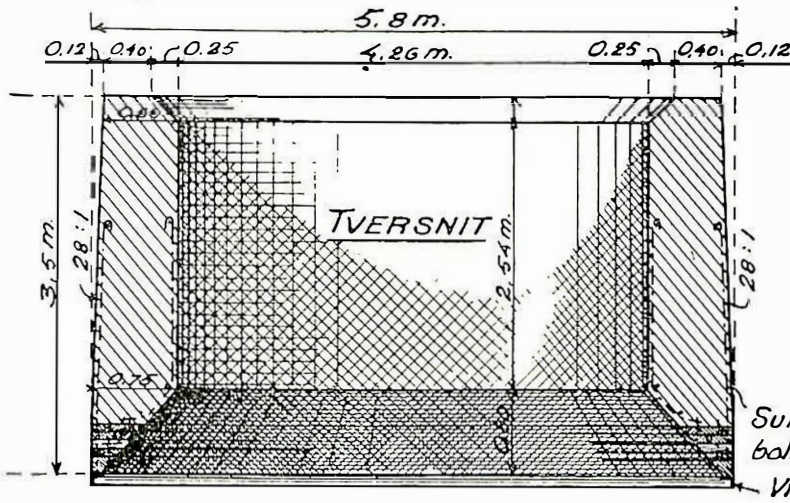
Fra 1880—1890-aarene av har imidlertid hvælvbrobygningen tat adskillig fart i Norge. I de siste 30 aar har veivæsenet bygget en række hvælvbroer over det hele land, broer som staar vakkert i vore norske landskap og tildels falder billigere end andre broer.

Sænkbrønder i almindelighet.

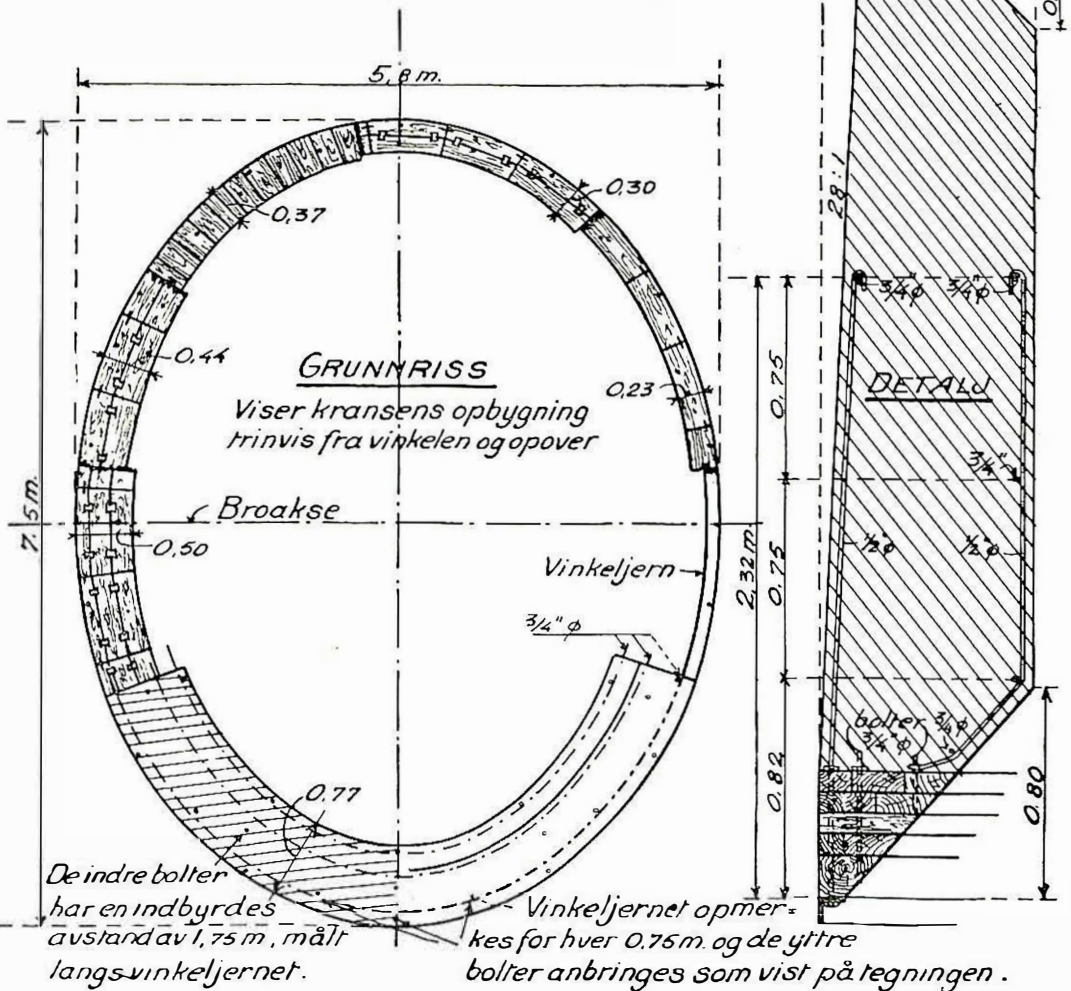
Da fundamentering med sænkbrønder tildels fremstiller sig som en nødvendighet, hvis man vil bygge hvælv, der hvor man ikke har fjeld eller meget fast bund at fundamentere paa, skal jeg i det følgende tillate mig nærmere at omtale den slags arbeider. Som jeg nævnte, anvendte *Landesbaurath Stiehl* sænkbrønder i stor utstrækning, likesom denne kunst som bekjendt har vært almindelig i utlandet. I tidligere tider var brøndfundamenter særlig anvendt i *Indien*, hvor man har sænket saadanne brønder ned til ialfald 13 meters dyp. Hvad jeg har at meddele om metoden i almindelighet er intet nyt. Jeg skal derfor blot ganske kort gjenkalde i erindringen hvad der særlig kommer i betraktning ved anvendelsen av sænkbrønder av murverk eller betong (av træ eller jern anvendes de ogsaa, men jeg vil ikke behandle saadanne her.)

Som bekjendt mures eller støpes sænkbrøndene paa det tørre over en brøndkrans uten bund (fig. 2 og 3). Ved at fjerne jordmaterialet i brønden, sænkes denne ned til et fast lag eller saa dypt som ønskes av hensyn til undervaskning. Efter nedsenkningen fyldes hele brønden med betong. Sænkbrønden som danner blivende fundament for bygverket, maa gjøres saa stor at bygverket faar plas derpaa, eller yderligere ut-

FIG. 2.

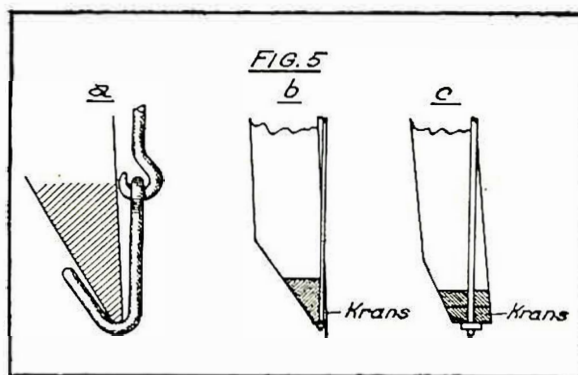
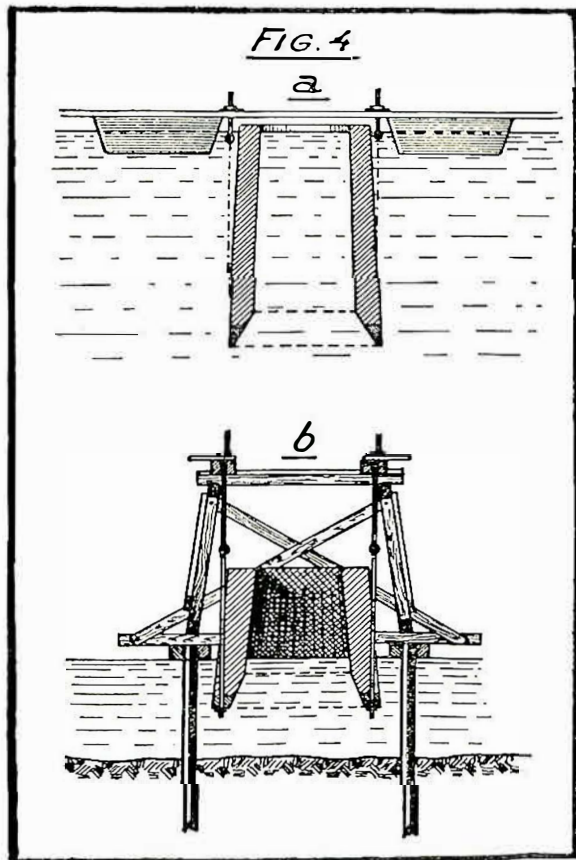


GARBERG BRO
SENKBRØNN FOR PILLAREN.



likesom alle punkter i brøndkransens undre kant er like langt fra brøndens mitte hvor mudringen væsentlig foregaar, saa en jevn sænkning blir lettest mulig. Videre byr cirkelformet brønd den største motstand mot ytre tryk fra jord eller vand. Imidlertid har cirkelformen den ulempe at brønden lettere faar en dreivende bevegelse under sænkningen. Sænkbrøndene kan dog gies alle mulige former. Som regel vil vel ret og slet en firkantet kasseform passe best for almindelige brolandkar, og jeg har ikke fundet noen ulempe ved den form for de dybder som jeg har hat at gjøre med. Men jeg har gjerne avrundet kassene litt indvendig i hjørnene. Murverkets avtageri i tykkelse nedad mot brøndkransen maa gjøres saavidt steil, at man kan komme til med meisel eller andet redskap fra brøndkronen og indvendig i brønden helt ut til ytterste kant av brøndkransen. Hvis sænkbrønden mures av sten, bør den av de tidligere nævnte hensyn passes utvendig. Saavidt mulig bør brønden for sænkningen mures eller stopes i fuld hoide, hvorved man opnaar den størst mulige tyngde.

