

556.53 SLS

LAVBUNDSJORDE OG VANDINDVINDING

Leif Petersen
Henrik Madsen

MILJØSTYRELSENS
FERSKVANDSLABORATORIUM
Lysbrogade 52
8600 Silkeborg
Telefon 06 - 81 07 22

10/5 78

Geografisk Centralinstitut

Oktober 1977

LAVBUNDSJORDE OG VANDINDVINDING

Rapport til Miljøstyrelsen
over jordbundsundersøgelser på udvalgte
moselokaliteter i Suså-Vendebæk-området

af

Leif Petersen
Kemisk Institut
Den kgl. Veterinær- og
Landbohøjskole

Henrik Madsen
Geografisk Centralinstitut
Københavns Universitet

GEOGRAFISK CENTRALINSTITUT

OKTOBER 1977

INDHOLDSFORTEGNELSE

Formål og baggrund	3
De undersøgte områder og deres geologiske forhold	5
Anvendte metoder	10
Profilundersøgelser	10
Bestemmelse af vandindhold og volumenvægt	12
Udtagning og forbehandling af prøver til øvrige laboratorieundersøgelser	12
pH-målinger	13
Bestemmelse af organisk kulstof	13
Kvælstofbestemmelse	14
Bestemmelse af carbonat	14
Texturanalyser	14
Bestemmelse af adsorberede kationer	14
Nivellering	15
Etablering af referenceniveau for sætningsundersøgelser	15
Grundvandstandsmålinger	15
Resultater	17
Profilbeskrivelser	17
Jordens vandholdende evne	26
Jordens kemiske og mekaniske sammensætning	28
Mosernes overflade	38
Grundvandstand	38
Konklusion og fremtidige undersøgelser	43
Referencer	48

FORMÅL OG BAGGRUND

De nedenfor beskrevne undersøgelser udgør en del af det terrestrisk-økologiske undersøgelsesprojekt vedrørende vandindvindings effekterne i Suså-Vendebæk-området.

Undersøgelsen har omfattet en registrering af en række jordbundsparametre på udvalgte lavtliggende lokaliteter indenfor det område, som kan tænkes at blive påvirket af vandindvindingen. Alle de undersøgte områder har en jordbund, som er udviklet under indflydelse af et højtliggende grundvandspejl og betinget af dette. Det skal bemærkes, at betegnelsen grundvandspejl her og i det følgende ikke nødvendigvis henfører til områdets primære grundvandspejl, men til den vandstand, som kan iagttages nær overfladen på de pågældende lokaliteter.

Hvis dette grundvandspejl sænkes som en følge af vandindvindingen, vil jordbundens egenskaber ændres på afgørende vis. En sådan ændring af jordbundens egenskaber vil betyde ændrede vilkår for områdernes flora og fauna, som derved forandres. Da flora og fauna også er påvirket direkte af den høje vandstand, vil disse ændres både som en direkte følge af vandspejlssænkningen og som følge af de forandrede jordbundsforhold.

Under danske klimaforhold vil et tilstrækkeligt højt grundvandspejl give anledning til tørvedannelse, og næsten alle de undersøgte lokaliteter er da også mosedannelser med et ret tykt tørvelag. En sænkning af grundvandsstanden på sådanne lokaliteter vil umiddelbart give anledning til en sætning af tørven, hvorved mosens overflade synker. Dette skyldes, at en stor del af tørvens volumen udgøres af vand, og hvis dette vand fjernes ved nedsivning og udtørring, vil der ske en kraftig skrumpning af tørven. På længere sigt kan tørvelagene delvis bortoxideres, fordi den atmosfæriske luft får adgang til de hidtil vandmættede jordlag. Denne oxidering vil give anledning til yderligere sætning, og samtidig vil tørvejorden ændres henimod en mineraljord.

De data, som er tilvejebragt ved undersøgelsen, er benyttet som grundlag for at vurdere de ændringer, der kan forventes, hvis grundvandspejlet sænkes. Desuden kan materialet benyttes som reference ved fremtidige undersøgelser over de ændringer, som faktisk sker.

Undersøgelsen har dels taget sigte på målinger af egenskaber som direkte ændres ved en sætning, d.v.s. tørvelagenes tykkelse og deres vertikale beliggenhed i forhold til etablerede referencepunkter. Desuden er tørvelagene og de umiddelbart under disse liggende mineralske jordlag undersøgt for en række morfologiske, fysiske og kemiske egenskaber, som må forventes at have betydning for sætningens størrelse, eller som vil ændres ved sætning og oxidation af tørven. Endelig er der i forbindelse med undersøgelserne påbegyndt en kontinuert registrering af grundvandstanden på de pågældende lokaliteter. P.g.a. den korte periode, som undersøgelsen har strakt sig over, er resultaterne heraf endnu meget ufuldstændige, og det er vigtigt, at disse målinger fortsættes i en længere periode uden afbrydelser.

DE UNDERSØGTE OMRÅDER OG DERES GEOLOGISKE FORHOLD

Alle de undersøgte lokaliteter er beliggende indenfor Susåens afvandingsområde, der afgrænses af højdedrag udformet som endemoræner, åse m.m. under sidste istid. Susåens bueformede løb, som har en længde på 87 km til trods for, at der kun er 10 km mellem udspringet nord for Kobanke og udløbet i Karrebæk fjord, er bestemt af afsmeltningsforløbet ved slutningen af sidste istid og af de landskabsformer, som er udformet i istiden og ved dens slutning. Medens gletchere endnu dækkede Storebælt, Smålandshavet og Øresund samt de tilstødende dele af Sjælland løb afløbsvandet fra det Syd- og Midtsjællandske område mod nordvest gennem Åmosen og ud i Saltbækvig. Da isen var forsvundet fra Storebælt og Smålandshavet, men endnu lå tilbage i Øresundsområdet, kunne afløbsvandet bane sig vej til Smålandshavet, og herved opstod Susåens nuværende løb.

Afvandingsområdets geologiske forhold er undersøgt og beskrevet af Milthers (1908) og Andersen (1931). Den overvejende del af overfladelagene består af moræner med varierende tykkelse, men andre istidsdannelser såsom smeltevands- og tunneldale, åse og fladbakker samt de for dødislandskaber karakteristiske aflejringer forekommer også flere steder. I det område, hvor de undersøgte moser er beliggende, findes et stort antal lavninger, hvor materialet består af issøsedimenter, hovedsageligt ler. Lavningerne er adskilt af drumlinsagtige morænerygge, som overvejende har retningen øst-vest. Issøleret er afsat under rolige strømningforhold i søer, som har eksisteret omkring istidens slutning. Afsætningen af ler og andet materiale er i nogle tilfælde fortsat efter istiden, og på de lokaliteter, som ligger tilstrækkeligt lavt, er der senere sket en tørvedannelse ovenpå de uorganiske sedimenter. Herved er opstået moser, og de fleste af de undersøgte moselokaliteter må antages at have haft en sådan udviklingshistorie. I det følgende er givet en beskrivelse af de enkelte lokaliteter.

Øllemose, som har UTM-koordinaterne 32UPG853393, er en ca. 7 ha stor lavmose. Beliggenheden er vist på kortet i fig. 1. Mosen er udviklet i en næsten cirkelformet lavning, og den afvandes af Vendebæk, som passerer mosen i dens nordlige kant. Tørvemassen,

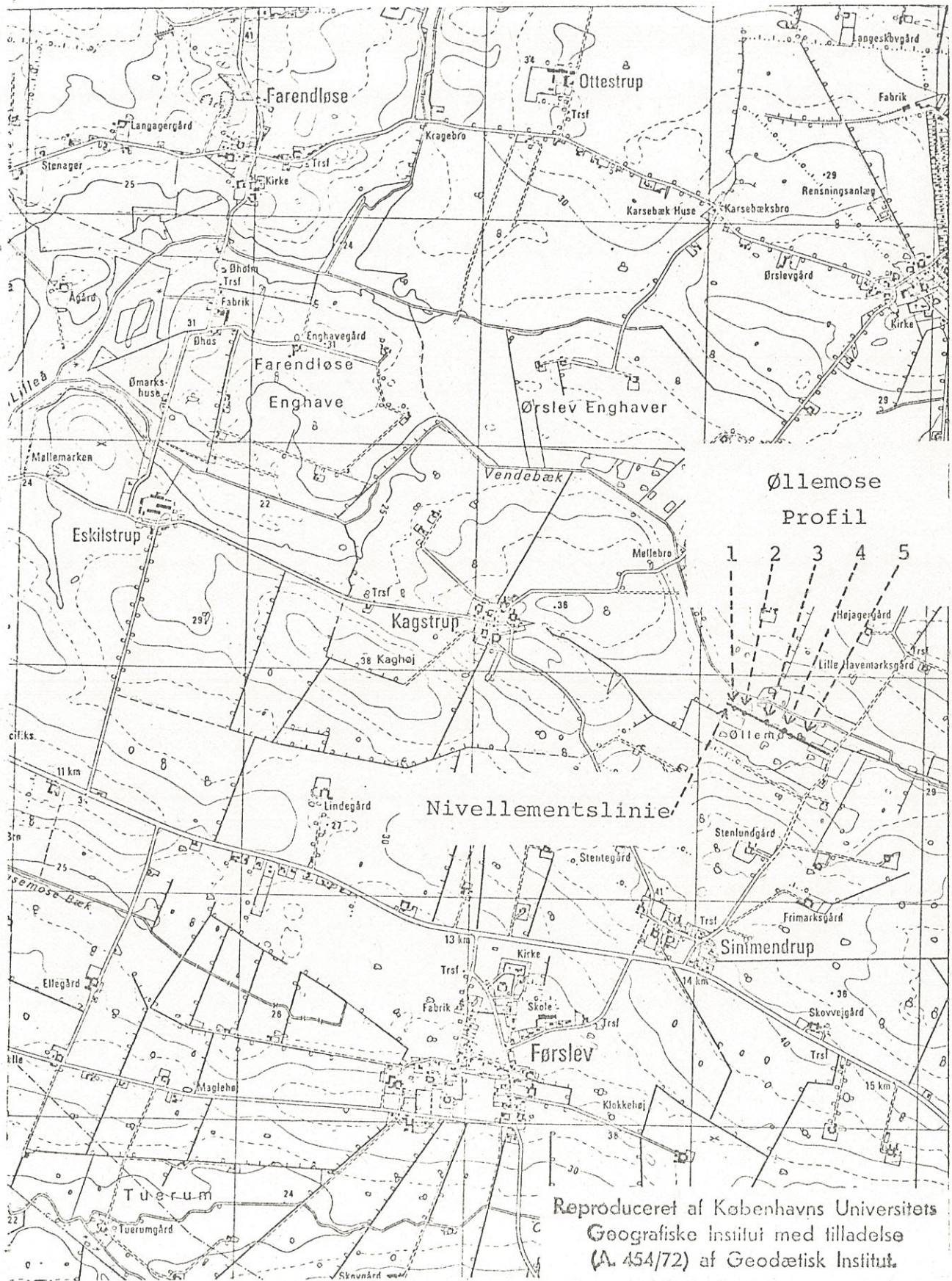


Fig. 1. Beliggenhed af Øllemose med de undersøgte profiler og den nivellerede linie.

Reproduceret af Københavns Universitets
 Geografiske Institut med tilladelse
 (A. 454/72) af Geodætisk Institut.

der ifølge ældre beskrivelser i Det danske Hedeselskabs arkiv har en tykkelse fra 0,6 til 1,6 m, hviler mod øst på sandede velsorterede aflejringer, medens aflejringerne i mosens centrale og vestlige dele er mere lerholdige, men også velsorterede. Mosens midterste parti er afgravet til varierende dybde, en del til så stor dybde, at der er et frit vandspejl hele året. I mosen er der en klar vegetationszonering, og ved udvælgelsen af jordprofiler til nærværende undersøgelse er der bl.a. taget hensyn til denne zonering. I afsnittet om profilundersøgelser er nævnt de arter, som dominerer ved de udvalgte profiler. En nivellementsprofil, der viser moseoverfladens højde langs en øst-vestgående linie, er vist i fig. 10.

