

OM GRUNNLAGET FOR VANNREGULERING PÅ MYR.

Av landbrukskandidat D. Lømsland.

I. Innledning.

Vannregulering på myr hører liksom selve myr dyrkinga til et forholdsvis sent stadium i jorddyrkingas historie.

Da' myrene i seg selv er betinget av vannoverskudd, vil vannreguleringen her for største delen innskrenke seg til grøfting. Av denne grunn kan det oftest, uten større feil, tales om myrgrøfting. Likevel vil navnet grøfting ha en noe snevrere betydning enn vannregulering. Grøfting i agronomisk forstand betegner et inngrep som foretas i jorda, med sikte på å regulere dens vannforråd i de øvre lag, for å skaffe et velskikket voksested for kulturplantene. Navnet er altså en betegnelse for den måte eller det middel en bruker for å gjennomføre vannreguleringen.

Som nevnt er det først i et relativt høytstående jordbruk at grøftinga tas i bruk, og i eldre tider, med rikelig tilgang på velegnet dyrkingsjord, unnlot man simpelthen å ta i bruk jord som trengte grøfting. Dette var alminnelig også her i landet til langt ut i det forrige århundre.

I og med at grøftinga ble tatt i bruk ble mulighetene for en økning av det dyrkede areal kolossalt utvidet. Nå kunne tidligere vannsyk mark komme under kultur, og sist, men ikke minst, myrene ble tilgjengelig dyrkingsland. (Til dette bidro også at kunstig mineralgjødsel vant innpass). Her i landet er det iflg. Hasund dyrket en del myr fra omkring 1750, men myr dyrking i større skala ble det ikke tale om før man i slutten av det forrige århundre, etter en del mislykkede forsøk, hadde vunnet så pass erfaring at kunsten å dyrke myr ble alminnelig kjent. Nå har vi relativt store arealer dyrket mark på myr, og en stadig større del av det areal som årligårs legges under kultur består av denne jordart.

Hva grøftinga angår er vi kommet et stykke på vei. Vi har vunnet erfaringer, og vi har hatt grøfteforsøk på myr. Likevel kan det ikke sies at vi er kommet så langt at vi fullt ut behersker grøftingsproblemet, dertil er forholdene altfor kompliserte og antallet av ukjente faktorer for stort. De seinere års forskning har likevel bidratt til å øke kjennskapet til enkelte av disse faktorer en del, men fullt ut å kunne dra oss nytte av denne kunnskap i praksis, har vi enda ikke oppnådd.

Det som gjør problemet så vanskelig er de ulike betingelser som vårt vidstrakte land byr på og den uensartethet som myrene i seg selv representerer.

Her skal i det følgende søkes gitt en redegjørelse for en del av de erfaringer som er vunnet og noen av de resultater en er kommet til ved forsøk. Da imidlertid klimaet spiller en så avgjørende rolle når det gjelder disse spørsmål, skal det her først tas med en oversikt over dette.

II. Norges klima.

Ikke mange land kan oppvise større klimatiske forskjelligheter enn Norge. Landet strekker seg jo over om lag 13 breddegrader (fra 57° 57' 31" i sør og til 71° 11' 8" i nord) og fra Lindesnes til Nordkapp er det vel 175 mil i rett linje. Disse veldige avstandene i nord-sør-retning byr naturligvis på temmelig store klimavariasjoner.

Hva temperaturen angår, så bidrar Golfstrømmen til å utjevne forskjellighetene i nord-sørretningen en del, og våre nordlige landsdeler (ja landet i sin helhet) har av den grunn en høyere middeltemperatur enn den nordlige beliggenhet skulle tilsi. De bræste temperaturforskjelligheter har en av den grunn ikke i nord-sørretningen, men i retning fra kysten og innover i landet.

Storparten av landet vårt har kystklima, med stor årlig nedbør, milde vintrer og relativt kjølige somrer. I enkelte indre strøk har klimaet derimot en mer kontinental karakter, med liten årlig nedbør, høye sommertemperaturer og kalde vintrer (innlandsklima). Vi har fjordbygder og slettebygder, dal- og fjellbygder, store deler av landet ligger over skoggrensen og en del er til og med dekket av evig is og snø. Mens teledannelse om vinteren i enkelte strøk av de sørvestlige landsdeler er en temmelig usikker foreteelse, er den i andre landsdeler årviss, og i indre strøk av Finnmark har vi forekomster av permanent tele (tundra). Middeltemperaturen i landet varierer fra under 0° (høyfjellet og det indre Finnmark) til 7 à 8° (på vest- og sørkysten).

Jeg skal her (vesentlig etter Spinnangr) ta med en oversikt over hvordan temperaturen ytrer seg rundt om i landet. Det vi først skal merke oss er at temperaturforskjellighetene mellom de enkelte landsdeler for en stor del er preget av årstida. Tar vi for oss vintertemperaturen finner vi at vestsida av Langfjellene og Dovre, samt kysten av Nord-Norge, som har et utpreget kystklima, har forholdsvis høye temperaturer. Selv i januar er middeltemperaturen litt over 0° på hele kysten fra Lindesnes til Lofoten. De indre deler av Vestlandet er noe kaldere. På Finnmarkskysten er ikke middeltemperaturen om vinteren lavere enn $\div 4^\circ$. Denne påfallende høye middeltemperatur skyldes foruten Golfstrømmen også framherskende sørvestlige vinder.

På Østlandet derimot er vinteren streng, i den øvre del av dalene til dels meget streng. Middeltemperaturen for januar er i Østerdalen $\div 10^\circ$ og temperaturer på $\div 25^\circ$ er ingen sjeldenhet her (i Røros-traktene er målt ned til $\div 45^\circ$). I de indre strøk av Finnmark forekommer også lavere temperaturer, ned til $\div 50^\circ$.

Om sommeren viser temperaturforskjellighetene seg helt annerledes. Da er det Østlandet som er varmest og middeltemperaturen for juli er 16—17°. Det er ofte lange godværsperioder med middags-temperaturer på over 25°. Den høyeste målte temperatur er 35°. Vestenfjells er sommeren betydelig kjøligere. Middeltemperaturen

for juli er 2—3° lavere enn for Østlandet. Været er vekslende, og bare sjelden forekommer godværsperioder av noen varighet.

Det kan i denne forbindelse være verd å nevne den forskjell det stort sett blir i snøens smeltehastighet i strøk med kystklima og i strøk med innlandsklima. I de førstnevnte går snøsmeltinga gjerne over et lengere tidsrom enn i de sistnevnte. Dette medfører igjen at det i bygder med kort vår og bråe temperaturstigninger ofte må settes større krav til grøftesystemenes utforming når det gjelder å føre bort overflatevann (smeltevann) enn i bygder der våren strekker seg over et lengere tidsrom og temperaturstigningene er mer moderate. Andre faktorer bidrar til å modifisere denne regel, f. eks. de topografiske forholdene på stedet, jordas gjennomtrengelighet og telens varighet.

Den klimatiske faktor som avgjort har den største innflytelse på grøftestyrken er likevel nedbørsmengden. Denne veksler meget fra landsdel til landsdel og når i enkelte vestnorske strøk den imponerende høyde av omkring 3000 mm pr. år. Dette er den største årlige nedbørshøyde i Europa. I enkelte indre strøk av landet er der steder der nedbøren knapt når 300 mm. Variasjonene fra år til annet kan også være temmelig store.

Betrakter vi et nedbørskart over Norge som viser de årlige nedbørsmengder, ser vi at det er Vestlandet og til dels Sørlandet som har mest nedbør. I et belte innenfor vestkysten er der mer enn 2000 mm, og et par steder, således litt nord for Sognefjorden helt opptil 3000 mm. De indre fjordarmer vestenfjells har derimot svært lite nedbør. Indre Sogn har ikke mer enn 500 mm. Østlandet har langt mindre nedbør enn Vestlandet, gjennomgående under 800 mm. I Ottadalføret, like øst for vannskillet, er der et område med under 300 mm, og enkelte steder i Lom bare 265 mm. Dette er det tørreste sted i landet og like tørt som ørkenstrøkene i den varme sone. Et lite område øverst i Gudbrandsdalen og Foldalen har likeledes bare 300 mm. Dette tørre felt strekker seg iflg. Sortdal over det meste av Gudbrandsdalen, Opdal og Nord-Østerdal, men nedbøren når likevel opp i 300—400 mm på de sistnevnte steder.

