

Drænings- og strukturforsøg på marskjord 1957-71

Experiments on drainage and improvement of soil structure of marsh soils 1957-71

C. M. Kjellerup

Resumé

Beretningen omhandler to forsøg med drændybder kombineret med tilførsel af kalk og gips samt i det ene forsøg med superfosfat.

Ved Skærbæk var de prøvede drændybder 80 og 115 cm. Uheldigvis viste jordbunden sig at være noget uensartet. I store dele af afdelingen 115 cm drændybde var jordstrukturen dårlig, bl.a. på grund af et højt natriumindhold, og afgrøderne led år for år mere eller mindre skade. Skærbækforsøget har da ikke kunnet gøres op som drændybeforsøg.

Ved Ribe blev drændybderne 60 og 90 cm afprøvet. Der var et lille, men sikkert merudbytte for 90 cm drændybde i vinterhvede. I de andre afgrøder var der ingen forskel på de to drændybder.

Kalk og gips gav sikker virkning på begge forsøgssteder. Kalkning til pH over 7 vil være absolut påkrævet på svær marskjord, ligesom en yderligere tilførsel af kalk og gips ofte vil være nødvendig for at få natrium og magnesium ombyttet med calcium. Derved opretholdes en god jordstruktur, og der kan opnås gode udbytter i korn og bederoer.

På velkalket marskjord ved Skærbæk kunne grundgødskning med 3000 kg superfosfat (234 kg P) pr. ha ikke hæve udbyttet. En årlig tilførsel af 23 kg P pr. ha var tilstrækkelig.

Indledning

I tilknytning til de naturhistorisk-geografiske undersøgelser af Tøndermarsken blev det overdraget Statens Planteavls-Laboratorium i Lyngby at indsamle jordprøver fra Tønder-Højermarsken, og i somrene 1954 og 1955 udtog agronom J. Prag ca. 5000 jordprøver fra dette område, og størsteparten af disse jordprøver repræsenterede jord udtaget i dybderne 0-25, 25-50, 50-75 og 75-100 cm. Man vidste, at indholdet af natrium spillede en stor rolle for dræning og kultivering af marskjord, idet en høj natriumbelægning på jordkolloiderne giver en tæt og vanskelig jord at dræne og bearbejde. Jordprøverne skulle danne grundlag for en kortlægning af natriumjorder, og prøverne blev endvidere undersøgt for kulsur kalk, og der blev bestemt Rt, Ft, Kt, Lt og ombytningskapacitet. Resultaterne af denne store undersøgelse findes som særnummer i 66. bd. af Tids-

skrift for Planteavl (*K. A. Bondorff* 1962). I samme forbindelse skal nævnes, at i de følgende år blev disse undersøgelser udstrakt til også at omfatte de nordlige marskområder op til Esbjerg. Resultaterne af disse undersøgelser er offentliggjort af *L. Hansen* (1967).

I vinteren 1956 modtog landbrugsministeriet en henvendelse fra Samordningsudvalget vedrørende Tøndermarsken, der påpegede ønskeligheden af, at der blev iværksat forsøg med afvanding af marsken, og at man fandt det naturligt, at det blev Statens Planteavlsudvalg, der foretog det nødvendige i så henseende. Planteavlsudvalget, der modtog Samordningsudvalgets henvendelse til udtalelse, meddelte derefter landbrugsministeriet, at det var rede til at påtage sig denne opgave. Planteavlsudvalget fandt det dernæst formålstjenligt at nedsætte et særligt udvalg til at planlægge det foreslåede forsøgsarbejde og over-

våge dets gennemførelse. Til medlemmer af dette udvalg blev udpeget følgende:

Professor K. A. Bondorff, Statens Planteavlslaboratorium. Formand.

Professor S. Tovborg Jensen, Landbohøjskolen.

Forstander V. Nielsen, Højer

Forstander Fr. Heick, St. Jyndevad

Forstander H. Land Jensen, Ødum

Dette udvalg samledes til møde i maj 1956. Alle medlemmerne samt kontorchef Frits Olsen var til stede. Man drøftede og planlagde da det kommende arbejde, som i hovedtrækkene gik ud på, at forsøgene burde lægges på marskjord, hvor man på forhånd måtte formode, at dræning ville støde på vanskeligheder. Det måtte sikres, at der kunne holdes en konstant lav vandstand ($-1,2$ m) i hovedrecipienten året rundt. Drænene burde af hensyn til effektiv afvanding lægges tæt, men dog ikke tættere end det af økonomiske grunde kunne anvendes i praksis. På arealet skulle nedsættes et passende antal rør til måling af grundvandstand.

Parallelt med drænledningerne skulle anlægges parceller med grundforbedringsmidlerne kalk og gips, så calcium ved nedsivning i jorden kunne fortrænge natrium og derved give en bedre jordstruktur.

Udvalget var enig i, at dets virksomhed var begrænset til marskområderne syd for Esbjerg, og at forsøgsarbejdet skulle udføres af Statens Marskforsøg. Udvalget gennemførte derefter omfattende jordbundsundersøgelser på flere arealer, og til sidst vedtog man at placere et forsøg i Skærbæk enge og et på forsøgsstationen i Ribe.

Udvalgets målsætning for forsøgets udførelse blev måske ikke gennemført til punkt og prikke, men dog fastholdt i princippet. Skærbækforsøget voldte ret mange vanskeligheder navnlig i starten, og der skete flere ændringer i planen, men dette fremgår senere af beretningen.

Der er herhjemme kun udført få dræningsforsøg, og disse er omtalt af *L. Hansen* og *K. J. Rasmussen* (1968).

Kalk, mergel eller gips som strukturforbedrende midler på marskjord er tidligere omtalt af *S. Tov-*

borg Jensen (1955), *H. C. Aslyng* (1955) og *V. Nielsen & K. Dorph-Petersen* (1958). Resultaterne af nyere forsøg på marskjord er offentliggjort af *L. Hansen* (1969) og på lavbundsjord i Skjernådalen af *Kr. G. Mølle & Th. Jessen* (1970).

Skærbæk enge 1957-69

Forsøgsplan og gennemførelse

Forsøget blev anlagt på et 3,5 ha stort, lejet marskareal beliggende nogle få km vest for Skærbæk og mod nord grænsende op til landevejen fra Skærbæk til Rømdæmningen. Arealet var fladt, og efter de forudgående jordbundsundersøgelser syntes det velegnet og tilstrækkelig ensartet.

Lejemålet trådte i kraft 1. april 1957, men allerede i efteråret 1956 blev arealet drænet med 6,5 cm lerrør og 16 m mellem ledningerne. Arealet blev delt i følgende afdelinger fra nord:

Afdeling B: dræning til 115 cm dybde

» A: » » 80 » »

Syd for de drænedede afdelinger lå en mindre, men udrænet afdeling. Her blev dog ikke foretaget udbyttmålinger, men som i afdeling A og B nedsat vandstandsør til måling af grundvandstanden.

Drænledningerne fra afdeling A og B blev ført ud i en åben grøft øst for forsøgsarealet, og ved hjælp af automatisk el.-pumpe søgtes vandstanden holdt nede under drænledningernes udløb. Der var tilfælde af pumpevig, ligesom det under stærk nedbør efterår og vinter eller under kraftige tørbrud om foråret kunne knibe for pumpen at følge med, men i det store og hele fungerede pumpeanlægget tilfredsstillende.

Forsøgsarealet blev delt i 5 marker. I mark 1-4 anlagdes forsøg med kalk og gips efter følgende plan:

1. Kalk til Rt 7,0
2. Kalk til Rt 8,3
3. Kalk til Rt 8,3 + 5 t gips
4. Kalk til Rt 7,0 + 5 t gips

I efteråret 1957 og foråret 1958 blev tilført 30 t kalk i forsøgsled 2 og 3 samt 5 t gips i forsøgsled 3 og 4. I efteråret 1959 blev hele arealet tilført 21 t kalk.

I forannævnte oprindelige forsøgsplan blev forsøgsleddene angivet med reaktionstal i stedet for de anvendte kalkmængder. Baggrunden for denne formulering må søges i de af S. Tovborg Jensen

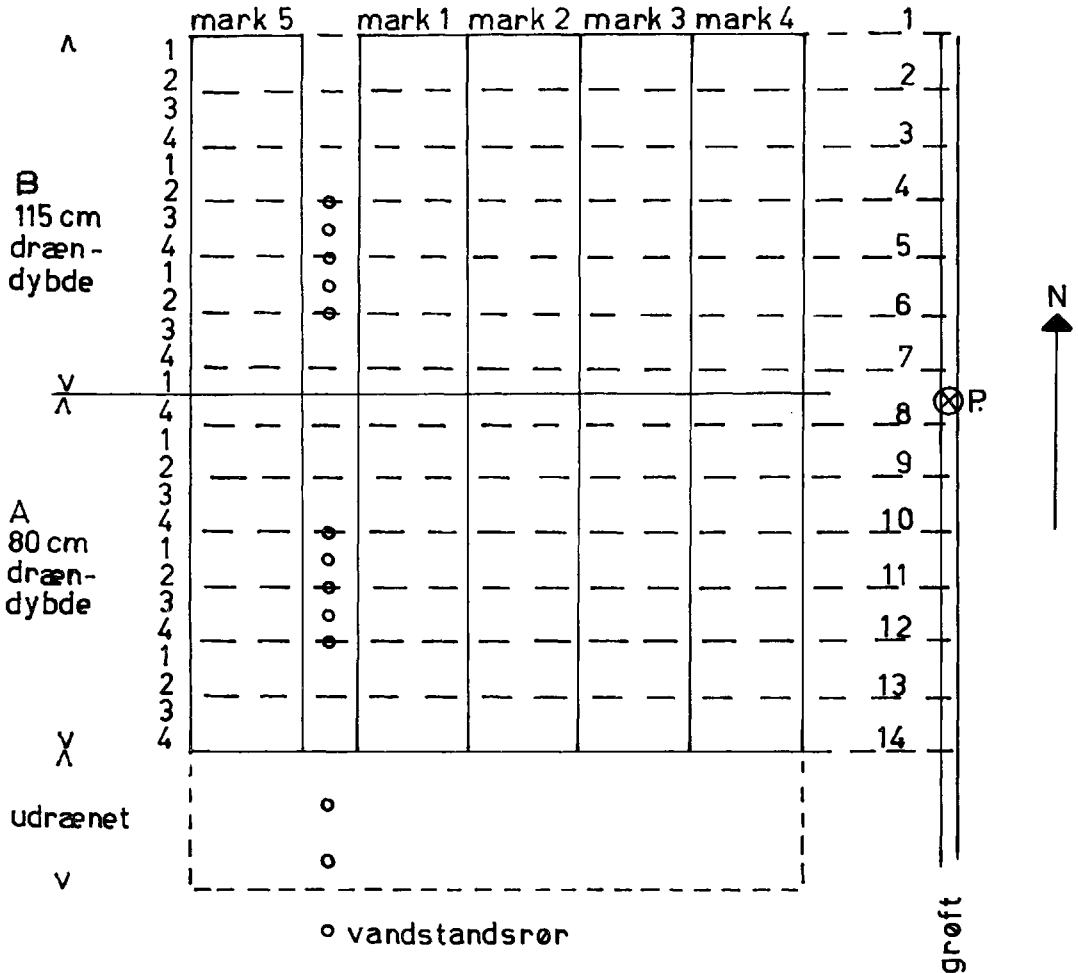


Fig. 1. Parcellfordeling og forsøgsplan fra 1962, Skærbæk

Tilførsel af kalk og gips:

Mark 5	Mark 1-4
1. 0 t kalk, 0 t gips	1. 23 t kalk, 0 t gips
2. 40 t » 0 t »	2. 63 t » 0 t »
3. 40 t » 15 t »	3. 63 t » 15 t »
4. 0 t » 15 t »	4. 23 t » 15 t »

Mark 2 og 4 tilført 3000 kg superfosfat 1962

(1925) fremsatte betragtninger vedrørende kalktrang og kalkbehov, og hvor Rt 8,3 måtte anses som det højest opnåelige under markforhold.

I henhold til kalkbehovsbestemmelse skulle Rt 8,3 kunne opnås med 42 t CaCO_3 . Med 51 t af den pulveriserede kalk man anvendte, regnede man med at kunne opnå dette reaktionstal i halvdelen af forsøgsleddene. Dette lykkedes ikke, og senere hen i forsøgsperioden blev der igen tilført kalk, ligesom gipsparcellerne blev tilført supplerende gipsmængder. Man nåede dog aldrig de tilstræbte reaktionstal, og i omstående forsøgsplan angives i stedet de tilførte kalkmængder.

