

Variasjoner i betongkvaliteten på byggeplassen

Materialene og deres sammensetning

Ingeniør Magne Oftan

DK 691.32

Fig. 1 viser 28-døgnstrykkfasthetsresultatene av 41 stk. (20 × 20 × 20) cm³ betongterninger. Resultatene er angitt i % av midlere trykkfasthet som er 361 kg/cm². Prøvene er tatt fra brudekksplaten på et av vegvesenets større bruianlegg. De er tatt under støpningen, til forskjellige tider gjennom en sommer. Trykkfastheten varierer som en ser temmelig meget. Ca. 24 % av prøvene avviker fra middelet med 20 % eller mer, største avvikelse

er 52 %. Den totale variasjon er 92 % (av middelet) (d. e. differansen mellom største og minste verdi) dvs. 336 kg/cm².

Betongen skulle tilfredsstillende kravet til B-kvalitet (etter NS 427). Den midlere trykkfasthet ligger så høyt, at på tross av den store variasjon er det bare 1 prøve som ikke tilfredsstiller dette kravet. De øvrige prøver på 2 nær, tilfredsstiller trykkfasthetskravet til A-kvalitet. Selv om en altså sann-

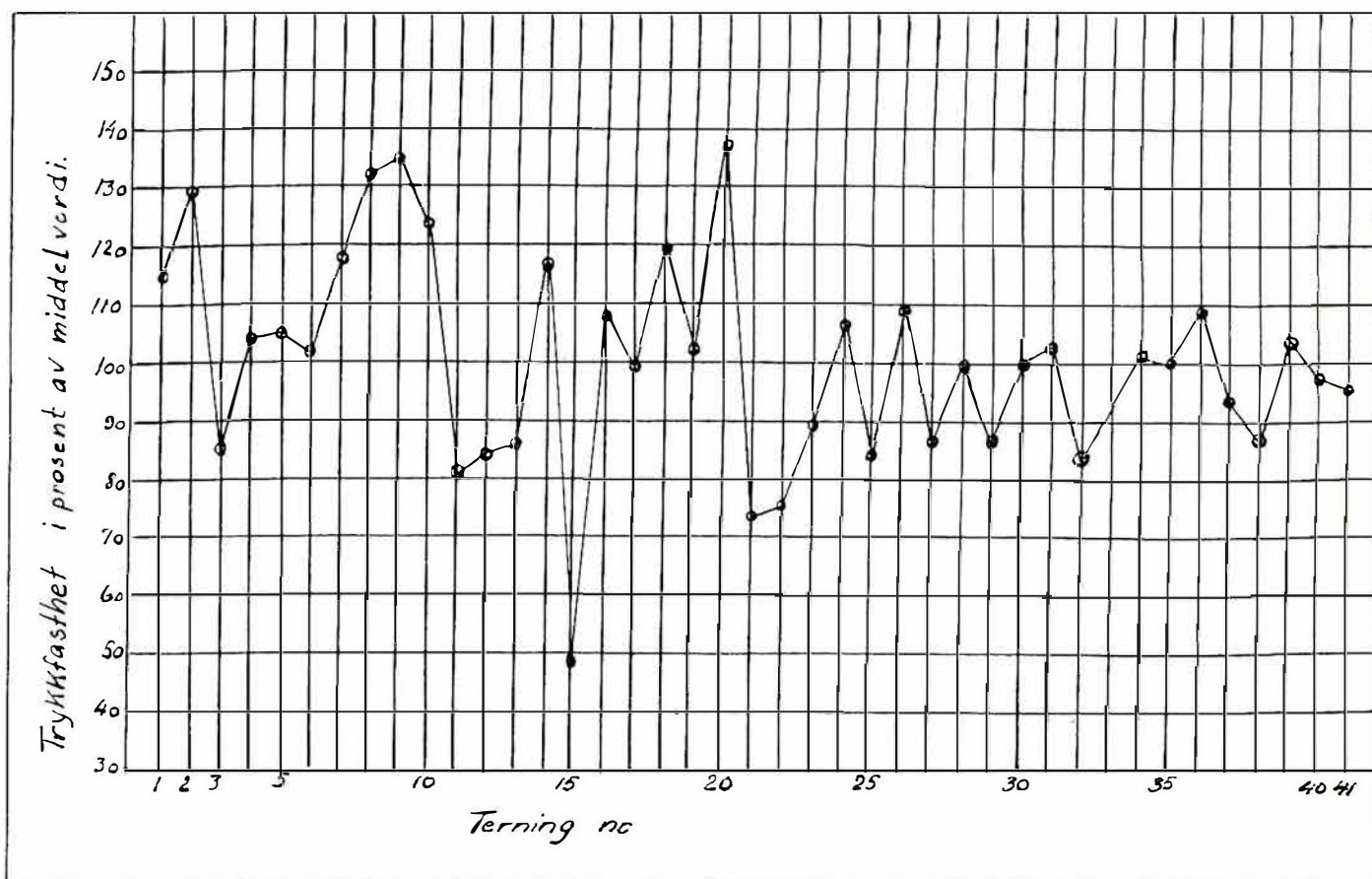


Fig. 1. 28-døgnstrykkfastheten av 41 terninger i prosent av middelfastheten. Terningene er kontrollprøver fra et av vegvesenets større bruianlegg.

synligvis ikke i dette tilfelle har fått partier i konstruksjonen med skjebnesvanger lav trykkfasthet, er en slik variasjon i betongkvaliteten uheldig av flere grunner. Betongen i en konstruksjon bør være så ensartet som mulig. I en brudekksplate f. eks. vil svakere partier slites hurtigere enn de sterkere og by på angrepspunkter for forvitring, slik at banen med tiden blir ujevn. Videre blir en slik betong kostbar. Ved proporsjoneringen må en ta hensyn til variasjonen ved å gå tilsvarende ned med vann/cement-forholdet, dvs. for konstant støpeligheit: *Opp* med cementtilsetningen. En må proporsjonere en betong av en slik kvalitet at den *minimumsfastheten* en kan vente å få tilfredsstillende kravene.

Kvalitetsvariasjonens økonomiske betydning.

Fig. 2 viser avhengigheten mellom vann/cement-forhold (standard portland cement) og 28-døgns trykkfasthet for en godt pakket betong med gode

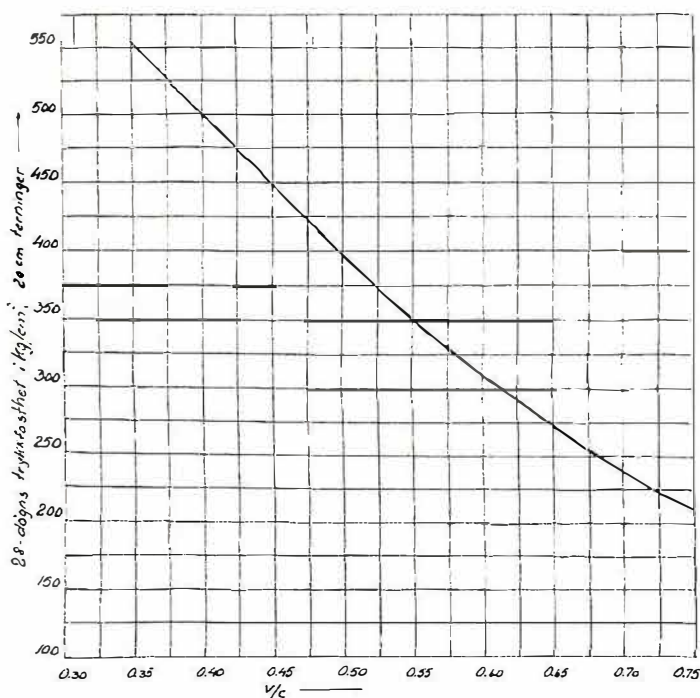


Fig. 2. 28-døgns trykkfasthet for en godt pakket betong med gode herdningsbetingelser som funksjon av vann/cement-forholdet.

herdningsbetingelser. (Som kjent er betongens trykkfasthet avhengig bare av v/c-forholdet når de enkelte materialene, forholdet mellom dem, herdningsforholdene og pakningsgraden (hulromsprosenten) er uforandret). Anta at man i et tilfelle på en byggeplass kan vente en minimumstrykkfasthet som ligger 40 % under midlere trykkfasthet, og i et annet en minimumstrykkfasthet som ligger 15 % under middelfastheten. I begge tilfelle er

minimumskravet 250 kg/cm². Vi må da proporsjonere betongen for middeltrykkfasthet henholdsvis

$$M_1 = \frac{250}{0,60} = 415 \text{ kg/cm}^2 \quad M_2 = \frac{250}{0,85} = 295 \text{ kg/cm}^2$$

I fig. 2 finner en de tilsvarende v/c-forhold henholdsvis v/c = 0,485 og v/c = 0,62.

Anta at betongen i vårt eksempel krever 190 l vann pr. m³ betong for å bli tilstrekkelig støpelig.

Det gir cementtilsetningen henholdsvis $\frac{190}{0,485}$

390 kg m³ og $\frac{190}{0,62} = 310 \text{ kg m}^3$, altså differansen

390 - 310 = 80 kg/m³ betong. Med en cementpris = 100 kr./tonn blir kostnadsdifferansen pr. m³ betong 39 - 31 = 8 kr.

Dette enkle regnestykket er bare ment som en antydning av de cementkvanta og de penger en kan spare ved god kontroll og rasjonelle arbeidsmetoder i betongfremstillingen, og på den andre siden hvor mye penger det kan lønne seg å legge i kontroll og bedre arbeidsmetoder. Men før en bruker penger til bedre kontroll, må en vite hvor kontrollen lønner seg best, dvs. hva som er årsaken til de store variasjoner i betongtrykkfastheten.

Faktorer som gir variasjoner i betongkvaliteten.

Selv i laboratoriet får en visse variasjoner i fasthetsresultatene. Disse variasjoner kan for en del skyldes ufullkommen prøvningsteknikk, men for største delen skyldes de nok små uunngåelige variasjoner i

1. de enkelte materialene betongen består av og deres sammensetning,
2. ujevnheter i blanding og utstøping og
3. ulike herdningsbetingelser.

På arbeidsplassen vil sjølsagt variasjonene bli meget større. I det etterfølgende skal en se litt på faktorene under pkt. 1: materialene og deres sammensetning.

Cementen.

Cementen blir i alm. betraktet som et meget ensartet materiale som varierer lite. Nyere undersøkelser i utlandet har vist at standard portland cement kan variere ganske betraktelig i kvalitet både fra fabrikk til fabrikk og fra sekk til sekk, og kan forårsake en total variasjon i betongens 28-døgns trykkfasthet på helt opp til 50 % (av middelfastheten)! Selv den cementen som ga den laveste betongtrykkfastheten var imidlertid ikke av dårlig kvalitet, idet all cement tilfredsstilte stan-

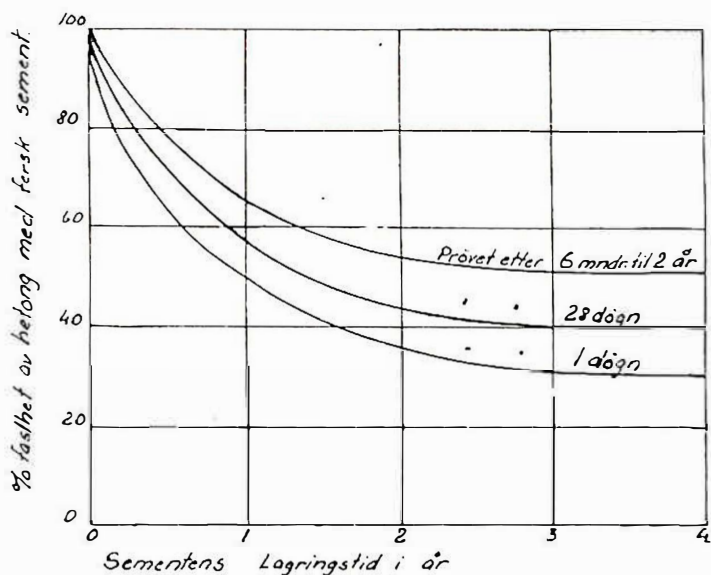


Fig. 3. Avhengigheten mellom sementens lagringstid og betongens trykkfasthet. Cementen var lagret i skur på byggeplassen.

dardkravene. (Det kan bemerkes at trykkprøver tatt etter 1 år synes å tyde på at det skjer en utjevning i trykkfastheten med tiden.)

