

Sandstrøing og sandsiloar

Overingeniør G. A. Frøholm, M. N. I. F.

DK 691.52 : 625.76

Biltrafikken aukar frå år til år, og det blir derfor meir og meir påkravd å halda vegane godt sandstrødde om vinteren.

God sandstrøing er til vinning både for vegvedlikehaldet og for trafikantane. Då kan nemleg bilane køyre utan snøkjettingar, då blir det mindre slit på dei faste vegdekka, det blir mindre slite på bildekk og kjettingar og bilane går lettare og tryggare.

Men skal ein oppnå dette må vegane strøast so ofte og so tidleg at *alle bilane alltid* kan køyre trygt utan snøkjettingar. Skal dette målet nåast, trengst det mange gode siloar for strøsand.

I Meddelelser fra Vegdirektøren for 1949, side 144—150 hadde eg nokre ord om dette emnet, og der viste eg nokre ideskisser slik eg då tenkte strøandsiloar kunne byggjast. Desse figurane nr 1 til 5 blir vist att her.

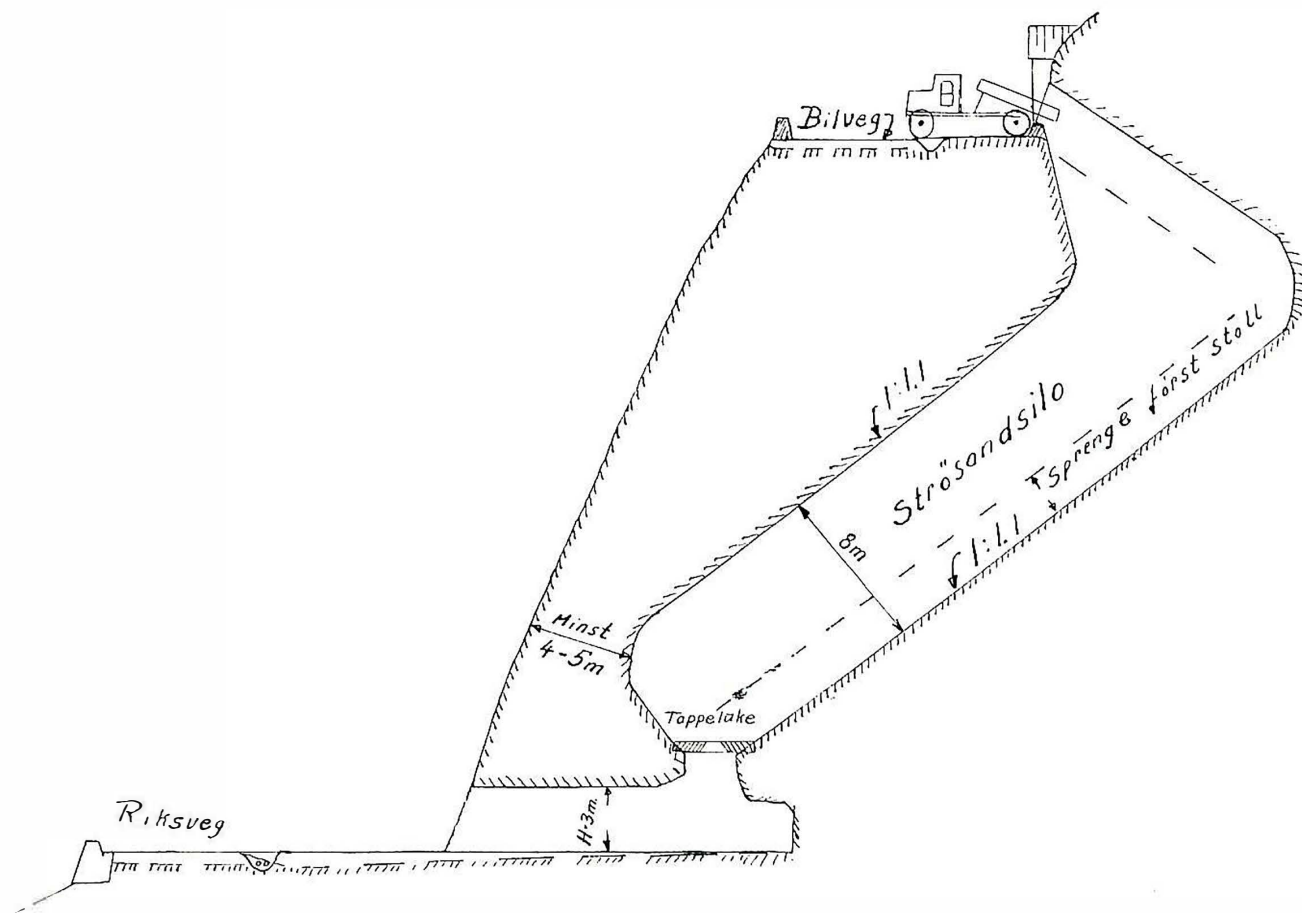


Fig. 1. Skisse av silo som kan sprengjast i fast fjell dersom der finst to vegar med høveleg høgdeskildnad. $M = \sim 1 : 400$.

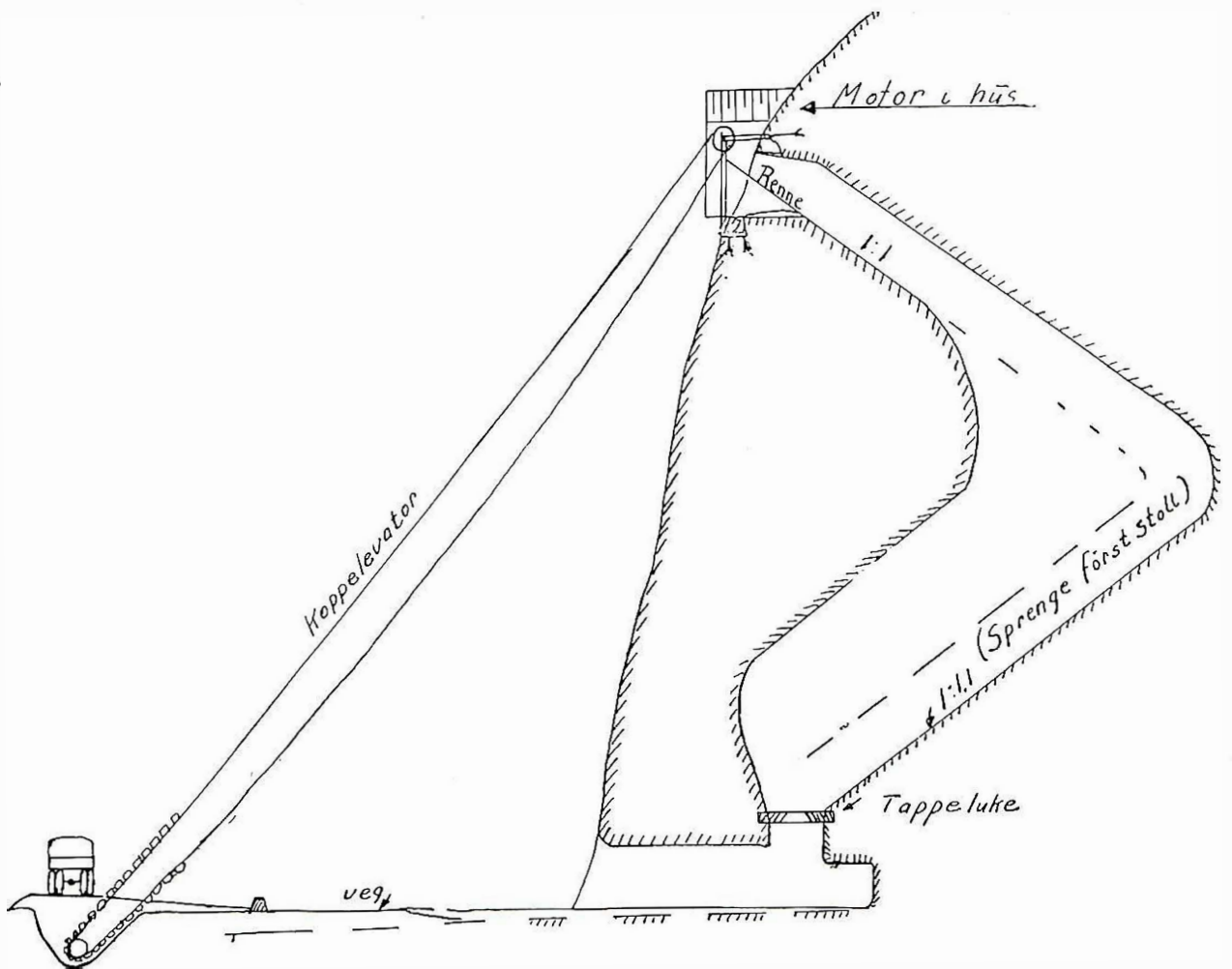


Fig. 2. Skisse av ein silo der ein kan nytte ein koppelevator til å køyre sanden frå grop ved bilvegen opp i ein silo i berget. $M \approx 1 : 400$.

