

# Kalkförsök med potatis (R3-1054) samt det geologiska ursprunget och kornstorlekens betydelse för kalkningseffekterna (R3-1050, -1051, -1053)

Forskningsledare Lennart Mattsson, Inst. för mark och miljö, SLU  
E-post: lennart.mattsson@mark.slu.se

## Bakgrund

I slutet på 1990-talet startades en brett upplagd riksomfattande försöksserie med jämförelse av kalkningsprodukter. Bakgrunden var diskussionen om betydelsen av kalkråvarans egenskaper. Det var och är känt att hårt utgångsmaterial ger en långsamt verkande kalkprodukt jämfört med ett mjukare utgångsmaterial. Likaså ger ett krossat material en långsammare effekt än ett finkornigt. För att göra ett korrekt val behövs objektiva mått och jämförelser. En norm för detta introducerades av branschen i slutet av 1990-talet, det s.k. Kalkvärdet och för att verifiera hur denna norm fungerade under fältförhållanden genomfördes en försöksserie med det något oegentliga namnet Långliggande regionala kalkförsök med seriebeteckningarna R3-1050, -1051 och -1053.

Under försöksseriens gång väcktes också en annan fråga, nämligen vilken betydelse kalcium- och magnesiumtillgången har för potatisens skalkkvalitet. För denna undersökning kom de aktuella kalkförsöken väl till pass. I försöken fanns etablerade nivåer av kalcium (Ca) och magnesium (Mg) och en egen försöksserie kom till stånd (R3-1054). Eftersom försöksserierna är så sammanvävda med varandra finns det anledning att presentera resultat från båda samtidigt. Det är särskilt motiverat eftersom en slutbearbetning av produktjämförelsen är inne i sin slutfas och inte är redovisad i Skåneförsök.

## Kalcium, magnesium och potatisens skalkkvalitet

### Sammanfattning

Kalcium och magnesium har betydelse för skalkkvaliteten.

AL-lösligt Ca och Mg i matjordsprovet ger ledtrådar hur skalkkvaliteten kan säkras.

Kvoten mellan Ca och Mg bör ligga under 10 eller över 20 för att trygga felfria knölar.

### Inledning

Det är känt att Ca påverkar upptagning av Mg och tvärtom. Kalciums betydelse för potatis-kvalitet är också till viss del känd, men hur detta samspelar med Mg-tillgången är inte särskilt uppmärksammat under fältförhållanden. Speciellt gäller detta motståndskraften mot skador i skalet. Under två år har därför en försöksserie genomförts, R3-1054, där skalkkvalitet jämfördes i jordar med varierande innehåll av Ca och Mg.

### Försöksplan

Pågående kalkningsförsök på fyra platser i landet utnyttjades. Därigenom kunde redan etablerade Ca- och Mg-tillstånd utnyttjas och jämförelser göras inom varje plats under så lika betingelser som möjligt. Platserna låg i Västerbotten, Dalarna, Halland och Skåne. Kalciuminnehållet mätt som Ca-AL, respektive Mg-AL och kvoten mellan Ca-AL och Mg-AL bestämdes och klassindelades på följande sätt:

Klass	Ca-AL (mg/100 g)	Klass	Ca/Mg
1	≤48	1	≤10
2	48-75	2	10-20
3	75-100	3	>20
4	100-125		
5	>125		

Klass 2 för kvoten betyder då att Ca-AL är 10-20 gånger större än Mg-AL osv. Sorten Sava odlades på alla platser. Undersökningarna pågick två år, ett i Dalarna. Förutom att skörden bestämdes, och analyserades registrerades kvalitetsfel på knölna: skorv, skalmissfärgning, inre missfärgning, skalbristning och skalåterbildning. Skorv är resultatet av ett svampangrepp och omständigheter som påverkar svampens villkor direkt får indirekt verkan på potatisens kvalitet. Missfärgning

och bristningar i skalet kan direkt relateras till kalciums och magnesiums verkan och funktioner i cellerna.

## Resultat

Med stigande Ca-tillgång minskade både skalmissfärgning och inre missfärgning liksom skalåterbildning (tabell 1). Detta är positiva effekter. Minskad skalåterbildning tyder på att skalet är tåligare och inte så lätt skadas mekaniskt.