Som kjent forringes cementkvaliteten raskt ved lagring under lufttilgang. Luften inneholder alltid fuktighet som reagerer med cementen: Cementen blir klumpet. Fig. 3 viser hvordan betongtrykkfastheten nedsettes ved bruk av gammel cement (lagret i sekker under tak på byggeplassen)¹.

¹ I 1947 ble det ved Veglaboratoriet foretatt en undersøkelse av gammel cement i forbindelse med legging av et veggbetongdekk. Cementen som ble undersøkt var lagret i sekker i et lokale som var bygd som kjølelager, og det var tatt spesielle forholdsregler for å hindre tilgang av fuktighet, bl. a. ved hjelp av klorcalcium. Trykkprøver av mørtelterninger (bl. 1 : 3) med gammel og fersk cement viste at 7-døgnsfastheten av mørtel med gammel cement utgjorde ca. 75 % av fastheten av mørtel med fersk cement. Den gamle cementen var lagret fra februar til august-september (ca. 7 mndr.).

Tilslagsmaterialene.

Tilslaget består vanligvis av sand og stein. Sand er i *betongterminologien* den delen av tilslagsmaterialene som passerer Tyler sikt nr. 4, dvs. har kornstørrelse mindre enn 5 mm.

Materialene i et grustak varierer i gradering fra lag til lag, men også fra profil til profil i taket. Det er imidlertid i allminnelighet vesentlig steinmengden som varierer. Fig. 4 viser siktekurvene for 2 prøver tatt i samme grustak. Den ene inneholder ca. 31 % stein, den andre 50 %. De strekede linjer viser siktekurvene for de samme prøvene med steinen fjernet. Som en ser faller kurvene nesten sammen. Til sammenlikning er tegnet inn en idealkurve for betongtilslag med ca. 38 mm maks. steinstørrelse. Tilslag med slik gradering krever lite cementvelling (cement + vann) for å gi godt støpelig betong, betongen blir mindre økonomisk jo «høyere» siktekurven for tilslaget ligger. Jo mindre grovt materialet tilslaget inneholder, jo mer åpent er det og desto mer cementvelling krever det for å gi støpelig betong. I et riktig sammensatt tilslag bør steinmengden utgjøre ca. 60 % (av det totale tilslag), når maks. steinstørrelse er ca. 1½" og steinen er singel (natursingel). (Består steinen av pukk bør steinmengden utgjøre 50—55 %.) Vegdirektoratets geolog opplyser at det er under 1 % av våre vanlige grusforekomster som har så meget av kornstørrelsen 5—38 mm. I middel inneholder de ca. 25 % av dette materialet, og ca. 50 % av forekomstene har 20—30 % av 5—38 mm. Dette er grustak som brukes til veggrus og liknende. De tak som vanlig brukes til støpegrus har betydelig lavere innhold av denne

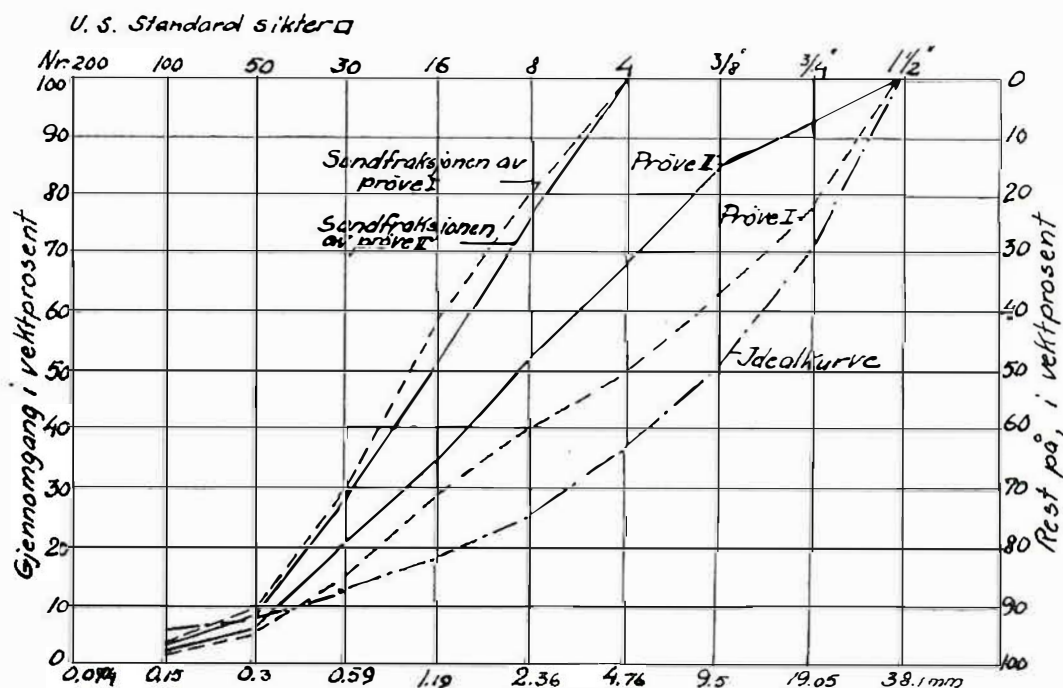


Fig. 4. Kornfordelingskurvene for 2 grusprøver tatt i samme grustak.

fraksjon. Ved knusing av overgrusen (over 38 mm) kan mengden av fraksjonen økes noe, men det blir neppe over 5 % av takene som kan gi så mye som 60 %.

Bruk av «samfengt» grus, uten ekstra steintilsetning som eneste tilslag i betongen er derfor uøkonomisk.

Med de 2 grusprøvene i fig. 4 ble det foretatt en liten prøve for å vise hvilken innflytelse variasjonen i steininnholdet har på betongtrykkfastheten. Med prøve 1 ble laget en blanding med blandingsforhold 1 : 5,3, $v/c = 0,55$. Konsistensmålingen av den ferske betong ga slump = 9 cm. Med prøve 2 ble laget en blanding med samme blandingsforhold 1 : 5,3, men vann ble tilsatt inntil konsistensen ble den samme. Det ga $v/c = 0,658$. Ved et støpearbeid hvor tilslagets gradering ikke er kontrollert ved at materialene tilsettes i 2 eller flere fraksjoner, vil v/c -forholdet variere på liknende måte, idet vanntilsetningen reguleres av blandemaskinkjørerer, slik at betongens støpelighet holdes konstant. I vårt eksempel ovenfor ble i blanding 1 brukt 350 kg/m^3 betong. Hvis vi med prøve 2 vil oppnå samme betongkvalitet som med prøve 1 og med samme betongkonsistens, må cementtilsetningen økes til ca. 420 kg/m^3 : 70 kg/m^3 .

Mye kan gjøres for å få jevn korngradering ved å vise omtenkksomhet ved uttakingen i grustaket. Materialene til et og samme arbeid må tas fra samme profil. Brukes slepeskrape vil en i alminnelighet ved riktig manøvrering kunne få med materiale for forskjellige lag samtidig og dermed

mest mulig ensartet materiale. Ved nedsteking må en likeledes passe på å ta med materiale fra flere lag. Når materialene går gjennom sold og silo blir variasjoner ytterligere utjevnet.

Ved slike betongarbeider som forekommer i vegvesenet vil det sjelden være økonomisk forsvarlig å tilsette tilslaget i mer enn 3 fraksjoner: sand og 2 fraksjoner stein. Tilslagets gradering vil også da variere noe, men i alminnelighet ikke mer enn at vanntilsetningen kan holdes konstant uten at betongens støpelighet varierer uttallig. Det kan nevnes at ved byggingen av autostradaene i Tyskland ble tilslaget tilsatt i opp til 7 fraksjoner.

Sandens svelning.

Det forhold at sandens volum, løst ifyllt, øker med fuktighetsinnholdet kalles sandens svelning. Fig. 5 viser svelningskurver for en del sandprøver. Svelningsfaktoren er lik forholdet mellom sandens volum ved et bestemt vanninnhold og tørrvolumet. Som en ser går svelningen helt opp i 30–40 % og varierer med sandens gradering, slik at «grov» sand sveller mindre enn «fin» sand. De tallene som er påført kurvene angir grovhetstallene for de respektive sandsorter (d. e. summen av restene på siktene fra nr. 100 til $1\frac{1}{2}$ i % dividert med 100), og gir et visst mål for sandens kornfordeling. Helt vannmettet sand har omtrent samme volum som tørr sand.

Hvor store variasjoner i betongkvaliteten kan denne svelningen forårsake?

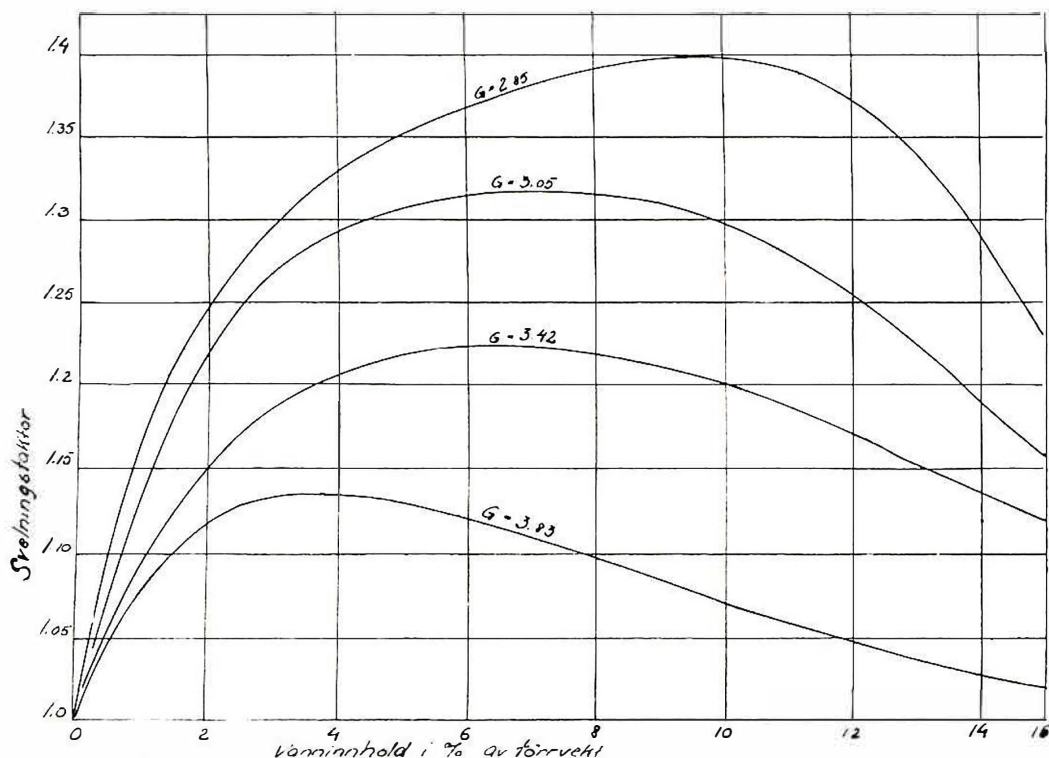


Fig. 5. Svelningsfaktorens variasjon med vanninnholdet for 4 forskjellige sandprøver.

Sett at vi måler opp sanden i trillebårer. En gang inneholder sanden ca. 5 % vann og har svelningsfaktor 1,3. Vi tilsetter f. eks. en sandmengde som i absolutt volum utgjør 40 % av det totale tilslag og merker av i båren. Senere blir sanden omtrent vannmettet p. g. a. sterkt regnvær og får svelningen 0. Hvis vi fortsatt tilsetter det samme antall liter sand vil sanden i virkeligheten utgjøre $40 \times 1,3 = 52$ % av det opprinnelige totale tilslag. Vi får altså 12 % mer sand i blandingen. For å beholde samme støpelighet på betongen må vanninnholdet i blandingen være større, og vi får altså et høyere v/c-forhold. Tidligere er vist et tilfelle hvor 19 % variasjonen i sandmengden (ell. steinmengden) forårsaket variasjon i v/c-forholdet fra 0,55—0,66. Regner vi her tilnærmet lineær avhengighet, vil 12 % variasjonen gi endring i v/c-forholdet fra f. eks. 0,55—0,62. Bruker vi kurven i fig. 2, finner vi et utslag i trykkfastheten på 80 kg/cm², dvs. fra 375 kg/cm² til 295 kg/cm², eller 24 % av middelet.