I mark 5 blev anlagt forsøg efter følgende plan:

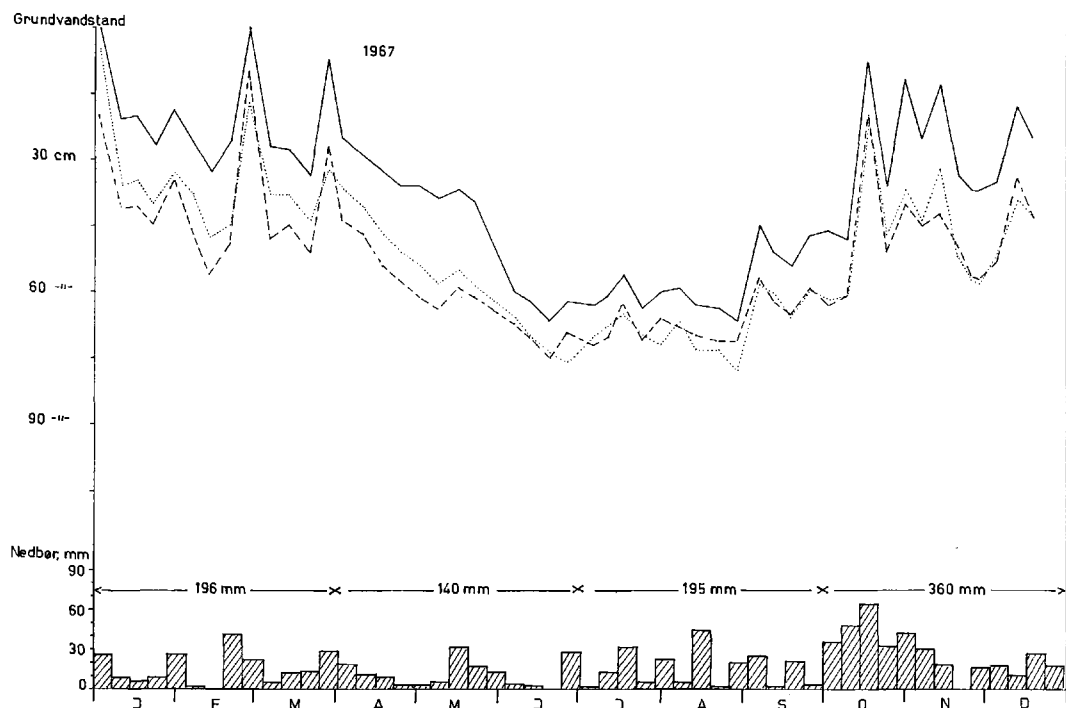
1. Ukalket
2. 30 t kalk
3. 30 t kalk + 5 t gips
4. 5 t gips

Også i dette forsøg blev senere tilført yderligere kalk og gips til de respektive forsøgsled.

I efteråret 1958 blev der fra 20 cm dybde opløjet et mørkt jordlag, som efter analysering syntes at være fosforfattigt. Dette foranledigede en udvidelse af forsøgsplanen, idet 2 af de 5 marker blev grundgødet med 3000 kg superfosfat (234 kg P) pr. ha i 1962, hvorefter alle marker blev gødet årlig med 300 kg superfosfat (23 kg P) pr. ha. Fra 1962 så forsøgsplan og parcellerfordeling da ud som angivet i fig. 1.

Parcelstørrelsen var brutto $8 \times 8 = 64 \text{ m}^2$ og netto $6 \times 6 = 36 \text{ m}^2$. Der var således 2 m værnebælte til opfangning af overslæbning.

Forsøgsafgrøderne var højtydende og stråstive sorter af vinterhvede, byg og havre. Gødning med fosfor fremgår af planen. På grund af marskjordens høje kaliumindhold blev der ikke givet kaligødning. Som kvælstofgødning blev brugt kalksalpeter, og der blev anvendt 75-90 kg N til hvede, 45-90 kg N til byg og 30-45 kg N til havre. De sidste år i forsøgsperioden blev havren sprøjtet med mangansulfat mod lyspletsyge.



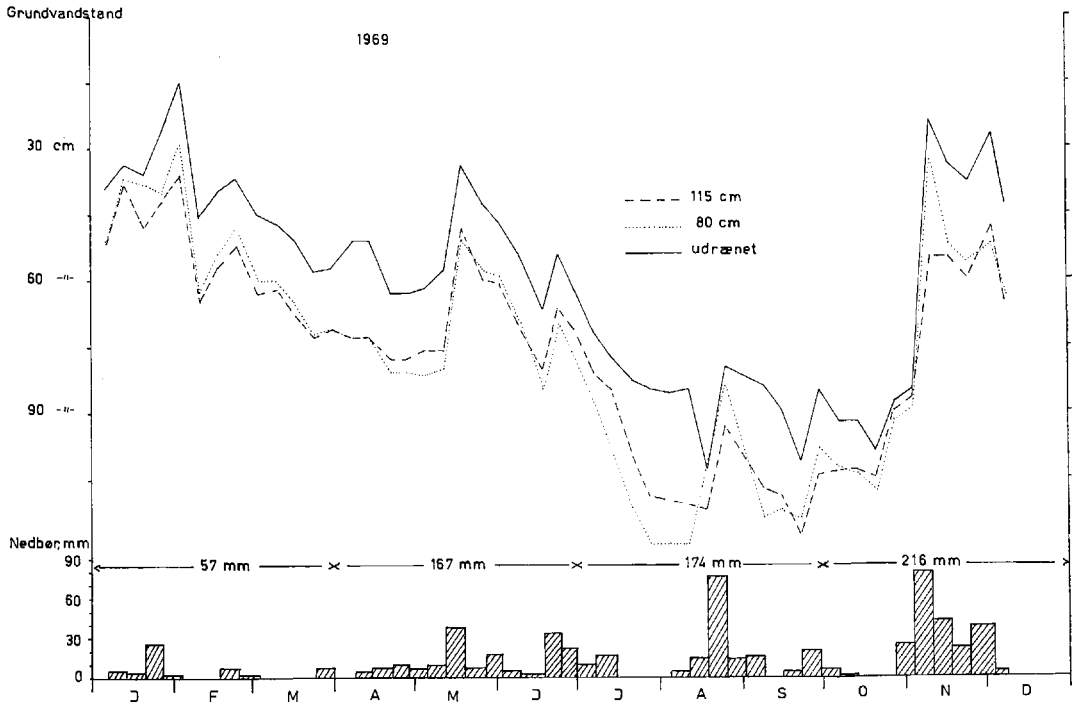
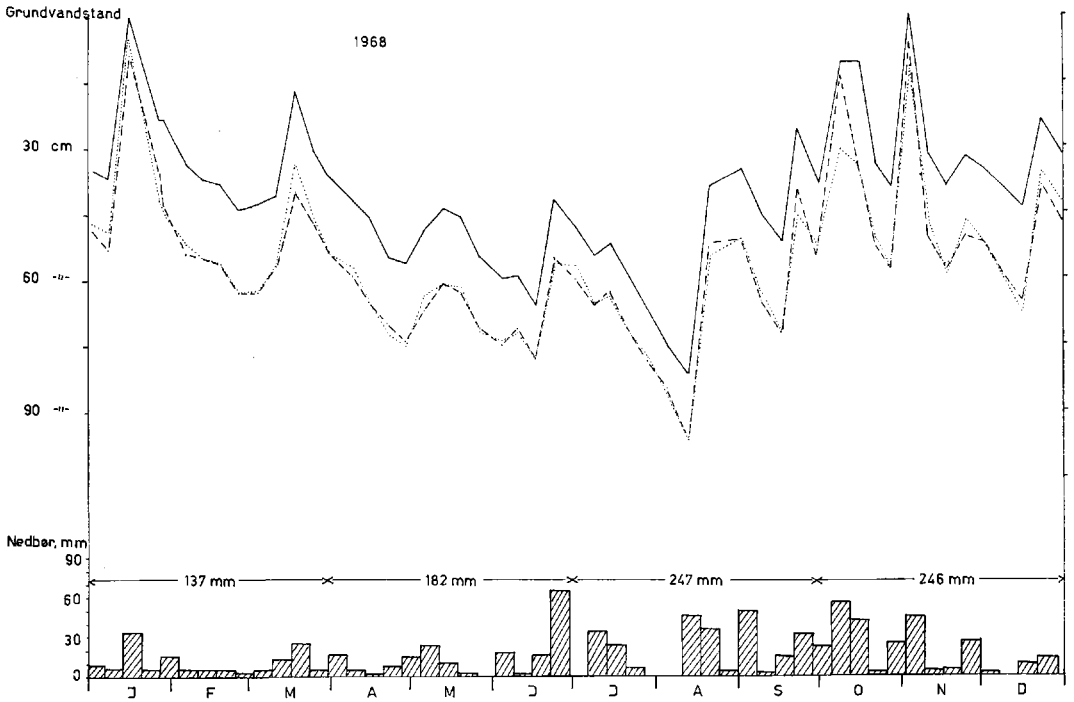


Fig 2. Grundvandstand og nedbør, Skærbæk 1967-69

Vandstandsmålinger

På forsøgsarealet blev der i årenes løb foretaget vandstandsmålinger i nedsatte vandstandsrør, hvis placering fremgår af fig. 1. For årene 1967, 1968 og 1969 blev disse målinger gennemført systematisk hver uge både i den udrænedede og i de drænedede afdelinger, hvor vandstandsrørene var placeret såvel over som mellem drænedningerne.

Der er udregnet gennemsnitstal for vandstandsmålingerne i hver afdeling, og disse gennemsnitstal er indtegnet som kurver i fig. 2. Samtidig med kurverne er som søjler anført de ugentlige nedbørsmængder. For 1967 og 1968 er anvendt gennemsnit af nedbøren ved Højer og Ribe, og kun i 1969 er nedbøren målt på stedet.

Af fig. 2 vil man se, at grundvandstanden altid har været højest i den udrænedede afdeling og lavest, hvor der er drænet, men uden nogen udpræget forskel på de to drændybder indbyrdes. Det vil ligeledes ses, at grundvandstanden følger årstiderne og regnmængderne. Den er således lavest i vækstsæsonen, hvor fordampningen og planternes vandoptagelse spiller ind. Omvendt er grundvandstanden højest efterår og vinter, hvor der er eksempler på, at den i den udrænedede afdeling er nået helt op til jordoverfladen. Dette har gerne været i forbindelse med vestenstorm og dermed højvande i vadehavet, så Ballum sluse har været lukket, og i forbindelse med regn eller tørbrud er vandet stuvet op på de lave arealer indenfor digerne i Ballum og Skærbæk enge. I nogle tilfælde har pumpen på forsøgsarealet da ikke kunnet følge med, ligesom der også har været pumpevigt. Som regel er vandstanden dog faldet ret hurtigt, når pumpen igen har kunnet arbejde normalt.

Vil man drage sammenligninger mellem de 3 år, kan det i grove træk siges, at grundvandstanden som helhed har været høj i 1967 og 1968, men meget lavere i 1969 og da navnlig i efter-sommeren og det meste af efteråret, men 1969 var også meget nedbørsfattig.

Jordbundsforhold og jordbundsanalyser

Forsøgsarealet var svær marskjord, hvilket frem-

går af nedenstående teksturanalyse foretaget på jordprøver udtaget 1968 og 1969:

Dybde	Vægtprocent				
	Humus	Ler	Silt	Fin-sand	Grov-sand
0-20 cm ...	7,5	38	35	17	2
20-40 cm ...	6,7	42	35	14	2

Lerindholdet er meget højt, og der er næsten intet grovsand. Klæglagets tykkelse er mindst 1 m.

Før forsøgets anlæg blev der i 1956 foretaget indledende jordbundsundersøgelser af hele forsøgsarealet. I 13 borehuller, systematisk fordelt over arealet, blev der for hver 25 cm ned til 1 m dybde udtaget jordprøver, hvori der blev bestemt pH (H₂O), Ft, Kt, Nat og ombytningskapacitet. I tabel 1 ses gennemsnitstallene fra de 13 boresteder.