Ved fundamentering av landkar vil det som regel være let først at planere terrenget ned til vandstandshoiden over fundamentet, derefter nedlægge brøndkransen og over denne støpe brønden paa det tørre. Ved pillarfundamentering eller for landkar som er litt fjernet fra landbakken vil derimot ofte findes vand i en viss dybde og da kan der transporteres ut en liten provisorisk ø av sand over fundamentet. Paa denne ø nedlægges kransen og brønden mures eller stopes tørt over denne. Er der sterkt strømmende vand, maa den utfylde ø omgives med en spundtvæg. Er der meget dypt vand, kan brønden ophænges mellem pontonger eller i et fast stillas hvilende



paa pæler i elven. Brønden stopes da færdig i hængende stilling og naar den er hærdnet sænkes den ved hjælp av paa forhaand anbragte skruespindler eller differensialtaljer ned til elvebunden hvor den skal nedmudres (fig. 4). Den spesielle anordning til ophængning av brønden bestaar av 4 haker av smijern, som er meget kraftig forarbeidet og som ved et øie huker ind i en tilsvarende krok som danner nedre ende av skruespindlene (fig. 5 a). Naar brønden med sin krans er sænket helt ned paa elvebunden, blir skruespindlene huket ut av hakekrokene og trukket op, mens de korte hakekroker gaar tapt. I stedet for hakekroker til at holde den svævende brønd oppe med i vandet, kan man ogsaa anbringe hemper eller øiekroker i brøndkransen eller man kan stikke jernstænger gjennom brøndkransen med muttere paa undersiden og til disse hefte skruespindlene saadan i nedre ende at de kan løses naar brøndkransen er kommet ned paa elvebunden (fig. 5 b og 5 c).

Under en sammenstilling av forskjellige fundamenteringsmetoder er, sier den tekniske forfatter Brennecke, brøndfundamentering — hvor man har god byggegrund — altid billigere end fundamentering paa betong eller pælerost. Betongfundamenteringen fortjener derimot fortrinnet naar der forlanges et stort fundament med liten paakjending i ringe dybde. I vore elver som for en stor del endnu sænker sit leie gjennom menneskealdere flere meter og hvor man skal fundamenterer saa permanente bygverk som hvælvbroer, kommer faren for undervasking i betraktning. Det kan gaa som ved den for viste præktige hvælvbro over Rhône i Avignon, som efter vel 400 aars forlop styrtet ned paa grund av undervasking. Jeg vil tilføie at det endog har vist sig at broer som er fundamenteret paa forholdsvis svak bund, men som har staat urørt i flere aar har faldt ned paa grund av elveleiets sænkning, længe før fundamentet var undervasket, idet som bekjendt fundamentets motstandsevne mot tryk økes med fundamentets dybde under jordoverflaten og atter formindskes ved sænkning av elvebunden.

Jeg vil i denne forbindelse peke paa, at vistnok endel av vore ældre veibroers flaaite- og pælefundamenter ved lav vandstand sees over vandet og derfor er utsat for at raatne. Dette har vistnok sin grund i den for omtalte hyppige sænkning av elveleiene gjennom længere tidsrum. Det vilde vel derfor være bra om vore brofundamenter kunde sænkes noget dypere end hittil almindelig.

Utforte sænkbrønder i det norske veivæsen.

I vort land har sænkbrøndfundamentering neppe været paaaktet saa meget som metoden

fortjener. Det tør vel hænde at sänkbrønder har vært brukt tidligere, men saavidt mig bekjendt, har man i veivæsenet for første gang anvendt metoden ved bygning av Tømra bro i Selbu aaret 1912.

Broen ligger i hovedaaren mellem Hell jernbanestasjon og den folkerike bygd Selbu, og er saaledes utsat for en stor og tung trafik. Der fandtes i 1912 en gammel faldefærdig sprængverksbro over Tømra med en lysvidde av 10,4 m. Elvebunden bestod av temmelig løs sandblandet lere, der vel neppe kunde taale en større belastning end ca. 1 kg pr cm^2 . Dette sted indbød egentlig ikke til anvendelse av hvælbro ogsaa av den grund at profilet var temmelig lavt. Flere aar tidligere, nemlig i 1902, var derfor planlagt en bro med enkle jernbjelker og med fundamentet av pælerost. Dens kostende for 4 m kjørebredde og 11 m lysaaening blev da beregnet til kr 11100. Imidlertid blev der senere, nemlig i 1910, utarbeidet et utkast for en hvælbro fundamentert paa sänkbrønder. Disse skulde sänkkes helt ned til fjeldet som laa i et dyp av ca. 3 m under elvebunden. Veidirektøren fandt at spørsmålet trængte en grundig overveelse, fordi anvendelse av sänkbrønder var en helt ny fundamenteringsmaate for veibroer hos os og saaledes kunde befryktes at bli uødig kostbar, likesom der fremdeles kunde være spørsmaal om en besparelse ved anvendelse av jernbjelker istedenfor hvælv. Man utarbeidet da i 1912 en ny plan for en jernbjelkebro fundamentert paa pæler. De samtidig utarbeidede overslag beløp sig da til kr 8300 for hvælbroen med sänkbrønder og til kr 9000 for jernbroen paa pæler. Det blev da tilslut bestemt at broen skulde bygges som hvælbro med 10,7 m lysvidde, 4 m kjørebredde og fundamentert paa ca. 3 m dype sänkbrønder. Broen er beregnet for en mobillast av 800 kg pr m^2 broflate, og faar da en maksimaltrykpaakjending i hvælvet av 9,16 kg pr cm^2 med en hvælvdimensjon i toppen av 37 cm og i kæmper 59 cm. Største trykpaakjending i fundamentflaten er beregnet til 2,74 kg pr cm^2 . Selvsagt kunde trykpaakjendingen i fundamentet meget vel vært større, da det staar paa fjeld, men man fandt dog ingen praktisk grund for en indskrænkning av fundamentflaten. Sänkbrønden vilde i saa fald bli saa liten at man vanskelig kunde ha mudret inde i den. Saavel hvælv som overmur og sänkbrønder blev muret av bruddsten i cement, idet dog de ytre stener i hvælvet er finhugget. Naar bruddsten og ikke betong blev anvendt i brøndene, er grunden væsentlig den at man hadde tilstrækkelig bruddsten liggende forhaanden, hvorfor man antok at det var det billigste at betjene sig av denne. Imidlertid blev brøndene muret mot en forskaling hvorunder der blev indstampet cement ytterst mot forskalingen for at oppnaa glattest mulig ytterflate. Brøndkransene blev bygget av planker paa den tidligere omtalte maate, idet man fandt at man ved disse første sänkbrønder burde betjene sig av de i utlandet tidligere almindelig anvendte former som hittil hadde vist sig gode. Men som allerede før nævnt tror jeg at man fortrinsvis bør betjene sig av armert betong i lignende tilfælder, da vistnok det som regel vil bli billigere og være mer praktisk.

Brøndene, som maatte være ca. 3 m høie (dype) blev muret med en vægtykkelse av 75 cm, hvorved de kunde lense for vand og arbeiderne mudre paa det tørre i bunden av brønden. For at øke murverkets styrke og hindre at det skulde sprække ved mulig skjæv sänkning, blev der i 2 lag indlagt horisontale flatjern og forøvrig en-

del andre mindre væsentlige armeringsjern. Videre var der anbragt vertikale 1" bolter som gik gjennem brøndkransen op i murverket for at forbinde dette med kransen.

