

Forsøg med Kunstgødning, Kalk og Mergel til Marskjord.

Ved C. J. Tind-Christensen.

286. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Paa Statens Forsøgsarealer ved Ribe og Højer samt i nogle udstationerede Forsøg i Skærbæk-Ballum-Marsken er der i Aarene 1924—1934 udført en Del Forsøg for at belyse Betydningen af at tilføre saadanne Jorder Kunstgødning, Kalk eller Mergel. Disse Forsøg fortsættes i suppleret Form, og de her meddelte Resultater er derfor af foreløbig Karakter og maa navnlig anses som vejledende for disse Jorders almindelige Trang til Gødskning eller Kalktilførsel, hvor de ligger hen som naturlige Græsarealer, der hidtil ikke eller i ringe Grad er tilført Gødning, Kalk eller Mergel, medens det maa være forbeholdt de fortsatte Forsøg nærmere at belyse Virkningen af forskellige Mængder af Gødning saavel som Virkningen deraf i Forbindelse med en foretagen Omlægning eller almindelig Dyrkning af Arealerne.

I enkelte Tilfælde har dog allerede kunnet medtages Resultater af sidstnævnte Art, og for Kalk og Mergels Vedkommende har ogsaa Spørgsmaalet om forskellige Mængder kunnet gives en foreløbig Belysning, ligesom Forsøgene har givet Muligheder for at paavise en meget betydelig Forskel i disse Jorders Gødningstrang forud for og efter Kalk- eller Mergeltilførsel.

Beretningen er udarbejdet af Forstander *C. J. Tind-Christensen*, der har varetaget Forsøgenes Anlæg og Udførelse.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Oversigt over Indholdet.

	Side
Orienterende Undersøgelser	2
Inddigningen	3
Arealerne efter Inddigningen	4
Orienterende Kalkundersøgelser	7
Oversigt over Jordbundsforhold og Kalktrangsundersøgelser	8

	Side
1. Forsøg med Kalk og Mergel paa naturlige Græsarealer	15
Forsøgenes Høudbytte	17
Virkning af Kunstgødning uden eller med Kalktilførsel	21
Virkning af Kalktilførsel uden eller med Kunstgødning	23
Virkningen af de forskellige Kalkmængder og Kalkformer	24
Botaniske Undersøgelser	27
Undersøgelser over Ændringer i Jordbundsreaktionen	32
2. Forsøg med Kalk og Mergel til Agerkultur	33
Kalk og Mergel i forskellig Form og Mængde	37
De forskellige Kalkmængders og Kalkformers Indflydelse paa Jordbundsreaktionen	44
3. Forsøg med Kunstgødning til Græs forud for og efter Mergling og Kultivering	46
Forsøgene ved Ribe	47
Forsøgene de øvrige Steder	54
Oversigt	57

Orienterende Undersøgelser.

Som Indledning til det egentlige Forsøgsarbejde blev der i 1923—1924 og senere foretaget en orienterende Undersøgelse af det egentlige Marskomraade, der i Forbindelse med andre indhentede Oplysninger giver Grundlag for følgende Beskrivelse.

Der findes spredt ved vore Kyster Arealer, der i deres Dannelsesmaade og Beskaffenhed ligner Marskjord. Dette gælder Arealer flere Steder paa Øerne og ikke helt ubetydelige Arealer ved Randers og Mariager Fjord samt i Limfjordsomraadet. Mere typisk Marskdannelse findes dernæst i ret store Strækninger omkring Vestjyllands Fjorde, Nissum Fjord, Ringkøbing Fjord og Hobugten. I Almindelighed henligger disse Arealer som naturlige Græsarealer, som flade, lave, vaade Engstrækninger, og benævnes sjældnere som Marskenge, men hyppigt som Klægenge, Syltunge eller ligefrem som Strandenge. Naar man taler om Marsken, er det imidlertid det sydvestlige Jylland fra Esbjerg og sydpaa ned langs Sønderjyllands Vestkyst, man tænker paa, og kun her er den typiske Marskdannelse saa udstrakt og sammenhængende, at den helt præger Egnen og gør denne til noget for sig, ejendommelig og særpræget ikke alene som Natur, men ogsaa i landbrugsmæssig Drift.

Dette udprægede Marskomraade deler sig dog i flere paa særlig Maade afgrænsede, hvoraf det nordligste er Ribe-Marsken, der sammenhængende strækker sig fra lidt syd for Esbjerg og omtrent til den gamle Grænse ved V. Vedsted om-

kring det nedre Løb og Udløbet af de tre store Aaløb, Sneum Aa, Kongeaa og Ribe Aa, foruden flere andre mindre Vandløb. Afbrudt ved en kort Strækning, hvor let Sandjord gaar helt ud til Havet, begynder syd for V. Vedsted Rejsby-Marsken, der er væsentlig mindre, men sydpaa fra Søndernæs fortsættes i det betydelige Omraade, Skærbæk-Ballum-Marsken omkring Hovedvandløbet Brede Aa, der atter afbrydes af almindelig Sandmuld helt ud til Havet paa en længere Strækning fra syd for Ballum til Emmerlev. Herfra og sydpaa til Grænsen ved Rudebøl findes da vort største samlede Marskomraade, Tønder-Højer-Marsken omkring Hovedvandløbet Vidaaen og dennes Tilløb. Desuden findes ikke ubetydelige Marskarealer paa Fanø, Mandø og Romø.

Syd for Grænsen fortsætter Marsklandet i endnu større Udstrækning langs Sydslesvigs Kyst, videre med enkelte Afbrydelser over Nordvesttyskland og ind i Holland, hvor det naar sin forholdsmæssig største Udbredelse og Betydning.

Der findes ingen nøjagtig Arealstatistik over vore Marskarealers Størrelse, og Grænselinien ind i Landet er i Reglen meget udvasket, idet Overgangen til andre Jordbundsformer, Lavmoseenge, Sandjorder m. v. oftest er ganske gradvis; men alene de her nævnte Hovedmarskomraader maa anslaaes til mindst 20.000 ha. Det farvelagte, landøkonomiske Jordbunds-kort, som findes i nærv. Tidsskrift, 30. Bind, Side 126, giver et Begreb om vore Marskarealers Udstrækning og Fordeling.

Inddigningen.

Oprindelig har disse Arealer ligget hen som naturlige Græsarealer, ubeskyttede mod Havet og derved under Højvande eller Stormflod udsat for Saltvandsoversvømmelser. Disse Oversvømmelser har, efter som Beliggenheden har været lavere eller højere, i større eller mindre Grad præget Plantebestanden som saltvandskrævende eller i hvert Fald saltvandsstaalende. Under den normale Skiften af Flod og Ebbe har Saltvandet utvivlsomt sin Betydning ved at tilføre Arealerne Plantenæring i opslemmet Materiale eller i opløst Tilstand og derved ikke alene virke opbyggende paa Arealerne, men ogsaa frugtbargøre dem. Den nydannede Marskjord har i Reglen et betydeligt Indhold af Plantenæring og er ofte meget frodig. Men Saltvandet kan ogsaa optræde paa anden Maade, naar Havet under Storm rejser sig og som Stormflod gaar langt over de daglige Græn-

ser. Frygtelige Ulykker er da foraarsaget med Tab af bortrevne Arealer, Afrøder, Gaarde og Huse, Dyr og Mennesker. Stormflodsulykker er den store Tragedie i Marskens Historie, og saa langt Historien gaar tilbage, har Beboerne søgt at værges sig derimod ved at bygge Diger og Volde, men Gang paa Gang er Havet brudt igennem eller over disse ufuldkomne Beskyttelses-anlæg. Kampen mod Havet er dog stadig fortsat, og med den moderne Tekniks Hjælpemidler synes den nu vundet ved kæmpemæssige Digeanlæg fra vore Marskegne og sydpaa.

Ældst inddiget hos os er Tønder-Højer-Marsken, hvor store Digeanlæg er udført allerede i det 16. Aarhundrede og andre fortsat i Tiden efter for at afsluttes med det nuværende store Havdige ved Højer Sluse, der er opført omkring 1860erne, og hvor Betegnelser: Højer Kog, Rudebøl Kog, Gl. Frederikskog og Ny Frederikskog m. fl. angiver de efterhaanden særskilt inddigede Omraader (Kog). Af meget yngre Dato er Inddigningen i de nordlige Omraader. Ribe-Marsken er saaledes først inddiget ved V. Vedsted-Darum-Diget i Aarene 1911—1913, og først for 5—6 Aar siden er Fortsættelsen mod Nord i Tjæreborgdiget fuldført. I Ballum-Skærbæk-Marsken er Havdiget udført i Krigsaarene og gjort færdigt i 1918, og endelig er Rejsbydiget først opført i 1923—24 og vil mindes ved vor sidste store Stormflodsulykke, der indtraf under Stormen d. 30. August 1923, medens Digearbejdet stod paa, og hvorved 19 Arbejdere druknede. Paa Romø og Mandø er ligeledes udført Inddigninger. Paa Mandø er dog den største Del endnu ikke inddiget, men en Inddigning er planlagt og vedtaget. Medens saaledes vort egentlige Marskomraade i det store og hele er beskyttet mod Havet, ligger endnu store Dele af de øvrige spredte Omraader hen i mere eller mindre ubeskyttet Tilstand.

Arealerne efter Inddigningen.

Om Digernes Betydning og Nødvendighed kan der ikke være nogen Tvivl; men som Forholdene hidtil har udviklet sig, maa det erkendes, at Inddigningen har været af alt for ringe Betydning for en mere rationel Udnyttelse af Marsken, i hvis Tilstand der endogsaa maa konstateres en Tilbagegang. Som afgørende herfor maa i første Linie anføres, at Afvandingsforholdene ikke er bragt i Orden samtidig, men endog i flere Henseender er blevet forringet efter Inddigningen.

I Holland og Dele af den nordvesttyske Marsk, hvor man i udstrakt Grad tager den inddigede Marsk ind til almindelig Dyrkning, er det Reglen, at der samtidig med Inddigningen foretages saa omfattende Afvandingsforanstaltninger, at man til en hvilken som helst Tid kan beherske Vandstanden, hvilket i Almindelighed kun kan ske ved Hjælp af Pumpeanlæg. Ved vore Inddigninger har man i det store og hele baseret Afvandingen paa frit Afløb i Havet, og Afvandingen er da ikke alene som før belignet af Lavvande, men er nu tillige begrænset til de i Havdigerne indbyggede Sluseporte. Naar disse lukkes af Storm og Højvande uden for Digerne, medens der samtidig er stærk Tilstrømning af Vand indefra, hvad ofte vil være Tilfældet, vil Vandløbene let overfyldes, stuve Vandet ind i Arealerne, ofte sætte store Strækninger helt under Vand og bevirke meget betydelige Beskadigelser. Før Inddigningen havde man dernæst mere Forstaaelse af, at det gjaldt om at faa en Oversvømmelse fjærnet, saa snart Vandet atter var faldet i Havet, og havde dertil indrettet et stort System af Afvandingsgrøfter og Afløbsrender. Efter Inddigningen er dette Afvandingsssystem i væsentlig Grad blevet forringet. Dels har man ikke tillagt den hurtige Fjærnelse af det ferske Vand den Betydning som tidligere det salte, og dels er Vandløb og Grøfter blevet meget mere tilbøjelige til at gro til, siden der ikke mere kommer Saltvand op i dem og renses dem for al den Grøde, der ikke kan taale dette. Jævnsides hermed har gennemførte Afvandinger og Vandløbsreguleringer længere inde i Landet bevirket en stærkere og hurtigere Tilstrømning til de Hovedvandløb, der ofte fra et meget stort Opland fører Vandet ned gennem Marsken. Kravet til Afvandingen er saaledes meget forøget, samtidig med at Afvandingsystemet er blevet ringere. Under saadanne Forhold har der i det store og hele kun været Mulighed for at lade Arealerne henligge som naturlige Græsarealer, og selv disse er i stor Udstrækning blevet daarligere, dels paa Grund af de daarlige Afvandingsforhold og dels ved ikke længere at faa Saltvand, hvorved den naturlige Bevoksning har ændret sig. I Almindelighed værdsættes Syltengens saltvandskrævende Bevoksning højt som Foder, men inden for Digerne er denne efterhaanden stærkt aftaget eller forsvundet, og det, der ad naturlig Vej har indfundet sig i Stedet, er ofte af tarvelig Beskaffenhed. Det er saaledes karakteristisk, at Mosebunke (*Dechampsia cae-*

spitosa) i udstrakt Grad har bredt sig siden Inddigningen, en Hovedbestand under de fleste Forhold er dernæst Fioringræs (*Agrostis alba*), ofte med Indblanding af Rød Svingel (*Festuca rubra*), Eng-Rapgræs (*Poa pratensis*) og Alm. Rapgræs (*Poa trivialis*). Sine Steder optræder Kamgræs (*Cynosurus cristatus*) og Eng-Byg (*Hordeum pratense*) i betydelige Mængder, og pletvis kan Kvik (*Agropyrum repens*) være helt fremherskende Bestand, ligesom Knæbøjet Rævehale (*Alopecurus geniculatus*), Siv, Star m. v. ofte er det paa særlig lave eller daarligt afvandede Arealer. Af naturligt forekommende Bælgplanter er Hvidkløver (*Trifolium repens*) af størst, men stærkt vekslende Betydning fra Aar til Aar og optræder navnlig i Forbindelse med Afgræsning. En nogenlunde tilfredsstillende naturlig Bevoksning med en fremtrædende Bestand af Alm. Rajgræs (*Lolium perenne*) Eng-Rapgræs, Alm. Rapgræs samt Hvidkløver findes kun paa meget begrænsede Arealer, oftest ud imod Digerne, hvor Terrænet er højere og i ringe Grad udsat for Oversvømmelser, Klægen mere sandblandet eller af en mere let og porøs Karakter. Saa-danne Arealer findes i ret betydelig Udstrækning i den sydvestlige Del af Ballum-Marsken, ligesom der i Højeromraadet er forholdsvis store Græsarealer af naturlig, god Beskaffenhed i Ny Frederikskog.

Men for Hovedparten af Marskarealerne gælder det, at de naturlige Græsarealer er af tarvelig Beskaffenhed og kun i meget ringe Grad minder om de »fede« Græsgange, som man oprindelig har sat i Forbindelse med Marsken. Det er da ogsaa den almindelige Opfattelse i Marsken, at denne er gaaet stærkt tilbage. Naar dette tillige ofte sættes i Forbindelse med Inddigningen, maa, som foran anført, stærkt fremhæves de for daarlige Afvandingsforhold. Uden en gennemgribende Forbedring heri vil det være umuligt at gennemføre en virkelig rationel Kultivering af Marsken. Det er derfor glædeligt, at det i de senere Aar er lykkedes at faa gennemført et meget omfattende Afvandingsarbejde i Tønder-Højer-Marsken, hvor nu ca. 10.000 ha ved Hjælp af 4 elektrisk drevne Pumpestationer til enhver Tid kan holdes tørlagte, ligesom der er Planer fremme i de øvrige Omraader, som giver Haab om, at der ogsaa i disse snart vil ske væsentlige Forbedringer. Som en Begyndelse er i 1934 udført et betydeligt Reguleringsarbejde af Ribe Vesteraa.

Orienterende Kalktrangsundersøgelser.

Grundlaget herfor er Udtagningen af et større Antal Jordprøver til Undersøgelse for Kalktrang. Prøveudtagningen er fordelt over de nævnte 4 Hovedmarskomraader og saaledes, at hvert enkelt Prøvested er valgt som typisk for et omliggende Omraade, der samtidig er beskrevet med Hensyn til Jordbundens Beskaffenhed, Fugtighedsforhold og naturlig Bevoksning, ligesom der i videst muligt Omfang er fremskaffet Oplysninger om Arealets Benyttelse og om tidligere Tilførsel af Mergel, Kalk og Gødning m. v. Alle Prøvesteder er indlagt paa Kortblade i Maalestok 1:20.000. I Almindelighed er Prøverne udtaget med Jordbor i 0 — 30 cm Dybde, men en Del Steder er tillige taget Prøver ogsaa i 30 — 60 cm Dybde, og i mange Tilfælde er Profiler udgravet med Spade og nærmere beskrevet.

Ribe-Marsken deler sig naturligt i 3 Afsnit: Et nordligt fra St. Darum til Kongeaa,¹⁾ et midterste mellem Kongeaa og Ribe Aa og eet syd for Ribe Aa.

De naturlige Forhold, hvorunder Marskdannelsen har fundet Sted ogsaa i de andre Omraader, er typisk fremtrædende i Ribe-Marsken. De former sig i Hovedtrækkene saaledes, at man ud mod Vest har en Strandvold, der hæver sig 2—3 m over Middelvandstand, og i Forbindelse med hvilken Havdi-gerne er opførte. Denne Strandvold bestaar af Sand, sjældnere Grus, med indblandede Klæglag og oftest hvilende paa dybere Klæglag. Udad falder den ret brat mod det flade Forland (uden for Diget), indad derimod ganske svagt og med en aftagende Sandindblanding ned mod den midterste, brede Flade af tæt og svær Klæg, den egentlige Marskeng, hvis Dybde kan være betydelig, hyppig mellem 1 og 2 m sjældnere 3 m og derover, og som over store Strækninger hviler paa $\frac{1}{2}$ — 1 m Tørvelag paa underliggende Sand. Ind mod Land aftager Klægen i Tykkelse, idet den gradvis og uden tydelig Grænse gaar over i den sandede eller tørveholdige Geest.

Paa en naturlig Maade faar man derved en Inddeling i de højere, men mere eller mindre sandblandede, ydre Enge med forholdsvis gunstige Afvandingsforhold og i fysisk Henseende lettere bearbejdelige Jorder, i det lavere Midterparti af svær,

¹⁾ Den nordligste Del, Tjæreborg, Allerup og Sneum Enge, der gennemstrømmes af Sneum Aa, var endnu ikke inddiget og blev derfor ikke medtaget i Undersøgelserne.

dyb Klæg, der baade ved Beliggenhed og Beskaffenhed (ringe Gennemtrængelighed) har ringere Afvandingsforhold og er vanskeligere at bearbejde, og endelig de indre Enge, der oftest er endnu lavere liggende, hvor Klæglaget vel som Helhed er tyndere, oftest stærkt vekslende med Sand, Tørv og ogsaa dybe Klægpartier, men hvor Klægen er meget tæt og fast, saa Gennemtrængeligheden er meget ringe og naturlige Afvandingsmuligheder ofte meget mangelfulde.

Grænsen mellem disse Bælter er dog aldrig skarp og næsten altid efter meget uregelmæssige Linier. Hertil bidrager de gennemstrømmende Vandløb i ikke ringe Grad ved tidligere at have givet og her og der endnu at give Mulighed for Klægafsætning og Nydannelse af Marsk, og ofte strækker Klægen sig svær og dyb op i Aadalene.

Oversigt over Jordbundsforhold og Kalktrangsundersøgelser.

I Ribe-Marsken er inden for et Omraade af ca. 4300 ha udtaget 84 Prøver. Heraf er enkelte udtaget i større Dybde og andre paa Arealer, der er tilført Kalk eller Mergel eller som ikke er Marskjord. Ses bort fra disse, bliver der 71 Overgrundsprøver fra typisk naturlige Marskarealer. I Tabel 1 er givet en Oversigt over Jordbundsforhold og Resultaterne af Kalktrangsundersøgelsen. Under Betegnelsen svær, dyb Klæg er fra Ribe-Marsken i alt 44 Prøver, for hvilke Reaktions-tallene varierer mellem 5.5 og 7.5 og i Gennemsnit er 6.17. Fra sandblandet Klæg, hvorved forstaaes ikke alene en ved Sandindblanding lettere Klæg, men ogsaa Klæg af svær Beskaffenhed, men saa ringe Dybde, at den ved almindelig Pløjning vil blive blandet med underliggende Sand, har der været i alt 19 Prøver med en Reaktion paa gennemsnitlig 5.88, varierende fra 5.4 til 6.5, af klægblandet Sand er der dernæst 4 Prøver, varierende fra 5.0—5.8, i Gennemsnit 5.45, samt endelig 4 Prøver fra humusblandet Klæg, hvor Klægen ligeledes er tynd og med Tørv under (undertiden over). Reaktionen af disse sidste varierer mellem 5.3 og 5.8 og er i Gennemsnit 5.88.

Der gør sig altsaa en aftagende Reaktion gældende ved aftagende Klægdybde og tiltagende Sandindblanding, ligesom den humusblandede Klæg viser lav Reaktion. Endvidere viser den nordlige Del af Omraadet fra St. Darum til Kongeaaen lavere Reaktionstal end Omraadet mellem Kongeaaen og Ribe Aa, hvor der igen er lavere Reaktion end syd for Ribe Aa.

De svære Klægprøver er forholdsvis faa og de sandblandede og humusblandede forholdsvis mange i det nordlige Afsnit. Dette hænger sammen med, at Strandvolden og de sandblandede Enge i Tilslutning dertil samt de indre Enge med Sand og Humus er brede i dette Om-

Tabel 1. Oversigt
over Jordbundsforhold og Kalktrangsundersøgelser.

