

Istedenfor dyrket jord: Kan det bygges hus på myrgrunn?

Forutsetning: Like mye torv må fjernes som totalvekten av huset



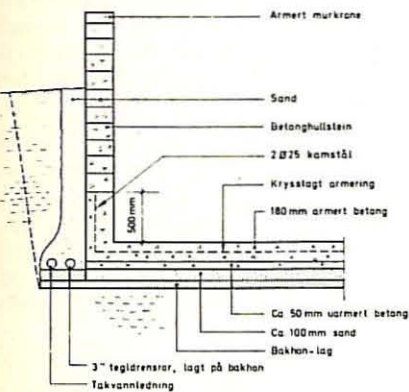
Norges
byggforsknings
institutt

1975

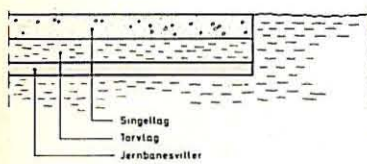
særtrykk 241

a) Fundamentlagning

Hus D

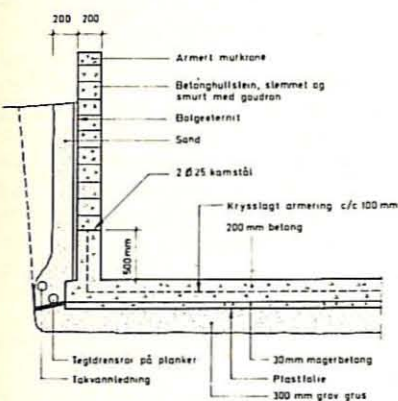


b) Utførelse av gårdeplass

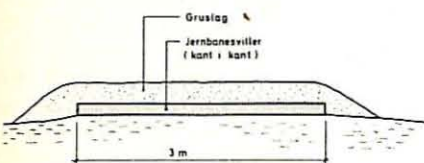


a) Fundamentering

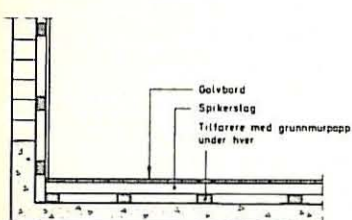
Hus E



b) Utførelse av innkjøringsveien



c) Detalj av kjellergrav



Kan man bygge hus på myr som mange steder ligger lagelig til for bygging?

Norges byggforskningsinstitutt har undersøkt en del hus som delvis er bygd flytende i dyp myr. I enkelte tilfelle er dette gått bra, i andre tilfelle er resultatene dårlige. Men mye tyder på at resultatet kan bli tilfredsstillende dersom det på forhånd graves bort like mye torv som totalvekten av det hus som skal bygges. Videre at myrdybden er jevn og at vekten av huset er jevnt fordelt over hele grunnflaten, fremgår det av en artikkel sivilingeniør Jarle R. Herje, Norges byggforskningsinstitutt Trondheims-avdelingen, skriver i dette nummer av Plan og Bygg. — Men Herje understreker at det må forventes store setninger omkring grunnmuren — det er målt opptil en halv meter på to år. Setningene har pågått i svært lang tid både av huset og terrenget omkring. Men huset behøver likevel ikke ta skade.

Målinger har vist at luftfuktighet og temperatur på myrområder og nærliggende tørrmarksområder ikke avviker svært mye, skriver Herje.

NBI foretar innsamling både av egne og andres undersøkelser om husbygging på myrområder. En større publikasjon om emnet er under utarbeidelse. Personer med erfaringer eller problemer fra slike prosjekter, bes kontakte NBIs Trondheims-avdeling, telefon (075) 38 484.

Vi har i Norge ca 21 000 km² myr som ligger under skoggrensene. Det er derfor ikke til å unngå at alle typer bygg og anlegg regelmessig kommer bort i myrområder, og møter i de fleste tilfeller store problemer.

Den enkleste måten i disse tilfeller er å styre utenom, for eksempel ved å legge vei og jernbane i ytterkanten av problemområdene og der hvor grunnforholdene er bedre. Det samme forsøker man også helst når det bl.a. skal bygges hus, flyplasser og idrettsanlegg.