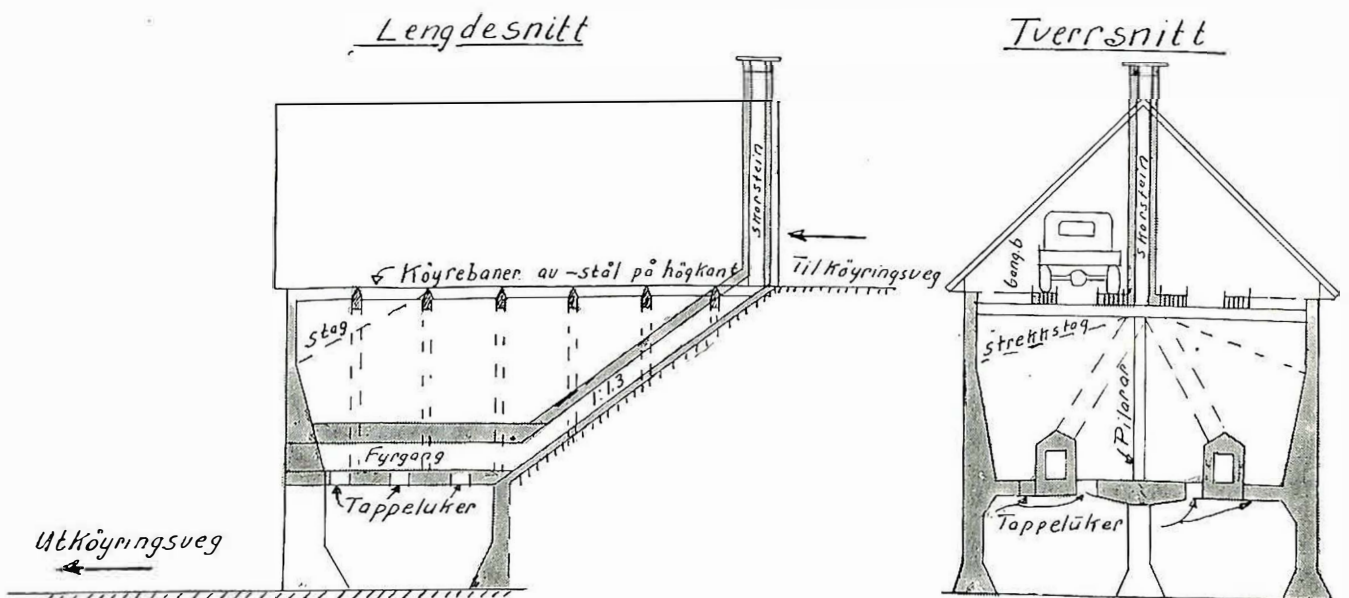


Fig. 3. Prinsipp for ein silo som kan byggjast av armert betong på ein skråning attmed vegen. Bilane kan køyre på smale køyrebaner oppå siloromet og tippe sanden ned. Det er tenkt laga berre ei renne for kvart bilhjul, medan det er ope på begge sider utanfor desserennene. $M \approx 1 : 200$.

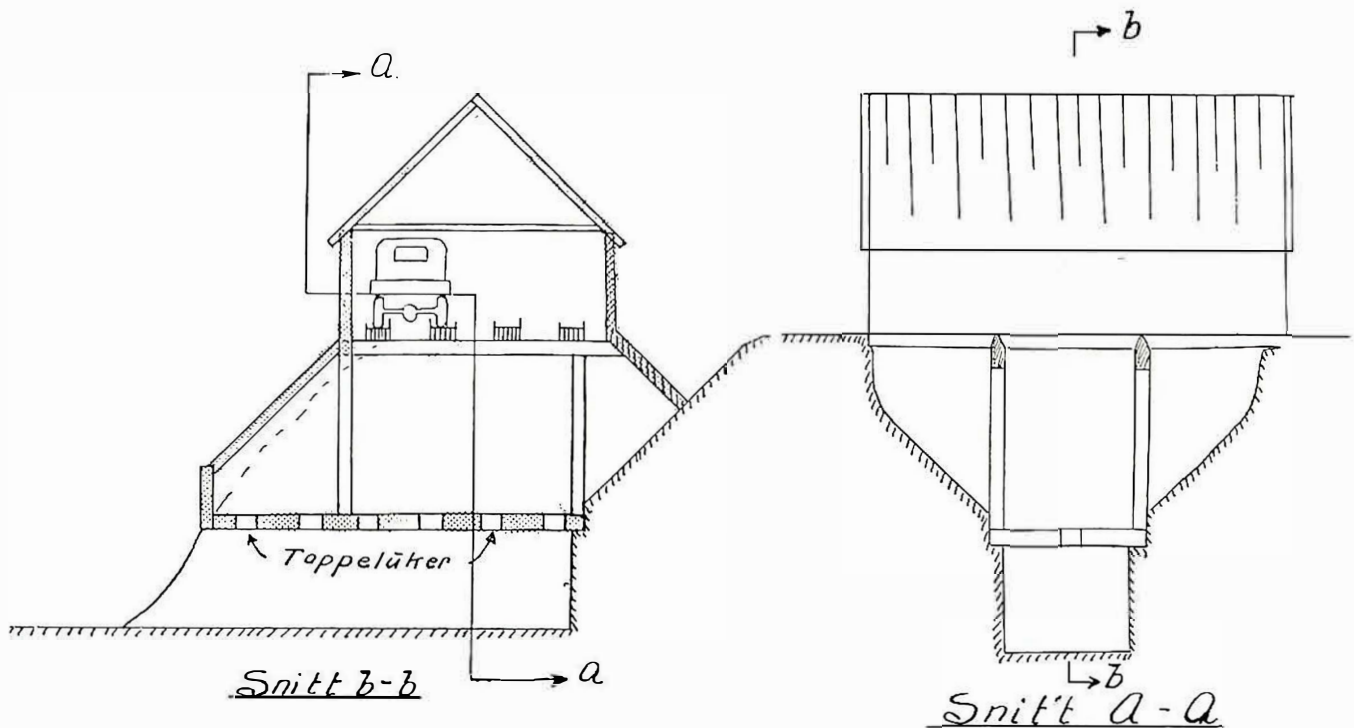


Fig. 4. Ein strøandsilo i ei skjering eller grop utsprengd i berget jamnsides med vegen. Då det her er berg er det tenkt at oppkøyringsvegen og køyrespora for tipping av grusbilane går parallelt med bilvegen. M = ~ 1 : 200.

I tida etter 1949 har eg fått bygd nokre strøandsiloar som er tillempa etter lendet, og der nokre av desse ideane er nytta. Fig. 6 viser ein silo som for 4—5 år sidan blei bygd attmed riksveg nr 20 ved Brenna i Bærum. Der kunne vi nytte ut gardsvegen opp til Brenna. Store lastebilar kan køyra opp der og so tippe sanden ned i den 13 m høge siloen. Gjennom luker i silogolvet kan sanden tappast ned i lastebilar i romet under siloen. Dette romet som er vel 3 m høgt, vel 3 m breidt og 10,5 m langt er sprengd som tunnel inn i berget frå riksvegen og kan nyttast til garasje. Frå inste enden av dette garasjeromet er sprengd silosjakt i berget. Silosjaktta blir breidare oppover og kring øvste opninga er støypt betongveggjer som tener til fundament (grunnmur) for hus for vegvaktar og bilfører. Dette huset dekkjer det meste av silo-opninga, men der er likevel plass for nedtippingsluker for sanden. I det armerte betonggolvet i siloen er der foruten tappeluker ogso innsette elektriske varmeelement. Dei er innskruva i 4" Ø galvaniserte røyr som er faststøypte i betonggolvet. Dei 3 kW elektrisk varmekraft står på heile året natt og dag og varmer og turkar sanden. I denne siloen er der rom til frammot 300 m³ sand.

Fig. 7 viser lengdesnitt og tverrsnitt av ein strøandsilo som er bygd attmed riksveg nr. 1 i Vestby. I eit steintak blei det her teke stein til vegdekke, og vi nytta då høvet til å sprengje ei høveleg sjakt

som var omlag 14 m lang, 9,3 m djup og 3 m breid i botn og kring 7 m breid øvst oppe.

Då denne sjakta var ferdig, blei det støypt eit betongkvelv som spanner frå vegg til vegg og har indre radius 4 m og med opningar for 10 tappeluker. Romet under dette kvelvet er kring 3 m høgt og 11 m langt, og kan nyttast til garasje. Der er portar fremst. I kvelvet er innstøypte 4" Ø galvaniserte røyr for varmeelement.

Sandsiloromet over kvelvet er avgrensa fremst med ein vegg av armert betong. Over denne siloen skal byggjast eit lett og enkelt skråtak for å halda regn og snø vekke. Framkøyringsvegen for sandfylling kunne byggjast frå ein gardsveg og koster ikkje so mykje. Siloen kan ta kring 300—400 m³ sand.

Fig. 8 viser to snitt av ein silo som er bygd nær Drammensvegen ved Billingstad i Asker. Her var berget so lågt at vi laut byggje mykje av siloen over marka. Oppkøyringsvegen og oppkøyringsbrua (frå ein eldre gardsveg) ligg i litt stigning. Der kan bilane rygge opp og tippe sanden ned gjennom luker i og ved sida av køyrebrua. Både baktippar og sidetippar kan nyttast. Lukkene kan stengjast vasstett med stålluker. Dei tre skrå takflatene er tekte med eternit.

