

MEDDELELSER

FRA

DET NORSKE MYRSELSKAP

Nr. 4

August 1963

61. årg.

Redigert av Aasulv Løddesøl

VEGBYGGING PÅ MYR*)

*Overingeniør Kaare Flaate og avd.ingeniør Nils Rygg,
Veglaboratoriet.*

1. Veg over myr.

Det norske myrselskap angir at ca. 12 % av det totale areal i Norge under skoggrensen er dekket av myr. Dette er relativt horisontale områder hvilket en ikke alltid kan si om de resterende deler av vårt land. Det er således ikke å undres over at store deler av det eldre vegnett går over myr. Selv om bildet i dag er vesentlig endret ved de nye metoder i anleggsteknikken, vil vi også i tida framover måtte regne med å bygge vegstrekninger over myr. Det er ikke mer enn rimelig at de spesielle problemer som knytter seg til vegbygging i disse områder alltid har interessert våre vegingeniører.

Når det gjelder store og mer trafikerte veger, vil en ofte være i stand til å unngå de vanskeligste myrpartiene. Den økonomiske berettigelse av driftsveger i jord- og skogbruk er imidlertid ofte helt avhengig av at de kan bygges enkelt og billig på det flate terrenget som ofte viser seg å være myr. Problemene har imidlertid også her øket fordi den i tyngde og intensitet økende trafikk krever stadig sterkere veger, dvs. i praksis mer fylling. I skogbruket var det da ofte slik at det meste av trafikken foregikk om vinteren når vegen var telet og bar mer enn ellers. Nå er trafikken tyngre og også mer fordelt over hele året. Problemet har derfor etter hvert fått en meget vid aktualitet.

Det er på sin plass å definere begrepet myr litt mer nøyaktig. Myr er en arealbetegnelse på en avsetning av torv som består av mer eller mindre omdannede planterester. Om vi igjen benytter Det norske myrselskap som kilde, så finner vi at torvavsetninger i tykkelser fra 0.3 m og oppover gis betegnelsen myr. Her i landet er det funnet slike avsetninger i tykkelser opptil 12—13 meter. Variasjonene i dybder er altså enorme og den samme variasjon gjør seg også gjeldende når det gjelder myrmassenes «konsistens». Enkelte

*) I alt vesentlig kopi av en artikkel, «Sagflis i vegfylling på myr». Norsk Vegtidsskrift nr. 12, 1963.

myrer består av fast torv, til dels med meget bæredyktige stubbelag. Variasjonene i torvsubstansen går helt fra uomdannede plantesterer til en fullstendig omdannet homogen masse. Fra et sted til et annet veksler vanninnholdet mellom 100 % og 2000—3000 % av tørrstoffvekt.

Sett på bakgrunn av disse tall er det ikke underlig at erfaringene fra vegbygging på myr er meget forskjellige. En rekke av de områder som betegnes som myr har bare et tynt torvlag over andre løsavleiringer med egenskaper helt forskjellig fra torv. Noen vegbyggere har praksis fra distrikter med grunne avsetninger som ligger på et fast underlag. Andre har hatt problemer med bygging over mektige lag meget vannholdig torv som igjen kanskje ligger på lag av bløt leire. I første tilfelle kan det være en del problemer med setningene den første tid etter byggingen, men ellers er det relativt enkelt. I det siste tilfelle er det store vansker med setninger og bæreevne både i torva og i det underliggende leirlag. For å begrense det hele vil vi i det følgende holde oss til de relativt løse torvavsetningene.

Ved vegbygging over myr er det i prinsippet bare to utførelsesmåter, enten vil en legge vegen oppe på myroverflaten eller så må en føre belastningen fra vegen ned til fast grunn. Innenfor disse to hovedprinsipper er det en rekke mer eller mindre forskjellige meto-



Fig. 1. Setning av vegfylling på myr.

der. Hele fyllinga kan føres ned til fast grunn ved overbelastning, hel eller delvis utgravning, sprengning eller ved kombinasjon av to eller flere av disse metoder. Belastningen kan også føres ned til fast grunn ved spissbærende pelar med et dekke av tre eller betong på toppen. I mange tilfelle er det for dyrt å føre belastningene ned til fast grunn og en må finne tilfredsstillende metoder for å bygge oppe på myra. Det hender at topplaget på myra inneholder et nett av røtter som gjør at en kan legge vegen på dette. Fyllinga må da være meget lett og det passer bare for mindre trafikerte veger. Det har vært vanlig å kompensere for setningene ved at torvmassene fra grøftene legges inn under vegfyllinga, altså en form for lett fyllmasse. Rislegging er også meget benyttet for å få et bedre underlag og i vanskelige tilfelle har det vært brukt tømmerflåte, ofte i flere lag.