Omraadet	Svær, dyb Klæg, kun lidt sandbl.			Sandblandet Klæg			Klægblandet Sand			Humus- blandet Klæg		
	Antal Prøver	Reaktions- tal		Antal Prøver	Reaktions- tal		Antal Prøver	Reaktions- tal		Antal Prøver	Reaktions- tal	
		Variation	Gens. ¹⁾		Variation	Gens.		Variation	Gens.		Variation	Gens.
Ribe Marsken:												
Fra St. Darum til Kongeaa	7	5.5-6.6	5.89	8	5.4-6.1	5.68	2	5.0-5.8	5.40	4	5.3-5.8	5.63
Mellem Kongeaa og Ribe Aa.....	21	5.5-6.4	6.08	3	5.8-6.0	5.90	2	5.2-5.8	5.50	0	—	—
Syd for Ribe Aa.....	16	5.9-7.5	6.42	8	5.5-6.5	6.09	0	—	—	0	—	—
Hele Ribe-Marsken.....	44	5.5-7.5	6.17	19	5.4-6.5	5.88	4	5.0-5.8	5.45	4	5.3-5.8	5.63
Rejsby-Marsken:												
50—200 m inden for Diget.....	6	5.6-6.4	6.15	5	5.6-6.8	6.00	2	5.9-6.5	6.2	—	—	—
1000—1500 m »	4	5.8-6.5	6.15	1	—	6.30	1	—	5.4	1	—	5.90
Hele Rejsby-Marsken.....	10	5.6-6.5	6.15	6	5.6-6.8	6.02	3	5.9-6.5	5.93	1	—	5.90
Ballum-Marsken:												
1. Linie 200-500 m inden for Diget.	4	6.8-8.0	7.28	4	6.1-6.6	6.33	—	—	—	—	—	—
2. » 1000—1200 »	6	5.9-6.5	6.23	2	—	6.10	—	—	—	—	—	—
3. » ca. 2000 »	5	6.2-6.4	6.32	—	—	—	—	—	—	1	—	5.90
Indre Marsk i Randerup Enge ...	5	5.5-6.8	6.12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» » » Forballum »	4	6.0-6.8	6.43	4	6.0-6.9	6.28	2	5.5-5.9	5.70	—	—	—
» » » Mjolden »	8	5.6-6.7	6.18	8	5.8-6.2	5.93	1	—	5.30	2	5.5-5.8	5.65
» » » Ottersbøl »	8	5.8-6.6	6.09	2	5.5-5.6	5.55	—	—	—	5	5.2-5.9	5.46
» » » Skærbæk-Hjemsted.	4	5.5-6.1	5.88	—	—	—	—	—	—	7	5.7-6.5	5.99
» » » Døstrup-Drengsted .	7	5.4-5.9	5.69	1	—	5.50	1	—	5.30	—	—	—
Hele Ballum-Marsken	51	5.4-8.0	6.20	21	5.5-6.9	6.03	4	5.5-5.9	5.50	15	5.2-6.5	5.76
Højer-Marsken:												
Ny Frederikskog.....	4	7.5-8.0	7.78	4	6.6-7.8	7.33	—	—	—	—	—	—
Gl. Frederikskog.....	5	6.0-7.3	6.55	2	5.7-6.9	6.30	—	—	—	—	—	—
Rudebøl Kog	5	6.0-8.2	7.08	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Højer Kog	2	5.9-6.0	5.95	7	6.4-7.9	7.20	—	—	—	3	4.6-6.3	5.30
Møgeltønder Kog.....	4	5.5-6.1	5.80	2	5.7-7.1	6.55	—	—	—	1	—	5.50
Hele Højer-Marsken.....	20	5.5-8.2	6.72	15	5.7-7.9	7.11	—	—	—	4	4.6-6.3	5.35

raade, sammenlignet med de dybere Klægenge i Midten. I de to øvrige Afsnit er de svære Klægprøver talrigst. I det midterste er dette i særlig Grad Tilfældet, men det beror noget paa, at en Del sandblandede Prøver fra merglede og dyrkede Partier særlig i Tanderup Enge er udeladt.

¹⁾ Gennemsnit af Reaktionstallene maa, da disse jo er den negative Eksponent til Brintionkoncentrationen, ikke opfattes som Gennemsnitstal i alm. Forstand, men bør tages som et Udtryk for det Tal, om hvilke de fundne Reaktionstal fordeler sig, — hvor der er mange Prøver, som Udtryk for de hyppigst forekommende Reaktionstal.

Grupperes alle Prøverne efter Reaktionstal, kan opstilles følgende Oversigt, angivet i Antal Prøver:

	Reaktionen		
	5.0 — 5.9	6.0 — 6.9	7.0 — 7.5
St. Darum til Kongeaaen.....	17	4	0
Mellem Kongeaaen og Ribe Aa.	8	18	0
Syd for Ribe Aa	4	17	3
Hele Ribe Marsk.....	29	39	3

Forskellen mellem de tre Omraader træder tydeligere frem her. Af i alt 21 Prøver mellem St. Darum og Kongeaaen ligger Reaktionen af de 17 mellem 5.0 og 5.9, og kun 4 kommer op paa 6, deraf kun en enkelt paa 6.5. Mellem Kongeaaen og Ribe Aa ligger af i alt 26 Prøver kun 8 under 6, medens 18 ligger mellem 6 og 6.9, og endelig ligger af i alt 24 Prøver syd for Ribe Aa kun 4 under 6, og deraf er de 3 paa 5.9, 17 ligger mellem 6.0 og 6.9 og 3 kommer op mellem 7.0 og 7.5. De sidste har deres Oprindelse fra det¹⁾ nu omtrent helt tilslikkede brede Udløb af Ribe gamle Aa gennem Mandø Hølade, et interessant Eksempel paa en betydelig Nydannelse af frugtbar, kalkrig Jord.

Af samtlige 71 Prøver i Ribe-Marsken havde 29 eller 41 pCt. Reaktionstal mellem 5.0 og 5.9, 39 eller 55 pCt. mellem 6.0 og 6.9 og 3 eller 4 pCt. mellem 7.0 og 7.5.

Rejsby-Marsken er undersøgt i et Omraade paa ca. 1300 ha, hvori der er taget 25 Overgrundsprøver, hvoraf 20 er fra typiske naturlige Marskarealer. Prøverne er udtaget i to Linier fra Nord til Syd, en 50—200 m og en anden 1000—1500 m inden for Diget. Der er ikke i Gruppen svær Klæg nogen Forskel paa Reaktionen i Prøverne fra forskellig Afstand fra Diget, den er i Gennemsnit for begge Linier 6.15 og varierer for de 10 Prøver mellem 5.6 og 6.5. Af de 3 Prøver fra klægblandet Sand er to fra yderste Linie og viser en væsentlig højere Reaktion, 5.9 og 6.5, end en tilsvarende i 2. Linie med kun 5.4. Endelig viser en Prøve med humusblandet Klæg i inderste Linie 5.9. Der gør sig altsaa ogsaa her en aftagende Reaktion gældende med tiltagende Sand- eller Humusindblanding, om end Forskellen er forholdsvis lille.

Af samtlige 20 Prøver havde Halvdelen Reaktionstal under 6, fra 5.6 til 5.9, og Halvdelen over 6, fra 6.1 til 6.5.

Ballum-Marsken. Her er i et Omraade paa ca. 3500 ha udtaget 114 Prøver, men heraf er en Del Undergrundsprøver, fra merglede Arealer eller paa anden Maade afvigende. Fra typiske, naturlige Marskarealer og som Overgrundsprøver foreligger 90, der er opført i Tabel 1. Der er her først udtaget 8 Prøver i en Linie yderst langs med Havdiget, ca. 200—500 m inden for dette. Disse Prøver repræsenterer de gode, forholdsvis høje Enge, der har en ret tilfredsstillende Plantebe-

¹⁾ A. Jessen: Marsken ved Ribe, Danmarks geologiske Undersøgelse. II Rk. Nr. 27.

stand. Prøverne fordeler sig med Halvdelen som svær Klæg og Halvdelen som sandblandet Klæg. Som det ses, er Reaktionen høj i de svære Klægprøver, 6.8—8.0, i Gennemsnit 7.28. Reaktionstallet 8.0 repræsenterer et Omraade omkring det gamle Udløb af Brede Aa. Ogsaa de sandblandede Prøver har ret høje Reaktionstal, idet dog Sandindblandingen som sædvanlig har nedsat disse. De varierer fra 6.1 til 6.6 og er i Gennemsnit 6.33.

I 2. Linie, ca. 1000—1200 m, og i tredje Linie, ca. 2000 m inden for Diget, er man borte fra Strandvoldens Paavirkning, Sandindblandingen er derved ringe, Klægen fast og tæt, og Beliggenheden gennemgaaende lavere, saa Afvandingen ikke sjældent er mangelfuld. Dette er endnu mere udpræget i de indre Enge, men her bliver Humusindblandingen og Sandindblandingen fremtrædende ved, at Klægdybden aftager ind mod den sandede Geest og i Overgangen til indenfor liggende Tørveenge.

Ses der bort fra de humusholdige og klægblendede Sandprøver, der ikke eller kun i ringe Grad findes i de midterste og ydre Enge, kan for Resten af Prøverne opstilles følgende Oversigt over Reaktionen:

	Antal Prøver	Variation	Gennemsnit
Ydre Enge.....	8	6.1—8.0	6.81
Midterste Enge.....	13	5.9—6.5	6.25
Indre Enge.....	51	5.4—6.8	6.02

Der gør sig altsaa en aftagende Reaktion gældende fra de ydre til de indre Enge, et Forhold, der antagelig hænger sammen med et forskelligt Alderstrin, saaledes at den oprindelige, kalkrige Marskdannelse er ældre og mere afkalket, jo længere man kommer ind. Antagelig ligger Gennemsnitstallet for de indre Enge endda lidt for højt, idet 5 a 6 af de 51 Prøver har saa høje Reaktionstal, over 6.5, en enkelt 6.8, at det maa antages, at der har fundet en Kalktilførsel Sted, uden at dette er blevet oplyst.

For hele Omraadet viser Gennemsnitstallene af 56 Prøver fra svær Klæg 6.20, 16 Prøver fra sandblandet Klæg 6.03, 4 Prøver fra klægblandet Sand 5.50 og 15 Prøver fra humusblandet Klæg 5.76. Altsaa den sædvanlige aftagende Reaktion med tiltagende Sand- og Humusindblanding.

Af samtlige 90 Prøver ligger 39 eller 43 pCt. under 6, fra 5.2 til 5.9, 49 eller 55 pCt. fra 6.0 til 6.9 og 2 eller 2 pCt. fra 7.0 til 8.0.

Højer-Marsken. Undersøgelserne er her udført i Ny og Gl. Frederikskog, i Rudebøl og Højer Kog samt i en Del af Møgeltønder Kog, et sammenhængende og karakteristisk Marsklandskab paa ca. 7000 ha, hvor Inddigningen delvis gaar langt tilbage i Tiden, og hvor de af ny Digeanlæg efterhaanden afløste ældre Diger er lavet om til Veje. Det er vort eneste Marskomraade med en, om end tynd og spredt, gammel Bebyggelse. Paa opkastede Jordvolde saakaldte »Værfer« ligger de

smukke gamle Marskgaarde med deres høje ranke Straatage og har hver for sig langt tilbage dannet Udgangspunkt for et selvstændigt Marsklandbrug.¹⁾ Fra gammel Tid er her drevet en Del Pløjekultur, idet en Del af de lettest tilgængelige Arealer med Mellemrum er pløjet og dyrket, navnlig med Havre for derefter atter i en Aarrække at ligge hen til Græs, oftest ved at gro til med den forekommende naturlige Bestand, sjældnere ved Isaaning af Kløver m. v. Saadanne ofte tarvelige Græsarealer findes i stor Udstrækning i Højer Kog, der hører til det ældst inddigede (Vejen fra Højer til Rudebøl er det gamle Dige). Klægen er oftest sandblandet og med Tørvelag i Undergrunden. Straks øst for Vejen (Diget) ligger Tørven dybere og med overliggende, vekslende Lag af Klæg og Sand, der aftager i Dybde østpaa, saa Tørven kommer højere op, samtidig med, at Klægen, som det er normalt, bliver mere fast og tæt. Under Tørven veksler Sand med ofte svære og dybe Klæglag. Kalktrang i dette gamle Marskomraade har allerede ofte gjort sig gældende saa stærkt, at Hovedparten er merglet, en Del allerede tilbage i 1880erne og 90erne, men største Delen ved Mergelbane i 1907—09. De i Tabel 1 fra Højer Kog opførte 12 Prøver viser da ogsaa et fra det foran omtalte afvigende Billede. Ikke alene viser de sandblandede Prøver en højere Reaktion end sædvanligt, fra 6.4 til 7.9, i Gennemsnit 7.20, men ogsaa en højere Reaktion end Prøverne fra svær Klæg, hvilket altsaa har sin Forklaring i, at de sandblandede er fra merglede Arealer.

Det samme Billede viser Prøverne fra Møgeltønder Kog, hvor Arealerne ogsaa for en stor Del er merglede. Ogsaa Prøverne fra Rudebøl Kog er for en Del fra merglede Arealer, men enkelte Prøver stammer dog fra lave Arealer omkring Vidaaen, og de høje Reaktionstal staar her i Forbindelse med Oversvømmelse og Afsætning af opsemmet, kalkrig Klæg, altsaa Nydannelser, som der tidligere er vist Eksempler paa baade ved Ribe Aa og ved Brede Aa.

I Gl. Frederikskog og Ny Frederikskog stammer derimod Prøverne fra naturlige Arealer og overvejende naturlige Græsarealer. Ny Frederikskog er først inddiget i 1860erne og maa anses for at være en væsentlig yngre Dannelse end den ældre inddigede Gl. Frederikskog. Den første viser da ogsaa som Helhed højere Reaktionstal, fra 7.5 til 8.0, gennemsnitlig 7.78, for de svære og fra 6.8 til 7.8, gennemsnitlig 7.38, for de sandblandede Prøver og væsentlig højere end i Gl. Frederikskog,

¹⁾ I de øvrige Marskomraader er Arealerne i det store og hele udnyttet i Forbindelse med Landbrug inde paa Geesten. I Ballum Marsk er en Del gammel Bebyggelse ødelagt af tidligere Tidens store Stormfloder, saaledes ved den i den historiske Tids største i 1634. Interessante Beretninger og Beskrivelser om Stormfloder, Digebygning, Bebyggelse m. v. findes i en omfangsrig Litteratur, f. Eks. af Cand. theol. M. H. Nielsen; Stormfloden 1634 og dens Virkninger paa Sønderjyllands Vestkyst, Sønderjydske Aarbøger 1900 og 1901, og af Overlærer C. Fogh: Bidrag til den slesvigske Vestkysts Historie, Slesvigske Provinsial-Efterretninger 1862, 2. Bind.

hvor de tilsvarende Tal er 6.0—7.3, gennemsnitlig 6.56, og 5.7—6.3, gennemsnitlig 6.30.

Af samtlige 39 Prøver i Højer-Marsken ligger saaledes kun 9 eller 23 pCt. under 6, 12 eller 31 pCt. fra 6.0 til 7.0 og 18 eller 46 pCt. over 7—8.2.

For alle Marskomraader kan herefter opstilles følgende Oversigt.

	Reaktion under 6:		Reaktion 6.0—6.9:		Reaktion over 7:	
	Prøver:		Prøver:		Prøver:	
	Antal pCt.		Antal pCt.		Antal pCt.	
Ribe-Marsken . . .	29	41	39	55	3	4
Rejsby-Marsken .	10	50	10	50	0	0
Ballum-Marsken .	39	43	49	55	2	2
Højer-Omraadet .	9	23	12	31	18	46

Der gør sig saaledes en udtalt Forskel gældende i Kalktrangsforholdene mellem de 3 nordligste Omraader og det sydligste. I de tre første har 40—50 pCt. af Prøverne Reaktionstal under 6 og maa umiddelbart anses for kalktrængende, og kun nogle ganske faa Prøver over 7, der antagelig kan anses for ikke kalktrængende. Som tidligere paavist, er disse sidste fra begrænsede Omraader med nydannet Marsk i tidligere Aalejer eller lignende lave Partier omkring Aaløbene. For Højer-Omraadet har kun 23 pCt. under 6, og de er saa godt som alle fra Arealer, der undtagelsesvis ikke er merglede, i Højer og Møgeltønder Kog. 46 pCt. har derimod over 7 og er enten fra merglede Arealer i de to sidste eller fra naturlige, kalkrige Arealer i Rudebøl Kog og Gl. Frederikskog, men navnlig fra Ny Frederikskog, hvor kun en enkelt Prøve har under 7, og som saaledes er det eneste større samlede Omraade, der ved et naturligt stort Kalkindhold maa anses som ikke kalktrængende.

Med Reaktionstal 6.0—6.9 ligger i de tre nordlige Omraader 50—55 pCt. i Højer-Omraadet 31 pCt. For hele denne Gruppe er en Bedømmelse af Kalktrangen alene paa Grundlag af Reaktionstallene tvivlsom. Imidlertid er der ogsaa udført Azotobacterprøver og undersøgt, om Prøverne brusede med Syre. Af i alt 87 Prøver med Reaktion under 6 har ingen givet Brusning med Syre eller Azotobactervegetation, hvilket bestyrker, at disse Prøver er kalktrængende.

Af de i alt 23 Prøver med Reaktion over 7 har de 21 Prøver enten givet Brusning med Syre (de 20) eller Azotobactervegetation, hvor denne sidste er prøvet, og da i Reglen kraftig. For de 110 Prøvers Vedkommende, der ligger mellem 6.0 og 6.9, har kun en paa 6.8 og en paa 6.9 givet meget svag Brusning med Syre, 20 Prøver har givet Azotobactervegetation, deraf to paa 6.1 og 6.8 meget svag, 10 fra 6.1 til 6.3 svag, 3 fra 6.8 til 6.7 ret kraftig og 5 fra 6.3 til 6.9 kraftig. Der fremtræder saaledes ikke noget sikkert Forhold mellem Reaktionens Variation og Azotobacterudviklingen inden for denne Gruppe, hvoraf langt de fleste i øvrigt ikke har givet Brusning med Syre (108) eller

Azotobactervegetation (90), og den laboratoriemæssige Undersøgelse giver ikke noget bestemt Holdepunkt for eventuel Kalktrang.

Endelig er der paa en Del Steder i de forskellige Marskomraader udtaget Prøver baade af Overgrunden i 0—30 cm Dybde og af Undergrunden i 30—60 cm Dybde. Med Hensyn til Reaktionstal viste disse Prøver følgende Forhold: Af de i alt 25 Prøvesteder har de 20 højere Reaktionstal i 30—60 cm end i 0—30 cm Dybde, nemlig i Gennemsnit 7.2 mod 6.7, men en Del Prøver viste væsentlig større Forskel. Eksempelvis kan saaledes nævnes fra:

	0—30 cm	30—60 cm	
Gl. Frederikskog.	6.9	8.1	Klægdypden 25 cm, derunder fint hvidt Sand.
Ny Frederikskog.	6.6	7.6	Klægdypden ca. 50 cm, derunder fint hvidt Sand.
Rudebøl Kog....	6.8	7.6	Klægdypden 20—30 cm, derunder fint hvidt Sand.
Ribe ydre Enge..	6.1	6.8	Sandblandet Klæg.

Det er karakteristisk for disse Prøver, at Klægen er forholdsvis let gennemtrængelig for Vand, og at Undergrunden er fint, hvidt Sand. En anden Række Prøver viser ringe Forskel, f. Eks.:

	0—30 cm	30—60 cm	
Ottersbøl Enge..	5.8	6.1	svær, dyb Klæg.
Lille Kobro, Ribe	6.8	6.9	— — —
Rudebøl Kog ...	6.1	6.2	— — —
Højer Kog	7.8	7.8	merglet, sandblandet Klæg.

Prøverne fra de 3 førstnævnte Arealer er karakteristiske for de svære, for Vand vanskeligt gennemtrængelige Enge i Midtomraadet. Endelig viser en Række Prøver en lavere Reaktion i Undergrund end i Overgrund, f. Eks.:

	0—30 cm	30—60 cm	
Møgeltønder Kog..	6.3	5.5	20—30 cm Klæg, derunder Tørv.
Skærbæk Enge....	6.0	5.6	humusblandet Klæg.

Disse Prøver er karakteristiske for Steder, hvor Klægen er stærkt humusblandet eller med ringe Dybde ligger paa Tørvebund.

Hvor der er foretaget Prøver med Azotobacter eller med Brusning med Syre, viser de Forskelligheder, der i Reglen stemmer godt med Forskellen i Reaktionen f. Eks.:

	Reaktionstal	
0—30 cm Dybde	6.9	ingen Brusning
30—60 — —	8.1	ret stærk Brusning
0—30 — —	6.6	ingen —
30—60 — —	7.6	ret stærk —

		Reaktionstal	
0—30	— —	7.0	meget svag —
30—60	— —	7.6	stærk
0—30	— —	7.5	ingen Azotobacter
30—60	— —	7.8	kraftig —

Brusning med Syre kendetegner i adskillige Tilfælde Tilstedeværelse af kulsur Kalk i Undergrunden fremfor i Overgrunden.

Foruden forannævnte Prøver foreligger der fra nyinddiget Marsk paa Romø 4 Overgrundsprøver, der i Gennemsnit har Reaktionstal 7.3 og saaledes ikke tyder paa Kalktrang. Endelig viser en Prøveudtagning paa Mandø i Gennemsnit af 14 Prøver inden for Diget en Reaktion paa 6.1, varierende fra 5.2 til 6.5, saaledes at de laveste er klægbladet Sand og Reaktionen som Helhed stigende med Klægindholdet. Fra det betydelige Forland uden for Diget paa Mandø findes 20 Prøver, der i Gennemsnit har 6.5, men med Variation helt fra 5.4 i ganske svagt klægbladet eller humusholdigt Sand til mellem 7 og 8 i stærk klægholdig, ret nydannet Marsk. Tilsvarende høje Reaktions-tal er ogsaa fundet paa Forlandet uden for Digerne andre Steder, ved Højer saaledes helt op til 8.6.

1. Forsøg med Kalk og Mergel paa naturlige Græsarealer.

I Foraaret 1924 blev der paa Statens Forsøgsarealer i Lille Kobro ved Ribe og i Ny Frederikskog ved Højer samt paa Arealer hos *Th. Svendsen*, Hjemsted ved Skærbæk, og hos *Kr. Jensen*, Forballum, anlagt Forsøg efter følgende Plan:

Gødning og Kalk pr. ha.

- a. Ingen Gødning eller Kalk
- b. Kunstgødning (60 kg Fosforsyre + 30 kg Kali + 15 kg Kvælstof)
- c. 10.000 kg kulsur Kalk i pulveriseret Kridt
- d. Gødning som b + Kalk som c
- e. do. som b + 10.000 kg kulsur Kalk i Mergel
- f. do. som b + 20.000 — do. — —
- g. do. som b + 5.000 — do. — pulv. Kridt

I Forsøget ved Højer blev dog kun medtaget Spørgsmaalene a, b, c, d, og g.

Den anlagte Parcelstørrelse har været 50 m², hvoraf er høstet 33.3 m², idet Resten er anvendt som Mellembælter mellem Parcellerne. Fællesparcellernes Antal har i alle Forsøg været 5. De anførte Kalk- og Mergelmængder er tilført i Foraaret 1924. Kunstgødningsmængderne er de aarlig tilførte Mængder. Fosforsyre er i alle Aar tilført i 18 pCt. Superfosfat

og Kali i 37 eller 40 pCt. Kaligødning, medens Kvælstof er tilført i Kalk- eller Chilesalpeter. Superfosfat og Kaligødning er udbragt sidst i Marts eller først i April, Kvælstofgødning i Reglen lidt senere, i April eller først i Maj. Forsøgsarealerne var overalt naturlige Græsarealer, der aldrig tidligere er tilført Kunstgødning, Kalk eller Mergel. Benyttelsen forud har enten været Høslæt eller Afgræsning, i overvejende Grad det sidste. Efter Forsøgets Anlæg er Arealerne derimod udelukkende benyttet til Høslæt. Kalk, Mergel og den aarlige Kunstgødning er saaledes givet til Græsset uden nogen direkte Nedbringning.