Grunnen til disse steders regnfattighet er at de ligger i le for de nedbørførende vinder bak høye fjellkjeder. Av samme grunn får den øvrige del av Østlandet også lite nedbør fordi Langfjellene stenger mot vest og nordvest. De sørlige deler av Østlandet er regnr rikere, da det ligger mer åpent mot sørvest. Indre Sogn ligger også beskyttet av høye fjell nesten på alle kanter, og derfor blir det så lite nedbør der. I de indre strøk av Finnmark er det likeledes meget tørt (under 400 mm).

I jordbruket er det imidlertid ofte ekstremene som har den største betydning, og for grøftinga har maksimal nedbøren atskillig interesse, likesom nedbørens fordeling har meget å si. I snevreste forstand spiller nedbøren i veksttida den største rolle, da det

Tabell 1.

Nedbørsnormaler.

Stasjon	Opprettet år	Normale nedbørshøyder						Mai—August % av året
		Mai	Juni	Juli	August	Mai—August	Året	
Lillehammer	1891	50	48	75	95	268	602	45
Kapp	1901	45	50	71	106	272	565	48
Skinnerviken (Eina)	1895	51	57	79	102	289	660	44
Vestre Slidre	1870	42	53	81	89	265	554	48
Nordre Land	1895	50	48	73	92	263	602	44
Røykenvik	1898	38	42	64	76	220	454	48
Nes (Hallingdal) ...	1895	32	46	65	75	218	437	49
Ulefoss	1893	60	64	90	142	356	906	39
Bolkesjø	1895	58	57	85	116	316	703	45
Ramnes (Vestfold)	1895	57	51	93	117	318	900	35
Tvedestrand	1883	70	58	99	139	366	1122	33
Eg (Kristiansand)	1885	66	55	96	132	349	1253	28
Varhaug	1886	64	50	84	139	337	1222	28
Bergen	1903	105	89	125	174	493	1865	26
Kvitingen	1900	165	150	187	275	777	3120	25
Voss	1885	59	56	77	113	305	1269	24
Lærdal	1881	24	30	43	48	145	460	32
Alesund	1867	60	47	80	110	297	1243	24
Vestnes	1896	62	56	83	103	304	1235	25
Støren	1895	37	57	79	101	274	794	35
Opdal	1895	23	44	72	73	212	482	44
Levanger	1897	42	50	68	80	240	726	33
Steinkjer	1883	38	43	61	78	220	740	30
Brønnøy	1869	64	62	76	86	288	1019	28
Bodø	1869	69	67	61	52	249	867	32
Tromsø	1872	49	54	58	71	232	1035	22
Alta	1871	16	27	47	43	133	308	43
Karasjok	1877	24	42	62	54	182	364	50

da selvsagt er om å gjøre at grunnvannstanden mest mulig holdes på et nivå som gir det største avlingsutbytte. I tabell 1 er etter Sortdal referert en del normale nedbørshøyder fra forskjellige steder i landet.

Når det gjelder nedbøren i vekstida, mai—august, som spiller den største rolle for plantene, ser en at fordelingen er annerledes på Østlandet enn på Vestlandet og Trøndelag. Mens Østlandet får ca. 45—50 % av nedbøren i veksttida, får de sistnevnte strøk bare ca. 25—30 % av årsnedbøren i denne tid.

Foruten temperatur og nedbør er også den relative luft-

fuktighet av interesse, idet den sammen med vindforholdene øver en viss innflytelse på fordunstningen. Den relative luftfuktighet er for en del preget av periodiske svingninger og faller ikke på samme tid i de forskjellige landsdeler. På Vestlandskysten og den nordnorske kyst når den relative luftfuktighet sitt maksimum i juli og august. Lenger inne i landet blir sommeren mer tørr og maksimum forskyver seg over til høstmånedene, september eller senere. Også på Sørlands-kysten faller maksimum om høsten, og i det sørlige Norge er desember fuktigste måned. Den relative luftfuktighets minimum inntreffer i Vest-Norge og omkring Trondheimsfjorden i april. Lenger nord inntreffer minimum i mai og i Sør-Norge er juni tørreste måned.

III. Myr og torv.

A. Grunnleggende begreper.

Før vi går over til å behandle vannreguleringen i myrene og dermed forbundne spørsmål, skal her gis en oversikt over hva vi forstår med myr og torv og hvordan myrene oppstår.

Som myr betegnes vanligvis områder hvor den mineralske undergrunn er dekket av et torvlag av en viss tykkelse. Disse torvlag er overveiende av organisk opprinnelse og er opphopet på voksestedet. Materialet som torvlagene er oppstått av, skriver seg for største delen fra planteriket, samt for en mindre del fra dyreriket. Dertil kommer så tilfeldige innblandinger av mineralsk opprinnelse, sandkorn, leirpartikler m. v. Det kan i denne forbindelse være verd å legge merke til at det hovedsakelig er de tilfeldige (sekundære) mineralske innblandingers mengde som avgjør om ei myrjord er askerik eller ei, da de primære askestoffer, dvs. plantenes eget naturlige innhold av askestoffer, ikke varierer særlig meget hverken innen den enkelte plantearart eller artene imellom.

Torvlagene kan være mer eller mindre omdannet etter som vilkårene for omdannelsen har artet seg, dvs. etter som samspillet mellom de konserverende og de nedbrytende faktorer har vært. Som konserverende element ved myrdannelsen har vi stillestående surstoffattig vann kombinert med lav temperatur, og som nedbrytende element har vi lufta kombinert med høyere temperatur.

Hovedbetingelsen for myrdannelse er altså at det er vann til stede og at temperaturen ikke er for høy. Det kreves m. a. o. klimabetingelser som tillater så høy markfuktighet at luftas frie tilgang og vekstmateriallets fullstendige sønderdeling forhindres. I samsvar hermed ser vi da også at myrene ikke er synderlig utbredt i de varme og tørrere strøk av kloden, og at de stort sett har en tendens til å tilta i utbredelse nordover i den utstrekning som klima og veksttid tillater. Størst utbredelse får myrene i den tempererte sone. Ut fra dette synspunkt kan så å si all myrdannelse sies å være klimatisk betinget.

Beroende hovedsakelig på vannets mengde og næringsinnhold får vi utviklet forskjellige myrtyper*). Etter som vekstbetingelsene i tidas løp forandrer seg ser vi at myrtypene har skiftet. Dette er avspeilet mer eller mindre tydelig i torvslagene i myra. Hvert torvslag har sine karakteristiske egenskaper som det er av betydning å kjenne når en skal grøfte ei myr.

Alt etter avleiringsplassens beliggenhet i forhold til fri vannoverflate eller grunnvannspeilet kan en skille mellom:

Limniske dannelser (avsatt under laveste vannstand), telmatiske dannelser (avsatt mellom høyeste og laveste vannstand), semiterrestriske dannelser (avsatt omkring høyvannstand) og terrestriske dannelser (avsatt ovenfor høyvannstand).

1. Limniske dannelser (vesentlig dannet i innsjøer og tjern).

Gytje. Denne består vesentlig av mer eller mindre omdannet bunnfall og opptrer hyppigst i næringsrikt vann. I våt tilstand er den oftest en seig bløt masse med noe forskjellig beskaffenhet etter det materiale den er oppstått av. Den får i alminnelighet navn etter opprinnelsesmaterialets hovedbestanddel eller også etter bunnfellingsstedets beliggenhet i innsjøen. Nevnes gytjen etter opprinnelsesmaterialets hovedbestanddel har vi f. eks. algegytje som for største delen består av alger, leirgytje som for en vesentlig del består av leir, kalkgytje, med stort innhold av kalk, findetritusgytje (planktongytje, dypvannsgytje) hvis hovedbestanddel utgjøres av planktonorganismer, grovdetritusgytje (strandgytje) som kjennetegnes ved et høyt innhold av fragmenter av høyere planter og grovere alger.