Men det forekommer også at det ikke er noen vei utenom, og så må man ut på myra, og i disse tilfeller forsøker man også så vidt mulig å skyve problemene fra seg ved å fundamenter sine konstruksjoner på fastere mineraljordarter eller fjell under myra. Dette skjer f.eks. ved hjelp av peler, eller ved å kjøre torvlaget bort og erstatte det med noe som har mer kjente geotekniske egenskaper.

En rekke arbeider er dog utført på myrområder også i vårt land. Resultatene har vært høyst forskjellige. Noen ganger meget dårlige, nesten rene katastrofer, andre ganger bra, og noen ganger til og med helt tilfredsstillende. Det gjelder både for bygg og anlegg.

Det er grunn til å tro at vi i årene som kommer vil bli nødt til å benytte stadig mer av våre myrområder til boligbygging. Vi har derfor ved NBI forsøkt å samle inn en del erfaringer fra den byggevirksomhet som tidligere er utført på slike områder.

Generelt om myr og torv

Dannelse av myr krever særlig tre forutsetninger:

- Forholdene må ligge til rette for en sterk plantevekst, særlig mose.
- Det må være liten tilgang på surstoff til plantene etter at de er visnet og falt ned på bakken. På den måten hindres forråtnelsen av dem.
- Lave temperaturer som også holder virksomheten hos mikroorganismene på et lavt nivå.

Når alle disse forhold er til stede, slik at tilgangen på visent plantemateriale er større enn det som brytes ned av mikroorganismer i bakken, dannes det myr. Egenskapene hos myra vil variere med de plantetyper som den er dannet av.

De viktigste typene er: Mosemyr, grasmyr, lyngmyr, krattmyr og skogsmyr.

Ved å se på hva som vokser på myra, vil man kunne få et visst begrep om egenskapene. En grasmyr vil ha en seigere, mer sammenfiltret struktur enn mer porøs mosemyr. Det er særlig egenskapene i det øvre myrslag som har disse variasjonene i egenart. Bæreevnen med henblikk på trafikk, kjøring, legging av veibaner osv. er også spesielt avhengig av dette øvre lag.

På større dybder blir variasjonene gjerne mindre. Det skjer gradvis en fortorving av de organiske fibrer som etter hvert eliminerer de synlige spor etter de planter som dannet myra.

Graden av fortorving er et av de viktigste uttrykk for å beskrive materialet. Det best kjente system er angitt

59 624.15

H¹
3ix

A: 624.131.2

av von Post som opererer med ti trinn fra H 1 som er helt ufortorvet fiber-materiale, til H 10 som er helt fortorvet.

Hva er myr – og hva er torv?

Før vi fortsetter, må vi lære å skille mellom begrepene myr og torv:

Myr betegner en avsetning som består av torv, og er ikke en jordart. Skal området kalles en myr, forutsettes videre at torvtykkelsen i udrenert tilstand må være minst 30 cm, eller i drenert tilstand minst 20 cm.

En enklere inndeling enn von Post-skalaen, benyttes i stor utstrekning av norske geoteknikere. Den omfatter bare tre typer:

- **Fibertorv:** Planterester godt synlig (von Post-skala 1–4)
- **Mellomtorv:** Planterester lite synlig (von Post-skala 5–7)
- **Svarttorv:** Planterester ikke synlig (von Post-skala 8–10)

Andre egenskaper som har betydning for klassifiseringen, er bløthetsgrad, fibrighet, rot-trådmengde og trerestmengder.

Vi savner imidlertid ennå et godt klassifikasjonssystem til bruk ved ingeniørmessige vurderinger, og må foreløpig benytte de mindre fullkomne systemene som finnes, med tillegg av praktisk skjønn og erfaring.

Torv i naturtilstand består stort sett av vann. I vektprosent utgjør vannet 94–97 prosent i vanlig udrenert spagnumtorv. Mekanisk avvannet dyrkings-torv har 80–85 prosent vann.