Forud for Forsøgets Anlæg blev der udtaget Jordprøver til Kalktrangsundersøgelse, der viste følgende Resultater fra Overgrund, 0—30 cm Dybde, og Undergrund, 30—60 cm Dybde:

	Reaktionstal:		Azotobacterprøve:	
	0—30 cm	30—60 cm	0—30 cm	30—60 cm
Ribe.....	6.84	6.94	ingen	ingen
Hjemsted.....	5.90	5.90	ingen	ingen
Forballum.....	6.58	6.90	ingen	ingen
Højer.....	7.88	8.16	kraftig	kraftig

Paa Grundlag af Reaktionstallene kan kun Arealet ved Hjemsted anses for udpræget kalktrængende. Arealerne ved Ribe og Forballum viser navnlig i Undergrundsprøverne forholdsvis høje Reaktionstal, men Prøverne har ingen Azotobactervegetation givet. Arealet ved Højer viser høje Reaktionsstal og kraftig Azotobactervegetation, der tyder paa, at der ikke i dette Areal er Tale om Kalktrang.

I øvrigt bestaar Arealet ved Ribe af ældre, meget svær og tæt Klæg i betydelig Dybde, 1.25 til over 1.50 m, med underliggende Sand eller Tørv, saaledes som det er typisk for store Dele af Ribe-, Rejsby- og Ballum-Marsken. Arealet ved Hjemsted slutter sig nærmest hertil, men har noget mindre Klægdybde, ca. 60 cm. Arealet ved Forballum er derimod en Type fra de indre Enge, hvor Klægen er tæt og svær, men Dybden ringe, 15—30 cm. For disse tre Arealer gælder endvidere, at de er ret lavt beliggende og noget udsat for periodiske Oversvømmelser. Ved Forsøgets Anlæg var Plantebestanden af tarvelig Beskaffenhed og stærkt præget af for fugtige Forhold. Arealet ved Højer er derimod typisk for den naturligt frugtbare Klægdannelse, som den forekommer navnlig i Ny Frederikskog, i Dele af Gl. Frederikskog og Rudebøl Kog samt i

den sydvestlige Del af Ballum Marsken. Klægdybden er betydelig, ca $\frac{3}{4}$ m, men isprængt ganske tynde Sandlag og ved sit betydelige Kalkindhold dernæst af porøs og for Vand lettere gennemtrængelig Beskaffenhed; men ogsaa dette Forsøgsareal var ved Forsøgets Anlæg præget af lav Beliggenhed og lovlige fugtige Forhold.

Forsøgenes Høstudbytte.

Forsøget ved Ribe.

I Tabel 2 er opført Udbyttet af Hø i Forsøget ved Ribe i Aarene 1924—34, de 11 Aar, Forsøget foreløbig er gennemført i.

Tabel 2. Udbytte i hkg Hø pr. ha.

Ribe 1924—34.

Betegnelse	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934
a. Ugødet, nkalket	20.7	15.5	30.4	72.0	40.5	44.8	44.8	51.3	32.9	25.4	54.3
b. Kunstgødning	28.7	26.8	57.3	90.3	59.6	63.0	78.5	66.2	50.9	39.8	80.3
c. 10000 Ca CO ₃ i pulv. Kridt	21.4	19.7	36.3	79.7	56.0	75.3	69.0	58.1	35.6	30.1	67.9
d. Gødning som b, Kalk som c	28.6	21.8	48.3	93.8	67.5	79.4	80.9	63.8	46.0	46.1	82.3
e. Gødning som b, 20000 CaCO ₃ i Mergel	23.9	22.3	56.7	95.8	62.8	76.6	80.7	64.4	45.4	42.1	75.9
f. Gødning som b, 20000 CaCO ₃ i Mergel	24.2	20.4	57.6	100.1	65.8	79.5	81.4	70.8	46.6	46.2	86.0
g. Gødning som b, 5000 CaCO ₃ i pulv. Kridt	30.9	22.9	53.1	98.7	69.4	80.2	87.5	70.3	51.5	45.9	80.0

Det ses, at Udbyttet har svinget meget fra Aar til Aar, for de ugødede og ukalkede (a) Parcellers Vedkommende saaledes fra kun 15.5 hkg Hø pr. ha i 1925 til 72.0 hkg i 1927. I det store og hele har Udbyttessvingningerne samme Forløb i alle Spørgsmaal og maa tilskrives Aarenes vekslende Vejrforhold, der har øvet stor Indflydelse ikke alene paa vedkommende Aars Udbytte, men ogsaa i visse Tilfælde ændret den naturlige Græsbestand saaledes, at det i væsentlig Grad har paavirket Udvikling og Udbytte i de kommende Aar. Startaaret, 1924, gav meget ringe Udbytte efter en usædvanlig stræng Vinter, hvor Arealet i flere Maaneder var tilfrosset i oversvømmet Tilstand og Græsbestanden stærkt beskadiget og i overvejende Grad bestod af Knæbøjet Rævehale, der altid under tilsvarende Forhold i Marsken indfinder sig. Endnu mindre blev Udbyttet i 1925, hvor den stadig overvejende Knæbøjet Rævehale ikke taalte dette Aars tørre Marts og April. I de to følgende Aar rettede Græsbestanden sig under gunstige Vejrforhold, milde Vintre og

passende fugtige Somre, og Udbyttet blev navnlig i 1927 betydeligt; baade i 1928 og 1929 blev Udbyttet derimod nedstemt noget efter forudgaaende strænge Vintre og tørre Foraar, medens 1930 var gunstigt. 1931 blev igen et uheldigt Aar med en lille 1. Slæt; Genvæksten og Plantebestanden led desuden meget efter en ganske overvældende Nedbør i Juli Maaned, hvor der i 2. Femdøgn faldt 153 mm Regn og i hele Maaned 207 mm eller mere end $3\frac{1}{2}$ Gange normalt. En saa vældig Nedbør og som Følge deraf uhyre stor Tilstrømning fra Oplandet satte store Strækninger af Engene under Vand i ugevis, og selv om det ikke gik slet saa galt paa Forsøgsarealet, der siden 1925 er forsynet med et Digeanlæg og Pumpeværk til Hjælp ved Afvandingen, var Jorden dog i længere Tid saa vandfyldt, at det i væsentlig Grad skadede Plantebestanden, og 2. Slæt blev meget ringe. Knæbøjet Rævehale bredte sig igen stærkt, men fik atter sit Knæk i den tørre Sommer 1932 og i den meget tørre Sommer 1933, der da ogsaa begge gav ret ringe Udbytte, indtil den øvrige Plantebestand igen havde rettet sig og trods meget tørre Forhold i 1934 atter satte Udbyttet op. For at udligne det svingende Aarsudbytte er der i Tabel 4 foretaget en Opgørelse i 4-aarige Perioder, idet Middeludbyttet

Tabel 3.

Udbyttet i hkg i Hø pr. ha og Forholdstal. Gennemsnit af Fireaarsperioder og af alle Aar.

Ribe 1924—34.

	1924— 27		1925— 28		1926— 29		1927— 30		1928— 31		1929— 32		1930— 33		1931— 34		1924— 34	
	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F
a	34.7	100	39.6	114	46.9	135	50.5	146	45.4	131	43.8	125	38.6	111	41.0	118	39.3	113
b	50.8	100	58.5	115	67.6	133	72.8	143	66.8	132	64.6	127	58.8	116	59.3	117	58.3	115
c	39.3	100	47.9	122	61.8	157	70.0	170	64.6	164	59.5	151	48.2	123	47.9	122	49.9	127
d	48.1	100	57.9	120	72.3	150	80.4	167	72.9	152	67.5	140	59.2	123	59.6	124	59.9	125
e	49.7	100	59.4	120	73.0	147	79.0	159	71.1	143	66.8	135	58.2	117	57.0	115	58.8	118
f	50.6	100	61.0	121	75.8	150	81.7	161	74.4	147	69.6	138	61.3	121	62.4	123	61.7	122
g	51.4	100	61.0	119	75.4	147	84.0	163	76.9	150	72.4	141	63.8	124	61.9	120	62.8	122

for hver ny Periode er beregnet ved et Aars Forskydning fremad, saaledes at 1. Periode omfatter Aarene 1924—27, 2. Periode 1925—28 o. s. v. Trods Udligningen viser Tabel 3 en meget karakteristisk Udbytteforskydning gennem den samlede Forsøgsperiode, idet der fra 1. til 4. Periode er et stigende men i

de følgende 3 Perioder et aftagende Udbytte. Som det ses, følger alle Forsøgsled samme Regel, hvis Hovedaarsag maa søges i de forannævnte Vækstvilkaars Indflydelse paa Græsbestandens Sammensætning og Udvikling. At dog ogsaa Kalktilførselen har øvet nogen Indflydelse paa Udbyttekurvernes Forløb, viser de i Tabel 3 opførte Forholdstal for Udbyttet i de forskellige Perioder. Medens Udbyttet uden Gødning og Kalk indtil 4. Periode kun er steget 46 pCt. og derefter aftager til 11 pCt., og medens Kunstgødning i saa Henseende meget nøje følger ugødet og ukalket, viser 1 Kalk en væsentlig større Stigning indtil 4. Periode, nemlig 70 pCt., og kun et Fald derefter til 23 pCt. i 7. Periode. Hvor Kalk er anvendt sammen med Kunstgødning, er Forholdet meget nær det samme, uanset Kalkmængde og Kalkform. Kalktilførsel har saaledes i ikke uvæsentlig Grad forøget den naturlige Udbyttestigning i de første 4 Perioder og formindsket Nedgangen derefter, medens Kunstgødning, baade givet alene eller sammen med Kalk, ikke har haft nogen Indflydelse i saa Henseende.

Forsøget ved Hjemsted.

Forsøget ved Hjemsted er kun gennemført i Aarene 1924—28, og deraf kun i de 3 første Aar i det gamle, naturlige Græsleje, som derefter blev opløjet, tilsaaet med Havre og udlagt med nyt Græs. I det ny Græs er Forsøget fortsat i 1928, idet det dog kun lykkedes at faa 1. Slæt, hvorefter det ikke har været muligt at bevare Forsøget længere. I Tabel 4 er de 4 Aars Forsøg i Græs opført.

Tabel 4. Udbyttet af Hø hkg pr. ha og Forholdstal.

Thomas Svendsen, Hjemsted 1924—28.

Betegnelse	1924		1925		1926		1928		1924— 28		1925— 28	
	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F
a Ugødet, ukalket	41.3	100	26.1	100	68.5	100	36.8	100	43.2	100	43.8	100
b Kunstgødning	51.4	124	40.0	153	70.0	102	58.6	159	55.0	127	56.2	128
c 10000 CaCO ₃ i pulv. Kridt	37.8	92	30.2	116	69.8	102	50.3	137	47.0	109	50.1	114
d Gødning som b, Kalk som c	50.6	123	43.7	167	78.5	115	65.7	179	59.6	138	62.6	143
e Gødning som b, 10000 CaCO ₃ i Mergel	45.8	111	40.9	157	75.1	110	67.2	183	57.3	133	61.1	139
f Gødning som b, 20000 CaCO ₃ i Mergel	40.0	97	45.1	173	72.1	105	66.1	180	55.8	129	61.1	139
g Gødning som b, 5000 CaCO ₃ i pulv. Kridt	50.3	123	35.0	134	71.9	105	68.1	185	56.5	131	58.3	133

I 1927 var der, som nævnt, Havre i Forsøget, men desværre svigtede det for Haanden værende Tærskæværk ved Behandling af Forsøgsafgrøden, og kun Vejetallene af den utærskede Afgrøde er brugelige og viste følgende Udbytte i hkg pr. ha:

Ugødet.....	74.4	1 Kalk + Kunstgødning	107.2
Kunstgødning.....	102.5	1 Mergel + do.	106.5
1 Kalk.....	87.8	2 Mergel + do.	107.1
		1/2 Kalk + do.	89.0

Forsøget i Forballum.

Forsøget i Forballum er gennemført i Aarene 1924—28 i det gamle, naturlige Græsleje, som derefter blev ompløjet, og Forsøget har derefter maattet afsluttes i Havre 1929. I Tabel 5 er opført de 5 Aars Resultater i Græs. Udbyttetallene er kun

Tabel 5. Udbyttet af Hø hkg pr. ha og Forholdstal.

Kr. Jensen, Forballum 1924—28.

Betegnelse	1924		1925		1926		1927		1928		1924—28	
	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F
a Ugødet, ukalket.....	15.7	100	21.5	100	29.5	100	32.2	100	12.8	100	22.4	100
b Kunstgødning.....	17.3	110	28.3	132	35.1	119	40.5	126	17.9	140	27.8	124
c 10000 CaCO ₃ i pulv. Kridt	12.2	78	23.2	108	28.2	96	34.2	106	15.5	121	22.7	101
d Gødningsomb, Kalk som c	13.7	87	31.4	146	34.4	117	40.4	126	20.3	159	28.0	125
e Gødning som b, 10000 CaCO ₃ i Mergel	15.2	97	32.7	152	43.7	148	42.9	133	20.7	162	31.0	138
f Gødning som b, 20000 CaCO ₃ i Mergel	14.6	93	34.5	160	40.4	137	44.7	139	23.6	184	31.6	141
g Gødning som b, 5000 CaCO ₃ i pulv. Kridt	20.9	133	31.7	147	38.5	131	40.2	125	21.5	168	30.6	137

smaa, hvilket har sin Forklaring i en meget tarvelig Plantebestand, som det i Reglen kun er lykkedes at opnaa 1. Slæt af, Udbyttet varierer betydeligt fra Aar til Aar og viser som ved Ribe en Stigning indtil 1927 og derefter en stærk Nedgang i 1928. Udbyttet af Havre i 1929 var følgende:

	hkg pr. ha:	
	Kærne	Halm
Ugødet.....	15.5	24.1
Kunstgødning.....	21.3	32.0
1 Kalk.....	22.7	32.6
1 Kalk + Kunstgødning.	23.0	35.3
1 Mergel + do.	23.5	39.3
2 do. + do.	25.6	41.3
1/2 Kalk + do.	23.8	37.5

Forsøget ved Højer.

I Forsøget ved Højer er, som nævnt, Spørgsmaalene med Mergel udeladt; de øvrige foreliggende Resultater fra 6 Aar i det gamle, naturlige Græsleje er opført i Tabel 6.

Tabel 6. Udbyttet af Hø hkg pr. ha og Forholdstal.

Højer 1924—29.

Betegnelse	1924		1925		1926		1927		1928		1929		1924—28	
	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F
a Ugødet og ukalket.....	72.5	100	89.1	100	81.1	100	70.9	100	67.1	100	74.3	100	75.8	100
b Kunstgødning .	78.6	108	100.1	112	93.8	116	68.9	97	78.5	117	83.1	112	83.8	111
c 10000 Ca CO ₃ i pulv. Kridt....	62.2	86	85.9	96	78.6	97	64.3	91	57.9	86	70.2	95	69.9	92
d Gødning. som b, Kalk som c...	69.7	96	94.5	106	86.2	106	65.2	92	61.8	92	76.3	103	75.6	100
e Gødning som b, 5000 Ca CO ₃ i pulv. Kridt....	74.8	103	101.5	114	90.9	112	72.7	103	62.7	93	70.7	95	78.9	104

Der er paa dette Areal høstet større Afgrøder end de øvrige Steder, men i Modsætning til disse har Udbyttet allerede efter 2. Aar en fortsat nedadgaende Tendens. Af Tabel 7, hvor Udbyttet er opgjort i 3-aarige Perioder, fremgaar dette meget tydeligt.

Tabel 7. Resultaterne opgjort i 3-aarige Perioder.

Højer 1924—29.

Betegnelse	1924—26		1925—27		1926—28		1927—29	
	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F
a Ugødet.....	80.9	100	80.4	100	73.0	100	70.8	100
b Kunstgødning.....	94.2	116	87.6	109	80.4	110	76.8	108
c 1 Kalk.....	75.6	93	76.3	95	66.9	91	64.1	91
d 1 Kalk + Kunstgødning.....	83.5	103	82.0	102	71.1	97	67.8	96
e 1/2 Kalk + Kunstgødning.....	89.1	110	88.4	110	75.4	103	68.7	97

Virkning af Kunstgødning uden eller med Kalktilførsel.

Tabel 8 viser, hvorledes Kunstgødningen har virket, dels hvor der ikke er anvendt Kalk (b), hvor Udbyttet da er sat i Forhold til Udbyttet uden Gødning og Kalk (a = 100), dels hvor der er anvendt 1 Kalk (d), hvor Udbyttet er sat i Forhold til Udbyttet af 1 Kalk alene (c = 100). Der har alle Steder

Tabel 8.
Forholdstal for Udbyttet af Kunstgødning uden og med
Kalktilførsel.

	Ribe 1924—34		Hjemsted 1924—28		Forballum 1924—29		Højer 1924—29	
	u. Kalk (ugød. = 100)	med Kalk (1 Kalk = 100)	uden Kalk	med Kalk	uden Kalk	med Kalk	uden Kalk	med Kalk
1. Periode eller Aar	147	122	124	134	110	112	108	112
2. » » »	148	121	153	145	132	135	112	110
3. » » »	144	117	102	112	119	122	116	110
4. » » »	144	115	(138)	(122)	126	118	97	101
5. » » »	147	113	159	111	140	131	117	107
6. » » »	149	113	—	—	(135)	(107)	112	109
7. » » »	152	123	—	—	—	—	—	—
8. » » »	145	124	—	—	—	—	—	—
Alle Aar	148	120	127	127	124	123	111	108

været en sikker, gavnlig Virkning af Kunstgødning, men ved Ribe er Virkningen væsentlig større uden end med Kalktilførsel, idet Merudbyttet har været henholdsvis 48 og 20 pCt. i Gennemsnit af alle 11 Aar. De enkelte Tal ved Ribe er Gennemsnit af 4-aarige Perioder og ligger gennem alle Perioder meget nær omkring Gennemsnittet for alle Aar, hvor det virkelige Merudbytte har været 19.0 og 10.0 hkg Hø pr ha, henholdsvis uden og med Kalktilførsel. De tre andre Steder, hvor Forsøget kun er gennemført i en kortere Aarrække, er Tallene opførte fra hvert enkelt Forsøgsaar. Ved Hjemsted viser de 4 Aar vekslende Resultater, og i Gennemsnit har Kunstgødningens Virkning været 27 pCt. Merudbytte, enten der er anvendt Kalk eller ikke, men Virkningen uden Kalk i 3. Forsøgsaar er uforklarlig ringe og baade de i Parentes anførte Tal fra Havre i 4. Aar, der ikke er medtaget i Gennemsnittet, og Tallene fra det ny Græsudlæg i 5. Aar antyder, at en Fortsættelse af Forsøget vilde have givet Resultater i samme Retning som ved Ribe.

Noget tilsvarende gør sig gældende i Forsøget ved Forballum, hvor der heller ikke i Gennemsnit af de 5 Aars Forsøg i Græs er nævneværdig Forskel paa Kunstgødningens Virkning uden eller med Kalk, men hvor der dog i de to sidste Aar og navnlig i det følgende Aar i Havre, der er sat i Parentes og ikke medregnet i Gennemsnittet, er en tydelig daarligere Virkning af Kunstgødningen, hvor der tilførtes Kalk.

I Forsøget ved Højer er der i 4 af de 6 Aar mindre Virkning af Kunstgødning med Kalk end uden, og i Gennemsnit har Merudbyttet været 8 pCt. mod 11, hvor der ikke er anvendt Kalk. Som Helhed har Kalktilførselen saaledes i væsentlig Grad nedsat Virkningen af Kunstgødning.

Virkning af Kalktilførsel uden eller med Kunstgødning.

I Tabel 9 er her foretaget en Opgørelse af Kalkens Virkning, dels uden Anvendelse af Kunstgødning (c), hvor Udbyttet da er sat i Forhold til ugødet (a = 100) og dels med aarlig Anvendelse af Kunstgødning (d), hvor Udbyttet er sat i Forhold til Kunstgødning alene (b = 100).

Tabel 9.
Forholdstal for Udbyttet af Kalk uden og med Kunstgødning.

	Ribe 1924—34		Hjemsted 1924—28		Forballum 1924—29		Højer 1924—29	
	u. Kunstg. (ugødet = 100)	m. Kunstg. (Kunstg. = 100)	Uden Kunstg.	Med Kunstg.	Uden Kunstg.	Med Kunstg.	Uden Kunstg.	Med Kunstg.
1. Periode eller Aar	114	95	92	98	78	79	86	89
2. » » »	121	99	116	109	108	111	96	94
3. » » »	132	107	102	112	96	98	97	92
4. » » »	139	110	(118)	(105)	106	100	91	95
5. » » »	142	109	137	112	121	113	86	79
6. » » »	137	104	—	—	(140)	(111)	95	92
7. » » »	125	101	—	—	—	—	—	—
8. » » »	117	101	—	—	—	—	—	—
Alle Aar.....	127	103	109	108	101	101	92	90

Ved Ribe har Virkningen af Kalk paa ikke kunstgødet Jord været ret betydelig, i Gennemsnit af alle Aar 27 pCt. Merudbytte. Virkningen har været mindst i 1. Periode, men af Tabel 2 fremgaar, at den dog i alle Aar har været positiv. Paa kunstgødet Jord har Virkningen været meget mindre, har endog i de to første Perioder været negativ, og af Tabel 2 ses, at det navnlig har været Tilfældet i 2. og 3. Forsøgsaar. Ogsaa i 1931 og 1932 har Kalkens Virkning været negativ, og i Gennemsnit af alle 11 Aar har Merudbyttet kun været

3 pCt. mod 27 pCt., hvor der ikke er anvendt Kunstgødning, eller henholdsvis 1.6 og 10.6 hkg Hø pr. ha.

Kunstgødningen har saaledes ved Ribe i høj Grad nedsat Kalkens Virkning.