Gammellung har UTM-koordinaterne 32UPG808334, og beliggenheden er vist på kortet i fig. 2. Tørvelagene, der er delvis afgravede, er udviklet på mosekalk eller sand. I den midterste del af mosen, hvor den undersøgte jordprofil er placeret, er tørven afgravet næsten helt ned til kalken. I øvrigt varierer tørvedybden iflg. beskrivelserne i Hedeselskabets arkiv fra 0,3 til 1,5 m. En del af mosen benyttes som græseng, i andre partier findes træ- og kratvegetation. Den undersøgte profil ligger i et område med trævegetation. Mosen afvandes gennem Svalebæk til Susåen.

Kirkelyng har UTM-koordinaterne 32UPG765335, og beliggenheden er vist på kortet i fig. 2. Mosen har karakter af en højmose udviklet ovenpå en lavmose, men i store områder er der afgravet 1-2 m tørv. Tørvens dybde varierer og er kraftigt påvirket af tørvegravningen. I den ene af de to profiler, som er undersøgt i mosen, og som ligger i et afgravet område, er tørvedybden godt 1 m. I den anden profil, hvor der formentlig ikke er afgravet tørv, er tørvelagets tykkelse knap 2 m. Under lagene af høj- og lavmosetørv findes i store dele af mosen lag af såkaldt levertørv, der repræsenterer organiske søbundssedimenter. Den nederste del af levertørven er kalkholdig og indeholder skaller. Under tørvelagene findes tykke lerlag. Leret er kalkholdigt, i hvert fald i laget lige under tørven. Vegetationen varierer fra sted til sted i mosen og er formentlig påvirket af tørvegravningen. Den vegetation, der findes ved de to undersøgte profiler er beskrevet i afsnittet om profilundersøgelser. Mosen afvandes mod nord til Torpe kanal.



Reproduceret af Københavns Universitets
Geografiske Institut med tilladelse
(A. 454/72) af Geodætisk Institut.

Fig. 2. Beliggenhed af Gammelung, Kirkelyng og Krøglyng med de undersøgte profiler.

Kroglyng, som har UTM-koordinaterne 32UPG778333, ligger nær ved Kirkelyng, således som det fremgår af kortet i fig. 2. I mange henseender minder den om Kirkelyng. Der findes således den samme lagfølge af højmose-, lavmose og levertørv. Ifølge beskrivelserne i Hedeselskabets arkiv varierer tørvedybden fra 0,3 til 2,5 m, men store dele er afgravet. I samme beskrivelse er anført, at undergrunden er dynd hvilende på mergel og mosekalk, men den profil, der er undersøgt i forbindelse med nærværende arbejde, indeholder ikke kalkholdige lag. Heller ikke den ler, som findes under tørvelagene, indeholder kalk. En stor del af mosen er bevokset med skov. De arter, der dominerer ved den undersøgte profil, er nævnt i afsnittet om profilundersøgelser. Mosen afvandes til Susåen gennem en kanal, som løber rundt om mosen.

ANVENDTE METODER

Profilundersøgelser

Disse undersøgelser har omfattet 9 profiler fordelt med 5 i Øllemose, 2 i Kirkelyng, 1 i Kroglyng og 1 i Gammellung. I de moser, hvor flere profiler er undersøgt, er det tilstræbt, at profilerne skulle repræsentere zoner, som er forskellige m.h.t. tørvelagenes samlede tykkelse, vertikal beliggenhed og/eller vegetation.

I Øllemose repræsenterer profilerne 1 og 5 relativt højtliggende områder med forholdsvis tynde tørvelag i mosens periferi. Vegetationen ved profil 1 domineres af arter som *Cirsium palustre*, *Deschampsia caespitosa*, *Filipendula ulmaria* og *Galium aparine*. Ved profil 5 findes en artsrig flora, der bl.a. omfatter *Cirsium arvense*, *Angelica silvestris*, *Filipendula ulmaria* og *Agropyrum repens*. Profil 2 er også relativt højt beliggende med et ikke særligt mægtigt tørvelag. Vegetationen domineres af *Glyceria maxima* og *Deschampsia caespitosa*. Profil 3 er placeret midt i mosen, hvor den formodes at være dybest, men en del af de øverste tørvelag er fjernet ved tørvegravning. Vegetationen består praktisk talt udelukkende af *Typha latifolia*. Profil 4 er også placeret i den dybere del af mosen, men i et område, som næppe er forstyrret ved gravning. Vegetationen består næsten udelukkende af *Deschampsia caespitosa*.

I Kirkelyng er begge profiler placeret i de dele af mosen, som formodes at være dybest. Profil 1 har en noget lavere beliggenhed og et tyndere tørvelag end profil 2, men dette skyldes, at de øverste tørvelag er afgravet på den lokalitet, hvor profil 1 er placeret. Vegetationen ved profil 1 omfatter arter som *Calamagrostis canescens*, *Eriophorum angustifolium*, *Epilobium palustre* og *Lycopus europaeus*. Profil 2 findes under en trævegetation, der overvejende består af *Betula* og en bundvegetation domineret af *Calluna vulgaris*. Desuden forekommer *Molinia coerulea*, *Erica tetralix* og *Sphagnum*.

I Kroglyng og Gammellung er profilerne også placeret i de områder, som antages at være dybest. Vegetationen ved Kroglyng-profilen svarer stort set til den, der findes ved profil 2 i Kirkelyng, dog synes *Erica tetralix* ikke at være til stede. Ved Gammellung-profilen findes en trævegetation, hovedsageligt *Betula*, og

en artsrig urteflora domineret af *Peucedanum palustre*, *Eupatorium cannabinum*, *Deschampsia caespitosa* og andre græsser. Desuden findes en kraftig vækst af mosser.

På de udvalgte lokaliteter blev der gravet huller til en dybde, hvor alle tørvelagene var gennemgravet. Dette kunne ikke lade sig gøre i profil 3 i Øllemose, idet grundvandet her stod så højt, at gravning helt ned til de mineralske jordlag var umulig. Den nederste del af denne profil er derfor undersøgt på grundlag af opborede prøver.

I de gravede huller opmålt tykkelsen af de enkelte jordlag (horisonter), og disse blev beskrevet med hensyn til karakter, dekomponeringsgrad, farve, struktur og konsistens. Horisonterne er karakteriseret ved benyttelse af de symboler, der er defineret i Soil Taxonomy (1975). Horisonter, som består af tørv, betegnes med bogstavet O. Disse inddeles efter deres dekomponeringsgrad i Oi-, Oe- og Oa-horisonter. Oi-horisonter består af organisk materiale, som kun er nedbrudt i ringe grad, og hvor den oprindelige plantestruktur kan erkendes i størstedelen af materialet. Volumenvægten er ofte under $0,1 \text{ g/cm}^3$.

I Oa-horisonterne er nedbrydningen så vidt fremskredet, at plantestrukturen er næsten helt forsvundet. Rumvægten vil typisk være større end 0,2. Oe-horisonter indtager en mellemstilling, idet den oprindelige plantestruktur er bevaret i en del af det organiske materiale. Rumvægten ligger oftest mellem 0,07 og 0,18.

I de fleste af de undersøgte moser findes horisonter bestående af limnisk aflejringer under de egentlige tørvelag. Disse aflejringer er afsat på bunden af de søer, som har eksisteret på de pågældende lokaliteter forud for moserne. Hvis materialet er afsat af organismer eller ved kemiske udfældningsprocesser betegnes horisonterne med bogstavet L. Hvis materialet overvejende består af organiske stoffer, som stammer fra alger og andre akvatiske planter, benyttes betegnelsen Lco. Sådanne materialer betegnes undertiden som gyttje, dynd eller levertørv. Er calciumcarbonat den dominerende bestanddel, benyttes betegnelsen Lca.

De uorganiske horisonter, som findes under moserne, betegnes med bogstavet C. Disse horisonter består af sand, silt og ler, som kan være afsat på bunden af de tidligere søer, men de kan også repræsentere senglaciale eller glaciale aflejringer.

I mange tilfælde vil flere horisonter indenfor samme profil få samme symbol. I så fald tilføjes et tal efter bogstavsymbolet

således, at den øverste horisont betegnes med 1 (eks. Oil) den næste med 2 etc. Forskellen mellem horisonterne vil fremgå af den ledsagende beskrivelse.

Horisonternes farver er vurderet og angivet efter Munsell Soil Color Charts (1954). Struktur og konsistens er vurderet som angivet i Soil Survey Manual (1951).

I forbindelse med profilbeskrivelserne udtoges jordprøver til de nedenfor omtalte laboratorieundersøgelser.

Bestemmelse af vandindhold og volumenvægt

Prøverne til disse undersøgelser blev udtaget fra udvalgte horisonter. Disse fremgår af tabel 1. Fra hver horisont udtoges 3 prøver i naturlig lejring ved hjælp af rustfrie stålringe med et rumfang på $39,3 \text{ cm}^3$. Disse blev banket vertikalt ned i jorden, hvorefter de forsigtigt blev opgravet fyldt med jord.

Efter at ringene var bragt til laboratoriet fjernedes det meste af den overskydende jordmængde, og prøverne sattes i et vandbad i 24 timer, således at halvdelen af prøven var under vand. Herefter blev prøverne skåret til, så jordens rumfang var identisk med ringenes. Ved denne teknik baseres bestemmelsen af de nedenfor nævnte fysiske parametre på det rumfang, som jorden har ved tension 0 (tensionen af en fri vandoverflade). Efter tilskæringen vejedes prøverne, hvorefter de tørredes i 24 timer ved 105°C og vejedes igen. Heraf beregnedes tør og våd volumenvægt samt vandindholdet på basis af det totale volumen og på basis af vægten af den tørre jord.

Under tørringen skrumpede de fleste prøver meget kraftigt, og et skøn over denne skrumpning blev opnået ved efter tørringen at nedsænke prøverne i et måleglas med vand og straks aflæse den fortrængte væskemængde. Når dette overhovedet er muligt, skyldes det, at de tørre tørve- og gyttjeprøver optager vand meget langsomt. En tørret prøve fra en Lco-horisont lå f.eks. en uge under vand uden, at vandet trængte nævneværdigt ind i prøven.

Udtagning og forbehandling af prøver til øvrige laboratorieundersøgelser

Disse prøver blev udtaget fra de enkelte horisonter uden at tage forholdsregler til at bevare den naturlige lejring. Prøverne blev transporteret til laboratoriet i plasticposer. Her blev de lufttørret og pulveriseret ved behandling i en morter eller i en

slaglemølle. Pulveriseringen af de prøver, der skulle benyttes til mekanisk analyse, foregik naturligvis på en sådan måde, at partiklerne ikke blev sønderdelt.

pH-målinger

pH bestemtes i en opslemning af jorden i vand samt i en opslemning i 0,01 M CaCl₂. I begge tilfælde anvendtes et jord:væske-forhold på 1:2,5. I et par tilfælde var det nødvendigt at tilsætte lidt ekstra væske, idet prøverne optog så store mængder heraf, at målingerne ikke kunne udføres med ovennævnte jord:væske-forhold. Dette har dog næppe haft nogen kendelig effekt på resultaterne. Målingerne udførtes med et Radiometer pH-meter udstyret med glas- og calomelelektroder, efter at opslemningerne havde stået ca. 1 time under jævnlig omrøring.

Bestemmelse af organisk kulstof

Kulstofindholdet bestemtes med et Leco-apparat, idet der benyttedes en modification af en metode, som er beskrevet af Tabatabai og Bremner (1970). Ved bestemmelsen blandes jorden i en engangsdigel med spåner af jern, tin og kobber. Diglen anbringes derefter i en induktionsovn, hvor dens indhold i løbet af meget kort tid antager en høj temperatur (> 1650°C) p.g.a. et induceret elektrisk felt. Herved forbrænder det organiske kulstof til kuldioxid, som ved hjælp af en strøm af ilt føres til et absorptionsrør indeholdende asbest imprægneret med natriumhydroxid. Her absorberes den dannede kuldioxid, og mængden heraf bestemmes ved vejning. Før absorptionsrøret passerer luftstrømmen forskellige filtre samt en katalysator. Ved passage af disse fjernes støv og generende kemiske forbindelser. Desuden oxideres kulmonoxid, som måtte være blevet dannet ved forbrændingen, til kuldioxid.