Tabel 1. Jordbundsanalyser før anlæg. Skærbæk 1956
Udtagningsdybde i cm

	0-25	25-50	50-75	75-100
pH (H ₂ O)....	5,8	5,5	5,0	5,4
Ft	4,5	2,6	6,6	10,4
Kt	37,8	47,3	54,3	86,0
Nat	24,5	40,3	56,3	89,6
Omb. kap....	31,6	31,9	25,6	24,0

Af tabel 1 fremgår, at inden forsøgets anlæg må jorden betegnes som kalktrængende, pH falder dog kun lidt i dybden. Ft er lavt i de øverste 50 cm, men stiger derefter. Kt er som sædvanlig på svær marskjord meget højt og stærkt stigende i dybden. Det samme er tilfældet med Nat. Ombytningskapaciteten er stor, men faldende fra 50 til 100 cm dybde.

Efter forsøgets anlæg blev der udtaget jordprøver parcelvis. De første år var udtagningen usystematisk og analyserne fåtallige, men fra 1964 blev prøveudtagningen systematisk og analyseringen udvidet stærkt. I tabel 2 findes et sam-mendrag af analyseresultaterne i tiden 1964-69. Tabel 2 omfatter to hold analyser, et fra mark 1-4 og et fra mark 5. pH-niveauet er højest i mark 1-4, som da også overalt har fået 23 t kalk mere end

Tabel 2. Jordbundsanalyser. Skærbæk 1964-69

Mark	t kalk	Udtagningsdybde 0-20 cm				Udtagningsdybde 20-40 cm			
		23	63	63	23	23	63	63	23
1-4	t gips	0	0	15	15	0	0	15	15
	pH (H ₂ O)	6,8	7,4	7,4	6,9	5,7	6,3	6,2	5,6
	pH (KCl)	6,2	6,7	6,8	6,2	4,8	5,5	5,4	4,9
	Ft.	7,9	8,5	8,2	7,5	3,5	4,1	3,6	3,6
	Kt	27,2	25,3	24,5	26,5	33,3	31,1	28,7	30,5
	Nat	11,8	10,8	9,8	9,8	19,7	16,9	13,8	12,5
	Mgt.	71,1	67,3	63,8	63,9	83,5	80,6	76,3	76,2
	Cat.	475	543	552	491	277	356	370	307
	Humus	12,4	12,3	12,0	12,0	9,0	9,2	9,0	9,0
	Omb. kap.	42,3	42,3	42,1	42,4	40,9	40,6	40,0	40,6
Mark	t kalk	0	40	40	0	0	40	40	0
5	t gips	0	0	15	15	0	0	15	15
	pH (H ₂ O)	5,2	6,8	6,9	5,2	4,6	5,3	5,4	4,7
	pH (KCl)	4,3	6,2	6,3	4,3	3,8	4,5	4,6	3,8
	Ft.	7,2	6,3	6,5	6,1	3,4	3,0	2,6	2,9
	Kt	27,3	24,6	24,7	26,5	31,0	28,8	28,2	29,2
	Nat	12,1	12,2	12,0	10,0	15,5	14,4	15,0	11,8
	Mgt.	73,8	68,9	65,4	67,9	79,6	84,5	83,4	74,7
	Cat.	263	518	526	269	146	253	269	171
	Omb. kap.	39,5	39,4	39,0	39,8	39,3	36,8	37,9	38,2

mark 5. Kalken har i det hele taget hævet pH betydeligt, det gælder også i dybden. Generelt er pH-tallene dog mindre i 20-40 cm dybde end i pløjelaget. Tilførsel af gips har ikke ændret pH. Ft er steget en hel del siden forsøgets anlæg på grund af rigelig fosforgødskning og er ikke påvirket af kalk- eller gipstilførsel. Endvidere ses af tabel 2, at Kt er lidt lavere, hvor der er givet kalk og gips. Dette må nok tages som et udtryk for, at de større afgrøder i kalk- og gips-parcellerne (led 2, 3 og 4) har bortført mere kalium fra jorden end i led 1. Den samme betragtning kan måske gøres gældende i højere grad, når der ses på faldet i Kt fra forsøgets begyndelse til dets slutning, idet arealet i denne tid har været i regelmæssig agerkultur med til tider ret store afgrøder. Nat er faldet stærkt siden forsøgets anlæg, og der er grund til at tro, at dette blandt andet skyldes dræningen. Derudover har kalk- og gipstilførsel sænket Nat lidt, og gips synes at have virket bedst. Mgt er meget højt, men kalk og gips har fået det til at falde. Omvendt har tilførsel af kalk fået Cat til at stige stærkt. I mark

1-4 er bestemt humus, og indholdet er højt også i 20-40 cm dybde. Det er værd at lægge mærke til, at kalk og gips ikke alene har virket i pløjelaget, men også i dybden 20-40 cm og måske endnu længere ned, hvilket er af stor dyrkningsmæssig værdi.

Ifølge optegnelser ved forsøgets anlæg betegnedes jorden således: »De øverste 50-60 cm er meget humusrig klæg, der tilsyneladende er let gennemtrængelig. Fra 60 til 80 cm er jorden mere klægholdig, men dog porøs. Derunder er der svær blålig klæg.«

Bortset fra den nordlige del af arealet, som senere omtales særskilt, tyder alt da på, at forsøgsarealet har været ret let gennemtrængelig for vand og altså forholdsvis let at dræne. Dette er ikke almindeligt for marskjord med så højt lerindhold, men skyldes nok Skærbækjordens høje humusindhold og som helhed ret lave natriumindhold. Det sidste kan også ses af tabel 3.

Af tabel 3 ses, at Na i 0-20 cm dybde kun udgør 1-3 procent af den samlede sum af kationer, og i 20-40 cm dybde er procenten kun lidt højere

Tabel 3. Fordeling af kationer i procent, Skærbæk 1964-69

		Dybde 0-20 cm				Dybde 20-40 cm			
Mark	t kalk	23	63	63	23	23	63	63	23
1-4	t gips	0	0	15	15	0	0	15	15
	K.....	2	2	2	2	4	3	3	4
	Na.....	2	1	1	1	4	3	2	2
	Mg.....	19	17	16	17	31	26	24	28
	Ca.....	77	80	81	80	61	68	71	66
	Ca/Mg.....	4,1	4,7	5,1	4,7	2,0	2,6	3,0	2,4
Mark	t kalk	0	40	40	0	0	40	40	0
5	t gips	0	0	15	15	0	0	15	15
	K.....	3	2	2	3	5	4	4	5
	Na.....	3	2	2	2	4	3	3	3
	Mg.....	30	17	17	28	43	33	31	39
	Ca.....	64	79	79	67	48	60	62	53
	Ca/Mg.....	2,1	4,6	4,6	2,4	1,1	1,8	2,0	1,4

(2-4 procent). Ifølge tyske undersøgelser (cit. Hansen 1967) bør procent Na ikke overstige 10 af struktur- og dyrkningsmæssige grunde. Det ses endvidere, at procent Ca er høj også i forhold til procent Mg, hvor man ligeledes ifølge tyske undersøgelser angiver, at Ca/Mg ikke bør være under 1,5.

I den nordlige del af arealet samt på enkelte andre mindre områder var der vanskeligheder med at få afgrøderne til at trives. For at undersøge dette udtog man i 1958 fra 10 områder på arealet jordprøver i 10 dybder ned til 1 m. Områderne repræsenterede jord, hvor afgrødernes vækst blev betegnet som enten god, halvdårlig, dårlig eller som misvækst. I jordprøverne blev bestemt pH og Nat, og gennemsnitstallene ses af tabel 4.

Som det ses af tabel 4, synes pH-niveaue i de forskellige områder ikke at have haft betydning for afgrødernes vækst. Derimod er der fra alle områder en tydelig stigning i natriumindhold fra god til mislykket vækst, og det gælder i alle lag fra overjord ned til 1 m dybde.

Hele forsøgsperioden igennem har de nordlige parceller været præget af mere eller mindre misvækst. Disse parceller ligger i afdelingen med 115 cm drændybde, og der måtte næsten hvert år udskydes et eller to hold fællesparceller svarende til helt op til 2/3 af parcellerne i denne afdeling. På så usikkert grundlag har man ikke kunnet gøre forsøget op som drændybeforsøg, men

Tabel 4. Jordbundsanalyser fra 10 profiler. Skærbæk 1958

	God vækst	Halvdårlig vækst	Dårlig vækst	Misvækst
Antal profiler	4	1	2	3
Udtagningsdybde	pH (H ₂ O)			
0-10 cm ...	6,4	5,5	6,1	5,4
10-20 » ...	6,1	5,5	6,2	5,5
20-30 » ...	5,5	5,2	5,6	5,4
30-40 » ...	5,1	5,3	5,7	5,4
40-50 » ...	5,1	5,4	5,9	5,5
50-60 » ...	4,1	5,6	6,0	5,5
60-70 » ...	3,7	5,3	5,8	5,3
70-80 » ...	4,0	5,4	5,6	5,9
80-90 » ...	4,5	6,1	6,0	6,2
90-100 » ...	5,2	6,5	6,2	6,5
Gns. 0-100 cm ..	5,0	5,6	5,9	5,7
	Nat			
0-10 cm ...	13,8	17,5	19,3	28,3
10-20 » ...	15,0	22,3	29,6	50,3
20-30 » ...	19,5	27,6	47,3	63,8
30-40 » ...	25,8	42,1	59,5	65,1
40-50 » ...	28,6	49,5	65,8	66,5
50-60 » ...	29,4	62,1	82,8	81,3
60-70 » ...	40,1	64,2	83,5	84,8
70-80 » ...	56,0	71,8	102,6	108,2
80-90 » ...	72,9	90,6	117,5	127,8
90-100 » ...	96,4	125,6	126,1	142,4
Gns. 0-100 cm ..	39,8	57,3	73,4	81,9

nok som forsøg med kalk og gips samt som fosforforsøg.

Ved at studere jordbundsanalyserne kan man kun komme til det resultat, at hvor der år for år har været afgrøder med dårlig vækst, må det skyldes højt natriumindhold. Natriumionen er i sig selv ikke giftig for planterne, men et stort indhold af natrium giver dårlig jordstruktur og vanskeligheder med afvanding og jordbearbejdning. Der er nogle få Cl-analyser fra 1956, men sammenholdt med Na-analyser fra samme jordprøver, synes chloridet at være så udvasket, at der ikke kan være tale om chloridforgiftning. Der er heller ikke noget, der tyder på skadelige svovlforbindelser i jorden, idet pH-tallene fra 0 til 100 cm dybde er høje.

Udbytteresultater

Foran er gjort rede for vanskelighederne med forsøgsarealets nordlige del, så forsøget ikke har kunnet gøres op som drænforsøg, hvilket er meget uheldigt, da det primære ved forsøgsplanen var dræningen. Iøvrigt kneb det med at styre forsøget de første år og at finde frem til dets endelige udformning. Markernes placering blev ændret, og i 1962 blev et fosforforsøg koblet på planen. Indtil 1961 blev dyrket korn, roer og græs, men fra 1961 var afgrøderne udelukkende korn, og da markplacering og forsøgsbehandling nu lå fast, er forsøget gjort op fra dette år.

I tabel 5 ses udbytteresultaterne af korn i tiden 1961-69. Resultaterne er gjort op i to afdelinger.