Vanninnholdet er et av de store problemene. Skal myra gjøres tjenlig til hustomter, dyrking eller lignende, må den dreneres. Dreneringen bevirker setninger, ikke bare i det øverste drenerte lag, men i hele torvlagets tykkelse. Er undergrunnen ujevn, blir torvlaget av varierende tykkelse, og man får som en ekstra ulempe variasjoner i setningenes størrelse. Når vanninnholdet reduseres, grunnvannstanden senkes, vil man i tillegg få en øket aktivitet av mikroorganismene i den organiske torvmassen som dermed brytes ned og gir ytterligere setninger.

Setningene vil fortsette år etter år, og i enkelte tilfeller ikke ta slutt før praktisk talt alt organisk materiale er borte eller blandet inn i underliggende mineraljord.

Selv om myr i de aller fleste tilfeller ikke er brukt som byggegrunn, har likevel en del byggverker av forskjellige grunner blitt oppført på slike områder. Det finnes til og med en del som har valgt å bygge sine hus på torva uten å føre ned fundamentet til fast grunn. Vi har særlig undersøkt en del av disse dristige konstruksjoner, foretatt målinger og innhentet informasjon om utførelse og erfaring. Vi har også sett på en del hus som har benyttet mer omstendelig fundamentering, men likevel har fått problemer.

Eksempler på fundamentering

Hus A er bygget i tre i en og en halv etasje. I dette tilfelle ville peler til fjell bli for dyrt, armeringsjern til fjell ville få for liten sidestivhet og for stor knekningsrisiko. Svevende peler ville gi for liten effekt. Man valgte derfor en kompensert fundamentering. Vekten av de ca. to meter torv som ble fjernet, tilsvarte noenlunde husets totalvekt inklusive snølast. Etter forlangende fra bygningsrådet måtte det legges dobbelt betonggulv med dreneringslag av grus imellom, samt betonggulv mellom kjeller og første etasje. Dette ga huset en overvekt på ca 8 kN/m² i forhold til den utgravde masse.

I løpet av de første fem årene satte huset seg flere desimeter, dels på grunn av grunnvannssenkningen fra dreneringen, dels på grunn av fylling og husets egen tyngde. Gulvet helte mot gårdsplassen, og største skjevhet var ca 9,5 cm.

Fra 1968 er det foretatt regelmessige nivelleringer. De viser en setning på ca tolv millimeter pr år siden den gang. Som rimelig kan være resulterte setningene i brudd på kloakk og dreneringer (1970), mens fuktskader i kjeller ikke har forekommet.

Bygget i utkant av myr- og fraflyttet

Hus B ligger i utkanten av samme myrområde som A.

Myrlaget her var relativt tynt og ble fjernet helt. Huset har tykke kjellervegger av betong med sparstein. Det står delvis på fjell og delvis på silt. På den laveste delen av myra nedenfor huset ble det fylt opp ca en meter.

Huset har to etasjer, helt i tre, og det ble bygget i 1920. Idag har det svært skjeve setninger, inntil 26 cm på en husbredde på åtte meter. Det er derfor helt ubelegelig og fraflyttet.

Hus C er et en-etasjes bolighus i tre og med kjeller, bygd for ca 20 år siden. Som fundamentering ble brukt såler. Det ble ikke foretatt geotekniske undersøkelser før byggingen tok til. I byggetiden begynte huset å sette seg og sprekke. En undersøkelse viste et torvlag på ca seks meters tykkelse under huset, videre bløt siltig leire til fjell.

Etter dette ble det slått ned peler til fjellet under huset. Terrenget omkring har sunket vesentlig, opptil 0,5 m siden det ble bygget. Adkomst til trapper og ytterdører er blitt vanskelig.

Husene D, E, F ligger langs en hovedtrafikkåre. Adkomstveien ligger parallelt med denne. Ett av husene er bygget i 1957 og to i 1966. Myra som har en dybde på ca fem meter ved hovedtrafikkåren, var drenert og dyrket opp for husene ble bygget. Dybden avtar noe mot tilkjørselsveiene.

