

ved artikler i dagbladene var han en av de krefter, der hjalp denne industri til levelige vilkår før krigen.

Han var i alle år konsulent i myrtekniske spørsmål, ikke alene for Norge, men han blev også ved flere anledninger kalt som sakkyndig til utlandet.

Hans skepsis overfor alle foretagender, der ikke var prøvet i praksis, viste sig som oftest å være berettiget, og han har ved å motarbeide disse, spart mange for tap og skuffelser.

Den dag Det norske Myrselskap kunde åpne sin torvskole og forsøktorvfabrikk mente ing. Thaulow å ha gjennomført den største opgave for myrsaken i vårt land. Imidlertid kom nedgangen og lamelsen efter krigen og gjorde at forventningene til dette foretagende blev skuffet.

Med ing. Thaulows bortgang er et avsnitt i Det norske Myrselskaps virksomhet avsluttet. Der venter nye opgaver. Ved å ta disse op og føre dem frem til tilfredsstillende resultater, vil Det norske Myrselskap hedre ing. J. G. Thaulows minde. Det skje.

TORVSTRØ SOM ISOLASJONSMIDDEL MOT FROST, OG MULIGHETER FOR DETTES PRAKTISKE ANVENDELSE VED JERNBANER O. L.

Av ing. *H. Dahle.*

DET vil være vel kjent at frosten ikke trønger særlig dybt ned i våre torvmyrer. På vestlandet, hvor det jevnt over er relativt milde vintre, regnes det således som meget når frostdybden i en av frosten formuldet myr går ned til 10—20 cm. under overflaten. I de nordlige landsdeler med strengere og lange vintre, vil disse tall være en del større og i ugunstigste fall kanskje nå op i 35—45 cm. alt efter torvens art og vanninnhold.

Denne evne til å holde frosten ute skyldes blant annet materialets porøsitet, som hindrer hår-rørskreftene i å gjøre sig gjeldende og dermed muliggjør kapilaritetsbrudd.

Likeså vil enhver som har befatning med eller har sitt arbeide i torvmyr ha lagt merke til at denne ikke vokser under frostens påvirkning, eller at det med andre ord ikke opstår nogen nevneverdig volumforøkelse under teledannelsen. I denne tilstand har altså myren ikke undergått nogen formforandring, eller man kan med et populært uttrykk si, at det frosne materiale ikke har vist synlige tegn på «teleskytning». Også denne særpregede egenskap skyldes materialets porøsitet, d. v. s. dette er fylt med kanaler store nok til å gi plass for vannets omformning til is uten volumforøkelse tilfølg.

Allerede lenge og på forskjellig vis har vi forstått å gjøre oss

bruk av denne torvmyrens verdifulle isolasjonsevne mot frost. Vi vil f. eks. ha sett at det rundt husmurer kan være oplagt en bank av myr-torv, og at vannledninger på frostfarlige steder har vært nedpakket på lignende måte o. s. v. Hensikten alltid den samme — utestengning av kulden for å undgå dens skadelige virkninger, og innestengning av den i jorden latente varme. Også ved jernbaner har dette materiale funnet ganske stor anvendelse, for blant annet på en billig og hensiktsmessig måte å skaffe sig et «telefritt» banelegeme. Dette har dog hittil gjennomgående vært mere tilfeldig uten at noget bestemt system har vært befulgt.

Efter hvert som utviklingen har stormet sig frem og stillet nye og større krav, er det blitt nødvendig å foreta omlegninger og å gjøre forbedringer også på jernbanevesenets område. Således har og vil de stadig økende kjørehastigheter for å tilfredsstille kravet om hyppigere og mere hurtiggående tog nødvendiggjøre en ganske annen både sterkere og mere fullkomnere skinnegang enn den som var god nok for 20—30 år siden. Mens man i gammel tid la ingen eller liten vekt på å fremstille et såkalt «telefritt» banelegeme, hvor det nedlagte spor kunde ligge uanfektet av frostens påvirkning, så bygges der idag her i landet ingen jernbane uten at dette hensyn er tillagt den aller største betydning. Det ofres nu større pengesummer alene på denne post. Og det er en stor og interessant opgave for oss, som har med bygning og vedlikehold av jernbaner å gjøre, å finne hensiktsmessige og økonomisk fordelaktige botemidler mot dette fryktede «teleonde» som er å regne for en av jernbanens værste fiender.

