

LABORATORIEFORSØK MED BLANDINGER AV TORV OG MINERALMATERIALE

Olav Prestvik og Arnor Njøs

I. INNLEDNING

Etter initiativ fra en torvfabrikant ble det høsten 1971 arrangert et diskusjonsmøte om bruk av «enhetsjord» i stedet for rein torv til veksthuskulturer og potteplanter. Det kom fram et ønske om å få belyst fysiske og kjemiske forhold i blandinger av torv og mineralmateriale. Et laboratorieforsøk med jordblandinger ble utført ved Institutt for jordkultur, Norges landbrukshøgskole i 1972. Etter søknad fra Det Norske Torvutvalg bevilget Landbruksdepartementet midler til nødvendige analyser.

Ved riktig dyrkingsteknikk vil rein torv gi utmerket resultat for de fleste kulturer. For potteplanter kan det være behov for andre egenskaper enn de torva har. Ønskene kan være:

1. Tyngre jord, som gjør at potter med store planter ikke så lett velter.
2. Bedre næringsbalanse over et lengre tidsrom.
3. Mindre krymping av pottejorda, og lettere oppfukting av hele klumpen etter uttørring.

Et annet anvendelsesområde for sphagnumtorv er som jordforbedringsmiddel på humusfattig mineraljord. Også i denne forbindelsen er det behov for å kjenne virkninga av ulike torvinnblandinger på jordstrukturen.

II. MATERIALE OG METODER

Torv ble blandet med hvert av tre slag mineralmateriale: leire, sand og «gneismjøøl».

Torva var mekanisk avvatna sphagnumtorv. Omdanningsgraden var H2-H3 (von Post), askeinnholdet 0,8 % og materialtettheten (spesifikk vekt) 1,47 g/cm³.

Leira var fra plogbotn og undergrunn, Nittedal i Akershus. Leirinnholdet tilsier betegnelsen stiv leire, og glødetapet var 3,4 %.

Sanden var siltig, fin sand fra plogbotn, Nittedal. Glødetap 1,0 %. Gneismjøøl er «subbus» (under 5 mm) fra pukkverk, Skedsmo i Akershus.

«Mjøl» kan virke misvisende, da massen er prega av partikler av grus- og sand-størrelse. Glødetapet var 0,5 %.

Nedenfor er gjengitt kornstørrelsesfordeling og materialtetthet for de mineralske utgangsmaterialene.

Betegnelse	Stein og grus (over 2 mm)	Sand (2—0,06 mm)	Silt (0,06—0,002 mm)	Leir (under 0,002 mm)	Materialtetthet (g/cm ³)
Leire	0	2	53	45	2,75
Sand	0	55	40	5	2,67
Gneismjøl	30	55	14	1	2,83

En del kjemiske data for utgangsstoffene er vist nedenfor. Fosfor, kalium og magnesium er ekstrahert i AL-løsning, kalium dessuten i HNO₃. Kationombyttingskapasitet er gitt både på vekt- og volumbasis. Næringsstoffer er omrekna til g/m³.

	pH	Lettløselig			Syreløselig	Kationombyttingskapasitet	
		P	K	Mg	K	val/m ³	mval/100 g
Leire	6,9	220	110	1000	2 300	180	12
Sand	5,8	49	18	38	260	40	3
Gneismjøl . . .	8,5	100	84	73	14 000	45	3
Torv	3,5	1	3	17	5	90	110

Det framgår av tabellen at leira har meget høgt innhold av tilgjengelig fosfor og magnesium. Den store mengden syreløselig kalium i gneis skriver seg fra mineralet biotitt. Kationombyttingskapasitet på volumbasis (naturlig lagring) viser tilnærmet dette forhold mellom utgangsstoffene: (sand el. gneismjøl : torv : leire) som 1 : 2 : 4

Omyttingskapasitet oppgitt på vektbasis gir nesten ti ganger høgere verdi for torv enn for leire.

Blandinger med 10, 50 og 90 volumprosent torv og resten av volumet med hvert av de tre slag mineralmateriale, ble laget på følgende måte:

Hvert av utgangsstoffene ble fylt i forsøkskar. Etter risting på risteapparat i 1 minutt, ble masse (med aktuell fuktighet) pr. volumenhet berekna. Masser tilsvarende de ulike volumprosentene ble på grunnlag av dette veid opp, blanda grundig og fylt i forsøkskar. Karene ble rista i 1 minutt, og overflødig jord skrapet av til volumet ble 6 l.

