

Tio år av långliggande kalkförsök summeras



Vita fläckar. Utlägg av kalkstensmjöl på Everödsgården 2011 för att få ny kunskap.

Skötsel av markens sundhet och bördighet har lång tidshorisont och en genomtänkt strategi är grunden för hela växtodlingen. Under tio års tid har vi utifrån ett bördighetsperspektiv studerat kalkningens betydelse på olika jordtyper. Vi ser fortsatt positiva effekter på både pH, sundhet och därmed också sockerskörd.

Trots kalkningens positiva effekter på pH, näringsupptag och markstruktur är det en åtgärd som ifrågasätts, kanske mest beroende på att effekten varierar på olika platser och att kortsiktiga ekonomiska kalkyler ligger till grund för besluten.

För lite drygt tio år sedan startade NBR en försöksserie där målet var att studera

hur vi bäst skulle kalka olika jordar för att minska problem med rotbrand och höja skördarna. Serien har hunnit bli smått unik och vi har nu nästan ett hundratal skördade försök att analysera. Under åren har vi också fått värdefulla insikter om betans rottillväxt och hur den påverkas av olika sjukdomar. En av de viktigaste faktorerna för god tillväxt hos

sockerbetor, men även andra grödor, är rätt pH som möjliggör optimal upptagning av näringsämnen. Ett högre pH missgynnar också många rotbrandssvampar.

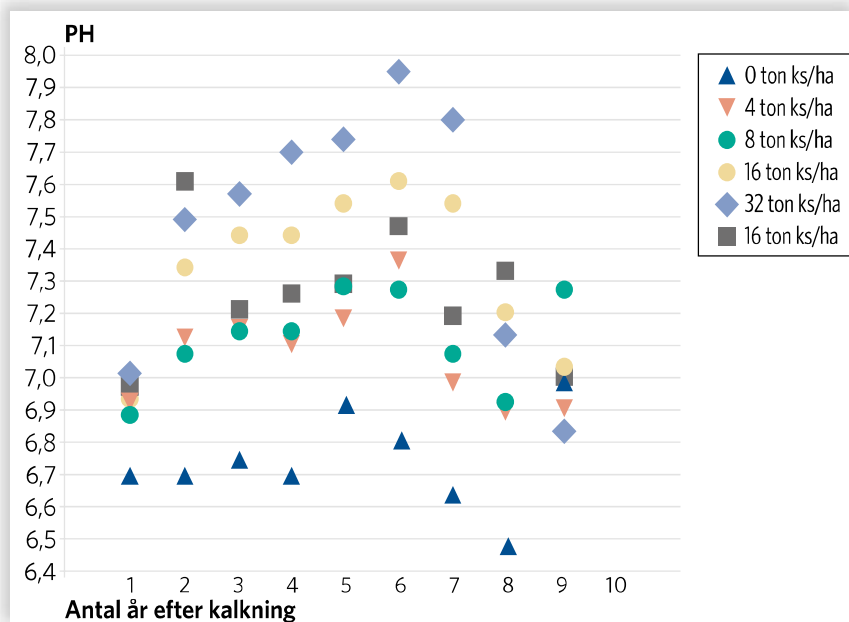
Geografisk spridning

Försöken finns fastlagda på ett 90-tal fält geografiskt spridda i Skåne. De första 30 försöken lades ut hösten 2009 och under 2010 och 2011 la vi ut ytterligare 30 försök per år. I år kan vi alltså skörda försök i tredje omloppet så om några månader har försöken återigen gett oss nya data. Varje parcell är 480 m² vilket är ganska stort i försökssammanhang. Det finns två olika planer, plan A med kalkstegar med kalkstensmjöl och plan B med både kalkstensmjöl och sockerbrukskalk, se faktaruta.

De år det odlas sockerbetor mäts försöken in, vi tar jordprov för analys av rotbrandsindex, växtnäringsstatus med pH, lättillgänglig fosfor, kalium, kalcium och magnesium och sist men inte minst så handskördas en yta. Med detta arbetssätt kan vi få med många olika jordtyper och även olika årsmån med stor precision. Den stora kostnaden med etablering av försöken är redan lagd så med låga kostnader får vi värdefulla data med fina tidsserier som är omöjliga att få på annat sätt.

Ökande givor kalkstensmjöl

För kalkstegar med ökande givor kalkstensmjöl finns det nu analyser på andra omloppet för nio av platserna (se tabell



Förändringar av pH efter kalkning. Resultat från 17 kalkstegar 2010–2019. Startåret efter kalkning är år 1.

på nästa sida). Utvecklingen av pH över åren för kalkstegarna visar effekten av olika mängder av kalkstensmjöl. Möjligtvis kan man skönja en topp i pH fem till sex år efter kalkning och sedan en sänkning i pH efter det. Detta är i sig inget konstigt och kanske vad man kan förvänta sig.

