

MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

NR. 3

Hydroglimmer (hydrous mica, glimmerton). — Angående norske leirers petrografi. — Gengassdrift, kjøreteknikk og trafikksikkerhet. — Norsk Teknisk Museum. — Statsråd O. M. Mjelde. — Mindre meddelelser. — Personalia. — Litteratur. — Nye karter.

MARS 1942

HYDROGLIMMER (HYDROUS MICA, GLIMMERTON)

Av Holger Brudal.

Veilaboratoriet har nå fått sin egen mineralog, magister Ivan Th. Rosenqvist. En av de første oppgaver han fikk var å bestemme mineralene i våre leirer, særlig i de fineste fraksjoner. Undertegnede hadde noen år før veilaboratoriet ble opprettet påbegynt anvendelsen, særlig av amerikanske, fysikalske og mekaniske undersøkelsesmetoder for å forsøke å finne rede på i hvilken grad våre leirer kunde antas å være skikket for veiteknisk bruk. Under disse undersøkelser kom jeg bl. a. til det resultat at vi sannsynligvis visste svært lite om finfraksjonene i våre leirer og tillot meg å gi uttrykk herfor i en artikkel i nr. 12 av «Meddelelser fra Veidirektøren» for 1939 hvor der på side 164 bl. a. står:

«Jeg sier glimmerartede partikler da jeg ikke føjer meg så helt overbevisende om at en vet hva våre leirers fineste partikler består av.»

I den artikkel som magister Rosenqvist har skrevet i dette nummer av «Meddelelsene», om våre norske leirers petrografi har han tilfulle vist riktigheten herav og jeg vil i veivesenets interesse uttale ønsket om at veiteknisk leser hans artikkel meget grundig. Da han imidlertid ikke har opptrukket konklusjon i veiteknisk henseende finner jeg det hensiktsmessig å gjøre dette i nærværende artikkel, idet der herunder, for å begrense artikkelens omfang, nødvendigvis må henvises til det som tidligere er skrevet om dette tema.

På grunn av min ovenfor nevnte tvil med hensyn til vår viden om våre leirer ble der i 1939 sendt 6 leirprøver til U. S. A. for nærmere undersøkelse. Analyseresultatet gikk ut på at finfraksjonene i dominerende grad besto av «hydrous mica». De konklusjoner som mentes å kunne trekkes av de amerikanske analyser er meddelt i nr. 4 av «Meddelelser fra Veidirektøren» 1940. Dette resultat måtte ansees for å være vel og bra, men for å søke å finne ut mer om hva «hydrous mica» egentlig er, bl. a. også for å søke å bringe klarhet med hensyn til dets kjemiske formel, ble der i 1941 sendt 5 leirprøver til Sverige med ønske om å få dem undersøkt av dr. Rolf Norin ved Höganäs aktiebolag da han hadde utført en rekke undersøkelser av leirer og bl. a. publisert en del av resultatene i Geologiska Föreningens Förhandlingar 1941 i nr. 426. Veilaboratoriet hadde mottatt dr. Norins termiske analyseresultater og diagrammer, for hvilke vi er ham megen takk skyldig, da magister Rosenqvist tiltrådte sin stilling ved vårt laboratorium i januar 1942. Dermed har vi fått vår egen fagmann på det mineralogiske område og det fruktbringende resultat av den etterfølgende korrespondanse mellom dr. Norin og magister Rosenqvist er også omhandlet i sistnevntes artikkel om norske leirers petrografi. Det fremgår av denne artikkel at Rosenqvist har valgt å benytte betegnelsen hydroglimmer for det amerikanske «hydrous mica» og han har underkastet våre leirer de samme undersøkelser som tidligere er foretatt av amerikanske og tyske mineraloger for deres leirer.

Resultatet av undersøkelsene er for det første det at der ved siden av mekanisk forvitring også har gjort seg gjeldende en betydelig kjemisk forvitring ved dannelsen av våre glasielle og postglasielle leirer. Et av

forvittrings- eller utlutningsproduktene er eksempelvis vermiculitt som altså også oppstår i egner med temperert klimaat som i Norge, og hører til gruppen av hydroglimmere. Disse har sorpsjonsegenskaper i likhet med montmorillonitt-beidellitt-gruppens mineraler og skulde altså kunne «svette» analogt med disse.

Herunder vil jeg spesielt omerindre hva som ble skrevet på side 164 i «Meddelelsene» for 1939 angående mengden av sorpsjons + adsorpsjons-vann hos «kali-leirerne» sammenliknet med andre.

Det har tidligere ikke lyktes meg å bringe på det rene i hvilken utstrekning sorpsjonsegenskapene var forbundet med skadelig volumendring. Av fig. 1 i magister Rosenqvists artikkel framgår det at hos en montmorillonitt er sorpsjonsegenskapene ledsaget av en betydelig volumendring. En sådan er meget uheldig for veibygging.

Hos våre hydroglimmere derimot er gitteret «låst fast» av det kali som inngår i gitteret således som det framgår av fig. 1.

Jeg har tidligere gjentagende henvendt oppmerksomheten på kali-innholdet i våre leirer. Det viser seg altså at dette i dobbelt henseende hos våre leirer bidrar til å redusere den skadelige volumendring, nemlig både ved at det «låser fast» gitteret og at det i form av adsorberte joner bevirker tynde vann-adsorpsjonshinder. Ifølge den amerikanske veitekniske litteratur skulde sådanne egenskaper være gunstige for leirer som anvendes i veibygging.

Noe lignende er også tilfelle med hensyn på kiselsyresesquioxyd-tallet, idet det av Rosenqvists artikkel vil ha framgått at der er fullstendig analogi mellom f. eks. de amerikanske montmorillonitt-beidellittleirer og hydroglimmerne med henblikk på nevnte talls betydning. Da der i våre leirers finstoff finnes f. eks. små mengder kvarts etc. ved siden av hydroglimmeret så vil dette bare medføre at kiselsyresesquioxyd-tallet i virkeligheten er ennå gunstigere enn det utregnede. Hos de feteste amerikanske leirer vil et høyt kiselsyresesquioxyd-tall være ennå langt uheldigere enn hos våre norske glasielle leirer.

Et annet spørsmål som en tør feste seg ved i Rosenqvists artikkel er uttalelsen om at finstoffet i alle våre glasielle leirer sannsynligvis er det samme mineral. Forskjellen er bare mengden av finpartiklene.

I hans artikkel forekommer enn videre bl. a. følgende setning: «For øvrig varierer de fleste fysikalske og kjemiske egenskaper meget med arten av de adsorberte joner.» Dette er som det sees helt analogt med det som undertegnede tidligere har meddelt om amerikanske leirer. Hermed kommer jeg tilbake til det punkt som innledningsvis ble berørt, nemlig de fysikalske og mekaniske undersøkelsesmetoder som vi i flere år har anvendt. Disse, eller lignende i forbedret form, vil alltid være nødvendige å foreta. De er raske å utføre og ved hjelp av dem kan vi treffe valg mellom de forskjellige leirer og avgjøre hvor meget som skal tilsettes til grusen. Enn videre forteller de nevnte metoder oss også om leira inneholder lite ønskelige stoffer så som f. eks. glimmer av sandstørrelse, diatome-jord, organiske stoffer etc. Like-

ledes synes de å fortelle oss om leira inneholder mindre heldige adsorberte joner og salter.

Veilaboratoriet har i årenes løp undersøkt i hundrevis av leireforekomster og det er nettopp ved hjelp av våre fysikalske undersøkelsesmetoder vi har kunnet plukke ut de feteste leirer, dvs. de som inneholder mest av hydroglimmer og skulde forlene leira med høyst innre kohesjon. For å unngå missforståelse ønsker jeg i likhet med tidligere å pointere at heller ikke denne artikkel er ment som noen mannjevning mellom amerikanske og norske leirer. Hensikten er å publisere en del av de formentlige fakta som nå foreligger.

Det gjenstår ennå å utdype en rekke spørsmål og dette arbeid pågår så vel i laboratoriet som i marken.

Konklusjon.

1. Under dannelsen av våre glasiiale og postglasiiale leirer har der ved siden av mekanisk forvitring også gjort seg gjeldende en betydelig kjemisk forvitring og utlutning.

2. Forvittrings- og utlutningsproduktet består i alt vesentlig av hydroglimmer som er vesensforskjellig fra vanlig glimmer.

3. Hydroglimmeret har i likhet med gode amerikanske leirer utpregede adsorpsjonsegenskaper likeoverfor metall-joner og vann og gir som følge herav høy plastisitet, dvs. høy innre kohesjon. Likeledes har det sorpsjonsegenskaper.

4. Grunnet innholdet av kalium og et relativt lavt kiselysesquioxyd tall har hydroglimmeret relativt liten volumendring.

5. Våre leirer inneholder vanligvis relativt lite av skadelig glimmer, dvs. glimmer av sandstørrelse. I de fineste fraksjoner forekommer glimmeret likeledes i underordnet mengde. Mineralet er her alt overveiende hydroglimmer. Men heller ikke muskovitt er skadelig når den er så finkornet at den gir betydelig plastisitet.

6. De fysikalske og mekaniske undersøkelsesmetoder som vi benytter etter amerikansk mønster passer like godt på våre som på de amerikanske leirer og forteller oss om leira inneholder skadelige stoffer som bør unngås.

ANGÅENDE NORSKE LEIRERS PETROGRAFI

Av Ivan Th. Rosenqvist.

De arbeider som har vært helt bestemmende for oppfatningen av de norske leirers petrografi er i første rekke Råstoffkomiteens arbeider i 1920-årene N. G. U. 115—120.

Blant disse arbeider er det i første rekke Roves arbeid over den mineralogiske sammensetning som har vært bestemmende (1926). Ser en imidlertid nærmere på Roves arbeid kommer en til det resultat at det han har undersøkt ikke i første rekke er leirenes innhold av leire, men vesentlig leirenes innhold av støvsand og grovleir. Den fraksjon av jordarten eller leiren som er større enn 50μ betegnes som sand, mens fraksjonen mellom 50 og 5μ kalles støvsand og fraksjonen mindre enn 5μ betegnes som leir. Leiret inndeles i grovleir større enn 2μ og finleir. Hans resultater er en naturlig konsekvens av de undersøkelsesmetoder han har benyttet, nemlig utelukkende bergartsmikroskopiske metoder.