Som forsøkskar ble brukt plastbøtter. Det ble ikke dyrket planter i forsøket. To kar ble fylt etter at 5,0 kg fullgjødsel B og 8,3 kg kalksteinsmjøl var innblanda pr. m³. De store mengdene ble brukt for å få fram virkningen av gjødsel og kalk på strukturen i løpet av rimelig tid. Når

ikke noe spesielt er sagt, gjengis gjennomsnittresultater fra jord med og uten tilsetning av gjødsel og kalk.

Innblanding ble gjort i juni 1972, og karene ble vatna flere ganger fram til avslutning av forsøket i november. Utenom blandinger og reine utgangsstoffer, hadde en med Floralux veksttorv og enhetsjord etter prof. Frühdsorfer. Lagerrommets temperatur var 20°C, og relativ luftfuktighet 70–90 %.

I forsøksperioden ble det gjort observasjoner av:

1. evne til å holde på vatn («karkapasitet»)
2. gjennomstrømningshastighet for vatn
3. synking og krymping i karene

Prøver til fysiske og kjemiske analyser ble tatt ved innblanding og ved slutten av lagringstida. Til fysiske målinger ble det fra hvert kar tatt ut to prøver i 100 cm³-sylindre i 2–6 cm dybde. I disse prøvene ble jordtetthet, porevolum og porestørrelsesfordeling (pF-kurve) bestemt ved Institutt for jordkultur, NLH.

Porestørrelsesfordelinga bestemmer fuktigheten i dyrkingsmediet ved ulike dreneringsforhold. I denne meldinga er følgende betegnelser brukt:

Store porer, diameter > 0,2 mm, vil være luftfylte ved drenerings-høgde 20 cm, pF 1,3. [pF = log (cm vasshøgde)]. En stor mengde store porer minsker faren for oksygenmangel hos røttene ved sterk vatning.

Middels store porer, diameter 0,2–0,003 mm, tømmes for vatn når dreneringssuget øker fra 20 cm vasshøgde til 10 m vasshøgde, pF 1,3–3,0.

Små porer, diameter < 0,003 mm, er fylte med vatn ved drenerings-høgde 10 m, pF 3,0. Dette vatnet er tungt tilgjengelig eller utilgjengelig for planterøtter.

Følgende kjemiske analyser er utført ved Statens Jordundersøkelse: Glødetap, pH og AL-løselig P og K i hvert kar. K-HNO₃, AL-løselig Mg og ombyttbare kationer ble bestemt i noen av blandningene. Kation-ombyttingskapasitet ble analysert etter en metode brukt ved øvinger på Lantbrukshøgskolan i Sverige. Jorda ble metta med kalsium fra kalsiumacetat, og kalsium ble seinere fortrent med ammonium.

III. RESULTATER

A. Fysiske forhold i jorda.

Jordtetthet og porevolum

Ved forsøketts slutt var det følgende jordtetthet el. volumvekt (kg tørr jord pr. m³) i utgangsstoffer og blandinger:

	Volumprosent torv								
	Ugj.	10		50		90		100	
		Ugj.	Gj.	Ugj.	Gj.	Ugj.	Gj.	Ugj.	Gj.
Leire	1480	1320	1280	940	830	250	230		
Sand	1460	1400	1430	830	840	230	250	80	100
Gneismjøl	1640	1560	1420	800	860	260	280		
Gjennomsnitt	1530	1400		850		250		90	

Ugj. = Uten tilsetning. Gj. = Tilsatt 5,0 kg fullgjødsel B og 8,3 kg kalksteinsmjøl pr. m³.

Floralux hadde samme jordtetthet som oppgjødsla og kalka mekanisk avvatna torv, mens enhetsjord hadde jordtettheten 330 kg/m³.

Noe av reduksjonen i jordtetthet med økende torvandel skyldes ulik materialtetthet (spesifikk vekt) for mineralmateriale (ca. 2700 kg/m³) og torv (ca. 1500 kg/m³). Mest utslagsgivende er likevel økningen i porevolum, det vil si prosent av totalt jordvolum som ikke er fast materiale, men holrom fylt med vatn eller luft. Tilsetning av gjødsel og kalk har øket porevolumet i alle leirblandingene og i blandingen gneismjøl + 10 % torv.

Ved forsøketts slutt utgjorde porer disse prosentene av jordvolumet:

	Volumprosent torv				
	0	10	50	90	100
Leire	46	53	68	89	
Sand	45	48	68	88	94
Gneismjøl	42	47	70	88	
Gjennomsnitt	44	49	68	88	94

Floralux hadde et porevolum på 94 %, enhetsjord 85 %.