Terrenget har sunket 50–60 cm siden husene ble bygget. Nye masser er etter hvert fylt på, med stadig økende

setninger som resultat. Kloakkledningen for det eldste huset var av cementrør lagt på plankeseng. Ledningen sank, og det ble motfall mellom hus og septiktank. Cementrørene ble så erstattet med støpejernsrør som ble lagt på planker som igjen var fundamentert på peler.

Ledningene for de to nyeste husene var lagt i et sandlag i myra, ført under og opp gjennom kjellergulvet. De hadde ikke gitt problemer så sent som sommeren 1974.

I et av de nyeste husene var det sprekker midt inne på kjellergulvet forårsaket av trykket mot torven under. Belastningene kommer stort sett ned langs omkretsen av kjellergulvet fra kjellerveggene.

Alle husene har en viss skjev setning mot hovedtrafikkåren, sannsynligvis forårsaket av forskjell i myrdybden. I det eldste huset var kjellergulvet oppsprukket fordi det under muring av kjellerveggene i byggetiden hadde fått en meget skjev belastning fra lagring av betonghulstein.

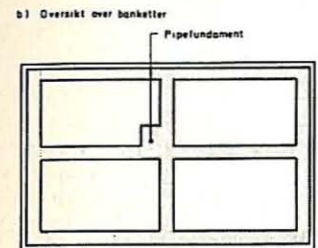
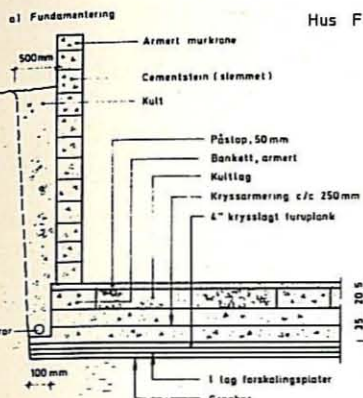
Alle septiktanker var ført ned til leira under torvlaget. Det hadde ikke ennå vært noen problemer med tanker og kloakkledninger.

Innkjørselsveien besto av jernbansviller lagt direkte på torven og dekket med et tynt gruslag.

Husene G, H, I er tre eneboliger beliggende langs samme hovedtrafikkåre som D, E, F, men med adkomst fra en annen vei som også ligger parallelt med hovedtrafikkåren. To av husene er bygget i 1964 og ett i 1967. Det ble foretatt sondering av myrdybden før bygging. Maksimal myrdybde var ca 6,5 meter, sannsynligvis dypest mot hovedveien og avtagende mot adkomstveien. Men torvens tykkelse synes å variere mye. Den totale terrengetningen er antatt til ca 50 cm, mest under selve byggetiden. Senere har det foregått en liten, jevn setning på gårdsplassen og litt på plenene. Det er ikke registrert noen form for teleløfting. Noen opplysninger om området var drenert på forhånd foreligger ikke.

Problemer som har oppstått, er synking av terrenget rundt husene. Både plener og gårds plass er blitt oppfylt ca 50 cm med kvabb og sand. Disse masser er tunge i forhold til torva og har selvsagt forårsaket en ytterligere setning. Fyllingen ble lagt direkte på torva, også på gårdsplassen. Overflaten på gårdsplassen har stabilisert seg og er fast og fin, mens plenene synes noe bløte.

Anleggsarbeidene bød ikke på særlige problemer. Det forekom ikke ultrasninger eller større vanntilsg. Den ene hus-eier hadde utført grunnarbeidet om vintertiden for å dra nytte av telen. På disse husene hadde det også vært en del problemer med vanninnsg gjennom kjellervegger, særlig i regnværperioder. En viss skjevsetning var også skjedd, men



her på den måte at husene hadde satt seg mest på den side som vendte mot adkomstveien. Dette skyldes igjen sannsynligvis variasjoner i torvdybden og en viss drenering langs hovedledningene som lå i gaten. Skader, som f.eks. sprekker på grunnmuren, var ikke observert. Ved å sørge for at dreneringen rundt husene ble lagt dypere og også med bedre fall, fjernet man problemene med vannlekkasjer inn i kjellerne.