Nå kan en med bergartsmikroskopet bestemme et minerals brytningsindeks relativt nøyaktig ned til partikkelstørrelser av ca. 1μ . Når det gjelder bestemmelse av andre optiske konstanter som aksevinkel, dobbeltbrytning osv., har en derimot ingen muligheter for å bestemme disse konstanter med tilnærmet nøyaktighet dersom mineral-kornene er mindre enn 10μ . Hadde en derfor hatt med uomvandlede mineraler å gjøre, vilde det ikke by på nevneverdige vanskeligheter å bestemme den mineralogiske sammensetning i alle fraksjoner ned til 1μ , idet en bestemmer de alminnelige optiske konstanter i de grove fraksjoner, og i de finere fraksjoner bare bestemmer lysbrytningene. En regner da med at det finnes kvalitativt de samme mineraler i de grovere og finere fraksjoner. Ut fra disse forutsetninger har Rove utført sine bestemmelser.

Rove går ut fra at i våre glasiiale og postglasiiale leirer finnes alle mineraler med unntagelse av biotitt i sin opprinnelige friske form. Når det gjelder biotitt, så er dette mineral særlig forvitrbart, idet særlig biotittens innhold av kalium utlutes; samtidig forandres de optiske konstanter. Rove oppgir da også at en ikke finner biotitt i fraksjoner $< 15\mu$ og selv ved denne størrelse er biotitten sterkt utluttet fra kantene. Når det gjelder biotitt har en den fordel at de optiske konstanter, særlig fargen og dermed pleokroismen, endres etter hvert som utlutningen skrider fram. Det lar seg derfor ikke skjule at biotitten er sterkt dekomponert i våre glasiiale og især postglasiiale leirer.

Dekomposisjonen av biotitt foregår vesentlig på den måte at det først skjer en gradvis utlutning av mineralets

innhold av kalium, samtidig blir det resterende mineral rikere på vann. Disse dekomposisjonsprodukter av biotitt som nærmest er klorittaktige i sin sammensetning er mineraler analoge til de amerikanske vermiculitter. Det siste skritt i retning av denne dekomposisjon er at det dannes aluminiumhydroksyd og kiseltsyre. Angående utlutning av biotitt henvises til flere arbeider av V. M. Goldschmidt og medarbeidere.

Hva biotitt angår er alt forholdsvis greit; ingen søker å nekte at det selv i våre moreneleirer er skjedd en forandring med mineralet. Når det imidlertid gjelder de andre mineraler i en leire så stiller saken seg atskillig vanskeligere, her har en nemlig ikke så utpregede optiske egenskaper som hos biotittene, og da de andre bergartsdannende mineraler er tyngre utluttbare enn biotitt, blir det fortrinnsvis i de minste fraksjoner en kan vente å finne omdannelsesprodukter. Her hos oss har det imidlertid stått som noe av et aksiom at en ikke har andre mineraler i leirene enn i de vanlige bergarter. Denne oppfatning har gått igjen i de siste 20 år som et uomtvistelig faktum. Med hensyn på de bergartsdannende mineralers kjemiske forvitring under en glacialerosjon har imidlertid allerede Olof Tamm i 1924 vist at det i løpet av få timer skjer en vesentlig utlutning av basene, i første rekke kalium, og at det dannes «kaolinlignende» residua. Basene lutes ikke bare ut fra biotitt, men i noenlunde samme størrelsesorden fra kalifeldspatt. At en slik utlutning av kali kan finne sted selv ved temperaturer omkring 0° har hele tiden vært oversett her i landet. Rove siterer Tamm en gang som støtte for sin oppfatning, men velger da å sitere et arbeid av Tamm der han behandler feldspattens utlutning i podsolprofiler. Under disse betingelser finner Tamm at feldspatten vel utlutes men uten å etterlate noe kaolinlignende residuum, idet det kun dannes kiseltsyre. Dette er imidlertid noe helt annet enn det som finner sted under en glacial erosjon, og senere under en postglasiial utvasking og transport. V. M. Goldschmidt har vist at det ved glacial forvitring av basisk plagioklas dannes aluminiumhydroksyd gel. Eksistensen av «ekte leirmineraler» er imidlertid blitt ansett for rene sjeldenheter i norske leirer. Enkelte interglasiiale forvittringsleirer er beskrevet fra Sørlandet. Disse leirer har intet å gjøre med våre vanlige glasiiale leirer.

Det er imidlertid ikke lett å forstå hvorfor biotitt skal være fullstendig utluttet og omdannet allerede ved en størrelse av ca. 15μ selv i en moreneleire, mens

f. eks. muscovitt skulde finnes uomvandlet helt ned i de fineste fraksjonene.

Mekanisk analyse ved veilaboratoriet og i U. S. A. har vist at det ikke er noen sjeldenhet ved våre feteste leirer at 10% er mindre enn 0,1 μ . Dersom en spalter opp glimmer i stadig mindre flak, vil en på grunn av glimmerets utmerkete spaltbarhet etter den pseudoheksagonale basis finne at overflaten stiger meget raskt med avtagende kantlengde. En kan derfor trygt regne med at et gram glimmer med 0,1 μ kantlengde har flere tusen ganger så stor overflate som et gram glimmer med 15 μ kantlengde. Nå er det ikke på noen måte tale om at biotitt er 1000 ganger lettere å utlu enn muscovitt. Forholdet i utlutbarhet ligger ved samme kornstørrelse antakelig omkring 10. Altså skulde en vente at selv muscovitt i så store korn at en kan mikroskopere dem, skulde være meget utlutet og kjemisk forvitret selv i et moreneleir, og da naturligvis i ennå høyere grad i en postglacial leire. Hva kan så grunnen være til at en i norsk leirelitteratur finner angitt at muscovitt finnes i stadig større mengder ned til de fineste fraksjoner av leiren? Den rimeligste forklaring er at de utlutningsprodukter som blir dannet, står muscovitt så nær i optisk henseende at en ikke ved de anvendte metoder har kunnet atskille utlutningsproduktene fra muscovitt. Det er også mulig at der ved en utlutning av muscovitt dannes forvittringsprodukter som er så finkornige at de ikke mikroskopisk kan iakttas, med andre ord at muscovitt så å si smuldrer opp ved utlutningen.

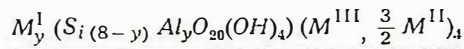
Dette lar seg imidlertid ikke forene med den antagelse at muscovitt skulde være anriket i de finere fraksjoner d. e. de fraksjoner der utlutningen er størst. Nå har en lenge visst at en ved en fullstendig utlutning av muscovitt under temperert klima får dannet mineralet leverieritt. Lauri Lokka har i 1935 beskrevet dannelse av beidellittlignende mineraler ved utlutning av muscovitt. I 1934 framsatte de tyske forskere Hofman, Endel og Wilm vektige grunner for at det foruten de vanlige kjente glimmerminerale fantes en hel gruppe glimmerartede mineraler som var spesifikke for leirer og som var å oppfatte som «ekte leirminerale». Samme år framkom også amerikanske forskere i første rekke R. E. Grimm med lignende forskningsresultater. En kan således si at det siden 1934 foruten de fra gammel tid kjente leirminerale d. e. kaolin, halloysitt, nontronitt, montmorillonitt, beidelitt, metahalloysitt og pyrophyllitt må regnes med en gruppe leirminerale som står alkaliglimmerne nær i kjemisk og optisk henseende, men ellers i fysisk henseende er å regne for leirminerale, med disses egenskaper.

Det første en må spørre seg er: «Hva forstås ved begrepet leirmineral?» Dette spørsmål har vært besvart på forskjellige måter av forskjellige forskere. Således har en rekke forskere villet ha begrepet leirmineraler strøket av den mineralogiske terminologi. Skal man imidlertid ha noen definisjon på leirminerale, blir det naturlig å sette følgende krav før et mineral regnes som leirmineral: «Mineralet må selv i ren tilstand ha leiregenskaper, som plastisitet, formbarhet osv. Dessuten må mineralet forekomme i naturen som leirdannende mineral». Feldspatt, kvarts, kalkspatt, jernhydroksyd osv. kan derfor ikke kalles leirminerale selv om disse mineraler forekommer som alminnelige mineraler i de vanlige leirer. Definisjonen har imidlertid sine mangler, idet f. eks. grovkrystalinsk kaolinitt ikke viser typiske leiregenskaper, mens f. eks. koloidmalt glimmer viser leiregenskaper. V. M. Goldschmidt påpeker at det viktigste ved et leirmineral er mineralets forhold til vann, dvs. at mineralet har evnen til å absorbere vann og således omgi seg med en pels av vann som er bundet til mineralet ved dipolmoment. Dette forhold finner en meget utpreget hos glimmerminerale. Så i tilstrekkelig finknust tilstand har glimmermel leiregenskaper.

Det er karakteristisk for de typiske leirminerale at de alle har skiktgitterstruktur. Foruten hos leirminerale

finner en som kjent også skiktgitter blant annet hos glimmer, kloritt og talk. Disse mineraler regnes imidlertid ikke til leirminerale. Det som atskiller disse mineraler fra leirminerale er vesentlig deres ringe evne til adsorbivt å binde fremmede joner. I meget finknust form har også alkaliglimmerne evnen til å binde fremmede joner. Hvor skal en nå plasere de glimmerartede leirminerale? (I analogi med amerikansk litteratur velger jeg å kalle disse mineraler hydroglimmer.) Herom hersker det full enighet mellom de tyske og de amerikanske forskere, idet mineralene så vel kjemisk som strukturemessig faller mellom montmorillonittgruppen og alkaliglimmerne.

Maegdefrau setter opp følgende formel som er felles for montmorillonittgruppen, hydroglimmerne og de vanlige glimmerne.



Her betyr M^I et eventidig metall i første rekke kalium, men også natrium, litium og til dels $\frac{1}{2}$ kalsium. M^{II} representeres av magnesium eller toverdige jern. M^{III} oftest av aluminium, og til dels treverdige jern og krom.

Ved $y = 0$ har en montmorillonittgruppens mineraler, ved $y = 2$ har en alkaliglimmerne. De glimmeraktige leirminerale representeres av en formel der y er mindre enn 2 og hitinnet alltid har vist seg å være større eller lik 1. Muscovitt får formelen $(OH)_4 K_2 Si_6 Al_6 O_{20}$, hydroglimmer $(OH)_4 K Si_7 Al_5 O_{20} nH_2O$, montmorillonitt eller rettere beidellitt får formelen $(OH)_4 Si_8 Al_4 O_{20} nH_2O$. Her er n et lite tall omkring 1, mens N er et stort tall omkring 16.