Gytje kan en treffe på bunnen av uttappede vann. Oftest vil en kanskje legge merke til findetritusgytjen eller dypvannsgytjen. Den er ofte grønnaktig av farge og krymper sterkt ved tørking og danner da et stabilt sprekksystem som gjør at den for en stor del blir selvdrenerende. Leirgytjen er dannet på tilsvarende måte, men krymper mindre p. gr. a. det store innhold av leir. Det vil føre for langt her nærmere å omtale de forskjellige gytjearter som kan forekomme, dette finner en lett i spesiallitteraturen.

Sjødynn dannes i mer næringsfattig vann og består for en stor del av kjemisk utfelte humusstoffer. Den danner overganger til gytje.

Torv. Takrøyrortorv består for en vesentlig del av rester av takrøyr (*Phragmites communis*), men er ofte blandet med gytje og leir, og kan også inneholde rester av storvoksne starrarter. Den er oftest lite omdannet.

*) I Norge deles myrene i alm. inn etter Holmsens eller Thurmann-Moes systemer, se Aa. Løddesøl og J. Lid: «Botaniske holdpunkter ved praktisk myrbedømmelse», Medd. fra D. N. M., 1943.

Under disse dannelser hører også torv dannet av elvesnelle (*Equisetum limosum*) og sjøsviv (*Scirpus lacustris*). Disse er også oftest svakt omdannet, men spiller for øvrig liten rolle for praksis.

2. Telematiske dannelser (dannet på regelmessig overflommet mark).

a. Næringsrike torvslag.

Storstarrtorv. Dette er en variant av grasmyrtorv som for en vesentlig del er dannet av storvoksne starrarter, f. eks. flåkestarr (*Carex rostrata*) strengstarr (*C. chordorrhiza*) m. v. Denne gruppe utgjør en vesentlig del av våre grasmyrer. Omdannelsesgraden er vekslende, fra lite omdannet til vel omdannet. De lite omdannede varianter kan, når det gjelder vannreguleringen, sammenlignes med kvitmose- og mosetorv fordi de er så porøse og har liten kapilær ledningsevne. Torva tørker derved lett opp i overflata og er vanskelig å pakke sammen da den virker fjærende. Den krever lite grøfting, men ved bruk slipper den lettere planterøttene ned i dybden enn mosemyrtorva gjør. Best er den ved en midlere omdannelsesgrad.

Myrdynn består for en vesentlig del av amorfe humusstoffer. Det dannes av starrmyr uten bunndekke. Vanligvis er det sterkt omdannet, men danner sjelden tykke lag. Ved dyrking antar det ofte pulverstruktur og blir da vanskelig å ha med å gjøre uten jordforbedringsmiddel.

Brunmose- og mosetorv. Denne torvart har (i sin typiske utforming) mindre betydning hos oss. For det meste er den ikke særlig sterkt omdannet.

b. Næringsfattige torvslag.

Grasrik mosemyrtorv i sine forskjellige varianter er den viktigste torvartsgruppe her. Den varierer fra nesten rein kvitmose- og mosetorv i næringsfattig vann til overgang mot starrtorv av starrtypen i næringsrikere vann. Ofte består innblandingene i kvitmose- og mosetorva av forskjellige andre planter, f. eks. sivblom, myrull m. v. Torva er oftest lys og lite omdannet, men ellers veksler omdannelsesgraden fra uomodannet til nesten fullstendig omdannet torv. Denne torvart er meget utbredt og danner ofte mektige lag.

3. Semiterrestriske og terrestriske dannelser (dannet på mark som bare leilighetsvis overflommes).

a. Næringsrike torvslag.

Småstarrtorv danner her en viktig torvartsgruppe. Den er fortrinnsvis dannet av småvoksne starrarter, f. eks. kornstarr (*C. panicea*), ofte med innslag av blåtopp (*Molinia coerulea*), tepperot (*Potentilla erecta*), rome (*Narthecium ossifragum*) m. v. Torva er svart og oftest sterkt omdannet og relativ tett, men danner sjelden tykke lag. På tørrere lokaliteter innfinnes ofte forskjellige kratt- og lyngvekster seg som kan sette sitt preg på torvartene (krattmyrtorv).

Oremyrtorv og bjørkemyrtorv m. v. er dannet av de

tilsvarende myrtyper med bunndekke av forskjellige urter, gras- og halvgrasarter m. v. Torva er her oftest temmelig sterkt omdannet p. gr. a. den langsomme tilvekst, særlig gjelder dette oremyrtorva. Under ugunstige klimatiske betingelser (långt nord) kan en finne bjørkemyrtorv som er forholdsvis lite omdannet, dels p. gr. a. den lave temperatur og korte sommer, dels p. gr. a. høy grunnvannstand. Den er ofte forholdsvis bra gjennomtrengelig for vann, da den hyppig inneholder atskillige trerester. Etter oppdyrking kan den i enkelte tilfelle få en uheldig struktur.

b. Næringsfattige torvslag.

Til denne gruppe hører forskjellige torvarter der tørrhetselskende kvitmoser (gråmose langs vestkysten), lyng- og risvekster danner hovedkomponentene. Omdannelsesgraden kan være vekslende, men da opprinnelsesmaterialet her er relativt motstandsdyktig mot omdannelse, vil omdannelsesgraden (for den yngre kvitmosetorvas vedkommende) oftest være relativt lav.

Av torvarter i denne gruppe kan nevnes:

Lyngrik mosemyrtorv som forekommer meget hyppig, og sammen med ren kvitmosetorv danner råmateriale for vår beste strøtorv.

Krattmyrtorv er en variant av forannevnte torvslag. Bunndekket i det modersamfunn som dannet torva utgjøres av den lyngrike mosemyr. Krattvekstene er dvergbjørk eller vierarter.

Furutorvmyr tilhørende denne gruppe, er dannet av furumyr med lyngrik mosemyr som bunndekke, en liknende torvart kan under visse omstendigheter også dannes med bjørk som dominerende treslag.

Omdannelsesgraden vil oftest være minst i de trebare typer og viser en stigende tendens med stigende innslag av kratt- eller trevekster. Furumyrtorva har ofte en uheldig struktur.

B. Myrdannelse.

Myrdannelse pågår den dag i dag. Den kan foregå på to vesensforskjellige måter, nemlig ved gjengroing av vann og ved forsumping av fastmark.

Svenskene v. Post og Granlund som spesielt har utredet klimaets innflytelse på myrdannelsen har forsøkt å dele myrene inn i grupper etter betingelsene for deres dannelse: Topogene myrer som er betinget av topografien, ombrøgene myrer som er betinget av nedbøren og soligene myrer som er betinget av tilrinning av vann fra omgivelsene.

Som det lett vil forstås kan de ulike former av myrdannelse som forekommer her i landet vanskelig la seg innpasse i et skjema. Særlig skal det her framheves at våre fjellmyrer ofte har hatt en helt annen utviklingshistorie enn myrene i lavlandet. Det kan også innvendes mot denne inndeling av myrene at alle de nevnte dan-

nelser på en eller annen måte er betinget av topografien og således kunne fortjene betegnelsen topogone dannelser. Inndelingen gir likevel en ganske god oversikt over de årsaker som betinger myrdannelse, og disse årsaker er det av viktighet å kunne bestemme når en skal planlegge grøftinga av ei myr.

1. *Topogene myrer.*

Disse er betinget av topografien. Hit hører gjengroingsmyrene, og de såkalte ekte kjellemyrer som skyldes forsumpning omkring konsentrerte grunnvannstrømmer som trenger fram i dagen fra de dypere lag i jorda (oppkommer). Disse myrdannelsene, med unntak av kjellemyrene, er meget alminnelige rundt om i landet.

a. *Gjengroingsmyrer.* Gjengroing foregår (skjematisk) ved at vannansamlingen (innsjø, tjern m. v.) litt etter litt grunnes opp av ulike årsaker. Eventuelle tilløp til vannansamlingen har (til en begynnelse iallfall) ført med seg slam og leirpartikler og grovere bestanddeler som er bunnfelt og kan gjenfinnes i bunnen av myrene som mer eller mindre rein leir eller sand. Selve vannet vil, alt etter dets innhold av oppløste næringsemner, inneholde større eller mindre mengder av mikroorganismer (alger, plankton), og fra stranda vandrer vannplantene ut over. Sjøsviv, takrøyr, elvesnelle, starr m. v. langs stranda, vannliljer og andre flytebladvekster lenger ute.