Effekt på skörd direkt

Redan första gången vi skördade betor sex månader efter kalkningen ökade sockerskördarna med mellan 400 och 700 kg socker (3–5 procent). Skördarna i kalkstegarna i omlopp två visar att kalkningen fortfarande har effekt och att den även har förstärkts. Sockerskördarna har ökat med 600–1100 kg socker (4–7 procent). Resultaten är nu också nära gränsen för signifikans och visar en tydlig tendens.

Skördenivån ser ut att ha ökat något i okalkat led från omlopp ett till omlopp två. Här spelar

andra faktorer in som till exempel utvecklingen av våra betsorter som gått mycket fort de senaste åren. Skördeeffekten av de olika givorna i omlopp två är i samma nivå oavsett om det är 4 eller 32 ton kalkstensmjöl.

I både det första och andra omloppet ligger pH i okalkat led på samma nivå, 6,5–6,6. I första omloppet är det inget av leden som når upp till mål-pH på minst 7,0, utan det kommer först i det andra omloppet, där de flesta leden ligger mellan pH 7,1–7,3 vilket talar för att pH till betor bör ligga strax över

Försöksplaner

- A. Kalkstegar med kalkstensmjöl**
- 1 Obehandlad
 - 2 Kalkstensmjöl 4 ton/ha
 - 3 Kalkstensmjöl 8 ton/ha
 - 4 Kalkstensmjöl 16 ton/ha
 - 5 Kalkstensmjöl 32 ton/ha
 - 6 Sockerbrukskalk 16 ton/ha

- B. Kalkförsök med olika produkter**
- 1 Obehandlad
 - 2 Kalkstensmjöl 8 ton/ha
 - 3 Sockerbrukskalk 16 ton/ha

7,0. Högst pH har förstås givits med 32 ton kalkstensmjöl, pH 7,6.

Fler platser ger nya insikter

Försöken enligt plan B, 8 ton kalkstensmjöl per hektar och 16 ton sockerbrukskalk, finns som sagt på nästan 90 platser vilket ger stor variation i jordtyp, odlingsförutsättningar och odlingsteknik. Den stora variationen gör att vi kan studera på vilka jordtyper kalkningen har störst utsikter att påverka skörden positivt. Vi har också kunnat studera om det finns några skillnader mellan de olika kalkprodukterna.

Totalt har nu 36 försök skördats i både omlopp ett och två. Resultaten hittar du i tabellerna på nästa sida. I första omloppet ligger sockerskördarna för kalkstensmjöl och sockerbrukskalk på relativt 103 och 102, motsvarande en ökning med 400 och 300 kg socker per hektar.

I omlopp två för exakt samma platser gav kalkstensmjölet fortfarande en skördeökning på 750 kg socker per hektar. Förvånande nog gav sockerbrukskalken inte någon påverkan på sockerskörden vid denna tidpunkt. Kalkstensmjölet ser fortfarande ut att ha effekt, medan sockerbrukskalken har passerat sitt optimum.

I grunden olika produkter

Kalkstensmjöl och sockerbrukskalk är i grunden två helt olika produkter. Kalkstensmjöl är krossad och mald kalksten som består av kalciumkarbonat. Sockerbrukskalk innehåller för-

utom kalciumkarbonat även kalciumhydroxid. Kalciumkarbonat ger en långsammare höjning av pH och kalciumhydroxid ger en snabbare höjning. Så den långsiktiga effekten kan mycket väl vara olika. Sockerbrukskalken innehåller även andra värdefulla näringsämnen.

Framtiden visar

Under hösten 2020 kommer det in ännu mer data från de långliggande kalkförsöken. De frågor vi ställer oss nu är bland annat när effekterna av kalkningen klingar av för pH och viktiga näringsämnen samt för rotbrandsindex. Det kan bli ett viktigt verktyg i rådgivningen. I nästa nummer av Betodlaren tittar vi närmare på dessa parametrar. Som alla odlare

vet förändrar man inte jordens bördighet och sundhet på en handvändning utan det krävs en långsiktig strategi, uthållighet och kunskap om den egna jorden. Faktorer som mullhalt och lerornas olika innehåll av mineral spelar in och avgör effekten av kalkningen på lång sikt.

Statistik

LSD anger den minsta skillnad som krävs för att två led ska anses vara signifikant skilda år.

P-värdet anger sannolikheten i procent att det finns signifikanta skillnader mellan leden. Ett P-värde under 0,05 säger alltså att det med 95 % säkerhet finns skillnader mellan leden i försöket. Ett P-värde över 0,05 anger att skillnaderna inte är signifikanta. Om P-värdet ligger mellan 0,05 och 0,1 brukar man prata om tendenser.