Den ovenfor oppstillede generelle formel viser hen på de hydratfrie mineraler. Dvs. mineraler uten sorbsjonsvann, bare med det såkalte konstitusjonsvann. Setter en derfor i formelen $y = 0$ får en i virkeligheten ikke montmorillonitts formel, men pyrophyllitts. Nå atskiller montmorillonitt seg fra pyrophyllitt ved at det fører ca. 16 molekyler vann som sorbsjonsvann — dette vann er nærmest å oppfatte som zeolittvann. Av illustrasjonene (fig. 1) ser en likhetene mellom strukturen hos glimmer, montmorillonitt og hydroglimmere.

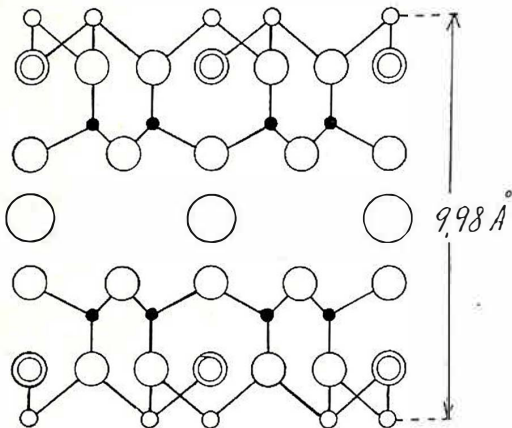
Som en følge av de forskjelligheter i strukturen som en finner mellom hydroglimmere og alkaliglimmere, blir røntgeninterferensene en del forandret, og det er da også ad røntgenografisk vei en kan gjenfinne og bestemme de leirdannende glimmerne.

Over hydroglimmerne fysiske og kjemiske egenskaper finner en flere interessante angivelser i Maegdefraus avhandling 1941.

På de fleste områder står hydroglimmerne meget nær montmorillonittgruppens mineraler, særlig utmerker hydroglimmerne seg ved en meget høy permutittvirkning, idet joneutbytningsevnen ligger rundt 40 mekv/100 g, mens den hos montmorillonitt ligger rundt 100 mekv/100 g og hos kaolin mindre enn 4 mekv/100 g¹. Sammen med den store joneutbytningsevne følger stor hygroskopisitet, men da gitteret så å si er låst sammen på grunn av de tilstedeværende alkaliatomer får en ikke den meget store svelling en finner hos montmorillonitt. For øvrig varierer de fleste fysiske og kjemiske egenskaper meget med arten av de adsorberte joner. Plastisiteten er som regel meget stor hos leirer som holder hydroglimmer.

De optiske egenskaper hos hydroglimmerne ligger meget nær de en har for alkaliglimmerne. Både de amerikanske forskere og de europeiske angir data for brytningsindiser og dobbeltbrytning som gjør at en ikke kan atskille hydroglimmerne fra muscovitt. Derimot er vinkelen mellom de optiske akser oftest betydelig mindre hos hydroglimmere. Det er imidlertid ikke mulig med noen nøyaktighet å bestemme aksevinkelen i de minste kornfraksjoner, og det er derfor naturlig om en tidligere har regnet hydroglimmere som vanlig muscovitt. Med

¹ Mekv. betyr miliekvivalenter, dvs. $\frac{1}{1000}$ · ekvivalentvekten, altså f. eks. for natrium $\frac{1}{1000}$ · 23 g.



Muscovitt

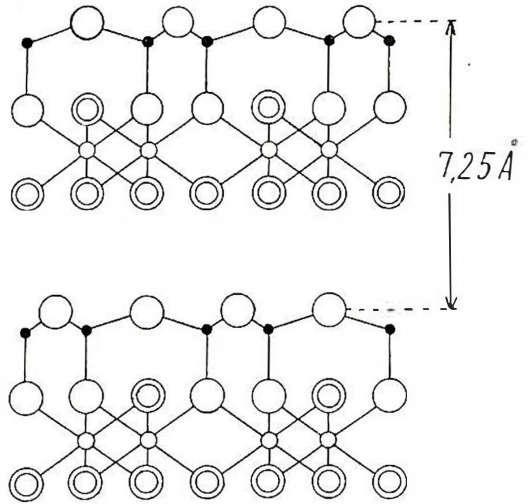
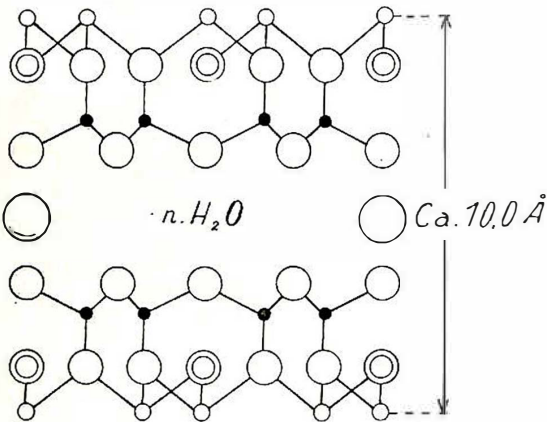


Fig. 2 Kaolin



Hydroglimmer

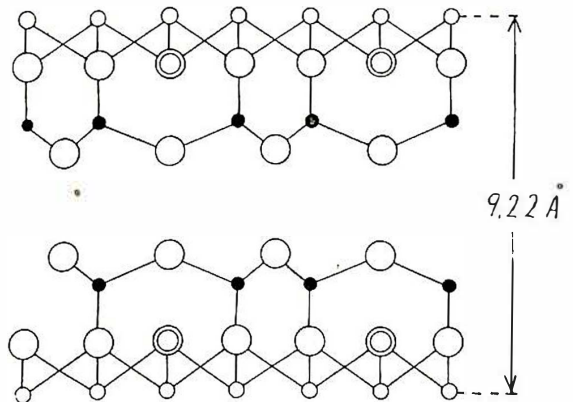
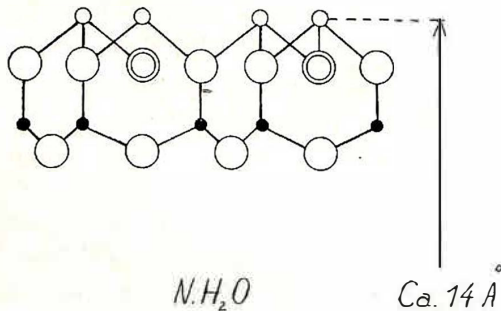
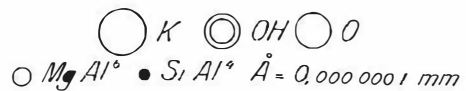
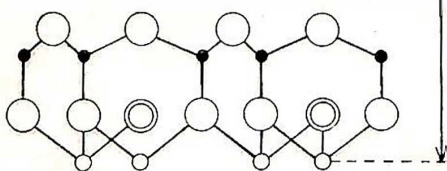


Fig. 3 Talk



N.H₂O

Ca. 14 Å



Montmorillonit

Fig. 1.

Figurene 1, 2 og 3 viser atom-anordningen hos en del mineraler med skiktgitter struktur. Bemerk likheten mellom muscovitt, hydroglimmer, og montmorillonitt. Hos montmorillonitt varierer avstanden mellom de enkelte skikt betydelig med vekslende mengde sorbsjonsvann. Det vannfrie montmorillonitt har en struktur omtrent som talk.

Kaolin mangler evnen til å ta opp vann i sitt gitter, og avstanden mellom de enkelte skikt er dermed konstant. Hydroglimmer kan, på grunn av kalijonene som binder de enkelte skikt sammen, bære oppta begrensede mengder sorbsjonsvann, og avstanden mellom de enkelte skikt er dermed tilnærmet konstant.

Den økning av gitteravstanden som følger av vannsorbsjonen hos montmorillonitt, bidrar til at montmorillonittleirer sveller sterkt i forbindelse med vann.

de rimeligvis også lett dannes ved en svak utlutning av glimmer.

Hva vet vi nå om forekomsten av hydroglimmer i skandinaviske leirer?

B. Aarino som 1938 har behandlet de finske leirer sendte 2 av de feteste og fineste leirer til Amerika for å få utført røntgenografiske undersøkelser. Undersøkelsene som ble foretatt av S. B. Hendricks ga som resultat at leirene antakelig for en vesentlig del besto av hydroglimmer, jeg siterer her Aarinos avhandling i oversettelse loc. cit. p. 14:

«Leirene var meget finkornige, den ene prøve holdt 89,7 % og den andre 88,3 % < 0,002 mm store korn.»

hensyn på dannelsesbetingelsene for hydroglimmere så mener Maegdefrau at de vesentlig dannes analogt med kaolin som forvitningsnydannelse av kalifeldspatt, mens

Om disse skriver Hendricks: «Deres diffraksjonsfotografier er identiske, og begge viser tilstedeværelsen av kvarts. De andre komponenter, sannsynligvis bare en annen, er et leirmineral, dog vegrer jeg meg for å identifisere det. Det tilsvarer hverken halloysitt eller montmorillonitt, men nærmer seg åpenbart den montmorillonittiske ende av leirmineralene.» Tilsynelatende dreier det seg her om et leirmineral som ligner de Jacob og Hoffmann nevner for hollandske og tyske leirer.» Dette er hydroglimmere.

I norsk leirlitteratur treffer en første gang på begrepet hydroglimmer i Holger Brudals artikkel april 1940. Han refererer her et brev fra H. G. Byers angående prøver av norske leirer:

«Analysen av leir-kolloidene, både etter røntgeninterferenser (X-ray) og temperatur-(thermal-)metoder, viser at de i dominerende grad består av vannholdig glimmer (hydrous mica, glimmerton). Røntgeninterferensmønstrene var fri for andre linjer enn det vannholdige glimmers. Det ble ikke notert noen vesensforskjell mellom prøvenes kolloider hverken ved røntgeninterferens eller temperaturmetode undersøkelsen.»

At ikke denne uttalelse har vakt større oppsikt her i landet beror antakelig på det forhold at ingen av våre leirpetrografer som måtte ha lest artikkelen har vært klar over at kunnskapen om den store og viktige gruppe av leirmineraler som sammenfattes under betegnelsen hydroglimmere (hydrous micas) i virkeligheten betød noe vesentlig nytt for norske leirer. V. M. Goldschmidt skriver riktignok at glimmeret i leirenes finfraksjoner antakelig er delvis utlutet, og at kalijonene igjen kan være adsorbivt bundet. Dette var imidlertid før en kjente til at hydroglimmerne danner en egen mineralgruppe, og at de mineraler som sammenfattes ved betegnelsen hydroglimmere er av meget stor betydning for leirenes fysiske egenskaper.