Ute i vannet vil alt etter som tiden går, de døde mikroorganismene synke til bunns der de etter en omdannelse (hovedsakelig av biologisk art) danner gytje som ofte kan være leirblanda, særlig i de undre lag. Dette er dypvannsgytjen eller findetritusgytjen. Nærmere stranda foregår bunnfelling av mer eller mindre findelte vekstrester av vann- og strandplanter. Det dannes her en gytje som gjerne går under navn av strandgytje eller grovdetritusgytje fordi selve materialet er av grovere beskaffenhet enn forannevnte form.

Alt etter som oppgrunningen skrir fram, vandrer vannplantene og strandplantene utover og danner torv og grunner derved vannansamlingen ytterligere opp. Takrøyr, sjøsviv og elvesnelle erstattes av storvoksne starrarter som bygger torvlagere ytterligere opp til vannspeilet slik at vi får dannet myr. Denne vil, etter hvert som den bygges opp over grunnvannspeilet, gå mot tørrere forhold og de mer tørrhetselskende småstarrarter (kornstarr m. v.) tar starrartenes plass. De storvoksne starrarter kan imidlertid holde seg lenge i myras sentrale deler og kan danne mektige lag. Etter som tida går vil kanskje de tørrere forhold medføre at skogen begynner å vandre inn på myra.

Det er å merke at disse myrene sjelden klarer å vokse synderlig høyt over vannspeilet (eks. 10—20 cm) med mindre de klimatiske betingelser er til stede for det. Da kan det eksempelvis utvikles en høymose over gjengroingsmyra (sekundær ombrogen torvdannelse).

Slike overvoksningsener kan påvises å ha foregått etter den forverrelse av klimaet som fant sted i slutten av bronsealderen.

Lagfølgen i ei «normal» gjengroingsmyr blir da i regelen slik: I bunnen finner vi limniske gytjer og sjøtorvarter, derover mer eller mindre sterkt utviklede mellomledd av telmatiske torvarter som øverst avsluttes med dannelser av terrestrisk eller ombrogen natur. I enkelte av de eldste myrene kan en finne flere stubbelag.

Torvas omdannelsesgrad har tendens til å avta mot de sist gjengrodde deler av innsjøen, vesentlig beroende på at vannets surstoffinnhold gradvis har avtalt ettersom innsjøen vokste igjen.

Men det er ikke alltid gjengroingen foregår etter dette skjema. I enkelte tilfelle, hovedsakelig i næringsfattig vann, kan enkelte stadier uten videre hoppes over. Dette foregår når tjernet eller vannansamlingen overvokses av hengemyr. Dette foregår på den måten at f. eks. starr eller kvitmoser, eller kanskje oftest begge deler (grasrik mosemyr) vokser ut fra stranda og strekker utløpere utover vannflata. Smått om senn blir vannet dekket av et gyngende teppe som holdes sammen av starrøttene og følger vannstandsbevegelsene. Etter som myrlaget tiltar i tykkelse blir det tyngre og synker nedover og når omsider fast bunn. Fra det øyeblikk blir den videre utvikling av myra som nevnt for den «normale» gjengroingsmyr, og sluttresultatet blir også her skogmyr. De ensartede vannforhold som hersker under dannelsen av den grasrike mosemyrtorva (de telmatiske dannelsene) gjør at torva blir av temmelig ensartet beskaffenhet.

Andre årsaker, f. eks. klimaforandringer, forandring av vannsamlingens utløp, eller menneskelige inngrep (kanalisering m. v.) kan også bringe forandringer i utviklingen av ei slik myr.

b. Gjengroing av elveløp. Ved gjengroing av elveløp vil utviklingen i meget likne på den foran beskrevne, men lagfølgen viser en del uregelmessigheter, særlig innen de telmatiske lagene. Dertil kommer at da disse myrene utsettes for flom, vil innholdet av mineralstoffer bli større enn hos de forannevnte gjengroingsmyrer. De myrdannelser som rundt om i landet går under navnet av steer, slorer, foorer, er ofte helt eller delvis dannet på den måten.

c. Kjellemyrer. Ved første øyeblikk kan det synes lite logisk å henføre disse myrene i samme gruppe som gjengroingsmyrene, men da disse mer enn de etterfølgende er topografisk betinget, og da torvartenes lagfølge ofte har en viss likhet med gjengroingsmyrene, er der meget som taler for at de plasseres her.

Det som særpreger ei kjellemyr er at den oftest når sitt høyeste nivå omkring oppkommet om dette er vannrikt nok, og faller derfra til alle sider om undergrunnen er noenlunde horisontal. I bakker utvikles myra bare nedenfor oppkommet.

Lagfølgen er meget uregelmessig, vesentlig beroende på at utløpet fra kjella av og til — av forskjellige årsaker — har brutt seg nye

veier i den allerede dannede myr. Årsaken kan også skyldes forandringer i kjellas vannførende evne. Snart sagt alle organiske jordarter kan være representert i lagfølgen, fra limniske gytjer til terrestriske torvslag. Mineralske utfellinger kan også forekomme.

Kjellemyrene har gjerne et frodig utseende, beroende på at vannet ofte er næringsrikt. Det er oftest lokale foreteelser og spiller sjelden noen rolle for praksis.

2. *Ombrogene myrer.*

Disse myrene er betinget av den nedbøren som faller innen det området hvor myra dannes. Det er derfor rimelig at årsnedbørens størrelse har stor innflytelse på typens utforming. Dette er også tilfelle.

Den mest karakteristiske utforming av denne typen er høy-mosen. Utgangsstadiet er ofte fastmark, men kan også være andre myrdannelser. Der klimaet tillater det er det ofte ei ferdig utbygd gjengroingsmyr. De mest typiske utforminger får vi der utgangsstadiet er fastmark. Undersøker vi ei slik myr (ved borer eller i torvgraver) finner vi at bunntorva, som ligger direkte på fastmarka, som regel har en mørk farge og oftest er forholdsvis sterkt omdannet. Den er dannet av mer eller mindre fuktighetselskende plantesamfunn (av telmatisk eller terrestrisk opprinnelse). En må anta at marka til en begynnelse har vært noe vassjuk. Litt etter litt har sønderdelingen av vekstrestene og utfellinger av humusstoffer i mineraljorda bidratt til å gjøre undergrunnen tettere og dermed fuktigere, slik at området til slutt har fått myrkarakter. Til en begynnelse vil myrtypen stå grasmyra nær eller være en eller annen form for skogmyr. Smått om senn vandrer så kvitmosene inn og høymosedannelsen begynner. Alt etter som den vokser i høyden brer den seg utover til sidene. Men forut for mosemyra går gras- eller skogmyra etter hvert som bunnen tettes til. På flat mark kan høymosene bre seg utover betydelige arealer. Mindre ujevnheter i terrenget overvokses. Støter myra i sin utbredelse på en motbakke, eller en annen høymose, dannes den såkalte lagg eller myrjare, et belte med grasmyr eller lauvmyrkarakter, som danner høymosens naturlige drenering.

Fullt utformet vil høymosen, i sin mest typiske form, ha en konveks (hvelvet) overflate. Går vi innover en høymose vil vi i overgangen fra fastmarka til myra først finne laggen. Denne kan ofte være temmelig sterkt vannførende. Innenfor laggen ligger myrranda, en mer eller mindre sterk skråning som fører opp til selve myra. Den kan ofte være en del tilvokset med skog (furu). Innenfor myrranda finnes selve myrflata eller moseplanet. Denne kan være noenlunde jevn, men er oftest temmelig tuet og ujevn.

Slike høymoser kan bli ganske store og de kan heve seg flere meter over utgangsstadiet. Høydetilveksten begrenses av de klima-

tiske betingelser og mosetorvas egen evne til å fastholde vann. Utbredelsen i sideretning hemmes av det næringsrike vannet fra den omgivende fastmark som møter høymosens eget overskudd av vann i laggen.