I mark 1-4 fremtræder virkningen af kalk og

Tabel 5. Udbytte i hkg kærne pr. ha. Skærbæk 1961-69

Mark	t kalk	23	63	63	23	LSD ₉₅	23 P	234 P 1962
1-4	t gips	0	0	15	15		årlig	23 P årlig
1962	Havre	42,9	44,8	47,6	46,9		44,4	46,7
1963	Hvede	45,0	51,4	50,7	48,7		48,6	49,4
1964	Byg	46,2	48,8	50,6	50,3		50,0	47,9
1965	Havre	50,1	51,2	51,1	49,0		50,7	50,1
1966	Byg	32,1	37,6	41,2	39,7		38,6	36,7
1967	Hvede	56,3	59,5	59,9	60,0		60,4	57,5
1968	Byg	39,8	45,2	51,4	47,3		46,3	45,6
1968	Havre	33,6	39,2	44,3	48,2		38,8	43,8
1969	Havre	34,8	37,4	41,3	41,2		42,9	34,4
1969	Byg	35,6	43,8	47,8	45,4		42,7	43,6
Gns.	2 hvede	50,7	55,5	55,3	54,3		54,5	53,5
	4 byg	38,4	43,8	47,8	45,7		44,4	43,4
	4 havre	40,3	43,2	46,1	46,3		44,2	43,7
	10 kornafgrøder	41,6	45,9	48,6	47,7		46,3	45,6
	Merudbytte	—	4,3	7,0	6,1	2,0	—	—0,7
Mark	t kalk	0	40	40	0	LSD ₉₅		
5	t gips	0	0	15	15			
1961	Byg	25,5	31,9	33,0	28,4			
1964	Byg	24,4	42,2	42,1	31,9			
1965	Havre	38,8	45,9	47,0	42,6			
1966	Byg	19,3	35,5	39,0	28,3			
1967	Hvede	39,6	58,2	58,0	47,8			
1968	Byg	23,1	40,9	44,8	36,7			
1969	Havre	36,9	40,9	42,7	43,8			
Gns.	1 hvede	39,6	58,2	58,0	47,8			
	4 byg	23,1	37,6	39,7	31,3			
	2 havre	37,9	43,4	44,9	43,2			
	7 kornafgrøder.	29,7	42,2	43,8	37,1			
	Merudbytte	—	12,5	14,1	7,4	3,8		

gips samt fosfor på *opkalket* jord, medens virkningen af kalk og gips i mark 5 fremtræder på *ukalket* jord. I mark 1-4 har der næsten hvert år været god og sikker virkning af kalk og gips. Kornarterne har reageret lidt forskelligt på midlerne. I gennemsnit har hveden givet et pænt merudbytte for kalk og gips. Byg er i gennemsnit den afgrøde, der har kvitteret bedst for de to midler, og størst er merudbyttet, hvor kalk og gips er givet sammen. Gips alene har virket lidt bedre end kalk alene. Havrens gennemsnitlige merudbytte har været størst for gips og for kalk + gips og noget større end for kalk alene. I gennemsnit af 10 kornafgrøder er der sikkert merudbytte for kalk, men endnu større merudbytte for gips og størst er merudbyttet for kalk + gips.

Den mindre gode virkning af kalk i modsætning til gips i mark 1-4 må sikkert tilskrives det forhold, at tilførsel af kalk og gips her er sket på jord med ret højt kalkniveau (pH ca. 7).

Ses derefter på resultaterne fra mark 5 i nederste halvdel af tabel 5, er det iøjnefaldende, at virkningen af kalk og gips er meget stor, men kalk og gips er da også her givet på ukalket jord med et lavt pH-niveau på ca. 5. Under disse forhold giver gips nok et stort og sikkert merudbytte, men kalkvirkningen er væsentlig større. Størst merudbytte giver kalk + gips.

Det ses også af tabel 5, at det gennemsnitlige udbytte er højere i mark 1-4 end i mark 5, og naturligt nok er forskellen størst i led 1.

Fosforforsøget i mark 1-4 (tabel 5) kræver ikke mange kommentarer. I gennemsnit af 10 kornafgrøder er der ingen forskel på, om den ene halvdel af forsøget har været tilført 23 kg P årlig og den anden halvdel 234 kg P i 1962 + 23 P årlig. I 1956 var Ft i gennemsnit af forsøgsarealet 4,5 (tabel 1). I tiden indtil fosforforsøgets anlæg i 1962 blev arealet tilført så meget superfosfat, at Ft må være steget væsentligt. I gennemsnit af jordprøver udtaget i tiden 1964-69 var Ft 7,2 for 23 kg P årlig og 8,4 for 234 kg P i 1962 + 23 kg P årlig. 234 kg P eller 3000 kg superfosfat pr. ha har altså ikke formået at hæve udbyttet, men kun Ft.

Tabel 6. Lejesædskarakter og kærnekvantitet, Skærbæk 1961-69

Mark	t kalk	23	63	63	23
1-4	t gips	0	0	15	15
<i>Karakter for lejesæd (0-10, 10 = helt liggende)</i>					
	Hvede	5,0	5,0	5,0	5,0
	Byg	0	0,2	0,3	0
	Havre	2,7	3,8	3,9	2,9
<i>Litervægt, g pr. liter</i>					
	Hvede	724	734	732	728
	Byg	654	671	668	668
	Havre	518	518	514	514
<i>Kærnevægt, mg pr. kærne</i>					
	Hvede	40,4	40,6	40,4	40,4
	Byg	42,0	42,0	41,8	42,4
	Havre	35,1	34,2	34,5	34,9
Mark	t kalk	0	40	40	0
5	t gips	0	0	15	15
<i>Karakter for lejesæd</i>					
	Hvede	0	0	0	0
	Byg	2,5	2,5	2,5	2,5
	Havre	1,8	2,7	2,1	2,6
<i>Litervægt, g pr. liter</i>					
	Hvede	737	744	751	750
	Byg	640	657	654	645
	Havre	475	478	475	464
<i>Kærnevægt, mg pr. kærne</i>					
	Hvede	44,0	43,8	45,1	44,0
	Byg	41,8	41,9	41,7	42,1
	Havre	33,1	31,5	32,2	33,7

I tabel 6 er anført lejesædskarakterer og kvalitets-tal. Almindeligvis var der ikke megen lejesæd i forsøgsårene, kun byg 1961 i mark 5 og hvede 1962 i mark 1-4 havde total lejesæd. I gennemsnit har der været en smule mere lejesæd, hvor der er givet kalk og gips. Litervægt og kærnevægt viser i gennemsnit kun små ændringer ved tilførsel af kalk og gips.

Alle enkelttal fra jordbundsanalyser og udbytteresultater findes som dupliserede hovedtaller ved Statens Marskforsøg, Højer.

Ribe 1958-71

Forsøgsplan og gennemførelse

Forsøget blev anlagt i 4 marker på forsøgsstationen ved Ribe (nedlagt 1971). Mark 1 og 2 lå på den nordlige del af forsøgsstationens arealer, medens mark 3 og 4 lå på den sydlige del. Afstanden mellem de to nordlige marker og de to sydlige var ca. 275 m. Forsøgsplanen var i princippet den samme som for Skærbækforsøget:

- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| A. 60 cm drændybde | 1. Ukalket |
| B. 90 cm drændybde | 2. Kalk til pH 8,3 |
| | 3. Kalk til pH 8,3 + 10 t gips |
| | 4. 10 t gips |

Parcellerne var brutto $12 \times 6 = 72 \text{ m}^2$ og netto $9 \times 3,5 = 31,5 \text{ m}^2$, værnebælterne var altså 2,5-3 m brede for at undgå nabovirkning ved overslæbning.

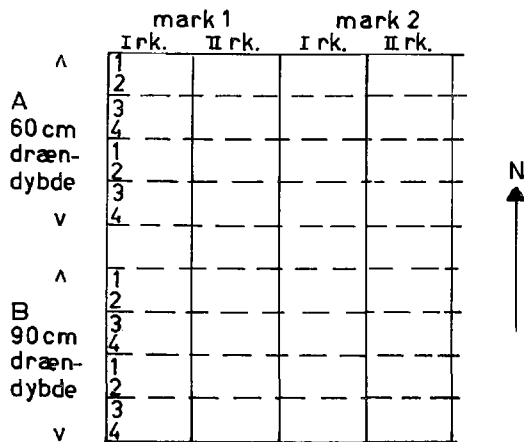


Fig. 3. Parcellfordeling, Ribe

- Tilførsel af kalk og gips:
- | | | |
|----|-----------|----------|
| 1. | 0 t kalk, | 0 t gips |
| 2. | 50 t » | 0 t » |
| 3. | 50 t » | 20 t » |
| 4. | 0 t » | 20 t » |

Parcellfordeling fremgår af fig. 3. Den var ens for alle 4 marker dog med den forskel, at drændybderne i mark 1 og 2 var modsat placeret i forhold til mark 3 og 4. Drænledningerne blev nedlagt forår og efterår 1958 på tværs af pløjeretningen, der gik nord-syd. Drænaftstanden var i

forsøgsmarkerne 12 m, drænrørene var almindelige 6,5 cm lerrør lagt med et fald på 2,5 promille, og ovenpå drænrørene blev lagt 10-15 cm savsmuld for at undgå lertilslemning af stødfugerne. Drængrøfterne blev derefter opfyldt dels med jord og dels med groft grus, således at der ovenpå drænrørene lå et gruslag på ca. 15 cm bredde lige fra drænrør til furebund. Denne foranstaltning blev foretaget for at lette nedsivningen af overfladevand til drænene, idet man erfaringsmæssigt vidste, at den svære marsk var vanskelig at dræne.

Drænledningerne samledes i større hovedledninger, som førte til en automatisk el-pumpe. Da hele forsøgsstationens areal var beskyttet af diger, kunne eventuelt opstuvet bagvand fra Ribe å ikke oversvømme forsøgsarealerne. El.-pumpens kapacitet var så stor, 60-70 l pr. sek., at den kunne bortpumpe drænvandet fra drænforsøgene og derudover også fra forsøgsstationens øvrige arealer lige så hurtigt, som det løb ud af drænrørene selv ved de største regnmængder, og der skete derfor ingen skadelig opstuvning af vand i drænsystemerne.

Efter at dræningen var tilendebragt blev kalkparcellerne tilført 42 t pulveriseret kalk pr. ha, hvilket var den beregnede mængde for at komme op på pH 8,3. Som i Skærbækforsøget lykkedes det heller ikke her at opnå det ønskede pH, selvom der i 1964 i gennemsnit for de 4 marker yderligere blev tilført 8 t pulveriseret kalk pr. ha.

Gipsparcellerne blev efteråret 1958 tilført 5 t gips pr. ha og derefter igen 5 t i efteråret 1959. Midt i forsøgsperioden, efteråret 1965, blev gipsparcellerne atter tilført 10 t gips. Gipsmængderne blev altså dobbelt så store, som oprindeligt planlagt.

I efteråret 1958 blev alle 4 marker tilsået med vinterhvede. Hveden lykkedes godt i 1959, men der blev ikke foretaget udbyttebestemmelse. Dels var den udbragte kalk og gips endnu ikke for godt indblandet i jorden, og dels blev sidste halvdel af gipsmængderne først udbragt efter høst 1959, men derefter var forsøget fuldt etableret med følgende sædskifte: 1. vinterhvede, 2. bederoer, 3. byg og 4. havre og således, at alle 4 afgrøder var repræsenteret hvert år i hver sin mark.

Vinterhveden var vanskelig at fastholde i sædskiftet. I 5 forsøgsår ud af 12 måtte vinterhveden erstattes af vårhvede, enten fordi jorden om efteråret var så fugtig ved såtid, at det ikke lykkedes at få sæden i jorden, eller fordi der efter såning faldt så megen regn, at vinterhveden blev mere eller mindre ødelagt. Derimod var der ingen tilfælde af udvintring.

I forsøget blev der isørigt anvendt gode, stråstive kornsorter og glatte, letoptagelige bederoestammer. Af de 48 afgrøder, forsøget omfatter, gik kun een afgrøde tabt, nemlig bederoer i 1971. Ved roesåningen var jorden bekvem nok, men lovlig tør. Under fortsat tørt vejr blev spiringen stærkt forsinket samtidig med, at bestanden blev alt for tynd og uensartet, så forsøget måtte til sidst kasseres. Det skal også nævnes, at 1965 var et ekstremt dårligt år for Ribemarsken. Foråret var således koldt og fugtigt, sommeren var ikke meget bedre, og navnlig juli var kølig og solfattig. Vårsæd og bederoer var på grænsen til misvækst, kun vinterhvede klarede sig nogenlunde.

Gødskning med fosfor og kalium fandt kun sted een gang i sædskiftet nemlig til roerne, der fik 78 kg P i 18 pct. superfosfat og 77 kg K i 60 pct. kaligødning pr. ha. Disse mængder skulle tillige dække de efterfølgende kornafgrøders behov, da marskjorden ved Ribe i forvejen er ret rig på fosfor og meget rig på kalium. Som kvælstofgødning blev de første år brugt kalksalpeter, men senere kalkammonsalpeter, og der blev givet følgende mængder N pr. ha til roer: 155-195 kg, til hvede: 62-117 kg, til byg og havre: 62-111 kg. Mængderne har været stigende med årene, og navnlig de sidste 3-4 år, idet den intensive dyrkning med korn og roer uden græs i sædskiftet har skabt et større behov for N-gødning. Til bederoer og havre blev hvert år udsprøjtet 8-20 kg mangansulfat pr. ha, roerne måtte nogle år sprøjtes to gange. Endelig fik bederoerne hvert år 20 kg borax pr. ha.