For å komme nærmere til klarhet over våre norske leirers petrografiske natur, er det ved veilaboratoriet drevet vidtgående undersøkelser, samtidig er enkelte leirprøver blitt sendt til Sverige, for at dr. Rolf Norin ved Höganäs Aktiebolaget skulde foreta undersøkelser over leirene ved hjelp av differensiell termanalyse. Resultatene av en del av disse undersøkelser vil bli behandlet i nærværende artikkel.

Foruten de termanalytiske undersøkelser som dr. Rolf Norin har utført, har vi her bestemt vannavgivelseskurven samt foretatt undersøkelser ved hjelp av benzidinreaksjonen samt bergartsmikroskopiske og røntgenografiske undersøkelser. Til undersøkelsene ble det sluppet ut følgende fraksjoner av leira $> 5 \mu$, $5-2 \mu$, $2-1 \mu$, $1-0,5 \mu$, $< 0,5 \mu$ og $< 0,1 \mu$. Fraksjoneringene som ble foretatt ved hjelp av gjentatt slemming og sedimentasjon ved 19°C ble fullført i løpet av ca. 3 uker for hver leire. Den fineste fraksjon $< 0,1 \mu$ ble utvunnet ved centrifugering.

Med hensyn på de termiske analyser som dr. Rolf Norin har utført henvises til hans avhandling i Geologiska föreningen i Stockholms Förhandlingar 1941, der han behandler metodene og en del undersøkelsesresultater over forskjellige svenske leirer.

For veilaboratoriet har dr. Norin utført differensiell termanalyse på 5 av våre fetere leirer. Av disse leirer var to fra Kongsvingertrakten, 2 fra Rogaland og 1 fra søndre Østfold. For å spare plass vil jeg her bare behandle nærmere 1 leire fra Kongsvingertrakten, ikke fordi den i særlig grad atskiller seg fra andre norske leirer, men det er en av de best undersøkte.

Leiren er en svak brunlig, fet leire fra Strøm leirtak mellom Kongsvinger og Skarnes. Jeg kjenner ikke fosiler fra forekomsten, men den er antakelig å parallellisere med leiren fra Spetals Verk som etter B. Dietrichson er å regne til yngste portlandialeire, altså en postglacial leire.

I det samme leirtak finnes både temmelig magre og fete leirer. Etter de undersøkelser vi har utført ser det

ut til at det eneste som skiller de forskjellige leirer er den relative mengde av finstoff, mens arten av finstoffet ser ut til å være identisk. Når jeg derfor her behandler de feteste leirer så er det av den grunn at en der finner det største innhold av leir.

Den differensielle termanalyse som dr. Norin har anvendt går i korthet ut på følgende: I en blokk av ildfast stål anbringer en i det ene av to utborede hull den substans som skal undersøkes, mens en i det annet anbringer en sammenligningssubstans med samme spesifikke varme og varmeledningsevne som undersøkelsessubstansen.

Nå anbringer en et Pt-PtRh termoelement med det ene loddepunkt i den leire en skal undersøke, mens det annet loddepunkt settes ned i sammenligningssubstansen, som i dette tilfelle er glødet Al_2O_3 . Når en oppvarmer stålblocken, vil det gå en strøm gjennom termoelementet i den ene eller annen retning ettersom det foregår eksotermie eller endotermie prosesser i leira. Ved kontinuerlig registrering av spenningen får en på denne måte en kurve med spenningen som funksjon av temperatur.

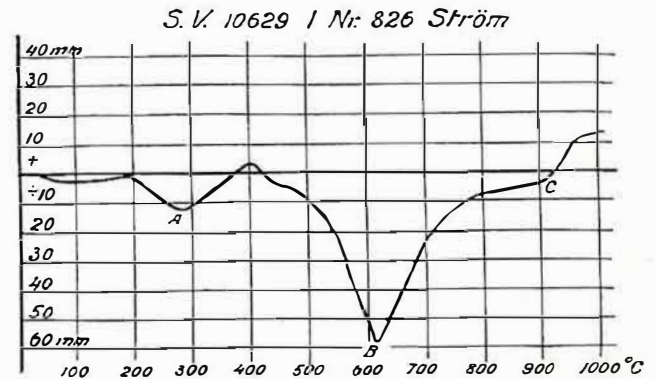


Fig. 4. Kurve etter dr. Norins termiske analysemetode for leire fra Strøm leirtak.

Dr. Norin har som nevnt undersøkt fem av våre leirer på denne måte, og jeg siterer her utdrag av dr. Norins følgeskrivelse, idet det henvises til fig. nr. 4 som viser diagrammet for en leire fra Strøm leirtak.

«Det ved lav temperatur $100-300^\circ$ avgitte vann, som på diagrammet er registrert ved en nedadgående kurve, kaller jeg for korthets skyld for «plastisitetvannet», da det har vist seg at leirenes plastisitet er temmelig nær avhengig av galvanometerets utslag innen det nevnte område. På kurvene er disse utslag betegnet med A. Den sammenlagte effekt av β kvartsens omvandling i α kvarts ved 575° og av spaltingen av «kaolinvannet» gjenfinnes på kurvene ved B.»

«Metakaolineffekten som pleier å opptre mellom $900-1000^\circ$ savnes hos samtlige diagram hvorfor kaolininnholdet må være meget lavt i samtlige prøver.»

«Av prøvene fra Strøm viser 826 særlig utpreget plastisitetseffekt A, mens effekten ved B angir en høy kvartsgehalt.»

Dr. Norin skriver ikke noe om hvilke mineraler han mener forårsaker plastisitetseffekten A, men henviser til sin avhandling i G. F. F. I denne avhandling skriver han at effekten ved A er å henføre til montmorillonitt. Han sier ikke direkte hvor stor prosentvis mengde han anser montmorillonitten for å utgjøre i de svenske kvartære (glaciale og postglaciale) leirer, men skriver bare at montmorillonitt forekommer i ikke uvesentlige mengder. Det er også interessant å legge merke til at han finner at mengden av montmorillonitt står i kvantitativ sammenheng med mengden av lysglimmer. Han mener at montmorillonitt er nydannet etter leirens avsetning med muscovitt som utgangsmateriale.

Da Norins undersøkelser ble utført før vi her hadde fått anledning til røntgenografisk å undersøke leirene, og da Norin intet direkte sier om eventuell tilstedeværelse av montmorillonitt i de norske leirer han har undersøkt, skrev vi til ham for å høre om han med bestemthet kunde si at effekten A måtte tilskrives montmorillonitt eller om det var mulig at f. eks. hydroglimmere kunde framkalle den samme effekt.

I den anledning foretok dr. Norin kompletterende forsøk med hydroglimmer, og vi vil her sitere utdrag av hans brev i den anledning.

Ad effekt mellom 0° og 300° .

«I overensstemmelse med magister Rosenqvists tanke at muligens biotittens avbyggingsprodukter — f. eks. vermiculitt — skulde være ansvarlig for disse lavere maksima, anskaffet jeg fra riksmuseet i Stockholm, prøve av vermiculitt på hvilket termisk analyse utførtes. Jeg vedlegger det opptegnede diagram hvorav det framgår at vermiculitt i full overensstemmelse med montmorillonitt oppviser to maksima under 300° , og ytterligere at disse ligger ved nær eksakt de samme temperaturer, nemlig 170° og 270° .»

Norin finner således at en ikke av diagrammene for termisk analyse kan avgjøre enten en leire inneholder hydroglimmer eller montmorillonitt, og han finner at disse mineraler i sine egenskaper er nær identiske.

Ut fra de undersøkelser dr. Norin har utført kan en derfor trekke den slutning at de av våre leirer han har undersøkt inneholder betydelige mengder av et leirmineral som ikke er kaolin, men enten montmorillonitt eller hydroglimmer. Nærmere kan en antakelig ikke komme med de metoder som Norin har anvendt. Av andre metoder til påvisning av leirmineraler, har en den katalytiske oksydasjon av saltsurt benzidin, til semikinonformen, som gir en sterk blå farge. Denne metode er uteksperimentert av Hendricks og Alexander i U. S. A. 1940 og offentliggjort i Journ. Am. Soc. Agron.

Reaksjonen er meget rask å utføre og gir tydelig reaksjon for mineraler av montmorillonittgruppen og for hydroglimmer, mens en ikke får reaksjon for kaolin, halloysitt eller vanlig bergartsdannende mineraler, heller ikke reagerer bensidin på jernhydroksyd eller aluminiumhydroksyd gel. Vi har ved veidirektoratets laboratorium prøvd reaksjonen på finknuste pulvere av sericittskifer, labradorstein, biotittfels og bauxitt, hele tiden med negativt resultat. Den finknuste sericittskifer ga etter at den gjentagende ganger var blitt dispergert i vann og tillatt å sedimentere en svak reaksjon. Muscovittmel 200 msh ga derimot negativ reaksjon, selv etter 14 dagers henstand med vann.

Etter det foran anførte tør reaksjonen med benzidin være spesifikk for mineraler som hører til mont-

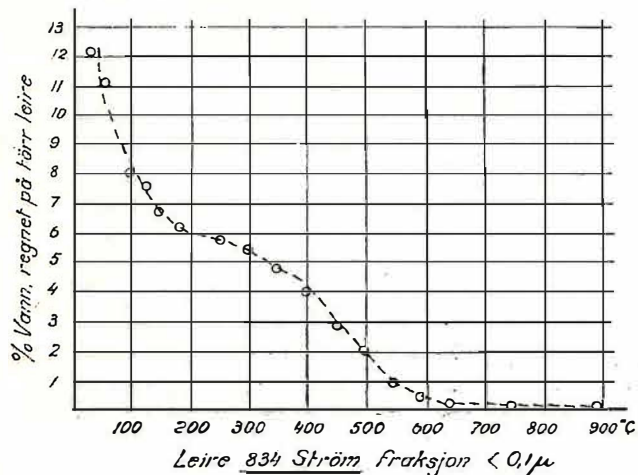


Fig. 5. Dehydrasjonskurve for 3 kornfraksjoner av leire fra Strøm leirtak.

