

Karforsøg med dolomitkalk

Pot experiments with dolomitic limestone

Jens Jensen

Resumé

I årene 1978-79-80 er der udført karforsøg, hvor dolomitkalk og Aggersundkalk er sammenlignet på sandjord fra Jyndeved og let lerjord fra Virumgård med lave Rt og Mgt. Afgrøderne var alm. rajgræs, fodersukkerroer og byg.

Tørstofudbyttet var ens for de to kalktyper til rajgræs, medens fodersukkerroer og byg gav et stort merudbytte for tilførsel af dolomitkalk i forhold til Aggersundkalk. Mg-indholdet og optagelsen var i alle 3 afgrøder størst ved tilførsel af dolomitkalk.

Jordbundsanalyser viste, at ved tilførsel af samme mængde kalk gav dolomitkalk en mindre stigning i Rt end Aggersundkalk. Dolomitkalk medførte en stigning i Mgt, der dog var mindre end svarende til den tilførte Mg-mængde minus planternes Mg-optagelse i forsøgsperioden.

Nøgleord: Kalk, dolomitkalk, Mg.

Summary

During the years 1978-79-80 pot experiments were carried out at the State Laboratory for Soil and Crop Research. Dolomitic limestone and limestone from Aggersund were compared with a coarse sandy soil from Jyndeved and a sandy loam soil from Virumgård. Both soils had low pH-values and contained small amounts of exchangeable Mg. The crops were ryegrass, fodder sugar beets and barley.

The dry matter yield of ryegrass was the same for the two types of limestone whereas fodder sugar beets and barley gave a large increase in yield of dry matter when dolomitic limestone was added compared with limestone from Aggersund. For all three crops the Mg contents and uptake were greatest for the plants limed with dolomitic limestone.

Soil analysis showed that after adding the same amount of CaCO_3 dolomitic limestone gave a smaller increase in the pH-values than limestone from Aggersund.

Dolomitic limestone resulted in an increase in the content of exchangeable Mg, which was less than the corresponding amount of Mg added with the limestone minus the amount of Mg taken up by the three crops during the experimental period.

Key words: Limestone, dolomitic limestone, Mg.

Indledning

I de senere år har der været nogen interesse for anvendelse af dolomitkalk som kalkningsmiddel og magnesiumgødning. Af det samlede forbrug af jordbrugskalk udgjorde dolomitkalk dog kun 2–3 % her i landet i de senere år.

Dolomitkalk er en forbindelse af magnesium og calcium ($MgCO_3$, $CaCO_3$) og indeholder, som det er tilfældet med alm. jordbrugskalk, forskellige urenheder, således at indholdet af magnesium er ca. 10–11 %.

Dolomitkalk er tungere opløseligt end de alm. kalkformer, hvis basevirkning beror på indholdet af $CaCO_3$. Anvendelse af dolomitkalk har derfor størst interesse på jorder med mangel på både kalk og magnesium, og hvis virkningen og de prismæssige forhold er tilfredsstillende i sammenligning med alm. jordbrugskalk og andre magnesiumgødninger.

I de senere år er der her i landet gennemført en del markforsøg med dolomitkalk og jordbrugskalk. Resultaterne har været noget varierende.

I foråret 1978 blev der ved Statens Planteavlslaboratorium i Lyngby påbegyndt karforsøg med dolomitkalk, som blev sammenlignet med jordbrugskalk fra Aggersund. Der benyttedes jord fra Jyndevad og Virumgård. Analy-

seresultater for de anvendte jorder og kalktyper ses i tabel 1 og 2. Der er valgt jorder med så lave Rt og Mgt, at der var stor sandsynlighed for både kalk- og Mg-virkning. Karforsøget blev udført med 20 l kar med en jordoverflade på 0,05 m². Kalken blev inden forsøgets start iblandet 20 kg lufttør jord i mængder svarende til 20–40–80 g rent $CaCO_3$ i Aggersundkalken og tilsvarende mængder dolomitkalk. Disse mængder svarer til 4–8–16 t $CaCO_3$ pr. ha beregnet for jordoverfladen, men noget mindre omregnet efter jordvægten.

Før forsøgets start og i vækstperioden blev der tilført makro- og mikronæringsstoffer, undtagen magnesium, i mængder, der skønnedes at være optimale. Ved hjælp af et automatisk vandingsanlæg blev der tilført deioniseret vand een eller flere gange dagligt, indtil jorden var vandmættet.