Men hvordan kan så disse myrene vokse seg så høye som flere meter over bunnet? Det er forlengst fastslått at dette ikke skyldes kapilærkreftene hos kvitmosene, da kapilærene på langt nær kan transportere vannet så høyt og så raskt som det her er tale om. Svar på spørsmålet finner vi i selve myras overflate. Denne viser et broket mosaikkaktig utseende av ulike fuktige partier som vegetasjonen tilpasser seg. Vi finner vanndammer som er mer eller mindre gjengrodd med vannelskende planter, vesentlig kvitmoser, og tørre lav- og lyngkleddede forhøyninger med sterkt omdannet torv i overflata. De mosefylde dammene er å betrakte som små gjengroingsmyrer og de lavkleddede forhøyninger (tuer og rygger) som gjengroingens sluttstadium. Med tid og stunder vil kvitmosene i dammene fylle disse og til sist vokse seg høyere opp enn de opprinnelige tuer. Disse «tuer» vil da danne de laveste partier og med sin vel omdannede torv danne en forholdsvis tett bunn for nye vanndammer som igjen byr på muligheter for ny gjengroing. På denne måte vokser så høymosen i høyden. Dette kalles, etter S e r n a n d e r, høymosens regenerasjon. Høymosen kommer på den måten til å bestå av små gjengroingsmyrer som begynner med lite omdannet kvitmosetorv og slutter med lyng- og lavblandet, sterkt omdannet kvitmosetorv. Denne veksling kan lett iakttas i torvstrøgravenes vegger, der vekslingene ofte kan vises som mer eller mindre linseformede, lyse, lite omdannede partier, kantet med striper av sterkt omdannet, mørk torv.

Hvor høyt høymosen kan vokse bestemmes som nevnt av klimaet og mosenes egen evne til å fastholde vann. Før eller seinere når høymosen opp til et stadium der en av, eller begge disse grenseverdier er nådd. Er det klimaet som setter grensen, kan en forandring i dette føre til videre vekst. Slike klimaforandringer avspeiler seg ofte tydelig i torva.

Omsider når myra opp til en grensehøyde som den ikke kan komme over, fordi myras eget naturlige dreneringssystem, ved den økende hvelving av myra, er blitt så utviklet at myra blir for tørr til videre vekst i høyden. Dreneringen foregår bl. a. gjerne gjennom forsenkninger (drag) og erosjonsfurer. Går tørrleggingen langt, vil de nedbrytende krefter, formolding, forvitring, bortblåsing m. v. føre til at myras overflate ødelegges.

Som nevnt er den ombrogene myrdannelse mest typisk utformet i høymosen. Den kan være bar, dvs. uten trebevoksning (randskog unntatt) eller den kan være bevokset med skog, vesentlig furu. Denne siste form finnes oftest i mer nedbørsfattig klima. Høymosen er mest typisk utformet i trakter med en midlere nedbør, her i landet innen

Østlandets sørøstlige deler (fylkene Østfold, Akershus, Vestfold og de sørøstlige deler av Hedmark).

Etter som klimaet forandrer seg i retning av kystklima, vil de ombrogene myrdannelsene forandre preg. De vil hyppigere opptre i forbindelse med varianter av andre forsumpningstyper. Da det ligger utenfor dette skrifs ramme å beskrive myrdannelsen i detalj, skal her bare nevnes at kystklimaet tillater myrdannelse av denne type på brattere terreng enn innlandsklimaet, liksom laggen eller myrjaren som følger derav ikke alltid finnes eller oppnår så karakteristisk utforming som nevnt foran. Videre kan nevnes at høymosens hvelving til en viss grad, tiltar med øket nedbør og er flatere i nedbørsfattige distrikter. I særlig nedbørsrike områder vil høymosedannelsen ofte hindres p. gr. a. at marka oversildres av for meget næringsrikt vann.

Lagdelingen for slike myrer er oftest (for de eldste myrene) preget av klimavekslingene gjennom tidene. Spesielt gjenspeiler klimaomslaget i slutten av bronsealderen seg i visse tilfelle tydelig som en mer eller mindre skarp overgang fra sterkt omdannet torv til mindre omdannet torv, ofte med stubbelag som viser at det en gang har stått skog på disse myrene.

3. *Soligene myrer.*

Disse er betinget av tilrinning av nedbørsvann fra omgivelsene, enten som overflatevann, eller vann som siger fram gjennom jordas overflate. De ligger ofte på hellende terreng og i denne gruppe har vi bakkemyrene. Denne form for myrdannelse er meget alminnelig rundt om i landet. Det ligger i sakens natur at utviklingen av slike myrer begunstiges i strøk med relativt lav fordunstning og de tiltar derfor, under ellers like betingelser, i hyppighet nordover og til fjells.

Myrer av denne type kan ha mange forskjellige utforminger, og gruppen er av H. Osvald betegnet «blandmyrar».

I motsetning til forrige gruppe, de ombrogene myrene, som har konveks overflate, er disse myrene flatere, i daler blir overflata konkav. De har ofte godt fall.

Da vann og næringstilførsel kommer fra sidene, vil myrkanten helle fra fastmarka mot myra. På grunn av at det tilsigende vann ofte kan være næringsrikt som følge av at det er trengt gjennom fastmarksjord, vil myra ofte være mineralrik og ikke sjelden bygd opp av kravfull vegetasjon. Den karakteristiske laggen, som hos de ombrogene myrene tjener som avløp for overskuddsvann, finnes ikke hos denne gruppe. Myrkanten her tjener til å samle opp vanntilslaget som kommer fra fastmarka. Vegetasjonen i denne kan ofte bestå av kravfulle, fuktighetselskende arter. Myrkanten og selve myra går vanligvis over i hverandre uten skarp grense, eller også kan kantpartiet sende utløpere ut gjennom myra, idet disse da danner løp

for mer konsentrerte vannsig. Myrtypen i disse vannsig er oftest grasmyr eller grasrik mosemyr, mens det mellom vannsigene kan utvikles strenger og rygger av lyng- eller krattrik mosemyr. De våte grasmyr- eller grasrike mosemyrpartiene kan i meget minne om høymosenes lagger, men det er å merke at i dette tilfelle kommer vannet fra fastmarka, mens høymoselaggene for en overveiende del får sitt vann fra høymosen.

Er vanntilsiget mindre, vil kantpartiet ofte få en annen utforming. Det dannes da ofte et overgangsbelt mellom den egentlige myr og fastmarka og dette er vanligvis utformet som skogmyr eller krattmyr. Vegetasjonen i dette overgangsbelt minner ofte om høymosens randparti, men heller i motsetning til dette, mot myra.

Også i dette tilfelle vil oversildringen av vann sette sitt preg på myra. Vannet kan samle seg i løp eller sig langsetter fallretningen og skilles da av mer eller mindre sammenhengende krattmyr- eller skogmyrrygger. Disse har ofte direkte sammenheng med myrkantenes kratt- eller skogmyr. Andre tider utvikles mosemyrrygger av krattmyrtypen tvers på fallretningen og disse kan demme vannet opp i dammer. Vanddammene kan i enkelte tilfelle framkalle vegetasjonsløse partier (pøyter).

Disse forsumpningsformer kan best benevnes «forsumpning ved oversildring.»

I den senere tid er man blitt oppmerksom på den rolle kantoppdemningen spiller. Den er spesielt studert av Malmstrøm. Ved denne form for forsumpning brer myra seg opp over bakken. Dette kommer av at det grunnvann som siger nedover langs bakkens overflatelag tvinges fram i dagen når det treffer et tettere jordskikt. Et slikt tett skikt kan i mange tilfelle være et godt omdannet kantparti av ei slik myr. I myras nærmeste omgivelser er marka tett p. gr. a. utfelte humusstoffer og dette tette lag tvinger da vannet opp i dagen i kanten rundt myra. Herved stiger vannstanden i myrkanten og det blir betingelser for videre høydevekst av myra.