Tilmålingen av materialene.

Cementen tilsettes i alminnelighet blandingen i hele sekker. I så tilfelle kan en se helt bort fra variasjon i cementtilsetningen. Deling av sekkene med spade eller likn. er mindre heldig. Anta at vi har en 1½ sekks blanding. Ved deling av sekker på denne måten er det sannsynlig at en vil få opp til ca. 5 kg for meget eller for lite i halvsekken. V/c-forholdet vil da variere fra f. eks. 0,55 til $75 \cdot \frac{0,55}{70} = 0,59$ til $75 \cdot \frac{0,55}{80} = 0,515$. Det er klart at feilen blir større jo mindre satsen er. Likeledes vil skadevirkningen bli størst i en mager blanding, som allerede på forhånd vil inneholde i minste laget med cementlim.

Vannet tilsettes i alminnelighet av blandemaskinkjøreren på grunnlag av skjønsmessig bedømmelse av blandingens konsistens. Forutsatt at mannen er så dyktig at han faktisk greier å holde støpeligheten konstant, vil vanntilsetningen som før nevnt bare være avhengig av variasjoner i de øvrige materialer. I tillegg til tilslagets gradering og sandens svelning, som er nevnt før, kommer variasjoner i tilmålingen av tilslaget. Vanninnholdet i tilslagsmaterialene vil det teoretisk bli automatisk korrigeret for, idet variasjoner her vil gi seg til kjenne på betongens konsistens. Selv om blandemaskinkjøreren er aldri så dyktig vil han imidlertid i virkeligheten ikke greie å bedømme konsistensen riktig. Ved økende vanninnhold i tilslaget f. eks. vil han ha tendens til å lage for bløt sats.

La oss si at vanninnholdet i sanden øker fra 4—6 %, mens han setter til den samme vannmengden. Sannmengden er f. eks. 800 kg/m³ betong. Det gir en økning i betongens vanninnhold på 16 liter pr. m³. Med utgangsblendingen 350 kg c./m³ og v/c = 0,55, vil v/c-forholdet variere fra 0,55—0,60, eller trykkfastheten (etter fig. 2) med ca. 40 kg/cm².

Vannet kan tilsettes automatisk ved vannmåler på blandemaskinen. At vanntilsetningen gjøres automatisk er selvsagt et riktig prinsipp, men det kan i praksis brukes bare der hvor variasjonene i betongens sammensetning ellers holdes innen visse grenser, i motsatt fall vil utslagene i støpeligheten bli for store.

Selv ved bruk av automatisk vannmåler vil vanninnholdet variere noe. Først og fremst vil vannmengden i tilslaget være ujevn. Den må derfor kontrolleres og vannmåleren må reguleres deretter. For det andre er vannmålerne mer eller mindre gode og nøyaktige. På fig. 6 er vist skjematisk 3 hovedtyper.

- A) «Horisontaltank» med vannstandsglass.
- B) «Horisontaltank» med eksentrisk regulator etter hevertprinsippet.
- C) «Vertikaltank» med sentrisk regulator.

Det er klart at type A er mindre god, og mindre nøyaktig jo lengre tanken er i forhold til høyden. Skal den på noen måte være brukbar må det koples inn en kran på tilførselsledningen som kan betjenes av blandeføreren. Type B er den som er mest vanlig på litt større blandemaskiner. Hvis imidlertid tanken heller litt vil ikke kalibreringen stemme. Likeledes vil en lett få variable vannmengder hvis maskinen skaker mye under gang. Som ved foregående type blir feilene store hvis forholdet mellom tankens lengde og høyde er stor. Ved type C varierer ikke vannmengden med tankens helning. Den siste er utvilsomt den beste av de 3, men er vel noe mer komplisert enn de 2 foregående og derfor noe dyrere.

Tilslaget (sand og stein) måles til ved blandingen enten med rummål eller det veies. Ved de fleste betongarbeider her i landet, tilmåles sand og stein med rummål, da denne metoden er ansatt som den letteste og derfor billigste. Grunnen til at metoden synes å være så lett vant kommer imidlertid som regel av at målingen utføres unøyaktig. En kan ofte se at tilslaget tilsettes på den måten at det lempes direkte opp i blandeskuffen, og målinger foregår ved at arbeiderne teller antall skuffer eller bedømmer mengden på øyemål. Det er vanskelig

å si hvor store variasjoner i betongtrykkfastheten en slik tilmålingsmetode vil kunne gi, men det er sannsynlig at de vil være av størrelsesorden 100 % eller mer.

Ved volumtilmåling vil en oppnå de jevneste resultater ved å bruke dype og trange målekar. De er imidlertid tungvindte å behandle og krever mye arbeid. Her i landet brukes i alminnelighet trillebåren som rummål. Første gangen måles den riktige tilslagsmengden nøyaktig opp og høyden merkes av på kantene av båra med lister, eller det lages mal til å stryke den av med.

Volumtilmålingens øyaktighet er avhengig av følgende forhold:

1. Målekarets form.
2. Med hvilken nøyaktighet målekaret blir fylt.
3. Tilslagets pakningsgrad i karet.
4. For sandens vedkommende, dens svelning.

Ad 1 og 2. Det er klart at vide, grunne trillebårer lett gir rom for unøyaktigheter i påfyllingen. Et par cm mer eller mindre i høyden utgjør en betydelig endring i volumet.

Ad 3. Sandens pakningsgrad varierer som kjent lett når den er fuktig, hva den jo som regel alltid vil være. Det skal meget lite til av klapping og avjevning med spaden før pakningen og dermed sandmengden, øker betydelig. De som har sett på en slik tilmåling, vil ha lagt merke til at det aldri er tale om å kaste noe ut igjen ved avstrykingen, selv om det tilsynelatende i første omgang er lesset litt for mye.

Ad 4. Hvis det ikke korrigeres for svelningen får en hele denne variasjonen inn ved volumtilmåling. Dessuten er det ikke lett å korrigere helt for svelningen, da målemetodene er temmelig usikre. Det er vanskelig å angi noe tall for hvilke variasjoner en kan vente ved volumtilmåling med trillebårer under vanlige forhold (*med svelningskontroll*). Engelske undersøkelser antyder imidlertid en total variasjon på ca. 70 % (av middel).

Vekttilmåling av tilslaget er her i landet hittil brukt vesentlig ved meget store støpearbeider hvor en benytter siloanlegg for materialene. Vekttilmålingen har den store fordel at den unngår de 2 store variasjonskomponentene *sandens svelning* og *pakningsgraden*.

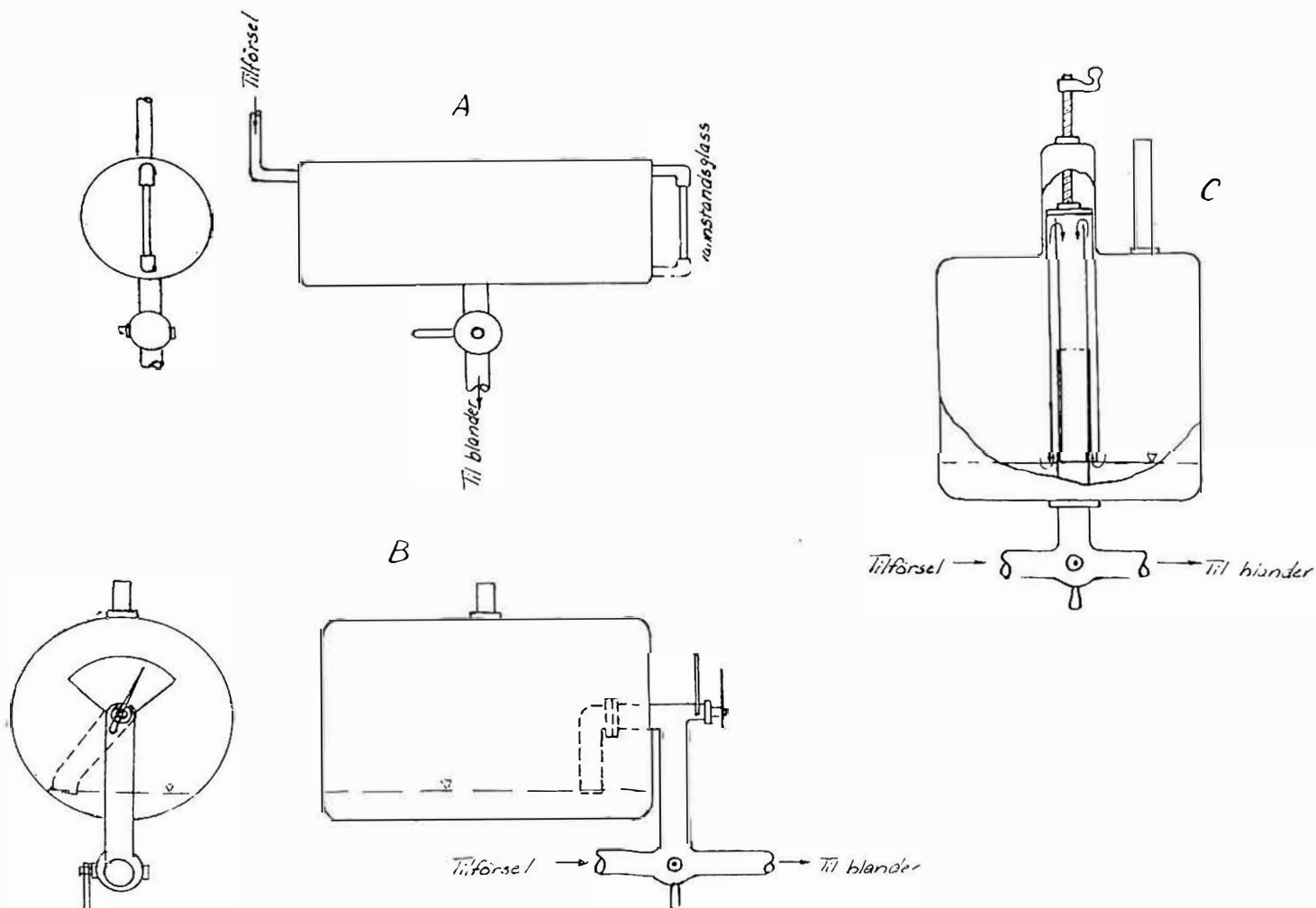


Fig. 6. Skjematisk framstilling av 3 forskjellige typer vannmålere for betongblandere.

Eventuelle variasjoner i tilslagsmengden ved vekttilmåling skyldes:

1. Unøyaktig vekt.
2. Unøyaktig veiing.
3. Variasjoner i vanninnholdet i tilslaget.

Ad 1. Variasjoner p. g. a. unøyaktigheter ved vekten kan en i alminnelighet se bort fra under forutsetning av at den holdes i orden, at knivene renses av og til etc. Det finnes på markedet flere gode materialvekter som er beregnet på å settes opp under silo, over blandemaskinen. De egner seg imidlertid bare for større arbeider.

I de senere år er det også kommet noen ganske hendige vekter som egner seg godt for mindre betongblandeanlegg. Fig. 7—9 viser 3 forskjellige typer. Vektene fig. 7 og 8 kan brukes både ved håndlessing og under silo. Fig. 9 viser en vekt som er beregnet til å veie trillebåre med materialer.

Ad 2. Erfaringer viser at det blir veid forbausende nøyaktig. Det nytter ikke her som ved volumtilmåling å jevne til og pakke materialene litt bedre for å få det til å stemme, skal viseren peke på det riktige tallet, må beholderen inneholde det riktige kvantum.

Ad 3. Anta at vanninnholdet i sanden øker fra 4—6 % (av tørrvekten) uten at sandvekten blir korrigert. Tilslagets totale tørrvekt skal f. eks. være 1800 kg/m^3 og sandvekten 800 kg/m^3 . Den innveide tørre sandmengden avtar da fra 800 kg/m^3 til 785 kg/m^3 , dvs. den varierer fra 44,5 %—44,0 % av det totale tilslag, m. a. o. nærmest ubetydelig.