Tabell 1. Påverkan av Ca-AL på kvalitetsegenskaper hos knölna. Procent knölar med skador

Klass	Ca-AL mg/100 g	Skorv	Skalmissf.	Inre missf.	Skalåterb.	Skalbristn.
1	≤48	1,7	7,8	7,1	7,2	1,5
2	48-75	8,8	7,3	6,8	2,6	4,5
3	75-100	5,8	6,2	6,5	0,4	7,6
4	100-125	3,4	5,2	5,5	0,6	1,1
5	>125	5,2	6,2	1,3	0,0	1,9
LSD <sub>0,05</sub>		n.s. <sup>a</sup>	n.s.	5,5	4,7	5,7
N		28	24 <sup>b</sup>	28	28	28

<sup>a</sup>n.s.=ej signifikant. <sup>b</sup>En provomgång utesluten 2007 (frostskaadad)

Ca-tillgångens inflytande på skalbristning och skorvfrekvens är mera komplex. Vid stigande Ca-tillgång ökar först andelen knölar med sådana skador markant för att därefter avta lika påtagligt. Detta var tydligast för skalbristning. Vid Ca-AL-halter mellan 75-100 mg per 100 g jord var skadefrekvensen mångdubbelt

större än vid halter under 50 mg eller över 100.

Undersökningen tyder på att det tycks finnas två områden för kvoten mellan Ca och Mg där skadefrekvensen minimeras (tabell 2). Antingen <10 eller >20. Det ger sig tydligast till känna för skalmissfärgning och inre missfärgning.

Tabell 2. Påverkan av kvoten Ca-AL/Mg-AL på kvalitetsegenskaper hos knölna. Procent knölar med skador

Klass	Kvot	Skorv	Skalmissf.	Inre missf.	Skalåterb.	Skalbristn.
1	≤10	4,1	6,0	4,8	2,8	1,2
2	10-20	4,2	7,0	6,2	2,3	2,1
3	>20	7,2	6,9	4,5	1,1	7,2
LSD <sub>0,05</sub>		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	4,8
N		28	24	28	28	28

## Diskussion

Ca-status förefaller vara den dominerande faktorn och leder till slutsatsen att Ca-AL kan användas som verktyg för att bedöma risken för kvalitetsfel på knölna. Ett riktvärde på 100 mg per 100 g jord kan anges. Indirekt betyder det ett Mg-AL-värde på minst 10 mg för att trygga felfria knölar. Är Mg-halten lägre rekommenderas Mg-tillförsel. Å andra sidan om Ca-halten är 200 mg och Mg-halten ligger på 10 kan en Ca-tillförsel vara motiverad för att åstadkomma en kvot som ligger över 20. I många fall då Ca-AL ligger ännu högre bör principen vara att tillgodose Mg-behovet, utan att äventyra att Ca/Mg-kvoten blir för låg.

De berörda områdena för kvoten kan nå antingen som i första fallet genom tillförsel av Mg så att kvoten minskar eller i det andra fallet tillförsel av Ca så att kvoten ökar. Knölskörden påverkas på ungefär samma sätt som skadefrekvensen. Skörden blev relativt sett störst vid låg eller vid hög Ca-tillgång. I mellanområdet var skördarna måttliga.

En delstudie i undersökningen handlade om bor (B). Studien visade indirekt att B-situationen kan vara kritisk för avkastningen i potatis. På en av platserna låg B-talet i matjorden på 0,05-0,1 ppm. Gränsen där risk för B-brist anses föreligga går vid 0,05 ppm och är pH-beroende. En tydlig skördenedgång med stigande Ca-halt lika med stigande pH observerades på den aktuella platsen.

Resultaten från undersökningen, som finansierades av SLF, har sammanställts och redovisats på annan plats (Mattsson 2008).

## Geologiskt ursprung och kornstorlek bestämmer kalkningseffekten

### Sammanfattning

Hypotesen att mjuka finkorniga kalkprodukter ger större och snabbare effekt än mjuka och hårda verifierades och ger relevans åt branschnormen Kalkvärde. Effekterna i fält och skill-

naderna mellan produkter var emellertid överlag svagare än vad som förväntades. Det innebar t.ex. att den basmättnadsgrad som avsågs sällan uppnåddes och att effekternas varaktighet klingade av snabbare än väntat.

