

# Strukturkalkning till sockerbetor

*Effekt på växtnäringsupptagning och skörd*

**Kalkning av jordar med redan högt pH ger ofta ett bra utbyte i form av högre sockerskördar. En viktig fråga som ofta ställs är vad som händer med näringsupptagningen i sockerbetorna. Detta har vi tittat närmare på i ett fält som strukturkalkades hösten 2014.**

Strukturkalkning av lerjordar är en viktig åtgärd som ska minska övergödningen av hav, sjöar och vattendrag. Inom LOVA-projektet "Strukturkalkning för minskat näringsläckage i Skåne", som drivs av Hushållningssällskapet Skåne, har hundratals hektar kalkats med Nordkalk Aktiv Struktur som innehåller både kalciumkarbonat (CaCO<sub>3</sub>) och kalciumhydroxid (Ca(OH)<sub>2</sub>). Inom projektet ges också tillfälle att följa upp effekter på jordstruktur, skörd och växtnäringsupptagning i olika grödor.

## Försök med strukturkalkning

Den 27 augusti 2014 strukturkalkades ett fält i Vadsjö strax öster om Landskrona. Kalken brukades in i jorden dagen efter genom tre körningar: TopDown till 20 cm (två gånger) och Carrier (en gång). Fältet såddes med sockerbetor den 10 april 2015.

På fältet lades fyra separata blockförsök ut: A, B, C och D på

delar av fältet med olika lerhalter, från 21 till 27 procent. pH innan kalkning låg på över 7 i alla försöken. Allra högst var det i D (8,2). Försöksplanen bestod av fyra led med strukturkalk i doserna 0, 4, 8 och 16 ton per hektar.

**Försöksplan** för de fyra försöken A, B, C och D

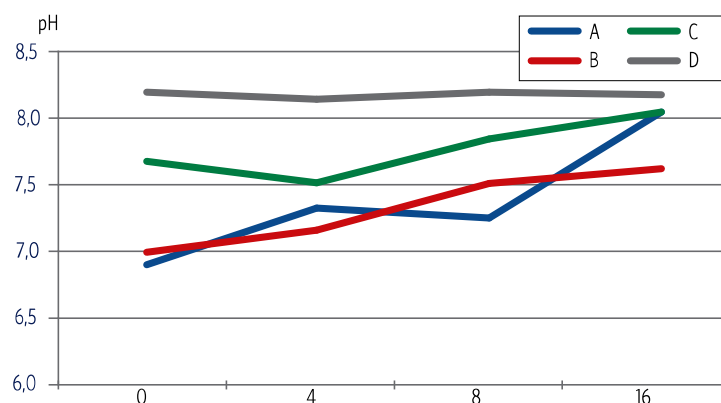
Led		ton/ha
1	Okalkat	0
2	Halv	4
3	Normal	8
4	Dubbel	16

## pH efter kalkning

pH i A och B låg innan kalkning på strax över 7 och steg till cirka 7,5 för givan med 8 ton per hektar. I C som hade ett pH på 7,7 innan kalkning steg det till

**Lerhalter och jordfaktorer** före kalkning hösten 2014 i de fyra försöken i Vadsjö

Försök	Lerhalt	pH	P-AL	K-AL	Mg-AL	K/Mg	Ca-AL	Mullhalt
A	21	7,2	13,0	9,7	12,1	0,8	310	4,0
B	25	7,0	16,5	12,6	15,9	0,8	324	4,1
C	27	7,7	11,6	11,7	17,8	0,7	441	4,1
D	26	8,2	8,9	14,8	22,9	0,7	1143	3,3



**pH efter kalkning** i de olika leden med 0, 4, 8 och 16 ton Aktiv Struktur per hektar. Proven är tagna på våren i samband med betsädd.