De tidligere nevnte engelske undersøkelser antyder en total variasjon i betongtrykkfastheten p. g. a. variasjoner ved veiingen på ca. 10 % (av middel).

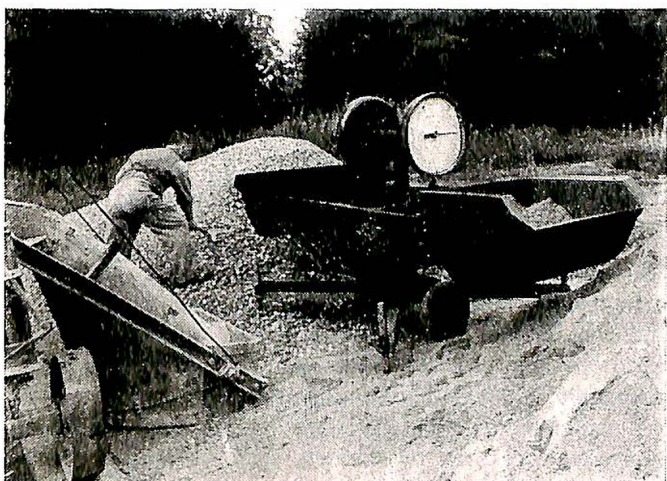


Fig. 7. Materialvekt, svingbar om en vertikal aksel. Beholderne tipper ved tønning.

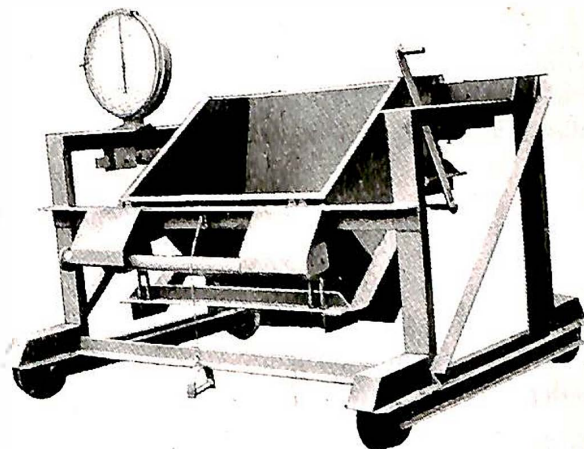


Fig. 8. Materialvekt, går på skinner, tømmes ved åpning av bunnluke.

Sammendrag.

Trykkfastheten av betong fremstilt på byggeplassen varierer i alminnelighet temmelig sterkt. Foruten variasjon som skyldes utilfredsstillende prøvetaking og prøvningsteknikk, har en følgende viktige variasjonskomponenter: 1. de enkelte materialene betongen består av og deres sammensetning; 2. ujevnheter i blanding og utstøping; 3. ulike herdningsbetingelser. Det er faktorene under pkt. 1 som behandles her. Fersk cement kan variere ganske sterkt i kvalitet fra fabrikk til fabrikk og fra sekk til sekk. Ved lagring under lufttilgang forringes cementens kvalitet raskt. Materialene i et grustak er oftest meget variable i gradering, spesielt er steinnholdet i grusen ujevn og som regel for lite. Tilslaget bør derfor deles i sand og stein (eller flere fraksjoner) for at en i størst mulig utstrekning kan kontrollere kornfordelingen. Sandens volum i løst ifyllt tilstand varierer med vanninnholdet opp til 40 %. Ved volumtilmåling vil dette forhold gi store variasjoner i den virkelige sandmengden. Ved å tilsette cementen i hele sekker unngår en variasjoner i cementtilsetningen.

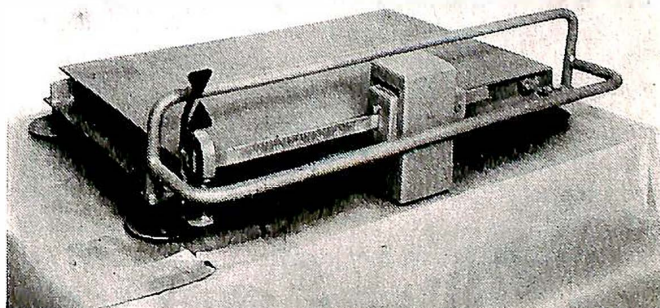


Fig. 9. Materialvekt beregnet på å veie materialene i trillebåren, som kjøres innpå.

Automatisk vanntilmåling er et riktig prinsipp, men krever at sammensetningen av betongen for øvrig ikke varierer, ellers vil en få for store utslag i betongens støpelighet. Vannmåler av typen «vertikaltank» med sentrisk regulator er mest pålitelig. Tilslaget (sand og stein) måles enten til med rummål, eller det veies. Volumtilmåling anses for å være lett og billig fordi den utføres unøyaktig. *Vekttilmåling* er mest nøyaktig. Ved vekttilmåling unngår en variasjoner p. g. a. sandens svelning og pakningsgraden. Det finnes nå på markedet materialvekter passende også for mindre arbeider.

1. «Forelesninger i betongteknologi», av professor Inge Lyse.
2. «Control of variations in quality of concrete and its effect on mix proportions», av F. N. Sparkes, M. Sc., M. I. C. E. The Reinforced Concrete Association, London 1949.
3. «Concrete materials and practice», av L. J. Murdock, M. Sc., Ph. D., A. M. Inst. C. E., London 1948.
4. «Heathrow. The construction of high-grade quality concrete paving for modern transport aircraft», av G. Graham og F. R. Martin. Journal of the Institution of Civil Engineers, 1946.

Oppgave over registrerte motorkjøretøyer i Norge pr. 31. desember 1950

Motorvogner i ervervsmessig kjøring i rute.

Rutevogner for personer	3 586
—»— varer	15
—»— last	925
—»— kombinert	583
	<hr/>
	5 109

Motorvogner i ervervsmessig kjøring uten rute.

Drosjer, hotellvogner, utleievogner m. v.	4 642
Turvogner	211
Vogner for varer	189
—»— last	8 704
—»— kombinert	357
	<hr/>
	14 103

Motorvogner til eget bruk.

Personvogner	60 111
Vogner for varer	15 604
—»— last	20 232
—»— kombinert	1 020
	<hr/>
	96 967

Spesialvogner.

Brannvogner	343
Sykevogner	275
Servisevogner	303
Tankvogner	548
Registrerte traktorer og motortraller	2 140
	<hr/>
	3 609
Sum motorvogner	119 788

Invalidemotorsykler	134
Lette motorsykler	8 028
Andre motorsykler	16 768
	<hr/>
	Sum 24 930
Tilhengere	5 861

Hovedsum pr. 31/12-50 150 579

Hovedsum pr. 31/12-49 143 122

I oppgaven for 1950 er varevogner (opptil 1 200 kg lasteevne) skilt ut som egen rubrikk. Spesialvogner er noe mere spesifisert enn de har vært de tidligere år.

Vegdirektoratet, mars 1951.

Ferdige bruere i 1950

Statens Vegvesen avsluttet i 1950 ialt 243 bruarbeider med samlet lengde og flate henholdsvis 3430 m og 17 424 m². En vesentlig del av disse bruere er småbruere og den gjennomsnittlige lengde er 14,2 m.

Utenom dette er det foretatt 19 forsterkninger og utvidelser, og 6 mindre bruere er ombygget til stikkrenner.

Av de nevnte 243 bruere er 5 bygget som stålfagverksbruere med armert betongdekke, 3 som hengebruere med staloverbygning og armert betongdekke, 1 som hvebru av armert betong, 82 som stålbjelkebruere med dekke av armert betong eller unntaksvis tre, 21 som platebruere av armert betong og 5 som trebjelkebruere.

Utgiftene er i det vesentligste dekket på vegbudsjettet under postene 713, 1, 3 og 6, mens en del av bruene er bekostet i sin helhet av distriktene eller fremmet ved forskuttering av ventet statsbevilgning.

Av større bruere, som er ferdige i 1950, kan nevnes:

Vormsund bru på riksveg 80 i Akershus fylke. Samlet spennvidde ca. 260 m, kjørebanebredde 6,0 m med 2 fortau à 0,75 m, lastklasse 1/1947.

Heggset bru i Sør-Trøndelag fylke. Spennvidde ca. 82 m, kjørebanebredde 5,5 m med 2 fortau à 0,5 m og lastklasse 2/1947.

Stokke bru i Oppland fylke. Samlet spennvidde ca. 60 m, kjørebanebredde 6,4 m (kurveutvidelse) med 2 fortau à 0,5 m og lastklasse 2/1947.

Elvenes bru i Finnmark fylke. Spennvidde 102 m, kjørebanebredde 5,5 m med 2 sidekanter à 0,3 m og lastklasse 2/1947.

Tingstad bru i Buskerud fylke. Samlet spennvidde 71 m, kjørebanebredde 5,5 m med 2 fortau à 0,5 m og lastklasse 2/1947.

R. I.

Det engelske Vegforskningslaboratorium

har foretatt utførlige forsøk for å finne en måte å forhindre at nylagte overflatebehandlinger ikke ødelegges av regnvær. Først ble det undersøkt om man kunne finne noe middel som kunne tilsettes tjæren, men uten tilfredsstillende resultat. Man gikk så over til å søke å behandle finpukken («the stone chips»). Denne lagres jo i alminnelighet i hauger langs veikantene. Haugene kan være helt tørre på utsiden, men innvendig er de gjerne våte, selv i godt sommervær, så finpukken som spres på veiene er vanligvis fuktig. Man fant ut at fuktig-

heten kunne foretrenges hvis finpukken ble behandlet med kreosot tilsatt et «fuktende middel». En slik behandling får finpukken til å klebe til tjæren med en gang og senere regn vil da ikke ha noen skadelig innflytelse. Man fant at en oppløsning av kreosot og cetylpyridinbromid var helt igjennom vellykket. Den beste metode til å belegge stenene med denne blanding skjer

i en stor blander, f. eks. ved grustak eller knuseanlegg. Til finpukken som allerede er utkjørt langs vegkantene, er en kjørbær betongblander mer praktisk. Det er forresten også mulig å sprøyte oppløsningen på toppen av tjæren før finpukken settes til.

Også denne metode gir bra resultater, dog ikke fullt så gode som den første. O. K.

Kantfreser

Overingeniør Knut Rykke

DK 625.76

Under krigen fikk Valdres vegavdeling tildelt 3 stk. Hohlschleudere for brøyting av veger. Disse fresere viste seg imidlertid å være lite egnet til brøyting. De kunne ikke gå i svært hard snø, og da beltetraktorens (hvorpå freseutstyret var mon-

tert) fart ikke var avpasset etter freserens arbeid i snøen ble bremsen og gear fort utslitt.