## Material och metoder

### Försöksplan

Tre viktiga faktorer styrde uppläggningsplaneringen av försöken

- Geologiskt ursprung – verkan av hårda respektive mjuka produkter
- Fördelningsgraden – verkan av krossade respektive finmalda produkter
- Givans fördelning – engångsgiva respektive årliga delgivar

### Försöksplanens principiella utseende:

1. Utan kalk
2. Kalkstensmjöl låg giva, lika i alla försök
3. Produkt 1, låg giva
4. Produkt 1, hög giva
5. Produkt 1, årlig giva 4 år, summan lika med hög engångsgiva
6. Produkt 2, låg giva
7. Produkt 3, låg giva osv.

Det rör sig alltså i första hand om produktjämförelse. Den låga givan doserades för att ge 85% basmättnadsgrad i de skånska försöken, 70% i övriga landet. Den högre givan anpassades så att 120% basmättnadsgrad skulle erhållas i Skåne och 100% i resten av landet. Ett mulljordsförsök ingick också. Där siktades mot 35 respektive 50% basmättnadsgrad.

Sammanlagt startades 16 försök. Tre av dessa låg i Skåne, varav ett pågick i fem år medan två fullföljdes hela den planerade åttaåriga försöksperioden. Försöksserien avslutades 2007 och slutrapporteras under 2009. Här ska en begränsad redovisning göras. Detaljerade data för de tre försöken i Skåne presenteras också, men utan kommentarer i tabell 6.

## Resultat

### Jordanalyser

Försöksupplägningen var sådan att jordanalydata var viktigast och då i synnerhet pH-värden, basmättnad och basmättnadsgrad. Basmättnaden (S) anger mängden utbytbara baskatjoner med enheten  $\text{cmol kg}^{-1}$  lufttorr jord och basmättnadsgraden (V) säger hur stor del av katjonbyteskapaciteten i procent, som är utnyttjad av baskatjoner. Jämförelse mellan mjuka och hårda produkter, samt mellan malda och krossade baseras på analysdata från seriens 4 första år och omfattar kalkgivor till 35, 70 eller 85% basmättnadsgrad. De tydligaste utslagen erhöles i början av försöksperioden. Analysvärdena är medeltal för prover efter skörd år 1, 2 respektive 4 (tabell 3).

Tabell 3. Effekter på pH, S (basmättnad), V (basmättnadsgrad) samt Al-AS (lösligt Al) av kalkprodukter med olika hårdhet. Medel av år 1, 2 och 4 efter start. Medeltal med samma bokstav är inte signifikant skilda åt

Typ	pH	S $\text{cmol kg}^{-1}$	V %	Al-AS, $\text{mg kg}^{-1}$
Kontroll	6,0 <sup>a</sup>	10,8 <sup>a</sup>	50,0 <sup>a</sup>	20,2 <sup>a</sup>
Hårda	6,3 <sup>b</sup>	12,4 <sup>b</sup>	60,1 <sup>b</sup>	12,9 <sup>b</sup>
Mjuka	6,3 <sup>cd</sup>	12,5 <sup>b</sup>	62,0 <sup>b</sup>	12,9 <sup>b</sup>
Övriga	6,3 <sup>bd</sup>	12,0 <sup>b</sup>	59,9 <sup>b</sup>	14,7 <sup>b</sup>

Jämförelsen mellan hårda och mjuka kalkprodukter gav förväntade resultat. De mjuka produkterna resulterade i mer utbytbara katjoner och högre basmättnadsgrad än de hårda. Lösligt aluminium (Al-AS) är en alternativ metod för att avgöra kalkningsbehovet.

Extraktionen sker med Ammonium Sulfat. Dessa analyser gjordes för att skaffa kalibreringsunderlag för kalkningsrådgivning. Ju högre värde för lösligt aluminium desto större är kalkningsbehovet. Nuvarande rådgivning bygger på att kalkning bör övervägas när Al-AS-värdena når över 8-10  $\text{mg kg}^{-1}$  (Albertsson 2008). Alla skillnader i förhållande till kontrollen är statistiskt signifikanta. Skillnaderna är ibland så små så de maskeras av decimalavrundningen.

Ett samspel mellan finfördelningsgrad och hårdhet förväntades så att skillnaden mellan hårda och mjuka produkter skulle tillta med ökande finfördelningsgrad. Men detta kunde inte påvisas.