Under denne siloen er det bygd to garasjerom jamsides. Kvar garasje er 3,35 m breid, 3 m høg og 10 m lang. I silogolvet, som er ei kontinuerlig plate av armert betong, er der tappeluker og

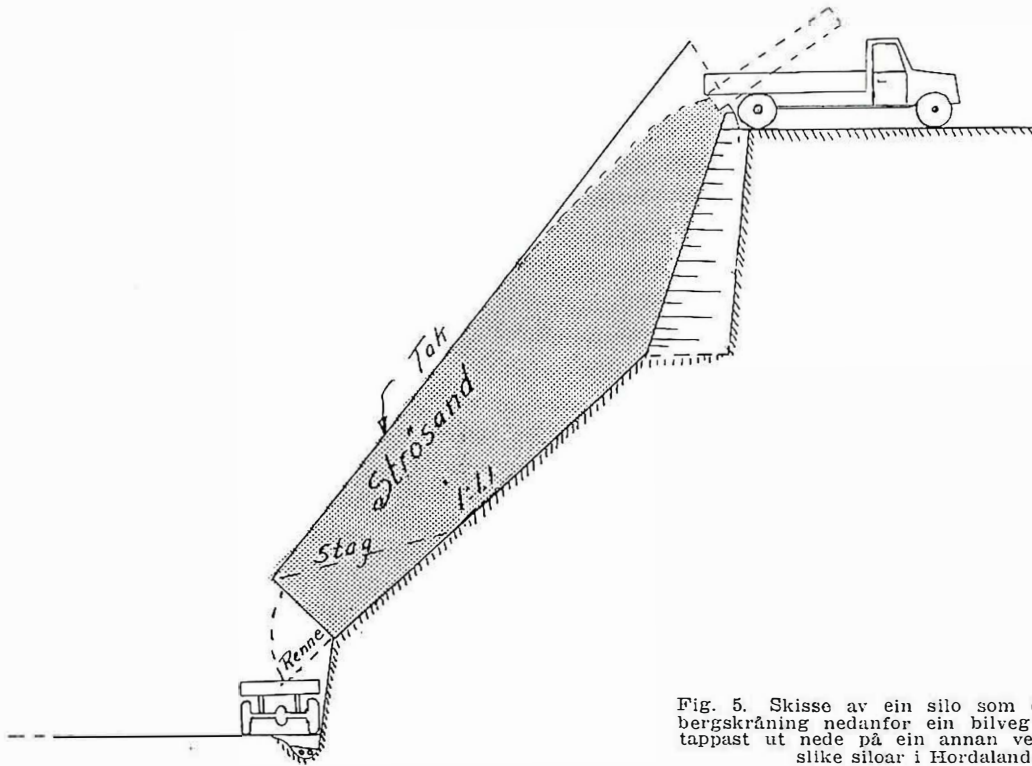


Fig. 5. Skisse av ein silo som er tenkt bygd oppe på ein bergskråning nedanfor ein bilveg og slik at strøanden kan tappast ut nede på ein annan veg. I 1947 ble der bygd to slike siloar i Hordaland. M = ~ 1 : 200.

varmeelement slik som vist på fig. 6 og 7. I denne siloen er der rom for vel 600 m³ sand.

Steinen som vart utsprengr både for denne siloen og for siloen ved Brenna (fig. 6) vart nytta til vegdekkematerial.

Fig. 9 viser ein silo som i år er under bygging attmed ein fylkesveg ved Kolbotn i Oppegård. Siloen er sprengd som sjakt i ein bergskråning. Sanden kan tippast ned frå bil på ein privatveg, som ein har fått løyve til å nytta.

Siloen er omlag 9,5 m høg ned til silobotnen som er støypt kvelv av lett armert betong. Under

dette kvelvet er garasje og utkøyringsrom som er vel 3 m breidt, 3 m høgt og 11 m langt og skal stengjast med port frammot fylkesvegen. Det er omlag 20 m vassrett veg frå denne porten og fram til fylkesvegen.

Nedste delen av skråtaket over siloen skal vera av armert betong, men det meste av taket skal tekkjast med eternitplater, og skal få ein farge som høver til marka kringom.

Dette silorommet skal vera berre 4—5 m breidt, då det ikkje trengs so stor sandmengde her. I kvelvet som tener til silobotn skal det vere tappe-

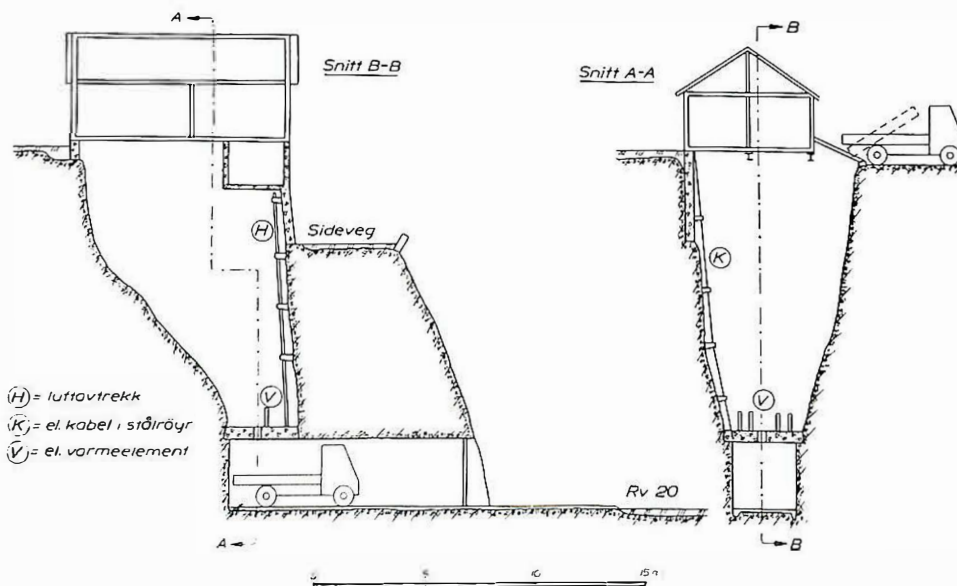


Fig. 6. Lengde- og tverrsnitt av ein silo attmed riksveg nr 20 i Bærum.

luker og varmeelement slik som i dei hine siloene som er nemnde. Steinen som blir sprengd ut i denne siloen skal nyttast til steinlag og pukkk på den nemnde fylkesvegen som no skal byggjast.

Det er laga planar for tre andre siloar som skal byggjast omlag slik som fig. 9, men med litt større rommål. Fig. 10 syner ein av desse.

Fig. 11 viser ein silo som blir bygd etter eit anna prinsipp. Her er det eit steintak med kring 4000 m² flatemål som har vore i drift i over 30 år. Enno er der mykje stein som kan knusast til strømaterial eller til asfaltmaterial. Der er nemleg mykje hard og god stein i dette steintaket. Botnen i steintaket skråner jamnt oppover frå ein eldre offentlig veg, som får liten trafikk i framtida. Berget kring dette steintaket er berre 5—8 m høgt og der er soleis ikkje høgd nok til silo + utkøyringstunnel på vanleg måte.

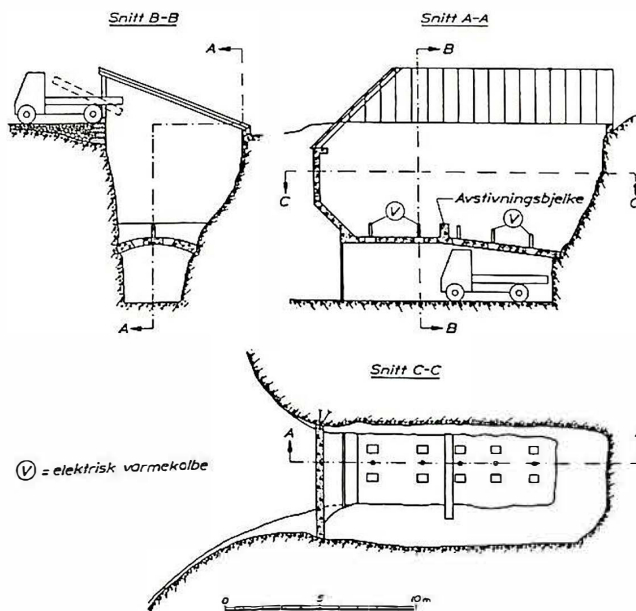


Fig. 7. Lengde- og tversnitt av strøandsilo attmed riksveg nr 1 i Vestby.

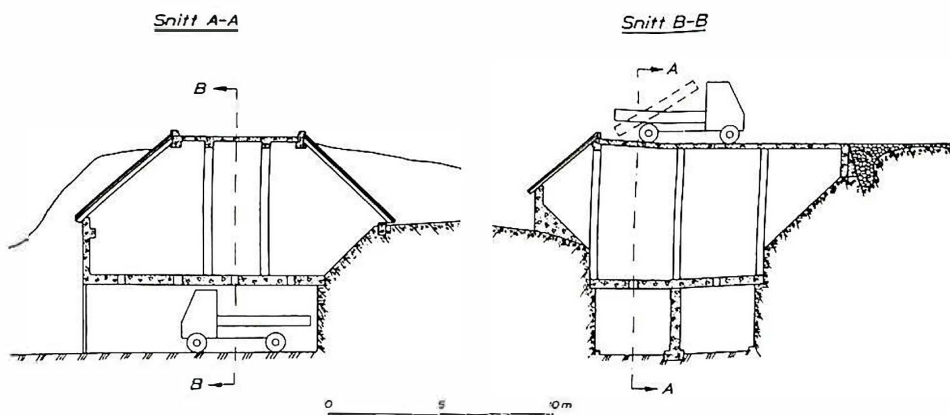


Fig. 8. Lengde- og tversnitt av ein silo med garasje som er bygd nær Drammensvegen i Asker.

Av denne grunn er det sprengt ei 4—5 m djup sjakt ned i botnen av steintaket med utkøyringsveg i stigning 1:5 opp til den gamle bilvegen framfor steintaket. Sjakta er vel 3 m breid og overdekt med betongkvelv med tappeluker m. m. For å få avlaup for drensvatnet som kan kome i denne gropa, er der sprengd avlaupsgrøft utover mot vegen. For å spare arbeid og pengar vart dei siste 12 m av vassavlaupet laga slik: Frå begge kanter blei der bore hol med maskinbor, 2 stk, 6,3 m lange liggjarar (vassrette) frå kvar kant, og med 0,5 m avstand mellom dei to borhola. Alle fire hola vart pakka fulle med sprengstoff og avfyrt med momenttennarar. Sprenginga gjekk godt, og berget løfte seg mest ein halv meter opp i heile borhol-lengda. Der vart soleis stort holrom igjennom, og vatnet har fått godt avlaup.

Over betongkvelvet kan det tippast strøsand, eller knust sand og finpukkk frå steintaket kan

køyrast opp i haug med hjelp av transportband. Deretter kan dette tappast ned i bilar som køyrer under kvelvet.