En tredje form for forsumpning tilhørende denne gruppe er den som foregår ved oversvømming langs elver og vann når vannløpet av en eller annen grunn, f. eks. ved gjengroing, er blitt mindre. Slike dannelser er temmelig alminnelig, og en del av de før nevnte «steer» kan være dannet på denne måte.

De soligene dannelsers lagfølge er i alminnelighet temmelig ensartede. I regelen er det det samme torvslaget som danner myrslagens hoveddel. Men torvslagene kan veksle fra det ene tilfelle til det annet og fra det ene området til det andre i samme myr. Alt etter vanntilførselens mengde og næringsinnhold kan vi få nærsagt alle varianter av torvslag og dannelser. Ellers vil klimafor-

andringer også her gjøre seg gjeldende og avspeile seg i myrenes utvikling.

Fjellmyrene viser som nevnt foran en særegen utvikling og har ofte vokst sterkest i de samme perioder som lavlandsmyrene har hatt uttørking og stagnasjon. Dette skyldes formodentlig at smeltevannsmengden har øket under varmeperiodene.

C. Torvas omdannelse.

Betrakter vi torva i myrene, kan vi finne alle omdannelsesgrader, fra fullstendig frisk uomdannet torv der vekstrestene er fullt bevart, til fullstendig omdannet torv der ingen vekstresten kan skjernes med øyet. Eksempler på førstnevnte kategori kan vi bl. a. finne i våre strørtorvmyrer, mens vi kan finne den sistnevnte i våre beste brenntorvmyrer.

Når organisk plantemateriale omdannes i naturen, kan dette skje på flere måter. I alminnelighet skjernes mellom formolding, fortorvning, morkning og forråtnelse m. v. Disse prosesser sammenfattes gjerne i begrepet humifisering (d. e. humusdannelse). I denne forbindelse er det formolding og fortorvning som interesserer mest. Felles for begge prosesser er at det i tidas løp skjer en nedbryting av det organiske materiale, og alt etter som disse prosesser er langt eller kort framskredet, taler vi om formoldingsgrad eller fortorvingsgrad.

Om omdannelsen skal ta den ene eller andre retningen, dvs. om vi skal få formolding eller fortorvning er stort sett avhengig av hvordan tilgangen er på luft, og hvordan temperatur- og fuktighetsforholdene er. Dessuten spiller næringstilgangen (mineralinnhold bl. a.) indirekte en viss rolle, da den er medbestemmende for vegetasjonens artsammensetning og den mikroorganiske virksomhet.

Den egentlige forskjell mellom disse to omdannelsesmåter er enda ikke tilstrekkelig klårlagt, men det kunne synes som om det ofte bare er en gradsforskjell mellom dem som er betinget av ulik lufttilgang. Mens formoldinga oftest arter seg slik at tilførsel og nedbryting av det organiske materialet holder tritt med hverandre, slik at opphoping i større utstrekning ikke kan finne sted, vil vi for fortorvningas vedkommende finne at de nedbrytende krefter ikke kan holde tritt med tilførselen fordi konserverende faktorer kommer til. Her får vi da en opphopning av det organiske materialet. Opphopningen blir, under ellers like forhold, størst jo mindre torva omdannes. For den bedre omdannede torvs vedkommende kan det se ut som om det til en begynnelse iallfall har foregått regulær formolding, og opphopningen vil da ikke ha foregått så raskt. For øvrig vil vi finne at formolding, naturlig nok, fortrinnsvis er knyttet til fastmarka, eller jord som står fastmarka nær,

mens fortorvinga er spesifikk for myrene*) og i grunnen er betingende for all myrdannelse.

Ellers vil de to prosesser i store drag arte seg som følger:

Formolding: Denne prosess foregår ved rikelig lufttilgang (gjennomlufting av vekstmaterialet). Det døde plantematerialet som hver høst tilføres jordoverflaten, vil på steder hvor det er rikelig tilgang på luft, og temperatur- og fuktighetsforholdene er gunstige for mikroorganisk liv, forholdsvis hurtig formolde. Under formoldinga vil det ved hjelp av kjemiske prosesser og mikroorganisk virksomhet, dels også ved medvirkning av makk og smådyr, skje en forholdsvis rask nedbryting av det organiske materialet og all cellestruktur vil etter hvert viskes ut. Produktet mold vil oftest ha en grynet, lokker karakter og i alminnelighet være lett gjennomtrengelig for luft og vann. Uten ny tilførsel av dødt plantemateriale vil imidlertid den fortsatte nedbryting forholdsvis fort føre til at også molda blir oppbrukt, dvs. nedbrutt til kullsyre, ammoniakk, vann og mineralstoffer. Hele omdannelsesprosessen har en viss likhet med forbrenning, og i virkeligheten er det i store drag også det som foregår. Da tilførselen som nevnt stort sett holder tritt med nedbrytingen kan moldmengden, f. eks. på eng, holde seg relativt uforandret gjennom lange tidsrom.

Fortorving. Her kan skilles mellom en sekundær og en primær prosess. Den primære fortorving foregår under og umiddelbart etter nedleiringen av vekstmaterialet, mens den sekundære fortorving er en prosess som går meget langsomt for seg og først gjør seg gjeldende over lange tidsperioder. Under våre forhold knytter den alt overveiende interesse seg til den primære fortorvingsprosess. Denne skiller seg i første rekke fra formoldinga ved at den foregår ved begrenset lufttilgang (surstoffet vesentlig oppløst i vann) og ved at nedbrytingen her som oftest ikke holder tritt med tilførselen. Av den grunn vil det her foregå en mer eller mindre rask opphopning. Alt etter forholdene vil produktet torv bli sterkere eller svakere omdannet. Årsaken til denne gradforskjell i omdannelsen skyldes hovedsakelig forholdene som hersket på den tida torva ble dannet. Den faktor som her avgjort har den største betydning er tilstedeværelsen av stagnerende surstoffattig vann. Opptre dette i så store mengder at det står over jordoverflaten, slik at luften så godt som stenges ute, vil bare de minst motstandsdyktige vekstrestene nedbrytes. Vekstrestene vil faktisk bli konservert i vannet før de får tid til å bli synderlig omdannet, da også vilkårene for mikroorganisk liv i dette miljø av flere grunner blir meget begrenset. Bl. a. vil den sterke surhet en ofte har på myr bidra til en effektiv konservering av vekstene (kfr. A.I.V.-metoden). Resultatet blir altså lite omdannet torv. Veksler vann-

*) En ser her bort fra råhumusdannelse og liknende foreteelser.

standen derimot, slik at vekstrestene en lengere tid av året utsettes for luftens innvirkning, vil torva bli relativt sterkt omdannet. Under tørrere klimaperioder kan det da komme i gang formolding. Mellom disse to ytterligheter finnes det alle overganger.

Vekstrestenes resistens mot omdannelse og den derav betingede tilveksthastighet av myrlagene, vil være viktige medbestemmende faktorer for torvas omdannelsesgrad. Dette ser vi bl. a. uttrykt ved at myrer av grasmyrtypen, der den årlige høydetilvekst er relativt liten, ofte har forholdsvis like omdannelsesgrader i ulike høyder i profilet, mens myrer av mosemyrtypen der høydetilveksten er relativt rask, ofte har stigende omdannelsesgrader nedover i profilet.

Denne vesensforskjell mellom de to torvartene har flere årsaker. En av grunnene er at grasmyrtorvas opprinnelsesmateriale har mindre motstandskraft mot atmosfærelinens og mikroorganismenes nedbrytende virksomhet enn mosemyrtorva. Av den grunn vil den få en langsom høydetilvekst og i lengere tid enn mosemyrtorva bli påvirket av surstoffholdig overflatevann. Herved vil grasmyrtorva, dels ved hjelp av mikroorganisk virksomhet, ganske snart oppnå en forholdsvis høy omdannelsesgrad i overflaten. Overflatelaget blir derved tettere og mindre gjennomtrengelig for det surstoffrike sigevann. P. gr. a. surstoffmangelen som da oppstår i dybden vil den videre omdannelse av torva i de dyperelag bli vanskeliggjort og den opprinnelige omdannelsesgrad vil bli utsatt for små forandringer, selv gjennom lange tidsrom.