Såvel her som i andre land med hårdt vinterklimat er det gjennom årene gjort store anstrengelser for å komme til en tjenlig løsning av dette vanskelige problem. Inntil denne dag er dette dog ikke lykkedes fullt ut. De anvendte metoder lider alle av feil, og er dessuten så kostbare at ingen har formået å slå igjennem og bli standardisert.

Under mit eget flerårige arbeide med spørsmålet har jeg i særdeleshet festet mig ved en anordning, hvor det anvendte rastoff består av myr-torv. Som nevnt foran er det jo en avgjort sak at dette materiale nettop besidder de eftersøkte egenskaper, å «demme op» for de krefter, som under teledannelsen virker trykkende og ødeleggende på skinnegangen.

Stoffet har også den fordel at det vil være å finne på de fleste kanter av landet og i tilstrekkelige mengder. Transportspørsmålet skulde derfor ikke behøve å stille oss avgjørende vanskeligheter.

Da min ide har vært å anbringe en isolasjonsmatte inne i selve banelegemet, kan det påtenkte materiale nødvendigvis kun anvendes i presset form. Denne pressede matte, hvis råstoff altså skal være myr-torv, er det min mening å fabrikere i passende størrelser, og ikke tyngre enn at de lett lar sig håndtere. Med en tykkelse fra 25—30 cm. skulde jeg anta at en størrelse av 1,0 m.² eller kanskje op til 1,5 m.² vilde bli mest passende.

Først efter avholdte praktiske prøver kan dog dette nærmere bestemmes.

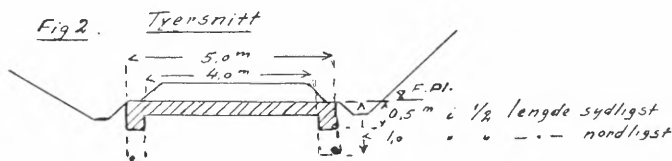
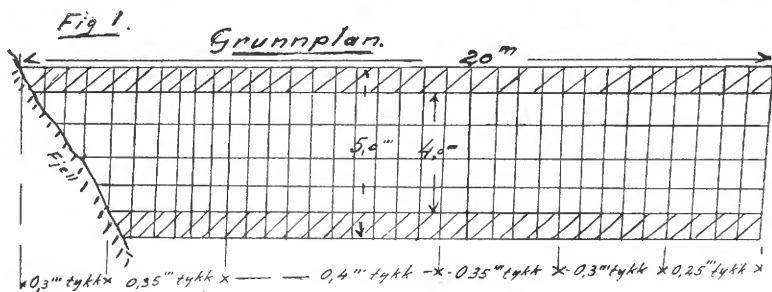
For straks å få gjort nogen forsøk med dette system lå det nær å tenke på å gjøre sig bruk av de allerede igangværende torvstrøfabrikker og innskrenke sig til de mattestørrelser som derværende presse-maskiner kunde levere, nemlig $1,0 \times 0,5$ m. Og dette er blitt gjort. Ved fabrikkene er der også blitt foretatt prøver for å finne på hvilken beste og billigste måte mattene burde fremstilles for oppnåelse av det mest tjønkelige produkt.

Jeg er da herunder blitt stående ved at myrortov omdannet til torvstrø og derpå presset gav det i alle henseender beste resultat, efter at det var blitt gjort forsøk med direkte presning av både halvtørr og fulltørket uknust torv. I hvilken grad mattene skulde presses — komprimeres — har vært noget tvilsomt og er en ting, som ennå ikke er uteksperimentert.

For å få erfaring for hvilken torvart der skulde egne sig best er blitt benyttet flere fabrikkene, hvor jeg visste at torvmyrene var av forskjellig karakter.

Forsøkene med disse torvmatter som altså foreløbig er vanlige torvstrøballer kun med en mindre tykkelse og noget varierende lekteramning, har nu med samtykke av Statsbanenes hovedstyre vært drevet gjennom 2 vintre, og står foran den 3dje. Tilsammen har disse forsøksfelter som ligger på Nordlandsbanen spredt over strekningen Stjørdal—Snåsa en samlet lengde av ca. 850 m. dekkende et areal av ca. 4000 m.².