Jordbundsforhold og jordbundsanalyser

Forsøgsmarkerne var svær marskjord med mindst 1 m tykt klæglag. Teksturanalyser blev foretaget på jordprøver udtaget i mark 1 og 3 1971. Jord-

prøverne blev udtaget i dybderne 0-20 og 20-40 cm og viste følgende:

	Dybde	Vægtprocent				
		Humus	Ler	Silt	Fin-sand	Grovsand
Mark 1	0-20 cm	6,3	36	36	20	2
	20-40 »	3,7	47	34	14	1
Mark 3	0-20 cm	8,2	37	35	18	2
	20-40 »	5,4	44	34	15	2

Prøverne fra mark 1 gælder tillige for mark 2, og prøverne fra mark 3 gælder også for mark 4. Teksturen i de øverste 40 cm er næsten identisk med Skærbækjordens, altså meget højt lerindhold, der stiger i dybden, kun lidt grovsand og højt humusindhold i pløjelaget.

Tilsyneladende er der kun lidt forskel fra mark 1 til mark 3, men en orienterende jordbundske-misk undersøgelse før forsøgets anlæg viser, at der er karakteristiske forskelle særligt i de dybere jordlag, hvilket fremgår af tabel 7.

Af tabel 7 ses, at der ikke er stor forskel på markerne i den øverste halve meter jord udover, at der tydeligt er mest natrium i mark 1 og 2. I 50-100 cm dybde træder forskellen imidlertid stærkt frem. I mark 3 og 4 findes tørvelag af forskellig tykkelse i undergrunden. Det giver et højere humusindhold og er sikkert også årsagen til det betydeligt lavere pH. Endvidere har mark 1 og 2 væsentlig højere Ft og Nat end mark 3 og 4. Det høje humusindhold i mark 3 og 4 er antagelig grunden til, at disse to marker har været lettere at afdræne, og at de altid om foråret har været nogle dage før tjenlig til såning end mark 1 og 2.

Lige fra forsøgets begyndelse blev der systematisk udtaget jordprøver i alle parceller. Jordprøverne blev hvert år udtaget i hvedemarken efter høst, og prøverne blev underkastet en omfattende analysering. Jordprøverne blev udtaget i 0-20 cm dybde, men ved forsøgets afslutning blev tillige udtaget prøver fra hver enkelt mark i dybden 20-40 cm.

Statistisk behandling af de mange analysetal er foretaget ved hjælp af E.D.B. på NEUCC af Dataanalytisk Laboratorium, Lyngby. Et delvis sammendrag af enkeltresultaterne findes i hovedtabel 1 bagerst i beretningen.

Tabel 7. Jordbundsanalyser før anlæg, Ribe 1958

Mark 1 og 2

Mark 3 og 4

Udtagningsdybde i cm	0-25	25-50	50-75	75-100	0-25	25-50	50-75	75-100
pH (H ₂ O)	7,2	7,1	6,8	6,3	7,2	7,1	4,8	4,0
pH (KCl)	5,9	5,2	5,3	4,9	6,0	5,4	3,7	3,5
Ft	7,2	2,9	8,7	12,6	6,4	3,1	2,3	2,6
Kt	21,1	33,6	46,1	50,0	21,5	32,8	38,7	43,8
Nat.	44,2	109,9	160,5	176,0	33,6	69,7	103,5	106,3
pct. humus	7,6	3,2	2,2	2,3	10,8	4,5	9,3	14,1

Gennemsnitsresultaterne af alle marker og alle år findes i tabel 8, men som nævnt er resultaterne fra 20-40 cm dybde kun fra forsøgets afslutning.

Af tabel 8 ses, at i drænforsøget er alle analysetal udtagen pH signifikant større ved 90 cm drændybde end ved 60 cm, og det gælder stort set for begge udtagningsdybder. Dette virker over-

raskende og er svært at give en forklaring på, da der ingen udslag findes i udbytterne, hvilket ses senere. Rent umiddelbart skulle man ikke tro, at jordbundsanalyserne ville påvirkes af forskellen i drændybde, og måske skal forklaringen søges i jordbundsvariationer.

I strukturforsøget ses det tydeligt, at tilførsel

Tabel 8. Jordbundsanalyser, Ribe 1960-71

(Soil analyses)

	Drændybde (Depth of draining)		LSD ₉₅	t kalk (lime)				LSD ₉₅
	60 cm	90 cm		0	50	50	0	
				t gips (gypsum)				
				0	0	20	20	
	Udtagningsdybde 0-20 cm (Depth of sampling)							
pH (H ₂ O)	7,5	7,5	—	7,3	7,7	7,7	7,3	0,02
pH (KCl)	6,7	6,7	—	6,5	6,9	6,9	6,5	0,03
Ft	6,6	7,1	0,15	7,1	7,2	6,7	6,5	0,21
Kt	18,2	19,0	0,16	19,0	18,4	18,3	18,6	0,23
Nat.	14,3	15,3	0,24	18,3	15,6	12,1	13,3	0,34
Mgt	51,7	56,3	0,61	62,6	56,4	45,8	51,2	0,86
Cat.	500	507	3,5	475	509	527	504	5,0
Omb. kap.	39,3	40,4	0,23	40,1	39,8	39,1	40,4	0,33
Humus, pct.	7,8	8,3	0,31	8,0	7,8	7,9	8,3	0,44
	Udtagningsdybde 20-40 cm							
pH (H ₂ O)	7,0	6,9	0,03	6,8	7,1	7,1	6,8	0,04
pH (KCl)	6,1	6,0	0,04	5,8	6,2	6,2	5,9	0,05
Ft	3,6	4,1	0,13	3,8	4,0	3,8	3,8	—
Kt	26,0	29,5	0,37	29,1	27,7	26,8	27,5	0,52
Nat.	33,0	35,3	0,89	40,5	36,6	28,9	30,5	1,26
Mgt	92,5	99,7	1,98	105,9	99,8	86,0	92,7	2,79
Cat.	324	328	—	290	327	364	323	11,0
Omb. kap.	37,5	37,0	—	37,4	37,2	37,2	37,3	—
Humus, pct.	4,0	4,4	—	4,2	4,2	4,3	4,2	—

Ft units of P (30 ppm)

Nat etc. units of exch. Na (10 ppm)

Determined according to authorized Danish Standarts.

af kalk og gips ændrer analysetallene. I 0-20 cm dybde stiger pH ved tilførsel af kalk, men ikke af gips. Ft falder ved tilførsel af gips, og dette forhold er vanskelig at forklare. Kt påvirkes kun lidt af kalk og gips. Derimod påvirkes Nat og Mgt i gunstig retning, tallene falder, og gips har her virket noget bedre end kalk, men bedst virker kalk og gips givet sammen. Omvendt stiger Cat, medens ombytningskapacitet og humusprocent ikke viser væsentlige ændringer. I 20-40 cm dybde er pH-niveaue lavere end i de øverste jordlag, men pH viser dog også her stigning ved kalktilførsel. Ft er lavere i denne dybde, men er ikke her som i overjorden påvirket af gipstillførsel. Kt, Nat og Mgt er betydeligt højere i 20-40 end i 0-20 cm dybde, men virkningen af kalk og gips er næsten den samme i de to dybder. Dog falder Kt lidt, og forklaringen er vel den samme som givet ved omtalen af Skærbækforsøget, at de større afgrøder i kalk/gipsparcellerne har bortført mere kalium. Cat er mindre i denne dybde, men viser stigning for kalk og gips. Ombytningskapacitet og humusprocent ligger også på et lavere niveau uden påvirkning af kalk og gips.

I tabel 9 ses en opstilling af kationer i procent af den samlede sum af kationer samt Ca/Mg.

Tabel 9. Fordeling af kationer i procent, Ribe 1960-71

	Dybde 0-20 cm				Dybde 20-40 cm			
	0	50	50	0	0	50	50	0
t kalk	0	50	50	0	0	50	50	0
t gips	0	0	20	20	0	0	20	20
K...	2	2	2	2	3	3	3	3
Na...	3	2	2	2	7	6	5	6
Mg..	17	15	12	14	35	31	27	30
Ca...	78	81	84	82	55	60	65	61
Ca/Mg	4,6	5,4	7,0	5,9	1,6	1,9	2,4	2,0

Tabel 9 viser, at den procentiske kationfordeling i pløjelaget er næsten den samme som i Skærbækforsøgets mark 1-4 (tabel 3) med samme gunstige virkning af kalk og gips på kationbelægningen.

Udbytteresultater

Der foreligger resultater af 36 korn- og 11 roeafgrøder. Den første halvdel af forsøgsperioden blev kornet høstet med frontbinder, hvorefter det blev sat i skok og vejret på marken. Efter vejringen blev kornet kørt hjem og tærsket par-

celvis, så man fik udbyttetetal både for kærne og halm. I den sidste halvdel af forsøgsperioden blev parcellerne mejetærsket og halmen vejlet umiddelbart efter mejetærskeren. Imidlertid blev der ikke udtaget prøver af halmen til tørstofbestemmelse, og af den grund har man ikke fundet det rigtigt at anvende udbyttetallene i denne periode, men kun for de første 6-7 år.

Forsøget er gjort op som drænings- og som strukturforsøg. I hovedtabel 2 bagerst i beretningen er anført de årlige udbyttetetal, og i tabel 10 og 11 findes gennemsnitsresultaterne fra hele forsøgsperioden.

Tabel 10. Udbytte i hkg kærne, halm og tørstof pr. ha, Ribe 1960-71

	Drændybde i cm	60	90	LSD ₀₅
		Kærne		
Vinterhvede	7 år	51,2	52,2	0,7
Vårhvede	5 »	38,6	38,3	—
Byg	12 »	40,9	39,8	—
Havre	12 »	44,7	44,2	—
Gns. af kærne	43,9	43,5	
		Halm		
Hvede	6 år	64,1	64,6	
Byg	7 »	37,2	37,4	
Havre	6 »	47,0	46,4	
Gns. af halm	48,8	48,8	
		Bederøer		
Rod	11 år	97,5	94,9	—
Top, sandfri	11 »	29,5	28,1	—
Rod ÷ 70% top	118,2	114,6	

Det ses af tabel 10, dræningsforsøget, at hveden har givet et meget beskedent, men signifikant merudbytte for 90 cm drændybde. I alle de andre afgrøder er der ingen sikre forskelle mellem de to drændybder.

Tabel 11 viser, at i strukturforsøget er der for alle afgrøder sikre merudbytter for kalk og gips. I gennemsnit har der stort set været samme virkning af kalk som af gips, og når merudbyttet i korn for 50 t kalk ikke er større, skyldes det, at pH i det ukalkede forsøgsled for alle 4 marker ligger så højt som på 7,2-7,4, idet alle marker før forsøgets anlæg har været merglet.

Tabel 11. Udbytte i hkg kærne, halm og tørstof pr. ha, Ribe 1960-71

(Yield in grain, straw and dry matter, hkg per hectare).

	0	50	50	0	LSD ₀₅
t kalk (lime)	0	50	50	0	
t gips (gypsum)	0	0	20	20	

Kærne (Grain)

Vinterhvede (Winterwheat) 7 år (years)	50,1	52,0	53,0	51,7	1,8
Vårhvede (Springwheat) 5 » »	36,3	38,5	40,5	38,6	2,2
Byg (Barley) 12 » »	37,0	40,8	43,0	40,4	1,4
Havre (Oats) 12 » »	41,2	45,2	47,1	44,2	2,0
Gns. kærne (Mean grain).....	40,9	44,2	46,0	43,7	

Halm (Straw)

Hvede (Wheat) 6 år (years).....	60,7	64,5	68,1	64,1	
Byg (Barley) 7 » »	34,7	37,5	39,8	37,0	
Havre (Oats) 6 » »	42,9	47,0	50,4	46,5	
Gns. halm (Mean straw)	45,5	49,0	52,1	48,6	

Bederoer (Foddersugarbeet)

Rod (Root) 11 år (years).....	86,5	97,4	104,8	96,1	3,8
Top (Leaves) 11 » »	25,6	28,3	31,9	29,4	1,3
Rod + 70% top (Root + 70% Leaves)	104,4	117,2	127,1	116,7	

De gennemsnitlige kornudbytter dækker over ret store årsvariationer. Af kornafgrøderne har vinterhveden givet det største udbytte, men til gengæld det mindste merudbytte for kalk og gips. Næst efter i udbytte følger byg og havre, men her finder vi de største merudbytter for kalk og gips. Vårhveden har givet mindst udbytte og med merudbytter kun lidt større end for vinterhvede.