Over sand-(pukkk)-haugen bør det byggjast eit lett tak som kan halde snø og regn vekke. Det kan

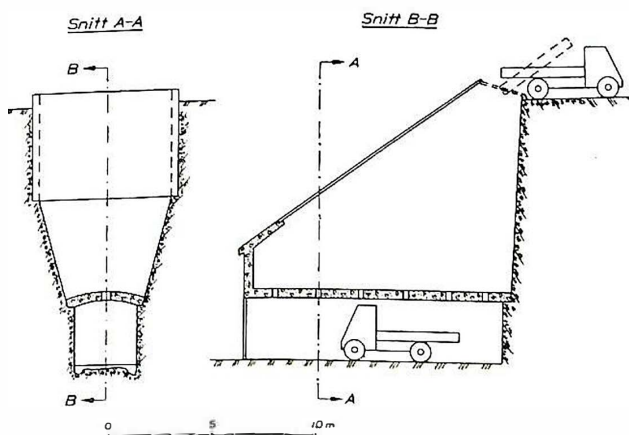


Fig. 9. Lengde- og tversnitt av ein silo som er under bygging attmed ein fylkesveg i Oppegård.

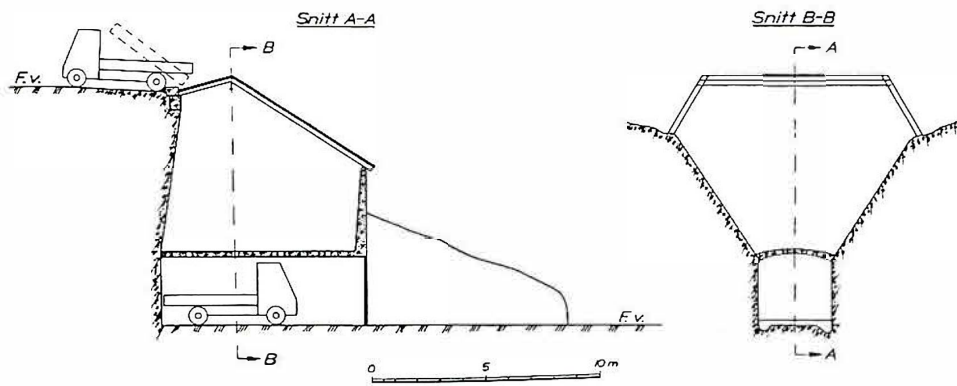


Fig. 10. Lengde- og tverrsnitt av ein silo som skal byggjast omlag som den i fig. 9.

bli tale om å byggja nokre låge murar eller veggjer kring lagerplassen, men ein treng ikkje heilt tett hus. Denne siloen kan soleis byggjast sers billig. Frå før er der brukbar bilveg opptil staden der sanden skal tippes ned på lagerplassen. Det bør byggjast ei lita bru ut mot midten av siloplassen.

Det kan segjast at utkøyringsvegen frå romet under siloen er litt bratt. Men her startar bilane frå turt og overdekt rom, altså på snøbar veg. Det er lett å strø sand i den korte oppkøyringsbakken, og bilane køyrer i lægste gear fram mot den gamle bilvegen som ligg 15 m fra siloporten. Denne siloen er ikkje fullført enno.

Fig. 12 viser den einaste siloen som er planlagt med kopperlevator til fylling. I dette steintaket er

berget over 30 m høgt, men der er ingen veg til toppen av berget, eller til toppen av siloen. Siloen er sprengd som ei vel 18 m djup sjakt inn frå sida i eit bratt skråberg. Der er to utkøyringsvegar under siloen. Den eine gjennom ein tunnel på tvers under den nemnde sjakta (8), den andre på langs og under sjakta (9). Over desse utkøyringsvegane skal der vere armerte betongkvelv som spanner mot fast berg.

I den inste delen i siloen skal lagrast strømaterial: 0—10 mm, og i den ytre delen vedlikeholdsmaterial: 10—20 mm. Helst blir det nytta knust material frå steintaket.

Ei slepeskrape skal føre kultstein fram til og ned i grovknusaren (1). Derfrå fell steinen over

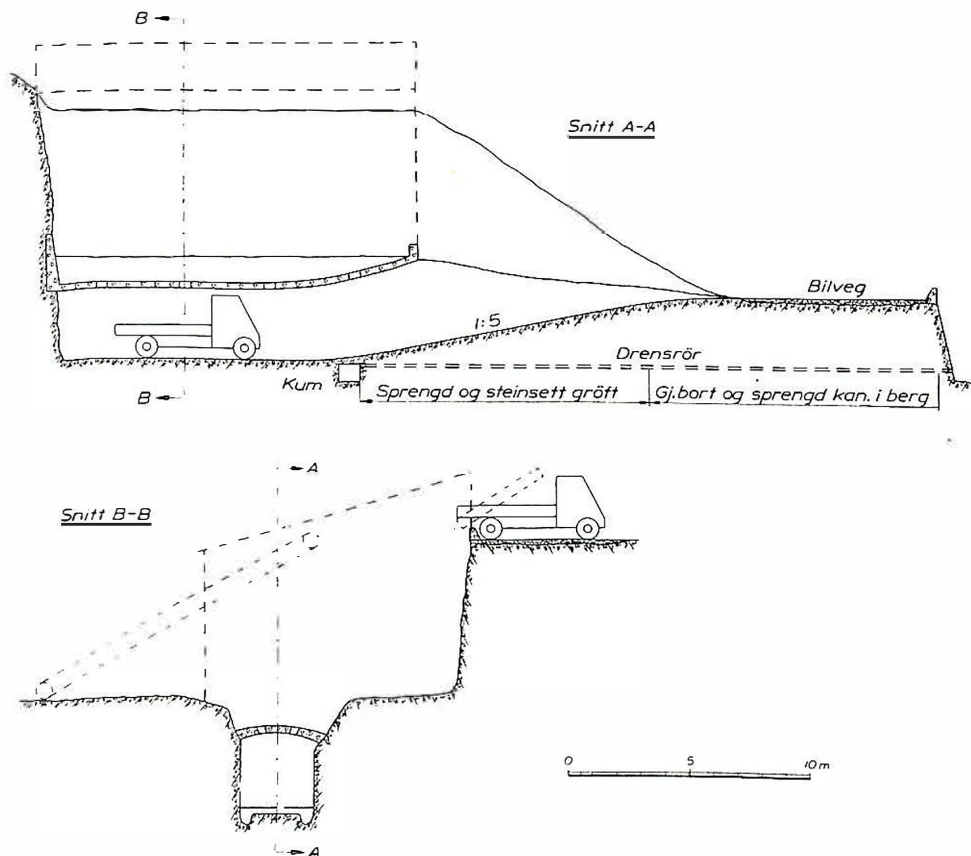


Fig. 11. Lengde- og tverrsnitt av silo sprengd inn i eit steintak.

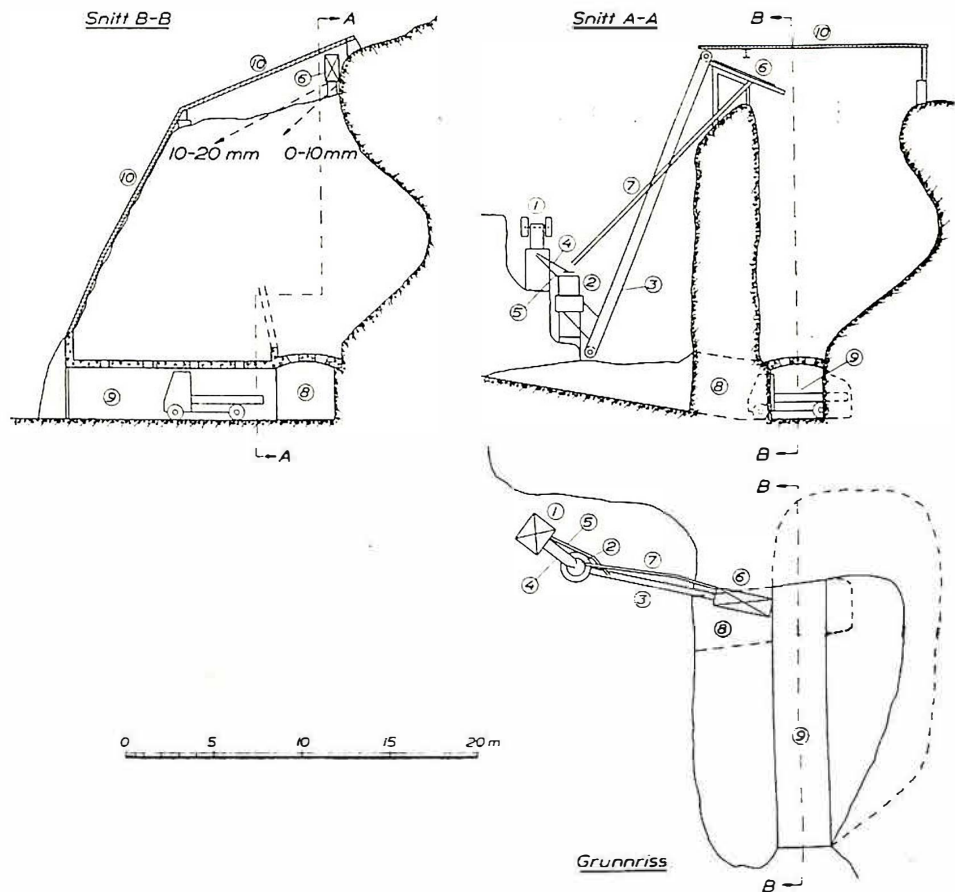


Fig. 12. Silo med kopperlevator.
 1. Grovkusar. 2. Finkusar.
 3. Kopperlevator. 4. Skakesikt
 med 10 mm masker. 5. Renne
 for knust pukk. 6. Dobbel
 skakesikt, 10 og 20 mm åpning.
 7. Renne for tilbakeføring av
 grovpukk. 8. Tunnel innunder
 Garasje og utkøyring for pukk.
 10. Lett tak.

eit skråstilt skakesikt (4) som fører finstoffet, 0—10 mm, ned i ei renne (5) som fører dette beint ned på kopperelevatoren (3). Stein større enn 10 mm går ned i finkusaren (2) som leverer det knuste stoffet ned på kopperelevatoren. Ved toppen av kopperelevatoren kjem det på eit dobbelt skakesikt som leverer 0—10 mm til den indre strøandsiloen og 10—20 mm til den ytre. Stein over 20 mm går i ei stålrenne (7) attende til finkusaren. Eit lett tak (10) tekkjer over siloen.