Hovedproblemet ved vegbygging på myr er de meget store setningene som en får, og vanskelighetene øker ved at dette er en svært langvarig prosess. En må også gardere seg mot overbelastning og glidninger som kan følge av setningene. Ved en meget lett fylling på tørr myroverflate som inneholder en del rotrester, kan overflaten være så lastfordelende at setningene blir små. Det skal imidlertid ikke store oppfyllinger til før setningene øker slik at det øvre lag slites over. Skal vegen legges med et bærelag som kan tåle tung trafikk, blir som oftest deformasjonene store. Setningene resulterer i at det må fylles på for å holde høyden. Den økte belastning fører til nye setninger og til sist kan belastningen bli så stor at en får brudd i myra eller i den underliggende leire.

Å beregne eller vurdere bæreevnen for en fylling på bløt myr er en meget komplisert oppgave. Det er klart at et sammentrevlet topplag og eventuelle stubbelag øker sikkerheten mot myrbrudd. Stort sett ser det også ut til at bæreevnen i lite omdannet torv øker med belastningen slik at en ikke får direkte brudd. Det er i alle tilfelle viktig at en sikrer seg mot lokale glidninger ved at det legges «strekkarmering» tvers på fyllinga, altså en eller annen form for rislegging. Når torva blir mer omdannet får den sterkere karakter av en homogen masse. I dette tilfelle er det mulig å vurdere bæreevnen på samme grunnlag som ved leire. De største problemer med bæreevnen oppstår gjerne når en har bløt leire under torvlaget. Selv om en da ikke får direkte brudd i torvlaget, vil setningene i dette bevirke at belastningene øker så sterkt at en får glidninger i leirlaget. Også ut fra disse betraktninger kommer en til at det er gunstig med lettest mulig fylling.

2. Prinsipp for utførelse.

Mange forskjellige materialer har vært benyttet som lett fyllmasse. I den senere tid har vi på leirterreng tatt i bruk avfallsmasser fra lettbetongproduksjonen for å redusere belastningene. På myr har det som foran nevnt vært vanlig at de utgravde masser

fra grøftene har vært lagt under vegfyllingen. I enkelte tilfelle har også pressede torvballer vært nyttet på korte strekninger for å reparere myrbrudd. Sagflis har også vært benyttet i spesielle tilfelle. Under bygging av en veg i Vestfold i 1952 oppsto det vanskeligheter med fyllingen over en 100 m lang myrstrekning. Vanlig utfylling med grusmasser resulterte bare i stadige glidninger inntil en fant på å kjøre ut sagflis. Med et tynt bærelag av grus på toppen har vegen ligget tilfredsstillende siden den tid.

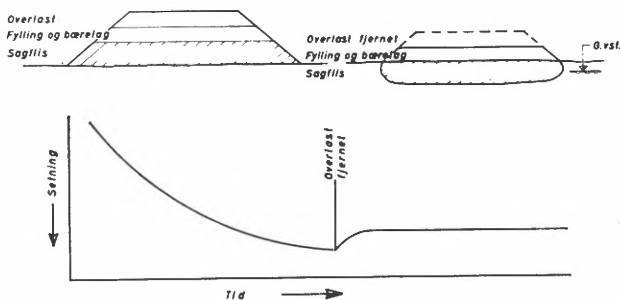


Fig. 2. Prinsipp ved bygging av ny veg.

I prinsippet kan sagflis benyttes på to forskjellige måter som lett fyllmasse i vegbygging. Det ene er det tilfelle at det skal bygges en ny veg over en myr. Prinsippet er vist på fig. 2. Sagflis brukes i nedre del av fyllinga. Når fylling og bærelag legges på sagflisa vil belastningen presse torven sammen og sagflisa synker ned i myra. På grunn av oppdriften vil sagflisfylling under grunnvannstanden ikke gi merbelastning på grunnen slik som vanlig fortrenningsmasse vil gjøre. Denne fremgangsmåte har vært benyttet i British Columbia i Canada i de siste 4—5 årene. Ved en slik utførelse er det av hensyn til setningene nødvendig å legge opp en overhøyde. Ved observasjoner følger en setningene og når overlasten fjernes vil de videre setninger være små.