Porestørrelsesfordeling

Figur 1 viser hovedtrekk av porestørrelsesfordelinga ved forsøketts slutt i blandinger av torv med de tre typer mineralmateriale. Forbindelseslinjer mellom de observasjonene som blandingsforholdene i forsøket ga, er bare tilnærmet riktige.

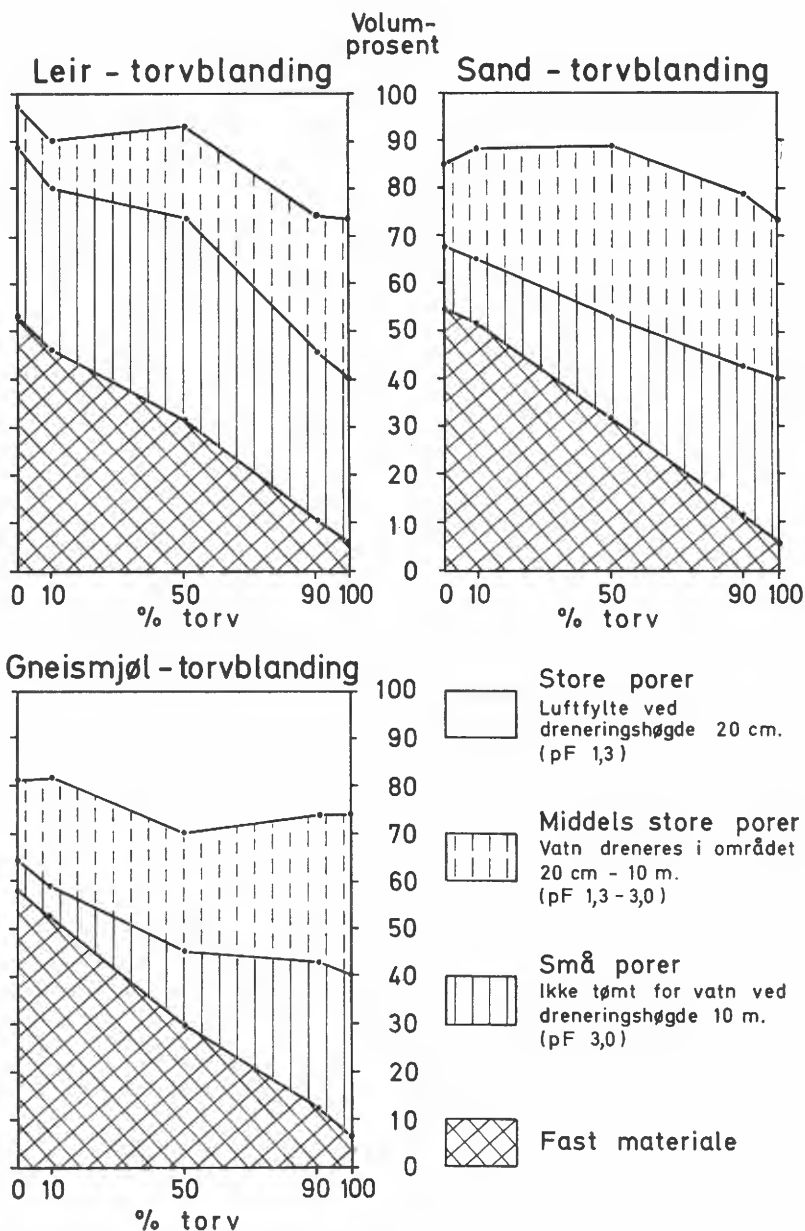


Fig. 1. Porestørrelsesfordeling i ulike jordblandinger.

All mineralinnblanding i torv fører til nedgang i totalt porevolum. Når opp til 50 % av torvvolumet byttes ut med leire eller sand, foregår en gradvis reduksjon i volumet av store porer. Sandinnblanding gir reduksjon i volumet av de minste porene, og volumet av middels store porer øker en del.

Gneismjølinnblanding fører ikke med seg nedgang i volumet av store porer. Ved halvparten gneismjø og halvparten torv av volumet, er det en liten økning i forhold til rein torv.

Ca. $\frac{2}{3}$ av vassmengda som kan lagres i middels store porer, vil bli drenert i området 20 cm – 100 cm (pF1,3 – 2,0). For rein torv er dette 22 volumprosent, og for torvblandinger med 10 % mineralmateriale fra 19 (leir) til 23 volumprosent (sand).