Efter utplanering av landkarfundamentene i vandstandshøiden og nedlægning av kransene, blev muringen utført helt til tops. Paa toppen av sänkbrønden blev anbragt en primitiv svingkran, som skulde hive op materialet fra bunden av brønden og anbringe det i en almindelig jernbanevæg. Denne skulde frakte materialet videre i tilgrænsende fyldninger, hvor det vilde komme til fuld nytte. Noen uker efter sänkbrøndenes opmuring begyndte mudringen inde i sänkbrøndene og dermed deres sækning. Arbeidet gik meget let fra haanden med et minimum av mand-skap. Det viste sig ikke vanskelig at holde sänkbrønden lens med etpar diafragmapumper, og 2 arbeidere kunde hakke, spade og laste opmudringsmaterialet paa det tørre indvendig i brøndens bund. Materialet blev høvet op i en kasse som derefter blev heist op med før nævnte kran og transportert videre i fyldingen. Prisen paa denne mudring som foregik nat og dag, var beregnet til kr 5,50 pr m^3 , men kom bare paa kr 4,15 pr m^3 inklusive vandpumping og transport av massene. Eftersom nu materialet blev fjernet inde i brøndene sank disse jevnt. Man kunde ikke observere ryk i sänkningen. Denne foregik saavidt man kunde se ganske rolig, eller rettere sagt, man kunde ikke se den, fordi den foregik saa langsomt, men efter visse terminers forløp kunde den naturligvis observeres. Den betydelige tyngde som sänkbrøndene utøvet paa underbunden, naar brøndkransene var sänkhet helt ned til fjeldet, og i dette tilfælde ca. 45 ton, hvilte paa brøndkransens vertikale vinkelflens, fik man indtryk av, naar man hørte hvorledes smaasten eller utstaende fjeldspidser blev knaset istykker mellem jernkransen og fjeldet. Hver sänkbrønd blev sänkhet i sin fulde dybde og uten noen vanskelighet eller noen overraskelse helt ned paa fjeldet, hvorefter brøndenes indre som nu gik fulde av vand, blev utstøpt med betong i blanding 1:6:6 paa vanlig maate ved støpelur under vand, idet man dog i det øverste parti kunde støpe tørt med blanding 1:6:7 og steniindlæg.

En sammenstilling av overslagene for hver av de nævnte alternativer og for de medgaaende utgifter til det utførte hvælv paa sänkbrønder stiller sig saaledes:

	Overslag for jernbro med 10,5 m. lysaaening paa pælerost.	Overslag for hvælbro med 10,7 m. lysaaening paa sänkbrønder.	Medgaaende omkostn. for hvælv med 10,7 m. lysaaening paa sänkbrønder.
	kr	kr	kr
Fundamentering	3200	3120	2366
Landkar og overbygning	5360	4680	5048
Stillas og forskaling	440	500	440
Sum	9000	8300	7850

Hvælbroens brøndfundamenter er altsaa bli kr 764 billigere end tilsvarende overslag og kr 844 billigere end overslaget for pælerost, mens landkar og overbygning for hvælvet er bli kr

368 dyrere end tilsvarende overslag, men kr 312 billigere end overslaget for jernbroen. Hele bygverket er blitt kr 450 billigere end det tilsvarende overslag og kr 1150 billigere end overslaget for jernbroen. En saavidt solid fundamentering som denne kunde vel neppe vært utført paa noen anden maate for saa billig pris. Det er ogsaa at legge merke til at der ikke blev anvendt kostbare apparater til arbeidet. Det hele blev lagt an saa primitivt som mulig, da mindringen ialt kun dreiet sig om ca. 80 m³. Som man ser, er Tomra bro ikke noe betydelig byggverk, men da metoden med sänkbrønder som sagt er lite brukt, mens den efter min opfatning bør brukes mer, og da likesaa vel for smaa som for store byggverk,

sänkbrøndene at kunne gaa ut fra en maksimal kantpresning i fundamentene av 3 kg pr cm² under forutsætning av at man øket sikkerheten ved at gaa ned med sänkbrøndene i dybden. Som før berørt økes nemlig bæreevnen « g_0 » med dybden under jordoverflaten « t » med jordens eller sandens spesifikke vekt « γ » og desuten med friksjonen mellom fundamentet og det omgivende stof « R » efter formelen

$$g_t = g_0 + f(\gamma \cdot t) + \frac{U \cdot R}{G}$$

hvor U betegner brøndens omfang og G dens grundflate. g_t er bundens bæreevne for 1 m² i en dybde av t under overflaten. Man fandt det derfor ønskelig baade av hensyn til

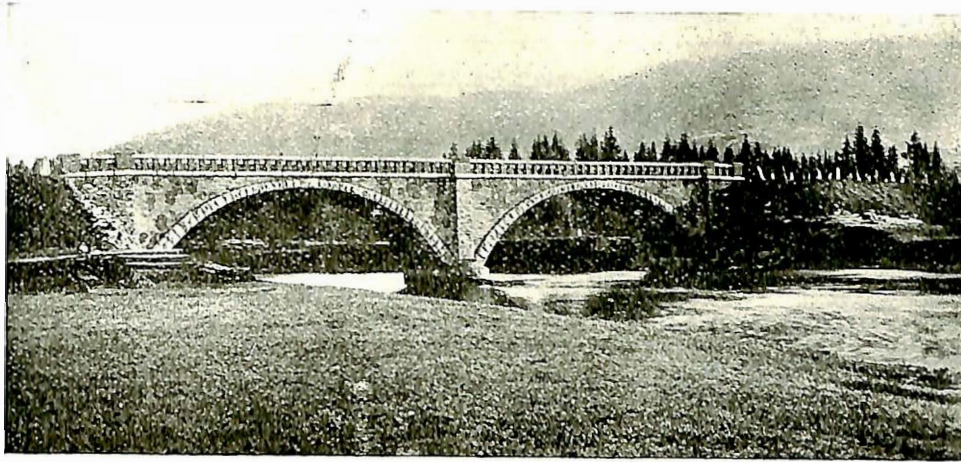


Fig. 6. Garberg bro.

og endelig saadan fundamentering i høiere grad end man hittil har antat muliggjør anvendelse av billige og vakre hvælvy, istedenfor mindre vakre bjelkebroer, tør jeg tro, at dette resultat kan paaregne noe interesse.

Den næste bro, som i veivæsenet blev fundamentert paa sänkbrønder, var Garberg bro. Den ligger i den samme veirute som foregaaende i Selbu (fig. 6). Denne bro fører over Garbergelven, som faller ut i Selbusjøen. Elven har en maksimal flomvandføring av antagelig 150 m³ pr sekund. Men det som skaffer den største vandhøide, er opdamning i Selbusjøen. Denne kan bevirke en største vanddybde i broprofilen av næsten 6 m. Derved blir broen noksaa høi, det virksomme vandareal i broprofilen stort og dermed vandhastigheten i høieste flom moderat. Derfor er der i tidens løp avlagret ganske fin sand i elveløpet i flere meters mæktighet. Denne sand er øverst endog tildels blandet med avlagret sagmug fra sagbrukene ovenfor i Garbergelven.

Der blev overveiet 3 forskjellige alternativer, nemlig: 1) jernbro med 35 m spænd, 2) hvælvybro med 1 spænd paa 30 m og 3) hvælvybro med 2 spænd à 18 m. Overslagene som blev avfattet i 1913 blev omtrent like store for alle alternativer. Det var da selvsagt, at jernbroen blev oppgit. At anvende saa stort hvælvspænd som 30 m, fandt man heller ikke heldig paa grund av bundens løse beskaffenhet. Man bestemte sig derfor til at bygge 2 hvælvspænd à 18 m (fig. 7).

Forinden planen for broen blev endelig fastslaat, blev der dog i løpet av vinteren 1911—1912 foretat meget noiaktige undersøkelser av grundens beskaffenhet og bæreevne. Efter denne prøvebelastning fandt man for konstruksjon av

bundens bæreevne og av hensyn til undervasking at sænke fundamentene 3 m under bunden, hvorved deres bæreevne blev beregnet til ca. 8 kg pr cm². Som en yderligere sikkerhet blev der rammet for landkarrene 5 og for pillaren 7 m lange pæler ned i bunden av sänkbrønden. For pillaren kom pælespissene da ca. 10 m under elvebunden. Broen er beregnet for en mobillast av 800 kg pr m² brobane og hvælvet faar med en topdimensjon av 50 cm og en kæmperdimensjon av 80 cm, en maksimal paakjending for skjæv belastning av 16,85 kg pr cm².

Detalj av brøndene baade for landkar og pillar er vist i fig. 2 og 3. Landkarbrøndenes form blev valgt firkantet (4,5×5 m) og pillarbrønden elliptisk med akser henholdsvis 6,8 og 5,8 m, hvor efter største kantpresning i fundamentene blev beregnet til ca. 3 kg pr cm². Brøndkransene er av træ som ved Tomra bro, mens veggene er støpt av betong. Brøndvæggene for landkarrene blev ogsaa her dimensjonert med det for øie at de skulde pumpes lens, og da det ogsaa her gjaldt at faa en stor tyngde, blev de utført med en tykkelse av 1 m.

Betongen er armert endel, spesielt i hjørnene ved de firkantede brønder. For landkarrene kunde fundamentgruben utgraves til laveste vandstand, hvorefter brøndkransene blev nedlagt. Disse kostet ialt kr 858 eller ca. kr 14,50 pr 1 m. Paa kranene blev saa forskalingen opsat, hvorefter støpningen av brøndene foregik paa det tørre senhostes 1914 med blanding 1:3:5 nederst og paa den øverste meter av brøndene 1:4:6, hvorefter de blev staaende og hærde vinteren over.

For pillarens sänkbrønd blev der fra land transportert ut en sandfyldning til det sted midt

for Wisconsin's veivedlikehold — Mr. Isabella — har beskrevet den, og den norskefødte Engineer Secretaire ved statens veiadministrasjon — mr. Torkelson — har git den sin spesielle anbefaling.