Langs dei viktigaste innfartsvegane til Oslo, og langs andre viktige vegar bør det byggjast strøandsiloar. Nokre er alt planlagde.

Det er viktig at der er elektrisk oppvarming i siloen. Dette hindrar frysing av sanden. Dessutan er det bra at sanden er turr og litt oppvarma. *Turr* sand går best i strøapparata, og *varm* sand fester seg best på isa vegdekke. Det varme sandkornet vil kunne smelte ei tynn vasshinne mot isen. Når so sandkornet blir avkjøla vil denne vasshinna fryse og feste sandkornet til isen.

Mange meiner strøandsen bør vera *finkorna*. Teoretisk er dette kanskje rett, og prøver på turr

eller fast, rein is, vil kanskje vise at finkorna sand gjev størst bremseverknad. Men kjem det eit lite snølag eller eit rimlag, vil dei fine sandkorna bli dekte av snøen eller rimet, og dermed får dei liten eller ingen verknad. Store sandkorn eller skarp finpukk, vil derimot stikke opp gjennom eit tynt snølag, og dei vil derfor gjera nytte ogso i dette tilfellet.

Etter mi røynsle kan strøandsen eller strøpukken vera grovkorna, gjerne opptil 12 mm. Korna bør vera skarpkanta og helst litt flate. Då rullar dei ikkje so lett mellom bildekk og køyrebane. Knust steinmaterial er derfor best til strøands. Då får ein både fine og grove korn.

Byggjekostnaden for strøandsiloar kan vera sers skiftande, det kjem an på korleis lendet er. Kan siloen byggjast i berg, og ein kan nytta den utsprengde steinen til vegdekkematerial, vil kostnaden for sjølve siloen bli liten.

Den siloen som er vist i fig. 7 vil ikkje koste meir enn kring 30 kr pr m³ silorum. Andre slike siloar har kosta 30—50 kr pr m³ silorum.

Issvullproblemet på landevegene i Norge

Avdelingsingeniør O. Benterud, M. N. I. F.

DK 625.76 «324» (481)

Issvullproblemet, eller kjøvingen som vi også kaller det i Norge, er meget generende på vegene over en stor del av landet. Isdannelse av denne art medfører store utgifter for vegvesenet og mange ulemper for trafikantene. Særlig melder vanskelighetene seg når det setter inn med sterk frost før marken er snedekket.

Vannet i grøfter og stikkrenner fryser til is og nytt vann som presser seg frem fra undergrunnen eller fra ennå åpne kilder siver utover isen og fryser der slik at en får dette stadig voksende islaget som truer med å komme innover vegbanen.

Oppgaven for vegvesenet blir da i første rekke å motvirke denne isens mer eller mindre kontinuerlige vekst.

Dette søkes vanligvis oppnådd ved en eller annen form for isolasjon som skal nedsette vannets varmetap slik at det beholder sin flytende form til det har passert veglegemet. Et gammelt kjent middel hertil er å nyttiggjøre seg sneens enestående isolasjonsevne. Løs sne har 75 ganger så stor isolasjonsevne som is og tiltrampet sne 12 ganger så stor. Glass f. eks. har bare $\frac{1}{30}$ av isens isolasjonsevne.

En gammel vegmann oppe i en av våre fjeldaler kom da også for ikke så lenge siden med følgende betoelse: «En issvull må en ikke ta hull på, men heller prøve å ha på sne så «roer» svullen seg.»

Tankegangen er jo i og for seg riktig selv om en slik praksis ikke ville falle i trafikantenes smak dersom issvullen er i selve vegbanen. Særlig bør en ha for øyet å utnytte sneens isolasjonsevne hvor en har med *overvann* å gjøre, f. eks. bekker og små elver hvor vannføringen om vinteren ofte er temmelig minimal. Det er imidlertid en betingelse for å oppnå en slik isolasjon at det danner seg is på overflaten av vannet, eller at det lages en kunstig overdekning av trevirke, granbar eller lignende som kan bære snelaget. Enkelte steder legges også torv ovenpå treverket til overdekking.

Karakteristisk for svullisdannelsen er igrunnen at denne begynner på bunnen av vannløpet (ved

underlaget) og ikke på vannets overflate. For at isskorpe og senere islag skal kunne danne seg på overflaten må vannet både ha en viss dybde og ikke for stor hastighet. For å oppnå dette i tider med liten vannføring må vannet samles i et forholdsvis trangt løp, helst av mere eller mindre V-formet profil, både i det nærmeste tilløpet og i selve gjenomløpet under vegbanen. Ved å iaktta dette har en i særdeles mange tilfelle oppnådd store forbedringer m. h. t. kjøvingen.

Med de her nevnte forhold for øye kan en også ha fordel av å legge forholdsvis trange samlegrøfter utenfor veglegemet slik at vannet ikke avkjøles ved å renne utover vegskråningene og langs åpne vegggrøfter. Det kan også i gitte tilfelle være formålstjenlig å føre slike grøfter forbi enkelte stikkrenner hvorved en får større vannføring i det enkelte gjennomløp og færre løp å dekke over eller eventuelt å tine opp om uhellet er ute og de fryser igjen. I andre tilfelle kan det være riktig å bygge ekstra stikkrenner for ikke å få vann gående langs vegggrøftene vintertid.

Ifølge våre fysikere foregår isleggingen på den måten at det først danner seg en tynn og sterkt underkjølt overflatehinne på vannet. Hinnen kan ha en temperatur på 1 à 2 kuldegrader. Ut fra denne overflatehinne danner det seg temmelig fort et tynt islag dersom vannet er i ro eller har en forholdsvis moderat hastighet. I stryk derimot rives den tynne hinnen i stykker og det danner seg utallige små «isnåler» som synker til bunns eller svever fritt i vannet. Disse isnåler kan bli så tallrike at vannet blir nesten som en grøt. En får det som på norsk og visstnok også på svensk, med en folkelig betegnelse kalles *sarr*. Dette sarret fester seg lett til fremspringende ting og gjenstander som grener, steiner o. l., og til bunn og sider av løpet, og er gjerne det første stadium i kjøvingen.

På den annen side kan sarrdannelsen også i gitte tilfelle være naturens eget middel til nettopp å dempe kjøvingen og hindre at hele løpet bunnfryser. Ser en f. eks. på en tilfrosset bekk legger en merke til at isen har dannet seg i en karakteristisk trappeformasjon, og følger en hendelsesforløpet ved isleggingen vil en legge merke

til at isnålene (eller sarret) hoper seg opp på enkelte strekninger og der etter hvert kitter seg sammen til en slags demning. Ved hjelp av disse demningene, som kan bli temmelig høye, men ofte er så porøse at vannet siles igjennom dem, trappes løpet opp i partier, nesten som en slags sluser, med dypere og mere stillestående vann. Her blir det da mulighet for isdannelse på overflaten og vannet kan ved senere inntredende snefall på isen, midlertidig stigning i lufttemperaturen eller av andre årsaker få mindre varmetap og ved den derved stigende temperatur få evne til å «skjære seg ned» som en sier, og etterpå fortsette under et isolerende dekke på samme måte som om islaget fra første stund skulle være dannet på overflaten av vannet.

Hvor isleggingen i store vassdrag foregår etter den her skisserte metode kan en også oppleve uhyggelige overraskelser. Det kan bli skadelige oversvømmelser på grunn av sarr-dammene og farlige isganger dersom dammene av en eller annen grunn sprenges av vanntrykket. Slike skadevirkninger forekommer iblant i stort omfang, f. eks. både i Glomma og i Østre Dalelv i Sverige.

Når det gjelder de problemer som vi behandler her er imidlertid et slikt hendelsesforløp under isleggingen som beskrevet vanligvis å tilstrebe, og da dette også betinges av en viss dybde på vannet kan en understøtte en ønskelig islegging av denne art ved å renske godt opp bekkefarene. Særlig skal en være påpasselig hvor det er fare for at disse ved kjøving kan ta nytt løp (avspores) under tilfrysingen. I skog hvor det foregår hogst eller kjøring skal en være særskilt observant i så måte.

Sannheten tro må jeg dog også medgi at vi i enkelte tilfelle har gjort akkurat det motsatte. Særlig ved riktig små bekkeløp har det hendt at vegvokteren i sin nød har gått et stykke oppover bekken og der på et passende sted tråkket igjen løpet med sne eller stengt det på annen måte for å få vannet til å renne utover terrenget hvorved isen fikk så store flater å spre seg på at den ikke nådde ned til vegbanen. Herunder må en naturligvis ha for øyet de ulemper en kan påføre grunneierne.

I skogsdistriktene brukes i stor utstrekning granbar til overdekning, både på grunn av dettes egen isolasjonsevne og som et middel til å holde på sneen. I første rekke brukes det til dekning av inn- og utløp til stikkrennene.

Nedløp til stikkrennene i skjæringssskrånninger (og da særlig i fjell) prøver en nå etterhvert å bygge så dype som mulig både av hensyn til eventuell overdekning og for å få dem mest mulig fylt med sne.