Den første vinter, i 1929, var forsøksfeltet kun ca. 20 m. langt og de anvendte matter hadde en tykkelse varierende fra 40 til 25 cm. Det var da, som også senere, gjort alt for at de opptredende skade-



virkende krefter skulde slippe lettest mulig til, og det blev herunder med passende mellemrum foretatt observasjoner for klarlegning av det som mentes å vilde har interesse. På hosstående skisse er antydnet en plan og et tverrsnitt for mattenes anbringelse.

I løpet av vinteren var alle matter der overalt var plasert umiddelbart under ballastgrusen, hvis tykkelse var 45 cm. gjennomfrosset inntil 25 cm. regnet ovenfra. De 30—35 cm. tykke matter var frosset helt igjennem, mens derimot de tykkeste på 40 cm. kun var frosset inntil ca. 25 cm. Under mattene var grunnen, som var sterkt stensblandet kvabb isprengt håndstor sten så å si helt uberørt av frosten. Mens teledybden i sporet utenfor myrmattedekket var 65 cm. regnet fra underkant av ballastgrusen, var denne altså kun 25 til 30 cm. (= mattetykkelsen) der mattene var nedlagt. Selve skinnegangen over forsøksfeltet, som også var under den nøiaktigste kontroll, viste gjennom hele vinteren ikke minste tegn til forstyrrelse av nogen art, tross denne var meget ugunstig. Resultatet var altså helt tilfredsstillende, og det utførte forsøk hadde gitt et håndgripelig bevis for at det anvendte isoleringsstoff var særdeles tjenlig. Det besidder tross sin fuktighet en isoleringsevne tilstrekkelig til å holde den nødvendige balanse mellom den utenfra virkende kulde og den i jorden værende latente varme. Med andre ord det er et effektivt middel til motvirkning av «teleskudd».

Uten ved denne anledning å inngå nærmere herpå kan nevnes at metoden for øvrig byr jernbanen så mange betydelige fordeler, at den alt i alt må betegnes som særdeles hensiktsmessig. Også i økonomisk henseende. Beregnings- og erfaringsmessig innspares ved denne utførelse sammenlignet med den hittil mest anvendte, forsiktig regnet ca. 25 kroner pr. banemeter. Det vil si dette gjelder driftsbanene, hvor jernbanen allerede ligger ferdig og gir lett adgang til *fremskaffelse* av de fabrikerte matter.

Anderledes derimot ved nyanlegg, hvor denne transport kan stille sig mere besværlig. Men også her vil det selv i ugunstigste tilfelle falle billigere å anvende denne metode, enn nogen av de hittil kjente. Tas det hensyn til vedlikeholdsomkostningene, så vil dette forsprang øke så meget mere og valg av utførelse skulde selv her ikke synes tvilsom.

Men for alene å ta driftsbanene, hvor de teleskytende partier ennå idag kan regnes i tusener av meter, vil det bli anseelige summer som på denne måte kan innspares. Det må nemlig regnes med at denne farlige teleulempe *nødvendigvis* etterhvert må ryddes av veien. Vi som kjenner, og år efter år har å kjempe mot dette brydsomme teleonde ønsker nemlig intet heller enn en fullkommen seier over denne vår fryktede fiende. Som hos mennesket, så vil det også ved jernbanen i praktisk betydning være en livsbetingelse å ha et «legeme», der er rent og sundt, fri for skrøpeligheter, der stadig virker truende.

Jernbanens myndigheter, som har stillet sig meget velvillig til forannevnte prøver, der fra min side vil bli avsluttet i og med inneværende vinter, har allerede tidligere nedsat en komité, med det mandat å opta

teleproblemet til alsidig behandling og spesielt å fremkomme med forslag til en dreneringsutførelse, hvis første og største mål skulde være fullbyrdelse av en telefri bane. Det tør være berettiget grunn til å tro at den foreslåtte myrmattemetode eventuelt i en noget endret form, vil bli opptatt som en av de beste. Inntil intet bedre foreligger vil jeg for eget vedkommende hvert år fortsette med å anvende disse matter i den utstrekning som pengene rekker.