Wisconsin stat har litt færre indbyggere end Norge og halvten saa stort flateindhold. Landet er væsentlig en stat av jorddyrkere. Automobilenes antal har vokset vældig, idet der nu findes ca. 600 000 automobiler. Saavidt forstaaes har tilveksten bare i de 2 sidste aar utgjort ca. 125 000. Den østlige og midtre del av staten er sterkt bebygget, og har bl. a. byen Milwaukee med ca. 400 000 indbyggere. I denne del av landet brukes for de største gjennomgangsveier i adskillig utstrækning betongveier, og forovrig

Den første strækning som blev behandlet i 1923 har praktisk talt ikke krævet noe vedlikehold, og det antaes ikke at bli nødvendig at rive veibanen op. En let behandling med tjære og grus hvert andet aar menes at være tilstrækkelig til at holde denne vei god.

I 1924 blev samme metode prøvet paa en strækning av 19 km ikke langt fra hovedstaden paa en av de sterkest trafikerte turistveier, hvor trafiktællingen viser et gjennomsnit mellem 2500 og 3000 vogner pr dag i sommertiden. Veibredden er her ca 6 m. Tjærebehandlingen av de 19 km tok 14 dager, iberegnet 3 à 4 regnveisdager, paa hvilke der saavidt sees ikke blev tjæret.

Det hele arbeide kostet 1287 dollars pr mile (1,6 km). Der medgik 110 000 gallon tjære à 12,95

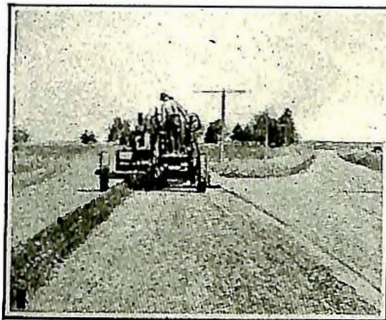


Fig. 1. Hovling ene vei-halvdel i ranke.

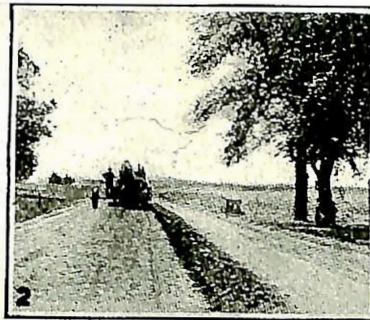


Fig. 2. Ranken føres ved hovl tilbake.

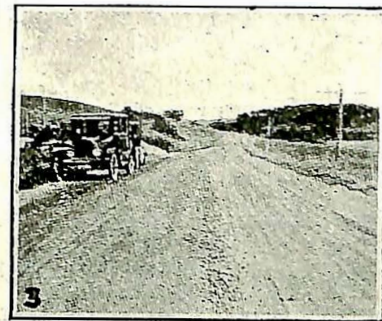


Fig. 3. Fire timer senere. Fin veibaue.

grusveier. Den nordlige del av staten er svakere bebygget og har store avstander. De større veier har her omtrent utelukkende grusdække, dog er der enkelte veier med saa stor trafik at grusdækket ikke strækker til, samtidig som det oppgis at være vanskelig at skaffe alle nødvendige midler til helt permanente veidækker. For denne mellomklasse av trafik brukes de tjærebehandlede grusdækker.

DEN NYE METODE.

Ved et forsøk som blev utført 1923 var vedkommende veistrækning dækket med material som indeholdt betydelige mængder av grov grus. Grusbanen var saa løs at det var umulig at børste den ren uten samtidig at børste bort altfor meget stennmateriale. Forsøket har allikevel git et meget godt resultat. Den gamle veibane høvles med tilstrækkelig tung vei-hovl, saa den faar den form som ønskes. Herpaa spres den første tjære i en mængde av ca. 1,5 liter pr m² over hele veibanen. Trafikken bør gaa, for at blandingen av tjære og grus skal bli desto bedre. Etter omtrent 2 timers forløp høvles den ene halvdel av veien, idet høvelbladet sættes i omtrent 45° vinkel. Til en dybde av henimot 2 cm bevæges nu den tjærede grus paa denne halve veibane godt forbi veiens midtlinje, hvor tjæregrusen foreløbig blir liggende i en ranke. Den saaledes avhøvelde halvdel av veibanen gies en ny, lignende porsjon tjære, og umiddelbart derefter føres den tidligere tjærede grusranke ved høveln tilbake paa plas, hvorpaa den anden halvdel av veibanen behandles paa lignende maate. Ved denne metode oppnaaes en penetrasjon av mellem 2,5 og 4 cm dybde.

cent. I arbeidsløn utbetaltes 33 dollar daglig.

Forrentning, amortisasjon av redskap m. v. androg til 53 dollar daglig. Regnes dette om med norske forhold for oie skulde man faa omtrent følgende:

Tjære pr km vei (kr 0,20 pr liter)	kr 4400
Arbeide --»--	» 100
Redskapsleie, forrentning, amortisasjon ..	» 150

Samlet utgift pr km vei ca. kr 4650

Regnet pr m² veibane faaes omkostningene at være = ca. kr 0,75.

Den nedenfor gjengitte amerikanske spesifikasjon tilfredsstilles visstnok i det væsentlige av centrifugert (men ikke destillert) tjære fra Oslo gasverk, som for tiden koster ca 13 øre pr kg = ca 15 øre pr liter (med tillæg av 6 øre pr liter for tomfat, hvorav atter kan indspares ca 3,5 øre ved returnering av tomfattet, saa nettoutgiften blir ca 17,5 øre pr liter), hvortil kommer frakt for tjæren fra Oslo.

Den saaledes behandlede vei forutsættes for denne store trafik git et let overstrøk med tjære og sand hvert andet aar; men nærmere opgave over hvor meget tjære da vil trænges, angies ikke (antagelig 1,5 liter pr m² samt noe sand).

Den trafik som gaar paa denne vei kan bl. a. bedømmes ved at statens veivæsen blandt sine ca. 700 biler har 34 stk. 5 ton (netto) og ca. 200 stk. 3 ton; blandt veivæsenets traktorer er der noen 20 ton, noen 15 ton og 58 stk. 10 ton. Alle disse gaar paa veiene.

De ældre tjærebehandlede veier som jeg saa, var ganske pene og lite glatte i regnvær; det opplyses at den nye metode gir likesaa tiltalende

veibaner. Selvsagt kan de dog ikke sammenlignes i utscende med byenes sandasfalt o. l.

Den anvendte tjære brukes *kold* og skal tilfredsstillende følgende betingelser:

Den skal være homogen.

Specifikk vekt ved 25° C ikke mindre end 1,100.

Specifikk viscositet ved 40° C 8—13.

Samlet destillasjon etter vekt:

ved 170° C	ikke mere end	5 %
» 270° C	—»—	30 »
» 300° C	—»—	40 »

Indhold av bitumen oppløselig i svovlkulstof (C S₂) ikke mindre end 90 %.

Statens vedlikeholdschef regner med de alm. grusveier som hovedtype og uttaler, at tjærebehandling ikke bør brukes medmindre trafikforholdene gjør den berettiget. De tjærebehandlede veier kan ikke under Wisconsin's trafikforhold betraktes som en helt permanent type; men man oppnaar ved dem at undgaa nævneværdig slitasje paa veimaterialet (grusen), støvplagen forsvinder, og man faar en tilfredsstillende veibane indtil den tid kommer, da man kan bygge et helt permanent dække. Han opplyser videre, at erfaringen viser nu som tidligere, at naar trafikken naar 500 vogner pr dag, er de løse grusbaner ikke lenger tilfredsstillende, idet støvplagen da blir for stor og vedlikeholdsutgiftene betydelige, idet der da medgaaer et for stort kvantum grus aarlig. Han nævner herunder at en 5,4 m bred vei som et maksimum kan kræve ca. 300 m³ grus

pr km vei pr aar ved svær trafik. Foranstaaende er gjengivelse efter tre forskjellige og i det væsentlige samstemmige kilder, alle av helt ny dato.

Den erfaring som Wisconsin stats veivæsen har om grusveier og om tjærebehandlede veier er nu meget betydelig. Samme veivæsen har ogsaa adskillig erfaring om betongveier og for enkelte fylkers vedkommende ogsaa om tjærebehandlede pukveier, idet disse fylker har bevart sine gamle 3 m brede pukveier ved litt efter litt at utvide deres bredde og behandle dem med tjære. I Wisconsin er der et samarbeide mellem statens og fylkenes veivæsen som minder adskillig om vor norske veiorganisasjon. Jeg mener derfor at vi alt i alt bør merke os vel den vekt som Wisconsin lægger baade paa de almindelige og de tjærebehandlede grusveier.

Personlig skulde jeg tro at vi i vort land kan oppnaa likesaa billige og gode resultater ved at efterligne baade grusveiene og tjæregrusveiene. Naar tjæren kan anvendes kold, og naar arbeidsmaskineriet kan indskrænkes til veiløvel og en enkel tjærespredningsvogn blir det hele saavidt enkelt at tjærebehandling maa kunne finde berettiget anvendelse i de fleste fylker gjennom tætbebyggede strøk og paa enkelte andre mere sterkt trafikerte veier. Der vil for os være den vanskelighet tilstede at vi ikke er tilstrækkelig herre over en veis vedlikehold efter at den er lavet istand. Men vi faar haabe at vore bevilligende myndigheter nu ordner dette ialfald for vore aller viktigste veier.