Ved Hjemsted har Kalken baade med og navnlig uden Kunstgødning sat Udbyttet i 1. Aar ned. I de øvrige Aar har Virkningen været positiv, og i Forholdet over for Kunstgødning har Virkningen i de 4 Forsøgsaar i Græs afvekslende været bedst uden og med Kunstgødning, saa Merudbyttet i Gennemsnit har været henholdsvis 9 og 8 pCt. Baade de i Parentes opførte Tal fra Havreafgrøden i 4. Aar og Tallene for det følgende Aar i nyt Græs gaar i samme Retning som ved Ribe. Noget tilsvarende er Tilfældet ved Forballum, hvor Kalkens Virkning, i Gennemsnit af de 5. Aar i Græs, har været ganske ens og meget ringe, kun 1 pCt. Merudbytte, men hvor de to sidste Aar — og navnlig de i Parentes anførte Tal for Havren i det følgende Aar — dels viser en forøget Kalkvirkning og dels en væsentlig bedre Virkning uden end med Kunstgødning.

Ved Højer har Kalkens Virkning i alle Aar været negativ, men Skadevirkningen har i 4 af de 6 Aar været størst med Kunstgødning og i Gennemsnit af alle Aar 10 pCt. mod 8 pCt. uden Kunstgødning.

Ligesom Kalktilførselen har nedsat Kunstgødningens Virkning, har ogsaa Kunstgødningen nedsat Kalkvirkningen.

Kalk og Kunstgødning har i ikke ringe Grad erstattet hinanden, og navnlig den Omstændighed, at Kalktilførselen i væsentlig Grad har overflødiggjort Kunstgødningstilførselen, et Forhold, som senere omtalte Undersøgelser bekræfter, er af betydelig Interesse.

Virkningen af de forskellige Kalkmængder og Kalkformer.

I Forsøgene er der sammenlignet to forskellige Mængder af pulveriset Gødningskalk med henholdsvis 5000 (g) og 10.000 (d) kg kulsur Kalk pr. ha, der fremtidig benævnes $\frac{1}{2}$ og 1 Kalk, og to Mængder af Mergel med 10.000 (e) og 20.000 (f) kg kulsur Kalk, der benævnes 1 og 2 Mergel.

For Ribe fremgaar Udbyttetallene i de enkelte Aar og for 8 fireaarige Perioder samt Gennemsnit for alle 11 Forsøgsaar af Tabellerne 2 og 3. I hosstaaende Opstilling er Udbyttet af

de 8 Forsøgsperioder og Gennemsnit for alle Aar omregnet i Forholdstal, idet Udbyttet af Kunstgødning alene er sat lig 100.

	1924/27	25/28	26/29	27/30	28/31	29/32	30/33	31/34	24/34
b. Kunstgdn.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
g. do. + 1/2 Kalk	101	104	102	115	115	112	109	104	108
d. do. + 1 do.	95	99	107	110	109	104	101	101	103
e. do. + 1 Mergel	98	102	108	109	106	103	99	96	101
f. do. + 2 Mergel	100	104	112	112	111	108	104	105	106

Sammenligningen er altsaa foretaget under aarlig Anvendelse af Kunstgødning, og ud fra det foran omtalte maa Kalkvirkningen derved antages at være i væsentlig Grad sat ned. Den er da ogsaa kun lille og Forskellen kun ringe. Størst Merudbytte er opnaaet med $\frac{1}{2}$ Kalk, der i Gennemsnit af alle Aar (Tabel 4) har givet 4.5 hkg Hø eller 8 pCt. mere end Kunstgødning alene. I første Periode er Virkningen kun ringe, 1 pCt., og af Tabel 2 ses endog en skadelig Virkning i 2. og 3. Aar. De følgende Aar viser alle et Merudbytte, tiltagende indtil 15 pCt. i 4. og 5. Periode, men derefter aftagende til kun 4 pCt. i sidste Periode 1931—34. 1 Kalk har i alle Tilfælde givet mindre end $\frac{1}{2}$ Kalk. I de tre første Forsøgsaar har Virkningen været negativ og Mindreudbyttet saa stort, at det mere end har opvejet et Merudbytte i 4. eller 5. Aar, saa Gennemsnitsvirkningen i baade 1. og 2. Periode er negativ, henholdsvis 5 og 1 pCt. Derefter er der tiltagende positiv Virkning til 9—10 pCt. Merudbytte i 4. og 5. Periode, men atter aftagende i de senere Perioder, hvor Aarene 1931 og 1932 viser negativ Virkning, og for alle Aar er kun opnaaet 3 pCt. Merudbytte eller 1.6 hkg Hø pr. ha. Tilsvarende Virkning viser 1 Mergel, lidt bedre i de første Perioder, men endnu daarligere i de sidste, saa der gennemsnitlig for alle Aar kun er opnaaet 1 pCt. Merudbytte eller 0.5 hkg Hø. Den daarligere Virkning af baade 1 Kalk og 1 Mergel end af $\frac{1}{2}$ Kalk kunde tyde paa en skadelig Virkning af forøgede Kalkmængder, men hermed stemmer det dog ikke, at 2 Mergel i saa godt som alle Tilfælde har givet mere end 1 Mergel og i Gennemsnit kun ligger meget lidt under $\frac{1}{2}$ Kalk. I Gennemsnit af alle Aar har 2 Mergel givet 3.4 hkg Hø eller 6 pCt. mere end Kunstgødning alene.

Fra Hjemsted er Udbyttetallene af Hø for de enkelte Aar

opført i Tabel 5. Omregnet i Forholdstal fremgaar Kalkvirkningen af følgende Opstilling:

		1924	1925	1926	1928	1924/28	1925/28
Kunstgødning		100	100	100	100	100	100
do	+ 1/2 Kalk.....	99	88	103	116	103	104
do	+ 1 do	98	109	112	112	108	111
do	+ 1 Mergel ..	89	102	103	115	104	109
do	+ 2 do ..	78	113	103	113	101	109

Tallene er ret uregelmæssige men viser som Helhed en noget større Virkning end i de tilsvarende Aar ved Ribe. 1. Aar viser en skadelig Virkning, navnlig af Mergel. I Gennemsnit for alle 4 Aar har 1 Kalk givet mest og 2 Mergel mindst. Det sidste beror paa den meget daarlige Virkning af 2 Mergel 1. Aar. Ses bort fra 1. Aar, der faar megen Indflydelse paa den korte Forsøgsrække, har 1/2 Kalk givet 2.1 hkg Hø eller 4 pCt. mere end Kunstgødning alene, medens 1 og 2 Mergel begge har givet et Merudbytte af 4.9 hkg Hø eller 9 pCt. og 1 Kalk 6.4 hkg eller 11 pCt., saa der er et stigende Udbytte af forøgede Kalkmængder og lidt større af pulveriseret Kalk end af Mergel.

For Forballum findes Udbyttetallene i Tabel 5, medens Forholdstallene er følgende:

		1924	1925	1926	1927	1928	1924/28	1925/28
Kunstgødning.....		100	100	100	100	100	100	100
do	+ 1/2 Kalk.....	121	112	110	99	120	110	108
do	+ 1 do	79	111	98	100	113	101	104
do	+ 1 Mergel ...	88	116	125	106	116	112	115
do	+ 2 do ...	84	122	115	110	132	114	117

Ogsaa her er Tallene fra de enkelte Aar ret uregelmæssige, men 1 og 2 Mergel har i Gennemsnit givet størst Udbytte, derefter 1/2 Kalk, medens 1 Kalk har givet mindst. Ses bort fra 1. Aar, hvor der er betydelig Skadevirkning af Mergelen og navnlig af 1 Kalk, medens 1/2 Kalk synes at have haft urimelig god Virkning, faas de i sidste Kolonne opførte Forholdstal, hvorefter Mergelen viser en noget bedre Virkning end Kalken.

Forsøgsrækkerne baade ved Hjemsted og Forballum er lovlig korte, men viser som Helhed lidt bedre Kalkvirkning

end ved Ribe. Som nævnt, har der i 1927 ved Hjemsted og i 1929 ved Forballum været dyrket Havre i Forsøget. Bortset fra, at $\frac{1}{2}$ Kalk ved Hjemsted synes noget forurettet, stemmer Udbyttetallene (se Side 16) rigtig godt med Gennemsnitstallene for Græsset.

Ved Højer, hvor Mergelspørgsmaalene ikke har været medtaget, har Kalken som Helhed gjort Skade, og som det fremgaar af Tabellerne 7 og 8, mere Skade i den større end i den mindre Mængde. Forsøget viser med stor Tydelighed, at denne Jord ikke er kalktrængende, hvad ogsaa dens høje Reaktionsstal, 7.88, maatte formode. Som det fremgaar af den i Indledningen omtalte orienterende Kalktrangsundersøgelse af hele Marskomraadet, se bl. a. Tabel 1, er det meget begrænsede Omraader, der har saa høje Reaktionsstal. Ud over Ny Frederikskog, hvor Forsøget ved Højer har ligget, er det rent undtagelsesvis, at Reaktionsstallene kommer over 7, hvor der ikke forud er tilført Kalk eller Mergel. Paa de tre andre Forsøgssteder har Reaktionen ligget mellem 5.90 (ved Hjemsted) og 6.84 (ved Ribe), og Resultaterne viser paa disse Steder en tydelig Virkning af Kalktilførsel. Til Bestemmelsen af Virkningen af forskellige Kalkmængder, dels i Gødningkalk, dels i Mergel, er de udførte Forsøg ikke fyldestgørende, idet Udslagene fra Aar til Aar er for uregelmæssige. Antagelig skyldes dette i væsentlig Grad Vejrforholdene, men utvivlsomt har den tarvelige, naturlige Bevoksning ogsaa været en Aarsag hertil. Dels optræder denne naturlige Bevoksning i Almindelighed uregelmæssigt, dels har den svinget meget fra Aar til Aar, og endelig maa den, tilpasset som den er til de naturlige Forhold, antages kun i ringe Grad at paaskønne Kalktilførsel eller endog, for visse Arters Vedkommende, at skades deraf.

Botaniske Undersøgelser.

Paa alle Forsøgssteder er Plantebestandens Sammensætning bestemt ved Forsøgets Begyndelse, men derefter er der i Aarenes Løb udført en Række botaniske Analyser fra hvert enkelt af Forsøgets Spørgsmaal. I størst Omfang er disse Undersøgelser udført ved Ribe, hvor der foruden en Bestemmelse af Bestanden ved Forsøgets Begyndelse i 1924 foreligger botaniske Analyser fra alle Spørgsmaal i 7 af de følgende Aar. Ved Forsøgets Begyndelse i 1924 var Bestanden, som tidligere omtalt, stærk paavirket og udtyndet af den forudgaaende

meget strænge Vinter og viste følgende Sammensætning af 1. Slæt i pCt. af Høvægten: Knæbøjet Rævehale (*Alopecurus geniculatus*): 73.6, Fioringræs (*Agrostis alba* og *vulgaris*): 11.4, Kvik (*Agropyrum repens*): 2.6, Alm. og Eng-Rapgræs (*Poa trivialis* og *pratensis*): 2.0, Mosebunke (*Deschampsia caespitosa*): 2.0, forskellige smaa Sivarter (*Juncus gerardi* og *J. compressus*), Halvgræsser (Star) og Ukrud, tilsammen 8.4 pCt. Endvidere var der Spor af Hvidkløver (*Trifolium repens*), Alm. Rajgræs (*Lolium perenne*), Rød Svingel (*Festuca rubra*), Eng-Byg (*Hordeum pratense*) og Kamgræs (*Cynosurus cristatus*). Denne Bestand har vekslet meget fra Aar til Aar, stærkt paavirket af Aarets Vejrlig. Knæbøjet Rævehale, der i 1924 udgjorde $\frac{3}{4}$ af Bestanden, gik i det tørre Aar 1925 tilbage og udgjorde i 1926 kun 50 pCt. paa de ugødede Parceller, hvor den var talrigst, men steg atter i det følgende fugtige Aar til 85 pCt. i 1928 for paa ny at falde i de følgende tørre Aar til kun 28 pCt. i 1931 og gik i de meget tørre Aar, 1933 og 1934, helt ned til 11 og 5 pCt.

En saa stærk Veksling efter Aarene griber stærkt forstyrrende ind i en Bedømmelse af de Ændringer, som maa tilskrives den forskellige Gødskning og Kalkning.

I Tabel 10 er opført Gennemsnitstal for 7 Aar, hvor der er udført botaniske Analyser, idet nogle af de Plantearter, der kun er fundet i ringe Mængde, eller som skønnes at følges nogenlunde ad i Paavirkning, er slaaet sammen i Grupper paa følgende Maade:

Gruppe 1: Bælgplanter, overvejende Hvidkløver.

- 2: Kulturgræsser som Alm. Rajgræs, Alm. og Eng-Rapgræs, m. fl.
- 3: Knæbøjet Rævehale.
- 4: Kvik, Eng-Byg, Blød Hejre.
- 5: Fioringræs.
- 6: Mosebunke, Rød Svingel, Fløjlsgræs, Kamgræs.
- 7: Siv (Harrild), Star og Ukrud.

Tabel 10. Botanisk Sammensætning i pCt. af Høvægten.

Ribe 1926—34.

Plantegruppe:	1	2	3	4	5	6	7
a Ugødet	3.9	8.1	41.6	15.7	14.0	14.8	1.9
b Kunstgødning	6.2	13.5	30.4	31.3	13.3	4.6	0.7
c 1 Kalk	2.7	10.1	31.6	32.5	15.7	4.1	3.3
g $\frac{1}{2}$ Kalk + Kunstgødning	4.1	13.7	34.6	29.7	12.1	4.0	1.8
d 1 » + »	7.2	11.1	35.3	32.3	10.6	2.2	1.3
e 1 Mergel + »	5.6	8.8	36.4	30.9	13.6	3.5	1.3
f 2 » + »	5.6	8.7	37.4	29.4	14.8	2.8	1.3

Det fremgaar heraf, at den procentiske Andel i Udbyttet af Gruppe 1 er forøget noget ved Anvendelse af Kunstgødning, hvormod dette ikke er Tilfældet ved Anvendelse af Kalk alene, ligesom Kalk eller

Mergel ikke har forøget Bestanden, sammenlignet med Kunstgødning alene. Dette bekræftes af Tabel 11, hvor det vægtmæssige Udbytte af de forskellige Plantegrupper er udregnet paa Grundlag af de botaniske Analyser.

Tabel 11.
Udbyttet af de enkelte Plantegrupper i hkg Hø pr. ha.

Ribe 1926—34.

Plantegruppe:	1	2	3	4	5	6	7	I alt
a Ugødet	1.8	3.7	18.9	7.1	6.4	6.7	0.9	45.5
b Kunstgødning	4.0	8.8	19.8	20.4	8.7	3.0	0.5	65.2
c 1 Kalk	1.5	5.8	18.2	18.7	9.0	2.4	1.9	57.5
g $\frac{1}{2}$ » + Kunstgødning	2.9	9.7	24.6	21.1	8.6	2.8	1.3	71.0
d 1 » + »	4.9	7.6	24.3	22.2	7.3	1.5	0.9	68.7
e 1 Mergel + »	3.6	5.6	23.1	19.8	8.6	2.2	0.8	63.5
f 2 » + »	4.0	6.3	27.0	21.3	10.7	2.0	0.9	72.2

Aabenbart er det saaledes Kunstgødningen, Fosforsyre og Kali, som har haft Betydning for Hvidkløveren, der har udgjort den helt overvejende Del af denne Gruppe. I øvrigt har Hvidkløveren kun været af væsentlig Betydning i et Par Aar, 1926 og 1927, og derved som Helhed af ringe Betydning.

I Gruppe 2 har Alm. Rapgræs været af størst, Alm. Rajgræs af mindre og Eng-Rapgræs af mindst Betydning. Forekomsten af Alm. Rajgræs har dog været stærkt varierende i de forskellige Aar. Alle har vist en gavnlig Paavirkning af Kunstgødning, der har forøget den procentiske Andel fra 8.1 til 13.5 pCt. og Udbyttet fra 3.7 til 8.8 hkg. I mindre Grad har Kalk alene virket, og i Forbindelse med Kunstgødning viser Kalk og Mergel en uregelmæssig Paavirkning. Kunstgødningen synes saaledes ogsaa her at have været af størst Betydning.

Gruppe 3 bestaar kun af Knæbøjet Rævehale, der har været Hovedbestanden og paa de ugødede Parceller har udgjort 41.6 pCt. Procentisk har den udgjort mindre under alle andre Forhold, mindst med Kunstgødning alene, 30.4 pCt., men det absolutte Udbytte er fuldt saa stort dermed og væsentlig større, hvor der sammen med Kunstgødning er anvendt Kalk eller Mergel. Knæbøjet Rævehale synes saaledes at have haft Gavn af baade Kunstgødning og af Kalktilførsel sammen dermed.

Gruppe 4 omfatter Kvik, der har været af størst Betydning, Eng-Byg og Blød Hejre. Alle er stærkt forøget ved Anvendelse af Kunstgødning eller Kalk, der hver for sig har fordoblet den procentiske Andel og tredoblet Udbyttet. Nogen yderligere Forøgelse, hvor der baade er tilført Kunstgødning og Kalk eller Mergel, er der ikke for Gruppen som Helhed, men i enkelte Aar har en væsentlig talrigere Bestand af Blød Hejre været karakteristisk for de væglede Parceller fremfor de kalkede eller kun kunstgødede. Kvik er navnlig i de senere Aar tiltaget stærkt, jævnsides med at Knæbøjet Rævehale er gaaet tilbage.

Gruppe 5 bestaar kun af Fioringræs, der næst Knæbøjet Rævehale har været den talrigst forekommende Planteart paa de ugødede Parceller. Den har kun i ringere Grad taget Nytte af Kunstgødningen og Kalktilførselen og viser sig som Helhed ret indifferent i saa Henseende.

Gruppe 6 omfatter Mosebunke, Rød Svingel og Fløjlsgræs. Mosebunken har betydet forholdsvis mest og navnlig i de senere Aar, hvor den er tiltaget stærkt, særlig paa de ugødede Parceller, hvor den som Helhed optræder i udpræget Grad talrigst. Den synes saaledes i væsentlig Grad at fortrænges af Kunstgødnings- og Kalktilførsel. Da Mosebunke er en af de Planter, der særlig har bredt sig mangfoldige Steder i Marsken og i høj Grad har bidraget til, at Arealerne er gaaet ned i Værdi, idet Kreaturerne vrager de store, grove Tuer, som derved yderligere vokser og breder sig, har det betydelig Interesse, hvis man i en almindelig Mergling eller Gødskning har et Middel herimod. Ved sin spredte og tueformede Vækst kan Mosebunken være vanskelig at faa med i passende Mængde ved Prøveudtagningen til de botaniske Analyser. Men netop denne Voksemaade adskiller Mosebunke skarpt fra den øvrige Bestand, naar man ser den paa Marken, og det er forholdsvis let ligefrem at foretage en Optælling af Tuernes Antal. I 1933 og 1934 blev der foretaget en saadan Optælling i alle Forsøgets Parceller. Optællingen gav følgende Resultater i Gennemsnit af to Aar:

Antal Mosebunketuer pr. 100 m ² .				
	Store	Middelstore	Smaa	I alt
Ugødet.....	9.3	34.8	39.6	83.7
Kunstgødning	3.3	20.7	48.0	72.0
1 Kalk	3.6	11.4	18.6	33.6
1/2 do. + Kunstgødning..	1.2	9.0	20.7	30.9
1 do. + do. ..	0.3	9.6	15.3	25.2
1 Mergel + do. ..	3.9	17.1	37.2	58.2
2 Mergel + do. ..	2.4	15.0	27.0	44.4

Ved Optællingen er søgt at skelne mellem Tuernes Størrelse, idet der som mellemstore Tuer er optalt saadanne, hvis Diameter er 25 cm, som store over og som smaa under dette Maal.

Det ses, at Tuerne baade er talrigst og størst paa de baade ugødede og ukalkede (a) Parceller, hvor der i alt er fundet 83.7 pr. 100 m² eller 1 Tue for hver 1.2 m². Kunstgødning alene har formindsket baade deres Antal og Størrelse, men i endnu større Grad er det Tilfældet med 1 Kalk (c) alene, hvor der kun er optalt i alt 33.6 pr. 100 m² eller 1 Tue pr. 3 m². Kombination af Kalk og Kunstgødning har yderligere bragt Antallet ned og i forøget Grad med Kalkmængdens Stigning, saa der ved 1 Kalk + Kunstgødning (d) har været det færreste Antal, nemlig kun 25.2 pr. 100 m² eller 1 Tue pr. 4 m². Mergel synes knap at have været saa virksom som Gødningskalk, men den bevirker dog en meget kendelig Nedgang sammenlignet med ugødet

eller Kunstgødning alene, og Nedgangen er størst med den største Mergelmængde. Optællingerne bekræfter saaledes de botaniske Analyser og viser, at navnlig Kalktilførsel i ikke uvæsentlig Grad har formindsket Bestanden af Mosebunke.

Gruppe 7 omfatter navnlig forskelligt Ukrud, som Ranunkel, Høst-Borst m. v. I de første Aar fandtes tillige lidt Rester af den oprindelige Strandflora i Form af Harrild, Fladstraaet Siv foruden forskellige Stararter. Den første er forøget lidt ved Kunstgødning- og Kalktilførsel, og Saltvandsfloraen er aftaget kendeligt; men hele Gruppen har i øvrigt været af ringe Betydning.

Ved Forsøgenes Begyndelse blev der alle Steder udført een Analyse, men paa de tre Steder blev der derefter kun udført faa Analyser, saaledes kun een i 1926 i Hjemsted, to (1926 og 1928) i Forballum og een (1926) ved Højer. Der blev i Hovedsagen fundet de samme Plantearter som ved Ribe, men i forskellig Talrighed, og Analyserne supplerer paa flere Maader de foran nævnte.

Ved Hjemsted fandtes saaledes i 1924 en ikke uvæsentlig Bestand af Gruppe 2, nemlig ca. 20 pCt., mest Rapgræsser og en Del Rajgræs. Denne Bestand er paa de ugødede eller kun kunstgødede Parceller gaaet tilbage til kun 7 og 8 pCt. i 1926, medens der med Kalk alene var 15 pCt., og paa Parcellerne med baade Kunstgødning og Kalk eller Mergel fra 18 til 23 pCt. og mest ved den største Mergel- eller Kalkmængde. Med den mere udprægede Kalktrang i dette Forsøg har Kalktilførselen saaledes virket heldigt for denne Gruppe.

Ved Forballum har 1. Gruppe, der her foruden Hvidkløver omfatter en Del Bugtet Kløver, Musevikke og Gul Fladbælg, vist en tydelig gavnlig Paavirkning af Kunstgødning og Kalktilførsel, navnlig for de to sidste Arters Vedkommende. Paa de ugødede Parceller udgjorde Gruppen i Gennemsnit af 1926 og 1928 kun 5.8 pCt., paa de kunstgødede 16.4 pCt. og paa Parcellerne med Kunstgødning og Mergel 17.3—22.0 pCt.