Overdekning av grøfter av noen lengde med granbar har forøvrig den ulempe at hvis dekningen ikke blir tilstrekkelig og isen likevel må hogges opp, er baret til genanse.

I enkelte tilfelle har en gått til det skritt å utvide vegbanen med f. eks. en meter i bredden og under sneplogkjøringen ha for øyet at dette partiet på beste måte blir dekket med sne.

Overflatevann som siger utover i tynne lag er meget brysomt, særlig i fjellterreng. For å råde bot på dette har vært brukt de forskjelligste måter, fra bare å rive opp en renne i moselaget for samling og avledning av vannet og til sprengning av kostbare grøfter, til dels supplert med oppstøping av betongkanter på ytre (nedre) side.

Hvor det er et jordlag oppå fjellet er det noe lettere å få istand en slik samlegrøft. Grøftene lukkes eller benyttes som åpne grøfter, alt etter forholdene.

Den hyppigste årsak til generende issvulldannelse er likevel *grunnvann* som presser seg frem i veglegemet og i det nærmest tilstøtende terreng. Svulldannelse av den art er på den annen side sikrere å forebygge da en her kan ta selve grunnens isolasjonsevne til hjelp.

Det gjelder først og fremst å finne frem til «kilden», og når det er gjort søke avlede denne under jorden (og under vegbanen) i slik dybde at vannet ikke fryser. Hertil brukes mest 1,0—1,5 m dype drenggrøfter — steinsatte eller rørgrofter. Enkelte steder brukes både en vanlig drengrørdning og dertil en kloakkrørdning med avgreninger til oppkommer for vann langs grøften.

I fjellskjæringer kommer det ofte ut vannårer i selve veggen. De følger avbrutte slepper i fjellet og kan være meget generende. Dette har en i mange tilfelle rådet bot på ved sprengning basert på at det sprenges opp nye slepper som skaffer avløpsmuligheter for vannet ned til dypere liggende lag hvor vannet ikke fryser og hvorfra det har mulighet for å komme videre vekk.

Denne metode brukes nå nesten over hele landet. I mitt eget distrikt har en fått vekk mange generende svullispartier på denne måten. En har f. eks. et sted hvor det ble sprengt på denne måten for 25 år siden og virkningen er fremdeles god. Sprengningen ble foretatt i en skjæring hvor det kom ut en vannåre i et par meters høyde over vegbanen. Det ble boret ett hull med slakt fall innover i vegen ca 1 m under det sted hvor vannet kom ut, ett hull fra grøftebunnen og på skrå innover og ett hull fra grøftebunnen og loddrett nedover. Alle hull ble boret i 2—3 m dybde og

«brent» så lenge fjellet holdt, siste brenning med 2—3 kg dynamitt i hvert hull. Denne fremgangsmåte har jo ikke lykkes overalt og virkningen kan i enkelte tilfelle være av forholdsvis kort varighet, men stort sett har metoden vært til god hjelp.

En annen metode til isolering av vann som kommer ut i dagen i fjellskjæring er å sprengte ekstra bredde og sette opp en beskyttende mur langs fjellveggen, tildels med et torvlag mellom muren og fjellet. Det må da sørges for at vannet kan komme ned bak muren og føres videre i tilstrekkelig isolert grøft. I lave og forholdsvis slake skjæringsskrånninger i fjell er også benyttet løst opplagt stein eller også bare granbar til beskyttelse av skrånninger. Disse fremgangsmåter er særlig brukt i kyststrøkene hvor temperaturredifferansene ikke er så store som i innlandet, men kan også med tilstrekkelig påkostnad bli effektive der.

Hva selve stikkrennene angår så har her vært både foreslått og utført flere tillempninger med tanke på å motvirke ulempene ved tilfrysning. Således har det vært benyttet to løp i forskjellig dybde, dels for å få et dypereleggende løp som er mere frostbeskyttet, og dels for å ha et høyereleggende reserveløp som stenges om vinteren så det ikke kan ise igjen, men slik at det på enkel måte kan åpnes når vårløsningen setter inn og større vannmasser skal passere.

Stikkrenner av den eldre typen med rektangulært tverrsnitt har enkelte steder, og etter sigende med godt resultat, blitt isolert ved en innvendig utføring med plank.

Større og mindre vegkryss (avkjøringer) er ofte ømfintlige for isdannelse, særlig av den grunn at det her ofte er meget vanskelig å få lagt gjennomløpet i noen dybde. I slike tilfelle har en benyttet støpte eller murede gjennomløp som er dekket av en eller to planker som lett kan tas opp hvorved en kan komme til å hogge opp isen eller renske løpet.

En har også så smått begynt å forberede forsøk med innlegging av varmekabel for å holde lange og vanskelige stikkrenner åpne om vinteren. Slike kabler benyttes nå f. eks. til å holde takrenner fri for is om vinteren.

Hvor det ikke er fare for forurensing av drikkevann eller lignende er det fordelaktig å legge ned salt eller klorkalsium i stikkrenneinnløpet. For at stoffet ikke skal oppløses for fort er det hensiktsmessig å ha det i en jutesekk.

Selv om en forsøker å gjennomføre de forholdsregler som her er omtalt mot isdannelse vil det nok i lange tider fremover være steder hvor vannet kommer ut så spredt eller over så store områder at

generende issvulldannelse ikke med rimelighet lar seg avverge.

I disse tilfelle må en gå til direkte fjerning av isen. Dette foregår ved tining, oppriving med maskinelle midler eller ishugging for hånd.

Tining benyttes vesentlig i stikkrenner. Hertil benyttes dampkjeler, mest av lavtrykkstype (ca 0,5 atm. trykk), men også høytrykkskjele på ca 6 atm. De siste er hos oss underlagt Statens kjelekontroll. En har også leid landbruksdampkjeler (potetkokere) av private eller av maskinstasjoner.

Under tiningen føres dampen inn i stikkrennene ved hjelp av et en-toms vannledningsrør som er slått sammen til en spiss (munnstykke) i enden.

Det har også vært forsøkt å legge inn et alminnelig vannledningsrør i rennene om høsten. Røret har en oppbøyning i øvre ende hvor damp eller varmt vann kan føres inn. Slike rør kan også være til hjelp ved elektrisk tining, men dette er ennå på forsøksstadiet hos oss.

Når tiningen foregår i sterk kulde må det tines slik at gjennomløpet blir noe større enn om våren da vannet er varmere og har evne til selv å utvide løpet. En søker om vinteren å tine opp en åpning på 10—15 cm diameter, men er det sterk kulde fryser det lett til igjen og en kan måtte tine pånytt om få dager. Er det en forholdsvis lite trafikkert veg hvor det ikke kan ofres så særlig mange penger på tining kan en måtte gi opp og la vannet spre seg og fryse til utover vegbanen. Når islaget har nådd en viss tykkelse hugges opp en smal renne for vannet helt ned til vegbanen, gjerne på skrå over vegen for å unngå å få to bilhjul ned i rennen samtidig. Rennene må ofte hugges opp igjen hver dag, om en da ikke er så heldig når den blir tilstrekkelig dyp å få den lukket. Dette kan iblant la seg gjøre ved at en (helst når det kommer en periode med mildere vær) legger ned i bunnen av rennen et bord med påspikrede lekter på undersiden for å skaffe et løp for vannet. Rajer eller kvister kan også brukes. Videre has på salt eller klorkalsium før det hele dekkes til med sne.

Ved på denne måten så å si å bygge drengrofter i selve isen kan en også tildels oppnå å få vannet til å gå etter veggroftene igjen når isen har nådd en viss tykkelse. Det gjelder da i alle tilfelle at utløpet ikke får fryse igjen.

På hovedrutene kjemper en av all makt for ikke å få vannet og derved isen inn på selve vegbanen. Så lenge det er mulig søker en å holde åpen en renne i selve isen langs veggroften, og det er nå under bygging og prøvekjøring en maskin som

skal benyttes til å frese opp slike renner. Denne brukes også med fordel til slike renner som en vil prøve å lukke. Ideen er kommet fra smed Samuelson i Nordland fylke.

Fra samme fylke meldes også at de med hell har benyttet pressluftdrevet meisel til opphugging av is. Dette er også prøvd andre steder før, men uten synderlig resultat. Muligens var ikke meiseltypen den riktige. I Nordland ble brukt en telebrekker av lett, bredmeislet type.

Samme hva man gjør kommer man dog titt og ofte til et stadium da det ikke synes å være andre

utveger enn å gå på og hugge isen med håndmakt. Dette er en kostbar metode og det beste en kan si om den, uttaler en av våre vegsjefer, er at den skaffer vegvokterne vinterarbeid.

Har man først måttet gi tapt og fått issvull utover vegbanen er det omtrent ikke annet enn maskinelle hjelpemidler som duger, såsom store høvler med isriverskjær og fresere av en eller annen type. Det finnes f. eks. nå spesielle isriverklør til å sette på jordfresere av den type som drives fra kraftuttaket på en alminnelig traktor.

Vinterbesøk i nabolandene

Sivilingeniørene Leif Moy og Oddvar Nestvold, M. N. I. F.

DK 625.76 «324» (485-17 + 471.1-17)

I slutten av februar 1954 foretok vi med stipendium fra Vegdirektøren en reise i Nord-Sverige og Nord-Finland for spesielt å se på vintervedlikeholdet der. I det følgende skal gis et kort utdrag av de rapporter som ble utarbeidet til Vegdirektøren etter turen.

Reiseruten var fra Narvik til Gällivare, Jokkmokk, Moskosel, Arvidsjaur, Luleå, Tornio, Kemi, Rovaniemi. Herfra reiste Nestvold over Ivalo til Finnmark og Moy over Pello, Pajala, Karesuando, Kiruna til Narvik. Vi hadde hele tiden følge med kolleger i begge land og fikk alle de informasjonen og den hjelp disse kunne gi.