VINTERTRAFIK MED BELTEBIL

Rapport fra overingeniør Thor Olsens og ingeniør F. Lyngs reise til svensk Norrland i mars 1925.

I anledning av de forestaaende forsøk med statsdrevne bilruter som ogsaa skal søkes holdt gaaende om vinteren, foretok overingeniør Olsen og ingeniør Lyng efter avtale mellom Veidirektøren og Statsbanenes hovedstyre i siste halvdel av mars en reise til det nordlige Sverige for at studere det svenske postvæsen's rutedrift ved hjelp av beltebiler efter postverkets eget system. Postvæsenet underholder en række ruter for post og passasjerer paa forskjellige steder i Sverige paa strækningen fra Wermland og nordover. Den rute som besøket gjaldt gaar fra stasjonen Jörn over Glommarstråk og Arvidsjaur til Arjeplog — en samlet længde av 167 km. Sneforholdene i ruten hadde hele vinteren vært meget gunstige — liten nedbør og rolige vindforhold, saaledes at biltrafikken hadde foregaaet uhindret ogsaa med almindelige biler helt til dagene før vor ankomst den 12. mars. Det hadde da sned en del de siste par dager, og vinden hadde paa apne steder blaaet sammen ganske utstrakte snedriver, tildels op til 1 m høie. Den største del av strækningen gaar imidlertid gjennom skog, hvor sneen ikke hadde drevet, saa det var bare paa forholdsvis korte strækninger — ialt kanske 6—7 km — hvor sneen var drevet sammen saa at den generte bilkjøringen. Trafikken med almindelige biler var som følge herav stoppet, mens postvæsenets biler fremdeles holdt det gaaende, omendskjønt med ganske stor besværighet og delvis ogsaa havari.

Den 14. om morgenen kl. 5,20 reiste vi fra

Jörn med en av postvæsenets nyeste biler, og ankom til Arjeplog kl. 7,30 om aftenen, efter at ha kjørt hele dagen med et par korte hvilepauser. Gjennemsnittsfarten var saaledes ca. 13 km pr. time. I almindelighet var der et godt tilkjørt snelag paa 10—20 cm i veibanen. Snemengden i skogen langs veien varierte mellom ½ og 1 m. Drivene var tilstrækkelig haarde til at bære en mand, men bilen gik igjennem. Veien var for det meste pløiet med de almindelige lette svenske halvpløyer, som væsentlig flyter ovenpaa, og bare tar et forholdsvis tyndt snelag, dypest i midten, antagelig ca. 30 à 40 cm. Er sneen større, maa plogvingen lettes op paa siden, hvis pløgen ikke løfter sig selv. Der var desuten i noen utstrækning maaket op gjennom snedriverne, men ikke paa langt nær tilstrækkelig. Sneen var tør, og naar driven først var gjennombrudt, ganske løs, hvorfor bilen hadde meget vanskelig for at komme frem paa de strækninger hvor det var drevet. Den hadde da tilbøielighet til at grave sig ned med bakenden. Foran bar den bedre oppe, idet forhjulene var sat paa meier. Ibergnet chaufføren var der fra Arvidsjaur 16 voksne personer paa bilen.

Snevanskelighetene tok i det væsentligste sin begyndelse ovenfor Arvidsjaur, som ligger ca. 80 km fra Jörn. Egentlig generende blev de først litt nedenfor Allejaur ca. 130 km fra Jörn og værst ved Radnejaur — 147 km, hvor der var en sammenhengende drevstrækning paa henimot 2

km, som paa sine steder var meget vanskelig at faa sig frem i. Gjennem drivene maatte som oftest alle gaa ut og hjelpe til at trække eller skyve, foruten at der maatte skuffes sne væk foran beltene og tildels under bilen. Tilbaketuren som blev delt paa de to følgende dager var ogsaa ganske besværlig, men gik dog adskillig raskere end opturen. Snedriften var nemlig ikke ganske

ophørt, og sporene fra foregaaende dag var derfor delvis overfoket.

Postbilens indretning og beltentsstyr er beskrevet av afdelingsingeniør Stampe i «Meddelelser fra Veidirektøren» nr. 49. Der var paa det nyeste beltentsyr gjort den forandring at hvert av bilens bakhjul var forsynt med 3 luftringer, og at baade disse og beltene var forsynt med



Fig. 1. Postomnibus Jørn—Arjeppluog 16/3 25. I bakgrunden verksmester Nyberg og postmester Samsioe.

Fig. 3. Samme omnibus med 16 passasjerer samt bagasje paa tilhænger-slæde 16/3 25.

Fig. 5. Det svenske postvæsenes styrbare sneplog med generaldirektør Juhlin i styreboksen.

Fig. 2. Postomnibus Jørn—Arjeppluog 17/3 25. Fordbil fastkjørt i snedrivene 1 eller 2 dage tidligere.

Fig. 4. Postomnibus med sneplog, Lycksele mars 1925.

Fig. 6. Efter broitning med Øveråsens ploger. Sneen er kastet over rækverket tilvenstre og forbi telegrafstolpen. Lycksele mars 1925.

småa tver-ribber for at øke friksjonen mellom hjul og belter. Endvidere var der fra bakakslen lagt en kjede for at sette drift paa de bakerste ruller, hvorved disse ogsaa kom til at medvirke til fremdriften. Der var ogsaa anbragt kjetting-lænker paa beltene i visse avstander. Trods disse foranstaltninger sliret beltene paa sneen hvor denne var dyp og løs, likesom beltene undertiden sliret paa drivhjulene.

Paakjendingen paa de armer som holder rullene i riktig avstand fra bakakslen var saa stor, at strammegaflen paa disse armer var tilbøielig til at bøie sig, saa at rullen kom for nær inn paa drivhjulene. Rullene var belagt med gummi, og hadde aapninger i sporene for sne saa at denne ikke satte sig fast. Motoren var paa 57 HK prøvet ved bremsning ved 2000 omdreininger. Cyklinderne hadde 90 mm boring, 135 mm slag, 3 gear forover foruten direkte kobling + revers. Bilen er gearret for 38 km fart. Paa forhjulene var anbragt meier eller ski, saadan at hjulene med ringer paa stod oppe i meiene festet med bolter mellom eke- ne, og kunde saaledes forholdsvis let fjernes. Bilens styring paa meier var utmerket.

Føreforholdene paa vor tur op og ned mellom Jørn og Arjepluog maatte sies at være saadanne at det vilde ha vært umulig for bilen at komme frem bare ved egen hjelp, og det vilde neppe vært mulig for noe som helst kjøretøi med last som ikke var utstyrt med en uhyre maskinkraft at komme frem uten hjelp, saadan som føreforholdene da var. Det viste sig imidlertid at postvæsenets biler ved hjelp av sit vinterutstyr var istand til at overvinde ganske store vanskeligheter og komme frem under føreforhold som ingen almindelig utstyrt bil vilde kunnet forsere. Endvidere var postbilen paa grund av sin forholdsvis store maskinkraft — 57 HK — istand til at kjøre med forholdsvis god fart i løs sne op til ca. 20 cm.

Selve veilegemet hadde ikke særlig stor bredde, undertiden vistnok bare ca. 3 m. Trafikken var i almindelighet ikke meget stor, saa at det bare blev en forholdsvis smal strime midtefter som blev tilkjørt og fast, mens kanten paa sidene var fullstændig løs. Kom bilen utenfor den smale tilkjørte strime, hadde den vanskelig for at klare sig, idet den da grov sig ned i sneen paa siden. Det var derfor en gjennomført regel at møtende hestekjørende vek helt ut paa siden i dypsneen, og lot bilen beholde midten av veibanen. Befolkningen syntes at ha vænnet sig fullstændig til dette saa at de allerede paa lang avstand kjørte sine hester helt ut paa siden — tildels ogsaa helt utenfor veien.

Hvis de forholdsvis korte strækninger som var utsat for snedrev var blitt tilstrækkelig beskyttet med hensiktsmæssige skjærmer, vilde beltebilen sandsynligvis ikke hat noen vanskelighet paa hele strækningen, og kunnet kjøre med ganske god fart. Det er sandsynlig at ogsaa almindelige biler uten belteutstyr i dette tilfælde vilde ha kunnet komme frem, særlig hvis det hadde vært brøttet bedre, og der hadde vært utført noen sne- maaking paa de mest utsatte punkter. Man kan vistnok anta at selv om snemængden skulde bli betydelig større end hvad tilfældet var i vinter, vil biltrafikken kunne foregaa i det væsentlige uhindret — ialfald med postvæsenets biler, forut- sat et mere effektivt vintervedlikehold, og at veien blir bedre tilkjørt fra vinterens begyndelse av, og de mest utsatte strækninger beskyttet mot snedrev med skjærmer.