### "Liebig's tunna"

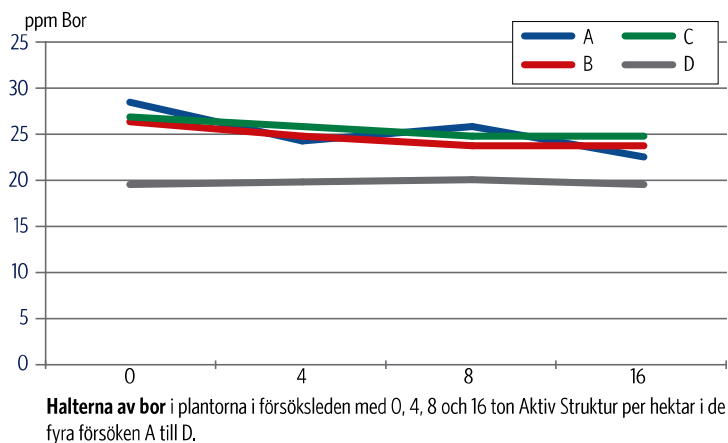
Det är viktigt att det råder balans mellan olika näringsämnen. Brist på ett enda näringsämne kan göra att grödans förmåga att tillgodogöra sig övriga näringsämnen minskar. Redan år 1855 beskrev Justus von Liebig sin Minimilag "Liebig's tunna" som innebär att grödans tillväxt begränsas av det växtnäringsämne som det råder brist på.

strax över 8 efter kalkning. I D, som var det försök med högst pH redan från början (8,2), förändrades inte pH i något av leden.

### Bor och mangan viktiga för tillväxten

Bor är ett nödvändigt ämne för alla växter då det har betydelse för flera viktiga funktioner, bl.a. i uppbyggnad av cellväggar och i transport av kolhydrater. Betor är mycket borkrävande. Brist på bor visar sig ofta under senare delen av tillväxtsåsongen. Betorna blir svarta och håliga i nacken.

Mangan ingår i flera viktiga biokemiska och fysiologiska processer i växter, bl.a. vid elektrontransport i fotosyntesen. Brist på mangan minskar klorofyllinnehållet i bladen till en tredjedel av innehållet i ett friskt blad. Även antalet kloroplast per cell minskar. Brist på mangan under den tidiga tillväxten gör att tillväxten i



sockerbetorna stannar av. Symtomen på plantorna kan ibland ses som ljusa fläckar mellan bladnerverna.

För både bor och mangan finns det angivet i litteraturen gränsvärde för innehåll i friska plantor och i plantor med olika grader av brist, se tabell nedan.

### Resultat växtnäringsanalyser

I de fyra försöken togs bladprover för analys av växtnäringsämne och värdena jämfördes med gränsvärdena i tabellen.

Halterna av bor i plantorna låg i alla led i alla fyra försöken under gränsen på 30 ppm vilket är den gräns där det ofta uppträder symtom på borbrist. Vi kunde också se att halten av bor i plantorna sjönk med ökande giva av kalk. Allra värst var det i D-försöket där pH redan innan kalkning låg på över 8. Här

låg halten av bor i plantorna under 20 ppm.

Halterna av mangan bör ligga över 50 ppm i plantor i normal tillväxt. Det gör det också i tre av försöken, A, B och C i alla led utom i den allra högsta givan av kalk där halten ligger precis under 50 ppm.

I D-försöket är halterna av mangan mycket låga i alla försöksleden, cirka 20 ppm.

Precis som förväntat kunde vi också visa att halterna av bor och mangan i plantorna sjunker när pH ökar.

### Effekt på sockerskörd

I figuren till höger visas sockerskördarna i de fyra försöken och för de fyra leden. Skillnaderna var inte signifikanta men några trender kan urskiljas. Figuren visar att det i tre av försöken verkar finnas ett optimum för sockerskörd vid 8 ton Aktiv Struktur per hektar. I A steg sockerskörd i ledet med 8 ton Aktiv Struktur med 680, i B med 810 och i D med 770 kg per hektar jämfört med okalkat.