Da det vinteren 1949—50 var stor snø i Valdres, ble riksvegene for smale. Særlig galt var det over Tonsåsen og ned Bagnskleiva og Begnadalen hvor

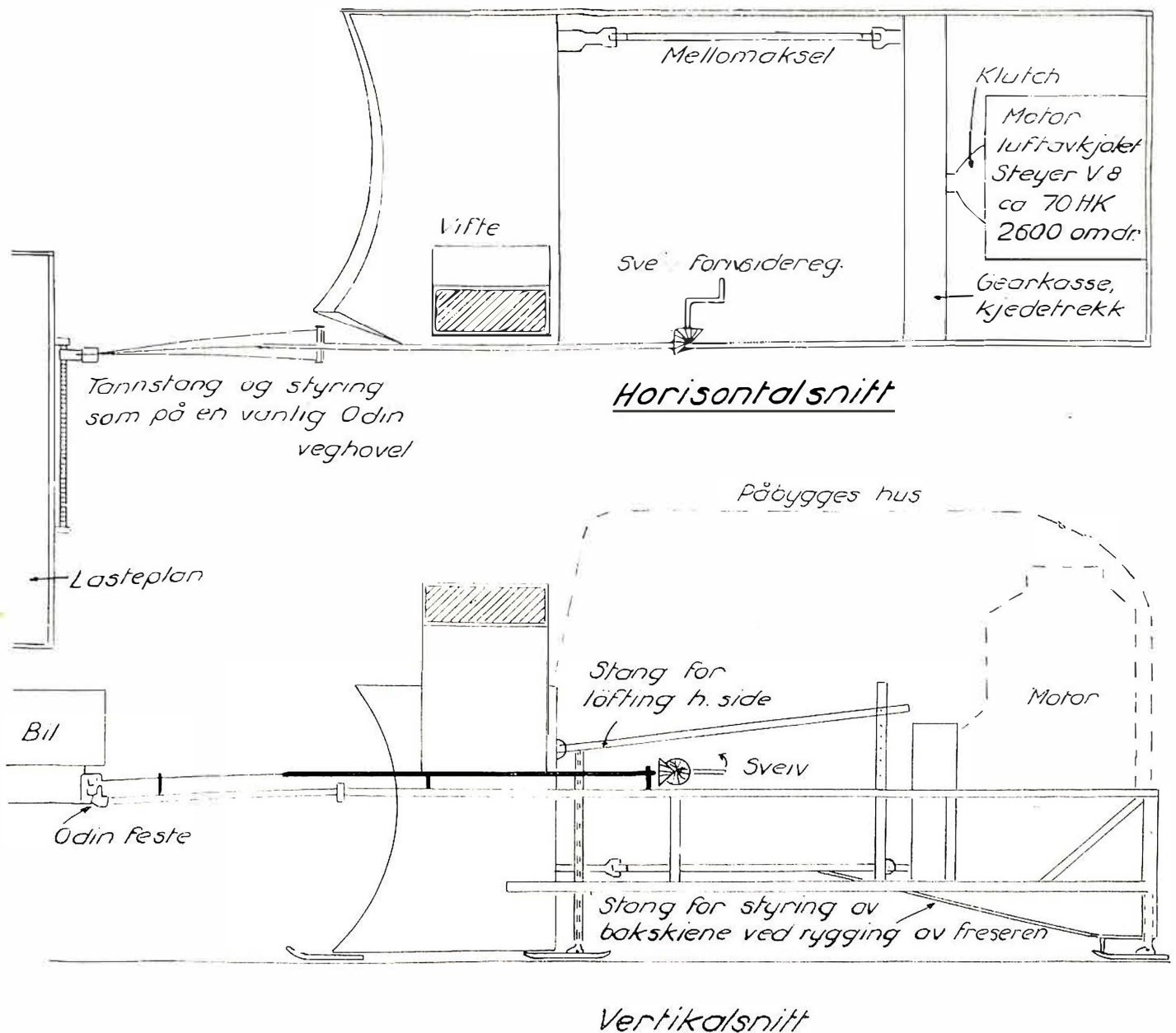


Fig. 1. Skisse av snøfreser montert på slede.

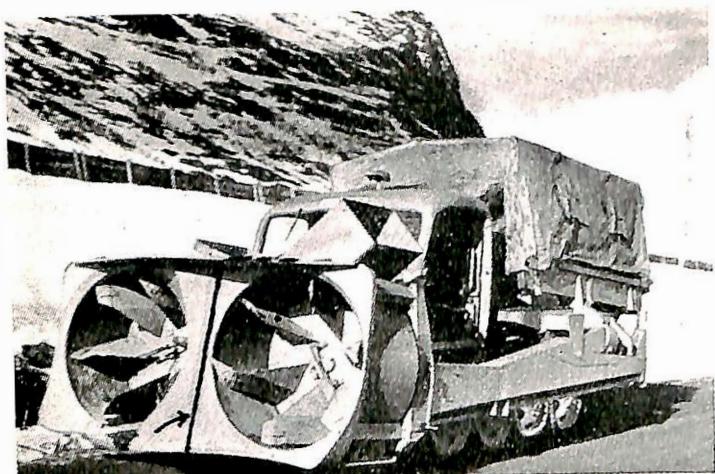


Fig. 2. Skovhuset er kuttet av etter streken og høyre side benyttet til kantfreser

vegen delvis ligger i bratt skråning og fjellterreng. Her kunne ikke snøpløgen få kastet snøen opp og ut av vegbanen. En av vegvesenets oppsynsmenn fremkastet så den idéen å benytte en halvpart av en Hohlschleuder til kantfreser. Vegvesenets verksted på Fågernes tok da og demonterte en av freserne og monterte en halvpart på en slede med regulerbare meier, således at maskinen kan heves og senkes foruten styres i sideretningen. Jfr. hestående tegning. Draget på sleden ble så festet til en tannstang (den samme som benyttes for en odinhøvel) bak på en lasteplan på en bil som så drar freseren. Føreren av freseren står på en plating mellom freseskruen og drivmotoren, hvorfra han kan regulere freserens gang ut og inn i snøkanten med den samme overføring som for en odinhøvel, foruten at han kan regulere meiene for sidekjøring og for heving og senking av freseren. Først sto føreren ubeskyttet for snødrevet fra freseren, men det er forutsetningen at der skal bygges førerhus.

Denne kantfreser syntes å være ganske driftssikker. Den kastet snøen 30 til 40 m bort fra vegen, enten over vegen og utfor skråningen på

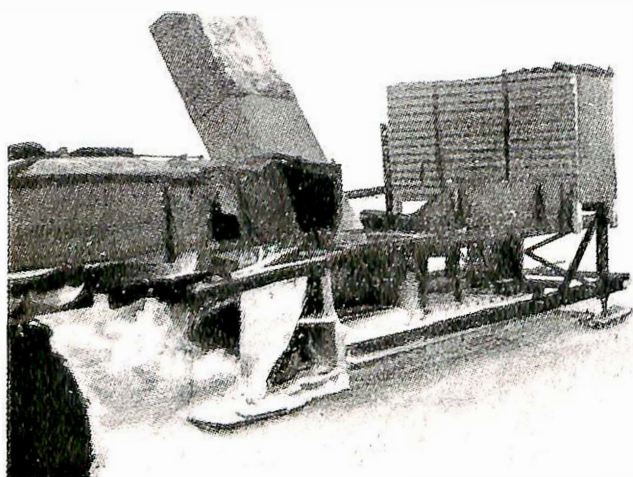


Fig. 3. Kantfreseren sett forfra.



Fig. 4. Kantfreseren i arbeid.

nedsiden eller oppover skråningen alt etter som det passet.

Denne freser kan ta en kant på ca. 1,50 m i høyde og ca. 1,00 m i dybden.

Snømengden som på denne måte blir feid bort fra vegkanten var på 600 til 900 m³ i timen. Vi fikk derfor ganske fort breddet vegen.

Hele freseren montert slik som tegningen og fotografiene viser kostet ca. 1000 kr.

Kurvegrader

Den som leser amerikansk litteratur og tidsskrifter om veier eller jernbaner støter stadig på uttrykket „degrees of curve”. Dette er ikke noe mål på hvor lang kurven er, men angår kurvens radius.

Kurvemålet uttrykt i grader.

Den eldste definisjon er sentervinkelen på en kurve, en sirkelbue hvis korde er 100' = 30,48 m lang, der vinkelen φ og radien R blir $R \sin \frac{\varphi}{2} = \frac{100}{2} = 50' = 15,24 \text{ m}$

$$R = \frac{50' (15,24 \text{ m})}{\sin \frac{\varphi}{2}}$$

Denne er den mest utbredte og anvendes mest blant jernbanefolk, mens amerikanske vegingeniører nå gjerne foretrekker følgende definisjon: kurvemålet uttrykt i grader er sentervinkelen på en sirkelbue hvis periferi er 100' = 30,48 m lang, da blir

$$\frac{100}{2\pi R} = \frac{\varphi}{360} \quad R \text{ i fot} = \frac{5729,58}{\varphi} \quad R \text{ i meter} = \frac{1746,376}{\varphi}$$

Skriveren av disse linjer har aldri sett noen tabell for disse verdier i meter og har derfor omregnet de amerikanske verdier i fot til meter i følgende tabell etter tabell 3 s.

¹ Etter den amerikanske lov av 28. juli 1866 var 1 meter definert som 39.3700 amerikanske tommer og etter den engelske av 1896 er 1 meter = 39.370113 tommer. Under første verdenskrig ble 1 tomme = 25.4 millimeter, dvs. 1 meter = 39.37007874, av den kjente svenske fabrikant av presisjonsmål, C. E. Johansson, gjennomført som tomme både i Storbritannia og U. S. A.

Kurveradius i m			Kurveradius i m		
°	Jernbane	Veg	°	Jernbane	Veg
60	30,48	29,11	20	87,76	87,32
59	30,95	29,60	19	92,34	91,92
58	31,43	30,11	18	97,42	97,02
57	31,94	30,64	17	103,10	102,73
56	32,46	31,18	16	109,51	109,15
55	33,00	31,75	15	116,76	116,42
54	33,57	32,34	14	125,05	124,74
53	34,16	32,95	13	134,62	134,34
52	34,77	33,58	12	145,80	145,53
51	35,40	34,24	11	159,01	158,76
50	36,06	34,93	10	174,86	174,64
49	36,75	35,64	9	194,24	194,04
48	37,47	36,38	8	218,47	218,30
47	38,22	37,16	7	249,64	249,48
46	39,01	37,97	6	291,20	291,06
45	39,83	38,81	5° 30'	317,64	317,52
44	40,68	39,69	5°	349,39	349,28
43	41,58	40,61	4° 30'	388,18	388,08
42	42,53	41,58	4	436,68	436,59
41	43,52	42,59	3° 30'	499,04	498,96
40	44,56	43,66	3°	582,19	582,13
39	45,66	44,78	2° 45'	635,11	635,04
38	46,81	45,96	2° 30'	698,60	698,55
37	48,03	47,20	2° 15'	776,22	776,17
36	49,32	48,51	2°	873,23	873,19
35	50,68	49,90	1° 45'	997,97	997,93
34	52,13	51,36	1° 30'	1 164,28	1 164,25
33	53,66	52,92	1° 15'	1 397,13	1 397,10
32	55,29	54,57	1°	1 746,40	1 746,38
31	57,03	56,33	50'	2 095,67	2 095,65
30	58,88	58,21	40'	2 619,58	2 619,56
29	60,87	60,22	30'	3 492,76	3 492,75
28	63,00	62,37	25'	4 191,31	4 191,30
27	65,28	64,68	20'	5 239,13	5 239,12
26	67,75	67,17	15'	6 985,51	6 985,50
25	70,41	69,85	10'	10 478,26	10 478,25
24	73,39	72,76	8'	13 097,82	13 097,82
23	76,44	75,93	6'	17 463,76	17 463,75
22	79,87	79,38	4'	26 195,63	26 195,63
21	83,63	83,16	2'	52 391,26	52 391,26

257—85 i Russell R. Skeltons bok Route Surveys — New York, 1949, McGraw Hill Co.

Tabellen er beregnet på å klippes ut for å lette alle interesserte lesere, forhåpentlig vil den lette løsningen av amerikansk litteratur for riktig mange kolleger.

Otto Kahrs.

Skjøtene i vegdekker

University of Illinois har utgitt bulletin, bind 45 nr. 23 på 25 8sider, om denne stats erfaringer med skjøtene i betongvegdekker. Noen av konklusjonene gjengis her:

1. Skjøtene er ennå under utvikling, og der er hittil ikke funnet noen skjøter eller system som i alle måter er tilfredsstillende. 2. En alminnelig mangel ved skjøtene er at de minsker de kjørendes komfort. 3. Oppsmuldring av betongen i skjøtene («spalling») er en mangel ved alle skjøter. 4. Ingen av skjøtene er vanntette. 5. Skjøter laget av Cypress-tre er de mest lovende av alle som hittil er prøvd, men de har riktignok ennå bare

vært prøvd i meget liten utstrekning. 6. For forholdene i Illinois er det sannsynlig at skjøt hver 300 meter gir bedre resultater enn kortere avstander. 7. Erfaringen etter 3 års drift på Armington Experimentvegen viser at for lengder mellom skjøtene på 4,5—15 meter økte i alle fall det samlede antall sprekker. O. K.

Klorkalsium i betongblandinger

American Roadbuilders' Associations tekniske bulletin nr. 165: «Curing of Concrete», er skrevet av Frank Bowery og H. C. Vollsner. Brosjyren er på 14 sider og behandler vesentlig forsøk med klorkalsiums virkning ved herdning og avbinding av betong.

Forfatterne konkluderer med at tilsetning av klorkalsium i betongblandinger sparer entreprenørene for meget arbeid og øker betongens styrke etter 24 timer meget betydelig, og også den endelige styrke økes med gjennomsnittlig vel 10 %.

I Staten Delaware har tilsetningen vært brukt i mange år med gode resultater, og for tiden brukes den av nesten alle entreprenører der. O. K.