Ved Forballum har Gruppe 6 haft en væsentlig større Betydning, navnlig for Mosebunkens Vedkommende, og interessant er da, at medens Gruppen paa de ugødede Parceller har udgjort ca. 44 pCt. og med Kunstgødning alene ca. 39 pCt., er Bestanden paa de baade gødede og kalkede eller merglede Parceller trængt tilbage til mellem 25 og 30 pCt., og for Mosebunken alene er Tallene endda henholdsvis ca. 32, 24 og 10 til 20 pCt.

Ved Højer har Gruppe 4 haft en meget talrig Bestand af Eng-Byg, der har udgjort 42 pCt. paa de ugødede, 44 pCt. paa de kunstgødede, men 59 pCt. paa de tillige kalkede Parceller, medens de tilsvarende Tal for Kamgræs har været 10.7 og 7. Dette synes saaledes at udpege Eng-Byg som en Planteart, der paaskønner Kalk, hvilket ogsaa dens talrige Forekomst paa den kalkrige Jord i dette Forsøg og flere andre Steder, viser.

Ved Forballum har Fioringræs udgjort en betydelig Part, ca. 23 pCt. paa ugødede, ca. 20 pCt. paa de kunstgødede og fra 18 til 24 pCt.

paa de tillige kalkede eller merglede Parceller, hvilket bekræfter, at denne Plantearart har været ret indifferent over for Gødskning og Kalktilførsel.

Som Hovedresultat af foranstaaende kan det med nogenlunde Sikkerhed fastslaaes, at de første 4 Plantegrupper som Helhed er fremmet af Kunstgødning, der overalt har forøget Udbyttet.

Med Hensyn til Kalktilførsel har den gavnlige Indflydelse været mere afhængig af Planteararten og af, om Kalken er givet alene, eller der tillige er givet Kunstgødning, samt af Jordens større eller mindre Kalktrang.

Udpræget kalkelskende synes Eng-Byg at være, men ogsaa Bælgplanter som Musevikke, Gul Fladbælg og Græsser som Knæbøjet Rævehale, Kvik og Kulturgræsserne i 2. Gruppe har gennemgaaende paa skønnet Kalktilførsel, Blød Hejre ligeledes, men navnlig som Mergel.

Hvidkløver har derimod ikke vist nogen gavnlig Paavirkning af Kalktilførsel under de givne Forhold. Fioringræs i Gruppe 5 har nærmest været indifferent med Hensyn til Gødskning og Kalktilførsel, medens derimod Gruppe 6 særlig for Mosebunkens Vedkommende har vist nogen Tilbagegang ved Tilførsel af Kunstgødning og ved Kalktilførsel en betydelig Tilbagegang baade i Antal og Størrelse.

Undersøgelser over Ændringer i Jordbundsreaktionen.

Som nævnt Side 16, blev der i 1923 forud for Forsøgets Anlæg udtaget Jordprøver til Reaktionsbestemmelse m. v. I Forsøgene ved Ribe, Hjemsted og Højer blev dernæst i 1930 udtaget Jordprøver fra hver enkelt Spørgsmaal, og ved Ribe yderligere i 1933 foretaget en Prøveudtagning. Gennemsnitsresultaterne fra disse Undersøgelser viser følgende Reaktionstal:

	Ribe		Hjemsted		Højer	
Forud for Forsøget 1923	6.8		5.9		7.9	
I Forsøget.....	1930 og 1933		1930		1930	
Ugødet	7.2	5.9	6.3	6.3	7.3	7.3
Kunstgødning.....	6.8	6.0	6.3	6.3	7.4	7.4
1 Kalk	8.0	—	6.8	6.8	7.7	7.7
1/2 » + Kunstgødning .	7.3	6.3	6.7	6.7	7.1	7.1
1 » + »	7.9	6.4	6.7	6.7	7.5	7.5
1 Mergel + »	7.6	6.4	6.7	6.7	—	—
2 » + »	7.8	7.0	6.8	6.8	—	—

Prøverne fra 1930 viser forholdsvis høje Reaktionstal baade ved Ribe og Hjemsted, idet de ugødede Parceller ligger højere end i 1923. Ved Højer er der derimod en Nedgang fra 7.9 til 7.3. Prøveudtagningen i 1933 ved Ribe viser en betydelig Nedgang

baade sammenlignet med 1923 og 1930. I 1923 og 1930 blev Prøveudtagningen foretaget i August-September, i 1933 derimod i Februar. Nogen Forklaring paa denne Forskel i Reaktionen paa de samme Steder i de forskellige Aar kan ikke gives. Men sammenligner man de enkelte Spørgsmaal inden for hver Prøveudtagning, vil det ses, at Kunstgødning alene ikke i nævneværdig Grad har ændret Reaktionen, Kalk alene har derimod ændret den væsentlig, og hvor der er anvendt forskellige Mængder, stiger og falder Reaktionstallene som Helhed med Mængden af kulsur Kalk. Prøveudtagningen ved Ribe i 1933 blev foretaget med særlig stor Omhu og er for hvert enkelt Spørgsmaal sket i 4 forskellige Dybder: 0—5 cm, 5—10 cm, 10—15 cm og 15—20 cm. Der kan fra denne Undersøgelse opstilles følgende Oversigt over Resultaterne:

	Dybde: ...			
	0—5 cm	5—10 cm	10—15 cm	15—20 cm
a. Ugødet.....	5.8	5.7	5.7	6.2
b. Kunstgødning.....	6.0	6.0	6.0	6.1
g. 1/2 Kalk + Kunstgødning	6.2	6.1	6.4	6.4
d. 1 » + »	6.6	6.3	6.0	6.5
e. 1 Mergel + »	6.3	6.2	6.3	6.6
f. 2 » + »	7.6	6.7	7.0	6.5

Det fremgaar heraf, at det navnlig er i de øverste 0—5 cm, at der er sket Ændringer i Reaktionsforholdene, ogsaa i 5—10 cm og 10—15 cm spores en tydelig Kalkvirkning, der dog i 10—15 cm er noget uregelmæssig, og i 15—20 cm er meget ringe og ganske uden Sammenhæng med Kalkmængderne. Forholdet har Interesse ved at vise, hvor langsomt Kalktilførselen har fordelt sig nedad under de her givne, svære Jordbundsforhold, saa Virkningen endnu efter 10 Aars Forløb knap er at spore i 15—20 cm Dybde.

Forsøg med Kalk og Mergel til Agerkultur.

Paa Arealet ved Ribe er der foruden forannævnte Forsøg, hvor Kalken eller Mergelen er tilført og Virkningen deraf undersøgt paa de naturlige Græsarealer, udført en Række Undersøgelser i Forbindelse med Agerkultur, hvor Kalken eller Mergelen straks efter Tilførselen er indblandet i Jorden ved dennes Bearbejdning og Virkningen undersøgt i forskellige Afgrøder derefter. I 7 Sædskeftemarken har saaledes i Aarene 1927 og 1928 den ene Halvdel paa langs faaet tilført 20000 kg kulsur Kalk pr. ha

i Mergel, medens den anden Halvdel ikke blev merglet, og hele Marken i øvrigt behandlet ganske ens i alle Henseender. Paa begge Sider af Skillelinien er da indlagt en Række tilsvarende Parceller til Bestemmelse af Udbyttet paa den merglede og ikke merglede Halvdel. Undersøgelserne er udført i Aarene 1928—1930 og omfatter 8 Forsøg i Havre, 5 i Byg og 2 i Blandsæd, 3 i Vaarhvede, 2 i Vinterhvede og 1 i Rug, i alt 21 Forsøg. Parcelstørrelsen har været fra 25 til 40 m² og Fællesparcellernes Antal fra 3 til 12, i Reglen 8 à 10. Til Kornafgrøderne er der gødet med 300 kg 18 pCt. Superfosfat, 100 kg 37 eller 40 pCt. Kaligødning og 150 kg Kalksalpeter pr. ha. Til Hvede og Rug er tillige givet 30000 kg Staldgødning.

Det fremgaar heraf, at der kun i et af de 8 Forsøg i Havre har været et lille Mindreudbytte paa de merglede Parceller, nemlig i det første Forsøg i 1929 paa 1.5 hkg Kærne og 2.4 hkg Halm. I de øvrige Forsøg har Mergelen forøget Udbyttet, og i Gennemsnit er der avlet 2.2 hkg Kærne og 6.6 hkg Halm eller henholdsvis 7 og 14 pCt. mere. Mergelen har saaledes forøget Udbyttet af Halm væsentlig mere end af Kærne. Det fremgaar af Bemærkningerne og Aarstallene, at de 7 Forsøg i Havre er udført 1. Aar efter, at Mergelen er paaført i det forudgaaende Efteraar, i Reglen paa det gamle Græsleje. Det forholdsvis lille Merudbytte har antagelig delvis sin Forklaring i, at Mergelen saaledes endnu ikke er kommet til fuld Virkning. Som Helhed er en gunstig Virkning af Mergel dog tydelig her i 1. Aar i Modsætning til de tidligere omtalte Forsøg i Græs, hvor der næsten overalt var en negativ Virkning straks.

I Forsøgene med Byg har Havre været Forfrugt, og Bygget er dyrket som 2. Afgrøde efter Merglingen. Til Bygget er Mergelen saaledes blevet bedre indblandet i Jorden end til Havren, men det meget større Merudbytte har dog sikkert ogsaa sin Forklaring i, at Bygget har paaskønnet Kalktilførsel mere end Havre. Det er navnlig Kærneudbyttet af Byg, der er forøget stærkt, i Gennemsnit af alle 5 Forsøg 12.5 hkg eller 58 pCt., og medens der sammenlignet med Havre er avlet 10.9 hkg Kærne mindre af Byg paa de umerglede Parceller, er der paa de merglede kun avlet 0.6 hkg Kærne mindre. Halmudbyttet er forholdsvis forøget mindre i Byg, kun 7 pCt. eller med 4.2 hkg.

I de tre Forsøg i Vaarhvede er Mergelen ligesom til

Bygget udbragt til den forudgaaende Afgrøde. Ogsaa her har Mergelen givet et betydeligt Merudbytte af Kærne, i Gennemsnit 6.9 hkg eller 25 pCt. Paa de merglede Parceller er opnaaet

Tabel 12.
Forsøg i Korn. Udbytte i hkg pr. ha og Forholdstal.
Ribe 1928—30.

Aar	Kærne				Halm				Bemærkninger
	Umerglet		Merglet		Umerglet		Merglet		
	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F	
Forsøg i Havre									
1928	34.0	100	39.5	116	49.2	100	61.9	126	Merglet Efteraar 1927
—	37.0	100	38.7	105	48.7	100	60.7	125	» » »
—	40.1	100	39.9	100	51.1	100	65.4	128	» » »
1929	36.6	100	35.1	96	55.6	100	53.2	96	» » 1928
—	25.2	100	27.3	110	43.2	100	45.0	104	» » »
—	23.2	100	25.9	112	38.4	100	43.5	113	» » »
—	30.8	100	34.8	113	48.3	100	54.5	113	» » »
1930	33.7	100	37.0	110	47.7	100	51.0	107	» » »
Gens.	32.6	100	34.8	107	47.8	100	54.4	114	
Forsøg i Byg									
1928	34.6	100	44.3	128	72.5	100	76.1	105	Merglet Foraar 1927
—	30.3	100	48.0	158	62.7	100	72.0	115	» » »
1929	14.4	100	31.8	221	71.2	100	67.4	95	» Efteraar »
—	18.4	100	29.6	161	65.4	100	68.4	105	» » »
1930	10.7	100	17.4	163	35.7	100	44.6	125	» » 1928
Gens.	21.7	100	34.2	158	61.5	100	65.7	107	
Forsøg i Vaarhvede									
1928	27.4	100	37.1	135	73.5	100	75.6	103	Merglet Foraar 1927
1929	38.5	100	40.5	105	76.6	100	82.1	107	» » »
1930	15.6	100	24.6	158	42.5	100	51.2	120	» Efteraar 1928
Gens.	27.2	100	34.1	125	64.2	100	69.6	108	
Forsøg i Blandsæd									
1928	20.9	100	26.8	128	60.7	100	81.4	134	Merglet Efteraar 1927
1929	21.1	100	29.3	141	45.8	100	52.6	115	» Foraar »
Gens.	21.0	100	28.3	135	53.3	100	67.0	126	
Forsøg i Vinterhvede									
1929	13.7	100	39.3	287	60.1	100	82.0	136	Merglet Foraar 1927
1930	17.8	100	39.0	219	63.8	100	95.5	150	» Efteraar 1928
Gens.	15.8	100	39.2	248	61.9	100	88.7	143	
Forsøg i Rug									
1930	15.9	100	23.9	150	69.2	100	91.3	133	Merglet Efteraar 1928

samme Udbytte som af Byg og Havre, medens det for de umerglede ligger midt imellem. Vaarhvede synes saaledes at være mindre kalkkrævende end Byg, men mere end Havre. Halmudbyttet er forøget med 5.4 hkg eller 8 pCt., eller omtrent som ved Byg.

2 Forsøg i Blandsæd har givet et Merudbytte af Mergelen paa gennemsnitlig 7.3 hkg Kærne og 13.7 hkg Halm, henholdsvis 35 og 26 pCt.

2 Forsøg i Vinterhvede viser dernæst et saa kolossalt Udslag for Mergelen som et Merudbytte af 23.4 hkg Kærne og 26.8 hkg Halm, d. v. s. fra en meget tarvelig Afgrøde uden Mergel paa kun 15.9 hkg Kærne til en virkelig god Afgrøde paa 39.2 hkg Kærne. Det er en Udbytteforøgelse paa 148 pCt. Kærne og 43 pCt. Halm.

Endelig viser et Forsøg i Vinterrug ogsaa et betydeligt Merudbytte, nemlig paa 8 hkg Kærne og 22.6 hkg Halm eller 50 og 33 pCt.

I Sammendrag har Merudbyttet af Mergel i de forskellige Kornafgrøder saaledes været:

	hkg pr. ha:		pCt.	
	Kærne	Halm	Kærne	Halm
Havre.....	2.2	6.6	7	14
Vaarhvede.....	6.9	5.4	25	8
Blandsæd.....	7.3	13.7	36	26
Rug.....	8.0	22.6	50	33
Byg.....	12.5	4.2	58	7
Vinterhvede....	23.4	26.8	148	43

Det er saaledes en meget betydelig Udbytteforøgelse, Mergelen har bevirket, og selv om de forskellige Kornsorter ikke indgaar i Undersøgelsen paa helt lige Vilkaar, er Udslagene saa udprægede, at der ingen Tvivl er om, at den efter stigende Merudbytte foretagne Opstilling i Hovedtrækkene karakteriserer de forskellige Afgrøders større eller mindre Paaskønnelse af Kalktilførsel under de her givne Jordbundsforhold, hvilket i øvrigt ogsaa svarer godt til de Resultater, man under andre Jordbundsforhold er kommet til.

I Forbindelse med Forsøgene er der foretaget forskellige andre Bestemmelser. Der foreligger saaledes en Del Kvalitetsbestemmelser af Kærneafgrøderne. Resultaterne heraf har været følgende:

	Litervægt i Gram:		Kornvægt i Milligram:	
	umerglet	merglet	umerglet	merglet
Havre	548	548	43.0	42.8
Vaarhvede	770	772	42.1	43.1
Blandsæd	639	657	—	—
Rug	676	681	28.7	28.4
Byg	677	687	47.0	48.6
Vinterhvede	747	744	44.0	47.7

Forskellen paa Kærnen fra umerglet og merglet Areal er ikke iøjnefaldende, men den gaar da i Retning af en noget højere Litervægt af de merglede Afgrøder, naar undtages Vinterhveden, hvor en væsentlig større Kornvægt har bevirket en lidt lavere Litervægt. Af Blandsæd, der har bestaaet af Havre, Ærter og Hestebønner, havde Kærneafgrøden følgende procentiske Sammensætning:

	Havre	Ærter	Hestebønner
Umerglet.....	49	35	16
Merglet.....	49	27	24

Hestebønnerne synes saaledes i særlig Grad at have paa-skønnet Mergelen, hvilket ogsaa var tydeligt at se paa Marken.

I øvrigt har det været karakteristisk for Kornafgrøderne, at de under Væksten har haft en kraftigere Farve, stærkere Vækst, mere Tilbøjelighed til Lejesæd og senere Modning paa de merglede Parceller end paa de umerglede — i det hele givet Udtryk for en bedre Kvælstofforsyning — et Forhold, som finder en naturlig Forklaring ved en af Mergelen foraarsaget livligere Kvælstofomsætning i Jorden. For Vintersædsafgrøderne har bedre Overvintring været fremtrædende.

Forsøg med Kalk og Mergel i forskellig Form og Mængde.

I en tilsvarende Sædskiftemark, som de foran nævnte, blev der ved Ribe i Foraaret 1927 anlagt Forsøg efter følgende Plan:

Kalk pr. ha	
a.	Ukalket
b.	5000 kg kulsur Kalk i pulv. Kridt
c.	10000 » » » » » » »
d.	10000 » » » » Raakridt
e.	20000 » » » » »
f.	20000 » » » » Mergel
g.	40000 » » » » »

Det anvendte Kridt er Skrivekridt fra Nørre Sundby, og Mergelen fra et lokalt Mergelleje ved Ribe. Indholdet af kulsur Kalk var følgende i Raavaren, som den anvendtes: Skrivekridt: 75.0 pCt., Raakridt: 67.7 pCt. og Mergel: 28.0 pCt. Marken havde været dyrket med Korn et Par Aar forud, og Kalk og Mergel udbragtes den 23. Marts paa Vinterfuren og nedbragtes foreløbig kun ved Harvning. 1. Aar var Afgrøden Runkelroer, 2. Aar, 1928, Havre med Udlæg, 1929 og 1930 Kløver-Græs, 1931 Vaarhvede, 1932 Hestebønner, 1933 Byg med Udlæg og 1934 Kløver-Græs. Til Kornafgrøder og Hestebønner er Marken pløjet det forudgaaende Efteraar, i Reglen to Gange med mellemliggende Bearbejdning med Harve og Trømler. 1. Pløjning er foretaget i August og kun til en Dybde af 10—12 cm, sidste Pløjning sidst i Oktober eller Begyndelsen af November til 16—17 cm Dybde. Til alle Afgrøder, undtagen Græs, er Jorden i Foraarstiden bearbejdet ret kraftigt med Harveredskaber. Kalk og Mergel er derved efterhaanden blevet godt indarbejdet i Jorden. Til Roer er der gødet med 400 kg 18 pCt. Superfosfat, 200 kg 37 pCt. Kaligødning og 400 kg Kalksalpeter pr. ha, til Korn, Hestebønner og Græs med 200 kg Superfosfat og 100 kg Kaligødning pr. ha, til Korn tillige med 200 kg Kalksalpeter. Forsøget er anlagt med 4 Fællesparceller a 67.5 m², hvoraf 50 m² er høstet, medens Resten er anvendt som Mellembælter mellem Parcellerne.

Forsøget fortsættes, men følgende foreløbige Resultater har Interesse i Forbindelse med de foran nævnte.

De anførte Afgrøder har ikke alle givet brugelige Resultater. Runkelroerne spirede det første Aar, 1927, godt og havde god Udvikling ved Udyndingen, hvor de allerede viste en væsentlig bedre og kraftigere Bestand paa de kalkede eller merglede Parceller end paa de ukalkede. Under meget fugtige Forhold derefter vantrivedes Afgrøden, saa den maatte kasseres som Forsøgsafgrøde Ogsaa Vaarhvede 1931 blev, paa Grund af for fugtige Forhold, for daarlig udviklet til at bruges som Forsøgsafgrøde, men viste for øvrigt ogsaa gode Udslag for Kalktilførselen. Af de øvrige Afgrøder er Resultaterne for Korn og Hestebønner opført i Tabel 13 og Græsset i Tabel 14.

I alle tre Kærneafgrøder har Kalktilførselen forøget Udbyttet betydeligt og stigende med Kalkmængden. I Havre og Byg er Kærneudbyttet forøget væsentligt mere end Halmud-

Tabel 13. Havre, Hestebønner og Byg.
Udbytte i hkg og Forholdstal.

Ribe 1928, 1932 og 1933.

Kulsur Kalk pr. ha	Havre 1928				Hestebønner 1932				Byg 1933			
	Kærne		Halm		Kærne		Halm		Kærne		Halm	
	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F
Ukalket.....	14.5	100	55.1	100	30.7	100	23.2	100	19.8	100	28.2	100
5000 kg i pulv. Kridt ..	19.3	133	58.6	106	36.3	118	28.8	124	22.0	112	30.4	108
10000 » » » » ..	20.4	141	59.9	109	42.0	137	32.3	139	25.1	128	31.7	112
10000 » » Raakridt	16.3	112	60.5	110	39.3	128	30.0	129	24.7	126	32.2	114
20000 » » » ..	20.3	140	61.7	112	42.6	139	34.1	147	28.8	147	33.2	118
20000 » » Mergel	22.3	154	65.0	118	43.4	141	37.3	161	30.0	153	37.7	134
40000 » » »	23.9	165	66.9	121	46.7	152	40.5	175	31.2	159	36.3	129

Tabel 14. Udbytte i hkg pr. ha og Forholdstal.

Græs.

Ribe 1929—30 og 34.

Kulsur Kalk pr. ha.....	H ø							
	1929		1930		1934		Gens.	
	hkg	F	hkg	F	hkg	F	hkg	F
Ukalket	65.2	100	95.4	100	100.1	100	86.9	100
5000 kg i pulv. Kridt	82.2	126	98.9	104	103.0	103	94.7	109
10000 » » » »	88.6	136	101.0	106	109.1	109	99.6	115
10000 » » Raakridt	79.8	122	98.5	103	110.1	110	96.1	111
20000 » » »	86.0	132	101.1	106	110.2	110	99.1	114
20000 » » Mergel	89.1	137	97.9	103	104.0	104	97.0	112
40000 » » »	96.2	148	100.2	105	107.5	107	101.3	117

byttet, i Hestebønner er Forøgelsen mere ligelig. I Græs 1929 er Merudbyttet betydeligt, i 1930 og 1934 væsentlig mindre. Den kraftigere Udvikling af Dæksæden paa de kalkede eller merglede Parceller havde i 1933 en uheldig Indflydelse paa Ud-læget, der i Særdeleshed paa de merglede Parceller, men som Helhed paa de kalkede eller merglede Parceller, var iøjnefal-dende tyndere og svagere end paa de ukalkede, et Forhold, der maa tillægges Betydning for det ret ringe Merudbytte af Kalk og særlig af Mergel i Kløver-Græsset 1934. Efter Havren 1928 var Udlæget derimod fortrinlig udviklet paa de kalkede eller merglede, men noget svagere paa de ukalkede Parceller. Disse forskellige Forhold bidrager i nogen Grad til at forklare de ulige store Udslag i 1. Aars Græs 1929 og 1934. Tilbage er 2. Aars Græs 1930, hvor Kalktrangen er saa meget mindre end i 1. Aars Græs. Det ses, at der har været et stort Udbytte af 2. Aars Græs, større end Aaret før, og i udpræget Grad er

dette Tilfældet paa de ukalkede Parceller, hvor Udbyttet 1929 kun var 65.2 hkg Hø mod 95.4 hkg i 1930, medens f. Eks. den store Mergelmængde kun viser en Fremgang fra 96.2 til 100.2 hkg Hø. Den saaledes forholdsvis langt stærkere Fremgang paa de ukalkede Parceller bidrager da i væsentlig Grad til at formindskede Udslagene.