Den andre metode kommer til anvendelse dersom en har en veg som har meget store setninger eller en veg der de stadige justeringer har ført til brudd. Å etterfylle med vanlige fyllmasser i dette tilfelle vil som oftest bare gjøre galt verre. I stedet for å etterfylle kan en da grave bort en del av de massene som er sunket i myra og erstatte disse med sagflis. Dette vil totalt bety en avlastning som gjør at setningene vil avta, eller stoppe helt opp. I det følgende er det vist hvordan denne fremgangsmåte er benyttet til å reparere vegbrudd på myr.

3. Eksempel på bruk.

På bygdevegen mellom Kaspertomta og Kobbøl i Våler kommune, Østfold, hadde en over Gyllermyra vansker med vegen. Etter en mindre utvidelse begynte vegen å sette seg og etter hvert som set-

ningene ble kompensert ved ny påfylling, økte setningshastigheten. I september 1960 var vegen i en slik forfatning at en fant det nødvendig å stenge den for tungtrafikk. Vegen hadde da en dump på opptil 1 m, fig. 3.

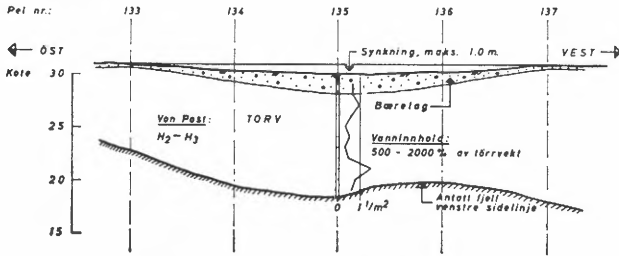


Fig. 3. Gyllermyra, lengdeprofil.

Det ble satt i gang undersøkelser av grunnforholdene ved sondering til fjell, opptaing av prøver og vingeboring. Undersøkelsen viser at grunnen består av lite til middels omdannet torv (von Post: H₂—H₃). Vanninnholdet er meget høyt, opp til 2000 % av tørrvekt. Torvlaget, som går praktisk talt til fjells, er 8—9 m tykt på det kritiske partiet. Dybden til fjells er stort sett jevn, men avtar noe mot øst. Etter bruddet ble bærelaget målt til 1.8 m tykt og underkant bærelag lå ca. 2.5 m lavere enn opprinnelig planum. Til begge sider ble bærelagtykkelsen målt til 0.3 m.

Når en med disse grunnforhold sto overfor problemet å finne en god løsning for utbedring, lå ikke svaret i dagen. Det ble diskutert å fylle til fjell eller å pele under fyllingen. Dette ville imidlertid bli meget dyre løsninger, og det ville bli vansker med overgang til normal utførelse på begge sider. Vi kom til at det riktige måtte være å avlaste myra og å fylle opp igjen med lettest mulig fylling. Av lette

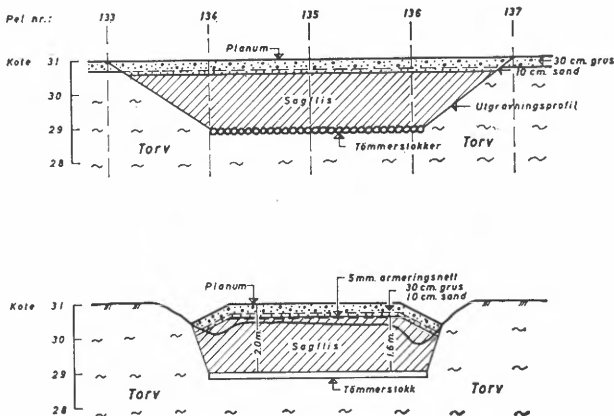


Fig. 4. Gyllermyra, prinsipp for utbedring.

fyllmasser festet vi oss ved sagflis og foreslo etter dette en utførelse som er vist på fig. 4.