Mosemyrtorva derimot, som jo vokser raskere og består av mer resistent materiale, blir langt kortere tid utsatt for surstoffholdig vann i overflatelaget. Den blir derved løsere oppbygd og vil derfor kunne slippe surstoffholdig vann ned til dypereliggende lag, slik at en videre omdannelse i dybden blir mulig.

En annen årsak til forskjellen i omdannelse mellom de to typer ligger også deri at grasmyrtorvas større innhold av næringsstoffer begunstiger mikroorganismenes virksomhet på denne type. Særlig vil dens høye kvelstoffinnhold virke befordrende på omdannelseshastigheten, likesom grasmyrtorva gjennomgående har et C/N-forhold, og en surhetsgrad som er gunstigere for den mikroorganiske virksomhet enn mosemyrtorva. Bl. a. av disse grunner vil ofte den næringsrikeste delen av ei myr være lavere (grunnere) enn de næringsfattige deler, fordi det har vært raskere omsetning av opprinnelsesmateriale i den næringsrikeste delen. Betingelsen for sammenlikningen er ellers at vannforholdene har vært like.

Ellers er det å merke at den geografiske beliggenhet har en viss betydning når det gjelder torvas omdannelse. Vi vil stort sett finne at myrer tilhørende samme vegetasjonstype, viser høyere omdannelsesgrad i de landsdeler som har lengst sommer og høyest årstemperatur.

Enkelte høyere planter kan til en viss grad virke destruerende

på torva ved at deres rotsystem åpner veien for mikroorganismene ned til de dypere lag. Av slike planter kan nevnes blåtopp (*Molinia coerulea*), finnskjegg (*Nardus stricta*) og bjønnskjegg (*Scirpus caespitosus*).

Odén framholder at om enn humifiseringen (i dette tilfelle fortorvinga) ikke er å oppfatte som en oksydasjonsprosess, synes den likevel på et eller annet vis å henge sammen med tilgangen på surstoff, antagelig gjennom den større mulighet for mikroorganismers utvikling som det da blir. Dette bekrefte av undersøkelser over grøftingas innvirkning på vekstmaterialets omdannelsesgrad. Denne stiger etter grøftinga, og da spesielt i kontaktsoner der surstoffrikt vann får virke på vekstmaterialet.

Undersøkelser av bl. a. Hesselmann og Tamm viser imidlertid at surstoffet hurtig blir absorbert av humusstoffene, slik at dets evne til å trenge inn i myrmassen i naturtilstand er meget begrenset. Det er imidlertid rimelig at ei løs lokker torv som er lett gjennomtrengelig for vann, også byr på større muligheter for gjennomgang av det surstoffet som måtte være oppløst i det, enn ei tett torv, hvis da ikke permanent høytstående grunnvann hindrer nedtrenging av nytt vann i det hele tatt. Luftveksling som følger av vannstandsendringer vil naturlig nok også foregå lettere når torva er løst oppbygd. Enkelte ting kan tyde på at myrenes kantsoner i visse tilfelle blir tilført surstoffrikt grunnvann fra den omliggende fastmark, spesielt fra lett gjennomtrengelige morenerygger, om enn surstoffet forholdsvis hurtig vil bli absorbert slik at dets dybdevirkning blir meget liten. Det ligger likevel nær å anta at de høyere omdannelsesgrader en ofte finner i bukter og kroker av myrene for en del skyldes dette forhold. Hovedårsaken må likevel her tilskrives de vannstandsvekslinger som har funnet sted. Tilrinnende surstoffrikt overflatevann virker også her. For gjengroingsmyrer henger sentralpartienes lave omdannelsesgrader delvis sammen med det før nevnte forhold at vannsamlingens surstoffinnhold har avtatt etter som gjengroingen har gått fram, dels har også næringsinnholdet avtatt slik at lite kravfulle moser med høy resistens mot omdannelse har tatt plassen.

Sammenhengen mellom myrenes tilveksthastighet og torvas omdannelsesgrad kan i mange tilfelle påvises direkte i myrene. Tydeligst kommer dette fram i visse mosemyrer av høymosetypen der en klart kan se lagvekslingen mellom mer og mindre omdannet torv. Slike lagvise vekslinger i omdannelsesgraden skyldes oftest forandringer i klimaet i den tida myra er bygd opp. Nedbørsrike perioder med lav fordunstning fører til rask vekst av myrene og lite omdannet torv, varme, tørre perioder med høy fordunstning fører til langsom vekst av myrene og sterkere omdannet torv. I ei myr i Sverige (Dagsmossen ved Tåkern) hadde således den eldste sterkt omdannede kvitmosetorva i løpet av de siste 2 000 år den ble dannet bare vokst med

en middelhastighet av 1½ cm pr. århundre, mens den yngre kvitmosetorva (mindre omdannet) i gjennomsnitt hadde vokst ca. 10 cm pr. århundre.

Nedover i profilet viser ofte den eldre kvitmosetorva avtakende omdannelsesgrad og ikke sjelden finner en under det sterkt omdannede lag ei torv med samme lave omdannelsesgrad som den yngre kvitmosetorva som ligger høyere i profilet. Det er derfor klart at omdannelsesgraden av torva i våre myrer ikke står i noe slags lovbundet forhold til lagenes alder, men at denne beror på forholdene som hersket på myroverflata den tid da torva ble dannet. I det hele vil vannfattige voksesteder og sterk avdunstning betinge høyere omdannelsesgrader, mens torvarter dannet under vann gjerne er lite omdannet.

Foruten den lagvise forskjell i omdannelsen i myrene finner vi også ofte ulik omdannelse innen de ulike områder av myrene. Disse mosaikkartede forskjelligheter kan en anta skyldes den omstendighet at de vannstandsendinger som i tidas løp har funnet sted har ført til ulik tilgang på luft (enten p. gr. a. kupert overflate eller p. gr. a. ulik gjennomtrengelighet hos torva), dels også opprinnelsesmaterialets ulike resistens mot fortorving og at de ensartede torvlag kan ha sterkt varierende tykkelse. For gjengroingsmyrer vil disse mosaikkartede ulikheter oftest skyldes ulikheter i tilgangen på surstoff. Består myra av flere gjengroingspartier, vil sentrene i disse i alminnelighet vise den laveste fortorvingsgrad, mens randpartiene vil være best omdannet.

Fortorvingsgraden er altså i hovedsaken en primær egenskap hos torva og skyldes ikke som det tidligere ofte har vært antatt en «modning» av torva gjennom et langt tidsrom. Den, geologisk sett, korte tid som er forløpet siden våre myrer ble dannet (høyst ca. 8—9 000 år) er ikke lang nok til at en sekundær omdannelse skulle ha gjort seg gjeldende i større utstrekning. I enkelte tilfelle kan en likevel påvise at en slik sekundær omdannelse har foregått, idet en av og til støter på forekomster av sumpgass (metan), særlig i visse slag av grasrik mosetorv, og i enkelte slag av skogmyrtorv. Men disse sekundære egenskaper hos torva har likevel liten betydning sett i forhold til de særegenskaper, både fysiske og kjemiske, som dens opprinnelse og dannelsesmåte tilsier.

Selve fortorvingsprosessen, dvs. de kjemiske forandringer som foregår hos vekstmaterialet er lite kjent. Det har vært antatt at fortorvinga skulle være en reduksjonsprosess i motsetning til formoldinga som skulle skyldes oksydasjonsprosesser. Det er rimelig at forskjellen som før nevnt ligger deri at formoldinga foregår raskt ved rikelig lufttilførsel (ved gjennomlufting), mens fortorvinga foregår langsomt under mer eller mindre begrenset lufttilførsel (surstoffet oppløst i vann), delvis på bekostning av vekstrestenes eget surstoffinnhold. Dessuten spiller mikroorganismene (sopper og bak-

terier) en større rolle ved formoldingsprosessen, likesom formolding også befordres av makk og andre smådyr.

Begge prosesser foregår imidlertid under avgivelse av vann og blir å betrakte som kondensasjons- eller anhydridiseringsprosesser. Karakteristisk for humifiseringsprosessen er at forholdet kullstoff: kvelstoff (C/N) synker med stigende omdannelsesgrad.