Apparatets funktion blev jævnligt kontrolleret ved at udføre analyser på sakkarose. I alle tilfælde fandtes det teoretiske kulstofindhold indenfor en margin af 2% (relativt). Analyser på jernringe med kendt kulstofindhold gav også i alle tilfælde det rigtige resultat, dog med en lidt større fejlgrænse p.g.a. et lavt kulstofindhold i disse ringe.

Hvis jorden indeholder calciumcarbonat vil dette sønderdeles ved den høje temperatur og derved give en udvikling af kuldioxid. Ved analyser på rent calciumcarbonat fandtes, at denne sønderdeling var fuldstændig, og det er derfor muligt at korrigere resultaterne

herfor, når calciumcarbonatindholdet kendes. I de prøver, der indeholdt calciumcarbonat, er dette bestemt som beskrevet nedenfor, og indholdet af organisk kulstof er korrigeret herfor.

Kvælstofbestemmelse

Kvælstof bestemtes efter Kjeldahls metode som beskrevet af Kjær (1968).

Bestemmelse af carbonat

Carbonat bestemtes med Scheiblers apparat, som beskrevet af Kjær (1968).

Texturanalyser

Disse analyser udførtes på alle C-horisonter ved den kombinerede sigte- og pipettemetode, der er beskrevet af Kjær (1968). Inden analysen fjernedes calciumcarbonat ved behandling med en eddikesyre-acetatstødpude, og organisk stof fjernedes ved oxidation med brintoverilte. Fremgangsmåden ved disse behandlinger er beskrevet af Møberg (1976).

Bestemmelse af adsorberede kationer

Disse bestemmelser blev udført ved Institutet for Økologisk Botanik ved Københavns Universitet. Jorden behandledes 3 gange med 1 M ammoniumacetat ved rystning og centrifugering som beskrevet af Jackson (1958). Ammoniumacetatens pH var i forvejen justeret til nøjagtigt 7. I ekstrakten bestemtes natrium og kalium ved flammefotometri samt calcium og magnesium ved atomabsorptionsspektrofotometri. Desuden titreredes en alikvot del af ekstrakten med 0,05 n NaOH indtil pH 7,0 ved hjælp af et pH-meter. På grundlag af målingerne beregnedes indholdet af de pågældende ioner i meq/100 g jord. Jordens indhold af adsorberede brintioner, som kan afgives ved pH 7, beregnedes ud fra resultaterne af titreringerne med NaOH. Tilsvarende beregnedes jordens kationbytningskapacitet ved pH 7 som summen af alle de bestemte kationer, og basemætningsgraden beregnedes på basis af denne kationbytningskapacitet. I prøver med et indhold af calciumcarbonat kan indholdet af adsorberet calcium ikke beregnes, fordi en del af den fundne calciummængde stammer fra calciumcarbonaten. Følgelig kan kationbytningskapaciteten heller ikke beregnes, men basemætningsgraden vil være større end 100, når denne er beregnet som nævnt ovenfor. Dette er også i overensstemmel-

se med, at pH i ammoniumacetatekstrakterne fra prøver med calciumcarbonat altid var større end 7.

Det skal bemærkes, at man ofte angiver en jords indhold af brintioner som den mængde, der kan afgives ved pH 8,3, og tilsvarende beregner kationbytningskapacitet og basemætningsgrad på grundlag heraf. Således bestemte værdier kan ikke umiddelbart sammenlignes med dem, der er bestemt i denne undersøgelse.

Vedrørende den ovenfor beskrevne metode til bestemmelse af adsorberede brintioner skal anføres, at metoden er hurtig, men at mere nøjagtige resultater kunne opnås ved mere tidskrævende metoder. Den opnåede nøjagtighed skønnes dog at være tilfredsstillende for det foreliggende formål.

Nivellering

I Øllemose blev foretaget et nivellement langs en øst-vest gående linie placeret således, at den skærer højdekurverne omtrent vinkelret. Desuden ligger den meget tæt ved samtlige undersøgte jordprofiler. Liniens retning er fastlagt ved hjælp af pløkke, som er banket ned i tørven. Nivelleringen udførtes med opton og stadie, og som fixpunkt benyttedes soklen på et hus ca. 100 m fra mosen. Moseoverfladens koter bestemtes med ca. 4 m mellemrum ved enkeltnivellement, idet mellemrummene dog blev gjort mindre, hvor der var markante niveauforskelle, f.eks. afgravninger. Desuden udførtes dobbeltnivellement på pløkke anbragt med ca. 80 m mellemrum.

Etablering af referenceniveau for sætningsundersøgelser

Til dette formål er nedbanket jernrør i den faste undergrund til en sådan dybde, at de formodes ikke at blive påvirket af en evt. sætning. Den nødvendige dybde varierede fra lokalitet til lokalitet. I Kirkelyng er røret således ført ned til knap 6 m dybde, medens røret i Gammellung og det ene i Øllemose kun er ført ned til godt 2 m dybde.

Efter nedsætningen, som skete i november 1976, målttes rørenes højde over terrænoverfladen.

Grundvandstandsmålinger

De ovenfor nævnte jernrør er perforeret med ca. 2 mm store huller for hver 10-15 cm. Herved opnås, at rørene kan benyttes til pejling af grundvandstanden. Siden rørene blev nedsat er vand-

standen målt 2 gange månedligt. Selve målingen sker ved hjælp af en plasticslange, som føres ned i jernrøret.

RESULTATER

Profilbeskrivelser

I det følgende findes beskrivelser af de 9 undersøgte jordprofiler. Profilernes beliggenhed er vist på kortene i fig. 1 og 2. Fotografier af en del af profilerne er vist i fig. 3-8.

Øllemose profil 1

- | | | | |
|----|--------|----|---|
| Oi | 0-5 | cm | Uomsatte planterester |
| Oe | 5-33 | cm | Sort (5 YR 2/1) delvis omsat tørv. Veludviklet grov søjlestruktur og fin granularstruktur. Formbar, ikke klæbrig. Skarp, jævn overgang til |
| Oa | 33-76 | cm | Sort (5 YR 2/1) helt omsat tørv med granularstruktur. Formbar, ikke klæbrig. Skarp, bølget overgang til |
| C1 | 76-90 | cm | Mørkegråt (10 YR 4/1) fint lerblandet sand med lille kalkindhold. Få rustrøde pletter. Svagt udviklet granularstruktur. Svagt formbar, ikke klæbrig. Skarp og bølget overgang til |
| C2 | 90-107 | cm | Grå (10 YR 5/1) finsand-blandet ler med et indhold af kalk, delvis i form af skaller. Ingen veludviklede strukturaggregater. Ikke formbar, ikke klæbrig. Skarp og jævn overgang til |
| C3 | 107- | cm | Grå (10 YR 5/1) svær ler med et indhold af kalk. Lagdelt således at lerede lag veksler med noget mere sandede lag. Svagt udviklet pladestruktur. Formbar, ikke klæbrig. |

Øllemose profil 2

- | | | | |
|-----|-------|----|---|
| Oa1 | 0-48 | cm | Sort (5 YR 2/1) helt omsat tørv. Ret stabil granularstruktur. Formbar, meget svagt klæbrig. Klar, bølget overgang til |
| Oa2 | 48-72 | cm | Meget mørk grå (10 YR 3/2) helt omsat tørv. Svag pladestruktur. Formbar, ikke klæbrig. Skarp ujævn overgang til |



Fig. 3. Øllemose profil 1



Fig. 4. Øllemose profil 2

C 72- cm Mørkegrå til olivengrå (5 Y 4/1,5) ler med enkelte tynde sandstriber. Svagt udviklet grov blokstruktur. Meget formbar, lidt klæbrig.

Øllemose profil 3

Oe1 0-22 cm Mørkebrun (7,5 YR 3/2) delvis omsat tørv. Sammenhængende. Formbar, ikke klæbrig. Klar, jævn overgang til

Oa 22-50 cm Sort (5 YR 2/1) helt omsat tørv. Stabil medium granularstruktur. Formbar, ikke klæbrig. Skarp, jævn overgang til

Lco 50-85 cm Grålig brun (2,5 Y 5/2) gyttje. Højt kalkindhold og mange skaller. Ingen tydeligt udviklet struktur. Formbar, ikke klæbrig.

Oe2 85-105 cm Meget mørk grålig brun (10 YR 3/2) delvis omsat tørv med lidt gyttjepræg. Mange kalkskaller. Ingen tydelig struktur. Formbar, ikke klæbrig.

C 105- cm Olivenfarvet (5 Y 5/3) svar ler. Kalkholdig, men ingen synlige skaller. Yderst svag blokstruktur. Formbar, lidt klæbrig.

Øllemose profil 4

Oa 0-12 cm Mørk rødlig brun (5 YR 2/2) helt omsat tørv. Medium granularstruktur. Formbar, svagt klæbrig. Klar og jævn overgang til

Oe1 12-26 cm Mørk rødlig brun (5 YR 2/2) delvis omsat tørv. Svag granularstruktur. Formbar, ikke klæbrig. Klar, jævn overgang til

Oe2 26-70 cm Sort (5 YR 2/1) delvis omsat tørv med enkelte lysere partier bestående af uomsatte planterester. Formbar, ikke klæbrig. Diffus, jævn overgang til

Oe3 70-110 cm Sort (5 Y 2/2) delvis omsat tørv med et indhold af gyttje. Svag, grov blokstruktur. Formbar, ikke klæbrig. Under gravningen skete der en kraftig vandudsivning fra denne horisont. Klar, ujævn overgang til



Fig. 5. Øllemose profil 4



Fig. 6. Øllemose profil 5

- C1 110-135 cm Olivengrå (5 Y 5/2) ler. Kalkholdig. Ingen tydelig struktur. Formbar, let klæbrig. Klar, jævn overgang til
- C2 135- cm Mørk olivengrå (5 Y 3/2) finsand-blandet ler med lagdeling. Nogle af lagene har et svagt gyttjepræg. Kalkholdig. Formbar, kun lidt klæbrig. Laget er ret blødt. Et mere hårdt lag nås i 230 cm dybde.

Øllemose profil 5

- Oa1 0-25 cm Meget mørk grålig brun (10 YR 3/2) helt omsat tørv. Smuldrende. Stabil medium granularstruktur. Formbar, ikke klæbrig. Klar, bølget overgang til
- Oa2 25-45 cm Meget mørk grå (5 YR 3/1) helt omsat tørv. Lodrette sprækker, som kan være indtil 1 cm brede. Rustfarvede jernoxidudfældninger omkring rodkanaler. Lodret meget grov søjlestruktur, der falder hen til en grov afrundet blokstruktur. Klar, jævn overgang til
- C1 45-58 cm Meget mørkt gråt (5 YR 3/1) fint sand. Lagdelt. I enkelte partier er sandet noget lysere og tørverester forekommer. Svag pladestruktur. Ikke formbar, ikke klæbrig.
- C2 58-80 cm Olivengråt (5 Y 5/2) fint sand. I laget forekommer enkelte store uomsatte planterester og enkelte rødbrune udfældninger af jernoxider. Ikke formbar, ikke klæbrig.
- C3 80- cm Mørkt olivengråt (5 Y 3/2) fint sand. Lagdelt. Kalkholdigt. Ikke formbar, ikke klæbrig.