Tabell 4. Effekter på pH, S (basmättnad), V (basmättnadsgrad) samt Al-AS (lösligt Al) av kalkprodukter med olika finfördelningsgrad. Medel av år 1, 2 och 4 efter start. Medeltal med samma bokstav är inte signifikant skilda åt

Typ	pH	S $\text{cmol kg}^{-1}$	V %	Al-AS, $\text{mg kg}^{-1}$
Kontroll	6,0 <sup>a</sup>	10,7 <sup>a</sup>	49,9 <sup>a</sup>	20,3 <sup>a</sup>
Fin	6,4 <sup>b</sup>	13,0 <sup>b</sup>	61,9 <sup>b</sup>	9,0 <sup>b</sup>
Grov	6,3 <sup>c</sup>	12,3 <sup>c</sup>	59,5 <sup>b</sup>	10,8 <sup>b</sup>
Sockerbroskalk	6,5 <sup>bd</sup>	12,9 <sup>bc</sup>	64,8 <sup>b</sup>	11,2 <sup>b</sup>

Jämförelsen mellan finmalda respektive krossade produkter visade relativt entydigt, även om skillnaderna var små, en större verkan på både basmättnad (S) och basmättnadsgrad (V) av finmalda produkter (tabell 4). Värdena nådde maxnivån efter 2 år för de finmalda medan utvecklingen för de krossade produkterna steg under de första 6 åren (tabell 5).

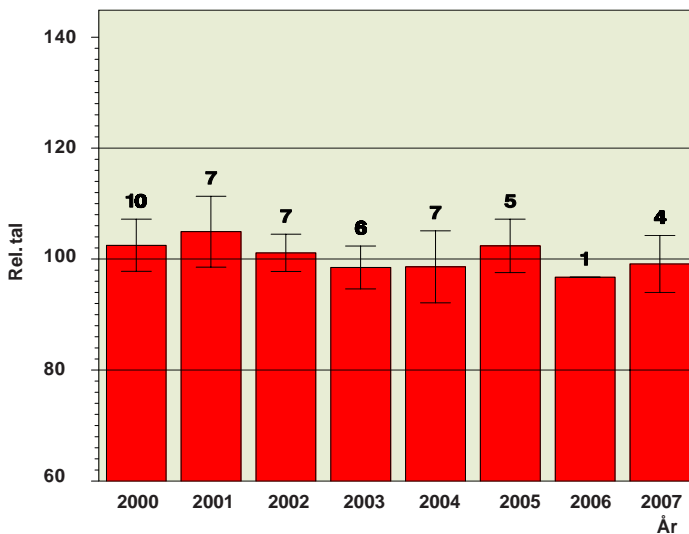
Tabell 5. pH, basmättnad,  $\text{cmol kg}^{-1}$  och basmättnadsgrad, V%, efter kalkning med finmalda respektive krossade produkter. Två grupper med olika basmättnad vid starten

År	Produkttyp Finmald		Krossad	
	Basmättnad, % <35	>60	Basmättnad, % <35	>60
<b>pH</b>				
0	5,6	6,2	5,6	6,2
1	6,1	6,5	6,1	6,4
2	6,2	6,5	6,1	6,4
4	6,2	6,3	6,0	6,3
6	6,1	6,3	6,0	6,2
8	6,0	6,1	5,9	6,1
<b>S, <math>\text{cmol kg}^{-1}</math></b>				
0	5,5	17,6	4,8	18,1
2	8,7	18,5	6,4	18,6
4	8,7	17,7	6,3	17,1
6	8,7	16,8	8,0	18,0
8	7,4	18,1	6,7	19,5
<b>V, %</b>				
0	27,0	65,8	27,5	65,6
2	49,4	72,1	45,3	70,5
4	47,9	70,0	43,1	69,4
6	55,3	71,1	52,9	69,1
8	45,8	72,9	42,2	74,7

## Skördedata

Försök, som pågår så pass lång tid som 8 år och på 16 försöksplatser med fritt grödval, innebär att ett stort antal olika grödor kommer att odlas. Med många olika skördeprodukter blir det en omöjlig uppgift att jämföra skördeeffekter i  $\text{kg ha}^{-1}$ . Den svårigheten löstes med relativtal. Skörden i okalkat led sattes till 100 varje år i varje försök och behandlingseffekterna på skörden relaterades till detta. Detta innebär att variationen mellan platser rensas bort liksom årsmånens effekt på skörden i okalkat led. Däremot kan samspelet mellan årsmån och kalkningseffekt analyseras.