Forsøgsresultater

I 1978 blev forsøget gennemført med alm. rajgræs (Verna Pajbjerg) som afgrøde. Der blev i alt høstet 6 slæt. I tabel 3 ses forsøgsplanen, det samlede udbytte i g tørstof, % Mg og % Ca i tørstof og de optagne mængder Mg og Ca. De to kalkformer har haft samme virkning på tørstofudbyttet, medens indholdet og optagelsen af Ca og Mg er meget forskellige.

Tabel 1. Jordbundsanalyser
Soil analysis

Jord	Rt	Mgt	Cat	% Ler	% Silt	% Fins.	% Grovs.	% Humus
Jyndevad	4,3	0,3	8,0	3,5	3,0	16,7	75,0	1,8
Virumgård	5,2	1,5	84,0	11,3	16,2	46,4	24,3	1,8

Jorden fra Jyndevad er fra en ukalket parcel i forsøg med vekselvirkning mellem kalk og superfosfat. Jorden fra Virumgård er fra en ugødet parcel i et forsøg med husdyrgødning og kunstgødning.

Tabel 2. Kalkanalyser
Limestone analysis

Kalktype	% Mg	% Ca	% $CaCO_3$	% neutraliserende evne
Aggersund	0,2	38,2	91,4	
Dolomitkalk	12,1	23,9		105,0

Kalkprøverne er leveret af Landbrugsministeriets Gødningstilsyn, som også har udført kalkanalyserne.

Tabel 3. Karforsøg 1978 (Alm. rajgræs, Verna Pajbjerg)
Pot experiment 1978 (rye grass)

Jord	Kalktype	g kalk pr. kar	g græstørstof pr. kar	% Mg	mg Mg optaget	% Ca	mg Ca optaget
	Aggersund	0	26,8	0,06	16	0,36	96
		21,9	88,9	0,08	72	0,64	569
		43,8	93,4	0,10	93	0,69	644
		87,5	103,0	0,10	103	0,71	731
Jynde vad	Dolomit	0	26,8	0,06	16	0,36	96
		19,0	93,1	0,34	317	0,35	326
		38,1	98,1	0,38	373	0,33	324
		76,2	102,5	0,39	400	0,33	338
	Aggersund	0	96,4	0,14	135	0,55	530
		21,9	98,1	0,15	147	0,59	579
		43,8	98,9	0,15	148	0,59	584
		87,5	103,1	0,16	165	0,64	660
Virumgård	Dolomit	0	96,4	0,14	135	0,55	530
		19,0	98,9	0,26	257	0,51	504
		38,1	102,3	0,28	286	0,48	491
		76,2	99,4	0,29	288	0,49	487

Kalkmængderne svarer til ca. 0-4-8-16 tons/ha g tørstof er summen af 6 slæt.

I 1979 blev forsøget videreført med fodersukkerroer (Meka Øtøfte). Resultaterne ses i tabel 4. I modsætning til 1978 blev der her konstateret en betydelig bedre virkning af dolomitkalken end Aggersundkalken og specielt for rodtørstoffet. Med hensyn til indholdet og optagelsen af Mg og Ca var tendensen den samme som for rajgræs i 1978. Der kunne ses tydelige magnesiummangel-symptomer på roerne i karrene uden tilførsel af dolomitkalk. Stigende tilførsel af Aggersundkalk forværrer symptomerne.

I 1980 blev forsøget afsluttet med byg (Lofa). Resultaterne ses i tabel 5. Især sandjorden fra Jynde vad var nu så udpint for magnesium, at merudbytterne for magnesiumtilførslerne blev store. Som i 1979 var der tydelige mangelsymptomer på bygplanterne uden magnesiumtilførsel.

I tabel 6 er den samlede optagelse af Mg og Ca for de 3 år anført og de med dolomitkalken tilførte mængder Mg, samt den mængde Mg, der kommer til udtryk ved jordbundsanalyserne ved forsøgets afslutning. I sidste kolonne er der beregnet mer-

optagelse + tilvækst i Mgt i % af tilført Mg som et udtryk for »udnyttelsen« af dolomitkalkens Mg-indhold. Ved fortsat dyrkning vil denne udnyttelse sikkert forbedres, da Mg-virkningen næppe er ophørt efter 3 års plantevækst.