Halmudbyttet viser ingen forskel på de to drændybder. Derimod forøges halmudbyttet tydeligt ved brug af kalk og gips og mest, hvor kalk og gips er givet sammen.

I bederoerne er årsvariationerne i udbyttet større end for korn. Det gennemsnitlige udbytte er ikke særlig højt, men merudbytterne for kalk og gips er meget store og utvetydige.

For alle afgrøder gælder, at kalk og gips givet sammen udviser det største og sikreste merudbytte, ganske som ved Skærbæk.

Ved høst blev der hvert år givet lejesædskarakterer (0-10, 10 = helt liggende) og efter høst udtaget prøver til bestemmelse af liter- og kærnevægt. For roernes vedkommende blev der ved optagning foretaget optælling af plantebestand. I tabel 12 ses gennemsnitsresultaterne af disse bestemmelser.

Som helhed var der ikke meget lejesæd i forsøgsårene og mindst i hveden. Enkelte år skilte sig dog ud, således byg i 1960 (mark 4) og 1970 (mark 3), hvor der var meget kraftig lejesæd i

Tabel 12. Lejesædskarakter, kærne kvalitet og antal roeplanter, Ribe 1960-71

	t kalk					
	0	50	50	0		
Drændybde	0	50	50	0		
	t gips					
60 cm 90 cm	0	0	20	20		
<i>Lejesæd (0-10, 10 = helt liggende)</i>						
Hvede...	1,3	1,4	1,1	1,3	1,5	1,3
Byg.....	2,3	2,3	1,8	2,3	2,8	2,2
Havre...	3,1	3,1	2,0	3,0	4,0	3,1
<i>Litervægt, g pr. liter</i>						
Hvede...	789	789	788	789	789	789
Byg.....	671	666	666	669	670	667
Havre...	550	548	552	552	545	548
<i>Kærnevægt, mg pr. kærne</i>						
Hvede...	42,8	42,5	42,4	42,7	42,9	42,5
Byg.....	40,6	40,3	40,1	40,3	40,7	40,5
Havre...	36,9	37,1	37,2	37,3	36,6	37,0
<i>1000 planter pr. ha</i>						
Bederoer.	60,3	59,7	58,6	60,7	61,0	59,8

alle forsøgsled. Havre 1961 (mark 4) og 1971 (mark 1) havde også kraftig lejesæd, men her var det kun i kalk- og gipsparcellerne. I 1961 var der så kraftig virkning af gipsen, at havren gik tidligt og stærkt i leje, så udbyttet forringedes. En mere moderat kvælstofgødskning i dette forsøg havde nok givet mindre lejesæd og dermed sandsynligvis et stort merudbytte for gips.

Liter- og kærnevægt er som ved Skærbæk praktisk taget upåvirket af den forskellige forsøgsbehandling.

I roerne er der en smule bedre plantebestand i kalk og gipsparcellerne.

Diskussion

Dræningsforsøget ved Ribe viser, at ved drændyberne 60 og 90 cm, har vinterhveden givet et meget beskedent, men sikkert merudbytte for 90 cm drændybde. Ingen af de andre afgrøder har vist sikre forskelle mellem de prøvede drændyber. Det svarer ganske godt til svenske forsøg (*Håkansson* 1960), men er ikke helt i overensstemmelse med tidligere udførte forsøg i Højer (*V. Nielsen* 1952, *L. Hansen & K. J. Rasmussen* 1968), hvor stigende drændybde altid har givet merudbytter, selv om de har været små. Største drændybde har her været 115-120 cm, og det er nok en svaghed ved Ribeforsøget, at man ikke havde plads og teknisk mulighed for en drændybde mere på 120 cm. Som drænforsøg betragtet, må den største svaghed ved forsøget dog nok være, at det ikke har været muligt at sammenligne dræning imod udrænet. Det gælder iøvrigt også forsøgene ved Højer. Det betragtes imidlertid som meget vanskeligt at etablere et udrænet forsøgsled, alene på grund af nabovirkning. Dette er sikkert også rigtigt, men i et ældre forsøg i Kvorning (*Thøgersen* 1930) målte man dog i en udrænet afdeling 3460 f.e. pr. ha, men i en drænet afdeling 4700 f.e., et merudbytte på 35 procent. I Holland på svær marskjord (*Hoorn* 1958) er ved 40 cm grundvandstand avlet 25 hkg kærne pr. ha, men ved 150 cm grundvandstand er der avlet 45 hkg kærne. På forsøgsstationen Infeld i den nordvesttyske marsk har man i flere år arbejdet med drænforsøg på svær marsk. Over en 10 års periode har man opnået et udbytte på 30

hkg kærne pr. ha på udrænet jord, men på fuldt drænet areal et udbytte på 45 hkg kærne, et merudbytte på 50 procent (*C. M. Kjellerup m.fl.* 1970).

Forsøgene i Skærbæk og Ribe var etableret med kunstig afvanding. Sådanne forhold findes kun i Tønder-Højer marsken, hvor vandstanden beherskes af pumpestationer. I marsken fra Ballum-Skærbæk til Esbjerg er man ikke nået så langt, her eksisterer kunstig afvanding sammen med digesikring endnu kun som skrivebordsplaner. Før disse er realiseret, vil det være vanskeligt at animere til dræning i større udstrækning. Den nødvendige afvanding af marskjordene vil da nok som hidtil foregå som afledning af overfladevand ved åbne grøfter og grøbelrender, som nu kan udføres med moderne rendegravere. Disse foranstaltninger løser dog ikke på længere sigt marskjordens strukturproblemer herunder udvaskning af jordkolloidernes adsorberede natrium og magnesium efter ombytning med calcium.

Forsøgsarbejdet fortsætter dog. På en forsøgspolder i Ribemarsken gennemfører Det danske Hedeselskab et stort drænforsøg. De hidtil opnåede resultater fremgår af følgende opstilling:

Kærneudbytte i hkg pr. ha. Ribe Holme 1967-72 (Efter Hedeselskabets årsberetninger)				
Drændybde i cm:	140	105	70	
Hvede 5 år	62,2	61,6	62,6	
Byg 6 år	52,8	55,6	58,5	
Havre 6 år	46,9	48,5	50,9	

Der er opnået store udbytter, og i gennemsnit har den mindste drændybde på 70 cm givet de største udbytter. På denne meget svære marskjord har drænvirkningen altså været noget dårligere ved den dybe dræning.

Strukturforsøgets hovedresultater fra Skærbæk og Ribe er vist i tabel 13, hvor desuden er medtaget to tidligere offentliggjorte forsøg (*Hansen* 1969 og *Mølle & Jessen* 1970).

Af tabel 13 ses, at der er opnået sikre merudbytter for kalk og gips i samtlige forsøg. Det øverste anførte forsøg er gennemført ved Skærbæk på ukalket jord med pH ca. 5, og det har givet sig

Tabel 13. Kalk- og gipstiltførselens indflydelse på de jordbundkemiske forhold og kærneudbyttet

	pH(H ₂ O)	Nat	Mgt	Cat	Ca/Mg	hkg kærne pr. ha	Forholds- tal
<i>Skærbæk 1961-69</i>							
0 t kalk	5,2	12,1	74	263	2,1	29,7	100
0 t kalk + 15 t gips.....	5,2	10,0	68	269	2,4	37,1	125
40 t kalk	6,8	12,2	69	518	4,6	42,2	142
40 t kalk + 15 t gips.....	6,9	12,0	65	526	4,6	43,8	147
<i>Skærbæk 1961-69</i>							
23 t kalk	6,8	11,8	71	475	4,1	41,6	100
23 t kalk + 15 t gips.....	6,9	9,8	64	491	4,7	47,7	115
63 t kalk	7,4	10,8	67	543	4,7	45,9	110
63 t kalk + 15 t gips.....	7,4	9,8	64	552	5,1	48,6	117
<i>Ribe 1960-71</i>							
0 t kalk	7,3	18,3	63	475	4,6	40,9	100
0 t kalk + 20 t gips.....	7,3	13,3	51	504	5,9	43,7	107
50 t kalk	7,7	15,6	56	509	5,4	44,2	108
50 t kalk + 20 t gips.....	7,7	12,1	46	527	7,0	46,0	112
<i>Ribe 1962-66</i>							
0 t kalk	7,0	24,8	55	320	3,5	41,5	100
0 t kalk + 10 t gips.....	7,1	23,0	50	318	3,9	43,7	105
0 t kalk + 20 t gips.....	6,9	13,8	42	344	4,9	54,5	131
30 t kalk + 10 t gips.....	7,7	21,6	52	436	4,9	50,3	121
30 t kalk + 20 t gips.....	7,7	18,2	48	430	5,4	56,0	135
48 t kalk	7,8	17,9	45	438	5,7	53,9	130
<i>Fjordengene 1965-68</i>							
22 t kalk	6,7	7,6	27	211	4,6	53,8	100
22 t kalk + 20 t gips.....	6,7	7,1	16	234	8,6	55,1	102
38 t kalk	7,2	7,9	28	280	6,1	55,7	104
62 t kalk	7,4	7,8	32	299	6,4	57,4	107

udtryk i meget høje merudbytter for såvel kalk som for gips. De øvrige forsøg er gennemført på marskjord, der er opkalket til pH omkring 7, men også her er opnået sikre merudbytter for kalk og gips.

Både kalk og gips indeholder calciumioner, der er et næringsstof. De øgede udbytter må dog først og fremmest ses i relation til den bedre struktur, disse midler giver marskjorden. Opkalkning til højt pH er nødvendig, men selv ved højt pH kan yderligere tilførsel af kalk og gips forbedre strukturen ved nedvaskning af calcium til jorden under pløjelaget.

Kalk og gips virker ikke helt ens. Kalk hæver pH samtidig med, at kationbelægningen på jord-

kolloiderne ændres. Gips er lettere opløselig og virker derfor hurtigere på kationombytningen, derimod har gips ingen indflydelse på pH.

Sammenhæng mellem kalktilførsel, reaktionstal, kalk- og gipsvirkning samt kærneudbytte fremgår af fig. 4.

Fig 4 viser, at der i Skærbækforsøget er opnået meget store merudbytter for kalktilførsel til pH 6,8 og 7,4. Tilførsel af 15 t gips giver yderligere merudbytte, som aftager med stigende pH. Tilsvarende ses for Ribeforsøget. Tilførsel af 50 t kalk har her hævet pH fra 7,3 til 7,7, og der er opnået et merudbytte på 3,3 hkg kærne. Virkningen af 20 t gips er 2,9 hkg ved pH 7,3, men kun 1,8 kg kærne på jord med pH 7,7.

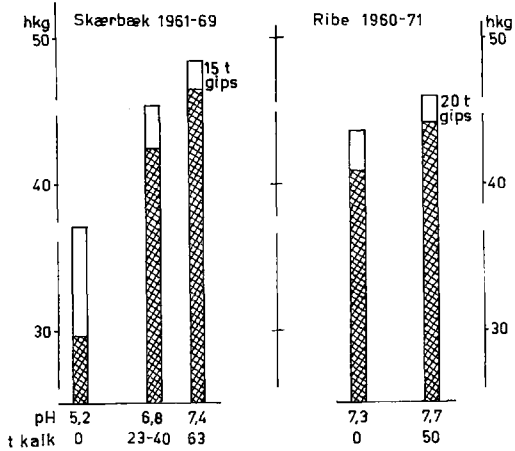


Fig. 4. Vekselvirkning mellem kalk og gips.

Kalk- og gipstillførsels betydning for de jordbunds-kemiske forhold er vist i tabel 13, men er for Ribeforsøget desuden illustreret i fig. 5. Af fig. 5 fremgår, at jordens indhold af calcium udtrykt ved Cat stiger såvel ved tilførsel af kalk som af gips, og stigningen er størst, hvor begge

midler tilføres. Da kalk er tilført i større mængder end gips, har kalken i væsentlig grad medvirket til stigning i jordens calciumindhold (Cat), medens den mindre mængde af det lettere opløselige gips må antages i højere grad at være nedvasket til dybere jordlag under ombytning af natrium og magnesium med calcium. Stigningen i Cat medfører, at såvel natriumindhold (Nat) som magnesiumindhold (Mgt) påvirkes i modsat retning. Dette kommer meget tydeligt til udtryk i Ca/Mg-forholdet. Virkningen er tydelig både i det øverste jordlag og i 20-40 cm dybde.