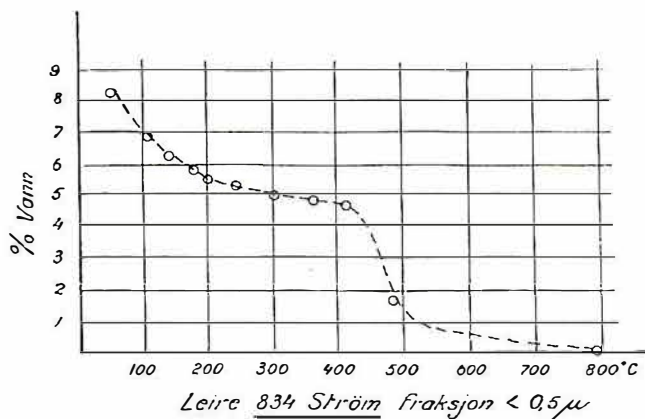


Fig. 6.

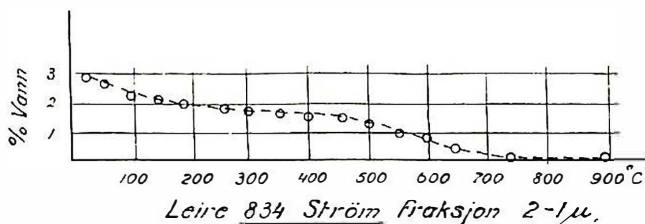


Fig. 7.

morillonittgruppen eller hydroglimmerne. Da som sagt reaksjonen er rask har vi undersøkt en lang rekke av våre leirer ved hjelp av reaksjonen. Dette gjelder så vel de typiske forvittringsleirer fra Sørlandet som sikre glasiale og postglasiale leirer. For de fleste av disse siste fikk vi tydelig positiv reaksjon når vi anvendte fin-fraksjonen $< 1\mu$, mens selve leira ofte ga bare svak og utydelig reaksjon.

Hverken ved hjelp av termisk analyse eller benzidinreaksjonen kan en avgjøre om leirmineralet i en leire er hydroglimmer eller montmorillonitt, og heller ikke har en med disse metoder noen muligheter til kvantitativt å bestemme mengden av leirmineral i et preparat. Kvantitative og kvalitative bestemmelser må derfor utføres etter andre metoder, og vi har da valgt å bestemme den termiske avvanningskurve samtidig som vi har undersøkt preparatene røntgenografisk. For fraksjonene $> 1\mu$ har vi dessuten undersøkt preparatet med bergartsmikroskop.

Før disse undersøkelser ble foretatt fant vi det mest hensiktssvarende å separere ut de enkelte kornfraksjoner av leira, og undersøke hver fraksjon særskilt. Figurene nr. 5, 6 og 7 viser dehydrasjonskurvene for tre fraksjoner av samme leire. En legger straks merke til visse likhetspunkter ved alle tre kurver. For det første finner en ikke ved noen av kurvene noe merkbart knekk i vannavgivningen ved 100° ; selv hos den groveste fraksjon finner en at vannavgivelsen fortsetter til over 250° selv om den stadig blir svakere. Ved ca. 400° finner en ved alle tre kurver et vendepunkt, idet vannavgivningen plutselig øker ved denne temperatur. Ved ca. 700° er vannavgivningen slutt. Dette kurveforløp er karakteristisk for mineraler som hører til montmorillonittgruppen og hydroglimmerne. For kaolin og metahalloysitt finner en et tydelig annet forløp av kurven, idet en har bare ganske svak vannavgivning inntil ca. 450° , ved denne temperatur avgis alt vannet temmelig plutselig.

Nå finner en for meget finmalt muscovitt at ikke alt det hygroskopiske bundne vann avgis før 100° , men det finnes endog til 150° betydelige mengder overflatebundet vann. En kan derfor ikke ut fra dehydrasjonskurvene med sikkerhet avgjøre om preparatene inneholder

finknust muscovitt eller montmorillonitt eller hydroglimler. Da imidlertid vannavgivelseskurven for de to fineste fraksjoner ved ca. 150° ligger 5—15% lavere enn tilsvarende kurver for leirmineraler og i området rundt 300° ca. 25% høyere enn for finmalt muscovitt, kan en sette opp et område innen hvilket den sannsynlige mineralkombinasjonen må ligge.

Dersom en i et trekomponent diagram, fører de vannfrie mineraler kvarts og feldspatt i det ene hjørne, muscovitt i det annet hjørne og hydroglimmer + montmorillonittmineraler i det tredje hjørne, finner en en sannsynlig mineralkombinasjon som vist på fig. 8.

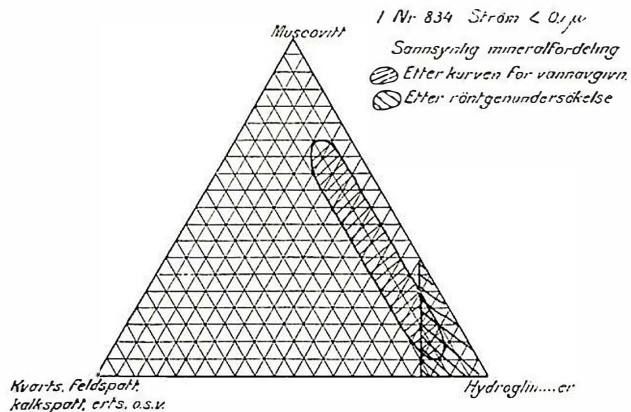


Fig. 8.

For den røntgenografiske undersøkelse ble preparatene innstøpt i parafin. Vanlig ble eksponert 1 time med jernstråling av 30 KV og 10 m A. Filmene ble så fotometrert på automatisk registrerfotometer. Fotometeringen ble utført av avdelingsingeniør Kvalheim ved Råstoffkomiteens laboratorium, og vi er ham stor takk skyldig. Fotometerkurven for fraksjon < 0,1 μ fra leire fra Strøm sees på fig. 9, b. Til sammenligning har vi ført opp E. Maegdefraus fotometerkurve for hydroglimmer fra Sarosptak — «Sarosptakitt».

Som en ser finner en en slående likhet mellom fotoregistratet av finstoffet for den norske kvartærleire og leirmineralet sarosptakitt. Dette stemmer med Hendricks uttalelse om at han i de norske leirer bare fant linjer svarende til hydroglimmer. De leirer Hendricks undersøkte var ikke fra Strøm leirtak, men fra forskjellige leirforekomster i Østfold.

Ved en kritisk vurdering av intensitetene av de forskjellige linjer, finner en at preparatet fra Strøm leirtak maksimalt kan inneholde 5% kvarts, 10% feldspatt og 10% montmorillonitt, da en ellers vilde gjenfinne linjer svarende til disse mineraler i registratet. Med hensyn på muscovitt er det mulig at preparatet kan inneholde opptil 30%. Den fordeling en derfor etter røntgenundersøkelsene finner sannsynlig ser en av figur 8. Det er derfor sannsynlig at den petrografiske sammensetning ligger der de to arealer dekker hverandre. En kan derfor sette opp følgende sammensetning for fraksjonen < 0,1 μ i leire 834 fra Strøm leirtak

- ca. 70—90% hydroglimmer.
- » 0—20% muscovitt.
- » 10% vannfrie mineraler, kvarts, feldspatt, kalkspatt osv.

Dessuten finnes ikke ubetydelige mengder jernhydroksydokoloid. Anslagsvis 5—10%.

For fraksjonen < 0,5 μ får en noenlunde den samme sammensetning — antakelig:

- ca. 70% hydroglimmer,
- » 10% muscovitt,
- » 20% vannfrie mineraler.



Fig. 9, a.

Røntgendiagrammet av leire 834. Diagrammet fremkommer ved at røntgenstråler av en bestemt bølglengde treffer leirpreparatet; herved brytes røntgenstrålene i krystallgitteret etter bestemte lover og ved fotografiering av det røntgenlys som trenger ut av preparatet fremkommer diagrammer som vist på fig.

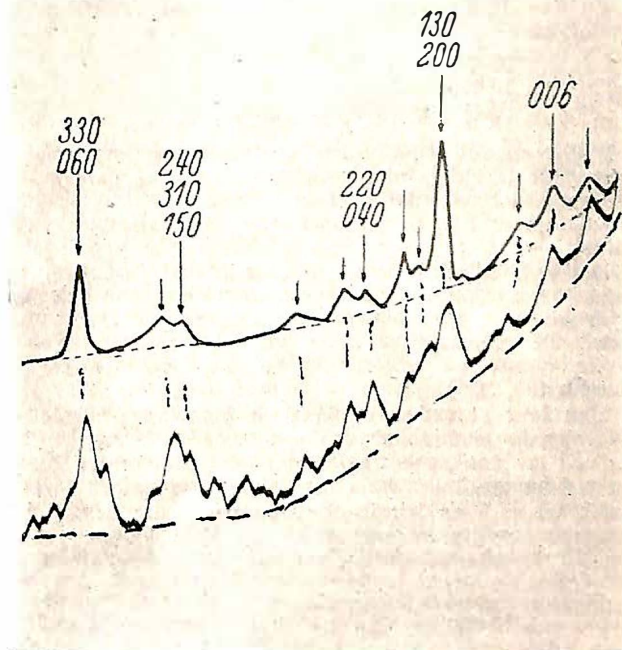


Fig. 9, b.

Fotometerkurver over røntgendiagrammer. De forskjellige maksima svarer til linjer i røntgendiagrammet. Høyden over de prikkete kurver, bakgrunnsværtningen, avhenger av linjenes intensitet. Øverst Maegdefraus idealiserte kurve for sarosptakitt, nederst kurven for leire 834, Strøm < 0,1 μ.

Fraksjonen 1—0,5 μ består antakelig av:

- ca. 50% hydroglimmer,
- » 10% muscovitt,
- » 40% vannfrie mineraler.

Fraksjonen 2—1 μ består antakelig av:

- ca. 40% hydroglimmer + muscovitt,
- » 60% vannfrie mineraler.

For de grovere fraksjoner ble mikroskopisk undersøkelse foretatt.

I fraksjonen 2—5 μ fantes:

- ca. 5% ertsmineraler, antakelig magnetitt.
- » 20% kvarts uten unduløs utslukking.
- » 30% kalifeldspatt.
- » 10% sur plagioklas.
- » 35% lyse glimmermineraler (alkaliglimmer + hydroglimmer).

I fraksjonen > 5 μ fantes:

- ca. 10% ertsmineraler.
- » 25% kvarts.
- » 30% kalifeldspatt (mikroklin).
- » 10% plagioklas.

ca. 20 % glimmer
herav var ca. $\frac{1}{4}$ biotitt og klorittaktige
mineraler, ca. $\frac{3}{4}$ muscovitt + (hydrø-
glimmer).