Gammellung profil

- Oa 0-14 cm Sort (5 YR 2/1) helt omsat tørv. Fin semistabil granularstruktur. Løs, men noget sammenhængende p.g.a. planterødder. Formbar, ikke klæbrig. Skarp, bølget overgang til

- Lca1 14-25 cm Gråligt brunt (10 YR 5/2) overgangslag, som overvejende består af udfældet calciumcarbonat. Kalkskaller forekommer. Svagt udviklet fin granularstruktur. Formbar og svagt klæbrig. Klar, jævn overgang til
- Lca2 25-59 cm Bleggult (2,5 Y 7/4) lag bestående af udfældet calciumcarbonat med enkelte mere eller mindre omsatte planterester og kalkskaller. Lagdelt. Svag blokstruktur. Formbar og let klæbrig. Diffus overgang til
- Lca3 59-70 cm Brunt (10 YR 5/3) lag bestående af calciumcarbonat med enkelte mere eller mindre omsatte planterester og små kalkskaller. Blokstruktur. Formbar, let klæbrig. Klar, jævn overgang til
- C 70- cm Lysegråt til gråt (5 Y 6/1) finsand-blandet ler. Lagdelt. Kalkholdig. Indeholder kalkskaller. Formbar, ikke klæbrig.
- Kirkelyng profil 1
- Oe 0-12 cm Sort (5 YR 2/1) delvis omsat tørv. Stabil medium granularstruktur. Løs. Ikke formbar, ikke klæbrig. Klar, jævn overgang til
- Oil 12-30 cm Meget mørk grå (10 YR 3/1) uomsat tørv. Kraftigt sammenhængende. Ingen strukturaggregater. Formbar, ikke klæbrig. Klar, svagt bølget overgang til
- Oi2 30-40 cm Mørk gullig brun (10 YR 3/4) uomsat tørv. Sammenhængende. Ingen strukturaggregater. Formbar, ikke klæbrig. Skarp, bølget overgang til
- Oi3 40-54 cm Marmoreret meget mørk grå (10 YR 3/1) og mørk gullig brun (10 YR 3/4) uomsat tørv bestående af sphagnum. Svag tendens til pladestruktur, ellers ingen strukturaggregater. Formbar, ikke klæbrig. Skarp jævn overgang til
- Lcol 54-106 cm Meget mørk grålig brun (10 YR 3/2) levertørv. Plade- og søjlestruktur. Elastisk, ikke klæbrig. Skarp, jævn overgang til



Fig. 8. Kroglyng profil



Fig. 7. Gammellung profil

Lco2 106-108 cm Mørk grålig brun (2,5 Y 4/2) levertørsv med vandret lagdeling og mange kalkskaller. Pladestruktur. Elastisk, ikke klæbrig. Skarp, jævn overgang til

C 108- cm Grå (5 Y 5/1) ler. Kalkholdig. Ingen tydelig struktur. Formbar og klæbrig.

Kirkelyng profil 2

Oi1 0-7 cm Mørk rødlig brun (5 YR 3/3) tørv, som overvejende består af praktisk talt uomsatte rester af Calluna vulgaris. Klar, bølget overgang til

Oel 7-20 cm Sort (5 YR 2/1) delvis omsat tørv. Stabil fin granularstruktur, noget sammenhængende. Formbar, ikke klæbrig. Diffus, jævn overgang til

Oe2 20-47 cm Sort (5 YR 2/1) delvis omsat tørv. Svag granularstruktur. Formbar, let klæbrig. Klar, uregelmæssig overgang til

Oi2 47-110 cm Vekslede mørkebrune (7,5 YR 3/2) og sorte (5 YR 2/1) lag af næsten uomsat tørv. Sammenhængende, men kan adskilles i vandrette lag. Formbar, ikke klæbrig. Nederst i laget findes et 2 cm tykt lag af en tilsvarende tørv med en mørk gullig brun farve (10 YR 3/4). Dette lag er kraftigt vandførende. Skarp, jævn overgang til

Lco1 110-155 cm Meget mørk grålig brun (10 YR 3/2) levertørv. Svag pladestruktur. Elastisk, ikke klæbrig. Skarp, jævn overgang til

Lco2 155-170 cm Mørkebrun (7,5 YR 3/2) levertørv med mange kalkskaller. Svag pladestruktur. Elastisk, ikke klæbrig. Skarp, jævn overgang til

Lco3 170-185 cm Mørkebrun (7,5 YR 3/2) levertørv med tydelig lagdeling og få kalkskaller. Pladestruktur. Elastisk, ikke klæbrig. Skarp, jævn overgang til

C 185- cm Olivengrå (5 Y 5/2) ler. Kalkholdigt. Ingen tydelig struktur. Lidt elastisk og let klæbrig.

Kroglyng profil

Oe1	0-8	cm	Mørk rødlig brun (5 YR 2/2) delvis omsat tørv. Noget sammenhengende. Semistabil fin granularstruktur. Formbar, ikke klæbrig. Diffus, jævn overgang til
Oa	8-24	cm	Sort (5 YR 2/1) helt omsat tørv. Semistabil medium granularstruktur: Formbar, ikke klæbrig. Klar, næsten jævn overgang til
Oe2	24-36	cm	Mørk rødlig brun (5 YR 2/2) og sort (5 YR 2/1) delvis omsat tørv. Noget sammenhengende. Svag granularstruktur. Formbar, ikke klæbrig. Klar, svagt bølget overgang til
Oi	36-64	cm	Mørkebrun (7,5 YR 3/2) uomsat tørv. Kraftigt sammenhengende. Formbar, ikke klæbrig. Skarp, jævn overgang til
Oe3	64-70	cm	Meget mørk grå (10 YR 3/1) delvis omsat tørv. Ingen tydelige strukturaggregater. Formbar, ikke klæbrig. Klar, jævn overgang til
Lco1	70-83	cm	Mørk rødlig brun (5 YR 2/2) levertørv med enkelte uomsatte planterester. Pladestruktur. Elastisk, ikke klæbrig. Klar, jævn overgang til
Lco2	83-105	cm	Sort (5 Y 2/1) levertørv med enkelte uomsatte planterester. Pladestruktur. Elastisk, ikke klæbrig. Skarp, jævn overgang til
C	105-	cm	Grå (5 Y 5/1) ler. Ingen tydelig struktur. Formbar, let klæbrig.

Det fremgår af profilbeskrivelserne, at alle de undersøgte profiler øverst har et tørvelag af varierende tykkelse. Det tyndeste tørvelag findes i Gammellung, hvor der i ringe dybde findes et knap 50 cm tykt lag, som overvejende består af calciumcarbonat. Det meget tynde tørvelag skyldes formentlig, at mosen er blevet afgravet næsten helt ned til kalklaget, hvilket er i overensstemmelse med ældre beskrivelser. Alle de undersøgte profiler kan karakteriseres som organiske jorde eller, efter Soil Taxonomy 1975, som histosols.

I Øllemose har profil 4 det tykkeste tørvelag, men profil 3 når til størst dybde og ville have haft endnu tykkere tørvelag, såfremt

den øverste del af dette ikke var blevet afgravet. Tørven i Øllemose er overalt karakteriseret ved en relativt høj omsætningsgrad. Når der ses bort fra den øverste horisont i profil 1, som har karakter af et affaldslag bestående af tørre, men ret friske planterester, forekommer der ingen Oi-horisonter i Øllemose. I de nedre dele af de dybeste profiler (3 og 4) findes gyttjelag eller tørvelag med et indhold af gyttje. Herunder træffes mineralske jordlag, som formentlig er aflejret i vand, idet sten praktisk talt ikke forekommer. Kun i C3-horisonten i profil 5 fandtes enkelte mindre afrundede sten.

Tørven i Kirkelyng og Kroglyng er væsentlig dårligere omsat end i Øllemose. Kun i Kroglyng forekommer en enkelt horisont, som er betegnet Oa, d.v.s. at tørven er helt omsat. I alle øvrige horisonter kan plantestrukturen erkendes i en større eller mindre del af materialet. De nedre lag i Kirkelyng- og Kroglyng-profilerne består af såkaldt levertørv. For Kirkelyngs vedkommende er dette også nævnt i ældre beskrivelser af undersøgelser, som Det danske Hedeselskab har ladet foretage i de to moser.

Levertørven er karakteriseret ved en elastisk, næsten gummiagtig konsistens, og den har normalt en vis lagdeling, der giver anledning til pladestruktur. Undtagelsesvis indeholder levertørven enkelte uomsatte planterester, ellers er den velomsat. Ofte har den et stort indhold af kalkskaller. Ved udtørring skrumper den kraftigt og bliver meget hård. De mineralske jordlag, som findes umiddelbart under levertørven består af stenfri ler med en blød konsistens. Under profil 2 i Kirkelyng findes meget tykke lag af sådant blødt ler. Til brug ved grundvandstands- og sætningsmålinger blev et jernrør nedbanket på denne lokalitet, og det var nødvendigt at føre dette rør ned til knap 6 m dybde for at få det tilstrækkeligt sikkert forankret.

Gammellung-profilen adskiller sig som nævnt fra de øvrige ved at bestå næsten udelukkende af calciumcarbonat, kun dækket af et tyndt lag af en velomsat tørv. Kalken er afsat ved kemiske og biologiske udfældninger fra kalkholdigt vand. Lagene under kalken består af fin sandblandet ler uden sten.

Jordens vandholdende evne

Vandindhold og volumenvægt af prøver fra udvalgte horisonter er vist i tabel 1. Som anført i afsnittet om metoder blev prøver-

Tabel 1

Vandindhold, volumenvægt og skrumpning

Profil og dybde (cm)	Horisont	Vandindhold		Volumenvægt, g/cm ³		Volumen af tør jord i % af volumen af vandmættet jord
		Vol.-%	Vægt-%	Tør	Våd	
Øllemose 1						
5-33	Oe	71	197	0,36	1,07	-
33-76	Oa	84	494	0,17	1,01	25
Øllemose 2						
0-48	Oa1	83	377	0,22	1,05	30
48-72	Oa2	88	629	0,14	1,02	10
72-	C	71	101	0,70	1,41	40
Øllemose 3						
22-50	Oa	89	636	0,14	1,03	-
Øllemose 4						
12-26	Oe1	84	382	0,22	1,06	10
26-70	Oe2	89	890	0,10	0,99	25
70-110	Oe3	92	836	0,11	1,03	10
Øllemose 5						
0-25	Oa1	71	178	0,40	1,11	-
25-45	Oa2	80	205	0,39	1,19	25
Gammellung						
25-59	Lca2	86	226	0,38	1,24	55
59-70	Lca3	84	210	0,40	1,24	55
Kirkelyng 1						
12-30	Oi1	84	840	0,10	0,94	-
30-40	Oi2	90	1125	0,08	0,98	-
54-106	Lco1	93	1329	0,07	1,00	10
Kirkelyng 2						
20-47	Oe2	85	772	0,11	0,96	30
47-110	Oi2	93	1163	0,08	1,01	25
110-155	Lco1	93	1163	0,08	1,01	10
155-170	Lco2	91	827	0,11	1,02	10
170-185	Lco3	92	1150	0,08	1,02	10
Kroglyng						
8-24	Oa	85	472	0,18	1,03	30
36-64	Oi	90	1000	0,09	0,99	20
70-83	Lco1	94	1175	0,08	1,02	<10
83-105	Lco2	89	890	0,10	0,99	<10

ne mættet med vand ved tension 0 før vandindholdet blev bestemt, og værdierne i tabel 1 angiver derfor jordens maksimale vandholdende evne. Det skal dog bemærkes, at fuldstændig vandmætning næppe er opnået i alle tilfælde. Dette ses bl.a. af, at en del prøver tilsyneladende har en våd volumenvægt under 1 g/cm^3 , hvilket næppe kan være tilfældet, hvis jorden er fuldstændigt vandmættet. De i tabel 1 anførte vandindhold er derfor i nogle tilfælde for lave; og det samme gælder den våde volumenvægt. På trods heraf ses det, at alle prøver fra organiske horisonter har et meget stort vandindhold. Med et par undtagelser udgør vandet mere end 80% af det samlede volumen, og i den dårligt omsatte tørv fra Kirkelyng og Kroglyng samt i levertørven fra de samme lokaliteter er vandindholdet 90-95% beregnet på volumenbasis.

Det må antages, at vandindholdet i marken er af en lignende størrelse, såfremt jorden er vandmættet. For dybtliggende horisonter kan vandindholdet i marken dog afvige fra det, der er bestemt i laboratoriet. I horisonter under grundvandspejlet vil vandet være under et positivt tryk, hvilket vil øge vandindholdet. På den anden side vil sådanne horisonter være udsat for en belastning forårsaget af vægten af de overliggende horisonter, og dette vil tendere imod et reduceret vandindhold. De to forhold modvirker altså hinanden, men det er ikke muligt på det foreliggende grundlag at nå frem til nøjagtige angivelser af den effekt, som disse forhold har på vandindholdet. Alle de undersøgte horisonter findes dog så nær overfladen, at såvel det positive vandtryk som belastningen fra de overliggende horisonter vil være af ret ringe størrelse, og de vil derfor næppe give anledning til kendelige ændringer i vandindholdet. Derimod vil det aktuelle vandindhold i marken naturligvis være lavere i de umættede horisonter over grundvandspejlet. Resultaterne af grundvandsmålingerne (se fig. 11-13) giver oplysning om, hvilke horisonter, der på et givet tidspunkt er vandmættede.