Våler kommune som byggherre var villig til å utføre utbedringen etter disse retningslinjer og arbeidet startet i juni 1961. Vegfyllingen ble gravd ut med bakgraver. På grunn av for steile utgravningsskråninger fikk en brudd i torvlaget og lokale oppressinger av bunnen. Bortsett fra dette gikk arbeidet greit og det ble planert som vist på profilene.

På den flate del av trauget ble det lagt 8 m lange tømmerstokker på tvert av vegen, ca. 4 stk. pr. meter. Deretter ble det kjørt til sagflis som ble vannet og komprimert med lastebilene. Etter at sagflisa var godt pakket, ble armeringsnettet lagt ut og bundet sammen.

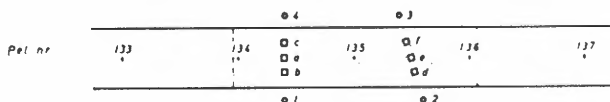


Fig. 5. Gyllermyra, utlegging av sagflis.



Fig. 6. Gyllermyra, ferdig utbedret veg.

Over armeringsnettet ble det lagt 10 cm filtersand og over det 30 cm grus som bærelag og vegdekke. Gruslaget ble vannet og komprimert og tilsatt klorkalsium for å bevare fuktigheten i topplaget. Den ferdige veg er vist på fig. 6.



TEGNFORKLARING

o = Setningsmåler (1-4)

□ = Stålplate i bærelaget (a-f)

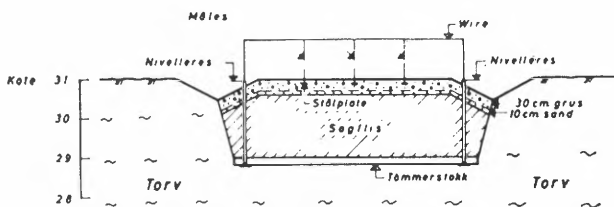


Fig. 7. Gyllermyra, plan for observasjoner.

Bevegelsen av fyllinga er observert ved nivellering av 4 punkter som vist på fig. 7. Setningsmålerne består av rør som er sveiset fast til en stålplate. Platen ligger under tømmerstokkene og røret er ført mellom to stokker og opp over fyllinga. For å måle eventuell sammentrykning av sagflislaget har vi brukt wire mellom setningsmålerne 1—4 og 2—3. Avstanden fra wiren ned til stålplater i vegbanen er målt. Stålplatene ligger ca. 15 cm ned i grusen og kan finnes ved sondering.

Resultatet av målingene er vist på fig. 8. Fyllinga satte seg hurtig den første måneden, i juli—august og september stoppet synkningen. Utover høsten steg grunnvannstanden i myra etter mye nedbør og hele myra med vegen hevet seg. Senere i desember og januar gikk det igjen noe tilbake. Alt i alt ser det ut til at setningene er stoppet. Variasjonene i de målte setninger kommer trolig av de ujevne forhold som oppsto ved brudd under utgravningen. Tykkelsen av sagflislaget har forandret seg svært lite. Etter 4 måneder har sagflislaget satt seg 1 cm i middel.

4. Konklusjon.

Siden de første forsøk ble satt i gang, er det for Statens vegvesen prosjektert flere anlegg der sagflis blir brukt som lett fyllmasse. Dette er ikke bare ved fyllinger over myr, men også ved relativt betydelige fyllinger på leire der det har vært nødvendig å redusere belastningene av hensyn til faren for setninger og glid-