Nå finner en hos denne leire:

ca. 30 % $> 5 \mu$.
» 10 % $5-2 \mu$.
» 25 % $2-1 \mu$.
» 15 % $1-0,5 \mu$.
» 10 % $0,5-0,1 \mu$.
» 10 % $< 0,1 \mu$.

En kan derfor regne at leirens innhold av leir $< 2 \mu$
består av:

55 % hydroglimmer.
ca. 10 % vanlig muscovitt.
+ » 35 % vannfrie mineraler.

Skillet mellom muscovitt og hydroglimmer kan kanskje
synes litt tilfeldig, idet man skulde tro at dersom en
vesentlig del av glimmeret er blitt utlutet i disse fine
fraksjoner, burde alt glimmer av samme størrelse være
utlutet.

Det er imidlertid rimelig å anta at det foreligger en
likevektsreaksjon mellom muscovitt på den ene side, og
hydroglimmer plus adsorberte kalijoner på den annen
side. Denne anskuelse står i full overensstemmelse med
Nolls forsøk på syntetisk å danne leirmineraler og
muscovitt (1936).

Han fant at ved å opphete en blanding av kalium-
hydroksyd, aluminiumhydroksyd og kiselsyregel fikk
en ved lav kalikonsentrasjon dannet leirmineraler, mens
en ved høyere kaliinnhold får dannet muscovitt.

Nå vil en i en leiravsetning som befinner seg under
grunnvannspeilet ha meget liten vekkføring av joner.
En kan kun ha vekkføring ved diffusjon, og denne trans-
portmåte er meget langsom, og vil ha meget liten be-
tydning ved våre leiravsetninger, som for det meste er
yngre enn 10000 år. En kan derfor regne at de stoffer
som utlutes av et mineral som befinner seg i en leir-
avsetning ikke blir transportert vekk. Oppløsningens
evne til å utlute mineralene nedsettes derved meget
raskt slik at den ved en bestemt kalikonsentrasjon ikke
lenger kan virke utlutende på det ennå tilstedeværende
glimmer. Den største utlutning kan en derfor vente har
funnet sted for leiren er blitt avsatt, det vil si under
den glaciële erosjon, og senere under transporten, mens
tilgangen på friskt vann er rikelig. Kommer en leire i
forbindelse med friskt vann, f. eks. på en veibane, kan
en vente at i løpet av få timer eller dager blir den
fineste fraksjon av alkaliglimmerne utlutet og omdannet
til hydroglimmer.

Det vil antakelig ikke være mulig å avgjøre med sik-
kerhet om noe av den hydroglimmer en finner i våre leir-
avsetninger er dannet med feldspatt som utgangs-
materiale, eller om hydroglimmeren bare er dannet ved
utlutning av alkaliglimmer.

Sammen drag.

Ved undersøkelser over norske leirers petrografi er vi
kommet til det resultat at leirene for en meget vesentlig
del består av de typisk leirdannende hydroglimmere,
eksempelvis vermiculitt, og ikke som man tidligere har
antatt av vanlige alkaliglimmere. For en leire som er
særlig nøye undersøkt består finleiret $< 2 \mu$ av ca. 55 %
hydroglimmer, mens en av vanlig glimmer maksimum
har 6 % av sandstørrelse dvs. $> 0,005$ mm.

Hydroglimmer ansees for å stå montmorillonitt-
mineralene nær med hensyn på fysikalske og jordbunns-
kjemiske egenskaper.

Med hensyn på de kjemiske og fysikalske egenskaper
som spiller en rolle særlig for veiingeniører, henvises til
flere artikler som Holger Brudal har skrevet herom i
«Meddelelser fra Vd.». På grunnlag av de undersøkelser
som er omhandlet i nærværende artikkel, har han trukket
opp konklusjoner i veiteknisk henseende i en artikkel i
forbindelse med denne. Jeg finner ikke noe å innvende
mot hans uttalelser, da jeg er enig i hans anskuelser.

Litteraturliste.

- Aarino B.: Über die Tone Finnlands und ihre Eigen-
schaften Agrogeologia Julkaisuja Nr. 46, Helsinki
1938.
- Brudal, H.: Amerikanernes mening om norsk leire. Med.
fra Veidirekt. nr. 4, 1940.
- Brudal, H.: Det beryktede glimmer. Med. nr. 12, 1939.
- Brudal, H.: Grus-leirveier på hjemlig grunn. Med. nr. 4,
1938.
- Dietrichson, B.: Undersøkelser over norske leirer II.
N. G. U. nr. 116, S. R. K. publ. nr. 16.
- Goldschmidt, V. M., og Jonson, M.: Glimmermineralenes
betydning som kalikilde for plantene. N. G. U. nr. 108
S. R. K. publ. nr. 8.
- Goldschmidt, V. M.: Om dannelse av laterit som forvit-
ringsprodukt av norsk labradorstein. Festskrift til
Sørlië. A. W. Brøgger boktr., 1928.
- Hoffmann, Endell, Wilm.: Z. Angew. Chem. 1934.
- Hendrichs and Alexander: Journ. Am Soc. Agron.
Cd. 32, 1940.
- Maegdefrau, E.: Die Gruppe der glimmerartigen Ton-
mineralen. Sprechsaal f. Keram. Glas—Email 74
(1941).
- Noll, W.: Über die Bildungsbedingungen v. Kaolin,
Montmorillonitt Sericitt, Pyrophyllitt u. Analcim.
Min. U. Petr. Mitt. Bd. 48, 1936.
- Norin, R.: Tillämping av termisk analys på lerror og
vattenhalliga mineral. Geol. För. Förh. 1941.
- Rove, O.: Undersøkelser over norske leirer VI. S. R. K.
publ. 23.
- Tamm, O.: Experimental Studies on Chemical Processes
in the formation of glacial Clay. S. G. U. ser. C.
nr 333.
- Tamm, O.: An experimental Study on Clay formation
and Weathering of Feldspar. Med. fr. St. skogs-
forsøksanstalt, Sth. 1929.

GENGASSDRIFT, KJØRETEKNIKK OG TRAFIKKSikkerhet

Av byråingeniør Otto Wallenberg i «Ratten».

Den nødtvungne overgang fra bensindrift til gengass-
drift har frambragt visse problemer, som er gjenstand for
livlig drøftelse i den alminnelige diskusjon. Det er da
naturlig at hovedinteressens samlar seg om gengassdriftens
spesielle faremoment — forgiftnings- og brannrisikoen.
Selvsagt må hermed sammenhengende forhold med hen-
syn til så vel ansvarlige myndigheter som til private vies
spesiell oppmerksomhet, men man må derfor ikke glemme,
at gengassdriften også omfatter andre problemer som

vaktomhet og aktsomhet. Jeg sikter da til den kjøre-
teknikk, som gengassdriften krever for å fylle kravet til
driftssikkerhet og trafikksikkerhet.

Det som først og fremst kjennetegner gengassbilen i
forhold til de bensindrevne motorkjøretøyer er forskjellen
i kraftutvikling, og dette kommer av, at generatorgassen
ikke på langt nær har samme virkningsgrad som bensin
eller brenselolje. Denne mindre kraftutvikling gir ganske
vesentlig endrede forutsetninger for kjøring og stiller bil-

føreren overfor nye forhold som i sin tur i visse situasjoner krever en helt annen handlemåte ved rattet enn han før har vært vant til.

Det er jo så at en bilkjører ikke kan ansees for dyktig før hans kjøring i visse henseender gir uttrykk for en vanemessig handlemåte. Han må med andre ord ha vokset sammen med sin vogn i sådan grad at en del mekaniske håndgrep o. lign. utføres rent automatisk. Denne vanemessige beherskelse av bilen og dens evne til å reagere og utløse sine krefter under førerens initiativ er jo en av grunnprinsippene ved kjøringen.

Gengassdriften tvinger føreren til i mange henseender å revidere sin vanemessige oppfatning av kjøretøyets evne. Spesielt gjelder dette med hensyn til akselerasjonsevnen. Den gengassdrevne motors mindre kraftutvikling medfører selvsagt også en minsket akselerasjon, et forhold som man særlig må være oppmerksom på. Med bensindrift er man jo vant til å stole på akselerasjonsevnen som et middel til å oppnå den smidige tilpassing som er nødvendig for en jevn trafikk. Med gengassdrift har man ikke i samme utstrekning denne mulighet, hvorfor risikoen for trafikkulykker blir betydelig større. Kravet til førerens oppmerksomhet og følelse av ansvar vil derved skjerpes i vesentlig grad. Gengassdriften krever kort sagt i flere henseender en omlegging av kjøreteknikken. Dette vil framgå av følgende eksempel.

En bil skal krysse en tverrvei eller en tverrgate og føreren antar at han ved å øke farten vil kunne greie å passere før en annen bil, som kommer på tverrveien, uten derved å tilsesette trafikkikkerhetens krav. Hans erfaringer angående bensinbilens akselerasjonsevne bringer ham derved lett til å glemme at gengassen i denne henseende er underlegen. Resultatet kan bli en feilbedømmelse som forårsaker en ulykke eller fare for en sådan.

Forbikjøringen er i vårt land et av trafikkenes vanskeligste problemer. Veiene er i stor utstrekning bakkete og krokete, noe som undertiden hindrer forbikjøring selv på lengere strekninger. Men også på rette strekninger må forbikjøringen foregå etter en skjønnsmessig bedømmelse av hvorvidt strekningen har tilstrekkelig lengde for å muliggjøre forbikjøring. Ennå mer komplisert blir forholdet i de tilfelle hvor den rette strekning er lang nok, men hvor et møtende kjøretøy blir av avgjørende betydning for hvorvidt forbikjøring kan foregå.

Da som nevnt de gengassdrevne bilers akselerasjon og fart er betydelig mindre enn ved bensindrift følger herav at forbikjøring med en gengassdrevne bil krever en helt annen bedømmelse av situasjonen i hvert enkelt tilfelle enn den som gjelder for bensindrevne vogner. Det er således åpenbart at forbikjøringen nå krever en vesentlig lengere fri strekning for å kunne foregå farefritt. Anledningen til forbikjøring blir derved noe innskrenket, hvilket mange ganger setter tålmodigheten på prøve og frister til å ta en risiko, som det under normale forhold ikke vilde bli spørsmål om.