Jordens kemiske og mekaniske sammensætning

De enkelte horisonters indhold af organisk kulstof og kvælstof er anført i tabel 2. Som man ville vente har alle organiske horisonter et højt indhold af kulstof. Generelt findes det højeste kulstofindhold i den forholdsvis dårligt omsatte tørv i Kirkelyng og Kroglyng. Her er kulstofindholdet i alle tilfælde nær 50%, hvilket betyder, at tørvten kun indeholder meget små mængder af uorganiske

Tabel 2

Organisk C og N samt CaCO₃ og pH

Profil og dybde (cm)	Horisont	pH		%			C N
		H ₂ O	CaCl ₂	CaCO ₃	C	N	
Øllemose 1							
5-33	Oe	6,30	6,08		32,55	2,36	14
33-76	Oa	6,03	5,93		39,20	2,42	16
76-90	C1	8,17	7,25	1,09	1,18	0,11	11
90-107	C2	7,99	7,43	12,00	0,24	0,013	18
107-	C3	8,20	7,52	15,82	0,59	0,023	26
Øllemose 2							
0-48	Oa1	5,59	5,50		29,07	1,95	15
48-72	Oa2	6,57	6,50		25,20	1,87	13
72-96	C	7,66	7,08	0,04	3,16	0,26	12
Øllemose 3							
0-22	Oe1	5,63	5,49		43,32	1,82	24
22-50	Oa	5,95	5,53		37,13	2,56	15
50-85	Lco	7,70	7,26	52,34	20,98	1,77	12
85-105	Oe2	7,74	7,21	11,28	33,44	2,56	13
105-	C	7,76	7,30	8,57	6,56	0,48	14
Øllemose 4							
0-12	Oa	5,86	5,68		27,25	2,17	13
12-26	Oe1	5,59	5,40		29,11	2,04	14
26-70	Oe2	5,56	5,39		42,38	1,87	23
70-110	Oe3	6,83	6,48		30,49	2,42	13
110-135	C1	7,59	7,11	1,69	4,71	0,41	11
135-	C2	7,87	7,25	3,78	1,46	0,18	8
Øllemose 5							
0-25	Oa1	6,18	5,84		25,89	2,44	11
25-45	Oa2	6,25	6,13		28,60	1,79	16
45-58	C1	6,74	6,26		6,12	0,53	12
58-80	C2	7,22	6,57	0,05	0,60	0,037	16
80-	C3	7,75	7,21	1,80	0,54	0,039	14

Tabel 2 fortsat

Profil og dybde (cm)	Horisont	pH		%			$\frac{C}{N}$
		H ₂ O	CaCl ₂	CaCO ₃	C	N	
Gammellung							
0-14	Oa	6,48	6,47		39,68	2,51	16
14-25	Lca1	7,68	7,45	78,33	8,75	0,86	10
25-59	Lca2	7,64	7,39	86,32	5,80	0,57	10
59-70	Lca3	7,53	7,33	83,16	6,02	0,34	18
70-	C	7,85	7,50	15,57	0,46	0,035	13
Kirkelyng 1							
0-12	Oe	5,70	5,43		45,58	1,06	43
12-30	Oi1	5,80	5,53		46,93	0,74	63
30-40	Oi2	5,83	5,57		48,93	1,43	34
40-54	Oi3	5,57	5,36		47,78	1,89	25
54-106	Lco1	6,33	6,19		45,72	4,04	11
106-108	Lco2	7,14	7,07	20,02	22,58	1,84	12
108-	C	7,66	7,32	16,85	1,12	0,092	12
Kirkelyng 2							
7-20	Oe1	3,67	3,20		47,63	1,23	39
20-47	Oe2	3,98	3,71		49,89	0,95	53
47-110	Oi2	5,23	4,93		45,99	1,19	39
110-155	Lco1	6,40	6,27		48,06	4,79	10
155-170	Lco2	7,22	7,20	32,29	30,13	2,69	11
170-185	Lco3	7,19	6,95	13,31	36,83	3,20	12
185-	C	7,59	7,41	30,71	3,33	0,23	14
Kroglyng							
0-8	Oe1	3,59	3,18		47,84	1,07	45
8-24	Oa	3,72	3,27		47,94	0,92	52
24-36	Oe2	4,03	3,67		50,07	1,73	29
36-64	Oi	5,10	4,60		46,61	1,25	37
64-70	Oe3	5,40	5,07		47,92	1,74	28
70-83	Lco1	5,30	5,12		41,29	3,21	13
83-105	Lco2	5,47	5,31		45,32	3,77	12
105-	C	6,43	6,21		2,01	0,16	13

bestanddele. Denne tørv har samtidigt et forholdsvis lavt kvælstofindhold, og dermed et højt kulstof-kvælstof-forhold. Dette er i udmærket overensstemmelse med tørvens ringe omsætningsgrad. Derimod har levertørven på de to lokaliteter et ret højt kvælstofindhold og dermed et lavt kulstof-kvælstof-forhold.

I Øllemose og Gammellung, hvor tørven er bedre omsat, har denne lavere kulstofindhold, højere kvælstofindhold, og dermed lavere kulstof-kvælstof-forhold.

Det fremgår af tabel 2, at der findes kalk i de nederste dele af alle profiler med undtagelse af Kroglyng. Nogle horisonter er så rige på kalk, at dette sammen med organisk stof udgør næsten hele jordmassen. Dette gælder først og fremmest de tre Lca-horisonter i Gammellung, men det er også tilfældet i Lco2-horisonten i profil 2 i Kirkelyng samt i Lco-horisonten i profil 3 i Øllemose. pH-værdierne, som også er vist i tabel 2, varierer nogenlunde som man kunne vente. De kalkholdige horisonter har i alle tilfælde pH (målt i vand) 7-8. I Øllemose er de øverste tørvelag neutrale til svagt sure. Derimod har de øverste tørvelag i Kirkelyng og Kroglyng meget lave pH-værdier, hvilket også er i overensstemmelse med tørvens ringe omsætningsgrad, og i øvrigt også med vegetationen på disse lokaliteter. Når de meget lave pH-værdier ikke findes i profil 1 i Kirkelyng hænger det formentlig sammen med, at de øverste tørvelag her er afgravet.

Tabel 3 viser texturen af mineraljordshorisonterne under de organiske lag. Som nævnt foran indeholder disse horisonter normalt ikke sten. De må antages at repræsentere sedimenter, som er aflejret på bunden af de søer, som har eksisteret forud for moserne, men der er ikke foretaget undersøgelser, som kan belyse deres oprindelse. En del af sedimenterne har et stort lerindhold, og de kan tænkes at bestå af issøler, der som nævnt foran forekommer udbredt i området. Der kan dog også være tale om yngre sedimenter.

I Øllemose er der ret store forskelle i texturen mellem de forskellige profiler. Gennemgående findes de fineste sedimenter i de dybeste dele af mosen, og disse består næsten udelukkende af ler, silt og finsand, medens indholdet af grovsand er lille. Derimod indeholder mineraljordshorisonterne i profil 5 ingen eller kun lidt ler, men de har til gengæld et højt indhold af grovsand. Det samme gælder den øverste mineraljordshorison i profil 1. Texturforskellene afspejler forskelle i de betingelser, hvorunder aflejringen er sket. De fineste sedimenter er afsat under de mest rolige forhold,

Tabel 3

Textur af mineraljordshorisonter

Profil og dybde (cm)	Hori- sont	Grovsand 0,2-2 mm	Finsand 0,02-0,2 mm	Silt 0,002-0,02 mm	Ler <0,002 mm	Textur- betegnelse x)
Øllemose 1						
76-90	C1	40,0	42,7	9,2	8,1	Fint lerbl. sand
90-107	C2	20,3	56,0	13,4	10,3	Finsand-bl. ler
107-	C3	3,9	39,6	31,0	25,5	Svær ler
Øllemose 2						
72-	C	8,0	51,1	24,1	16,8	Ler
Øllemose 3						
105-	C	1,3	29,7	39,7	29,3	Svær ler
Øllemose 4						
110-135	C1	4,1	46,2	28,9	20,8	Ler
135-	C2	8,0	61,0	17,0	14,0	Finsand-bl. ler
Øllemose 5						
45-58	C1	15,7	78,8	5,5	0,0	Fint sand
58-80	C2	12,7	79,2	3,8	4,3	Fint sand
80-	C3	27,5	62,9	4,6	5,0	Fint sand
Gammellung						
70-	C	17,4	46,6	21,2	14,8	Finsand-bl. ler
Kirkelyng 1						
108-	C	4,0	59,9	20,3	15,8	Ler
Kirkelyng 2						
185-	C	1,8	44,9	35,5	17,8	Ler (Silt)
Kroglyng						
105-	C	4,8	51,8	23,7	19,7	Ler

x) Efter Den danske Jordklassificering (1976).

og dette stemmer også med, at disse overvejende findes i de centrale dele af mosen. De noget mere sandede sedimenter, som findes i mosens randområder, er formentlig afsat af vand med større strømningshastighed.

Mineraljordshorizonten i Gammenlung er relativt usorteret, idet alle fire partikelstørrelsesfraktioner er omtrent ligeligt repræsenteret. I Kirkelyng og Kroglyng er materialet ret fint, og indholdet af grovsand er meget lille. Aflejringen må derfor antages at være sket under ret rolige strømforhold.

I tabel 4 er vist indholdet af adsorberede kationer. Desuden er kationbytningskapaciteten og basemætningsgraden angivet for de horisonter, som ikke indeholder calciumcarbonat. Resultaterne er nogenlunde, som man kunne forvente. Blandt de adsorberede metalioner dominerer calcium, og i overensstemmelse med de høje pH-værdier (tabel 2) har de fleste horisonter en forholdsvis høj basemætningsgrad. Et højt indhold af adsorberede brintioner og dermed en lav basemætningsgrad forekommer kun i de øverste horisonter af Kirkelyng 2- og Kroglyng-profilerne, som også har lave pH-værdier. Sammenhængen mellem pH målt i vand og basemætningsgraden er i øvrigt illustreret i fig. 9. Det fremgår heraf, at der er en temmelig snæver retlinet sammenhæng mellem de to parametre for så vidt angår de organiske horisonter. Det gælder derimod i mindre grad for de to mineraljordshorisonter, som er markeret med C i figuren. Disse horisonter, som er de eneste mineraljordshorisonter, der ikke indeholder calciumcarbonat (Øllemose, profil 5 C1 og Kroglyng C), har pH-værdier, som i sammenligning med de organiske horisonters pH-værdier er høje i forhold til basemætningsgraden. Årsagen hertil kan ikke angives med sikkerhed på det foreliggende grundlag, men den retlinede sammenhæng mellem basemætningsgrad og pH for de organiske horisonters vedkommende er i overensstemmelse med almindelig erfaring (Tovborg Jensen 1963). Linien, der er optegnet i fig. 9, er en regressionslinie beregnet på grundlag af resultaterne for de organiske horisonter. Den ret snævre retlinede sammenhæng mellem pH og basemætningsgrad kan tages til indtægt for, at metoden til bestemmelse af adsorberede brintioner giver tilfredsstillende resultater trods de mangler, som er omtalt i afsnittet om metoder.