*

Kalsiumklorid bør ikke tilsettes betongen med over 2 % av sementvekten da svinnet øker og motstanden mot forvitring synker. Bør derfor brukes med forsiktighet.

Red.

TAPline — den transarabiske oljeledningen.

Disponent J. Gunnar Amnéus og ingeniør Lennart Danielson, Stockholm, har i Teknisk Tidskrift for 28. oktober 1950 offentliggjort en interessant utredning om den nye oljeledning fra den Persiske Bukt til Sidon ved Middelhavet.

Fra artikkelen hitsettes.

Saudi Arabia har i løpet av 10 år rykket opp til 5. plass blant jordens oljeland. Oljeproduksjonen i dette land drives av det amerikanskeide selskap «Arabian American Oil Company» (Aramco). Dette selskap begynte prøveboringene i 1933, men det tok 5 år før disse ga noe resultat. Nå er det konstatert oljeforekomster på mere enn 1000 mill. m³. Nå produseres 85 000 m³ pr. døgn fra 70 oljekilder, d. v. s. 1000 m³ pr. kilde mot i gjennomsnitt 2 m³ pr. kilde i U. S. A. Oljen utvinnes på en dybde av mellom 1200 og 2100 m og står under et naturlig gasstrykk av 210 kg/cm². Hver kubikkmeter olje gir 150 kubikkmeter naturgass. For tiden er gassproduksjonen 40 ganger så stor som Stockholms gassverk. Da gassene er giftige og lite kan avsettes på stedet må de nesten i sin helhet brennes.

Petroleumsindustriens planer for Europas forsyning med olje etter krigen forutsatte øket levering fra Midt-Østen. Som følge herav besluttet Aramco i 1945 å bygge en oljeledning fra den Persiske bukt til Middelhavet. Oljeledningen ble organisert som et eget selskap «The Trans Arabian Pipe Line Company» (TAPline).

Ledningen er beregnet for en dagstransport av 50 000 m³, d. v. s. like meget som 3 ordinære tankbåtlaste. Den har en diameter av 30 tommer d. v. s. den er vesentlig større enn den tidligere største oljeledning som er på 24 tommer.

Ruten fremgår av fig. 1. Den er 1717 km lang. På 1450 km finnes ingen permanent bebyggelse, intet dyrket

land, ingen veger eller telefonlinjer. Det var derfor forbundet med store vanskeligheter å skaffe f. eks. vann.

Under Saudi Arabias ørkener flyter riktignok store underjordiske elver, men vannet i disse, som har en temperatur på 33° C, har en saltgehalt av 0,6 % og er derfor ubrukelig. Det måtte foretas et stort antall borer for å finne brukbart drikkevann.

Rørene ble utført med en veggtykkelse av en ¼ tomme. Halvparten av rørene har en utvendig diameter av 31 tommer således at 2 rør kan skyves inn i hverandre for å lette transporten. Stålet i rørene inneholder 0,25—0,26 % kull og ca. 1 % mangan. Rørene er sveiset helautomatisk.

Alt i alt veiet rørdelene ca. 260 000 tonn, hertil kommer 30 000 tonn til sisterner m. v. Transporten skjedde med 15 «Liberty»-skip med en gjennomsnittlig lasteevne av 10 000 tonn. I ørkenen ble rørene transportert med 150 bensindrevne lastebiler med 300 hk motorer, dobbelt radiator og en brenseltank som rommet ikke mindre enn 1150 liter. Bilene arbeidet sammen med tilhengere. Aggregatet har ialt 18 hjul. Lasteevnen er 50 tonn. Det ble nyttet 14—20" ringer på bakhjul og tilhengerhjul og 16—20" på forhjulene. Til transport av bæretårnene ble det nyttet ringer med en diameter av ca. 3 meter. Hver ring veier 3½ tonn og har 40 tonns bæreevne. Lufttrykket holdes nede i 1,1 kg pr. cm² under kjøring i område med løs sand. Transportlengden er meget stor og en del lastebiler måtte gjøre en frem- og tilbakereise opptil 1900 km for å levere sin last. ⅓ av rørledningen er nedgravet og resten ligger fritt. Med passende avstand sørges det for overganger av hensyn til arabernes kamelhjorder.

I det tørre klima er det ikke nødvendig å ha noen slags beskyttelse mot korrosjon på den overjordiske del

av ledningen. Den nedgravde del må imidlertid beskyttes meget nøye, først ved et asfaltpreparat, så med et lag av vevet glassull dernest enna et lag med asfalt, så et lag med kraftpapir eller filt, og så til slutt en tredje bestrykning med asfalt. På undersiden anbringes siden en 90 cm bred og 5 mm tykk asbestfilt som trykkes fast og bestrykes med asfalt.

Membranisoleringen blir komplettert med en katodisk korrosjonsbeskyttelse med magnesiumanoder.

Pumpestasjonene er som regel plasert med en avstand av ca. 280 km. Et begrep om dimensjonene av pumpeanleggene fas når en hører at stasjon nr. 1 er utstyrt med 2 6 000 hk dampturbiner hvorav en i reserve, som er direkte koplet til hver sin tottrins sentrifugalpumpe som har en kapasitet av 54 000 m³ pr. døgn ved et trykk av 60 kg pr. cm². Stasjonene fra nr. 2—6 er utstyrt med 5 pumpeanlegg hvert bestående av en 1700 hk dieselmotor som gjennom tannhjulsutvekslinger driver ettrins sentrifugalpumper.

Ledningen er utstyrt med sikkerhetsventiler både for den inngående og utgående hovedledning. Ved ledningens endestasjon ved Sidon i Middelhavet oppføres det 16 lagringssisterner hver på ca. 30 000 m³. Oljen føres derfra gjennom undervannsledninger til ankerplassen som rommer 5 tankfartøyer. Fire båter kan lastes med en gjennomsnittlig hastighet av 2500—3200 m³ pr. time.

Forbindelsen ved siden av rørledningen opprettholdes såvel med bil som med fly. Det er nyttet radio til forbindelse mellom de enkelte stasjoner osv. da en risikerer at telefon- og telegrafledninger kan bli skadet.

På rørledningen har det arbeidet inntil 1600 amerikanere og over 12 000 arabere.

Rørledningen skal være ferdig i desember 1950. Den har kostet over 200 mill. dollar.

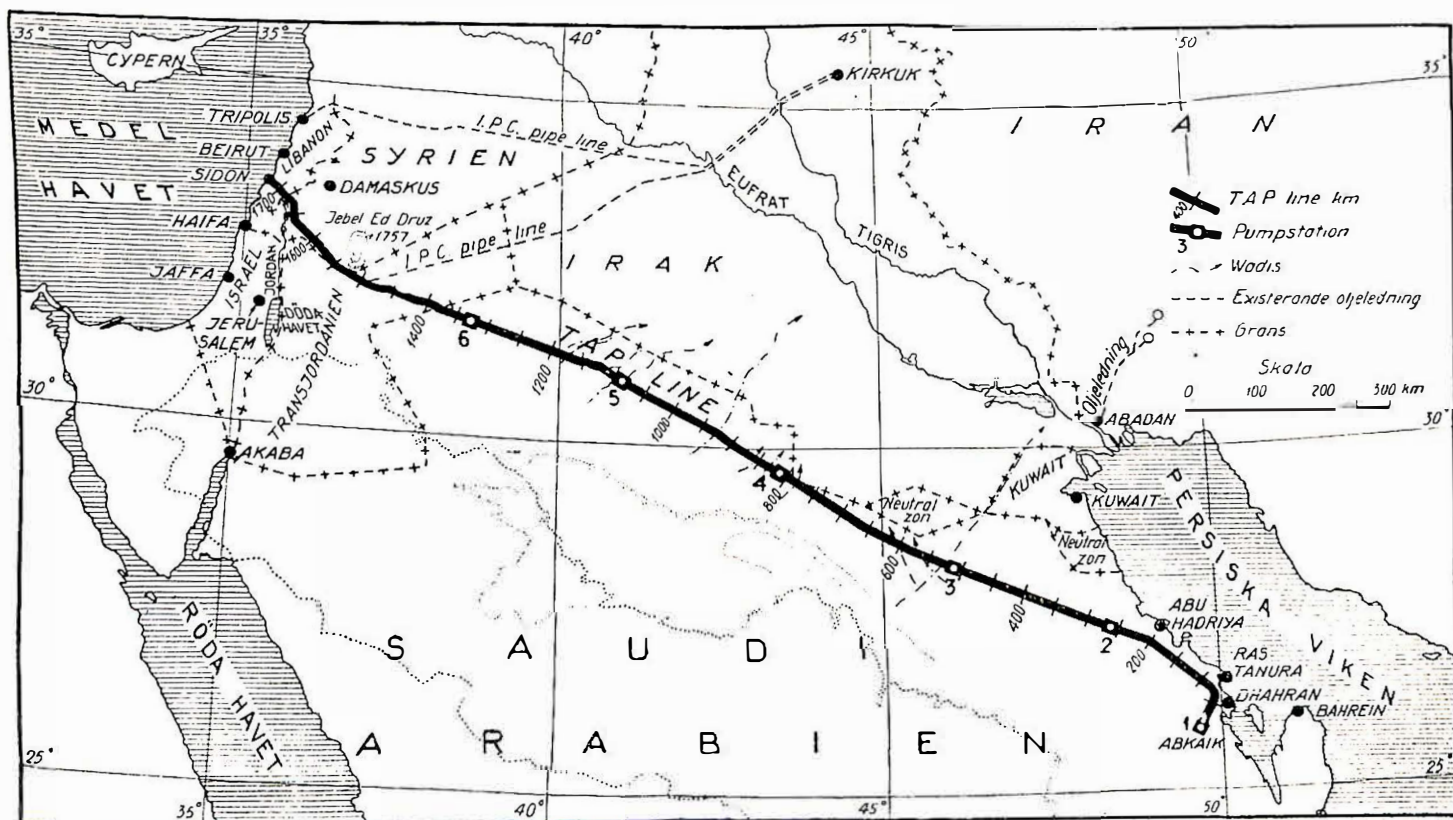


Fig. 1. Kart over TAPline-strekningen.

Human Aspects of Administration

Studiet av hvordan det menneskelige sinn reagerer er meget viktig. Vi skal se på en side av dette spørsmål og jeg foreslår at vi starter med å tenke på hvordan våre venner reagerer. Senere kommer vi kanskje så langt at vi er modne til å studere og analysere våre egne reaksjoner.

Studiet av det menneskelige sinn må en ta fatt på under 2 forskjellige synsvinkler: Individets reaksjoner og gruppereaksjoner.

Når det gjelder individets reaksjoner er det visse punkter som bør granskes nærmere. Tenk et øyeblikk på den nærmeste overordnede til en venn av Dem. Hans mål og oppgave er å få sine underordnede til å yte de best mulige arbeidsprestasjoner. En morgen har han ved frokostbordet en trette med sin kone — og det som verre er, hun har rett — og enda verre, hun vet å påpeke det. Deres venns sjef går så til kontoret med sin selvtillit noe ødelagt. Den naturlige reaksjon når ens selvtillit er ødelagt er å gå hen og ødelegge andres. Sjefen ser seg rundt på kontoret og finner noen feil i det arbeid Deres venn har gjort den siste uken. Han holder en skjennepreken og føler seg etter det avlastet og i bedre humør. Men uheldigvis virker ikke dette på samme måte på Deres venn. Han er kommet ut av lage. Hans selvfølelse har fått et knekk, og han går ut og ser seg om etter noen han kan la sitt dårlige humør gå ut over. Det blir kanskje hans assistent. Deretter går kjedereaksjonen videre til den muligens stopper hos budguttene som får utløsning ved å sparke til en katt som kommer i vegen for ham. Når alt kommer til alt var det kanskje den minst farlige reaksjon. Hans handling ødela i alle fall ikke noe for andre mennesker. Summerer man opp resultatene av sjefens trette ved frokostbordet, finner man at den har ført til en nedgang i arbeidseffektiviteten for en hel rekke mennesker. Kan vi gjøre noe med slike problemer? Vi skal komme tilbake til spørsmålet senere i foredraget og går så over til å diskutere gruppereaksjoner.