For at undersøge Indflydelsen paa Forholdet mellem Kløver og Græs er der i alle tre Aar udført botaniske Analyser af 1. Slæt. Græsfrøblandingen til Udlæg i 1929 havde følgende Sammensætning i kg pr. ha: 4 halvsildig Rødkløver, 4 Alsikekløver, 2 Hvidkløver, 6 Alm. Rajgræs, 4 Timothe, 8 Eng-Svingel, 4 Eng-Rævehale og 1 Stortoppet Rapgræs = 33 kg i alt, og til Udlæg 1933: 7 halvsildig Rødkløver, 7 Alsikekløver, 2 Timothe og 4 Eng-Svingel = 20 kg i alt.

kg kulsur Kalk	pCt. Bælgplanter:			Gennemsnit af de tre Aar:		
	1929	1930	1934	Bælgplanter	Saaede Græsser	Ikke saaede Græsser
Ukalket.....	20	20	56	32	53	15
5000 i pulv. Kridt	36	18	60	38	51	11
10000 » »	33	24	52	37	52	11
10000 » » Raakridt	33	22	56	37	50	13
20000 » »	29	25	53	36	54	10
20000 » » Mergel	31	25	64	40	51	9
40000 » »	33	19	54	35	56	9

Kun i 1. Aars Græs, 1929, har der været kendelig flere Bælgplanter i de kalkede eller merglede Parceller, men de har holdt sig daarligere end paa de ukalkede Parceller i andet Brugsaar, hvilket antagelig ogsaa har bidraget til at udligne Udbyttet, som omtalt foran. I 1934 er der ingen nævneværdig Forskel, og i Gennemsnit af alle tre Aar bliver Forskellen da ogsaa kun ringe, men antyder dog lidt færre Bælgplanter og lidt mere af ikke saaede Græsser, mest Knæbøjet Rævehale, paa de ukalkede Parceller.

Alt i alt er Merudbyttet for Mergel og Kalk væsentlig mindre i Kløver og Græs end i Korn og Hestebønner, og Resultaterne fra 1930 og 1934 giver ikke Udtryk for nogen Fordel ved at anvende de største Mængder, men viser dog heller ikke nogen skadelig Virkning deraf.

Af Korn og Hestebønner har Udbyttet derimod været sti-

gende med Kalkmængderne, saaledes at der overalt er avlet mest med den største Mergelmængde.

I Tabel 15 er Udbyttet af hver enkelt Afgrøde omregnet i F.-E., idet 1.2 kg Havre, 1 kg Byg eller Bælgsæd, $2\frac{1}{2}$ kg Hø og 5 kg Halm er regnet lig 1 F.-E.

Tabel 15. Udbyttet i F.-E. pr. ha og Indholdstal.

Ribe 1928—34.

Kulturnavn pr. ha	Havre 1928		Kløver- Græs 1929		Græs 1930		Heste- bønner 1932		Byg 1933		Kløver- Græs 1934		Gens.	
	F. E.	F.	F. E.	F.	F. E.	F.	F. E.	F.	F. E.	F.	F. E.	F.	F. E.	F.
Ukalket	2310	100	2608	100	3816	100	3534	100	2524	100	4004	100	3133	100
5000 kg i pulv. Kridt	2780	120	3288	126	3956	104	4206	119	2808	111	4120	103	3526	113
10000 kg i pulv. Kridt	2898	125	3544	136	4040	106	4846	137	3144	125	4364	109	3806	121
10000 kg i Raakridt	2568	111	3192	122	3940	103	4530	128	3114	124	4404	110	3625	116
20000 kg i Raakridt	2926	127	3440	132	4440	106	4942	140	3544	140	4408	110	3950	126
20000 kg i Mergel	3158	137	3564	137	3916	103	5086	144	3754	149	4160	104	3940	126
40000 kg i Mergel	3330	144	3848	147	4008	105	5480	155	3846	152	4300	107	4135	132

5000 kg CaCO_3 i pulv. Kridt har i alle Aar givet mere end ukalket, i Gennemsnit 393 F.-E. mere pr. Aar, i alle 6 Afgrøder i alt 2362 F.-E. eller 472 F.-E. pr. 1000 kg CaCO_3 .

Sammenlignet med alle de følgende Kalkmængder viser den lille Mængde en forholdsmæssig Tilbagegang i Aarenes Løb fra 20 pCt. Merudbytte i Havre 1928 til 19 pCt. i Hestebønner 1932 og 11 pCt. i Byg 1933, medens alle de øvrige ingen Tilbagegang viser eller viser Fremgang.

10000 kg CaCO_3 i pulv. Kridt har i alle Aar givet større Udbytte end 5000 kg. I Forhold til ukalket er Merudbyttet i Gennemsnit 673 F.-E. pr. Aar, i alle Aar 4040 F.-E. eller 404 F.-E. pr. 1000 kg CaCO_3 .

10000 kg CaCO_3 i Raakridt har, sammenlignet med samme Mængde Kalk i pulv. Kridt, givet mindre, navnlig i de første Aar, hvor Virkningen nærmest svarer til 5000 kg Kalk i pulv. Kridt. I de senere Aar har Virkningen været bedre, og i 1933 og 1934 er Virkningen helt paa Højde med pulv. Kridt.

Sammenlignet med ukalket har Merudbyttet i Gennemsnit pr. Aar været 442 F.-E., i alle Aar tilsammen 2952 F.-E. eller 295 F.-E. pr. 1000 kg CaCO_3 .

20000 kg CaCO_3 i Raakridt har i god Overensstemmelse hermed i de første Aar i Virkning svaret til 10000 kg i pulv. Kridt, men ligger i de senere Aar over, særlig hvor Kalkvirkningen er stor, som til Hestebønner og Byg.

I Forhold til ukalket er Merudbyttet i Gennemsnit 817 F.-E. eller i alle Aar tilsammen 4902 F.-E., hvilket giver 245 F.-E. pr. 1000 kg CaCO_3 .

20000 kg CaCO_3 i Mergel har til Korn og Hestebønner samt Kløver-Græs, 1929, givet noget mere end samme Mængde Kalk i Raakridt, til Græs og Kløver 1930 og 1934, hvor Kalkvirkningen er lille, derimod noget mindre, saa Gennemsnitsudbyttet bliver meget nær det samme. Sammenlignet med ukalket har Merudbyttet pr. Aar været 807 F.-E., i alle Aar tilsammen 4842 eller 242 F.-E. pr. 1000 kg kulsur Kalk.

40000 kg CaCO_3 i Mergel har endelig i alle Aar givet noget større Udbytte og derved som Helhed størst Udbytte, idet Merudbyttet i Gennemsnit har været 1002 F.-E. eller i alle Aar 6012 F.-E., hvilket giver 150 F.-E. pr. 1000 kg kulsur Kalk.

Der er altsaa opnaaet det største Udbytte ved Anvendelse af den største Mængde kulsur Kalk, 40000 kg i Mergel, men forholdsmæssig, pr. 1000 kg tilført kulsur Kalk, er Merudbyttet størst efter Anvendelse af den mindste Mængde, 5000 kg i pulv. Kridt, og aftagende med stigende Mængder tilført Kalk.

Det er vanskeligt, eller rettere umuligt, paa Grundlag af de opnaaede Resultater at udpege en bestemt Kalkmængde eller Kalkform som den absolut mest økonomiske. Ved en Rentabilitetsberegning vil ikke alene Kalkpriser og Produktpriser være varierende, men Kalkudgiften maa endvidere fordeles over et vist Aaremaal, som ikke kan fastsættes nærmere, da man ikke endnu forsøgsmæssigt ved noget om Varigheden af en bestemt Kalkning.

Som allerede nævnt, er der for den mindste Mængde, 5000 kg kulsur Kalk, en Antydning i de sidste Aar af formindsket Virkning, der tyder paa en ret kort Varighed. Ogsaa denne Mængdes som Helhed for ringe Udbytte, selv om Merudbyttet er relativt stort, giver Udtryk for, at en saadan

Kalktilførsel under tilsvarende Forhold kun kan betragtes som en foreløbig Kalkning, der snart maa suppleres med en ny Tilførsel.

For Mængder fra 10000 kg og opefter maa man regne med en mere varig Virkning. Hvor der kan sammenlignes med lige store Mængder af de forskellige Kalkformer, viser disse ingen afgørende Forskel i Virkning. Der bør dog regnes med lidt mindre Virkning af Raakridt i de første Aar, men ellers maa det blive Prisen pr. Vægtenhed af kulsur Kalk, der er afgørende for, hvilken Kalkform man vil bruge, og her vil Mergel under de for Marskegnene normale Forhold stille sig billigst, idet der findes gode lokale Mergellejer i Nærheden, hvorfra der i de sidste Aar er leveret store Kvanta af Mergel pr. Mergelbane eller Lastbil for Priser mellem 3 og 4 Kr. pr. m³ i Marken, hvilket i Almindelighed vil svare til ca. 5 Kr. pr. Ton kulsur Kalk, medens Prisen i pulv. Kridt mindst vil blive den tredobbelte, og i Raakridt vil blive et Sted der imellem.

Om der i Mergel bør anvendes 10000, 20000 kg eller endnu større Mængder af kulsur Kalk pr. ha, vil være afhængig af en Række Hensyn. De baade her og foran anførte Forsøgsresultater fra Græsafrøder tyder paa, at en Tilførsel paa 10000 kg vil være tilstrækkelig for en længere Aarrække. Korn og Bælgsædsafgrøderne viser god Virkning af en Forøgelse fra 10000 til 20000 kg, ja selv en Forøgelse til 40000 kg viser en ikke helt ringe Udbyttestigning, nemlig i Gennemsnit 195 F.-E. aarlig.

Et Forhold, som ikke kan belyses direkte, er Kalktilførselens fysiske Jordbundsvirkning. At denne er meget stor, er meget tydeligt at se paa Forsøgsarealerne baade i en anden Farvetone, men navnlig i en Forandring af de øverste Jordlags Konsistens, der fra at være tæt, stiv, sejt og meget vanskelig at sønderdele, bliver meget mere aaben, porøs og smuldrende, Forhold, der mærkes ved Bearbejdningen baade med Plov, men navnlig med Harve, og Forhold, som ogsaa giver sig til Kende ved, at Jorden faar en større Gennemtrængelighed for Vand og større vandrummende Evne, saa den bedre kan tage mod Regn uden straks at blive fedtet og vaad, altsammen Forhold, der gør Jorden tidligere bekvem om Foraaret og letter den vanskelige Kunst, som Bearbejdningen af saa svær Jord i øvrigt er. Den fysiske Virkning af Kalktilførsel maa saaledes tillægges

stor Betydning og vil naturligvis være desto større, jo større Kalkmængden er.

Som foran omtalt, er Mængden 20000 kg kulsur Kalk pr. ha i Mergel prøvet i en Række Forsøg, foruden det sidst omtalte, og da denne Mængde har Interesse som den, man i særlig Grad har samlet sig om ved den almindelige Mergling, man dels har udført, dels er i Gang med at udføre i store Dele af Marskomraadet, skal der paa Grundlag af de omtalte Forsøg ses lidt nærmere paa Rentabiliteten ved en saadan Mergling.

Som nævnt, vil Prisen pr. 1000 kg kulsur Kalk i Mergel, udkørt paa Marken, andrage ca. 5 Kr., altsaa i alt 100 Kr. pr. ha. Regnes Værdien af en avlet F.-E. til 10 Øre, vil der med det i Tabel 15 opnaaede Gennemsnitsmerudbytte af 807 F.-E. pr. ha være opnaaet et Merudbytte i de 6 Aar paa 4842 F.-E. til en Værdi af 484 Kr., saa der foruden til Mergelens Betaling med 100 Kr. bliver 384 Kr. til Forrentning, Udkørsel og Spredning af Mergel m. v.

Tager man Udgangspunkt fra de i Tabel 12 omtalte Forsøg, idet Mergelen, som det, der er sket, tænkes paaført et gammelt Græsleje, der trænger til Omlægning, og som da ompløjes og dyrkes 1. Aar med Havre, viser de 8 Forsøg i Havre et Merudbytte pr. ha af 2.2 hkg Kærne og 6.6 hkg Halm eller 183 F.-E. i Kærne og 132 F.-E. i Halm eller tilsammen 315 F.-E. á 10 Øre = 31 Kr. 50 Øre.

Tages 2. Aar Byg, viser de 5 Forsøg i Byg et Merudbytte af 12.3 hkg Kærne og 4.2 hkg Halm eller 1230 F.-E. og 84 F.-E. i Halm = 1314 F.-E. á 10 Øre = 131 Kr. 40 Øre. Alene de to første Aars Merudbytte har saaledes en Værdi af 162 Kr. 90 Øre eller 62 Kr. 90 Øre mere end den egentlige Mergeludgift.

Selv om Merglingsarbejdet i Marsken sine Steder vil falde lidt dyrere ud, end det her er forudsat, eller sine Steder vil give knap saa stort et Merudbytte, kan der ikke være Tvivl om, at en almindelig Mergling af tilsvarende kalkfattige Marskarealer, der findes i stor Udstrækning, vil være et særdeles økonomisk Foretagende.

De forskellige Kalkmængders og Kalkformers Indflydelse paa Jordbundsreaktionen.

Forud for Forsøget med Kalkmængder og Kalkformer blev der udtaget Jordprøver til Reaktionsbestemmelse og Kalkbe-

hovsbestemmelser. Paa Grundlag af 5 større Jordprøver varierede Arealets Reaktion forud for Forsøgets Anlæg fra 5.9 til 6.3 og har gennemsnitlig været 6.06, og Kalkbehovet i kg kulsur Kalk pr. ha er, for at opnaa følgende Reaktionstal, bestemt saaledes i Gennemsnit af de 5 Prøver:

Reaktionstal:	6.5	7.0	7.5	8.0
kg kulsur Kalk pr. ha:	3780	9280	17020	29400

Samtidig blev der udtaget Jordprøver fra hver enkelt Parcel, hvorefter Gennemsnit af Reaktionstallene for hvert Hold Fællesparceller i Forsøget var følgende:

a. 6.07 (var. 5.82—6.25)	c. 6.06 (var. 5.82—6.22)
b. 6.10 (var. 6.07—6.12)	f. 6.09 (var. 5.98—6.27)
c. 6.01 (var. 5.91—6.10)	g. 6.08 (var. 5.94—6.22)
d. 6.06 (var. 5.84—6.33)	

Der er altsaa som Helhed kun smaa Variationer og særdeles god Overensstemmelse mellem de forskellige Hold Fællesparceller.

Efter at Kalk og Mergel var tilført og Arealet i 1927 dyrket med Runkelroer (mislykket som Forsøg), i 1928 med Havre og i 1929 og 1930 med Kløver og Græs, blev der omkring 1. Sept. 1930 atter udtaget Jordprøver i 20 cm Dybde i alle Parceller. Og endelig blev der i Foraaret 1933, altsaa i Forsøgets 7. Aar, igen udtaget Prøver i alle Parceller i 20 cm Dybde. I Gennemsnit af hvert Hold Fællesparceller viste de to Prøveudtagninger følgende Reaktionstal:

Kulsur Kalk pr. ha.	1930	1933
a. Ukalket	5.85	5.00
b. 5000 kg i pulv. Kridt	6.40	6.01
c. 10.000 » » » —	6.53	6.53
d. 10.000 » » Raakridt	6.50	6.55
e. 20.000 » » —	6.78	7.23
f. 20.000 » » Mergel	6.93	7.60
g. 40.000 » » —	7.48	7.73

Baade i 1930 og 1933 har der været god Overensstemmelse mellem Prøverne. Medens ukalkede og de med 5000 kg kalkede Parceller viser lavere Reaktionstal i 1933 end i 1930, og de med 10.000 kg kalkede, nærmest er uforandrede, viser de med 20.000 og 40.000 kg kalkede eller merglede en væsentlig Stig-

ning i Reaktionstillene. I øvrigt viser baade 1930 og 1933 en Stigning i Reaktionstillene ved stigende Kalkmængder, omtrent ens for samme Mængder i pulv. Kridt og Raakridt, men noget mindre i Raakridt end i Mergel.

De efter Kalkbehovsbestemmelserne beregnede Reaktionstal er ikke fuldt ud opnaaet i Marken, men med 20.000 kg kulsur Kalk i Mergel er der dog i 1933 opnaaet et Reaktionstal paa 7.6, naar 17.020 kg kulsur Kalk er beregnet at give 7.5.

Prøveudtagningen i 1933 er foretaget i 4 forskellige Dybder: 0—5 cm, 5—10 cm, 10—15 cm og 15—20 cm, og de for 1933 opførte Reaktionstal er Gennemsnit af Reaktionstillene i de 4 Dybder. I de forskellige Dybder var Reaktionstillene følgende:

	0—5 cm	5—10 cm	10—15 cm	15—20 cm
a. ukalket	5.4	5.3	5.3	5.9
b. 5000 kg i pulveriseret Kridt..	5.3	5.9	6.0	6.3
c. 10.000 » » — ..	6.0	7.0	6.6	6.7
d. 10.000 » » Raakridt.....	6.1	6.7	6.6	6.3
e. 20.000 » » — ..	7.1	7.0	7.4	7.6
f. 20.000 » » Mergel	7.3	7.6	7.7	7.8
g. 40.000 » » — ..	7.5	7.6	7.9	7.9

I Modsætning til de Side 27 omtalte tilsvarende Undersøgelser, der viser, at hvor Kalk og Mergel er givet som Overgødning paa gammelt Græsleje, er Kalken kun langsomt trængt ned i den svære Jord, saa dens Virkning 10 Aar efter Udbringning endnu knap er at spore i 15—20 cm Dybde, viser Undersøgelserne her, hvor Kalk og Mergel er udbragt og indblandet i Jorden ved dennes Bearbejdning med Plov og Harve, at Kalkens Virkning er nogenlunde ens i de forskellige Dybder, et Forhold, der utvivlsomt har haft Betydning for den hurtigere og bedre Virkning af Kalktilførselen.

3. Forsøg med Kunstgødning til Græs forud for og efter Mergling og Kultivering.

I 1924 blev paa de samme Steder og paa ganske tilsvarende, naturlige Græsarealer, som Kalk- og Mergelforsøget (Side 15), altsaa paa Arealet ved Ribe, hos *Th. Svendsen*, Hjemsted, og *Kr. Jensen*, Forballum, samt i Ny Frederikskog ved Højer, anlagt Forsøg med forskellig Kunstgødningstilførsel. Angaaende disse Arealers Beskaffenhed, Reaktionstal m. v., henvises til

Bestemmelsen Side 15 o. s. v. Men tillige blev Forsøget anlagt paa to andre Steder, nemlig i Skærbæk-Ballum-Marsken, hos *Jens Lorentzen*, Ballum, paa en Mark, der repræsenterer de gode Enge ud mod Diget langs Vejen fra Ballum til Ballum Sluse, ret høje og nogenlunde vel afvandede Enge med forholdsvis høje Reaktionstal, paa Arealet her 6.6 i 0—30 cm Dybde, og med ret kraftig Azotobactervegetation, samt med en i Almindelighed kraftig Bestand af Eng-Byg, Alm. Rajgræs, Alm. og Eng-Rapgræs som de vigtigste Græsser, medens Fioringræs, Kamgræs, Knæbøjet Rævehale og Kvik kun spiller en ringe Rolle og Mosebunke endnu mindre, og dernæst hos *Søren Degn*, Skærbæk, paa et Areal, der repræsenterer Midterpartiet af Skærbæk-Ballum-Marskens svære men lave Klægenge med for daarlige Afvandingsforhold, og som ret ofte er udsat for Oversvømmelser. Arealet var netop ved Forsøgets Anlæg saa skadelig paavirket af Vinteroversvømmelse, at den meget tarvelige Bestand af overvejende Fioringræs, Star og Ukrud ingen Høslæt gav, men kun lidt Græsning i Sommerens Løb. Jordbundsreaktionen var lav, kun 5.5.

Begge Arealer har normalt gennem en længere Aarrække været benyttet til Høslæt og Eftergræsning.

Paa Arealet ved Ribe blev Forsøget anlagt efter følgende Plan:

a. Ugødet, b. Fosforsyre, c. Kvælstof, d. Kali, e. Fosforsyre + Kali, f. Fosforsyre + Kvælstof, g. Fosforsyre + Kali + Kvælstof, h. Kali + Kvælstof. De øvrige 5 Steder har Planen været saaledes:

a. Ugødet, b. Fosforsyre, c. Fosforsyre + Kali, d. Fosforsyre + Kvælstof og e. Fosforsyre + Kali + Kvælstof.

De aarlige Gødningsmængder pr. ha har været 60 kg Fosforsyre, 30 kg Kali og 30 kg Kvælstof, tilført henholdsvis i 18 pCt. Superfosfat, i 37 eller 40 pCt. Kaligødning og i Kalk- eller Chilesalpeter.

Parcelstørrelsen har overalt været 50 m², hvoraf der er høstet 33.3 m², medens Resten har været Mellembælter mellem Parcellerne. Fællesparcellernes Antal har været 5.

Forsøget ved Ribe.

I Tabel 16 er opført Udbyttetallene for hkg Hø i de enkelte Aar og i Gennemsnit for 6 Aar, 1924—1929. Det ses, at Udbyttet har svinget meget fra Aar til Aar. Det var ringe i Forsøgets 1. Aar, hvor Arealet havde lidt stærk Vinterbeskadigelse af Oversvømmelse, og som sædvanlig under saadanne Forhold havde Knæbøjet Rævehale bredt sig stærkt, saa den udgjorde

Tabel 16. Udbyttet i hkg Hø pr. ha og Forholdstal.