Hva den sekundære fortorving angår, spiller den som nevnt mindre rolle på våre breddegrader. Denne prosess befordres til en viss grad anaerobe bakterier som skaffer seg energi fra de kjemiske sønderdelingsprosessene. Under prosessen dannes flyktige og lett-oppløselige oksydasjonsprodukter på bekostning av torvas eget innhold av surstoff. Herved økes torvas relative innhold av kullstoff. Samtidig dannes avfallsprodukter som er giftige for de organismer som frambrakte dem, og bakteriene dør bort etter hvert.

Den videre omdannelse av torva foregår rent kjemisk, og prosessene befordres av høyt trykk og temperatur. Dette er begynnelsen til forkulling. Forkullingen arter seg delvis som en tørrdestillasjon.

Da de vekster som gir opphavet til torva er av ulik beskaffenhet, og da de ulike emnene som plantene er oppstått av omdannes med større eller mindre letthet, er det rimelig at selve torvas egenskaper blir temmelig vekslende.

På tross av at mange av de emner som vekstene er dannet av er lite kjent, kan en likevel både hos vekstmaterialet så vel som hos torva, skille ut bestemte stoffgrupper hvorigjennom en kan få visse holdepunkter for hvordan omdannelsen foregår.

Om denne angir Odén bl. a. følgende:

Fettstoffer, voks, harpiksstoffer, soppmyselets kitin osv. synes å være lite omdannet i løpet av det tidsrom det er tale om for svenske torvslag.

Eggehvitestoffene sønderdeles, antar man, gjennom forråtnelse til amonisyre. Der det er gode betingelser for mikroorganisk virksomhet vil disse videre gå over til ammoniakk og videre til nitrater. I myrene er det oftest ikke slike betingelser, og den største delen av kvelstoffet vil av den grunn (sammen med en del uorganiske bestanddeler — askestoffer) ikke forekomme i direkte nyttbar form for plantene. Dette blir først tilgjengelig for plantene etter at myrene er grøftet, gjennomluftet og kalket.

Kolhydratene undergår en meget karakteristisk omdannelse som likevel er lite kjent. Ved denne omdannelse oppstår de såkalte humusstoffer. Kolhydratenes omdannelse er karakteristisk for torvdannelsen, og de dannede humusstoffers tilbøyelighet til, sammen med vann, å gi kolloidale systemer er det som gir torva dens egenartede beskaffenhet. Etter Odén er humusstoffene delvis syrer, de såkalte huminsyrer, av hvilke humussyren er den viktigste. Den er vanskelig oppløselig både i vann og alkohol og kan ofte utgjøre opptil 50 % av torvemnene. Det er en svartbrun

gelatinøs masse som virker fet å føle på og gir den vel omdannede torv dens eiendommelige fysiske beskaffenhet. Andre huminsyrer er vannoppløselige og gir myrvannet dets karakteristiske gule farge, og er av den grunn av Odén betegnet fulvosyrer. I den seinere tid er Odéns humusteori delvis forkastet uten at humusspørsmålet likevel kan sies å være løst.

Ser vi på produktet torv slik som det forekommer i myra, vil vi legge merke til at dens egenskaper er svært avhengig av omdannelsesgraden. Lite omdannet torv vil være lett og løst oppbygd og lett gjennomtrengelig for vann, mens sterkt omdannet torv vil være tett og tung og lite gjennomtrengelig for vann. Spesielt tung og tett vil den bli om torvlagene er tykke, slik at presset i de undre lag blir stort. Lite omdannet torv krymper lite ved tørking, mens sterkt omdannet torv oftest vil krympe ganske meget når den blir tørket. Torvas konsistens vil ved lave omdannelsesgrader være svampaktig, mens den ved høye omdannelsesgrader alt etter forholdene vil være osteaktig eller såpeaktig (smøraktig). Særlig vil sterkt omdannet kvitmosetorv ha en svært sleip konsistens.

Etter v. Post angir vi omdannelsesgraden ved en 10-delt skala der omdannelsen betegnes med H (humifisering) og graden angis ved tallene 1 til 10.

v. Posts skala:

- H 1. Fullstendig uomodannet og dyfri torv som ved pressing i handa bare avgir fargeløst, klart vann.
- H 2. Så godt som fullstendig uomodannet og dyfri torv, som ved pressing i handa avgir nesten klart, men gulbrunt vann.
- H 3. Lite omdannet eller meget svakt dyholdig torv som ved pressing i handa avgir tydelig grumset vann, men ingen torvsubstans passerer mellom fingrene. Presseresten ikke grøtaktig.
- H 4. Dårlig omdannet eller noe dyholdig torv som ved pressing i handa avgir sterkt grumset vann. Presseresten noe grøtaktig.
- H 5. Noenlunde omdannet eller temmelig dyholdig torv. Vekststrukturen fullt tydelig, men noe utvisket. Ved pressing passerer en del torvsubstans mellom fingrene og dessuten sterkt grumset vann. Presseresten sterkt grøtaktig.
- H 6. Noenlunde omdannet eller temmelig dyholdig torv med utydelig vekststruktur. Ved pressing i handa passerer høyst 1/3 av torvmassen mellom fingrene. Resten er sterkt grøtaktig, men viser tydeligere vekststruktur enn den upressede torva.
- H 7. Ganske vel omdannet eller betydelig dyholdig torv i hvilken en likevel kan se ganske meget av vekststrukturen. Ved pressing passerer omkring 1/2 av torvmassen mellom fingrene. Om det avgis vann er det vellingartet og sterkt mørkfarget.
- H 8. Vel omdannet eller sterkt dyholdig torv med meget utydelig synbar vekststruktur. Ved pressing passerer ca. 2/3 av torvmassen mellom fingrene. Muligens avskilles noe vellingartet

vann. Resten består hovedsakelig av mer motstandsdyktige rottråder o. l.

H 9. Så godt som fullstendig omdannet eller nesten dyartet torv i hvilken det nesten ikke vises noen vekststruktur. Nesten hele torvmassen passerer ved pressing mellom fingrene som en homogen grøt.

H 10. Fullstendig omdannet eller helt dyartet torv i hvilken det ikke vises noen vekststruktur. Ved pressing i handa passerer hele torvmassen som en homogen grøt.

Med uttrykket dy menes amorf humusmasse.

Ved denne måte å bestemme torvas omdannelsesgrad på får vi angitt dens mekaniske sønderdelingsgrad. Den sier derimot ikke så meget om den kjemiske omdannelse som ønskelig kunne være. Det kan her framheves at vannets farge for en del vil være avhengig av torvas kalkinnhold, slik at vannet i kalkrike myrer gjerne er klarere enn kalkfattige, da kalken virker fellende på humusstoffene. Gradsbedømmelsen kan bl. a. av den grunn bli vanskeliggjort. Metoden kan sies å være subjektiv, men den er inntil videre den mest praktiske måte vi har til å angi omdannelsesgraden på.

(Forts.)

MOSER FRA SKOG OG MYR.

Konservator Per Størmers bok med ovennevnte tittel, som Grundt Tanum nylig har sendt ut, er et rent funn for alle som har interesse av å skaffe seg kjennskap til de vanligst forekommende mosearter. Som bekjent manglet vi en slik bok her i landet, og ingen har bedre forutsetninger for å skrive den enn botanikeren Per Størmer, som har gjort mosene til sin spesialitet. Det vil sikkert interessere tidsskriftets lesere å få en oversikt over bokens innhold:

Beskrivelse av mosenes bygning: I boken er omtalt i alt 78 mosearter. For oversiktens skyld har jeg nedenfor samlet de beskrevne moser i grupper:

Klasse I. Bladmose (Musci).

1. orden. Svartmoser (Andreaeales) 0 arter

2. orden. Egentlige bladmose (Bryales).

Pleurokarpe	25	} 56 »
Akrokarpe	31	

3. orden. Torvmose (Sphagnales).

Av Cymbifóliagruppen	3	} 18 »
» Rigidagruppen	1	
» Cuspidátagruppen	6	
» Acutifóliagruppen	5	
» Subsecúndumgruppen	1	
» Squarrósagruppen	2	

Klasse II. Levermose (Hepaticae) 4 »