Tabel 4

Adsorberede ioner, kationbytningskapacitet
og basemætningsgrad

Profil og Hori- dybde (cm) sont	Adsorberede ioner, meq/100 g	Kationbyt- ningskap. meq/100 g					Basemæt- nings- grad, %	
		Ca	Mg	K	Na	H		
Øllemose 1								
5-33:	Oe	125,2	2,62	0,15	0,46	14,7	143,1	89,7
33-76	Oa	99,8	3,32	0,07	0,46	18,8	122,5	84,6
76-90	C1		0,52	0,05	0,06	1,83		
90-107	C2		0,80	0,14	0,36			
107-	C3		0,96	0,32	0,06			
Øllemose 2								
0-48	Oa1	78,8	3,26	0,16	0,62	20,2	103,0	80,4
48-72	Oa2	64,5	2,68	0,13	0,48	3,67	71,5	94,9
72-	C		1,18	0,18	0,22			
Øllemose 3								
0-22	Oe1	63,2	5,20	3,04	3,12	30,0	104,6	71,3
22-50	Oa	103,6	4,28	0,14	0,78	24,3	133,1	81,7
50-85	Lco		1,96	0,05	0,44			
85-105	Oe2		2,12	0,11	0,46			
105-	C		1,18	0,24	0,16			
Øllemose 4								
0-12	Oa	68,6	2,40	0,28	0,60	17,3	89,7	80,7
12-26	Oe1	77,6	2,40	0,12	0,52	24,0	104,6	77,1
26-70	Oe2	98,8	3,26	0,11	0,64	29,7	132,5	77,6
70-110	Oe3	69,0	2,14	0,19	0,60	3,83	71,9	94,9
110-135	C1		0,98	0,14	0,18			
135-	C2		0,72	0,10	0,12			
Øllemose 5								
0-25	Oa1	74,4	2,02	0,25	0,40	12,7	89,8	85,9
25-45	Oa2	99,8	2,86	0,08	0,44	10,5	113,7	90,8
45-58	C1	17,3	0,68	0,02	0,10	5,67	23,8	76,1
58-80	C2		0,56	0,05	0,06			
80-	C3		0,46	0,06	0,08			

Tabel 4 fortsat

Profil og dybde (cm)	Horisont	Adsorberede ioner, meq/100 g					Kationbytningskap. meq/100 g	Basematningsgrad, %
		Ca	Mg	K	Na	H		
Gammellung								
0-14	Oa	88,8	4,34	1,48	0,90	3,83	99,4	96,1
14-25	Lca1		1,22	0,06	0,24			
25-59	Lca2		1,00	0,04	0,18			
59-70	Lca3		0,90	0,02	0,16			
70-	C		0,62	0,15	0,08			
Kirkelyng 1								
0-12	Oe	61,6	2,58	0,76	0,70	20,0	85,6	76,6
12-30	Oi1	46,6	1,66	0,10	0,78	16,5	65,6	74,9
30-40	Oi2	48,9	1,36	0,16	0,82	21,0	72,2	70,9
40-54	Oi3	64,5	1,48	0,17	0,70	30,3	97,2	68,8
54-106	Lco1	51,2	1,24	0,38	0,76	8,00	61,6	87,0
106-108	Lco2		0,92	0,25	0,36			
108-	C		0,46	0,20	0,12			
Kirkelyng 2								
7-20	Oe1	14,9	2,64	0,56	0,48	85,3	103,9	17,9
20-47	Oe2	25,8	2,86	0,19	0,48	83,0	112,3	26,1
47-110	Oi2	56,7	1,90	0,06	0,52	36,5	95,7	61,9
110-155	Lco1	47,6	1,04	0,10	0,70	8,17	57,6	85,8
155-170	Lco2		1,00	0,20	0,42			
170-185	Lco3		1,16	0,40	0,52			
185-	C		0,52	0,28	0,22			
Kroglyng								
0-8	Oe1	14,0	3,42	0,68	0,50	86,3	104,9	17,7
8-24	Oa	20,0	3,56	0,25	0,50	97,0	121,3	20,0
24-36	Oe2	30,3	2,70	0,07	0,54	85,2	118,8	28,3
36-64	Oi	44,4	1,88	0,05	0,46	36,5	83,3	56,2
64-70	Oe3	54,7	2,06	0,10	0,72	36,0	93,6	61,5
70-83	Lco1	35,1	1,56	0,16	0,66	22,2	59,7	62,8
83-105	Lco2	38,3	1,62	0,06	0,58	18,5	59,1	68,7
105-	C	15,7	0,62	0,20	0,16	5,3	22,0	75,9

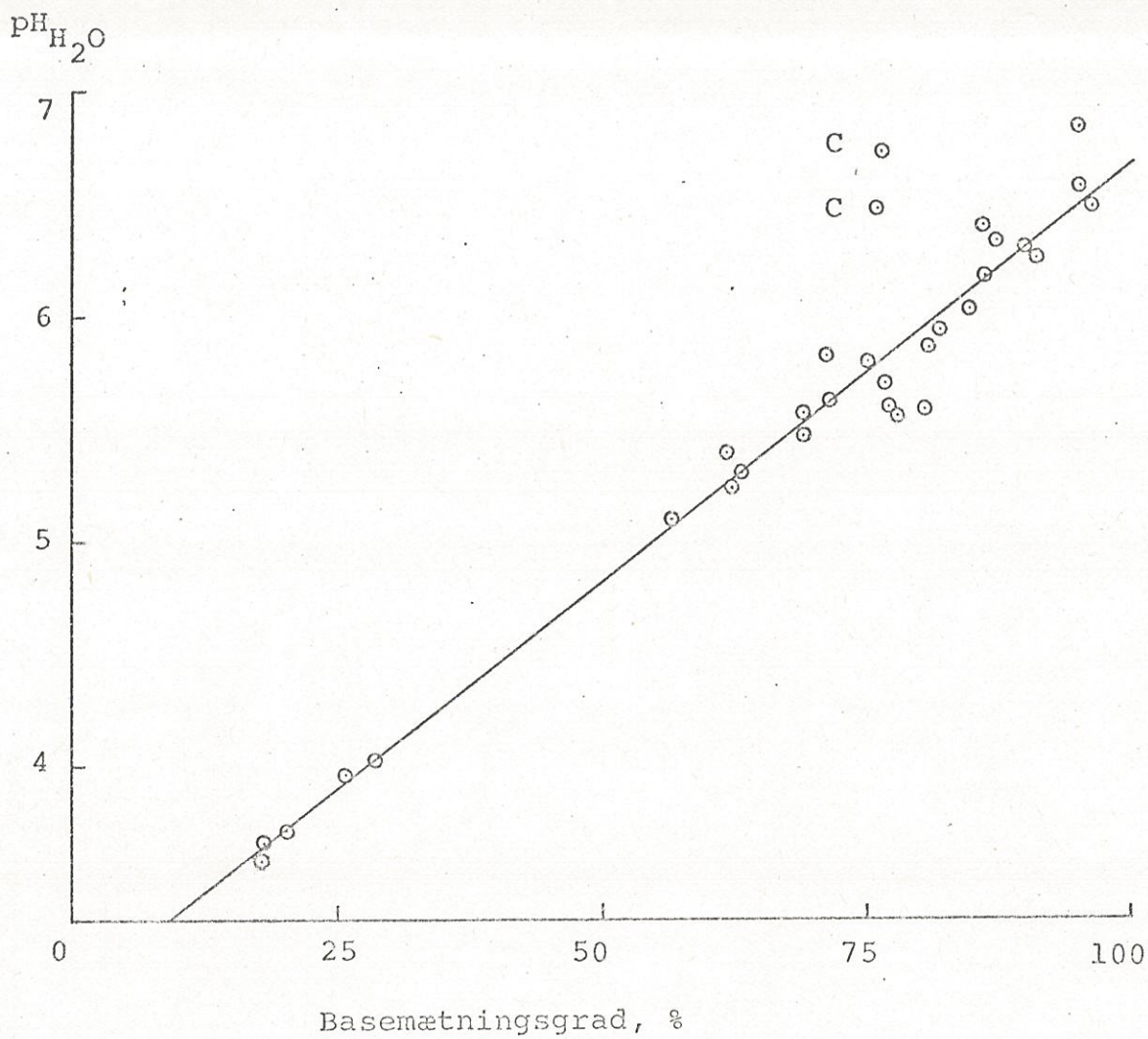


Fig. 9. Sammenhæng mellem basemætningsgrad og $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ i CaCO_3 -frie prøver.

Mosernes overflade

Fig. 10 viser overfladeprofilen i Øllemose langs en øst-vestgående linie, hvis omtrentlige beliggenhed er vist i fig. 1. Den meget ujævne overflade skyldes overvejende, at der har været foretaget tørvegravning i mosen. På grundlag af profilundersøgelserne er grænsen mellem tørv og mineraljord også indført i fig. 10, og den giver derfor et indtryk af tørvelagenes mægtighed med den begrænsning, som følger af, at tørvelagenes tykkelse kun er kendt på 5 lokaliteter.

Tabel 5 viser højden af de nedbankede jernrør over jordoverfladen umiddelbart efter nedbankningen. Disse værdier er helt tilfældige og har først interesse, når fornyede målinger foretages efter en periode med vandindvinding fra området. Det er dog allerede konstateret, at svingninger i grundvandstanden giver anledning til mindre hævnings- og sænkninger af mosernes overflade. Dette skyldes kvældning og skrumpning af tørv.

Tabel 5

De nedbankede jernrørs højde over jordoverfladen

Øllemose, profil 4	32 cm
Øllemose, profil 5	19 cm
Gammellung profil	25 cm
Kirkelyng profil 2	31 cm
Kroglyng profil	22 cm

Grundvandstand

Fig. 11-13 viser grundvandstanden i de fire moser i den periode, der er forløbet, siden målingerne påbegyndtes.

Alle kurver udviser en normal cyklus med en maksimal grundvandstand i vintermånederne. I løbet af sommeren iagttages en faldende grundvandstand, og minimum nås i løbet af efteråret. De største svingninger i vandstanden forekommer i Gammellung, hvor der er over 1 m forskel mellem den maksimale og minimale grundvandstand. I Øllemose er svingningerne også ret store, medens de er relativt små i Kirkelyng og Kroglyng. Disse forhold skyldes formentlig forskelle i områdernes topografiske beliggenhed, i afløbsforholdene og i jordlagenes gennemtrængelighed for vand. I Gammellung og ved profil 4 i Øllemose stiger grundvandet om vinteren så højt, at områderne oversvømmes. Da nedbøren i sommeren 1976 var