Vasstransport

Jord som har mye store porer, vil slippe fritt vatn hurtigst gjennom. Dette ble illustrert ved et enkelt eksperiment 14 dager før lagringstidas slutt. Etter oppfukning med den vassmengde jorda kunne holde på (karkapasitet), ble 1000 ml vatn tilsatt i tillegg. Mengdene som var strømmet ut i løpet av 15 min. var i ml:

	Volumprosent torv				
	0	10	50	90	100
Leire	0	5	110	> 1000	
Sand	0	20	150	> 1000	> 1000
Gneismjø	0	80	530	> 1000	

Fra enhetsjord var kommet 440 ml, fra Floralux 290 ml.

Utrenning av mer enn 1000 ml vatn kan skyldes at karkapasiteten hadde blitt mindre i torv etter lagring og krymping. Den torva som ble brukt i blandingsforsøket, slapp altså gjennom mye meir vatn enn Floralux. Dette samsvarer med at kalka og gjødsla, mekanisk avvatna torv hadde 27 % store porer, Floralux hadde 15 %.

Porestørrelsesfordelinga virker også inn på den kapillære transporten av vatn. Store porer vil bryte sammenhengende strenger av vatn, og redusere mengden vatn som ledes opp til overflata og fordampes derfra. Jordstrukturen ved overflata har meget stor betydning for fordampinga.

Etter den sterke oppfuktinga i forbindelse med måling av hurtig avrenning, fikk fritt vatn renne av i tre døgn. De neste 14 dager sto karene utsatt for fordampning. Det fordampet fra 0,7 l til 1,4 l vatn fra karene (6 l), mest fra reine mineralmaterialer, enhetsjord og Floralux.

Trekker vi fordampet vatn fra volumet av relativt lett-tilgjengelig vatn (volumet av middels store porer), blir det tilbake følgende mengder i volumprosent for plantene:

	Volumprosent torv				
	0	10	50	90	100
Leire	0	0	2	6	
Sand	0	0	14	18	13
Gneismjøl	0	2	7	12	

Enhetsjord har etter fordamping 3 % og Floralux 8 % vatn som er lett tilgjengelig for planter.

Sand-torvblandingen med 90 % torv har hatt større evne til å beskytte mot fordamping enn rein torv.

Synking og sidekrymping

Ved forsøkets start var høgda av jorda i karene 18 cm. Ved lagringstidas slutt hadde reine mineralmaterialer sunket vel 3 cm og torv vel 2 cm. Floralux sank 2,8 cm og enhetsjord 2,1 cm. De fleste blandingene sank mer sammen enn synkinga av utgangsmaterialene skulle tilsi. Synking i cm var i middel for 4 kar:

	Volumprosent torv				
	0	10	50	90	100
Leire	3,2	3,1	4,0	3,8	
Sand	3,8	4,4	3,8	3,8	2,5
Gneismjøl	3,4	3,0	2,4	3,7	

For gneismjøl og leire var det en tendens til *mindre* synking ved 10 % torvinnblanding enn uten torv.

Ved uttørkinga nevnt foran ble det åpning mellom veggen i karene og jorda for noen av mediene. Reine mineralstoffer, mineralstoffer med 10 % torv og enhetsjord krympet ikke i side. Rein Vinger torv og Floralux krympet 2 cm av totalt 22 cm diameter.

De øvrige blandingene krympet i side om lag (cm):

	Volumprosent torv	
	50	90
Leire	2,0	2,5
Sand	2,0	2,0
Gneismjøl	1,0—1,5	2,0—2,5

Endring i fysiske forhold i løpet av lagringstida

Synking av jorda i karene har særlig sammenheng med at volumet av store porer har blitt redusert fra innblanding og til lagringstidas slutt. (Fysiske analyser ved innblanding er ikke gjengitt.)

Sand + 90 % torv har uforandra volum store porer. Gneismjøl + 50 eller 90 % torv, og rein Vinger torv, har fått auka luftvolum ved 20 cm dreneringshøgde i forsøksperioden.

Med unntak av rein sand og sand + 10 % torv, er volumet av middels store porer redusert i lagringstida.

Samtlige medier hadde større volum små porer ved slutt enn ved start. Floralux og blandingen leire + 50 % torv hadde dobbelt så store volum små porer ved slutten av lagringstida som like etter fylling av forsøkskara. Samtidig ble jordtettheten doblet.

Minst auke i tetthet hadde rein mekanisk avvatna torv og gneismjøl + 50 % torv, med ca. 10 % større jordtetthet ved slutt i forhold til ved starten av lagringa.