Medelvärden för skördeparametrar i nio kalkstegar, omlopp ett i försöksplan A

Produkt	Produkt ton/ha	Nettovikt ton/ha	Sockerhalt %	Socker ton/ha	Socker reltal	Blåtal	pH
Obehandlad	0	75,95	17,0	13,05	100	11,6	6,6
Kalkstensmjöl	4	79,62	17,2	13,78	106	10,4	6,7
Kalkstensmjöl	8	78,70	17,2	13,66	105	11,3	6,7
Kalkstensmjöl	16	78,85	17,2	13,68	105	11,2	6,8
Kalkstensmjöl	32	78,27	17,1	13,53	104	11,1	6,8
Sockerbrukskalk	16	79,68	17,0	13,69	105	12,2	6,8
LSD		ns	ns	ns		ns	ns
P-värde		0,265	0,639	0,203		0,092	0,308

Medelvärden för skördeparametrar i nio kalkstegar, omlopp två i försöksplan A

Produkt	Produkt ton/ha	Nettovikt ton/ha	Sockerhalt %	Socker ton/ha	Socker reltal	Blåtal	pH
Obehandlad	0	89,39	17,9	15,88	100	12,7	6,5
Kalkstensmjöl	4	95,74	17,6	16,81	106	13,1	7,2
Kalkstensmjöl	8	94,96	17,8	16,88	106	12,8	7,1
Kalkstensmjöl	16	94,13	17,8	16,68	105	13,6	7,3
Kalkstensmjöl	32	96,68	17,7	17,05	107	13,3	7,6
Sockerbrukskalk	16	92,97	17,8	16,48	104	12,7	7,3
LSD		4,2	ns	ns		ns	0,3
P-värde		<0,05	0,315	0,068		0,676	<0,0001

Slutsatser tio år efter kalkning

I våra studier under dessa tio år har vi kunnat se att jordar med låga pH kan vara svåra att höja pH i. Det beror bland annat på den typ av lermineral som leran är uppbyggd av. Detta är en faktor som inte går att påverka. Därför är det på dessa jordar viktigt att arbeta med mullhaltshöjande åtgärder som odling av mellangrödor samt tillförsel av gödsel och annat organiskt material. Vikten av att tillföra organiskt material har stor betydelse, även om det kan vara svårt att mäta förändringar i mullhalt på kort tid.

Kalkstensmjölet ser så här långt ut att ge en mer långsiktig effekt på sockerskoroden, plus 750 kg per hektar, jämfört med sockerbrukskalk i omlopp två. Den positiva effekten på skörd avtar tidigare efter sockerbrukskalk.

I våra kalkstegar ser vi att pH når sitt optimum fem till



I ett moln av kalk. Utläggning av sockerbrukskalk i försöksrutorna.

sex år efter kalkning. Därefter planar det ut och år nio efter kalkning är pH återigen under 7,0. Underhållskalka därför i tid. Dessa siffror är ett genomsnitt över 17 försök. Beroende på jordtyp kan minskningen ske snabbare, till exempel på lättare jordar.

Kalkstegarna visar också att ingen av kalkgivorna gjorde att pH höjdes till mål-pH strax över 7,0 i första omloppet. Men i andra omloppet visade det sig att det räcker med en giva på 2–4 ton CaO per hektar som kalkstensmjöl (4–8 ton produkt/ha) eller sockerbrukskalk (16 ton/ha) för att nå pH strax över 7,0. För att komma över 7,5 i andra omloppet krävdes en giva på 32 ton per hektar, vilket såklart är svårt att räkna hem rent ekonomiskt.

Skördeökning andra omloppet blev ungefär lika stor oavsett kalkgiva (4–32 ton kalkstensmjöl per hektar).

Medelvärden för skördeparametrar i omlopp ett i 36 försöksfält enligt försöksplan B

Produkt	Produkt ton/ha	Nettovikt ton/ha	Sockerhalt %	Socker ton/ha	Socker reltal	Blåtal	pH
Okalkat	0	77,22	17,0	13,13	100	11,7	6,8
Kalkstensmjöl	8	78,74	17,1	13,47	103	10,9	7,0
Sockerbrukskalk	16	78,65	17,0	13,38	102	11,9	7,1
LSD		ns	tendens	tendens		0,6	0,1
P-värde		0,217	0,064	0,083		<0,05	<0,0001

Medelvärden för skördeparametrar i omlopp två och tre i 36 försöksfält enligt försöksplan B

Produkt	Produkt ton/ha	Nettovikt ton/ha	Sockerhalt %	Socker ton/ha	Socker reltal	Blåtal	pH
Okalkat	0	86,87	17,3	15,16	100	11,8	6,9
Kalkstensmjöl	8	91,18	17,3	15,91	105	12,0	7,4
Sockerbrukskalk	16	87,34	17,2	15,14	100	12,4	7,4
LSD		2,7	0,1	0,5		ns	0,1
P-värde		<0,05	<0,05	<0,05		0,462	<0,0001



Åsa Olsson Nyström
Nordic Beet Research



Lars Persson
Nordic Beet Research