Det er vistnok ogsaa det svenske poststyres mening at der vil kræves et bedre vinterveihold

end det som nu i almindelighet præsteres, for at kunne komme frem ogsaa med beltebil. I Sverige har man den samme vanskelighet med hensyn til vintertrafik med bil som hos os, nemlig at vinterveiholdets ordning fremdeles er den samme som gjennom aarrækker er tilpasset for kjøring med hest og for forholdsvis liten og tildels leilighetsvis trafik. Der som her vil det vise sig nødvendig at ændre organisasjonen og tildels arbeidsmetoden saaledes at den blir overensstem- nende med de fordringer, som den nye slags og betydelig økede trafik stiller. Hurtigheten av igangssettelsen og effektiviteten i utførelsen av brøttingen vil her være av den største betydning, og denne kan ikke opnaes i fornøden grad under natural- eller pliktarbeide, som endnu er en almindelig form for vinterarbeide, og virker for langsomt hvor der skal opretholdes en regelmæs- sig biltrafik. Arbeidet bør her formentlig over- drages til personer eller korporasjoner som i høiere grad end nu er tilfælde representerer den nye trafik, og interesserer sig for dens utvikling. Den ordning som i denne henseende er foreslaat for de statsdrevne bilruter at disse selv skal ut- føre vintervedlikeholdet, antaes her at ramme ikke alene biltrafikens, men alle trafikens krav, idet et forbedret og effektivt vintervedlikehold maa antaes at bli følgen. Det er i denne henseende ogsaa værd at legge merke til hvad den svenske generalpostdirektor har uttalt til redaksjonen av «Svenska Vägforeningens Tidsskrift» hefte 2, 1925, side 148, at det er hans hensikt til vinteren at besørge vinterveiholdet med postvæsenets bil- omnibuser paa veier i Norrland som egner sig for dette.

Det er et stort arbeide som fra det svenske postvæsenets side med dets interesserte og energi- ske generaldirektor i spissen er nedlagt paa ut- viklingen av postvæsenets bilruter, og betydelige ofre er bragt for at opretholde forbindelsen og- saa om vinteren. De opnaatte resultater er og- saa betydningsfulde, og postvæsenet har faat me- gen og vel fortjent anerkjendelse for de store re- sultater det har opnaad i retning av at holde en rask og sikker forbindelse med distrikter som tidligere bare med store besværligheter og be- tydelig tidstap kunde opretholde samfærdselen med det øvrige land.

Den type av beltebiler som det svenske post- væsen har utviklet passer saavidt skjønnes, godt for svenske forhold. Hvorvidt de ogsaa vil passe for vore forhold, med betydelig større snemasser, hyppigere og sterkere snefok, og endelig langt mere kupert terræng, er det vanskelig at uttale sig om med bestemthet. Det vil sandsynligvis være riktigst at fortsætte de i vinter heldig paa- begyndte forsøk med den spesielle norske type av beltebil (ingeniør Carl Bendtsens) med de mo- difikasjoner som erfaringene tilsier.

Efter tilbakekomst fra Arjepluog reiste vi til Lycksele i Västerbotten, hvor Svenska Vägfor- eningen den 17. mars hadde arrangert en «vinter- vэгdag», særlig for at holde en mønstring og forsøk med forskjellige slags snerydningsappa- ratet. Forsøkene blev avholdt paa Ume-elven, som hadde en bredde av 4—500 m og var dækket av et snelag omtrent ½ m tykt paa isen. Sneen var i de undre lag noe fastere, og derfor noe forskjellig fra hvad der almindelig forekommer ved snerydning paa landevei. Der var fremmøtt en del traktorer av forskjellige typer og forskjel- lig plogutstyr, desuten ogsaa et par av postvæse- nets biler, den ene med en hel hoi frontplog for- arbeidet ved et verksted i Lycksele efter kon- struksjon av chauffør Lundholm dersteds. Den

ene postomnibus trak etter sig en av det svenske postvæsen konstruert og forarbeidet halvplog med et utstyr paa det nærmeste som en norsk «Teien-plog», men lettere bygget. Endelig var fremmøtt hr. Even Øveraasen, av firmaet Brodrøne Øveraasen, Gjøvik, med det av dette firma i vinter konstruerte og utarbeidede plogsystem til anbringelse paa almindelige person- og lastebiler. Plogen var under fremvisningen i Lyeksele montert paa en Buick-bil. Det system som under de daværende forhold viste sig best var postbilen med chauffør Lundholms plog. Forøvrigt blev der ydet bra præstasjoner ogsaa av flere andre; jfr. forøvrigt beretning i «Svenska Vägtföreningens Tidsskrift» hefte 2, 1925, side 135 og 149.

Den følgende dag — den 18. — blev der avholdt yderligere sammenlignende forsøk ved kjøring med postvæsenets bil med Lundholms plog og Buick-bilen med Øveraasens plogsystem. Forsøkene blev utført paa landeveien utenfor Lyeksele. Veien var tilkjørt saa der var ingen løssne i kjørebanen, men litt haarde snekanter med løssne utenfor. Begge ploger arbeidet meget godt med utvidelse av bredden. Begge kjørte med ganske god fart 20—30 km pr. time og kastet sneen godt ut til sidene. Øveraasens system kom her betydelig bedre til sin ret end foregående dag paa isen i høi og noe sammenpakket sne. Øveraasen hadde imidlertid begaaet den uforsiktige

het at fjerne de smaa «meier» eller skoitler paa de bakre plogblad som holder disse oppe og hindrer dem fra at kjøre fast i sneen. Følgen var at etter en stunds kjøring hug først det ene og siden det andre bakre plogblad fast i opstaaende ujevnheter i kjørebanen, saa at plogene blev skadet, og kjøringen maatte indstilles. Med hensyn til Øveraasens plogsystem henvises forøvrigt til «Meddelelser fra Veidirektøren» nr. 3, 1925. Naar fremvisningen i Sverige omtales saapas utførlig her, er det væsentlig fordi kaptein Kinch i sin beretning om «Lyekseleplogen och Øveraasens plog» ikke synes at ha vært opmerksom paa den virkelige aarsak til at Øveraasens plogvinger hug sig fast i sneen, nemlig at meiene var fjernet, hvad forøvrigt tidsskriftets redaktør paapeker i en tilføielse til kaptein Kinchs beretning.

Denne beretning kan ikke avsluttes uten at nævne den store forekommenhet og elskværdighet vi som den norske stats utsendinger blev mødt med paa alle hold, saavel av myndigheter som private. Særlig tak skyldes de svenske statsbaner og det svenske postvæsen, i første række dettes generaldirektor J u h l i n, som baade personlig og gjennom alle de posttjenestemænd vi kom i berøring med, sørget for at gjøre vor reise ikke bare saa lærerik, men ogsaa saa behagelig som mulig.

NY LOV OM VEIVÆSENET OG VEIPOLITI I SCHWEIZ

Av overingeniør Thor Olsen.

«Schweiz. Zeitschrift für Strassenwesen» indeholdt for noen tid siden en redegjørelse angaaende et forslag til normalveilov for de schweiziske kantoner. Det fremgaar tydelig av de schweiziske veingeniørers — Vereinigung schweizerischen Strassenfachmänner — arbeide, at de former, hvori vor tids landeveitrafik utvikler sig, skaper et levende behov for et skelet av visse ledende, enkle, klare bestemmelser for det hele veivæsen.

Forslaget som bærer navnet:

En normallov om bygning og vedlikehold av veiene samt om veipoliti

behandler derfor spørsmål, som i mange henseender ogsaa er av interesse hos os, og det schweiziske tidsskrifts redegjørelse gjengies derfor i det etterfølgende i en noe forkortet oversættelse. Desvarre er omtalen av lovforslaget indhold noksaa summarisk gjengit i bladet, men der vil senere bli forsøkt om det skulde være mulig at faa et mer detaljert kjendskap til saken.

Under forberedelsen av utkastet til en «Bundesgesetz über den Motorfahrzeug und Fahrradverkehr» blev av interesserte gjentagende fremholdt det uheldige i at man ikke tidligere hadde benyttet anledningen til at skaffe en *forbunds- trafiklov* istedenfor utelukkende forskrifter for automobil- og sykkeltrafik. Der blev vistnok gjort forsøk paa at faa ind i forbundsloven noen bestemmelser som gav automobiltrafikken — der blev paalagt temmelig tunge straffebestemmelser — noen sikkerhet mot tilsidesættelse av de almindeligste trafikregler fra andet hold, men det førte ikke til noe resultat.

Ønsket om en bedre og ensartet regulering

navnlig av veipolitiforskriftene er begripelig. De moderne trafikmidler, som paa grund av sin hurtighet og sin store aksjonsradius næsten daglig befarer flere kantoner burde ikke bare i og for sig selv være undergitt en ensartet lovgivning, men hele den øvrige trafik burde ogsaa komme ind under denne, og ikke som nu nyde en uindskrænket frihet. Artikkel 37 i forbundsforfatningen, som danner det lovmæssige grundlag for reguleringen av automobil- og sykkeltrafikken, gir ikke forbundet noen ret til at bestemme over videregaaende veitrafikspørsmål. I anliggender som vedkommer veilovgivning — altsaa ogsaa veipolitiet i sin almindelighet — er kantonene selvstændige nu som før. Hvis en ensartet behandling av disse viktige moderne trafikspørsmål nu skal opnaaes, maa det ske gjennom den kantonale lovgivning.

I erkjendelsen herav og fordi saavel den tekniske som den politimæssige behandling av veispørsmålene nuomstunder trenger en ensartet løsning har foreningen av schweiziske veifagfolk offentliggjort forannævnte lovforslag, idet dette samtidig forutsættes nærmere overveiet under en fælleskonferanse av de kantonale veidireksjoner. Ved denne blev der imidlertid ytret visse betenkeligheter ved forslaget, hvis hensikt og betydning tildels er blit misforstaat av de trafikinteresserte, hvorfor en kort forklaring herom synes nødvendig eller ønskelig.