Ser man på Ca-optagelsen i de 3 år, har denne været stigende ved tilførsel af Aggersundkalk, men omtrent konstant ved tilførsel af dolomitkalk. Mg-optagelsen har åbenbart i nogen grad hæmmet Ca-optagelsen, til trods for at dolomitkalken indeholder ca. dobbelt så meget Ca som Mg.

Jordbundsanalyser

Ud over de i tabel 1 anførte analyseresultater bestemt før forsøgets start, er der i oktober måned i hvert af de 3 år udtaget jordprøver til bestemmelse af Rt og Mgt. Resultaterne ses i tabel 7. Dolomitkalken har ikke været i stand til at hæve reaktionstallene så meget som kalken fra Aggersund. For 20 og 40 g kalk er der for begge jorder og kalktyper sket et betydeligt fald i reaktionstallene

Tabel 4. Karforsøg 1979 (Fodersukkerroer, Meka Øtøffe)
Pot experiment 1979 (fodder sugar beets)

Jord	Kalktype	g kalk pr. kar	Top g tørstof pr. kar	% Mg	mg Mg op- taget	% Ca	mg Ca op- taget	Rod g tørstof pr. kar	% Mg	mg Mg op- taget	% Ca	mg Ca op- taget
Jynde vad	Aggersund	0	32,9	0,06	20	0,65	214	27,0	0,04	11	0,23	62
		21,9	56,4	0,04	23	1,17	660	31,0	0,03	9	0,50	155
		43,8	56,4	0,05	28	1,39	784	30,6	0,03	9	0,54	165
		87,5	58,8	0,04	24	1,32	776	39,8	0,04	16	0,46	163
Jynde vad	Dolomit	0	32,9	0,06	20	0,65	214	27,0	0,04	11	0,23	62
		19,0	73,4	0,63	462	0,60	440	163,7	0,15	246	0,12	196
		38,1	74,6	0,78	582	0,62	463	172,7	0,14	242	0,11	190
		76,2	88,3	0,84	742	0,59	521	183,5	0,16	294	0,11	202
Virumgård	Aggersund	0	58,3	0,07	41	1,24	723	70,6	0,04	28	0,29	205
		21,9	69,3	0,06	42	1,34	929	80,2	0,04	32	0,53	425
		43,8	64,7	0,06	39	1,94	1255	58,9	0,04	24	0,58	342
		87,5	64,8	0,05	32	1,99	1290	60,4	0,04	24	0,62	374
Virumgård	Dolomit	0	58,3	0,07	41	1,24	723	70,6	0,04	28	0,29	205
		19,0	67,4	0,47	317	1,13	762	159,1	0,11	175	0,17	270
		38,1	80,8	0,57	461	1,06	856	169,4	0,13	220	0,17	288
		76,2	77,8	0,66	513	1,02	794	174,2	0,13	226	0,16	279

Tabel 5. Karforsøg 1980 (Byg, Lofa)
Pot experiment 1980 (barley)

Kalktype	pr. kar	Kerne	mg Mg		mg Ca	Halm	mg Mg		mg Ca			
		g tørstof pr. kar	% Mg	op- taget	% Ca	op- taget	g tørstof pr. kar	% Mg	op- taget	% Ca	op- taget	
Jynde vad	Aggersund	0	0,3	0,05	< 1	0,05	< 1	1,5	0,05	< 1	0,22	3
		21,9	0,4	0,07	< 1	0,12	< 1	9,0	0,05	5	1,18	106
		43,8	0,2	0,08	< 1	0,46	< 1	17,5	0,05	9	1,60	280
		87,5	30,0	0,07	21	0,16	48	63,3	0,03	19	0,85	538
Jynde vad	Dolomit	0	0,3	0,05	< 1	0,05	< 1	1,5	0,05	< 1	0,22	3
		19,0	77,8	0,13	101	0,08	62	107,2	0,11	118	0,43	461
		38,1	79,2	0,14	111	0,08	63	105,8	0,16	169	0,45	476
		76,2	94,0	0,15	141	0,08	75	114,2	0,17	194	0,34	388
Virumgård	Aggersund	0	8,6	0,07	6	0,09	8	35,1	0,04	14	0,81	284
		21,9	58,2	0,07	41	0,07	41	99,5	0,03	30	0,80	796
		43,8	62,1	0,08	50	0,10	62	105,8	0,03	32	0,88	931
		87,5	75,9	0,07	53	0,11	83	109,7	0,03	33	0,77	845
Virumgård	Dolomit	0	8,6	0,07	6	0,09	8	35,1	0,04	14	0,81	284
		19,0	82,2	0,12	99	0,12	99	110,0	0,08	88	0,52	572
		38,1	82,1	0,13	107	0,09	74	107,3	0,10	107	0,48	515
		76,2	88,7	0,14	124	0,10	89	114,6	0,13	149	0,49	562