Virkning av gjødsel og kalk på jordfysiske forhold

I de fleste tilfeller er virkningen på jordstrukturen av gjødsel og kalk liten og usikker. For blandinger av leire + torv har en fått auke av porevolumet ved kalking/gjødsling. Det er særlig volumet av store porer som er blitt større. Dette førte også til at infiltrasjonshastigheten for vatn var høgere i gjødsla og kalka blanding enn i jord uten tilsetjing.

I rein torv førte tilsetjinga til auke i mengden små porer, på bekostning av volumet av middels store.

B. Kjemiske forhold i jorda.

Surhetsgrad

I jord som ikke ble tilsatt gjødsel og kalk, var pH ved forsøkets slutt:

	Volumprosent torv				
	0	10	50	90	100
Leire	7,1	6,8	5,7	4,4	
Sand	6,0	5,6	4,7	3,9	3,9
Gneismjøl	8,8	8,1	5,6	4,3	

Stigende mengder torv i blandingene representerer stigende mengder syre. Ved en liten torvinnblanding nøytraliserer gneismjøl bedre enn leire, men med 50 eller 90 % torv står de omtrent likt. Sanden har mye mindre evne til å nøytraliserer sur torv enn gneismjøl og leire.

pH i kalka og gjødsla blandinger var ved forsøkets slutt (rein mineraljord ble ikke gjødsla/kalka):

	Volumprosent torv		
	10	50	90
Leire	7,6	6,9	5,9
Sand	7,2	6,4	5,7
Gneismjøl	6,9	6,3	5,9

I gjødsla og kalka torv var pH 5,5, enhetsjord 5,3 og Floralux 5,1.

Sammenlikner en blanding med leire og blanding med sand, ses virkninga av *leiras* syrenøytralisasjon i alle blandingsforhold også etter kalking. For gneismjølblandingene har en etter gjødsel- og kalktilsetning fått liten nøytraliserende virkning av mineralene i gneisen. I blandingen med 10 % torv er pH lågere enn uten gjødsling og kalking, noe som kan skyldes karbonat- og fosfatbuffering.

Lettløselig fosfor

Jord uten tilsetning av gjødsel og kalk viste disse mengder fosfor ekstrahert med AL-løsning ved forsøkets slutt, i g P/m³ jord:

	Volumprosent torv				
	0	10	50	90	100
Leire	210	180	40	25	
Sand	44	34	26	22	3
Gneismjøel	99	94	14	24	

Det låge P-innhold i gneismjøel + 50 % torv er vanskelig å forklare. Det kan være feilaktig, på grunn av problemene med å unngå sortering i forbindelse med analysearbeidet. I blandingene av 90 % torv + sand eller gneismjøel er ekstrahert P høgere enn enkeltkomponentenes P-innhold skulle tilsi.

Blandinger som ble tilsatt gjødsel og kalk, fikk et tilskudd på ca. 300 g P/m³ jord. Fosfor ekstrahert med AL-løsninga ved slutt er gjengitt nedenfor, i g P/m³ jord.

	Volumprosent torv		
	10	50	90
Leire	200	230	250
Sand	310	210	240
Gneismjøel	340	390	250

I gjødsla og kalka torv aleine var det 160 g P/m³, noe som tyder på utvasking av P. Floralux hadde 110 g P/m³ (tilsatt 2 kg fullgj. B og 3 kg råfosfat pr. m³). Leire- og gneismjølblandinger viser sterkt ulik binding- og/eller ekstraksjonsforhold for fosfor etter tilsetning av gjødsel og kalk. AL-ekstraksjon gir ikke noe godt uttrykk for plantetilgjengelig fosfor ved høg pH, *Semb, Øyen og Stenberg 1965*.

Lettløselig kalium

Uten gjødsling og kalking var innholdet av kalium ekstrahert med AL-løsning ved forsøkets slutt, g K/m³ jord:

Volumprosent torv

	0	10	50	90	100
Leire	140	130	91	24	
Sand	26	29	18	9	6
Gneismjøl	110	94	74	39	

Fra alle blandinger er det ekstrahert mer K enn innholdet av AL-løselig K i enkeltkomponentene skulle tilsi. Særlig gjelder dette blandinger av torv + gneis. Jfr. den store mengden syreløselig kalium i gneismjøl.

Med gjødsel og kalk viste blandinger følgende mengder AL-ekstrahert K i g/m³ jord. Tilsatt gjødsel svarer til ca. 800g K/m³:

Volumprosent torv

	10	50	90
Leire	290	310	480
Sand	400	520	550
Gneismjøl	510	650	570

I gjødsla og kalka torv aleine var innholdet 640 g K/m³.