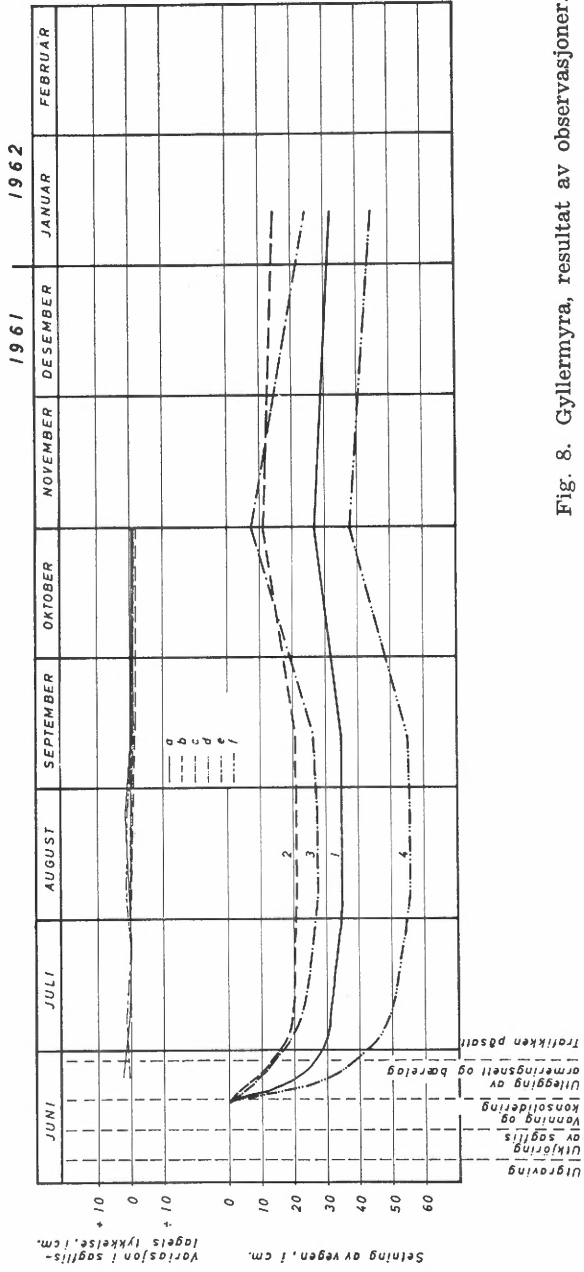


Fig. 8. Gyllermyra, resultat av observasjoner.

ninger. Ved prosjektering av et slikt anlegg er det viktig med grunnundersøkelser på forhånd. Det er ikke tilstrekkelig bare å konstatere at det er myr. Det må også foretas sonderinger til fast grunn, tas prøver for klassifisering, bestemmelse av vanninnhold, sammentrykkelighet og fasthet. Etter byggingen er det viktig at det blir fulgt opp med observasjoner av setningene for kontroll og for å samle erfaringer. Skal erfaringsmaterialet vurderes, er det nødvendig med observasjoner av tallmessig karakter.

Ved bruk av sagflis som lett fyllmasse mener vi det er av betydning at sagflisa hele tiden er fuktig, i de fleste tilfelle vil dette si at den bør ligge under vannstanden. Når en bruker sagflis nederst i fyllingen, anser vi det heller ikke påkrevd med en så kompakt tømmerflåte under som i dette tilfelle. En eller annen form for «strekkarmering» under fyllingen mener vi imidlertid er nødvendig for å unngå horisontale deformasjoner eller lokale utglidninger. Den vel kjente metode med rislegging kan ikke betraktes som avlegs, men må anbefales på det beste selv om andre metoder også kan komme på tale.

Sagflis er meget lett og billig å legge ut og det var forbausende å legge merke til hvor godt den pakket seg og hvor fast den var å kjøre på. Ved arbeid i tørt vær anses det påkrevd å vanne sagflisen godt for å bedre kjørbarheten. Positivt er det også at selve sagflislaget setter seg lite etter at vejen er ferdig.

Foruten å være et meget lett materiale har sagflis også den fordel at det flere steder er et avfallsmateriale som finnes i overskudd. Det er jo også i den senere tid kommet fram et annet avfallsmateriale fra skogsdriften, nemlig bark. I og med overgangen til maskinbarking ved tilvirkingsplassene finnes også dette som stort overskuddsmateriale flere steder. Norges Statsbaner har i det siste tatt det i bruk som kuldemagasinerte materiale i likhet med presset torv i jernbanelinja. Selv om en ikke kan vente at løs bark vil ha så gunstig elastiske egenskaper som sagflis, mener vi at den vil kunne anvendes på samme måte som lett fyllmasse. Det er absolutt av interesse å få utprøvd dette i aktuelle tilfelle og Veglaboratoriet vil gjerne være behjelpelig med slike prosjekt.

Vi vil til slutt takke byggherren, Våler kommune ved lensmann Rustad for at de var villige til å la denne uvante løsning med sagflis komme til utførelse. Videre vil vi takke vegvesenet i Østfold ved overingeniør Billehaug som utførte arbeidet, og konstruktør Norman som hadde den daglige kontroll og har foretatt alle observasjoner.