Effekten på jordparametrarna var tydligast andra året efter kalkning. Skördedata visar samma sak, här för vårstråsäd (figur 1). En skördeökning med 5 till 7 % efter kalkning kunde konstateras det året, mera i vårsäd än i höstsäd.



Figur 1. Kalkning med kalkstensmjöl. Relativ avkastning med 95 % konfidensintervall i förhållande till okalkat i vårsäd. Antal försök ovanför staplarna.

## Diskussion

Valet av kalkprodukt underlättas om det finns klara entydiga kriterier som karakteriserar produkternas verkan. Begreppet Kalkvärde, som introducerades av branschen runt millennieskiftet, ska fylla en sådan funktion. Kalkvärdet baseras på omfattande laboratorietester och mätningar av syraneutraliserande förmåga hos olika storleksfraktioner och ursprung under standardiserade förhållanden (Erstad 1992).

Ovan redovisade fältförsöksserie kom till stånd för att verifiera kalkvärdebegreppet under fältförhållanden. Uppläggningsen var inte sådan att en fullständig verifiering kunde genomföras. Det ska starkt betonas att resultaten inte belyser de inbördes relationerna mellan olika specifika produkter. Det var inte möjligt att erhålla den upplösningen. Serien belyste dock de grundläggande principerna. Principer som sammanfattas i begreppen geologiskt ursprung och kornstorleksfördelning. Underordnade delfrågor var kalkbehovsbestämning och fördelning över tiden av kalkningen.

Det geologiska ursprunget spelade en viss roll, men effektskillnaderna var små och inte statistiskt säkra. En hård råvara som kristallina kalkstenar och dolomiter, reagerade långsammare än kalk framställd av mjuka sedimentära kalkstenar. Att finmalda kalkprodukter visade sig vara mer reaktiva än krossade är i sig inget uppseendeväckande, men talar för att kalkvärdebegreppet håller.

Försöksplanen byggde på att kalka till en given basmättnadsgrad, t.ex. 70 %. När resultaten föreligger visar det sig att detta många gånger inte uppnåddes. Bara i ett fåtal försök och för ett fåtal behandlingar nåddes avsedd basmättnadsgrad. Det kan finnas flera anledningar.

En kan vara systematiska felaktigheter i beräkningarna. Eftersom volymvikten för jorden ingår i beräkningarna och denna endast är antagen som en schablon, utgör detta en felkälla. 700 kg CaO per ha antas höja S-värdet,

dvs basmättnaden med  $1 \text{ cmol kg}^{-1}$  om volymvikten är  $1250 \text{ kg m}^{-3}$  och matjordsdjupet är 20 cm. Är den verkliga volymvikten större, blir erforderlig kalkmängd för lågt beräknad.

En annan subtilare felkälla är den aktuella jordens buffringsförmåga. När pH stiger frigörs hårdare bundna  $\text{H}^+$ -joner vilket ”frilägger” negativa laddningar på kolloiderna. Det betyder att antalet möjliga platser (CEC) för att binda katjoner ökar med pH, vilket i sin tur leder till att det beräknade kalkbehovet för att nå en viss basmättnadsgrad blir för lågt.

En tredje orsak kan vara överskattning av CaO-innehållet i kalkprodukterna. Är detta överskattat kommer önskade kalkningseffekter inte att uppnås.

En närmare analys av resultaten visade att den andra orsaken kan vara sannolik. Det fanns ett tydligt samband mellan vilket pH försöksplatsen hade vid starten och hur nära den avsedda basmättnadsgraden nåddes. Ju högre pH-värdet var vid starten desto bättre lyckades beräkning av kalkningsbehovet och desto närmare avsedd basmättnadsgrad blev resultatet.

Ytterligare information om försöksserien kommer att presenteras i Rapporter från institutionen för mark och miljö under 2009.