En omstendighet som også bør framholdes er, at den bilist som skal forbikjøres ikke så gjerne saktner farten med tanke på den motorstopp som eventuelt kan inntreffe ved den lave hastighet.

Det er således klart at vanskeligheten ved forbikjøring er øket med de gengassdrevne biler og når man vet at trafikkulykker ved forbikjøring er flere enn ved møting, uaktet en trafikanter møter mange ganger flere vogner enn dem han kjører forbi, blir det nødvendig å iakttå en betydelig forsiktigere bedømmelse ved forbikjøring enn tidligere. Man må altså i dette tilfelle huske på, at *gengassdriftens mindre akselerasjonsevne krever lengere forbikjøringsstrekning og at gengassdriften krever øket beredvillighet for å muliggjøre forbikjøring.*

Hva man kanskje først legger merke til ved kjøringen av en gengassdrevne vogn er motorens tilbøyelighet til å stanse hvis det ikke produseres tilstrekkelig med gass i aggregatet. Man oppdager også snart at det for å

unnå denne ulempe kreves et relativt høyt omdreiningstall på motoren.

Det er således forbundet med en viss vanskelighet å kjøre sakte for så vidt ikke føreren i sådanne tilfelle gearer ned. Da en slik kjøremåte ikke er så bekvem for føreren blir følgen alt for ofte den, at denne forsiktighetsregel ikke overholdes. Det er selvsagt at sådanne forsøk på å unnlåte å minske farten, tross det er god anledning dertil, innebærer et stort risikomoment. Fra almenheten klages stadig over gengassbilens store fart, f. eks. i gate- og veikryss. Disse klager er nok dessverre berettiget og grunnen hertil er sikkert den at førerne er redd for å få motorstopp og derfor unnlåter å avpasse farten slik som de ellers er vant til å gjøre. Den herved økede risiko tvinger førerne til oftere enn ellers å foreta heftige bremsninger som særlig på glatt og slibrig veibane kan medføre ulykker eller fare for ulykke. Ønsket om å «holde farten» innebærer også en fristelse til å ta en unødvendig risiko ved passering av kryssende kjøretøyer, hvilket i siste øyeblikk kan vise seg å være uheldig.

Det er derfor nødvendig allerede fra begynnelsen av å venne seg til å geare ned ved nødvendig minsking av farten, hvorved oppnåes å holde omdreiningstallet i motoren tilstrekkelig høyt for at den ikke skal stanse. En sådan vane vil heller ikke være til noen skade når man senere går over til bensindrevne vogner.

Gjennom nedgearing oppnåes også større forserings-evne på drivhjulene og dermed større mulighet for akselerasjon, hvilket som nevnt også har betydning.

Gear derfor ned ved kjøring med liten fart.

Blant de farer som kan oppstå i forbindelse med den gengassdrevne motors mindre kraftutfoldelse er også en av mer *psykologisk art*. Det har nemlig vist seg at førere i regulær rutetrafikk eller ved kjøring på lange avstander hvor man tidligere har vært vant til å kjøre en viss strekning på en viss tid, gjerne søker å holde den samme tid som tidligere. Gengassvognens minskede akselerasjonsevne og mindre fart framtvinger derigjennom en utnyttelse av veiens muligheter, som ut fra et alment trafikkikkerhetssynspunkt ikke kan ansees heldig. Man tar med andre ord en større risiko enn før.

En lang utforbakke utnyttes eksempelvis derved at motoren kobles av og vognen ruller med den fart som bakken gir uten at man derved tenker på at allerede motorens avkobling medfører mindre herredømme over vognen, for ikke å tale om andre forhold som kan virke skadelig på trafikkikkerheten så som møtende kjøretøyer, glatt og dårlig veibane etc. Også i kurver, på bakketopper, i veikryss o. lign. hvor en i alminnelighet pleier å minske hastigheten, kan føreren fristes til å unnlåte dette for å vinne tid.

Det er åpenbart at en slik kjøring skaper et øket risikomoment på våre gater og veier, noe som erfaringen også viser.

Ta ingen øket risiko ved kjøring med gengassdrevne vogner.

Men det er ikke bare gengassbilens svakere motor-kraft som krever en til en viss grad forandret kjøreteknikk. Kjøreteknikken påvirkes også ved større vanskelighet ved styringen.

Når det gjelder gengassbiler med koffertaggregat har det nemlig vist seg at styringen på grunn av den store tyngde, som er plasert på den bakre del av vognen, krever en helt annen oppmerksomhet enn hva føreren tidligere har vært vant til. I ennå høyere grad blir dette tilfelle når gengassaggregatet er plasert på en tilhenger eller pivotvogn. En slik tilhenger har nemlig en viss tilbøyelighet til å ville styre vognen og jo tyngre tilhengeren er dess større blir dens styreevne. Disse ulemper gjør seg særlig gjeldende om vinteren på glatt føre. Det kreves derfor ofte større dyktighet hos føreren for ved en god gjennomført styring å holde vognen i riktig retning. Hastige og store svingninger på rattet

er således selvsagt uheldig og kan lett lede til uforutsette situasjoner.

Endelig bør ikke glemmes at pivotvognen på ujevn og dårlig vei lett kommer i en «jazzende» bevegelse som kan være ubehagelig nok og kanskje medføre ulykke.

Glem ikke pivotvognens innflytelse på styringen.

NORSK TEKNISK MUSEUM

har sendt ut beretning om museets virksomhet i tidsrommet 1 juli 1940—30 juni 1941. Styret uttaler at dette år har vært et av de beste arbeidsår i museets historie. Interessen for museumsarbeidet har øket i den grad at museets økonomiske vanskeligheter nå kan sies å være

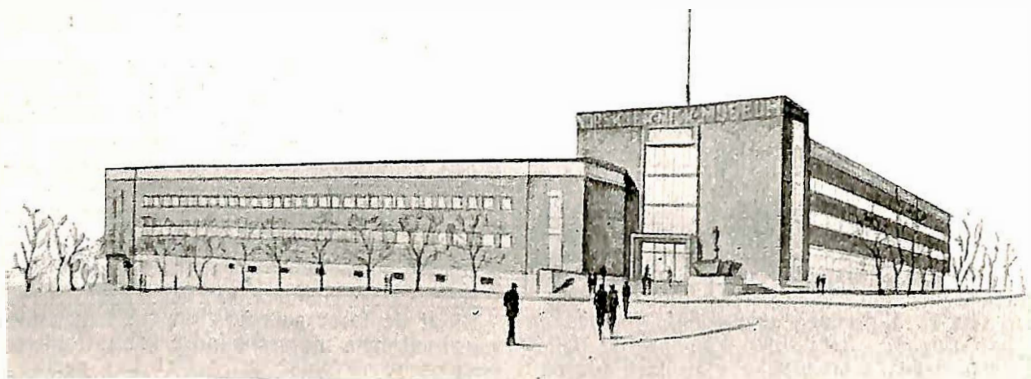
til museets drift er øket fra kr. 2500 til kr. 12 500. Herved har en vært i stand til å betale tilbake lånte midler til livsvarige medlemmers fond og driftsfondet. For museets personale er oppsatt lønnsregulativ som svarer til lignende ved andre museer.

Interessen hos publikum har vært større enn på flere år og hvis museet ikke hadde måttet stenge i tiden 6 januar til 20 mars vilde det hatt sitt største besøktall siden det ble åpnet i 1922.

Det har vært arbeidet med museumsplanene for nybygget på tomten i Sannergeta og på generalmøtet den 4 april ble projektet framlagt.

Boktrykkerkunstens 500 års jubileum ble på grunn av krigsbegivenhetene ikke feiret i de fleste kulturland, men museet laget dog en beskjeden men interessant minnetstilling i utstillingens forhall.

Av gavefortegnelsen framgår at det er kommet inn ikke



Arkitekt Kristofer Langes perspektivskisse av museumsbygningen.

overvunnet, iallfall når det gjelder å skaffe midler til den forholdsvis beskjedne drift som museet hittil har kunnet holde vedlike. Bedrifter og myndigheter har til dels øket sine bidrag og fra bedrifter som før ikke har støttet museet har det fått bidrag. Omkring 250 bedrifter har således gitt større eller mindre beløp. På denne måte er kommet inn ca. kr. 35 000. Statens bidrag

så lite verdifullt materiale som dessverre av mangel på plass er overført til museets lagere.

Museumsforeningen har 512 personer, 59 bedrifter samt 33 foreninger og landsforbund som årsbetalende medlemmer. Av de livsvarige er 73 personlige medlemmer, 59 bedrifter og 4 landsforbund.

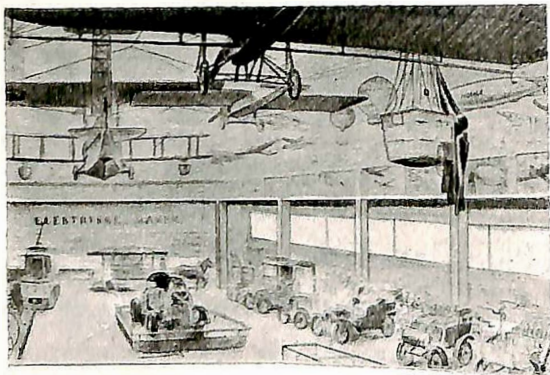
Museets formue er nå øket til kr. 180 000. Foruten det nevnte bidrag fra staten har Oslo, Aker og Bærum kommuner ydet henholdsvis kr. 10 000, kr. 800, og kr. 500 og Akershus fylke kr. 300.

Fra Marinens flyvåpen har museet fått det første marinefly «Start» fra 1912. Til dette er bygget et lagerskur, som har kostet kr. 1850,00. Dette beløp er dekket av pengelotterimidler.

Til byggefond er samlet inn kr. 103 430,00, hvorav er innbetalt kr. 90 590,00.

Fra 1 juli 1941 har styret besluttet å opprette følgende faste stillinger ved museet: Direktør, konservator I (underbestyrer), konservator II, 2 arkivarer, mekaniker og kontorassistent. Styret har samtidig tilbudt ingeniør Philip Pedersen, som siden 1916 har vært museumsforeningens sekretær og siden 1932 museets bestyrer, stillingen som museets direktør.

Arkitekt Kristofer Lange er ansatt som arkitekt for museumsbygget og har utarbeidet planer for dette. Formann i styret er direktør Per Kure.



Skisse av fly- og kommunikasjonshallen.