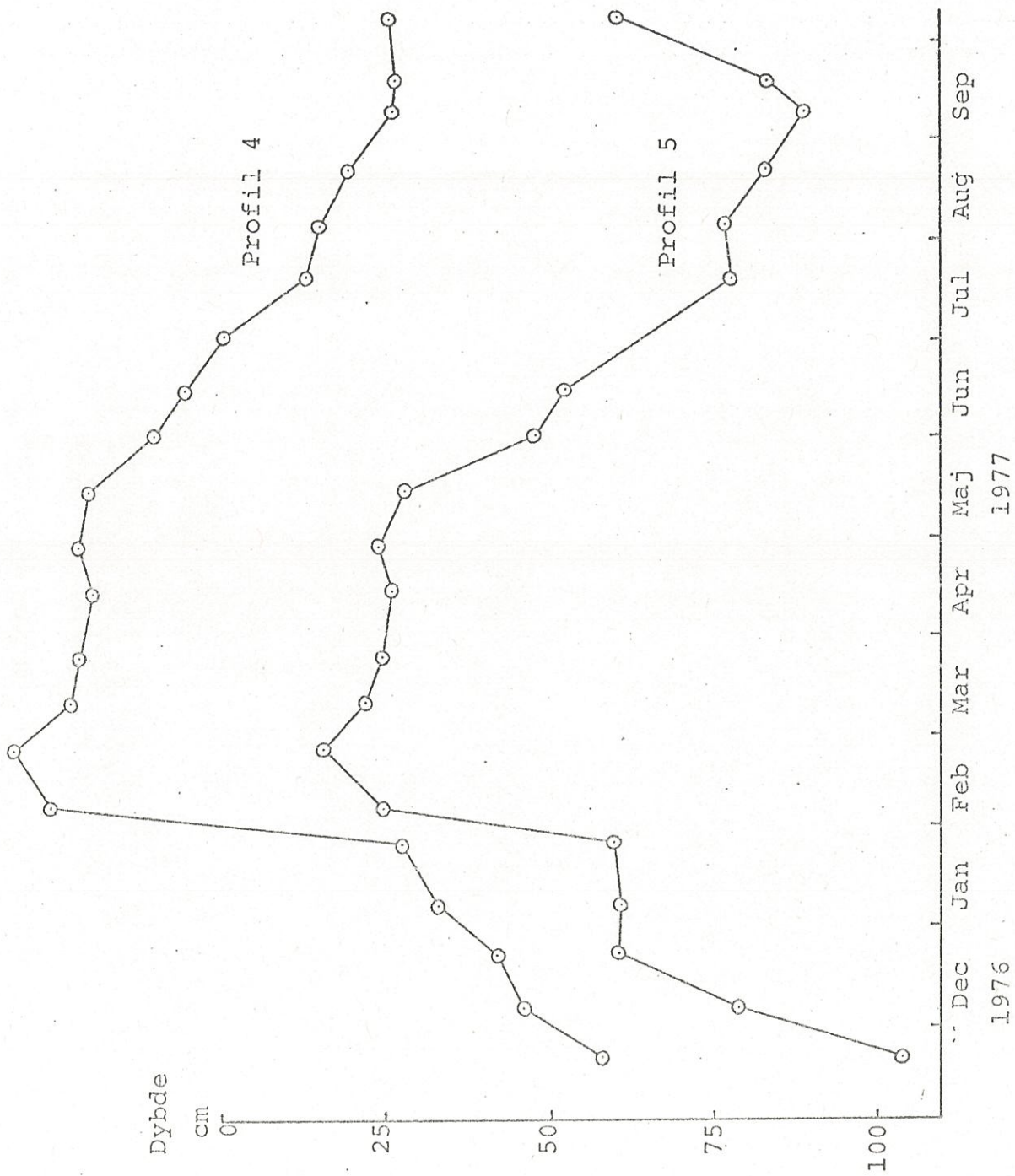


Fig. 11. Grundvandstand i Øllemose

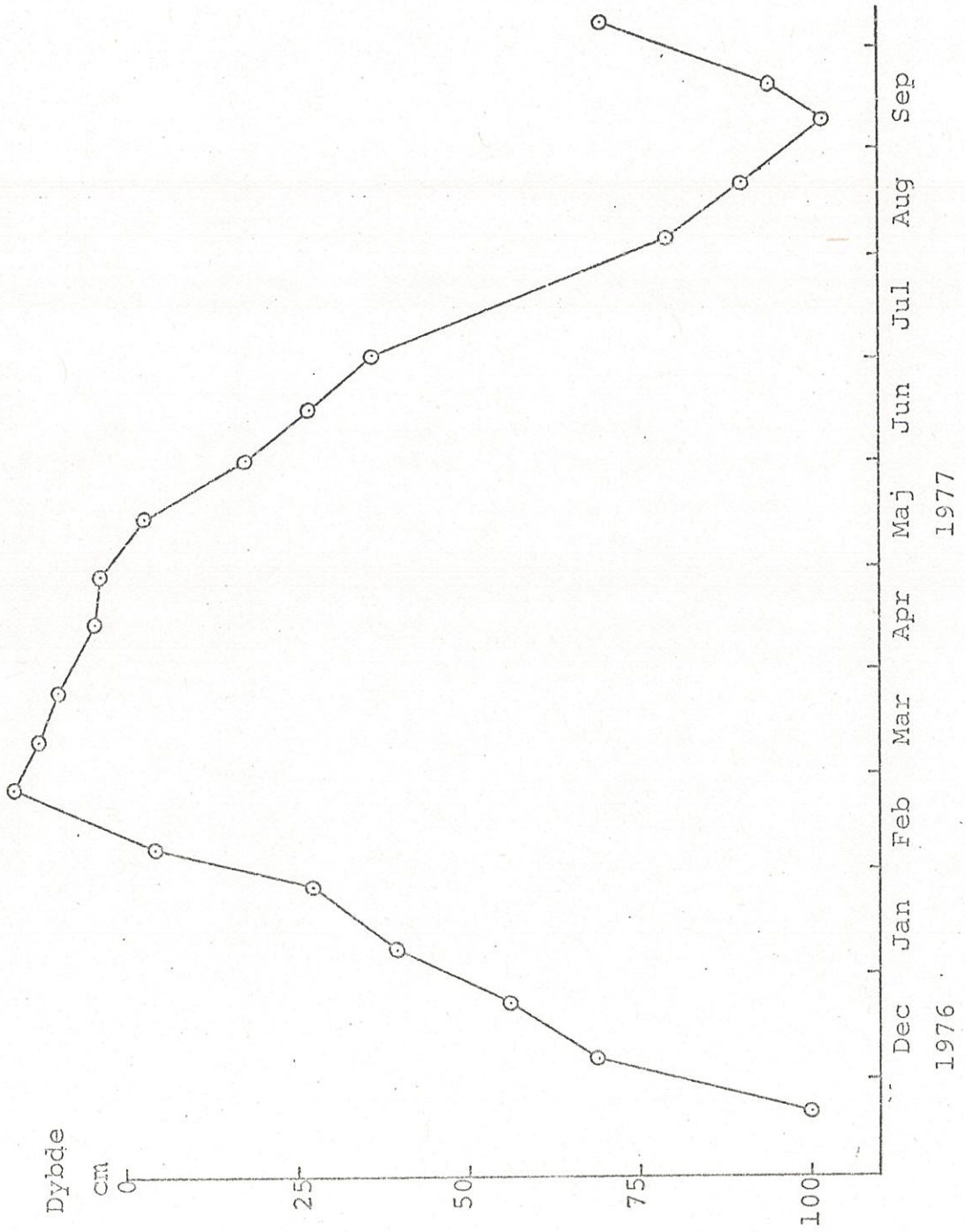


Fig. 12. Grundvandstand i Gammelung

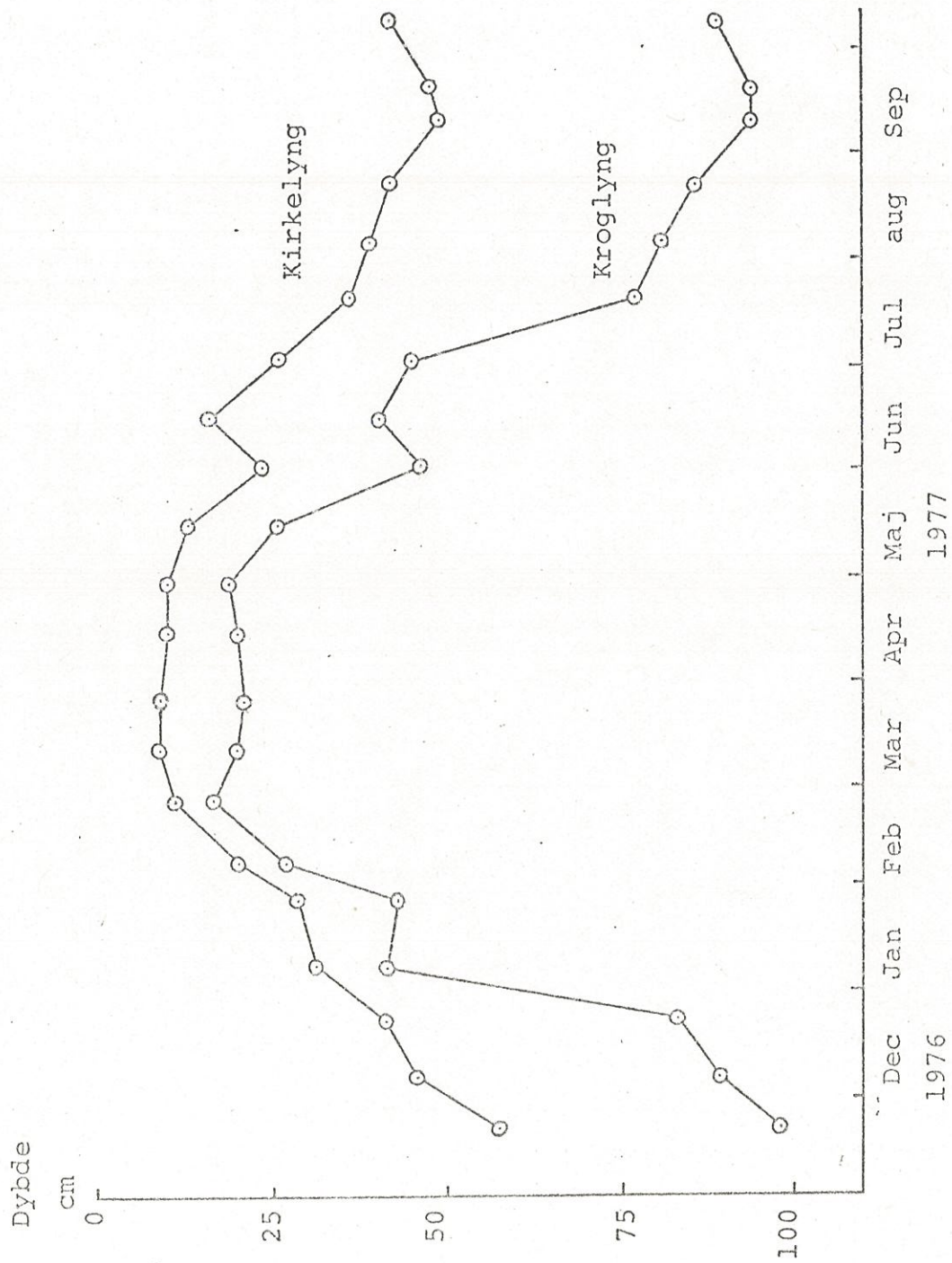


Fig. 13. Grundvandstand i Kirkelyng og Kroglyng.

meget lille, har grundvandstanden sikkert været ekstremt lav i dette år. Målingerne er imidlertid først påbegyndt i slutningen af november 1976, hvor vandspejlet formentlig allerede er begyndt at stige, og sommerens laveste vandstand er derfor ukendt. I Øllemose kan vandstanden iagttages i en tørvegrav, og selv om egentlige målinger ikke er foretaget, kan det med sikkerhed fastslås, at vandstanden i en stor del af sommeren 1976 var betydeligt lavere end på noget tidspunkt i sommeren 1977. Det fremgår også af fig. 11, at den laveste grundvandstand, som er registreret ved profil 4 i Øllemose i 1977, er ca. 30 cm højere end vandstanden den 22/11 1976, selv om sidstnævnte som anført ovenfor næppe repræsenterer den laveste værdi i 1976. For de øvrige lokaliteters vedkommende er vandstanden i efteråret 1977 nær den, der blev målt i november 1976, men det må antages, at vandstanden sidst på sommeren eller først på efteråret i 1976 har været endnu lavere på disse lokaliteter.

KONKLUSIONER OG FREMTIDIGE UNDERSØGELSER

På grundlag af de foretagne undersøgelser kan det konkluderes, at en sænkning af det overfladiske grundvandspejl, som findes på alle de undersøgte lokaliteter, vil få konsekvenser for jordbunden på disse. Hvis sænkningen medfører blot en delvis udtørring af tørven, vil dette give anledning til en kraftig skrumpning. En udtørring vil kunne ske ret hurtigt, og man vil derfor formentlig efter en relativt kort periode kunne konstatere en betydelig sætning som følge heraf. Som det også fremgår af undersøgelsen består mange af jordlagene næsten udelukkende af organisk materiale. Sådanne jordlag vil være ustabile og bliver nedbrudt ved oxidation, hvis luftens ilt får adgang til disse som følge af grundvandssænkningen. Dette vil også bidrage til en sætning af jordbunden, men denne vil ske langsommere end den sætning, der skyldes udtørring.

Sætningen på de forskellige lokaliteter vil blive af forskelligt omfang. Den største sætning vil kunne ske i Kirkelyng og Kroglyng, hvor såvel højmosetørven som levertørven er meget vandholdig samt har et højt indhold af organisk stof. I Gammellung, hvor en stor del af tørven er afgravet, vil der næppe ske nogen større sætning, fordi mosekalken i sammenligning med tørven kun vil have ringe tilbøjelighed til skrumpning, og den vil heller ikke bortoxideres. Hvis kalken udsættes for nedsiyende vand, vil den i nogen grad kunne opløses som følge af vandets indhold af opløst kuldioxid, men dette vil være en meget langsom proces, der næppe vil kunne mærkes indenfor en overskuelig periode.

Tørven i Øllemose har et mindre vandindhold og et større indhold af uorganiske bestanddele end tørven i Kirkelyng og Kroglyng. Sætningstilbøjeligheden vil derfor være mindre i Øllemose end i Kirkelyng og Kroglyng, men en betydelig sætning vil dog stadig kunne finde sted.