## Referenser

- Albertsson, B. 2008. Riktlinjer för gödsling och kalkning 2009. Jordbruksverket, Jordbruksinformation 26.
- Erstad, K.J. 1992. A laboratory soil incubation method to assess reactivity of liming materials for agriculture. *Norwegian Journal of Agricultural Sciences* 6, 309-321.
- Mattsson, L. 2008. Balansen kalcium – magnesium i marken och skalkvalitet hos potatis. Institutionen för mark och miljö, avd. för växtnäringlära, Rapport 217.

Tabell 6. Kalkgivor, CaO ha<sup>-1</sup>, pH och basmättnadsgrad i matjorden, samt skördar i tre skånska försök i försöksserien R3-1051

Försök: M-417-2000, Stora Berga, Tågarp

Mullhalt: mmh

Jordart: I Mo

Behandling	CaO ton/ha	pH							V, %						
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Okalkat	0,0	6,1	.	6,3	.	6,1	.	6,2	58,6	.	60,6	.	59,3	.	65,5
Mjöl, Köping, 85%	2,2	6,0	.	6,7	.	6,3	.	6,4	56,9	.	78,6	.	64,4	.	70,9
Mjöl, Ignab. 85%	2,2	6,0	.	6,4	.	6,4	.	6,3	54,2	.	68,8	.	63,7	.	70,8
Mjöl, Ignab. 120%	5,0	6,5	.	7,2	.	7,1	.	6,6	69,9	.	82,9	.	81,6	.	82,2
Mjöl, Ignab. 120%/4	1,2	6,3	.	7,2	.	7,3	.	6,5	60,4	.	83,1	.	78,6	.	74,2
Dolmj. Estn. 85%	2,2	6,1	.	6,4	.	6,5	.	6,4	58,1	.	67,9	.	68,8	.	73,2
Kross, Ignab. 85%	2,2	6,1	.	6,5	.	6,4	.	6,3	57,0	.	66,8	.	64,8	.	64,5
Dolkr, Estn. 85%	2,2	6,1	.	6,5	.	6,4	.	6,4	59,3	.	64,7	.	72,0	.	68,1
Socketbrk. 85%	2,2	6,2	.	6,9	.	6,6	.	6,4	62,5	.	75,0	.	84,6	.	76,5

Behandling	ton/ha						
	2001 Sb	2002 Hv	2003	2004 Hv	2005 Sb	2006	2007 Vk
Okalkat	51,02	8,02	.	4,24	52,12	.	5,03
Mjöl, Köping, 85%	37,91	7,95	.	4,30	53,88	.	4,77
Mjöl, Ignab. 85%	39,17	7,99	.	4,30	52,32	.	4,78
Mjöl, Ignab. 120%	49,13	7,37	.	3,01	55,84	.	5,03
Mjöl, Ignab. 120%/4	49,03	7,78	.	3,40	55,92	.	4,73
Dolmj. Estn. 85%	44,39	7,80	.	3,49	54,32	.	4,79
Kross, Ignab. 85%	42,50	7,66	.	3,91	53,31	.	5,07
Dolkr, Estn. 85%	45,11	7,76	.	3,64	53,04	.	4,85
Socketbrk. 85%	44,06	7,67	.	3,88	52,42	.	5,21

Sb sockerbetor, Hv höstvetete, Vk korn

Tabell 6. Forts.

Försök: L-106-1999, Gualöv, Fjälkinge

Mullhalt: Mf

Jordart: svl Sa

Behandling	CaO t/ha	pH							V, %						
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2000	2001	2003	2004	2005	2007
Okalkat	0,0	6,0	5,7	.	5,7	.	5,9	.	5,6	.	36,1	33,7	.	34,9	32,0
Mjöl, Köping, 85%	2,7	6,5	6,2	.	6,5	.	6,3	.	6,1	.	57,2	61,2	.	50,0	43,8
Mjöl, Ignab. 85%	2,7	6,5	6,3	.	6,6	.	6,4	.	6,2	.	59,7	56,2	.	62,2	43,8
Mjöl, Ignab. 120%	4,3	6,5	6,8	.	6,8	.	6,7	.	6,3	.	85,6	60,2	.	82,9	50,0
Mjöl, Ignab. 120%/4	1,1	6,4	7,0	.	6,9	.	6,8	.	6,6	.	82,0	83,9	.	71,4	58,6
Dolmj. Estn. 85%	2,7	6,2	6,2	.	6,1	.	6,2	.	6,1	.	55,5	44,6	.	42,5	47,2
Kross, Ignab. 85%	2,7	6,2	6,3	.	6,3	.	6,3	.	6,1	.	66,4	54,5	.	48,7	42,1
Dolkr, Estn. 85%	2,7	6,3	6,1	.	6,1	.	6,3	.	6,1	.	44,9	42,4	.	45,2	38,3
Socketbrk. 85%	2,7	6,3	6,4	.	6,4	.	6,2	.	6,1	.	62,3	54,8	.	71,2	38,0