Under inntrykket av den vanskelige vinteren 1953 var det særlig vedlikeholdsutstyret vi var interessert i, og dette fikk vi da god anledning til å studere. Riktignok var det, likesom her hjemme, uvanlig lite snø på det tidspunkt, så bruken av utstyret på landevegene ble det liten anledning til å se på. Det ble derfor i begge land arrangert demonstrasjoner på tilfrosne vann hvor snølaget var 15—20 cm på isen.

Organisasjon.

I Norrbottens län i Sverige har vegvesenet egne avdelinger for planlegging, for bygging av statens veger, for private veger samt for vedlikeholdet. Samtlige disse avdelinger er underlagt länets vegdirektør, som dessuten også administrerer anlegg av kloakkvesenet på landsbygda. Länet er delt opp i 22 vegmesterområder. En svensk vegmester



Fig. 1. Svensk eksperimentplog.

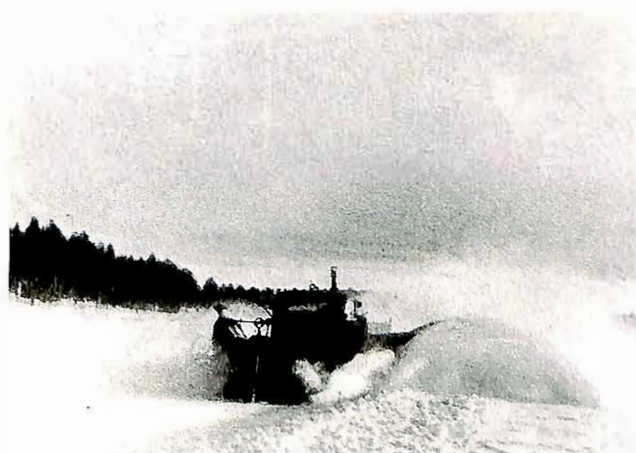


Fig. 2. Svensk plog i arbeide.



Fig. 3. Svensk sideplog.

har så godt som utelukkende med vedlikeholdet å gjøre, men har til gjengjeld større veglengde enn vanlig hos oss, 300—500 km. Den faste vedlikeholdsstyrken i hvert vegmesterområde er liten, 12—22 mann.

I Lapplands län i Finland administrerer distriktsingeniøren anlegg og vedlikehold av så vel veger som flyplasser, og dessuten arbeid med elvereguleringer og forbygninger. Länet er delt opp i avdelinger som igjen er delt i 16 vegmesterområder.

For anleggene er det i begge land særlige oppsynsmenn, bygmestere.

Vegstasjoner.

I begge land har hver vegmester sitt «vägmästeri». Disse vegstasjoner er standardisert og omfatter verksted, plogsmie, kontor, spiserom, overnattingsrom, bad og WC samt garasje for 4—6 biler og veghøvl. Alt er sentraloppvarmet og som regel bygd i mur i første klasses utførelse.

Særlig i Sverige er det lagt stor vekt og ofret mye penger på å få bygd slike anlegg mest mulig

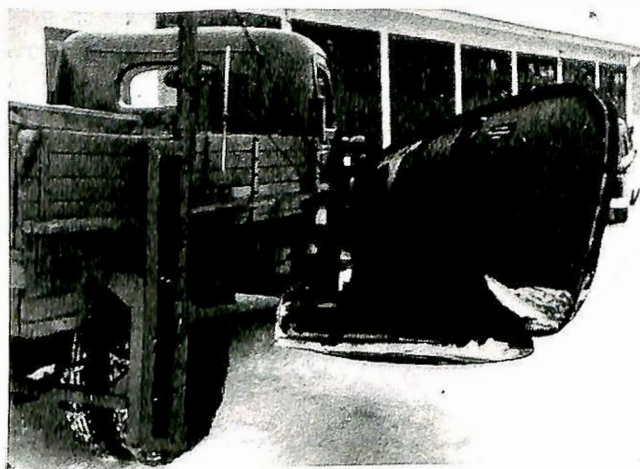


Fig. 4. Finsk kantbrekker med pressplate.

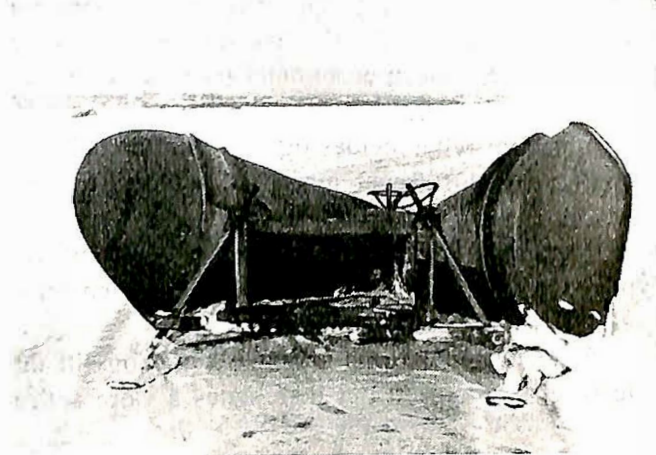


Fig. 5. Finsk forplog Tuisku 3.

hensiktsmessige, og de nyeste av dem imponerte da også både med romslighet og med hensyn til utstyr.

Brøyteutstyr.

I Norrbotten er brøytebilene som regel utstyrt med så vel for- som sideplog. En slik brøyteenhet får da en arbeidsbredde på 3,2—3,3 m og blir benyttet for smale veger helt ned til 3,5 m. Det er ved veginstituttet i Stockholm drevet adskillige forsøk og eksperimenter med kasteevnen ved ploger, og de brøyteaggregater vi fikk se viste da også helt tilfredsstillende egenskaper på dette området.

En «eksperimentplog» er vist på fig. 1, som også viser det svenske plogfestet. Fig. 2 viser en svensk brøyteenhet under arbeid. Sideplogene kunne iblant ha voldsomme dimensjoner (fig. 3) for utrømming. En finsk kantbrekker (fig. 4) var forsynt med pressplate.

De finske forplogene er forholdsvis lave, men de kastet meget godt. Fig. 5 viser den finske forplogen Tuisku 3. Den har høyde foran 0,85 m, bak 1,60 m og et overliggende skjær med 20 cm bredde. Dette kan vendes om. Vingene er bøyd noe fram, hvilket øker kasteevnen. Plogarmen går fram til plogspissen i et universalledd. Dette forhindrer at vegbanen bygger seg opp i kurver. Plogfestet er det samme som det svenske.

Vi så bare en diagonalplog, nemlig på Kemi flyplass (fig. 6). Den bar merket Piry VII. Den er utformet med kasteving og arbeidet meget godt. Plogfestene er enten dobbelte eller enkelte. De dobbelte armer har ofte hydraulisk løfteanordning som kan manøvreres fra førerhuset. Ellers så vi løfteanordning med stang over førerhytten i forbindelse med lasteplanet og tippet.

Hva bilene angår har man i Sverige forsøkt å holde seg til et merke i hvert län, i Norrbotten således Scania-Vabis. Länet hadde 72 egne og 91 leide biler. I Lappland hadde länet 60 egne biler som ble fordelt etter behov av en transport-sjef. Høvlene var Svedala og Caterpillar. Finnene har, foruten vanlige høvler også traktorer med påmontert isrivverskjær, og de hadde overalt en godt behandlet vegbane. En hjemmegjort ishøvl så vi hos vegmesteren i Gällivare (fig. 7). Denne monteres bak bilen som en Lyckseleskrape.

Både finner og svensker har nok mer ensartede snøforhold enn vi. Derfor behøver de ikke operere med forskjellige plogtyper for tørrsnø, fokksnø og våt snø. Deres ploger er jevnt over langt sterkere konstruert enn våre og da det er veldig strekninger som skal fares over, blir det ofte kjørt med meget stor hastighet.

Redskapsentraler og verksteder.

I Norrbotten har vegvesenet sitt hoveddepot ved Luleå. Dette er nærmest et lager av redskap og forbrukssaker, men omfatter også et større verksted som utfører overhalinger. I Rovaniemi har man foruten hoveddepot, et stort flott verksted som beskjeftiger 60 mann i en rekke forskjellige avdelinger. Her blir alle reparasjoner av vegvesenets biler og maskiner utført.

En så sentralisert driftsform som i disse län, kan vanskelig gjennomføres nordpå i vårt land. Dertil har vi for lite sammenhengende vegnett.

Vinterarbeidsdrift.

I begge land ble det utført hjelpearbeider. I Sverige så vi hovedsakelig grusproduksjon i vanlige grustak med samfengt materiale. Massen ble tatt ut med trucks av forskjellige typer, f. eks.



Fig. 6. Finsk diagonalplog Pyy VII.

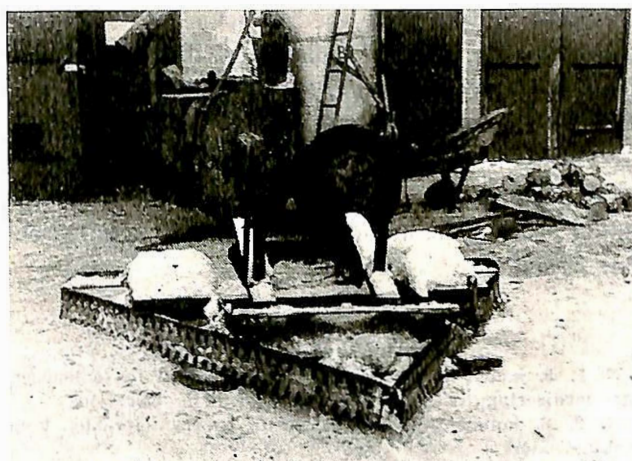


Fig. 7. Svensk ishøvl.