Jamføring mellom sand- og gneismjølblandinger viser forvitring av kalium fra biotitt i gneis i blandinger med 10 % og 50 % torv også etter gjødsling.

Etter gjødsling inneholder blandinger med leire mindre lettløselig K enn blandinger med de andre mineralstoffene, på grunn av sterk binding (fiksering) av kalium. Leiras glimmerliknende mineraler utgjør større mengder og er mindre metta med kalium i forhold til biotitt i gneis.

Lettløselig magnesium

Mg i AL-ekstraktet ble bare målt ved starten av forsøket, og bare i blandinger uten gjødsel og kalk. I tabellen nedenfor er vist innholdet av mg i g/m³, når jordtettheten ved forsøkets slutt er brukt:

Volumprosent torv

	0	10	50	90	100
Leire	1330	1280	820	160	
Sand	50	46	32	13	18
Gneismjøl	89	83	48	34	

Kationombyttingskapasitet

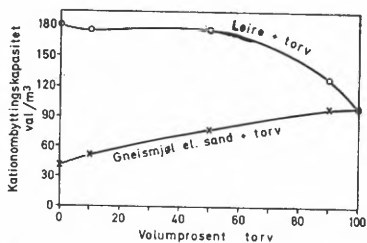


Fig. 2. Kationombyttingskapasitet i blandingene.

Figur 2 viser kationombyttingskapasitet ved forsøkets slutt som funksjon av blandingsforhold. En har trukket forbindelseslinjer mellom de observerte verdier. Sand og gneismjøel er slått sammen, da forskjellen mellom dem var liten.

Enhetsjorda viste en kationombyttingskapasitet på ca. 160 val./m³, Floralux ca. 120 val./m³.

IV. DISKUSJON

A. Jordtetthet («volumvekt»).

Vil en auke jordtettheten i forhold til rein sphagnumtorv, kan dette lettest gjøres ved å blande inn grovkorna mineraljord. I løs lagring har grus og sand større jordtetthet enn leire, og vil være lettere å handtere og blande med torva. Forskjellene i jordtetthet mellom blandinger med ulikt mineralmateriale har i dette forsøket ikke vært store. Figur 3 kan brukes til å finne tilnærmet hvor mange prosent av torv-volumet må byttes ut med mineraljord for å få ønsket tetthet av blanding. Etter forsøksresultatene ville ca. 15 % mineralmateriale + 85 % torv gi den lag den tettheten enhetsjorda hadde, 330 k g/m³.

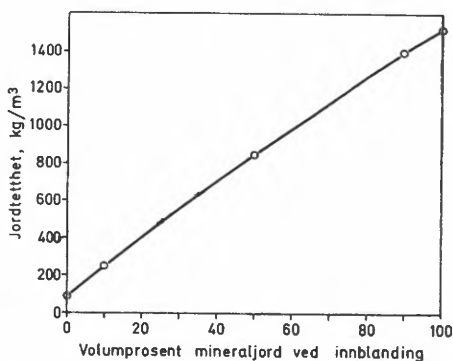


Fig. 3. Jordtetthet i blandinger av torv og mineraljord.

Blandingene ble laget ved å bytte ut volumdelene i forhold til tetthet av enkeltkomponenter før blanding, se under «Materiale og metoder». Massene som blir blandet sammen i bestemte blandingsforhold, finnes seinere igjen i blandinga med samme forhold som innveid. Det samme gjelder ikke for volumene. Jordtettheten («volumvekta») av ei blanding avhenger blant annet av porevolumet, og dette følger ikke av jordtetthet for enkeltkomponentene før blanding. Se ellers *Andersson och Wiklert 1967*.

Vi har:

$$m_1 + m_2 + \dots + m_n = \sum_{i=1}^n m_i = m \quad (1)$$

$$\gamma_1 V_1 + \gamma_2 V_2 + \dots + \gamma_n V_n = \gamma \cdot V = m \quad (2)$$

Vi kan si at for masse gjelder en konserveringslov. Vi har derimot *ikke* generelt en konserveringslov for volum:

$$V_1 + V_2 + \dots + V_n = \sum_{i=1}^n V_i = V \quad (3)$$

m_1, m_2, m_n = masser av komponenter før blanding

m = masse av blanding

V_1, V_2, V_n = volum av komponenter før blanding

V = volum av blanding

$\gamma_1, \gamma_2, \gamma_n$ = jordtetthet for komponenter før blanding

γ = jordtetthet i blanding

B. Luft- og vasskapasitet.

Grovkorna mineralmateriale i blandinger med torv har gitt større luftkapasitet ved høy jordfuktighet enn bruk av leire eller fin sand som mineralmateriale. Stor luftkapasitet har avgjørende betydning ved intensive veksthuskulturer, der fuktigheten holdes nær metning i et dyrkingsmedium som er bare 10–30 cm tykt.