Blir vi influert av de grupper vi tilhører? Jeg tror de øver store innflytelse på oss enn vi er villig til å innrømme. Vi kan ta et lite eksperiment for å bevise at gruppeinnflytelsen eksisterer. Tenk Dem at De sitter i en jernbanevogn på vegen Oslo—Bergen. De sitter sammen med to fremmede og har intet felles med dem uten det felles mål Bergen. Dere tre føler dere ikke noe større knyttet til hverandre, sannsynligvis vil kontakten innskrenke seg til at dere i det skjulte prøver å lese hverandres aviser — andre menneskers aviser ser alltid meget mer interessante ut enn ens egen. Kanskje passasjerene til og med går så langt at de låner avisene åpent til hverandre. Men noen følelse av samhørighet eksisterer enda ikke. Så, på en mellomstasjon blir døren åpnet og en fremmed kommer inn. Vi kjenner alle til hvordan det reiser seg en bølge av motvilje mot en nykommer. Hva som deretter vil skje avhenger av hvordan nykommeren griper situasjonen an. Hvis han i all beskjedenhet setter seg ned uten å skubbe inn mot andre og gjør noen inn-

ledende merknader om været, vil han bli akseptert av gruppen og gli inn i den, men hvis han begynner å åpne lukkede vinduer eller lukke åpne vinduer, eller på annen måte opptrer anmassende, og som om han eide kupeen, da er det frivillig om han blir akseptert i det hele tatt. Men han vil ha fått de opprinnelige reisende i kupeen til å føle seg sterkere knyttet til hverandre, føle seg mer som en gruppe. Vi kan også legge merke til at hvis den fremmede bare har tittet inn i kupeen, følt seg uvel og skyndsomt trukket seg tilbake, vil han likevel ha gitt de reisende i kupeen en mer bevisst følelse av å være en gruppe.

Det som foregikk i kupeen er noe som stadig foregår i det daglige liv. Vi vil finne at våre handlinger og våre tanker er påvirket av andres tilstedeværelse. Vi blir påvirket av at vi føler oss som medlemmer av en gruppe, noen ganger sterkere sammenknyttet, andre ganger løsere sammenknyttet. En kan se hvor gruppefølelsen blir styrket når gruppen er truet av en fare. Gruppefølelsen vil også være sterkere når gruppens medlemmer har lav intelligens eller er meget uvitende. Når det gjelder gruppehandling, aksjoner som gruppens medlemmer foretar sammen, vil ofte den laveste intelligens innen gruppen prege gruppens opptreden. Ja, en gruppe har antakeligvis lavere intelligens enn dens medlemmer. Det er visse gruppefenomener som kan gi en dette inntrykk, f. eks. lynsjustisen, utskielser under revolusjon og liknende. Dette er et fenomen som har gitt seg noenlunde ensartede utslag til alle tider. For en tid siden kom det i England ut en bok som mange overfladiske lesere trodde refererte til visse fenomener i nåtiden. I virkeligheten var boken bygd over hendelser fra den franske revolusjon.

La oss ta et aktuelt eksempel. Vi kan sammenlikne hierarkiene i forskjellige departement. Det jeg kjenner best er armeen, så jeg tar mitt eksempel derfra. Vi skal se hvordan de forskjellige kontorer reagerer på hverandre. Noen bataljonsoffiserer jeg snakket med, nevnte at de skulle kunne gjøre et bedre arbeid hvis bare ikke hovedkvarteret blandet seg opp i så mye og viste så liten forståelse. I hovedkvarteret var det derimot ikke noen følelse av at det var noe som knirket i samarbeidet med bataljonsoffiserene. Det kunne kanskje være litt ubetydelig irritasjon nå og da, men ingen alvorlige uoverensstemmelser. Når det gjaldt generalstaben derimot så følte hovedkvarteret seg meget irritert. Deres arbeid ble stadig hindret og vanskeliggjort av mangel på forståelse fra generalstabens side, mente de. Generalstaben på sin side visste ikke noe om at samarbeidet med hovedkvarteret var dårlig. Men generalstaben var meget irritert over Forsvarsdepartementets mangel på forståelse og hensynsløse disposisjoner. Her har vi en rekke kontorer som hver for seg som gruppe er mistenkelig og fiendtlig innstilt overfor en overordnet gruppe. Slike irritasjoner kan være betydningsfulle og virke meget uheldig. Det er galt når de ødelegger arbeidseffektiviteten. Verre er det at de kan hemme eller umuliggjøre viktige beslutninger.

Jo mer et individ evner å opptre som et ansvarlig enkeltmenneske, jo mindre influert vil han bli av ureflekterte gruppeimpulser. Hva kan vi så gjøre for å bygge opp ansvarsbevisstheten? Jeg mener at det er viktig at et menneske kan ha stolthet i sitt arbeid. La oss tenke på hva et menneske føler når sjefen sender bud på ham.

Tenker han: «Hva har jeg nå gjort for noen feil i den siste tid?» eller «Hva er det nå han er misfornøyd med?» — eller kanskje tenker han at sjefen er begeistret over hans siste arbeid og sender bud på ham for å få fortalt det?

Det er betegnende at ordet kritikk nå vesentlig har nedsettende betydning, mens den opprinnelige mening av ordet er verdsetting. I dette ordet ligger det jo også å trekke de gode sider fram. Men denne betydning er forsvunnet når ordet kritikk blir brukt i dagligtale. Da er det bare påpeking av feil og nedsettende bemerkninger det kan være tale om. I det hele tatt er vi meget engstelige for å si noe oppmuntrende og rosende. Ja, den beste ros man får i England er «ikke så verst». Dette er ikke bra. Hvis et menneske aldri får høre annet enn nedsettende bemerkninger om sitt arbeid, hvordan kan han da ha stolthet i det?

Når et menneske har for liten stolthet i sitt arbeid, vil han ikke gå opp i det med iver og glede. Når en ikke blir betrodd ansvar, og ikke får ta avgjørelser på egen hånd, mister en også stoltheten og interessen for sitt arbeid. Rent praktisk kan det nok la seg gjøre at en sterk person tar alle avgjørelser på egen hånd. En slik sjef er kanskje en meget dyktig arbeidskraft, men likevel arbeider ikke hans organisasjon så godt som den kunne. Har man et slikt forhold på arbeidsplassen, vil man i alminnelighet merke at visse ting begynner å utvikle seg. Sjefen lar seg villedes av selvbedrag, han tror han er uunnværlig. De underordnede som får lite ansvar blir usikre og legger overdreven vekt på prestisjespørsmål.

Et symptom på at man er opptatt av prestisjespørsmål er rangsymbol. Jeg trodde en gang at jeg ikke ville finne rangsymbol utenfor armeen. Men de finnes også i industrien og spiller en stor rolle der. Grunnen til at man ikke er så merksam på dette faktum er at rangsymboler i industrien ikke tar form av ytre distinksjoner, og betydningen av dem vil ofte være ukjent for de som ikke arbeider på stedet. En kan finne rangen bestemt av antall telefoner en person har på sitt bord, av den bokstavstørrelsen navneskiltet er trykt med og meget annet. Det kan være de merkeligste ting som er rangsymboler. En venn av meg i Civil Service likte ikke det teppe han hadde på gulvet og anskaffet seg privat et annet som tilfeldigvis var en del større. Det ble årsak til en stor huskestue. Størrelsen på gulvteppene var nemlig et rangsymbol, og hans nye teppe var større enn det tilkom hans stilling og rang.

Et menneske som kommer inn i en gruppe, ønsker først å komme i konformitet med den. Man ønsker også å bli akseptert av gruppen. Så ønsker man å bli satt pris på. Til slutt blir det kanskje en drivfjær for ens handlinger at en prøver å bli annerledes enn gruppen, samtidig som en fortsatt vil høre til og være akseptert av den. Når man tilhører en gruppe som setter pris på en, kan man også komme til å føle seg ansvarlig for gruppen.

Ved å gi menneskene følelsen av å være satt pris på, stimulerer vi deres ansvarfølelse og solidaritet overfor gruppen. Tenk om sjefen kom og sa til Dem: «Akkurat den mannen var det jeg ønsket å se for å fortelle hvor godt De har gjort den jobben». Sett at dette hendte og De da gikk med planer om å sende inn Deres avskjeds-søknad. Ville De fremdeles sende den inn? Det avhenger naturligvis av hvor tungtveiende grunner De

hadde, men var det ikke mer enn alminnelig misnøye med tilværelsen på Deres arbeidssted som var årsaken, er det gode sjanser for at De etter å ha mottatt en slik anerkjennelse for Deres arbeid ville tenke: «Jeg får nok slå meg til her en tid til, de trenger min arbeidskraft».

La oss gå tilbake til det første eksemplet med Deres venns morgengretne sjef. Hvis Deres venn da hadde forstått grunnen til sin sjefs handling, ville han ikke ha følt seg så såret. Da ville han ikke ha følt skjenneprekenen som en aggresjon.

Forståelse er det første trinn når det gjelder løsning av menneskelige konflikter, men det er ikke det eneste trinn. Man må øve opp sin selvbeherskelse, ta seg selv i skole for ikke å følge sine egne umiddelbare impulser. Hvis noen er sint på oss, er det vår første og meget naturlige reaksjon å ta igjen. Mange mennesker har et slikt arbeid at de må ta seg selv i skole og lære å beherske denne naturlige reaksjon. Vi kan tenke på en lege for sinnssyke. Han må ikke bli sint på de syke for deres handlinger. Det var en lege som på sin runde på asyllet fikk en skje sirup over seg — han sa: «Å sirup er så seigt».

Vi bør også prøve å påvirke våre ubevisste reaksjoner. La oss f. eks. ta opp igjen problemet med de forskjellige militære kontorer som følte seg trådt på tærne av hverandre. Slike irritasjoner dempes ned ved å bringe menneskene i direkte og behagelig kontakt med hverandre. Har sjefen for hovedkvarteret vært i hyggelig middag sammen med generalstaben og pratet koselig med dem om felles interesser, vil det være vanskeligere for ham å fly flint over idiotene i generalstaben neste gang han får en tjenestlig meddelelse fra dem. De personlige kontakter er umåtelig verdifulle selv om det tar tid å etablere dem.

Man har også den utveg å putte inn en støtpute mellom 2 ledd i administrasjonen som ikke går godt sammen. En kolerisk leder kan f. eks. utstyres med en fredelig sekretær som demper ned hans uttrykk og reaksjoner.

Det er ikke ukjente problem de som er blitt lagt fram her. Vi har vel alle støtt på dem. Men ville det ikke være klokt å diskutere disse ting mer åpent.

Jeg har tidligere i foredraget kommet inn på hvordan sjefens oppførsel influerer på de underordnedes reaksjoner og arbeidslust. Dette punkt er så viktig at jeg vil understreke det en gang til før jeg slutter.

Det er og blir bare en liten del av menneskeheten som er og vil fortsette å være gode uavhengig av påvirkning fra andre og en tilsvarende liten del som alltid vil være onde. Den største delen av mennesker ligger mellom disse yttergrenser. La oss anta at 90 % av menneskene er hverken gode eller onde. Disse vil oppføre seg slik som De venter at de skal oppføre seg. Av resten, 10 %, kan vi anta at 5 % vil være gode enten De behandler dem godt eller dårlig. De greier seg selv, så dem behøver man ikke tenke på, og det er når alt kommer til alt bare en liten del av menneskeheten. De 5 % som vil være onde hvad man enn gjør for dem, behøver man heller ikke tenke så mye på i denne forbindelse. De vil sannsynligvis være i fengsel eller under annen forvaring, eller i alle fall neppe ansatt på Deres kontor. Men de resterende 90 % og det vil i det vesentlige være de menneskene som De har med å gjøre vil bli påvirket av Deres opptreden og behandling av dem.

La meg slutte med en historie. En gammel mann satt like ved en veg som førte gjennom en landsby. Det kom en ung mann vandrende og han spurte den gamle: «Si meg, hvordan er de menneskene som bor i denne byen?» Den gamle mannen svarte med et spørsmål: «Si meg, hvordan er menneskene i den byen du kommer fra?» «Å,» svarte den unge mannen, «det er veldig dårlige forhold der, de lyver og stjeler, det er slagsmål og bråk bestandig. Det er nesten ikke til å holde ut.» Da svarte den gamle mannen: «Du vil finne dem akkurat slik her også.» En stund senere kom en annen ung mann vandrende forbi og spurte den gamle: «Hva slags mennesker bor det i denne byen?» «Si meg, hvordan er menneskene i den byen du kommer fra?» spurte den gamle tilbake. «Det er prektige folk,» sa den unge, «glade, hjelpsomme, snille og greie.» «Du vil finne dem akkurat slik her også,» sa den gamle.