En modernisering av de kantonale veilover er i de fleste tilfælder paatrængende nødvendig. Endnu findes nugældende veilover, som skriver sig fra 1834, 1849, 1859, 1863, 1865 og 1867. Enkelte bestemmelser i disse kan muligens ha faat ubetydelige forandringer. Kun 8 kantoner har veilover, som er vedtat efter 1900. De nyeste veilover, som er traadt i kraft i 1923, har kantonene

Freiburg og Waadt. Fire kantoner har overhodet ingen egentlig veilov, men kun en del tekniske eller politimæssige forskrifter, som findes i lov-samlingene. Bebreidelser om for hyppige forandringer av de lovmæssige bestemmelser paa dette omraade er saaledes ikke berettiget. *Desto nødvendigere er derfor nu i virkeligheten lovbestemmelsernes avpassning efter nutidens trafik med sin raske utvikling.* At dette mangesteder ogsaa blir erkjent fremgaar av, at der for tiden blir forberedt nye veilover i mange kantoner og at folket selv i vide kredser begynder at bli overbevist om nødvendigheten av gode (ensartede) bestemmelser paa dette omraade. Tydeligst erkjendes dette ogsaa av en beslutning i kanton Glarus i 1924, som forlanger en ny *landsveilov*.

Anledningen til at forelægge de interesserte en normallov, som inneholder de hovedsakelige tekniske og politimæssige bestemmelser som er nødvendige for en reglementert trafik i det nuværende og for fremtiden sandsynlige omfang er altsaa gunstig. Herved vokser ogsaa muligheten av at faa *ensartethet i hovedspørsmålene* i dette lovgivningsarbeide.

Ved forslaget til normallov er denne hensikt søkt opnaad. Forslaget er intet uttømmende levtkast for kantonene, hvilket vilde være en umulighet, fordi forholdene er saavidt forskjellige, at fuldstendig ensartede regler vilde støte paa vanskeligheter.

Normalloven skal kun inneholde een samling tekniske, retslige og politimæssige forskrifter, hvis almindelige bruk er av betydning for den riktige utbygning, utbedring og det gode vedlikehold av det sveiziske veinet og som gir alle veifarende en sikker trafikordning.

Forslaget inneholder paa en viss maate de *minimumsfordringer*, som maa stilles til moderne veilover og som overalt forutsattes vedtat. Inndelingen er avpasset efter de nyeste og beste veilover. Den omfatter følgende avsnitt:

I. Almindelige bestemmelser.

De offentlige veies eiendomsomraade og de derhen hørende spørsmåal. Grundsætningene for anlæg av nye veier og forandringer i det bestaaende veinet. Særskilte regler for herredenes veivæsen.

II. Administrasjon (Verwaltung).

III. Inndeling, bygning, vedlikehold.

De forskjellige kategorier av veier er kantonale veier, bygdeveier (Gemeindegwege) og andre offentlige veier. Den nuværende inndeling foreslaaes revidert med bl. a. bestemmelser om hvilke veier bør betraktes som interkantonaie gjennomgangsveier.

Der er kun forutsat to klasser av de kantonale veier, nemlig:

1. klasse — interkantonaie gjennomgangsveier, som tjener den store gjennomgangstrafik, og
2. klasse — som bestaar av de øvrige offentlige kantonale veier.

De veier som ikke er utskilt som kantonale veier skal betegnes som «Gemeindestrassen» (bygdeveier).

Av de i forbindelse med inndelingen foreslaatte bestemmelser av teknisk natur fremgaar, at der i de forskjellige kantoner allerede er optat saa mange veier av klasse 2 at der ikke er plas til fler. *Fuldstendiggjørelsen av et gjennomgaaende veinet gjør det paatrængende nødvendig*

at kantonene indskrænker sig til at overta de viktigste samfærdselsveier og overlater alle veier av utelukkende lokal karakter til herredene (Gemeinden). Naar en slik klasseinndeling er konsekvent gjennomført vil ogsaa den strid som her og der er utbrudt om automobilavgiftene bli lettere at jevne ut.

Avsnittet om bygning og korreksjon inneholder:

a) Fællesbestemmelser for alle offentlige veier om bygning, grunderhvervelse, avgrænsning av eiendomsomraadet (Vermarkung), bidrag fra private og deres garanti.

b) Bestemmelser for de kantonale veier av klasse 1 og 2. Der er utelukkende omhandlet tekniske forskrifter og da i første linje saadanne som er nødvendige for utbygningen og utbedringen av gjennomgangsveiene.

c) Bestemmelser for bygdeveiene (Gemeindestrassen) inneholder kun bestemmelser som betegner lettelse i de regler som er indtat under «b»), kantonale veier.

d) Bestemmelser for andre offentlige saavel som private veier inneholder kun noen faa forskrifter angaaende veibygningen. Som nyt kan bemerkes, at der er anbefalt at gi adgang til statsbidrag til offentlige veier for fotgjængere, forsaavidt gangfærdselen blir bortledet fra sterkt trafikerte kantonale veier. Litt tilsideleggende fotstier er ofte at foretrække for fortaug. Videre vil en bestemmelse skaffe adgang til bygning av automobilveier for private midler, idet staten kan bemyndige private eller selskaper til at foreta grunderhvervelser og bygning av veier for spesielle trafikbehov, naar foretagendet er av almen nytte. Saadanne veier maa i tilfælde utføres som kantonale veier av 1. klasse.

Avsnittet om vedlikehold gir nærmere regler for vedlikeholdsarbeidet og vedlikeholdspikten og inneholder desuten bestemmelser som skal sikre en hurtig ordning av trafikavbrytelser og beskytte veiene mot beskadigelser paa grund av arbeider som foretaes paa tilstøtende grundstykker.

IV. Veipoliti og trafikregler.

I de almindelige bestemmelser under disse er endel sædvanlig gjældende regler indtat saason veipolitiets organisasjon, frit bruk av veiene, usædvanlig bruk, varig og forbigaaende sperring. Hvis særskilte transporter foranlediger et unormalt slit eller forurensning av veiene er der foreslaat adgang til at faa istandsætelsen betalt.

De politimæssige bestemmelser deles i:

a) *For det omraade som grænser ind til veiene.*

Her er omtalt forskrifter som for det meste i en eller anden form allerede er optat i andre lover eller behandles i kommentarene til civillovgivningen. Det kan her særskilt opplyses at de foreslaatte bestemmelser som er av interesse for landbruket for den overveiende del har faat landbruksorganisasjonens tilslutning. Det er ogsaa utvilsomt i jordbrukernes interesse at der opprettholdes en viss orden ikke alene paa veiene men ogsaa ved siden av dem. Saadanne bestemmelser er optat i de nye veilover i kanton Freiburg og Waadt, som har et utbredt og intenst drevet landbruk.

b) *For veiomraadet og dets bruk.*

Som en hovedregel er fastslaat, at enhver forandring paa veiomraadet kræver tilladelse av veivæsenet. Der gies særskilte bestemmelser om

utførelsen av ledninger gjennom, i eller over veilegnet og utførlige bestemmelser om krydsninger med sporveier. Det foreslaaes videre, at sporveier utenfor de bymæssig bebyggede strok (ortschaften) ikke tillates anbragt paa kantonale veier av 1. klasse. Ulempene herved er under den voksende trafik saa store, at det for alle parter er best at en saadan bestemmelse blir strengt overholdt. Til koncesjoner for sporveier og baner maa knyttes de fornødne betingelser for at færdselen paa landeveiene kan foregaa trygt. Av samme grund er inddat forskrifter om planoverganger. Dette har bl. a. ogsaa vist sig nødvendig paa grund av flere alvorlige ulykkestilfælder i den senere tid, saaledes at en uttømmende behandling av dette spørsmaal ikke kan undgaaes. Videre indeholder forslaget bestemmelser om materiallagring paa veiomraadet, dettes bruk som arbeidsplas, belysning av trafikhindringer, beiting langs veiene m. v. Som lekeplas maa offentlige veier ikke benyttes.

Trafikreglene indeholder mest nye ting, idet de færreste nugjældende vei- og politilover har tilstrækkelige bestemmelser herfor. Det ligger dels i deres ælde og dels i trafikens hurtige utvikling, at der er tat for lite hensyn til nutidens trafikkrav. I forslaget er derfor optat *alle bestemmelser som ansees uomgjængelig nødvendig for færdselens sikkerhet*. Efter at automobil- og sykkeltrafikken allerede er tat op til behandling i forbundslovgivningen er det imidlertid uundgaaelig at trafikreglene i forslaget nærmest beskjæltiger sig med regler for hestekjøretoier og fotgjængere.

Foranstaaende viser tydelig det sterke ønske om enkle, ensartede bestemmelser for veivæsenets arbeide og myndighet og spørsmålet tør forsaavidt ogsaa være aktuelt hos os.