Hollenderne *de Boodt and Verdonck* 1972 har antydnet jordfysiske idealegenskaper for de mest intensive kulturer. Etter disse «kravene» er det nettopp volumet av vannfrie porer ved 10–20 cm dreneringssug som det skorter på i de blandinger som er omtalt i denne meldinga. Høgst luftkapasitet ved 20 cm dreneringssug (pF 1,3) ble funnet med 50 % gneismjøl + 50 % torv. Her var det ca. 30 volumprosent, se figur 1. Det ideelle etter *de Boodt and Verdonck* er 30–40 prosent.

Volumet av middels store porer gir et bilde av mengden tilgjengelig vatn i mediene. Ifølge *de Boodt and Verdonck* 1972 er vassmengda i området 10–50 cm dreneringshøgde (lett-tilgjengelig vatn, pF 1,0–1,7) og 50–100 cm (reservevatn, pF 1,7–2,0) av stor interesse ved beskrivelse av dyrkingsmedia for veksthus. I jordbruket oppgis ofte plantetilgjengelig vatn i området 0,1 atm. – 15,5 atm. dreneringssug, eller pF 2,0 – 4,2.

I forsøket som denne meldinga tar for seg, lå vassmengda i dreneringsområdet 20 cm – 100 cm rundt 20 volumprosent både for rein torv og for 9/10 torv + 1/10 av volumet i form av mineralmateriale. Dette er trolig et meget gunstig nivå. Til sammenlikning var det i rein leire 3 % og rein sand 7 % vatn bundet i dette området.

C. Næringsbalanse.

Kationombyttingskapasiteten avhenger sterkt av hva slags mineralmateriale som blandes inn i torva. Som vist i figur 2, har leirinnblanding heva ombyttingskapasiteten på volumbasis, mens de grovere mineral-

materialene virker nedsettende. Med 15 % leire + 85 % torv ville kationombyttingskapasiteten trolig blitt ca. 14 val./100 cm³, eller litt lågere enn enhetsjorda. Dette kan skyldes at leira i enhetsjorda har leirmineraler med høgere ombyttingskapasitet. Auka ombyttingskapasitet kan nyttas ut til å gi stabilere næringsforsyning. Dessuten må en rekne med at leirpartiklene medfører andre bindingsmåter enn torv. Fiksering av *kalium* er et eksempel på dette.

Forvitring av næringsstoffer fra mineralmaterialet må ventas å spille liten rolle i de intensive kulturer som dyrkes i torv og torvblandinger. Men magnesiumfrigjøring fra den leirjorda som ble brukt i forsøket, vil være av betydning.

Mikronæringsstoffer er ikke undersøkt, men kan tenkes frigjort fra mineralmateriale i betydelige mengder. Likevel er det neppe aktuelt å sløyfe tilsettinga av mikronæringsstoffer som foretas i veksttorv i dag, se *Roll-Hansen* 1970.

D. Krymping av pottejorda. Oppfukking.

Både synking og sidekrymping er blitt større ved innblanding av små mengder mineralmateriale i torv. Enhetsjorda krympet ikke i side, men en har ikke kunnet fastslå om dette har med mineraltilsettinga eller torvmaterialets struktur å gjøre. Åpning mellom jordklump og pottevegg må anses å være meget uheldig, da det vanskeliggjør vatninga av stueplantene.

E. Torv til jordforbedring.

Forsøket illustrerer på flere punkter torvas gode egenskaper som jordforbedrer i humusfattig mineraljord.

50 % torvinnblanding i topplaget (vekstjord-laget) fører til at porevolumet stiger kraftig, f.eks. fra 45 til 70 % av totalt jordvolum. Etter laboratorieforsøket vil dette gi følgende utslag:

- a. I finkorna jord (leire) og tett jord for øvrig (noen morenetyper) øker luftinnholdet i fuktig jord.
- b. Mengden lett-tilgjengelig vatn som lagres i topp-sjiktet, øker.
- c. Ved kraftig regn vil vatnet trenge lettere ned og ikke erodere i overflata.
- d. Tap av vatn ved fordamping settes ned, fordi kapillære ledningsstrenger helt opp til overflata brytes.