Hus på dyp myr står i ro

Hus J er et en-etasjes seksjonshus av tre, montert i 1971, grunnflate ca 48 m².

Det er blitt forskyvninger, motfall og tilstopping både av drenering og hovedledninger. Både septiktank og rørledninger er lagt på plankeseng i torva, og det er over alt bare gjenfylt med torv fra stedet. Tankene er fundamentert til underliggende mineraljordart på peler. Innføring av kloakkledning til kjelleren er gjort på forskjellig måte. Det er både benyttet en horisontal innføring gjennom veggen og en innføring under og gjennom kjellergulvet.

Huset ligger på en dyp myr, eksakt dybde på torvlaget er ikke kjent. Fundamentet er en vannrett, 1,5 meter høy betongkasse som er gravet ca en meter ned i torvlaget. Huset veier ca 55 tonn inklusive snø, nyttelast og fundamenter. Det tilsvarer nokså nær vekten av de utgravede masser.

Setningen er fulgt meget nøyaktig siden huset ble bygd. De er helt ubetydelige, to-tre millimeter i løpet av fire år.

Det er heller ikke registrert teleproblemer eller problemer med vann og avløp. Myra er lite omdannet, og udrenert.

Hus fundamentert til fast grunn

Vi har også undersøkt en del hus hvor man enten har ført pillarer gjennom myrlaget, drevet ned peler eller gravet ned hele grunnmuren til fast mineraljord under torven.

Husene har stått stabilt på denne måte, men setningene i myrlaget omkring husene er ofte blitt store etter to-tre år, ofte 50-60 cm. Det har gitt problemer med trapper, adkomst, kummer og kloakkledninger.

Hvis husene ligger nær vei med tyngre trafikk, har det delvis forekommet generende rystelser.

Meget tyder på at hus kan fundamenteres direkte i myr uten at fundamenteringen føres til fast grunn. Mer omfattende tyske undersøkelser viser det samme, kfr. "Wasser und Boden" nummer tre 1957: "Erfahrungsbericht über Schwemmende Gründungen auf mehrere Meter mächtigem Moor" av R. Eggelsmann.

Forutsetningen må imidlertid være at det fjernes like meget av torvlaget som den totale vekt av det hus som skal bygges. Videre må torvlaget under huset

ha jevn tykkelse til fast grunn. Vekten av huset må være mest mulig jevnt fordelt over hele grunnflaten, større konsentrerte laster må ikke forekomme med mindre de er plasert nokså sentrisk i huset. Eventuell senere drenering i terrenget omkring huset må også være jevn til alle sider, og med drenering menes her alt som kan føre vann vekk som f.eks. masseutskiftning for en nærliggende vei, kloakkledninger m.m.

Myrdybden må klarlegges før huset bygges. Setninger omkring husene kan man ikke unngå. I forhold til opprinnelig overflate vil det på ett til tre år gjerne synke opp til 50-60 cm inne ved grunnmuren. Noen meter lenger ute kan setningene være betydelige, helt avhengig av eventuell nødvendig terrengdrenering for vegetasjon og adkomst. Dette gir igjen problemer særlig for kloakkledninger som har tendens til å få motfall eller knekke der de blir ført inn i huset. Beste løsningen er å føre ledningene inn under huset og opp gjennom gulvet. Ved selve gjennomføringen bør ledningen være elastisk, f.eks. ved glidemulighet i en muffe. Den horisontale delen må ha god klaring fra fundamentene.

Ikke fuktigere på myr

Vi har også foretatt en undersøkelse av luftfuktighet og temperaturforhold på tre bebygde myrområder. Vi finner ingen merkbar forskjell i temperaturer og fuktighet mellom disse områdene og nærliggende bebygde tørrmarkområder.

SÆRTRYKK FRA PLAN OG BYGG

NR. 9-6/11 1975