I fig. 5 ses tydeligt kornarternes indbyrdes udbytteforhold, og det ses endvidere, at udbytetallene danner samme grafiske billede som Cat, medens billedet er lige omvendt for Nat og Mgt.

En ulempe ved dyrkning af svær marskjord er den til tider store årsvariation eller usikkerhed i udbyttet sammenlignet med almindelig god agerjord. For at undersøge om dyrknings-sikkerheden er blevet påvirket af forsøgsbehandlingen, er der udregnet variationskoefficienter beregnet som standardafvigelse i procent af middeludbyttet. Dette er vist i tabel 14.

Tabel 14. Udbytter og variationskoefficient beregnet som standardafvigelse i procent af middeludbyttet. Ribe 1960-71

	Vinterhvede (7 fs.)		Byg (12 fs.)		Havre (12 fs.)		Bederøer (11 fs.)	
	hkg kærne	var. koef.	hkg kærne	var. koef.	hkg kærne	var. koef.	hkg tørst.	var. koef.
60 cm drænybde.....	51,2	17	40,9	23	44,7	17	97,5	24
90 cm drænybde.....	52,2	18	39,8	24	44,2	19	94,9	25
0 t kalk, 0 t gips.....	50,1	17	37,0	28	41,2	22	86,5	28
50 t kalk, 0 t gips.....	52,0	18	40,8	23	45,2	18	97,4	24
50 t kalk, 20 t gips.....	53,0	18	43,0	21	47,1	16	104,8	21
0 t kalk, 20 t gips.....	51,7	17	40,4	23	44,2	19	96,1	25

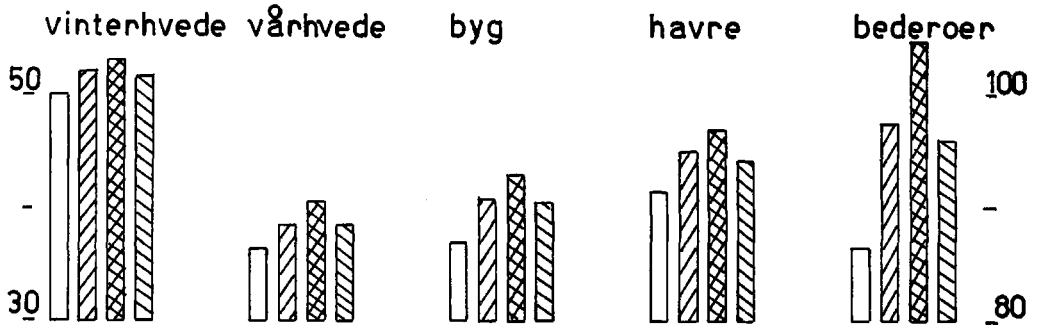
Af tabel 14 ses, at dyrknings-sikkerheden har været størst for vinterhvede og havre og mindst for byg og bederøer. Jo lavere variationskoefficient jo større dyrknings-sikkerhed.

I dræningsforsøget er sikkerheden lidt bedre ved 60 cm end ved 90 cm drænybde. I struktur-forsøget har tilførsel af kalk og gips ikke bedret dyrknings-sikkerheden af hvede, men af de 3 andre

afgrøder, navnlig hvor kalk og gips er givet sammen.

Fosforforsøget ved Skærbæk var tilført superfosfat i årene før forsøgets anlæg og viser ingen udslag for grundforbedring med 3000 kg superfosfat (234 kg P) sammenlignet med en årlig tilførsel af 23 kg P pr. ha. På så velkalket marsk-jord frigøres fosforet til plantenæring, og dette

Udbytte, hkg



Jordbundsanalyser 0-20 cm

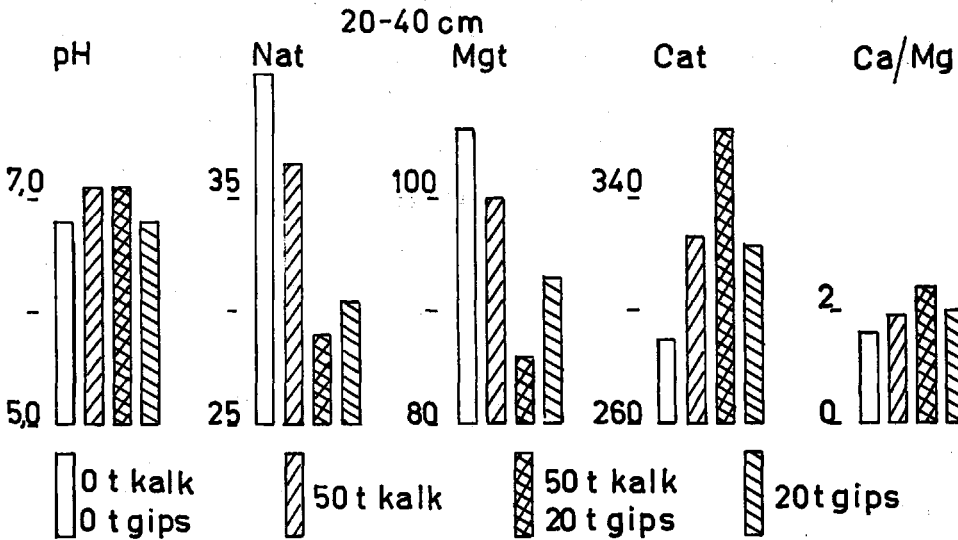
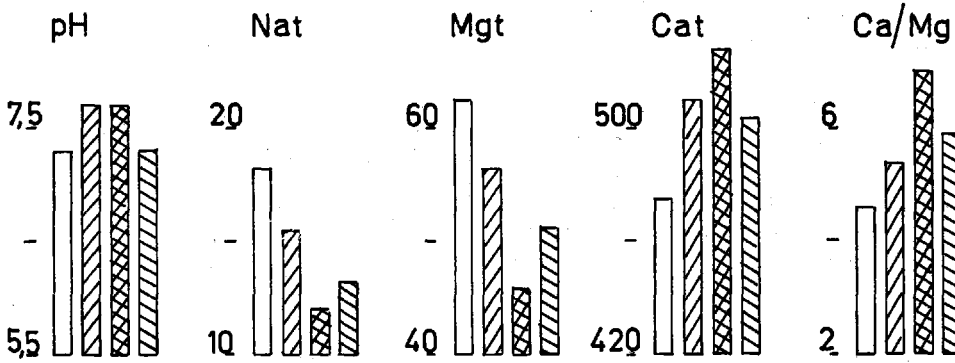


Fig. 5. Sammenhængen mellem udbytter og jordbundsanalyser

er i overensstemmelse med tidligere forsøg på klægjord (*Tind-Christensen* 1949 og 1951, *Jessen & Mølle* 1970). På grundlag af andre forsøg (*V. Nielsen m.fl.* 1962) anbefales det dog normalt at gøde marskjord med moderate fosformængder.

Konklusion

Konklusionen af de gennemførte forsøg må være, at på svær marskjord som ved Ribe er det ikke afgørende, om der drænes til 60 eller 90 cm dybde, når der er valgt en drænaftand på 12 m, og drængrøfterne delvis er fyldt op med grus til almindelig behandlingsdybde, således at overfladevandet hurtigt kan afledes.

Kalkning til højt reaktionstal (pH over 7) er uomtvistelig nødvendig på svær marskjord. Yderligere tilførsel af kalk eller gips er ofte nødvendig for at få natrium og magnesium ombyttet med calcium. Derved opretholdes en god jordstruktur, som giver mulighed for et godt udbytte i korn og bederoer.

Endelig må understreges, at dræning og kalkning bør følges ad for at få bedst mulig virkning af begge foranstaltninger.

Summary

The report comprises results of two experiments on effects of varying drainage depths, combined with applications of lime and gypsum on soil structure and crop yields on marsh soils, containing 36-47 per cent clay, 35 per cent silt and 6-8 per cent organic matter.

At Skærbæk, where 10 grain crops in all were harvested in the period 1962-69, depths of drainage were 80 and 115 cm. On this soil no differences in effects of the two drainage depths were obtained presumably due to the considerable heterogeneity of the soil.

At Ribe, where in all 36 crops of grain and 11 crops of foddersugarbeet were harvested, drainage depths were 60 and 90 cm. At the 90 cm level yields of winterwheat were significantly higher than those at the lower depth, whereas no effects were obtained on yields of barley, oats and foddersugarbeet.

Dressings of lime and gypsum significantly increased yields of all crops at both centers, Table 11. Liming significantly raised pH which should be above 7 of marsh soils. Table 8 and Figure 5 show significant effects of lime and gypsum on contents of

exchangeable sodium and magnesium of the soil, implying improvement of the soil structure. Results confirm, that additions of lime and/or gypsum are necessary on heavy marsh soils in order to maintain a good soil structure and high yields of arable crops.

Litteratur

Aslyng, H. C. (1955). Marskjordens fysiske og kemiske tilstand. Tidsskrift for Planteavl, bd. 59, 328-344.

Bondorff, K. A. (1962). Jordbundsundersøgelser i Tøndermarsken. Tidsskrift for Planteavl, bd. 66, 39 sider. Særnummer.

Hansen, Lorens (1967). Jordbundsundersøgelser i marsken. Tidsskrift for Planteavl, bd. 71, 70-89.

Hansen, L. og Rasmussen, K. J. (1968). Dræningsforsøg på marskjord. Tidsskrift for Planteavl, bd. 72, 335-355.

Hansen, Lorens (1969). Strukturforsøg på marskjord. Tidsskrift for Planteavl, bd. 73, 25-37.

Hoorn, J. W. van (1958). Results of a ground water level experimental field with arable crops on clay soil. Neth. J. Agri. Sc. 6: 1-10.

Håkansson, A. (1960). Studier av dikesdjupets inverken på grundvattenstånd, skördesavkastning, markens upptorkning och bärkraft. Grundförbättring 13: 171-292.

Jessen, Th. og Mølle, Kr. G. (1970). Forsøg på lavbundsjord med fosfor og kalium. Tidsskrift for Planteavl, bd. 74, 461-470.

Kjellerup, C. M., Nielsen, C. og Jessen, Th. (1970). Intern rapport fra studierejse 1970.

Nielsen, V. (1952). Dræningsforsøg på marskjord. Tidsskrift for Planteavl, bd. 55, 621-644.

Mølle, Kr. G. og Jessen, Th. (1970). Fastliggende forsøg med gips, kalk og gødning på klægjord i Skjernådal. Tidsskrift for Planteavl, bd. 74, 130-144.

Nielsen, V. og Dorph-Petersen, K. (1958). Forsøg med kalk og mergel på marskjord. Tidsskrift for Planteavl, bd. 62, 420-452.

Nielsen, V., Kjellerup, C. M. og Dorph-Petersen, K. (1962). Gødningsforsøg på marskjord. Tidsskrift for Planteavl, bd. 65, 640-670.

Thøgersen, F. (1930). Foreløbig beretning vedrørende dræningsforsøg i Kvorning. Viborg 1930, 46 sider.

Tind-Christensen, C. J. (1949). Fortsatte forsøg med kvælstof, fosforsyre og kali uden og med kalktilførsel til marskjord. Tidsskrift for Planteavl, bd. 52, 189-223.

Tind-Christensen, C. J. (1951). Gødnings- og kalkforsøg på dynd- og klægjorder. Tidsskrift for Planteavl, bd. 54, 318-335.

Tovborg Jensen, S. (1925). Undersøgelser over calciumkarbonats reaktionsændrende virkning i jordbunden. Tidsskrift for Planteavl, bd. 31. 744-778.

Tovborg Jensen, S. (1955). Om Nordsømarsken og dens landøkonomiske udnyttelse. Tidsskrift for Planteavl, bd. 59, 291-327.

Manuskript modtaget den 24. april 1973.

Hovedtabel 1a.