I grovkorna jord bedres næringstilgangen. Øket kationombyttingskapasitet, f.eks. fra 40 til 80 val./m³, gjør at tilført næring i gjødsel holdes bedre fast i jorda.

V. SAMMENDRAG

For å belyse fysiske og kjemiske forhold i blandinger av lite omdanna sphagnumtorv og mineralmateriale, ble det gjennomført et laboratorieforsøk. Blandinger av 10, 50 og 90 volumprosent torv med tre slag mineralmateriale ble lagret i ca. 5 måneder. Mineralstoffene var leire (leirinnhold 45 %), fin sand og knust gneis.

En del fysiske og kjemiske målinger ved start, i forsøksperioden og ved avslutning er gjengitt og kommentert. Det ble ikke dyrket planter.

Porevolum og porestørrelsesfordeling varierer både med blandingsforhold og type mineralmateriale. Generelt går samla porevolum ned med stigende mineralandel i torvblandinga. Sammenlikna med rein torv, gir leirblanding mange små porer og færre store, mens gneismjølblanding har ført til en liten økning i volumet av store porer. Sandblanding har det største volumet av middels store porer, og dermed mest lett-tilgjengelig vatn. Kationombyttingskapasiteten går opp ved leirinnblanding i torv, når verdien ses på volumbasis. Innblanding av sand eller gneismjølblanding gir lagere ombyttingskapasitet enn torv aleine.

Leirinnblanding har ført til fiksering av kalium.

Sidekrymping av torva er ikke blitt redusert ved innblanding av mineralmateriale.

Torvinnblanding i humusfattig mineraljord bedrer de jordfysiske forholdene. Virkninga var tydelig allerede ved 10 volumprosent torv.

VI. SUMMARY

Mixtures of peat and mineral matter as plant substrates.

A study has been done of some physical and chemical properties in substrates consisting of low humified Sphagnum peat, H2-H3 (v. Post) mixed with mineral matter.

Three kinds of mineral matter were used:

Clay (45 % < 2 μ m)

Fine sand

Grinded gneissic rock (< 5 mm)

Substrates were made of peat added to each type of mineral matter in an amount of 10, 50 and 90 per cent of volume. All substrates were stored for five months.

Plants were not grown in this experiment. Some physical and chemical analysis of the components and the mixtures are given and commented.

Porosity and pore size distribution vary with kind of mineral matter and the amount of peat in the mixtures. Total porosity always decreases with decreasing peat percentage.

Compared with pure peat, substrates with clay have less large pores and a greater volume of small pores. Only grinded gneiss has given

increase in the volume of pores airfilled at pF 1,3. Substrates with sand have the largest volume of medium pores, and hence more available water in the range of pF 1,3-3.

Cation exchange capacity on a volume basis increases with increasing clay percentage, but decreases when sand or grinded greiss are added to peat.

It is shown that clay leads to fixation of potassium in the substrates.

Shrinkage has not been reduced when mineral matter was added to peat.

The results illustrate that adding peat to mineral soils low in humus improves the physical factors of the substrate. The effect was distinct already with 10 per cent of volume consisting of peat.

VII. LITTERATUR

- Andersson, S. och P. Wiklert* 1967. Markfysikaliska undersökningar i odlad jord. XVII: Om de vattenhållande egenskaperna hos rena system och blandsystem av sand, lera och torv. Grundförbättring, 20; 3-27.
- de Boodt, M. and O. Verdonck* 1972. The physical properties of the substrates in Horticulture. Third Symposium on Peat in Horticulture, Dublin 1971. Acta Horticulturæ 26, 37-44.
- Roll-Hansen, J.* 1972. Torv som vekstmedium. Meddelelser fra Det norske myrsekskap nr. 2, 1972, s. 1-11.
- Semb, G., A. Oyen og K. Stenberg* 1965. En sammenligning av ulike kjemiske metoder samt isotopmetoder for vurdering av innholdet av tilgjengelig fosfor i jord. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole, Vol. 44, nr. 21. 21 s.

ÅRSMØTE I DET NORSKE MYRSELSKAP

Myrsekskapets årsmøte vil i år bli holdt torsdag den 28. mars kl. 14.00 i Oslo Håndverks- og Industriforening, grupperom 5, Rosenkrantzgt. 7, 5. etasje, Oslo 1.

Sakslisten er gjengitt i annonse i dette hefte, annonseside VI.

Etter årsmøtet vil spørsmål i forbindelse med utnytting av myr-arealer bli tatt opp til diskusjon i tilknytning til korte innledninger.

Medlemmer og andre interesserte som ønsker å tegne medlemskap, er velkommen.

Styret