Foruten ved jernbanen tør det bli spørsmål om mattenes tjenlige anvendelse også på våre landeveier. Også her volder telen, ikke så meget *telehivningen* som spesielt *teleløsningen*, mange vanskeligheter. Noget enhver veifarende vil ha vært utsatt for. For veiingeniøren er derfor teleproblemet likeså aktuelt som for jernbanen. Der arbeides derfor også på dette hold ganske livlig med spørsmålet å finne den beste løsning til avhjelp av dette onde, som hver eneste vår tvinger veimyndighetene til det drastiske skritt å forby biltrafikk, når teleløsningen er på det verste.

Veidirektøren og andre veiingeniører som nu er bekjent med myr-mattene og de ved jernbanen gjorde utmerkede erfaringer har på foranledning uttalt og skrevet at det vil bli gjort forsøk med disse også på veiene. Det er min mening at det her vil være tilstrekkelig kun å gjøre mattene 10—15 cm. tykke, når hertil anvendes den beste myrtorv og den pressingsgrad som passer.

I det hele tatt vil det utvilsomt være mange muligheter for mattemetodens anvendelse. Til isolering av kjellermure f. eks. Hvor disse utføres i kompakt betong vil det være absolutt nødvendig på en eller annen måte å beskytte disse mot frost, som ellers vil trenge gjennom muren og gjøre kjelleren kald. En 10 cm. tykk myrmatte anbragt tett inn til ytre murvegg må antas å være et sikkert vern herimot. Med andre ord man opnår herved en frostsikker kjeller.

En vannledning i fjell kan legges grunnere ved isolering med myrmatter. Foruten at dette under spesielle forhold vil bli billigere enn sprengning til frostfri dybde, kan det også bety andre fordeler. Jeg kan også tenke mig at det under mere bestemte forhold vil være en økonomisk og mulig annen vinding å benytte myrmatter ved murfundamenteringer for ved sådan isolering å slippe med mindre dybder.

Det gjelder å ha metoden for øie og det vil sikkert hende at fordeler kan vinnes ved bruken av samme.

Da *teleproblemet* i det foregående er nevnt flere ganger tør det muligens også i et tidsskrift som dette ha sin interesse ganske løselig å berøre dette tema.

Det som kan sies herom for tiden vil mere og mindre være hypoteser. Uklarheten vil først forsvinne eller i det minste bli avsvakket når problemet har vært under videnskapelig og praktisk granskning. I Sverige arbeider f. eks. en komité med spørsmålet og det tør være mulighet for at der fra dens hånd vil foreligge en betenkning allerede om ganske få år.

Her i Norge kan det vel sies uten forkleinelse for nogen at inn-til denne dag er det kun et fåtall, som har gjort sig nogen sikker forestilling om eller ofret noget inngående studium på telefenomenets *årsaker*. Vi har nøiet oss med å konstatere dets *virksomheter*, som både den ene og den annen kan ha hatt en umiddelbar og uhyggelig føling av. Men vil man ondet tillivs så vil det her som ellers i livet være nødvendig først å søke efter dets ophav og måten hvorpå det videre dannes.

Av foreliggende kilder på dette ennu utforskede felt er det flere, men jeg har spesielt festet mig ved en enkelt, den svenske civilingeniør Harald Pöpke, som har skrevet mange innlegg om temaet i det «Svenska Vägföreningens Tidsskrift».

Tele opstår til en begynnelse derved at det vann, som finnes i den fuktige jord fryser til is i selve jordskorpen. Efter dette første stadium i teledannelsen får man tenke sig, at det i jorden forekommende grunnvann gjennom kapilaritet trenger op og avsetter sig på teleskorpen innerside og fryser til is. Men dette er imidlertid ikke nok til å forklare sig de ganske store tykkelser, som telen kan anta. Man får da videre tenke sig, at vann i form av vanddamp overføres gjennom hulrummene i jordmaterialet fra de dypere og fuktigere jordlag og avsetter sig i flytende form også på teleskorpen innerside, hvorefter det gjennom kulden utenfra overgår til is. Telelaget vokser da på denne måte undav for undav. Og ved at det tilførte vann overgår til is, inntreder den vanlige utvidelse — svelning — som utgjør ca. 10 %. Jo mere vann som tilføres under telningsprosessen desto verre blir teleskytningene om vinteren og teleløsningen om våren.