Opfatningen av hvad der horer ind under begrepet lov eller forskrifter og instruksjoner synes

noe anderledes end hos os. Naar det saaledes anføres at det er vanskelig at gi de fornødne lovmæssige bestemmelser for alle kantoner, maa dette ha sin grund heri. Vi kan ikke godt tænke os muligheten av at ha mer end en veilov, mens instruksjoner og forskrifter som bekjendt findes i mangfoldige utgaver og særskilt for hvert fylke. Det synes imidlertid som det nye normallovutkast optar i sig en del av de bestemmelser som her vanligvis henregnes under forskrifter, idet der for veienes bygning og vedlikehold trænges en rygrad av bestemmelser som er ens for alle. For veipolitimæssige bestemmelser og trafikregler er dette forhold formentlig enklere, idet disse lettere kan underordnes den lovmæssige form. Ogsaa her synes imidlertid arbeidet at ha støtt paa en vanskelighet — nemlig den at automobil- og sykkeltrafikken tidligere er optat som spesiell sak av forbundsregjeringen, mens reguleringen av denne færdsel sammen med hele den øvrige veitrafik horer ind under normalloven.

Den overordentlig enkle inndeling av veiene i to klasser, kantonale veier og gemeenteveier (bygdeveier), er meget tiltalende. En ny inndeling av veiene har ogsaa ofte vært oppe hos os og der foreligger forskjellige forestillinger herom. Imidlertid har grundlaget for disse vært basert paa faktorer som kan gjøres til gjenstand for forskjellige opfatninger, og det tør være et spørsmaal til overveielse, om det ikke bør være *vedlikeholdsmaaten*, som bestemmer veiklassen. Med utgangspunkt heri vil der formentlig opnaaes en helt naturlig gruppering i 3 klasser:

1. *Riksveier* (store gjennomgangsveier) som vedlikeholdes for statens regning med eller uten distriktsbidrag.

2. *Hovedveier* som vedlikeholdes av fylket med bidrag fra distriktene.

3. *Bygdeveier* som vedlikeholdes av herredene.

STATENS INDTÆKTER AV AUTOMOBILENE I SCHWEIZ

«Der Bund» (den schweiziske forbundsstat) har i 1924 hat en indtækt av automobilene stor 18 millioner schw. frank, nemlig indførselstold 7 mill. og bensintold 11 mill. Av sistnævnte beløp falder 8 mill. paa lastebilene, hvilket gjør gjennomsnittlig 1200 fr. pr. bil.

Automobil-Revue.

DE NYE VEIAVGIFTER I ITALIEN

Veiavgift av motorkjøretoier og av kjøretoier trukket av dyr.

Ved den nye lov som blev vedtat november 1923 er Italien gaat et langt skridt videre end vistnok de fleste andre land i retning av at la veitrafikken delta i utgiftene ved veienes vedlikehold. Lovens avgiftsbestemmelser er kritisk gjennomgaaet av en italiensk professor i «The Surveyor» for 6. mars 1925. Herav fremgaar at næsten al slags trafik er paalagt avgift — selv endog smaa vogner trukket av gjeter og desuten oksevogner, og selvfølgelig da ogsaa al slags hestekjøring. Mens loven i sin helhet gjælder for landet Italien, er der dog git de enkelte provinser en ganske betydelig myndighet i retning av

at gi dispensasjoner. Denne myndighet har provinsene vistnok benyttet sig av i stor utstrækning, og det er det saaledes fremkomne resultat som nævnte professor kritiserer.

Saavidt forstaaes finder han at det hele nu nærmest er blit noget virvar, idet de forskjellige provinser benytter sin dispensasjonsmyndighet paa høist forskjellig maate. I en provins er saaledes dispensasjon git for transport av personer og gjenstander som horer til den almindelige middelklassens husholdning, og likeledes visse slags transport vedrørende jordbrnk. I samme provins er 2-hjulede kjærrer og ogsaa 4-hjulede kjærrer med bestemt maksimalvekt fritat, og likeledes personvogner som ikke transporterer mere end 5 personer. Her har man altsaa gaat saa langt i retning av fritagelse som det synes mulig. I en anden provins gies dispensasjon for statens armé og skatteopkrævningsdepartementer, for haandkjærrer, for kjærrer trukket av gjeter eller hunder, for invaliders motoreyklar, for smaa tøndevogner for vanding, samt almindelige vogner som eies av smaabrukere.

A. B.

BILULYKKER I AMERIKA

Olaf Skramstad, «highway engineer» i Otter Tail County (Minnesota) har i brev til sin bror — Asbj. Skramstad i Vang — i vinter fortalt at i løpet av ett aar er 3 av hans personlige venner,

derav en av hans assistenter, blit dræpt ved bilulykker (3 forskjellige med et par maaneders mellemrum).

Lg.

SÆRBESTEMMELSER OM MOTORVOGNKJØRING

Ved kgl. res. av 15. mai 1925 er bestemt:

«I medhold av lov om bruk av motorvogner av 21. juni 1912 § 27, jfr. tillægslov av 6. juli 1923 bestemmes at den kgl. res. av 13. juli 1923 angaaende indskrænkende bestemmelser for erhvervsmæssig befordring av personer med motorvogn paa hovedveien mellem Aandalsnes—Veblungnes i Møre og grænsen mot Opland fylke ophæves.»

*

Efter meddelelse fra Buskerud veikontor er: «Almindelig motorvognkjøring herefter tillatt paa bygdeveien Klokkegaard—Smæsrud i Tyrstrand herred.»

*

Ved Opland fylkesveistyre vedtak er bygdeveien Volbu kirke—Nyhagen i Østre Slidre herred i Opland fylke besluttet aapnet for fri autotombilkjøring.

PERSONALIA

Opsynsmand ved veivæsenet i Nordland fylke, Asbjørn Endresen, er avgaat ved døden den 12. mai 1925. Han var født 1858 og har vært opsynsmand i veivæsenet siden 1898.

*

Frk. Helga Sveen er ansat som kontorist av 2. klasse ved Hedmark veikontor fra 1. juni 1925.

*

Som opsynsmænd er ansat:

I Troms fylke: Martin Nilsen og Ole Kristiansen fra 1. april 1925.

I Sogn og Fjordane fylke: I. Mo og I. Hovlandsdal fra 1. mai 1925.

I Rogaland fylke: Lars Lillehammer fra 1. mai 1925.

Avdelingsingeniør av kl. B ved veiadministrasjonen i Nord Trøndelag fylke, Johs. Eggen, er fra 1. juli 1925 ansat som avdelingsingeniør av kl. A sammesteds.

LITTERATUR

BOKANMELDELSER

Broch, R., overingeniør, med hjelp av S. Amundsen, avdelingsingeniør og B. Skarlan, inspektør: *Redskapsstøve for anleggsarbeidere og linjefolk*. Utarbeidet for Norges statsbaner. Teknisk ukeblads forlag. Pris kr. 10.

Boken som er paa 163 sider er delt i tre hovedavsnit, nemlig:

I) Belysning av arbeidsstedet, II) Haandredskaper og III) Maskin- og specialredskaper.

I første avsnit gir forfatteren en oversikt over forskjellige lampetyper og belysningsmidler for anleggsbruk. Andet avsnit omhandler redskaper for fjeldarbeide, fundamentering, jord- og murarbeide, skinnelægning, telefon- og telegrafbygning, træ- og tommermandsarbeide, undersøkelsesarbeide, utsætning og maaling samt vedlikehold av skinnegang. I tredje avsnit omtales maskiner, redskaper og hjelpemidler av mere speciel art: betongblandemaskiner, boremaskiner, brændeapparater, gravemaskiner, kompressorarlæg, laste- og løfteapparater, pakkemaskiner, pumper, rambukker, sneploger og sporensere, stenkusere, transportredskaper m. v.

Saavidt vites er det første gang der fremkommer i bokform en samlet oversikt over hvad der brukes av redskaper ved norsk anlægsdrift. Boken er utarbeidet for Norges statsbaner og forfatterens hensikt har vært at fremlægge en lærebok for anlægsarbeidere og linjefolk i jernbanens tjeneste. Den har imidlertid interesse langt utenfor denne kreds. De fleste anlægsfolk baade ingeniører og andre, vil i denne bok finde en nyttig og god veileder naar egne kundskaper og erfaringer ikke strækker til, eller hvor man staar vaklende overfor valget av redskaps- eller maskintyper.

Stoffet er praktisk og greit ordnet med et oversiktig register og en masse — 301 — instruktive illustrasjoner. Teksten er klar og prisværdig kortfattet, men illustrasjonene taler bedre end mange ord kan gjøre det. Nomenklaturen er god. Forfatteren har hat den utmerkede ide at la teksten og den største del av billedstoffet trykke bare paa sidens halve del, mens den anden halvdel staar blank og kan benyttes til nedtegning av egne erfaringer og skisser.

Ved vore tekniske skoler faar man bare en minimal undervisning i disse ting, og de unge staar ofte temmelig raadløse naar de skal begynde sin praktiske virksomhet. Denne bok vil ikke alene hjelpe nybegyndere over de første vanskeligheter, men den er en haandbok som selv ældre anlægsfolk kan ha nytte og glæde av.

Arne Korsbrekke,
overingeniør.

UTGIT AV TEKNISK UKEBLAD, OSLO.

Abonnementspris: kr. 10,00 pr. aar — Annonsepris: 1/2 side kr. 80,00, 1/2 side kr. 40,00
1/4 side kr. 20,00.

Ekspedisjon: Akersgaten 7IV. Telefoner: 20701, 23465.

Trykt den 14. juli 1925.