Omfanget af sætningen og den hastighed, hvormed denne vil ske, kan ikke angives. Den kendsgerning, at tørvelagene på alle de undersøgte lokaliteter er relativt tynde vil begrænse sætningens omfang. Ved en tilstrækkelig kraftig sænkning af grundvandspejlet vil der dog nok i visse partier af nogle af moserne kunne ske en sætning, som efter en årrække kan andrage op imod en meter.

Der foreligger en række undersøgelser, hvor man har målt den sætning, som er sket efter afvanding af mosejord. En del af disse er dog foretaget under klimatiske og jordbundsmæssige forhold, som ikke er umiddelbart sammenlignelige med forholdene i de undersøgte moser.

For en højmose beliggende umiddelbart nord for Hannover har Uhden (1965) beskrevet den sætning, der er sket, siden mosen blev drænet i 1915. I de områder af mosen, som er undersøgt mest detaljeret, var tørvelagenes samlede tykkelse i 1915 knap 4 m. De øverste knap 2 m er beskrevet som yngre sphagnumtørv, resten som ældre sphagnumtørv. Drænene placeredes i ca. 150 cm dybde og i 1965 konstateredes en sætning af moseoverfladen på 60-90 cm. Den faktiske sætning øgedes med øget drændybde. Langt den største del af sætningen skete i laget over drænene, idet tykkelsen af dette lag reduceredes med gennemsnitlig 40-45%. Ved målinger i 1959 på et stort antal punkter fordelt over hele mosen fandt man, at den sætning, der var sket indtil da, kunne beskrives ved ligningen $y = 11,51 x + 15$, hvor x er den oprindelige tykkelse i m af den yngre sphagnumtørv og y den procentvise sætning af dette tørvelag. Siden afvandingen i 1915 er der foretaget flere sætningsmålinger, og det er fundet, at sætningen forløber med aftagende hastighed, men selv efter 50 års forløb foregår den med betydelig hastighed.

Sætningen i nogle lavmoser beliggende i nærheden af Bydgoszcz i Polen er beskrevet af Ilnicki (1972). Tørvelagene, som er ret tykke, hviler nogle steder på kalkholdig sapropel. De fleste steder er askeindholdet højt, og mange af lagene indeholder calciumcarbonat. En afvanding er påbegyndt allerede for 100-200 år siden, men den mest gennemgribende afvanding er foretaget ved grøfter, som anlagdes omkring år 1900. Siden da har moserne overvejende været benyttet som græseng. Registreringen af sætningen blev påbegyndt i perioden 1850-1891, og den er fortsat indtil dato. I de første år efter afvandingen er sket en kraftig sætning, som skyldes skrumpning af tørv. Derefter er sætningen stabiliseret på et lavere niveau, som imidlertid har holdt sig ret konstant gennem hele perioden. Det er fundet, at sætningen øges med øget grundvandsdybde. Dybden af de grøfter, som afvander moserne, varierer fra 0,4 til 1,2 m, og den gennemsnitlige årlige sætning stiger fra 0,5 cm ved en grøftedybde på 0,4-0,6 m til 1,2 cm ved en grøftedybde på 1,0-1,2 m.

For 15 norske moselokaliteter har Sorteberg (1975) beskrevet den sætning, som er sket i løbet af 13-19 år, efter at lokaliteterne var blevet afvandet ved grøfter. Tørvens art er ikke beskrevet, men dybden af tørvelagene varierede før afvandingen fra knap 1 m til godt 3,5 m. På de undersøgte lokaliteter har man siden afvandingen benyttet sædskifter med vekslende forhold mellem ager og græseng. I den forløbne periode er der sket en sætning, der varierede fra 14 til 137 cm. Sætningens omfang stiger med stigende tørvedybde og med øget indslag af agerdyrkning i sædskiftet. I overensstemmelse med, at der er sket en delvis bortoxidation af tørven, er dennes askeindhold øget gennem perioden.

Schothorst (1977) har undersøgt sætningen i tre lavmoser beliggende i marskområder i det vestlige Holland. Tørvelagenes samlede tykkelse er 5-8 m. Den landbrugsmæssige udnyttelse af områderne er begyndt mellem det 9. og 14. århundrede, hvor overfladen lå så højt, at der kunne ske en naturlig afvanding til havet ved ebbe. P.g.a. sætning blev det i det 16. århundrede nødvendigt at foretage afvanding ved hjælp af pumper, som blev drevet af vindmøller, og omkring 1870 begyndte man at erstatte disse med pumper drevet ved damp. I perioden op til 1870 er der sket en sætning på 1-2 m, og denne blev accelereret med indførelsen af dampdrevne pumper.

I 1969 anlagdes nogle forsøg, hvor man ved hjælp af grøfter med forskellig dybde varierede grundvandstanden. I de første 6 år efter forsøgets start skete der en sætning på 6-10 cm, og der var en tydelig øgning i sætningen med øget grøftedybde. Af denne sætning kunne 65% henføres til skrumpning og oxidation af tørven over grundvandet, medens resten skyldtes sammentrykning af dybereliggende tørvelag. Den sætning, som alene skyldtes oxidation, blev ved jordbundskemiske og -fysiske undersøgelser anslået til 2 mm pr. år ved grøftedybder på 0,25-0,40 m og 6 mm pr. år, når grøfterne var 0,5 m dybere.

I de såkaldte Everglades i Florida i USA, som oprindeligt bestod af 3-4 m tykke tørveaflejringer, har man iflg. Stephens (1956) konstateret en gennemsnitlig årlig sætning på ca. 3 cm, siden området blev afvandet i 1914. Denne meget kraftige sætning skyldes til dels områdets klima. I nogle organiske jorde i Indiana var sætningen ved samme grundvandstand iflg. Stephens (1956) kun knap halvt så stor. Begge steder voksede sætningen lineært med grundvandspejlets dybde under overfladen.

I Israel har man i de første tolv år efter afvanding af et mose- og søområde med påfølgende landbrugsmæssig udnyttelse iflg. Levin og Shoham (1972) konstateret en sætning af de organiske jorde på 10 cm pr. år. Denne meget kraftige sætning må også tilskrives områdets varme klima.

Af de refererede undersøgelser fremgår det klart, at en sænkning af grundvandstanden i moseområder vil føre til en sætning, og at sætningen vil øges med øget grundvandsdybde. Alle undersøgelserne viser, at den akkumulerede sætning, som sker over en årrække, kan nå betragtelige værdier. Hvis man vil benytte resultaterne fra litteraturen til at drage slutninger over omfanget af den sætning, som kan forventes i de undersøgte sjællandske moser, må man dog tage i betragtning, at tørvelagene i disse er relativt tynde, og at den sætning, som er målt i nogle af de refererede forsøg sikkert er øget, fordi jordene har været benyttet til agerdyrkning. Sætningen vil formentlig øges bl.a. p.g.a. den jordbearbejdning, som sker i forbindelse med dyrkningen, fordi såvel tørvens udtørring som dens oxidation og sammentrykning fremmes ved bearbejdningen.

I forbindelse med tørvens nedbrydning vil der ske en frigørelse af de plantenæringsstoffer, som findes i denne. Dette vil påvirke planternes næringsstofforsyning og give anledning til ændringer i floraens sammensætning. Det vigtigste plantenæringsstof er i denne forbindelse kvælstof, som findes i store mængder i nogle af tørvearterne. Af tabel 2 fremgår, at alle tørvelagene i Øllemose har et højt kvælstofindhold, og samtidigt er disse tørvelag ret rige på andre plantenæringsstoffer såsom calcium, magnesium og kalium. Desuden har tørven et højt pH, og alle disse faktorer vil have en gunstig virkning på de mikroorganismer, som nedbryder tørven, hvorfor der her er potentielle muligheder for en hurtig nedbrydning med en påfølgende stor frigørelse af kvælstof i plantetilgængelig form. I Gammellung er forholdene også relativt gunstige, men her er tørvelaget jo meget begrænset.

I Kirkelyng og Kroglyng har højmosetørven derimod et lavt kvælstofindhold, og da tørven samtidigt er sur vil betingelserne for nedbrydning med påfølgende kvælstoffrigørelse her være mindre gode. Man vil derfor næppe i begyndelsen få nogen større kvælstoffrigørelse på disse lokaliteter. Lavmosetørven og specielt levertørven i Kirkelyng og Kroglyng har meget højere kvælstofindhold og samtidigt højere pH-værdier, men disse lag vil først blive udsat for nedbrydning ved en relativt kraftig grundvandsenkning.

De gennemførte undersøgelser er ovenfor benyttet som grundlag for at vurdere mulige effekter af en grundvandsenkning som følge af vandindvinding. Som nævnt i indledningsafsnittet er det også hensigten, at resultaterne skal benyttes ved fremtidige undersøgelser over de ændringer, som faktisk sker, når vandindvindingen påbegyndes. De regelmæssige grundvandstandsmålinger bør fortsættes uden afbrydelse, idet en evt. grundvandsenkning i så tilfælde straks kan erkendes. På et passende tidspunkt efter vandindvindingens start, vil der være behov for en gentagen undersøgelse for at fastslå omfanget af effekterne af vandindvindingen. For at skaffe yderligere grundlag for en vurdering af mulige effekter på grundvandstanden og lavbundsjordene vil en udvidet undersøgelse, hvori indgår andre lokaliteter og andre undersøgelser også være af stor betydning. En sådan undersøgelse bør omfatte målinger af den hydrauliske ledningsevne af de mineralske jordlag under tørvelagene samt skrumpnings- og nedbrydningsmålinger på tørvelagene.

REFERENCER

- Andersen, S.A., 1931. Om aase og terrasser inden for Susaa's vandområde og deres vidnesbyrd om isafsmeltningens forløb. - Danmarks geologiske undersøgelse. II. række. Nr. 54.
- Den danske Jordklassificering, Teknisk redegørelse, 1976. - Landbrugsministeriet, Sekretariatet for Jordbundsklassificering.
- Ilnicki, P., 1972. Subsidence of lowmoor in long-term agricultural utilization. - Proc. 4th Int. Peat Congr. III, Otaniemi, Finland, 383-394.
- Jackson, M.L., 1958. Soil Chemical Analysis. Eastern Economy Edition, Prentice Hall of India, New Delhi, 1967.
- Kjær, B., 1968. Vejledning ved øvelser på Agrikulturkemisk Laboratorium. DSR Forlag, København.
- Levin, I. og D. Shoham, 1972. Nitrate formation in peat soils of the reclaimed Hula svamp in Israel. - Proc. 4th Int. Peat Congr. III, Otaniemi, Finland, 47-58.
- Milthers, V., 1908. Beskrivelse til geologisk kort over Danmark (i målestok 1:100.000). Kortbladene Faxe og Stevns klint. - Danmarks geologiske undersøgelse. I. række. Nr. 11.
- Munsell Soil Color Charts, 1954. - Munsell Color Company Inc., Baltimore.
- Møberg, J.P., 1976. Øvelsesvejledning til geologi og jordbunds-
lære 2, 3. udg. DSR Forlag, København.
- Schothorst, C.J., 1977. Subsidence of low moor peat soils in the Western Netherlands. - Geoderma 17, 265-291.
- Soil Survey Manual, 1951. - U.S. Dept. Agriculture Handbook No. 18. Indian Edition, Oxford and IBH Publishing Co., Calcutta 1966.
- Soil Taxonomy, 1975. - Agriculture Handbook No. 436. Soil Conservation Service, U.S. Dept. of Agriculture, Washington D.C.
- Sorteberg, A., 1975. Settning av myrjord etter grøftning. - Foredrag. Sektion I. NJF. XV Kongres, Reykjavik.
- Stephens, J.C., 1956. Subsidence of organic soils in the Florida Everglades. - Soil Sci. Soc. Am. Proc. 20, 77-80.

Tabatabai M.A. og J.M. Bremner, 1970. Use of the Leco automatic 70-second carbon analyzer for total carbon analysis of soils. - Soil Sci. Soc. Am. Proc. 34, 608-610.

Tovborg Jensen, S., 1963. Forelæsninger over jordbundslære. - DSR Forlag, København.

Uhden, O., 1966. 50 Jahre Beobachtungen von Dränsackungen im Hochmoor. - Z. Kulturtech. Flurbereinig. 7, 200-206.

556.53 Sus

Lavbundsjarde og vandind-
vinding.
Geogr. Centralinst., Okt. 77

Vend