Av de 3 slags vann som man har å regne med ved teledannelser nemlig 1) overvann, 2) kapilært vann og 3) kondensvann, er det mest sannsynlig at det er det sistnevnte slags — kondensvannet — som har den avgjørende betydning. Undersøkelser har jo vist at nettop ved sådanne jordarter som er så grovkornige, f. eks. grus, at de ikke med rimelighet kan medvirke til at det kapilære vann trenger op, der er telen dypest. Dette må forklares derigjennem at disse jordarter gjen-nemslipper vanddamp lettere enn de tettere.

Formeningen om kondensvannets avgjørende betydning bestyrkes såvel derav, at jorden i regelen er fullstendig uttørket under teleskorpen underkant, som også ved at teledybden blir relativt liten ved de tettere jordarter til tross for at grunnvannet her i almindelighet ligger betydelig nærmere jordskorpen og kapilariteten derfor har den beste anledning til å hitføre stor teledybde. Denne mindre teledybde tør således i stedet tilskrives vanskeligheten med vanddampens gjennomslipping.

Telningsprosessen er meget langsomt gående. Men derved at der går en stille strøm av vanddamp fra de dypere og fuktigere jordlag blir dog teledybden efter hvert og til slutt av ganske anseelige dimensjoner.

Men teledybden står i et intenst forhold til varmeledningskoefficienten hos teleskorpene, så at jo mindre denne koefficient er, desto mindre blir teledybden. Til belysning herav er det jo nok å nevne at is har varmeledningskoefficient 1,5, vann 0,5 og luft 0,0189 alt ved 0°. Herav vil det forstås at telet eller våt jord blir mere varmeledende i samme grad som den inngåtte is — eller vannmengde er større i et tilfelle enn i et annet.

Sammenholdes det hele vil man finne en rimelig forklaring på hvorfor teleskytningene (ikke å forveksle med teledybden) og leleløsnene blir større etter tørre høster enn etter våte.

Av foranstående må det antas med tilstrekkelig tydelighet å fremgå at for å motvirke teledannelse gjelder det å hindre frosten i å trenge ned samt å bryte kapilariteten. Som allerede omtalt er myr et meget tjenlig middel hertil, da varmeledningsevnen er liten og hår-rørskreftene derhos ikke gjør sig gjeldende i myr med stor porøsitet.

Nu vil dette selvfølgelig ikke si, at alt som vi legfolk populært kaller myr har de gode egenskaper, som her fordres. Hvilken av de forekommende myrarter som vil egne sig best kan jeg ennu ikke si noget bestemt om, men det er mosetorv fra Sparbu i Innherred, som har vært anvendt til de beskrevne forsøk.

Skulde det hende at nogen torvstrøfabrikk vil finne heromhandlede sak av interesse for sig, må jeg be om i tilfelle å bli underrettet herom. Systemet vil nemlig bli patentbeskyttet.

BERETNING OM TRØNDELAGENS MYRSELSKAPS VIRKSOMHET I 1927

VED begynnelsen av 1927 hadde selskapet 99 medlemmer hvorav 53 livsvarige. I årets løp er utmeldt 10 medlemmer og 3 er avgått ved døden. Blandt disse er to av selskapets livsvarige medlemmer, nemlig statsråd *Bernh. Brønne* og ingeniør *H. G. Fürgens*.

I året er innmeldt 1 nytt medlem, hvorfor medlemstallet ved årets utgang var 87, hvorav 51 livsvarige.

Til samtlige medlemmer er der også iår, i likhet med tidligere, abonnert på «Meddelelser fra Det norske Myrselskap». Der er dessverre fremdeles tilbakegang i medlemstallet, hvorfor styret vil henstille til medlemmene om å hverve nye, interesserte medlemmer.

Kontingenten, kr. 5,00 pr. år, må ikke skremme.

I det forløpne år har man fortsatt arbeidet med undersøkelsen av myrforekomster i Trøndelagen, idet man bl. a. har bistått de 2 landbruksselskaper med opmåling, bonitering og kartlegning av myrer som egner sig for kolonisasjon og bureising.