Ribe 1924—29.

Aar	a		b		c		d		e		f		g		h	
	Ugødet		Fosfor- syre		Kvælstof		Kali		Fosfor- syre + Kali		Fosfor- syre + Kvælstof		Fosfor- syre + Kali + Kvælstof		Kali + Kvælstof	
	hkg Hø	F.	hkg Hø	F.	hkg Hø	F.	hkg Hø	F.	hkg Hø	F.	hkg Hø	F.	hkg Hø	F.	hkg Hø	F.
1924	26.3	100	27.8	106	25.4	97	25.4	97	27.2	103	32.9	125	31.7	121	25.4	97
1925	17.9	100	17.1	96	26.0	145	11.8	66	22.7	127	22.7	127	30.0	168	20.3	113
1926	42.0	100	59.6	142	47.0	112	37.2	89	62.9	150	51.4	122	71.4	170	48.4	115
1927	88.0	100	111.1	126	89.3	101	93.3	107	117.5	134	102.1	116	106.7	121	108.3	123
1928	52.4	100	59.7	114	62.2	119	56.5	108	64.0	122	72.9	139	73.9	141	73.1	140
1929	35.6	100	42.9	121	45.8	129	41.9	118	57.2	161	61.9	174	66.2	186	50.4	142
Gens. 1924-																
29	43.7	100	53.0	121	49.3	113	44.4	102	58.6	132	57.3	131	63.3	145	54.3	124

ca. 74 pCt. af Bestanden. 1925 havde et meget tørt Foraar, som sved Knæbøjet Rævehale, saa Udbyttet blev meget ringe, i Aarene derefter rettede Bestanden sig og i de to fugtige Somre 1926 og 1927 var Hvidkløver af væsentlig Betydning for Udbyttet, særlig paa de ikke kvælstofgødede Parceller. I 1928 og 1929 var det mere tørt, og Hvidkløveren svandt ind til ringe Betydning, medens en Række Græsser som Mosebunke og Kvik men ogsaa i nogen Grad Alm. Rajgræs, Eng-Rapgræs m. fl. tiltog. Ved Siden af Knæbøjet Rævehale har Fioringræsset under alle Forhold været en Hovedbestanddel. De nævnte Svingninger i Udbytte og Plantebestand synes kun i ringe Grad at være paavirket af den forskellige Gødskning. Som nævnt, gælder det dog ikke Hvidkløverbestanden, der tydelig har vist en gavnlige Paavirkning af Fosforsyre og Kali, medens Kvælstof har nedsat Hvidkløverbestanden.

Ses der paa den forskellige Gødsknings Indflydelse paa Høstudbyttet, giver Forsøgsplanen Grundlag for en Række Sammenligninger, der i væsentlig Grad underbygger Resultaterne. Hvad først Fosforsyre angaar viser en Sammenligning mellem a og b et betydeligt Merudbytte af Fosforsyre alene, i Gennemsnit af alle Aar 9.3 hkg Hø eller 21 pCt. Merudbytte. En Sammenligning mellem d., Kali alene, og e., Kali + Fosforsyre, bekræfter denne Fosforsyrevirkning, idet det gennemsnitlige Merudbytte er 14.2 hkg eller ca. 32 pCt., medens en Sammenligning mellem c., Kvælstof, og f., Kvælstof + Fosforsyre,

viser 8.0 hkg eller et Merudbytte paa ca. 16 pCt., og sammenlignes endelig h., Kali + Kvælstof, med g., Kali + Kvælstof + Fosforsyre, viser Fosforsyre et Merudbytte paa 9.0 hkg eller ca. 17 pCt. Forsøget viser saaledes med stor Sikkerhed en gunstig Virkning af Fosforsyre, i stærkere Grad, hvor Fosforsyre er givet alene eller som Tilskud til Kaligødning, og i noget mindre Grad, hvor der som Grundgødning er anvendt Kvælstof, hvilket er i nøje Overensstemmelse med, at Kali har understøttet, men Kvælstof modvirket Fosforyrens gavnlige Indflydelse paa Hvidkløverbstanden.

Kali i d. har, sammenlignet med a., ugødet, kun forøget Udbyttet med 0.7 hkg Hø eller med knap 2 pCt. Ved Sammenligning mellem b og e har Kali som Tilskud til Fosforsyre virket bedre, idet Merudbyttet har været 5.6 hkg eller 11 pCt. Sammenlignes c., Kvælstof, med h., Kvælstof + Kali, er det 5.0 hkg eller 11 pCt., og endelig viser Fosforsyre + Kvælstof et Udbytte paa 57.3, medens g., Fosforsyre + Kvælstof + Kali, viser 63.3 hkg Hø, altsaa en Udbytteforøgelse for Kali paa 6.0 hkg Hø eller 10 pCt.

Kali alene har saaledes kun haft ringe Virkning, men hvor det er givet som Tilskud til Fosforsyre eller Kvælstof, har Virkningen været bedre, dog som Helhed mindre end Fosforyrens.

Hvad endelig Kvælstof angaar, har det, givet alene i c, sammenlignet med a, ugødet, forøget Udbyttet med 5.6 hkg eller med 13 pCt., givet som Tilskud til Fosforsyre i e, har det, sammenlignet med b., Fosforsyre, sat Udbyttet op med 4.3 hkg eller med 8 pCt. Som Tilskud til Kali (h) har Kvælstof, sammenlignet med Kali alene (d), givet et Merudbytte af 9.9 hkg eller 22 pCt., medens det som Tilskud til Kali + Fosforsyre i g kun har givet 4.7 hkg Merudbytte eller 8 pCt. sammenlignet med Kali + Fosforsyre i e. Kvælstof har saaledes virket bedst, naar det er givet som Tilskud til Kaligødning eller anvendt alene, medens det trods Fosforyrens gode Udslag har haft en væsentlig daarligere Virkning sammen med denne. Forklaringen maa her antagelig søges i Fosforyrens gavnlige Virkning paa Hvidkløveren, der i nogen Grad har gjort Kvælstoffet unødvendigt.

I Efteraaret 1929 blev det gamle Græsleje pløjet, og Arealet derefter dyrket i 1930 med Havre. I 1931 blev saadet Byg, der

imidlertid blev saa godt som helt ødelagt af dette Aars ganske overvældende Nedbør i Juli Maaned, hvorfor det nedpløjedes, og om Efteraaret tilførtes Marken 20.000 kg kulsur Kalk pr. ha i Mergel. I 1932 blev Marken udlagt i Havre med følgende Græsfrøblanding i kg pr. ha: 4 Alsikekløver, 2 Hvidkløver, 4 Timothe, 8 Eng-Svingel, 8 Eng-Rævehale, 2 Alm. Rapgræs, 2 Eng-Rapgræs og 2 Stortoppet Rapgræs, i alt 32 kg.

I Tabel 17 er Udbyttet af Havren i 1930 før Mergling og af Havren i 1932 efter Mergling opført dels i hkg Kærne og Halm pr. ha, dels i Forholdstal, hvor ugødet overalt er sat til

Tabel 17.
Forskellig Kunstgødning til Havre før og efter Mergling.
Ribe 1930 og 32.

	Havre 1930 før Mergling				Havre 1932 efter Mergling				hkg Merudbytte af Mergling	
	Kærne		Halm		Kærne		Halm		Kærne	Halm
	hkg	F.	hkg	F.	hkg	F.	hkg	F.		
a Ugødet	20.5	100	22.7	100	28.0	100	43.1	100	7.5	20.4
b Fosforsyre	33.6	164	37.4	165	32.4	116	50.1	116	÷ 1.2	12.7
c Kvælstof	24.0	117	29.3	129	28.4	101	41.9	97	4.4	12.6
d Kali	24.5	120	28.1	124	27.5	98	40.4	94	3.0	12.3
e Fosforsyre + Kali	33.9	165	40.8	180	33.0	118	51.3	119	÷ 0.9	10.5
f Fosforsyre + Kvælstof	38.7	189	44.4	196	33.9	121	49.7	115	÷ 4.3	5.3
g » + » + Kali	36.6	179	45.3	200	35.8	128	50.9	118	÷ 0.8	5.6
h Kali + Kvælstof	28.7	140	32.2	142	26.0	93	37.7	87	÷ 2.7	5.5

100. Det ses, at der er en meget stor Forskel paa Kunstgødningens Virkning før og efter Mergling. Baade i Kærne og Halm er Merudbyttet for Kunstgødning i alle Former og Sammensætninger betydelig mindre efter end før Mergling. I de to bageste Kolonner er opført Merudbyttet af Mergling i hkg Kærne og Halm. Det ses, at Kærneudbyttet er forøget meget paa de ugødede Parceller, 7.5 hkg, ogsaa de ensidigt med Kvælstof eller Kali gødede Parceller, der i smaa Afgrøder før Mergling viste en udtalt Næringsstofmangel, har efter Mergling givet større Kærneudbytte, medens der ved Gødskning med Fosforsyre, Fosforsyre + Kali, Fosforsyre + Kvælstof m. v., som før Mergling gav gode, normale Afgrøder, er høstet mindre Kærneudbytte efter Mergling. Halmudbyttet er derimod overalt forøget efter Mergling, men stærkest paa de ugødede Parceller, noget mindre paa de ensidigt gødede og mindst, hvor Kvælstof er givet som Tilskud til anden Gødning. Merglingen har saa-

ledes tydelig foranlediget, at der er kommet en Omsætning i Gang, der har udløst hidtil bunden Plantenæring i Jorden og derved i væsentlig Grad erstattet eller overflødiggjort Kunstgødningen. Dette gælder alle tre Plantenæringsstoffer, men som det ses, gælder det foreløbig ikke mindst Kvælstofgødning. Merglingen har altsaa i udpræget Grad bevirket en Kvælstofomsætning i Jorden.

I 1933 og 1934 blev Forsøget fortsat i Kløver og Græs, hvoraf Afgrøden i begge Aar har været særdeles vellykket.

I Tabel 18 er opført Høstresultaterne fra de to Aar, og til Sammenligning er opført det gennemsnitlige Udbytte af de 6 Aar, i hvilket Forsøget er gennemført i det gamle Græsleje forud for Merglingen. Foruden at Udbyttet efter Mergling og Omlægning er mere end fordoblet, ses ved Sammenligning af de to Holds Gennemsnitsforholdstal, at det procentiske Merudbytte af Kunstgødningen i alle Former og Sammensætninger er meget mindre efter end før Merglingen.

Tabel 18. Udbyttet af Græs før og efter Mergling
hkg Hø pr. ha.

	Efter Mergling						Før Mergling	
	1933		1934		Gennemsn.		Gens. 1924—29	
	hkg	Forh.- tal	hkg	Forh.- tal	hkg	Forh.- tal	hkg	Forh.- tal
a Ugødet	123.5	100	99.7	100	111.7	100	43.7	100
b Fosforsyre	129.4	105	102.0	102	115.8	104	53.0	121
c Kvælstof	131.3	106	108.2	109	119.8	107	49.3	113
d Kali	124.9	101	101.4	102	113.2	101	44.4	102
e Fosforsyre + Kali	136.3	110	104.5	105	120.5	108	58.6	132
f » + Kvælstof	135.1	109	103.1	103	119.1	107	57.3	131
g » + » + Kali	140.3	114	109.5	110	125.0	112	63.3	145
h Kali + Kvælstof	123.1	100	105.6	106	114.4	102	54.3	124

I følgende Oversigter er opstillet det absolutte og procentiske Merudbytte af alle tre Næringsstoffer under de 4 Sammenligninger, der kan opstilles for hvert enkelt, dels før Mergling, dels efter.

	Merudbytte for Fosforsyre			
	Før Mergling:		Efter Mergling:	
	hkg	Procent	hkg	Procent
Fosforsyre alene	9.3	21	4.1	4
» til Kali	14.2	32	7.3	6
» » Kvælstof	8.0	16	÷ 0.7	÷ 1
» » Kali og Kvælstof	9.0	17	10.6	9

	Merudbytte for Kali			
	Før Mergling:		Efter Mergling:	
	hkg	Procent	hkg	Procent
Kali alene.....	0.7	2	1.5	1
» til Fosforsyre	5.6	11	4.7	4
» » Kvælstof.....	5.0	10	÷ 5.4	÷ 4
» » Fosforsyre og Kvælstof....	6.0	10	5.9	5

	Merudbytte for Kvælstof			
	Før Mergling:		Efter Mergling:	
	hkg	Procent	hkg	Procent
Kvælstof alene.....	5.6	13	8.1	7
» til Fosforsyre	4.3	8	3.3	3
» » Kali	9.9	22	1.2	1
» » Kali og Fosforsyre	4.7	8	4.5	4

Der kan anstilles en lang Række Betragtninger over de enkelte Næringsstoffers Virkning under de forskellige Forhold. Her skal kun peges paa enkelte. Da Fosforsyre og Kali tydeligt understøtter hinandens Virkning, medens Kvælstof har nedsat Virkningen af baade Fosforsyre og Kali, bliver det mest fuldstændige Udtryk for Fosforsyrens Virkning antagelig, hvor denne er givet til Kali, og for Kali, hvor denne er givet til Fosforsyre. Der er da en Nedgang for Fosforsyrens Virkning fra 14.2 hkg før Mergling til 7.3 hkg efter Mergling eller i Procent fra 32 til kun 6 Procent Merudbytte, medens Kalivirkningen tilsvarende er gaaet ned fra 5.6 til 4.7 hkg eller fra 11 til 4 pCt.

Kvælstoffets Virkning, maalt i Forhold til Fosforsyre + Kali som Grundgødning, er gaaet ned fra 4.7 hkg før Mergling til 4.5 hkg efter Mergling, men procentisk fra 8 til 4 pCt. Merudbytte.

I øvrigt viser de fleste andre Sammenstillinger tilsvarende Nedgange. Kun hvor Fosforsyre og Kali hver for sig er anvendt til Kvælstof, er Nedgangen usædvanlig stor, for Fosforsyrens Vedkommende fra 16 pCt. Merudbytte til 1 pCt. Mindreudbytte, og for Kaliet fra 10 pCt. Merudbytte til 4 pCt. Mindreudbytte, ligesom Kvælstoffet viser en usædvanlig Nedgang, hvor det er givet til Kali, idet det procentiske Merudbytte er dalet fra 22 før Mergling til kun 1 efter denne. Det skal ikke forsøges at give nogen Forklaring paa disse Forhold. Foreløbig er der jo kun gaaet 3 Aar siden Merglingen, men Forsøget

fortsættes, og det maa vel anses som sandsynligt, at der før eller senere vil ske Forskydninger i Forholdet. Det gælder antagelig ogsaa Forholdet mellem den absolutte og procentiske Nædgang, der foreløbig i Kraft af det saa langt større Udbytte efter Merglingen er meget mindre for den første end for den sidste. Men til Trods for den store Udbyttetigning, maa foreløbig med et Par Undtagelser, konstateres en mindre rentabel Gødningsanvendelse efter end før Merglingen, og som Helhed er det da en meget betydningsfuld Mobilisering af Næringsstoffer Merglingen har bevirket til Besparelse af Kunstgødnings-tilførsel jævnsides med en stor Afrødeforøgelse og en overmaade gavnlig fysisk Indvirkning paa Jorden.

Gødkningens Indflydelse paa Græsbestandens Sammensætning.

Der er baade i det gamle Græsleje før Merglingen og i det ny efter Merglingen udført en Række botaniske Analyser. Ved Forsøgets Begyndelse havde det gamle Græsleje følgende Sammensætning i pCt. af Høvægten:

1. Bælgplanter, overvejende Hvidkløver	Spør
2. Kulturgræsser som Alm. Rajgræs, Eng-Svingel, Timothe, Alm. og Eng-Rapgræs m. fl.	2.0
3. Knæbøjet Rævehale	73.0
4. Kvik, Eng-Byg, Blød Hejre.....	2.6
5. Fioringræs.....	11.4
6. Mosebunke, Rød Svingel, Fløjlsgræs, Kamgræs	2.0
7. Siv (Harild), Star, Ukrud.....	8.4
Ialt...	100.0

I 1926, 1928 og 1929 blev der udført botaniske Analyser for alle Spørgsmaal. Gennemsnitsresultatet heraf er opstillet i Tabel 19, idet de enkelte Arter delvis er slaaet sammen i Grupper, som anført.

Tabet 19. Botaniske Analyser i pCt. af Høvægten.

Gennemsnit af 1926—28 og 29.

Gødkning	Plantegruppe							I alt
	1	2	3	4	5	6	7	
a Ugødet.....	4.2	10.2	52.8	4.2	17.4	7.3	3.9	100
b Fosforsyre.....	10.2	10.5	48.9	4.1	17.6	5.7	3.0	100
c Kvælstof	2.1	12.8	52.7	5.9	16.9	6.1	3.5	100
d Kali	6.5	7.2	49.2	3.2	20.4	6.7	6.8	100
e Fosforsyre + Kali	11.0	10.1	49.8	4.6	15.3	4.8	4.4	100
f » + Kvælstof.....	9.8	12.2	46.7	7.8	12.8	7.9	2.8	100
g » + » + Kali.....	6.8	15.2	54.5	4.3	7.5	8.0	2.7	100
h Kali + Kvælstof.....	3.2	11.5	47.0	7.5	17.0	11.2	2.6	100

Det fremgaar heraf, at Plantegruppe 1, der overvejende er Hvidkløver, i væsentlig Grad har reageret over for den forskellige Gødskning, idet den tydelig viser gavnlig Paavirkning af Fosforsyre og i nogen Grad ogsaa af Kali, saa den er talrigst, hvor de to Gødninger er brugt sammen, medens den viser skadelig Paavirkning af Kvælstof. Gruppen er som Helhed tiltaget siden Forsøgets Begyndelse, men det er dog kun i enkelte Aar, navnlig 1926 og 1927, at Hvidkløveren har været af stor Betydning.

Forholdet mellem alle de øvrige Grupper synes ikke med Sikkerhed at være paavirket af den forskellige Gødskning, men der er, sammenlignet med Forsøgets Begyndelse, en almindelig Tiltagen af de fleste Plantegrupper med Undtagelse af Gruppe 3, Knæbøjet Rævehale, og Gruppe 7, forskelligt Ukrud. Fra de to Græsmarker efter Merglingen foreligger botaniske Analyser fra begge Aar, der i Gennemsnit har vist følgende Forhold:

I pCt. af Høvægten:			
	Bælgplanter	Saaede Kulturgræsser	Ikke saaede Græsser
a.	7	88	5
b.	8	86	6
c.	4	91	5
d.	10	87	3
e.	13	83	4
f.	3	92	5
g.	7	91	2
h.	4	93	3

Bælgplantebestanden, der overvejende er Alsikekløver, viser ogsaa her en gavnlig Paavirkning af Kali og Fosforsyre og skadelig af Kvælstof. I øvrigt er der ringe Forskel, idet der har været en talrig Bestand af gode Kulturgræsser, som navnlig har været Eng-Svingel, Timothe og Alm. Rajgræs, under alle Forhold ogsaa paa de helt ugødede Parceller, medens ikke saaede Græsser, mest Knæbøjet Rævehale, har været af ringe Betydning, og Ukrud endelig helt uden Betydning.

Forsøgene de øvrige Steder.

I Tabel 20 er opført Udbyttet i de øvrige Forsøg.

Forsøgene viser tydelige Udslag for Fosforsyre. Paa den gode, kalkrige, naturlig frugtbare Marsk i Ny Frederikskog ved Højer (se Side 16) er der ingen Virkning af Fosforsyre i de

Tabel 20. Udbyttet af Hø i hkg pr. ha og Forholdstal.

Sted og Aar	a Ugødet		b Fosfor- syre		c Fosfor- syre + Kali		d Fosforsyre + Kvælstof		e Fosfors. + Kali + Kvælst.	
	hkg Hø	Forh.- tal	hkg Hø	Forh.- tal	hkg Hø	Forh.- tal	hkg Hø	Forh.- tal	hkg Hø	Forh.- tal
Højer 1924	72.4	100	69.5	96	72.5	100	92.9	128	87.4	121
1925	93.2	100	90.3	97	95.1	102	110.9	119	112.1	120
1926	83.2	100	85.0	102	88.3	106	96.7	116	94.7	114
1927	64.0	100	71.2	111	68.4	107	70.0	109	70.1	110
1928	55.0	100	58.3	106	56.0	102	61.3	111	62.2	113
Gennemsnit	73.6	100	74.9	102	76.1	103	86.4	117	85.3	116
J. Lorentsen, 1924	57.4	100	64.1	112	62.0	108	71.8	125	70.3	122
Ballum 1925	46.2	100	53.6	116	58.4	126	74.5	161	69.7	151
1926	47.1	100	48.9	104	52.4	111	63.5	135	63.4	135
1927	55.3	100	61.2	110	62.9	114	72.4	131	70.7	128
Gennemsnit	51.5	100	57.0	110	58.9	114	70.6	137	68.5	133
Kr. Jensen, 1924 . .	13.1	100	15.5	118	14.4	110	18.1	138	17.9	137
Forballum 1925 . .	26.7	100	30.1	113	29.4	110	41.6	156	44.0	165
1926 . .	28.9	100	30.1	104	32.8	113	42.7	148	41.9	145
1927 . .	32.5	100	35.6	110	35.6	110	42.1	130	41.8	129
1928 . .	11.9	100	14.2	119	13.8	116	22.7	191	23.0	193
Gennemsnit	22.6	100	25.1	111	25.2	112	33.4	148	33.7	149
Th. Svendsen, 1924	21.8	100	28.3	130	27.6	127	31.6	145	31.1	143
Hjemsted 1925	33.4	100	41.1	123	42.2	126	57.7	173	52.8	158
1926	39.0	100	46.3	120	50.4	129	62.5	160	57.5	147
Gennemsnit	31.4	100	38.7	123	40.1	128	50.6	161	47.1	150
Søren Degn, 1925 . .	29.3	100	43.7	149	42.4	145	40.1	137	43.6	149
Skærbæk 1926	14.8	100	21.8	147	22.5	152	30.1	203	21.0	142
1927 . .	40.9	100	52.1	127	55.6	136	60.7	148	57.2	140
1928 . .	37.2	100	33.5	90	38.9	105	58.0	156	57.7	155
Gennemsnit	30.6	100	37.8	124	39.9	130	47.5	155	44.9	147

første Aar, og i Gennemsnit er Merudbyttet kun 1.3 hkg Hø eller 2 pCt., saa der i hvert Fald ikke er Tale om nogen rentabel Anvendelse deraf. De andre 4 Steder er Udslagene større, 10—24 pCt. Merudbytte; det opnaaede Gennemsnitsmerudbytte, 2.50—7.3 hkg Hø pr. ha, er dog lovlig lille til at bære Gødningsudgifterne til de 333 kg 18 pCt. Superfosfat pr. ha, der aarlig er anvendt, men det maa bemærkes, at der i disse 4 sidste Forsøg ikke er opnaaet mere end 1. Slæt, idet Efter-

grøden er afgræsset, og antagelig vil noget mindre Gødningsmængder, 150—200 kg, være lønnende under tilsvarende Forhold. I de tre sidste Forsøg er Græsbestanden for tarvelig til, at der med Gødning alene kan ventes et ordentligt Udbytte; der bør her foretages en Omløjning og Omlægning. En saadan blev ogsaa indledet paa de to Arealer, men desværre har det ikke været muligt at fortsætte Forsøgene i det ny Græs.