*Jordbundsanalyser i 0-20 cm dybde
gennemsnit, Ribe 1960-71*

		Drænybde		LSD ₀₅	t kalk				LSD ₀₅
		60 cm	90 cm		0	50	50	0	
					t gips				
				0	0	20	20		
pH (H ₂ O)	Mark 1	7,5	7,6	0,03	7,3	7,8	7,8	7,3	0,04
	» 2	7,6	7,6	—	7,4	7,9	7,8	7,4	0,05
	» 3	7,4	7,4	—	7,2	7,6	7,6	7,2	0,06
	» 4	7,6	7,5	0,04	7,4	7,7	7,7	7,4	0,05
	Gns.	7,5	7,5	—	7,3	7,7	7,7	7,3	0,02
pH (KCl)	Mark 1	6,7	6,7	—	6,5	7,0	7,0	6,5	0,04
	» 2	6,6	6,6	—	6,3	6,9	6,9	6,4	0,06
	» 3	6,8	6,6	—	6,4	6,9	6,9	6,5	0,09
	» 4	6,8	6,7	0,04	6,6	6,9	6,9	6,6	0,05
	Gns.	6,7	6,7	—	6,5	6,9	6,9	6,5	0,03
Ft	Mark 1	6,6	6,9	—	7,0	6,8	6,6	6,5	—
	» 2	6,9	7,2	—	7,0	7,4	7,2	6,7	—
	» 3	5,9	7,1	0,18	7,1	6,8	6,1	6,0	0,25
	» 4	7,1	7,6	—	7,4	7,9	7,1	7,0	—
	Gns.	6,6	7,1	0,15	7,1	7,2	6,7	6,5	0,21
Kt	Mark 1	15,7	16,5	0,15	16,5	15,8	15,9	16,2	0,21
	» 2	18,3	18,4	—	18,5	17,9	18,1	18,8	—
	» 3	18,4	19,4	0,29	19,4	19,0	18,4	18,8	—
	» 4	21,0	22,3	0,36	22,1	21,7	21,5	21,4	—
	Gns.	18,2	19,0	0,16	19,0	18,4	18,3	18,6	0,23
Nat	Mark 1	17,4	17,2	—	21,2	18,1	14,5	15,7	0,58
	» 2	18,9	19,2	—	23,2	19,9	15,6	17,5	0,79
	» 3	11,8	14,7	0,69	16,8	14,5	10,2	11,5	0,98
	» 4	8,9	9,7	—	11,4	9,7	7,9	8,2	0,64
	Gns.	14,3	15,3	0,24	18,3	15,6	12,1	13,3	0,34
Mgt	Mark 1	49,2	52,6	0,79	59,4	51,9	42,8	49,5	1,11
	» 2	55,1	60,4	1,28	64,2	57,6	52,8	56,3	1,81
	» 3	52,7	57,2	1,45	64,4	58,5	45,2	51,7	2,04
	» 4	50,4	56,1	1,24	63,1	58,4	43,8	47,6	1,76
	Gns.	51,7	56,3	0,61	62,6	56,4	45,8	51,2	0,86
Cat	Mark 1	464	492	5,0	457	479	496	480	7,0
	» 2	439	457	—	411	465	483	434	13,2
	» 3	547	536	5,2	510	551	573	532	7,4
	» 4	546	542	—	517	539	552	567	9,7
	Gns.	500	507	3,5	475	509	527	504	5,0
Omb. kap.	Mark 1	37,4	38,4	0,32	38,4	37,0	36,9	39,3	0,45
	» 2	39,9	40,7	—	41,1	40,3	39,4	40,6	—
	» 3	39,8	41,9	0,55	40,3	42,3	40,0	40,8	0,78
	» 4	40,7	40,7	—	41,2	40,0	40,4	41,3	0,48
	Gns.	39,3	40,4	0,23	40,1	39,8	39,1	40,4	0,33
Humus, pct.	Mark 1	7,13	7,09	—	7,25	6,99	7,16	7,05	—
	» 2	5,71	6,85	0,26	6,27	6,05	6,19	6,62	—
	» 3	9,24	9,83	0,21	9,50	9,40	9,31	9,91	—
	» 4	8,93	9,31	0,15	9,07	8,82	9,06	9,53	0,21
	Gns.	7,75	8,27	0,31	8,02	7,82	7,93	8,28	0,44

Hovedtabel 1b.

Jordbundsanalyser i 20-40 cm dybde
Ribe 1971

		Drændybde		LSD ₉₅	t kalk				LSD ₉₅
		60 cm	90 cm		0	50	50	0	
					t gips				
				0	0	20	20		
pH (H ₂ O)	Mark 1	6,8	6,9	—	6,6	7,0	7,0	6,6	0,10
	» 2	7,0	6,9	—	6,8	7,1	7,1	6,8	0,10
	» 3	6,8	6,7	0,07	6,6	6,8	6,9	6,7	0,10
	» 4	7,4	7,2	0,05	7,2	7,4	7,5	7,2	0,07
	Gns.	7,0	6,9	0,03	6,8	7,1	7,1	6,8	0,04
pH (KCl)	Mark 1	5,8	5,8	—	5,6	6,0	6,0	5,6	0,07
	» 2	5,9	5,8	—	5,8	6,0	6,0	5,7	0,10
	» 3	6,0	5,8	0,07	5,6	6,0	6,2	5,8	0,10
	» 4	6,7	6,4	0,07	6,3	6,7	6,7	6,3	0,10
	Gns.	6,1	6,0	0,04	5,8	6,2	6,2	5,9	0,05
Ft	Mark 1	3,4	3,6	—	3,6	3,5	3,4	3,5	—
	» 2	4,0	4,7	0,34	4,0	4,4	4,3	4,7	—
	» 3	2,7	3,3	0,21	3,0	3,1	3,0	2,9	—
	» 4	4,2	4,8	0,23	4,4	5,0	4,5	4,1	—
	Gns.	3,6	4,1	0,13	3,8	4,0	3,8	3,8	—
Kt	Mark 1	26,2	28,9	0,88	27,2	26,5	27,2	29,3	—
	» 2	30,2	36,0	1,50	33,6	33,4	33,1	32,3	—
	» 3	26,5	29,0	0,86	31,3	28,2	25,1	26,3	1,22
	» 4	21,1	24,3	0,86	24,1	22,8	21,8	22,0	—
	Gns.	26,0	29,5	0,37	29,1	27,7	26,8	27,5	0,52
Nat	Mark 1	56,8	52,0	—	60,0	57,1	48,7	51,7	3,83
	» 2	51,3	53,8	—	58,1	56,8	48,1	47,0	1,80
	» 3	14,9	23,3	1,89	30,4	20,8	10,7	14,6	2,66
	» 4	9,0	12,0	0,96	13,4	11,8	8,0	8,8	1,36
	Gns.	33,0	35,3	0,89	40,5	36,6	28,9	30,5	1,26
Mgt	Mark 1	98,0	99,8	—	103,8	98,8	93,0	100,0	—
	» 2	104,1	118,7	2,37	112,6	115,3	108,1	109,5	—
	» 3	103,1	112,2	3,79	127,9	114,3	89,3	99,3	5,36
	» 4	64,7	68,3	—	79,3	71,1	53,7	61,9	3,54
	Gns.	92,5	99,7	1,98	105,9	99,8	86,0	92,7	2,79
Cat	Mark 1	240	276	10,2	237	264	284	248	14,3
	» 2	235	234	—	213	240	256	228	11,7
	» 3	331	317	—	264	316	376	339	25,0
	» 4	490	486	—	448	489	541	475	17,8
	Gns.	324	328	—	290	327	364	323	11,0
Omb. kap.	Mark 1	37,5	36,6	—	37,7	37,4	36,7	36,2	—
	» 2	32,9	35,5	0,91	34,3	34,5	33,8	34,1	—
	» 3	34,6	31,1	1,11	32,8	31,5	33,2	33,9	—
	» 4	45,1	44,8	—	44,7	45,2	45,0	44,9	—
	Gns.	37,5	37,0	—	37,4	37,2	37,2	37,3	—
Humus, pct.	Mark 1	3,34	3,36	—	3,54	3,34	3,23	3,30	—
	» 2	3,01	3,46	—	3,22	3,29	3,20	3,24	—
	» 3	4,69	5,41	0,33	4,85	5,04	5,25	5,05	—
	» 4	5,09	5,34	—	5,12	5,14	5,43	5,19	—
	Gns.	4,03	4,39	—	4,18	4,20	4,28	4,20	—

Hovedtabel 2a. Hkg kærne pr. ha, Ribe 1960-71

År	Mark	Drændybde		t kalk			
		60 cm	90 cm	0	50	50	0
		t gips		0	0	20	20
<i>Vinterhvede</i>							
1960	3	59,9	60,8	60,1	59,7	61,2	60,5
61	2	49,7	51,3	51,0	50,4	49,8	51,0
63	1	51,0	52,4	48,8	53,2	54,5	50,4
65	2	35,4	36,5	34,5	36,6	37,3	35,4
66	4	51,3	51,5	48,8	51,2	53,5	52,0
68	3	48,1	48,1	48,5	47,5	47,5	49,0
70	4	62,9	65,1	59,1	65,7	67,5	63,8
<i>Vårhvede</i>							
1962	4	34,7	35,4	30,1	35,0	39,4	35,9
64	3	52,4	49,9	47,7	51,7	54,3	51,0
67	1	31,6	35,1	33,3	33,0	33,3	33,9
69	2	37,7	36,5	36,5	36,6	38,0	37,5
71	1	36,8	34,6	33,8	36,5	37,5	35,1
<i>Byg</i>							
1960	4	52,3	52,7	51,9	52,0	53,7	52,4
61	1	37,8	38,4	33,5	39,9	41,2	37,9
62	3	32,3	31,1	26,3	32,2	37,1	31,3
63	2	42,7	44,3	39,8	46,6	45,3	42,5
64	4	49,0	46,4	45,9	47,6	49,1	48,4
65	1	19,7	19,3	17,3	20,3	21,2	19,2
66	3	39,7	34,7	31,4	35,4	43,8	38,3
67	2	37,4	33,9	30,7	36,0	38,9	37,2
68	4	52,1	52,2	49,3	52,2	53,8	53,3
69	1	35,8	34,3	31,9	35,2	37,1	36,1
70	3	45,8	45,4	43,3	45,5	47,4	46,3
71	2	45,9	44,5	43,2	47,6	48,0	42,1
<i>Havre</i>							
1960	2	52,3	53,8	52,6	54,2	52,5	52,8
61	4	49,4	53,1	51,3	53,8	49,7	50,3
62	1	33,9	33,9	32,2	36,8	35,0	31,6
63	3	50,6	47,4	43,5	48,7	54,6	49,3
64	2	54,1	53,3	52,7	53,6	54,7	53,8
65	4	27,9	25,5	21,4	26,2	32,9	26,2
66	1	45,8	45,5	43,7	45,3	47,5	46,1
67	3	49,2	46,2	43,3	47,1	52,9	47,7
68	2	44,2	47,2	43,1	46,2	47,5	45,7
69	4	46,6	45,7	38,8	46,4	51,9	47,7
70	1	40,6	40,4	38,9	42,3	41,1	39,7
71	3	41,8	38,6	32,9	42,5	45,2	40,1

Hovedtabel 2b. Hkg tørstof i bederoer og sandfrit tørstof i top, Ribe 1960-71

År	Mark	Drændybde		t kalk			
		60 cm	90 cm	0	50	50	0
		t gips		0	0	20	20
<i>Rod</i>							
1960	1	127,8	133,9	125,7	128,9	135,6	133,3
61	3	110,5	100,7	94,1	105,0	117,4	105,9
62	2	81,2	79,5	75,1	84,8	84,7	76,9
63	4	130,0	121,6	119,5	126,1	130,1	127,5
64	1	98,2	101,7	87,9	106,8	108,1	97,0
65	3	52,9	43,3	35,5	43,4	63,5	50,1
66	2	85,9	79,0	77,1	82,1	86,5	84,1
67	4	105,8	102,5	91,6	102,8	113,9	108,3
68	1	73,0	84,5	68,2	84,4	89,7	72,9
69	3	102,5	95,7	90,3	98,6	105,6	102,1
70	2	104,3	101,5	86,8	108,4	117,6	98,9
<i>Top</i>							
1960	1	35,8	35,4	33,2	33,9	37,6	37,6
61	3	43,2	38,9	30,1	37,9	53,2	43,1
62	2	27,3	25,0	25,0	26,7	27,6	25,3
63	4	38,5	34,5	33,7	35,2	39,3	37,9
64	1	26,2	26,4	22,7	28,3	29,5	24,7
65	3	18,6	14,1	12,2	15,0	21,6	16,8
66	2	24,1	21,5	20,0	22,3	24,5	24,3
67	4	21,5	23,0	20,2	21,8	25,1	22,1
68	1	28,1	26,9	25,5	27,6	29,1	27,7
69	3	29,4	29,0	27,9	28,7	29,7	30,7
70	2	32,2	34,3	31,5	34,2	34,2	33,1