STATSRÅD O. M. MJELDE



I administrativ henseende hører veivesenet under Arbeidsdepartementet, hvis sjef således er den øverste leder av vårt veivesen. Under de mange skiftende ministerier var det i alminnelighet ikke så lang tid de forskjellige statsråder fikk anledning til å sitte som sjef for sitt departement, men statsråd Mjelde var en unntakelse fra denne regel. Han var medlem av ikke mindre enn 5 ministerier og var i alle disse sjef for Arbeidsdepartementet. Tilsammen var det ca. 8 år han styrte Arbeidsdepartementet, et tidsrom som vistnok er lengere enn noen annen statsråd har sittet i samme departement i den senere tid.

Nå er statsråd Mjelde død, vel 76 år gammel. Han var født i Haus i Nord-Hordland, gjennomgikk underoffiserskolen i Bergen og var senere underoffiser inntil han tok avskjed som fanejunker i 1918.

Siden 1908 var han stortingsmann med unntakelse av de perioder han var medlem av regjeringen. I 1919 valgtes han til president i Odelstinget og kom første gang inn i regjeringen i 1920. Fra 1890 var han gårdbruker i Haus og innehadde her en rekke kommunale tillitsverv, bl. a. som ordfører. Han var medlem av mange departementale og parlamentariske kommisjoner, formann i Hypotekbankens administrasjon i Bergen og medlem av Vassdrags- og Elektrisitetsvesenets hovedstyre.

Statsråd Mjelde var sterkt interessert i utviklingen av samferdselsmidlene og således av veibyggingen som i hans tid etter hvert fikk økede bevilgninger. Likeledes under hans ledelse gjennomførtes mange store forbedringer, således bl. a. riksveivedlikeholdet. For begge deler skylder vi ham stor takk.

Personlig var Mjelde en temperamentsfull og interessant mann, sjarmerende når han var i godlaget, men temmelig voldsom når forholdene medførte at livet viste seg fra en mer vrang side. En kraft og et jern til å arbeide var han alltid.

MINDRE MEDDELELSER

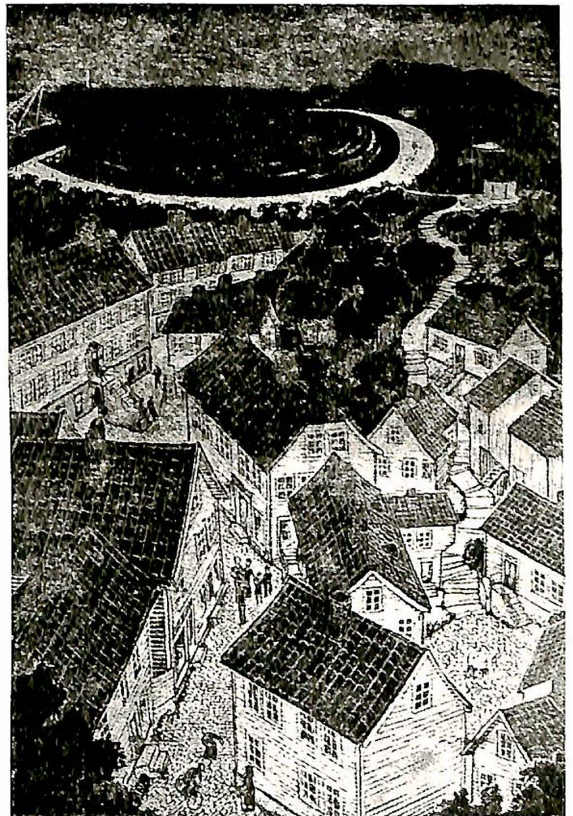
ELASTISK KITT

For å unnga forskyving ved betongveier, større guivflater av betong m. v. arrangerer man forskyvingsfuger, som fylles med en elastisk masse, slik at fuktigheten ikke kan trenge igjennom og forårsake ødeleggelse. Denne fyllmasse må være av en slik beskaffenhet at

den forblir uforandret under temperaturvekslinger, den må hverken briste eller flyte ut.

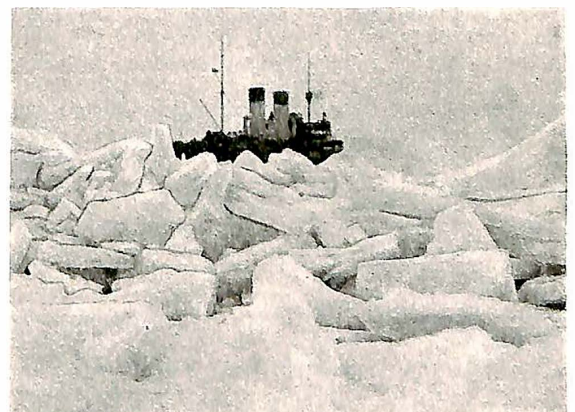
På Leipzigermessene i høst ble det demonstrert en Dursit-fuge-støpemasse, som har vist utmerkede egenskaper ved betongarbeider, anlegg av trikkeskiner, tetting av takvinduer og dørkarmen, pakning av muffen og ved rørgjennombrudd. Ved hjelp av spesiallakk kan kittet gis en lys overflatefarge. Tekn. Ukeblad.

VANSKELIGE FRAMKOMSTVEIER



Hosstaende morsomme tegning av Olav Hval som sto i «Aftenposten» for 30 september 1939 viser noen gatepartier i en sørlandsby. Som det sees er disse gater ikke akkurat skikket for bilkjøring.

FRA VINTEREN I AR



En viktig utenlandsk ferjeforbindelse som holdes i gang trass i ishindringene.

NY NORSK KNOTTMASKIN



En ny norsk generatorknottmaskin er konstruert av brødrene Lian, Spilding pr. Mandal.

Det nye ved maskinen er huggverket og den ulike dimensjonering av sagbladene, — begge deler er patentert i en rekke land.

Hensikten med sagbladene av forskjellig størrelse er at veden bare angripes på et punkt ad gangen, hvorved man unngår å få den fliset opp mellom sagbladene. Huggverket sparer inn atskillig sammenlignet med den hittil brukte metode til framstilling av generatorknott.

Den store fordel ved maskinen er at man kan bruke langved, altså en slipper først å kappe veden til 60 cm lengde. Man unngår også arbeidet med å kløve veden. Som råmateriale brukes simpelt hen ukløvet langved, knotten får den riktige størrelse med det samme. Derved kan det spares to mann i produksjonen.

Brødrene Lians knottmaskin byr også på andre fordeler. Således kan man benytte sprø tresorter uten å behøve å frykte for at de skal flise seg opp, slik som tilfellet svært ofte er ved knottmaskiner av annen konstruksjon.

Man regner enn videre med å få mer knott med denne maskin, idet veden ikke fliser seg. Man får en jevn og fin knott. Huggverket ligger helt skjult, slik at maskinen må sies å være hensiktsmessig konstruert når det gjelder å sikre mot ulykkestilfelle.

Maskinens kapasitet er opptil 200 hl knott pr. 8 timers arbeidsdag med en manns betjening og 300 hl når to mann arbeider med maskinen. Regner en med et forbruk på 4—6 hl knott pr. bil pr. dag, vil det si at det medgår ca. 1500 hl knott i årets løp. På 5 dager kan to mann altså produsere nok generatorknott til drift av en bil i et helt år.

Takket være den betydelige besparelse i tid og arbeidskraft vil maskinen sikkert få en utstrakt anvendelse til masseproduksjon av knott for våre generatordrevne biler, hvis antall øker fra dag til dag.

Teknisk Ukeblad.

PERSONALIA

Ansettelse i veivesenet.

Som assistentingeniører er konstituert: Georg Fredrik von Krogh i Hordaland fylke. Olav Sorbotten i Nord-Trøndelag fylke. Aarstein Windju i Finnmark fylke.

Ernst Thoresen er konstituert som maskinkyndig oppsynsmann i Hedmark fylke og Arne Andersen som oppsynsmann i Rogaland fylke.

LITTERATUR

Meddelelser fra Norges Statsbaner, nr. 1 — 1942.

Innhold: Professor Kolbjørn Heje. — Malmtransporten på Ofotbanen 1902—40. — Hvor stor del av statsbanetrafikken avvikles med elektrisk drift? — Valdresbanen før og nå. — Tronås tunnel. — Beskyttelse av betong ved maling med tjærebeleg eller bitumen. «R-bjelken». — Trafikken på Gotthardbanen i Sveits. — Nordlandsbanen kunnigjort endelig utstukket. — Gjennomsnittlig arbeidsfortjeneste pr. time ved jernbaneanleggene i terminen 1940—41. — Tundra på Dovrevidda. — Gjenvinning av olje av tvist, papir og pussefiller. — Den første jernbane i forskjellige land. — De lengste jernbanetunneler. — Midlere arbeidsstyrke ved jernbaneanleggene. — Arbeidsstyrken ved Statens jernbaneanlegg pr. 27. spt. 1941. — Litteratur. — Litteraturhenvisninger til utenlandske tidsskrifter n. v. nr. 1031—1077.

Svenska Vägfareningens Tidskrift, nr. 2 — 1942.

Innhold: Vägmaskinerna och gengasen. — Vägdistriktens erfaringer från ett års gengasdrift, av Civilingenjör Gustav Ekberg. — Sammanställning av vägunderhållskostnaderna under år 1940 och utanordnade vägunderhållsbidrag år 1941 av Förste revisor D. Ström. — Rättsfall, refererade av Förste amanuensen C.-A. von Schéele. — Notiser.

Svenska Vägfareningens Tidskrift, nr. 3 — 1942.

Innhold: Snövinter i Skåne. — Statsverkspropositionen i vägfrågor år 1942. Referat med några reflexioner av Civilingenjör Einar Nordendahl. — Riksdagens revisorers berättelse. Utdrag och referat av Civilingenjör Nils Wibek. — Kungl Maj:ts proposition till riksdagen angående vägväsendets förstatligande. Referat av Kapten Å. von Malmberg. — Automobilskattemedlem 1940/41 av Förste revisor D. Ström. — Notiser.

NYE KARTER

Av veivesenets spesialkart er utkommet følgende nye blad: C 24, D 13, E 12, E 13, F 13, F 19, G 16, G 17, G 18, G 19, H 14, H 16, H 17, H 18 i Nordland fylke, samt E 11 i Nordland og Troms fylker.

Kartene kan rekvireres ved veidirektørkontoret og koster kr. 0,25 pr. st.

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD, OSLO

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

1/4 side kr. 20,00.

Ekspedisjon: Ingeniørens Hus. Telefoner: 20093, 23465.