Gigantic. Man anbefalte til denslags bruk maskiner som var utstyrt med turboclutch. Knuseverkene var elektrisk drevne fra egne aggregat, og hadde en produksjon på 60—100 m³ pr dag med 3—4 manns betjening.

Framkjørt til veg kom grusen på gjennomsnittlig sv. kr 13,— pr m³.

Det kan nevnes at man eksperimenterte med knusing av stein med fallhammer for å slippe sprengning. I Finland så vi ordinær planering i jordterreng utført som vinterarbeid. I disse strøk av Finland forekommer det lite arbeid i berg, mens landsdelen later til å ha et vinterarbeidsledighetsproblem av minst samme størrelse som Nord-Norge, og av den grunn så vi mye arbeide i sving som vi neppe ville ha utført som vinterarbeid.

Slutning.

Skulle vi fra det vi har sett ta fram et positivt bidrag til løsning av våre egne problemer, måtte det gjelde plogenes konstruksjon og feste. Den svenske brøytemåte med for- og sideplog passer neppe under våre forhold. Men av forplogene bør vi ta etter den finske plogformen og det svenske festet. Vi har her i Nord-Norge en masse ploger med faste armer. For disse passer det såkalte skokkelfeste best, nemlig et feste som ligger under forakselen og føres opp til rammen bak førerhytten. Men dette feste er ikke reglementert.

Skal en bruke platefeste med standard ribber, har en i Ofoten fått et godt resultat ved å føre en forsterkning fra platens underkant under forakselen som for skokkelfestet: Platen kan bevege seg i forhold til støtfangeren da boltene går i sliss.

Men dette feste er noe komplisert. En burde komme fram til det svensk-finske festet som fører plogarmen fra plogspissen opp til rammens ende-punkt, hvor en enkel lås slutter om plogarmen.

Vi vil gjerne slutte med å nevne at vi er väg-direktør Eijerstad i Luleå og distriktsingeniør Roimu i Rovaniemi meget takknemlige for deres elskverdige tilrettelegging av vår tur. På grunn av vårt lands egenart er nok mange av våre problemer spesielle, men i svært mange tilfelle er det mulig å dra nytte av de erfaringer som våre naboer har høstet.

Nummererte rundskriv 1955

Nr 1. 5. januar 1955 til vegsjefene ang. ferjer og ferjebrauer. Standardisering av ferjene m. h. t. dekkets bæreevne.

Nr 2. 6. januar 1955 til fylkesmenn og vegsjefer ang. kontraktarbeider.

Nr 3. 14. januar 1955 til vegsjefene ang. leid bil med sjåfør. Reviderte prisbestemmelser for transport med lastebil.

Nr 4. 18. januar 1955 til vegsjefene ang. luftfotografisk kartlegging.

Nr 5. 22. januar 1955 til vegsjefene ang. femårsoppgaver over anleggs- og vedlikeholdsutgifter.

Nr 6. 27. januar 1955 til vegsjefene ang. årlige oppgaver over bruarbeider.

Nr 7. 3. februar 1955 til vegsjefene ang. grunnundersøkelser 1955.

Nr 8. 4. februar 1955 til vegsjefene ang. reglene for varsling og avstengning m. v. ved vegarbeid.

Nr 9. 16. februar 1955 til vegsjefene ang. lønns- og arbeidsvilkår ved statens vegarbeidsdrift. Overenskomstens § 2. II, punkt 5: Lønn under sykdom. Trekk av sykepenger.

Nr 10. 16. februar 1955 til vegsjefene ang. ordning av regnskapsbilagene.

Nr 11. 30. mars 1955 til vegsjefene ang. brann i vegvesenets bygninger og innretninger.

Nr 12. 13. april 1955 til vegsjefene ang. omsetningsavgift på bygge- og anleggsvirksomhet.

Nr 13. 3. mai 1955 til vegsjefene ang. vegteknikernes overtid på tjenestereiser m. v.

S Nr 14. 12. mai 1955 til fylkes-, by- og herredskommuner samt de herrer vegsjefer ang. støvdemping 1955.

Nr 15. 25. mai 1955 til vegsjefene ang. betalt overtidsarbeid ved vegkontorene.

S Nr 16. 13. juni 1955 til fylkesmenn og vegsjefer ang. sesongvis utjevning ved statens vegarbeidsdrift i terminen 1955/56.

Nr 17. 16. juni 1955 til vegsjefene ang. meldinger om vegenes tilstand.

S Nr 18. 6. juli 1955 til fylkesmenn ang. vilkår for ferjedrift. Standardisering av bilferjer og ferjebrauer i samband utenom riksvegene.

S Nr 19. 6. juli 1955 til fylkesmenn, vegsjefer og samferdselskonsulenter ang. vilkår for ferjedrift. Standardisering av bilferjer og ferjebrauer.

Nr 20. 6. juli 1955 til vegsjefene ang. nye riksvegnummer.

Nr 21. 7. juli 1955 til vegsjefene ang. bruk av beskyttelseshjelm ved sprengningsarbeid.

Nr 22. 8. juli 1955 til vegsjefene ang. nye riksvegnummer.

Nr 23. 12. juli 1955 til vegsjefene ang. redskapsbokføringen.

Nr 24. 16. juli 1955 til vegsjefene ang. konsulenthjelp til planleggelse av vegvesenets verksteder og garasjer.

Nr 1 M. 11. januar 1955 til politimestre og Statens bilsakkyndige ang. trehjulte motorkjøretøyer. Messerschmidt og Fuldamobil.

Nr 2 M. 20. januar 1955 til politimestre og Statens bilsakkyndige ang. Borgward 1½ tonns lastevogn — type B 1500.

Nr 3 M. 24. januar 1955 til politimestre, Statens bilsakkyndige og Statens bilfordelingskontor i Oslo ang. kjøpe- og registreringstillatelser.

Nr 4 M. 24. januar 1955 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Fiat 1100/I varevogn.

Nr 5 M. 24. januar 1955 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Bedford.

Nr 6 M. 26. januar 1955 til politimestre, vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. nummerserier for registrering av motorkjøretøyer.

Nr 7 M. 1. februar 1955 til politimestre og Statens bilsakkyndige ang. Tempo motorsykler.

Nr 8 M. 2. februar 1955 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt F.W.D.

Nr 9 M. 2. februar 1955 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Magirus — Deutz.

Nr 10 M. 2. februar 1955 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Ford.

Nr 11 M. 4. februar 1955 til Statens bilsakkyndige ang. Luco elektriske motoroljevermer.

S Nr 12 M. 8. februar 1955 til politimestre og lensmenn ang. avgiftsfri bensin til fiskere.

Nr 13 M. 17. februar 1955 til fylkesmenn, politimestre, vegsjefer, Statens bilsakkyndige og samferdselskonsulentene ang. kgl. res. av 10. desember 1954 om endringer i trafikkreglene.

Nr 14 M. 24. februar 1955 til politimestre og Statens bilsakkyndige ang. kjøpetillatelse for person- og varevogner.

Nr 15 M. 5. mars 1955 til politimestre, vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. nummerserier for registrering av motorkjøretøyer.

Nr 16 M. 5. mars 1955 til politimestre, vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. nummerserier for registrering av motorkjøretøyer.

Nr 17 M. 5. mars 1955 til politimestre, vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. nummerserier for registrering av motorkjøretøyer.

Nr 18 M. 5. mars 1955 til politimestre, vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. nummerserier for registrering av motorkjøretøyer.

Nr 19 M. 9. mars 1955 til Statens bilsakkyndige ang. godkjenning av bilverksteder.

Nr 20 M. 17. mars 1955 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Opel.

Nr 21 M. 22. mars 1955 til politimestre, vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. nummerserier for registrering av motorkjøretøyer.

Nr 22 M. 22. mars 1955 til politimestre, vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. nummerserier for registrering av motorkjøretøyer.

S Nr 23 M. 29. mars 1955 til fylkesmenn, skattefogder, landbrukssjefer, landbruksselskaper, jordstyrer, politimestre og lensmenn. Vegsjefer, samferdselskonsulenter og Statens bilsakkyndige ang. fritakelse for avgift av bensin til jordbruksmaskiner m. v.

Nr 24 M. 30. mars 1955 til politimestre og Statens bilsakkyndige ang. registrering av Willys jeep og Land Rover.

Nr 25 M. 31. mars 1955 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Dodge.

Nr 26 M. 31. mars 1955 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Volvo.

Nr 27 M. 5. april 1955 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Fargo.

Nr 28 M. 26. april 1955 til Statens bilsakkyndige ang. aldersgrense for fører av traktor.

Nr 29 M. 27. april 1955 til fylkesmenn, vegsjefer, samferdselskonsulenter, politimestre og Statens bilsakkyndige ang. fordeling av bilmateriell som importeres.

Nr 30 M. 3. mai 1955 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Renault, R-4220.

Nr 31 M. 9. mai 1955 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Mercedes Benz.

S Nr 32 M. 10. mai 1955 til politimestre, vegsjefer, samferdselskonsulenter, Statens bilsakkyndige og skattefogdene ang. Gaffeltrucks.

S Nr 33 M. 11. mai 1955 til fylkesmenn, skattefogder, landbrukssjefer, landbruksselskaper, jordstyrer, politimestre og lensmenn, vegsjefer, samferdselskonsulenter og Statens bilsakkyndige ang. fritakelse for avgift av bensin til jordbruksmaskiner m. v.

REDAKSJON: Vegdirektoratet, Schwensensgt. 6, Oslo. — UTGIVER: Teknisk Ukeblad.

Abonnementspris kr 15,— pr år. Vegvesenfunksjonærer kr 5,— pr år.

Abonnement- og annonseavdeling, Ingeniørenes Hus, Oslo. Tlf. 417135.