Tungtrafikkens innvirkning på betongdekker

I staten Maryland, U. S. A., drives utstrakte forsøk for å finne ut hvilken innflytelse tunge lastebiler har på alminnelige gode betongdekker. Forsøkene foregår på U. S. rute 301, omkring 14 km sønnenfor La Plata, Md. Vegen har to kjørespor, hvert 3,66 m bredt og betongdekket er 228 mm tykt på kantene og 178 mm på midten, armert med netting. Ekspansjonsfuger er anbrakt i 36,6 m avstand, og mellom hver ekspansjonsfuge er to kontraksjonsfuger (Intermediate Contraction Joints). I hver tverrfuge er det anbrakt dybler, 19 mm i diameter og med 406 mm innbyrdes avstand. Den langsgående midtlinje er armert med 1,21 m lange forankringsstenger, og det er 1,21 m mellom hver av disse. Selve prøvestrekningen er 1,77 km lang, og der kjøres med to typer lastevogner. Den ene er en alminnelig 2-akslet lastebil hvor bakakslen har et akseltrykk på alternativt 8150 og 10 150 kg. Den annen type har boggiaksel som alternativt har et samlet akseltrykk på 14 500 og 20 300 kg.

Det er foretatt meget nøyaktige undersøkelser av undergrunnen og fundamentene med det resultat at forholdene for de enkelte prøvestrekninger er praktisk talt ens.

Prøvene pågår stadig, men etter 4 måneders prøver pr. 1. november 1950 er man kommet til følgende foreløpige resultat:

1. Vegdekkets forhold under tung belastning avhenger meget av undergrunnen. Jo mindre plastisk denne er, og jo større mengder sand og grus (granular content) den inneholder, desto bedre tåler vegdekket tung belastning.

2. Sprekkdannelsen og forskyvningen i skjøtene står i nært forhold til den såkalte «pumping» av fundamentet under vegdekket. Forat «pumping» skal oppstå, må følgende 4 betingelser samtidig være til stede: a) Hyppig forekomst av store akseltrykk. b) Jordsmonnet i undergrunnen må være av slik art at det pumper igjennom åpne sprekker eller skjøter eller langs kanten av vegdekket. c) Der må være vann til stede under vegdekket. d) Der må være sprekker eller skjøter i vegdekket. Alle disse forutsetninger var til stede ved prøvestrekningen og «pumping» inntraff.

3. Betongen i vegdekket i prøvestrekningen hadde den riktige tykkelse og var av god kvalitet.

4. Med hensyn til skadene kan hittil opplyses: a) Boggien med 20,3 tonns belastning voldt 11 ganger så

mange sprekkdannelser som boggien med 14,5 tonns belastning. I de 4 måneder forsøkene varte, passerte det mellom 20—92 000 lastebiler over prøvestrekningen. b) Den enkelte aksel med 10,15 tonns belastning voldt omkring 6 ganger så mange sprekker som akselen med 8,15 tonns belastning. Trafikken her var fra 35 000—175 000 lastebiler. Når det i det foregående er snakk om antall sprekker, forståes derved den samlede lengde av sprekkeene. c) Etter at 84 000 lastebiler hadde passert, var 80 % av fugene forskjøvet på den strekning hvor boggiakslen med 20,3 tonns belastning ble kjørt, mens bare 10 % av fugene var forskjøvet på den tilsvarende strekning hvor boggiakselen med 14,5 tonns belastning hadde kjørt. d) Etterat 137 000 lastebiler var passert, var 22 % av fugene forskjøvet på den strekning hvor bakakslen var belastet med 10,15 tonn, men bare 2 % forskjøvet hvor bakakselen var belastet med 8,15 tonn.

5. a) Etterat 175 000 lastebiler var passert, hadde 8 % av betongplatene mellom fugene (slabs) så alvorlige sprekker at de måtte anses som defekt betong hva styrken angikk, hvor lastebiler med enkelt aksel og 8,15 tonns akseltrykk ble kjørt, men derimot hele 40 % av platene hvor belastningen var 10,15 tonn. b) På samme måte var det etterat 92 000 lastebiler hadde kjørt med boggiaksler 27 % alvorlige sprekker hvor belastningen var 14,5 tonn, men hele 96 % hvor belastningen var 20,3 tonn.

Det er ennå altfor tidlig til å gjøre opp forsøkernes facit. Disse foregår jo fremdeles, men så meget synes allerede å kunne uttales, at store akseltrykk sliter ekstraordinært på betongen.

(Highway Research Abstracts, desember 1950, s. 1.)

O. K.

Nordisk Vegteknisk Forbund

I dagene 13.—16. mars hadde «Utvalget for vintervedlikehold» i nevnte forbund møte på Grindaheim i Valdres. Møtestedet var valgt i nærheten av Filefjell forat deltakerne kunne få anledning til å se de forskjellige typer av roterende snøploger vegvesenet har der.

I møtet deltok, fra Danmark: Overveijingeniør K. O. Larsen, amtsvevinspektør Knud P. Danø, stadsingeniør L. Malchow-Møller, amtsvevassistent A. E. Nielsen, vevingeniør Morten Ludvigsen; fra Finland: generaldirektør Aku Kuusisto, professor Arvo Lönnroth, överingenjör K. J. Tolonen, byråchef K. J. Salovainen, diplomingenjör A. Hagert, direktör G. Petterson, doktor J. M. Angervo; fra Norge: avdelingssjef Knut Waarum, overingeniør Ole Tverdahl, kommuneingeniør Erik Bergh, avdelingsingeniør Olav Benterud; og fra Sverige: vägdirektör A. Wolff, överinspektör K. Kinch, civilingenjör G. Kullberg, renhållningschef Å. Björkman, disponent A. Bremmer, överingenjör v. Matern, bureaudirektör Boye, vägdirektör Lundin og vägingenjör Tjällgren.

Finland er innkallende i dette utvalget, men etter anmodning fra deltakerne fungerte avdelingssjef Waarum som leder på dette møte.

Det ble holdt følgende foredrag: Ingeniør Skogvold, Norsk Markonikompani A/S: «Radiosamband». Etter foredraget var det demonstrasjon av radiosamband. Avdelingsingeniør Olav Benterud: «Særlige problemer ved vintervedlikehold i Norge». Oberstløytnant Giertsen gjorde rede for brøyting i lende med beltetraktor, og

viste film fra slikt arbeid. Avdelingssjef Knut Waarum gjorde rede for roterende snøploger som nå brukes i Norge, og motorisert vintermateriell som kjøres uten ryddet veg. Civilingenjör G. Kullberg: «Om fortsatta snøplogförsök», med milm. Professor Arvo Lönnroth: «Standardisering av snøplogmedar i Finland». Larsen og Malchow-Møller ga rapporter om danske synspunkter. Civilingenjör G. Kullberg: «Om mätningen av slirigheten hos vintervägar». Renhållningschefen Å. Björkman: «Snöröjning i städer». Film. Amtsvejinspektör Knud Danø: «Om en hensigtsmessig afmærkning af materiel til vintervejtjeneste, samt om afmærkning af skel mellem grusede og ikke grusede vejstrækninger». Överinspektör K. Kinch: «Om vintervägunderhållet på den Svenska landsbygden».

Bruk av de forskjellige typer roterende snøploger ble demonstrert, og ved Tyin fikk de deltakere som ønsket det anledning til å kjøre med «Snowmobile». Hærens Pionérskole demonstrerte brøyting i lende med beltetraktor og forplog.

Oberst Bernhard Østeraas

døde 12. april. 58 år gammel.

Oberst Østeraas var før krigen i en rekke år sjef for entreprenøravdelingen i Nordiske Destillationsverker og mange av vegvesenets ingeniører kom dengang i kontakt med ham.



Østeraas var ikke utdannet som ingeniør, men tjenestegjorde som offiser i Ingeniørvåpenet før han gikk over i privat virksomhet. Med sin erfaring fra arbeidet i ingeniørvåpenet og med sine utpregete tekniske anlegg skaffet han seg hurtig en innsikt i vegdeksarbeider som vegvesenet fikk nytte godt av ved de mange arbeider som han ledet. Han fulgte interessert med i utviklingen både når det gjaldt vegdekkstyper og deres utførelse og på vegdekkmaskinenes områder og fremmet forståelsen for gode vegdekker ved et godt planlagt og omhyggelig utført arbeid.

Det følte som et tap for vegvesenet da han gikk over i aktiv offiserstilling igjen. Men det var jo forståelig at han etter sin deltakelse i krigen og motstandsbevegelsen her i landet og sitt opphold i England under slutten av krigen, ville vie sine krefter til arbeidet for vårt forsvars utvikling. Han ble i 1945 utnevnt til oberst og generalinspektør for Ingeniørvåpenet, en stilling som han sikkert hadde de beste forutsetninger for å fylle. Også i denne stilling opprettholdt han forbindelse med vegvesenet ved å samarbeide i anskaffelsen av vegbyggingsmaskiner som både forsvar og vegvesenet kunne ha nytte av.

Oberst Østeraas var alltid saklig og rettlinjet i samarbeidet med en beundringsverdige klar og sikker dømmekraft og med evne og vilje til å forstå og vurdere de spørsmål og problemer som oppsto. Det kan for så vidt være karakteristisk for ham det han engang uttrykte omtrønt slik, at i enhver situasjon er det bare en løsning som er den beste, vanskeligheten er å finne denne ene løsning og heldig er den som kan komme det riktige så nær som mulig.

I det hele var oberst Østeraas en sjelden positiv og levende personlighet og hans elskverdighet og hjelpsomhet var enestående.

T. Baeker.

En kjent danske på vegbyggingens område, professor A. R. Christensen, er død. Han var professor i vegbygging ved Den polytekniske læreanstalt 1917—49. Professor Christensen var medlem av den internasjonale vegforeningskomité. I 1924 påbegynte han sammen med nåværende amtmann Stemann utgivelsen av Dansk Vejtidskrift og var redaktør av dette skrift inntil Amtsvejinspektørforeningen i 1950 overtok dette. Han var styremedlem i den danske avdeling av Nordisk Vegteknisk Forbund og medlem av flere av forbundets utvalg.

Vegsjefskiftet i Hordaland



Ovenstående bilde som ble tatt på Hordaland vegkontor da den nye vegsjef Torpp avleste Waage den 1. februar 1951 har en særlig interesse ved at også Waages forgjenger, A. W. Jensen, som innehadde stillingen i årene 1920—37, er med på bildet. Jensen som nå har passert 82 år er «stilla going strong» med forskjellige oppdrag for vegvesenet.

Ansettelse i vegvesenet.

I en ledig grad som avdelingsingeniør av kl. I er ansatt nåværende avdelingsingeniør av kl. II ved vegadministrasjonen i Sogn og Fjordane, Torleiv Schiefloe.

I en ledig grad som oppsynsmann I ved vegadm. i Hedmark fylke er ansatt nåværende oppsynsmann II, Jon K. Sund.

Som tekniker I ved vegadm. i Hordaland fylke er ansatt Ole Hisdal.

Nummererte rundskriv 1951.

Nr. 13. 8. februar 1951 til vegsjefene ang. pensjonstrygd for statens arbeidere. Pensjonsalder m. v.

Nr. 14. 6. februar 1951 til fylkesmenn ang. tilskott til vegvesenet i laddistriktenes for 1951—52. Oppgaver over distriktenes anleggsutgifter.

Nr. 15. 20. februar 1951 til vegsjefene ang. telefon til riksvegvektore.

Nr. 16. 23. februar 1951 til fylkesmenn og vegsjefer ang. pensjonstrygd for statens arbeidere. Kombinert vedlikeholdsarbeid ved riks-, fylkes- og bygdeveger. Pensjonsgivende tjenestetid.

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

Abonnementspris kr. 10,— pr. år innenlands og kr. 12,50 pr. år utenlands. Vegvesenfunksjonærer kr. 5,— pr. år.

Ekspedisjon: Ingeniørenes Hus. Telefon: 42 00 93.

Annonseavd.: —>— > 42 34 65.