Tabel 6. Ialt (1978–79–80) optaget Ca og Mg samt omb. Mg (1980) og tilført Mg (1978)
Total (1978–79–80) uptake of Ca and Mg, exchangeable Mg (1980) and added Mg (1978)

Jord	Kalktype	g kalk pr. kar	mg Ca opt. i alt	mg Mg opt. i alt	mg omb. Mg pr. kar	mg Mg tilført	(x)
Jynde vad	Aggersund	0	375	47			
		21,9	1490	109			
		43,8	1874	139			
		87,5	2256	183			
Virumgård	Dolomit	0	375	47	80	0	
		19,0	1485	1244	620	2299	76
		38,1	1516	1477	1600	4610	64
		76,2	1524	1771	4400	9220	66
Virumgård	Aggersund	0	1750	224			
		21,9	2770	292			
		43,8	3174	293			
		87,5	3252	307			
Virumgård	Dolomit	0	1750	224	260	0	
		19,0	2207	936	1380	2299	80
		38,1	2224	1181	2520	4610	70
		76,2	2211	1300	5080	9220	64

(x) % meropt. Mg + Δ omb. Mg i forhold til tilført Mg.

Tabel 7. Jordbundsanalyser
Soil analysis

Jord	Kalktype	g kalk pr. kar	1978	Rt 1979	1980	1978	Mgt 1979	1980
Jynde vad	Aggersund	0	4,5	4,3	4,2	0,6	0,1	0,5
		21,9	5,8	5,4	4,6	0,4	0,5	0,4
		43,8	6,7	6,0	5,4	0,5	0,1	0,3
		87,5	7,4	7,1	7,0	0,8	0,1	0,4
Virumgård	Dolomit	0	4,5	4,3	4,2	0,6	0,1	0,4
		19,0	5,7	4,9	4,8	11,1	4,1	3,1
		38,1	6,0	5,5	5,3	15,9	11,1	8,0
		76,2	6,7	6,5	6,7	26,5	22,0	22,0
Virumgård	Aggersund	0	5,2	5,3	4,9	1,2	0,8	1,0
		21,9	6,2	5,6	5,4	1,5	0,6	0,5
		43,8	6,9	6,5	6,2	1,2	0,8	0,9
		87,5	7,4	7,3	7,3	1,1	1,0	0,7
Virumgård	Dolomit	0	5,2	5,3	4,9	1,2	0,8	1,3
		19,0	6,2	5,8	5,5	11,0	7,9	6,9
		38,1	6,7	6,1	6,0	17,4	11,9	12,6
		76,2	6,9	6,9	6,8	24,0	24,7	25,4

i løbet af forsøgsperioden. Årsagen kan være, at en del af kvælstofgødningen er tilført som NH_4NO_3 .

Dolomitkalken har bevirket en stærk stigning i magnesiumtallene. Ved bestemmelse af Mgt ekstraheres jorden med 1 m NH_4Cl , som kan have opløst en del af dolomitkalken. Med dolomitkalken er der tilført jorden 2,3–4,6–9,2 g Mg pr. kar. Med 20 kg jord svarer dette til 11,5–23,0–46,0 Mgt-enheder.

Konklusion

De 3 års forsøg med rajgræs, fodersukkerroer og byg dyrket på sand- og lerjord har vist, at der med

dolomitkalk til sure og magnesiummanglende jorder kan opnås en virkning, som er fuldt ud tilfredsstillende. Der er med fodersukkerroer og byg opnået et stort merudbytte i tørstof og for alle 3 afgrøder et betydeligt højere indhold af Mg. Dolomitkalkens bedre virkning i forhold til markforsøg kan måske skyldes, at den noget nær optimale tilførsel af vand og næringsstoffer har fremmet opløseligheden af dolomitkalken.

Da Mg i dolomit er billigere end i MgSO_4 , H_2O og PK samt NPK gødninger, skulle den med fordel kunne bruges til jorder, der er kalktrængende og har et lavt Mg-indhold.

Manuskript modtaget den 14. maj 1981.