Behandling	ton/ha								
	2000 Po	2001 Hråg	2002 Hråg	2003 Po	2004 Vk	2005 Hraps	2006 Po	2007 Po	
Okalkat	41,50	5,22	6,17	26,96	4,34	4,92	33,97	30,77	
Mjöl, Köping, 85%	45,38	5,92	6,15	30,54	4,71	5,44	35,95	32,98	
Mjöl, Ignab. 85%	45,31	5,70	6,22	31,91	4,76	5,00	36,24	34,85	
Mjöl, Ignab. 120%	42,50	4,92	4,55	25,98	4,16	3,65	32,72	27,84	
Mjöl, Ignab. 120%/4	44,13	5,79	5,25	28,10	4,78	5,63	33,52	30,66	
Dolmj. Estn. 85%	45,19	5,50	6,25	32,48	4,63	5,34	39,81	36,46	
Kross, Ignab. 85%	45,75	5,41	5,65	30,74	4,27	5,32	38,13	35,20	
Dolkr, Estn. 85%	42,94	5,88	6,62	28,96	4,44	5,15	36,45	34,43	
Socketbrk. 85%	47,44	5,84	6,15	32,67	4,45	5,36	39,08	34,37	

Po potatis, Hråg höstråg, Vk vårkorn, Hrap höstraps

Tabell 6. Forts.

Försök: L-303-1999, Hjälmared, Kivik

Mullhalt: nmh

Jordart: I Sa

Behandling	CaO t/ha	pH					V, %						
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Okalkat	0,0	6,4	6,3	.	6,3	.	6,1	.	57,2	.	60,1	.	50,0
Mjöl, Köping, 85%	2,3	6,7	7,1	.	6,9	.	6,5	.	81,3	.	83,8	.	58,0
Mjöl, Ignab. 85%	2,3	6,7	6,9	.	6,7	.	6,3	.	75,6	.	81,6	.	58,8
Mjöl, Ignab. 120%	4,5	7,0	7,1	.	7,0	.	6,7	.	88,5	.	82,7	.	58,6
Mjöl, Ignab. 120%/4	1,1	6,7	6,9	.	7,3	.	6,8	.	82,0	.	88,1	.	69,1
Dolmj. Estn. 85%	2,3	6,7	7,0	.	6,9	.	6,4	.	73,2	.	71,3	.	58,8
Kross, Ignab. 85%	2,3	6,6	6,8	.	6,7	.	6,6	.	70,7	.	71,7	.	57,1
Dolkr, Estn. 85%	2,3	6,6	6,8	.	6,6	.	6,4	.	67,8	.	59,6	.	55,7
Socketbrk. 85%	2,3	6,8	7,1	.	6,9	.	6,6	.	77,5	.	72,1	.	62,7

Behandling	ton/ha					
	2000 Sb	2001 Vk	2002 Hv	2003 Vk	2004 Vk	2005 V I
Okalkat	61,05	5,66	8,96	5,22	4,02	7,24
Mjöl, Köping, 85%	62,80	5,50	8,32	4,91	3,64	7,13
Mjöl, Ignab. 85%	61,78	5,17	8,45	4,89	3,73	7,76
Mjöl, Ignab. 120%	61,08	5,28	8,15	4,94	3,88	7,16
Mjöl, Ignab. 120%/4	62,20	5,46	8,21	5,02	3,82	7,65
Dolmj. Estn. 85%	62,33	5,56	8,28	5,06	4,02	7,41
Kross, Ignab. 85%	62,98	5,55	8,33	4,91	3,79	7,74
Dolkr, Estn. 85%	61,10	5,01	8,51	4,99	3,84	7,69
Socketbrk. 85%	62,58	5,72	8,39	5,04	3,89	7,11

Sb sockerbetor, Vk vårkorn, Hv höstvetete, V I vall I