Kali viser kun smaa, uregelmæssige Udslag, hvor det er givet som Tilskud til Fosforsyre, og hvor det er givet sammen med Fosforsyre og Kvælstof, har det endog i adskillige Tilfælde nedsat Udbyttet, saa der som Helhed ikke er Tale om nogen rentabel Anvendelse.

Kvælstof viser derimod sikre og betydelige Udslag. Dets Virkning kan maales som Tilskud baade til Fosforsyre og til Fosforsyre + Kali, saaledes som det fremgaar af hosstaaende Oversigt, hvor Merudbytte og Forholdstal er udregnet paa Grundlag af hvert enkelt Forsøgs Gennemsnitsudbytte.

	Fosforsyre:		Fosforsyre + Kvælstof:		Merudbytte for Kvælstof i hkg
	hkg Hø	Forh.tal	hkg Hø	Forh.tal	
Højer.....	74.9	100	86.4	115	11.5
Ballum....	57.0	100	70.6	124	13.6
Forballum..	25.1	100	33.4	133	8.3
Hjemsted..	38.7	100	50.6	131	11.9
Skærbæk..	37.8	100	47.5	126	9.7

	Fosforsyre + Kali:		Fosforsyre + Kali + Kvælstof:		Merudbytte for Kvælstof i hkg Hø
	hkg Hø	Forh.tal	hkg Hø	Forh.tal	
Højer.....	76.1	100	85.3	112	9.2
Ballum.....	58.9	100	68.5	116	9.6
Forballum...	25.2	100	33.7	134	8.5
Hjemsted....	40.1	100	47.1	117	7.0
Skærbæk....	39.9	100	44.9	113	5.0

Udbytteforøgelsen er, med en enkelt Undtagelse, baade forholdsmæssig og absolut større, hvor Kvælstoffet er givet som Tilskud til Fosforsyre alene, end hvor det er givet til baade Fosforsyre og Kali. I første Tilfælde har Merudbyttet i hkg Hø pr. ha varieret fra 8.3 til 13.6 hkg, og ansættes Gødningsudgiften for de anvendte 200 kg Kvælstofgødning til 33 Kr., varierer Gødningsudgiften pr. F.-E. fra ca. 10 til 6 Øre. Det

absolutte Merudbytte er gennemgaaende størst, og Betalingsforholdene derved gunstigst, hvor Udbyttet har været størst. Forholdsmæssigt er det derimod omvendt, og dels ved en Omlægning og et derved forøget Udbytte, hvor Plantebestanden som ved Forballum, Hjemsted og Skærbæk er alt for tarvelig, dels ved at anvende en noget mindre Mængde af Kvælstof, er det sandsynligt, at der kan opnaaes et bedre økonomisk Resultat.

Ogsaa i disse Forsøg er der udført en Række botaniske Analyser, der imidlertid som ved Ribe kun viser en sikker gavnlig Virkning af Fosforsyre (og Kali) paa Bælgplantebestanden, der dog kun undtagelsesvis har været af nævneværdig Betydning.

Oversigt.

En paa Grundlag af Jordprøver foretaget orienterende Kalktrangsundersøgelse har vist, at den stærke Tilbagegang i naturlig Frugtbarhed, der karakteriserer den største Del af Marsken i det sydvestlige Jylland, i væsentlig Grad staar i Forbindelse med en Tilbagegang i Arealernes Kalkindhold jævnsides med, at for daarlige Afvandsforhold og Inddigningen, hvorefter Arealerne ikke længere faar Saltvand, har paavirket og ændret Plantebestanden til en gennemgaaende tarvelig Bevoksning.

De tre nordlige Omraader: Ribe-Marsken, Rejsby-Marsken og Ballum-Skærbæk-Marsken har kun undtagelsesvis vist Reaktionsstal over 7, medens 50—55 pCt. af Prøverne ligger mellem 6 og 6.9 og 40—50 pCt. mellem 5 og 5.9. I Højer-Omraadet er en væsentlig Del af de ældst inddigede Arealer særlig Højer Kog men ogsaa Dele af Møgeltønder Kog og Rudbøl Kog merglet omkring 1907—1909 og viser højere Reaktionsstal, medens de umerglede ligger under 6. Af de i Højer senere inddigede Arealer, der ikke er merglede, viser Gammel Frederikskog gennemgaaende Reaktionsstal over 6, medens det senest inddigede og yngste Areal, Ny Frederikskog, har Reaktionsstal mellem 7 og 8, og er det eneste større, naturlige Marskareal, der kan betegnes som ikke kalktrængende.

Der er saaledes en udtalt større Kalktrang i de tre nordlige Omraader end i det sydlige, ogsaa bortset fra Merglingen, hvilket antagelig udtrykker en Forskel i Alder, saaledes at Marsken er desto mere kalktrængende, jo ældre den er. Dette bekræftes bl. a. af en Prøveudtagning i forskellig Afstand inden for

Diget i Skærbæk-Ballum-Marsken, hvor de yderste Enge gennemsnitlig viste 6.81, de midterste 6.25 og de indre og ældste Enge 6.02.

I Almindelighed har Reaktionstillene været desto lavere, jo mere sandblandede Prøverne har været, ligesom humusholdige Prøver har haft lav Reaktion, som følgende Opstilling viser:

	Svær, dyb Klæg, kun lidt sandbl.	Sandbl. Klæg	Klægbl. Sand	Humusbl. Klæg
Ribe-Marsken	6.17	5.88	5.45	5.63
Rejsby-Marsken	6.15	6.02	5.93	5.90
Ballum-Skærbæk- Marsken	6.20	6.03	5.50	5.76
Højer-Marsken	6.72	7.11	—	5.35

Kun Højer-Marsken har højere Reaktionstal i de sandblandede Prøver, hvilket beror paa, at disse for en stor Del stammer fra merglede Arealer, hvad der ikke er Tilfældet med de svære Klægprøver.

Hvor Klæglaget er ret tyndt og let gennemtrængeligt, med Undergrund af fint Sand, har Prøver fra 30—60 cm Dybde i Reglen væsentlig højere Reaktionstal end Prøver fra 0—30 cm Dybde; hvor Klægen er svær, dyb og vanskelig gennemtrængelig, er denne Forskel ringe, og hvor Undergrunden er stærkt humusholdig, er Forholdet i Reglen omvendt.

1. Forsøg med Kalk og Mergel paa naturlige Græsarealer.

I Aarene 1924—34 er udført en Række Forsøg paa naturlige Græsarealer paa Forsøgsarealet ved Ribe, hvor Klægen er meget svær, dyb og vanskelig gennemtrængelig for Vand og med Reaktionstal 6.84 i 0—30 cm Dybde og 6.94 i 30—60 cm. I Skærbæk-Ballum-Marsken er Forsøgene gennemført i 1924—1928 paa noget mindre dyb Klæg; i Hjemsted med Reaktionstal 5.9 i begge Dybder og i Forballum paa svær Klæg af ringe Dybde og med Reaktionstal 6.58 i 0—30 cm og 6.90 i 30—60 cm, og endelig er Forsøgene gennemført i 1924—29 i Ny Frederikskog ved Højer paa ret svær og dyb, men yngre, kalkrig Klæg med Reaktionstal 7.38 og 8.16 i de to Dybder.

Høstudbyttet har svinget meget efter Vejrlig og en dermed i Forbindelse staaende stærkt varierende Bevoksning, men i Forhold til ugødet har Kalk eller Mergel, baade givet alene og sammen med Kunstgødning, forøget den naturlige Udbyttetigning og formindsket Nedgangen, medens dette ikke er Til-

fældet med Kunstgødning alene, hvor Svingningerne nøje har fulgt ugødet.

Kunstgødning, der aarlig er tilført med 60 kg Fosforsyre, 30 kg Kali og 15 kg Kvælstof pr. ha, har alle Steder haft en sikker og gavnlig Virkning, men væsentlig større uden end med Kalktilførsel. Ved Ribe har Merudbyttet i Gennemsnit af 11 Aar saaledes været henholdsvis 48 og 20 pCt. Paa tilsvarende Maade har Kalkvirkningen været større uden end med Kunstgødning, i Gennemsnit henholdsvis 27 og 3 pCt. Merudbytte.

Hvad de forskellige Arealer angaar, viser Forsøget i Ny Frederikskog nærmest en skadelig Virkning af Kalk og bekræfter, hvad den høje Jordbundsreaktion, 7.88, maatte formode, at dette Areal ikke trænger til Kalk. De tre andre Steder, hvor Reaktionen ligger mellem 5.90 og 6.84, har alle som Helhed haft en gavnlig Virkning af Kalken, men karakteristisk er en daarlig, ofte endog skadelig Virkning i de første Aar, derefter bedre, men dog ret uregelmæssigt. Denne Uregelmæssighed staaer utvivlsomt i Forbindelse med, at den tarvelige, naturlige Vegetation er optraadt meget varierende, og kun i ringe Grad har paaskønnet Kalktilførselen eller endog for visse Arter er skadet deraf, og til en Bedømmelse af de prøvede Mængder af Kalk, dels som pulveriseret Kridt dels som Mergel, er Resultaterne for usikre.

En Række botaniske Undersøgelser bekræfter den anførte, stærkt varierende Bestand, men viser med nogenlunde Sikkerhed, at Eng-Byg, Gul Fladbælg, Musevikke, Knæbøjet Rævehale, Kvik, Alm. Rajgræs, Eng-Rapgræs og Alm. Rapgræs har paaskønnet Kalktilførselen, medens Hvidkløver og en Hovedbestand af Fioringræs nærmest har været indifferente, og Rød Svingel, Fløjlsgræs, Kamgræs og navnlig Mosebunke er aftaget ved Kalktilførsel.

Jordbundsreaktionen er undersøgt i 1930 og 1933 og viser, at Kunstgødning ikke i nævneværdig Grad har paavirket denne, medens Kalk giver stigende Reaktionstal med stigende Mængder. Undersøgelsen i 1933 er kun udført ved Ribe, men er tillige foretaget i forskellig Dybde og viser, at Ændringer i Reaktionen navnlig fremtræder i 0—5 cm og 5—10 cm Dybde. De spores dog ogsaa, men noget uregelmæssigt, i 10—15 cm, men er uden Sammenhæng med Kalktilførselen i 15—20 cm Dybde.

Undersøgelsen viser saaledes, at Kalken kun langsomt har fordelt sig nedad under de her givne, svære Jordbundsforhold.

Forsøg med Kalk og Mergel til Agerkultur

er gennemført i en Række Forsøg paa Arealet ved Ribe. Kalk og Mergel er her straks efter Tilførselen indblandet i Jorden ved Pløjning, fortsat gennem Aarene ved Jordens Bearbejdning. I en Del Forsøg er der kun prøvet een Kalkmængde, nemlig 20000 kg Kulsur Kalk i Mergel pr. ha. Af disse viser 8 Forsøg i Havre, der i Reglen har været 1. Afgrøde, i Gennemsnit et Merudbytte af 2.2 hkg og 6.6 hkg Halm pr. ha eller henholdsvis 7 og 14 pCt. 5 Forsøg i 2. Aar i Byg viser alle et betydeligt Merudbytte, i Gennemsnit 12.5 hkg Kærne eller 58 pCt., medens Halmudbyttet er forøget forholdsvis mindre. 3 Forsøg i Vaarhvede, ligeledes i 2. Aar, viser et Merudbytte paa 6.9 hkg Kærne eller 25 pCt., og af Forsøgene i 3. Aar viser 2 Forsøg i Vinterhvede et saa stort Merudbytte som 23.4 hkg Kærne og 26.8 hkg Halm eller 148 og 43 pCt., medens et Forsøg i Rug har givet et Merudbytte af 8 hkg Kærne og 22.6 hkg Halm eller 50 og 33 pCt.

Som Helhed er Udslagene her meget større og hurtigere end i de forud omtalte Forsøg i Græs, hvor Kalk og Mergel ikke er nedbragt.

Med Kalk og Mergel i forskellig Form og Mængde er der siden 1927 gennemført Forsøg ved Ribe, idet der foruden ukalket er prøvet 5000 kg og 10000 kg kulsur Kalk i pulveriseret Kridt, 10000 kg og 20000 kg i Raakridt og 20000 kg og 40000 kg i Mergel. Af de Afgrøder, der har givet brugelige Forsøgsresultater, har Havre i 1928, Hestebønner i 1932 og Byg i 1933 givet store Udslag for Kalktilførsel og stigende Udbytte med stigende Kalkmængder, medens Kløver og Græs i 1929, 1930 og 1934 kun har givet store Udslag i det første Aar og navnlig i de to sidste Aar ingen Fordel viser af de største Mængder.

Det lader sig ikke gøre endnu at udpege en bestemt Kalkmængde som den absolut mest økonomiske. Den mindste Mængde, 5000 kg, har givet forholdsvis det største Merudbytte, men en formindsket Virkning i de sidste Aar giver Udtryk for en for ringe Virkning i det lange Løb, hvorimod der for Mængder fra 10000 kg og opefter kan regnes med en mere varig Virkning.

Hvor lige store Mængder af kulsur Kalk i de forskellige Former har kunnet sammenlignes, er der ingen afgørende Forskel, men dog en noget mindre Virkning af Raakridtet i de første Aar.

Da der findes gode lokale Mergellejer i Nærheden af Marsk-omraaderne, hvorfra der i de senere Aar er leveret store Kvanta til en Pris á 3—4 Kr. pr. m³, leveret paa Marken, hvilket svarer til ca. 5 Kr. pr. Ton kulsur Kalk, vil Mergel i Almindelighed være langt den billigste. I Praksis anvendes ofte ca. 20000 kg kulsur Kalk pr. ha, og regnet med det i forannævnte Forsøg med Agerkultur opnaaede Merudbytte og en Pris pr. F.-E. af 10 Øre, vil Mergeludgiften være mere end indvundet i et Par Kornafgrøder.

Ved Reaktionsbestemmelser i Forsøgets 4. Aar, 1930, og 7. Aar, 1933, er der knap opnaaet de Reaktionstal, der paa Grundlag af Kalktrangsbehovsbestemmelser ved Forsøgets Begyndelse skulde opnaas, men i 1933 er der dog med 20000 kg kulsur Kalk i Mergel opnaaet 7.6, naar det med 17020 kg er beregnet at opnaa 7.5.

Prøveudtagningen i 1933 er foretaget i 0—5 cm, 5—10 cm, 10—15 cm og 15—20 cm Dybde, og her, hvor Kalk og Mergel straks er indblandet i Jorden ved Bearbejdningen, har den reaktionshævende Virkning været nogenlunde ens i de forskellige Dybder, et Forhold, der utvivlsomt har været medvirkende til den hurtige og gode Virkning.

3. Forsøg med Kunstgødning til Græs forud for og efter Mergling og Kultivering.

Paa de omtalte Forsøgssteder ved Ribe, Hjemsted, Forballum og Højer og tillige i Ballum Enge paa et Areal, der repræsenterer de gode Enge ud mod Havediget, blev der i 1924 anlagt Forsøg med forskellig Kunstgødningstilførsel. Forsøget ved Ribe er gennemført efter en mere udførlig Plan og i en længere Aarrække, nemlig i 1924—1929 paa det gamle, naturlige Græsleje og derefter i 1930—1934 i Forbindelse med Mergling og Omlægning til nyt Græs. De øvrige Steder er Forsøget kun gennemført i 4 á 5 Aar.

Forsøgene har som Helhed vist en sikker, gavnlig Virkning af Fosforsyre. Paa den gode kalkrige Klæg ved Højer har Virkningen dog været ringe. Kalitilførsel har forøget, men Kvælstof formindsket Fosforsyrens Virkning. Kali har, givet

alene, været af ringe Virkning, men har i visse Tilfælde sammen med Fosforsyre eller Kvælstof vist noget bedre Virkning. Kvælstof har som Helhed forøget Udbyttet. Hvor Hvidkløver har været af væsentlig Betydning, som det har været Tilfældet i nogle af Aarene ved Ribe, har baade Fosforsyre og Kali vist en gavnlig Indflydelse paa denne, Kvælstof derimod en skadelig.

Af stor Interesse er en Sammenligning mellem Gødningernes Virkning før og efter Mergling og Kultivering, saaledes som denne er udført i Forsøget ved Ribe. Merglingen er udført 1931 og baade Aaret før og efter var Forsøgsafgrøden Havre, og uden Undtagelse viser alle Gødningskombinationer forholdsvis meget mindre Virkning efter end før Merglingen. Sammenlignes Gødningsvirkningen endvidere i det gamle Græsleje med det ny Græs i 1933 og 1934, bekræftes denne Nedgang. Fosforsyre, der i de forskellige Kombinationer, har givet indtil 21 pCt. Merudbytte før Merglingen, har efter denne kun givet højest 9 pCt., medens Kali viser en tilsvarende Nedgang, fra 11 til 5 pCt., og Kvælstof fra 22 til 7 pCt. Merudbytte.

Samtidig er Udbyttet meget større af det ny Græs. De ugødede Parceller viser saaledes en Stigning fra gennemsnitlig 43.7 hkg Hø pr. ha af det gamle Græs til 111.7 hkg af det ny Græs, ligesom Kvaliteten er forandret fra en yderst tarvelig Bestand af Naturgræsser til en helt overvejende Bestand af Bælgplanter og gode Kulturgræsser. Til Trods for Udbyttestigningen er ogsaa det absolutte Merudbytte med enkelte Undtagelser mindre efter end før Merglingen.

Det er saaledes en meget betydningsfuld Mobilisering af Næringsstoffer, Merglingen har bevirket, til Besparelse af Kunstgødning, jævnsides med en stor Afgrødeforøgelse. Endelig maa fremhæves en meget gavnlig fysisk Virkning paa den svære og vanskelig bearbejdelige Jord, et Forhold, der navnlig har været mærkbart ved Foraarsbearbejdningen, hvor den merglede Jord bliver tidligere bekvem og lettere bearbejdes, ligesom dens Evne til at optage Vand uden at blive fedtet og ubekvem er blevet kendelig større.

Summary.

Experiments with Fertilizers, Lime, and Marl on Marsh Soils.

A heavy decline in natural fertility has during a longer period of years been stated in the main Danish marsh district in southwestern Jutland, where the coast is protected against the sea by large dikes.

By experiments and investigations in the years of 1924—34 it has been proved that this decline is due mainly to the fact that the lime content of the areas by and by has decreased, the more the older they are. P_H over 7 are found on few areas only, probably younger formations, and here is no profitable effect of liming, but on 3 areas with P_H from 5.9 to 6.8 experiments have shown great effect of lime.

Generally the P_H has been decreasing for increasing supply of sand or humus to the areas. Where the marsh soil is rather easily penetrable for water and the subsoil consists of fine sand the P_H has in a depth of 0—30 cm been essentially lower than in a depth of 30—60 cm; the same results are, yet to a much less degree, found on the heavy deep marsh soil, but where the subsoil is strongly mixed with humus the case is contrary. When lime is applied on pasture (meadows) the effect has been slow and of no importance until third year of experiments and later, but as a whole it has been rather slight and botanical changes have not been prominent. The effect has on the contrary been very distinct in the first experimental year where the lime has been applied on arable land and immediately brought under by ploughing or by other treatment. In experiments with various amounts and sorts of lime oats, barley, and horse beans have shown great profitable effect for lime amounts varying from 5000 to 40.000 kilos $Ca\ Co_3$ per hectare, in clover and grass the effect is less and without extra advantage for the largest amounts. The effect of 5000 kilos $Ca\ Co_3$ has been of short duration only. Equal amounts of calcium carbonate given in ground chalk, raw chalk, and marl have shown no significant difference, but the effect of raw chalk has in the first years been somewhat retarded.

In a series of experiments 20.000 kilos $Ca\ Co_3$ pro hectare were given in marl. In the first year the result of eight experiments in oats shows a gain of 2.2 hkg grain pro ha or 7 per cent of the yield. In the second year the profit is 12.5 hkg grain or 58 per cent for five experiments in barley and 6.9 hkg or 25 per cent for three experiments in spring wheat. Finally, in the third year the gain is 23.4 hkg grain or 148 per cent and 8 hkg or 50 per cent for, respectively, two experiments in winter wheat and one in rye. The excessive yield in the two first years has in this group of experiments been enough to cover more than all marling expences.

The alteration of reaction is investigated in different depths of the experimental plots both on pasture and on cropped soil. So late as in the tenth experimental year the reaction is on pasture altered most distinctively in a depth of 0—5 cm, in 5—10 cm the alteration is distinct and in 10—15 cm it can be traced, although somewhat irregularly, but in 15—20 cm the reaction is quite unaffected by the lime supply. On cropped land where the lime is mixed in the soil by seed bed cultivation was, in the seventh experimental year, the same reaction observed in all depths.

In a series of combined fertilizer and lime experiments a supply of complete fertilizer ($P_2 O_5$, $K_2 O$, and N) has essentially reduced the effect of applied lime, and the lime has likewise in corresponding degree lowered the effect of fertilizers. In other experiments with application of one nutrient and of combined fertilizer the effect of fertilizer addition has been much greater before than after marling. Phosphoric acid, potash, and nitrogen when given before marling have caused a gain, respectively, of up to 21, 11, and 22 per cent, which, when the fertilizers are given after marling, are reduced to 9, 5, and 7 per cent. The marl has thus mobilized a very conspicuous amount of plant nutrients and in this way contributed to saving of fertilizers. At the same time a very significant increase of yield has been obtained after marling.

Finally a strongly marked physical effect has been observed in the heavy soil, which is difficult to cultivate. After application of marl or lime it has been much earlier fit for treatment and easier to prepare and its ability to absorb rain water without being unfit has been perceivably improved.