I C-försöket syntes ingen

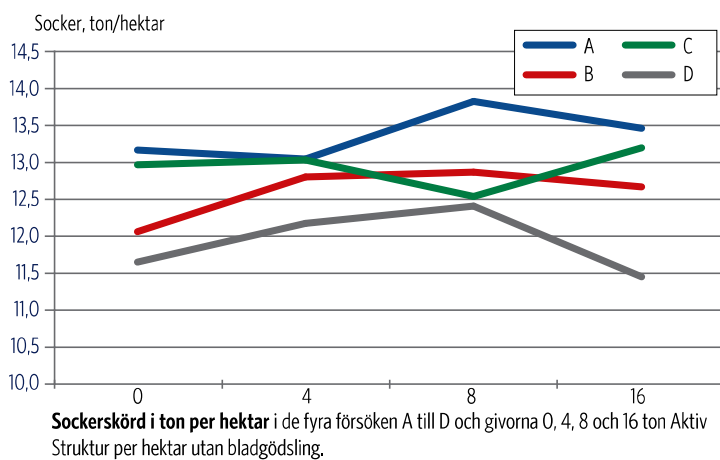
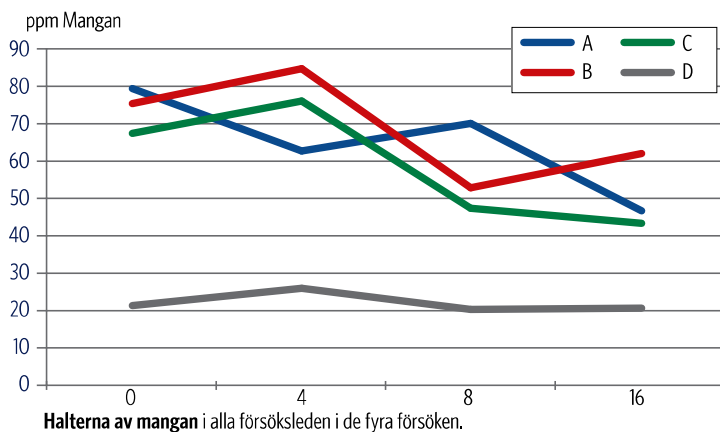
### Gränsvärde för bor och mangan i sockerbetor

Näringsämne	Normala halter i friska plantor	Låga halter (ofta typiska symtom)	Brist (alltid symtom)
Bor *	ca 40 ppm	< 30 ppm	10-20 ppm
Mangan *	50-200 ppm Mn (mitten av säsongen)	10-20 ppm	

\* Draycott, A.P. *The sugar beet crop*. Eds.: Cook, D.A., Scott, R. K. 1993.



Betplanta med symptom på manganbrist. Plantorna får ljusa fläckar på bladen.



tydlig trend. Sockerskördarna ligger på ungefär samma nivå i alla led, runt 13 ton per hektar, något lägre i givan med 8 ton Aktiv Struktur per hektar.

Skördenivån var lägst i D-försöket med 11,5 ton i det okalkade ledet vilket troligen förklaras av de låga halterna av bor och mangan som låg under de kritiska gränserna. Skörden i ledet som kalkats med 8 ton låg på 12,39 ton per hektar, en ökning med 770 kg jämfört med okalkat.

#### Pilotförsök med bladgödsling

I försöksserien undersöktes också om det var möjligt att avhjälpa bristen på mangan och bor genom att bladgödsla. Försöket bladgödsledes därför den 27 maj med Brassitrel som innehåller kväve, magnesium, kalcium, bor, mangan och molybden. Den 3 juni klipptes plantor för växtnäingsanalys.

Vi kunde inte visa att halter-

**Försöksplan för försök med sprutning med växtnäring i sockerbeter i Vadensjö 2015**

Led		Kalkgiva	Mikronäring	Dos	Vattenmängd
1	A	0	-	-	
1	A	0	Brassitre	3 liter/ha	200 liter
2	B	0,5 normalgiva	-	-	
2	B	0,5 normalgiva	Brassitre	3 liter/ha	200 liter
4	D	2 x normalgiva	-	-	
4	D	2 x normalgiva	Brassitre	3 liter/ha	200 liter

na av bor och mangan i plantorna ökade i något av leden.

Det vi kunde visa var att halterna av molybden i plantorna stigit till ungefär det dubbla i de okalkade och kalkade leden i alla fyra försöken. Molybden är ett essentiellt näringsämne som växter behöver endast i små mängder.

**Bladgödsling gav högre skörd**

I A, B och C blev det inga signifikanta skillnader i sockerskörd mellan bladgödslade och obehandlade led. Däremot i D blev det signifikant högre renvikt i de led som bladgödslets och därmed högre sockerskörd. Renvikten ökade med 3,8 ton per hektar i okalkade och bladgödslade led, med 3,4 i givan

med fyra ton Aktiv Struktur och med hela sju ton rena betor per hektar i givan med 16 ton Aktiv Struktur per hektar. Motsvarande ökning av mängden socker blev 700, 500 och 1 100 kg per hektar.

Det var alltså i det försök som hade de allvarligaste bristerna av bor och mangan (D) som det blev skördeökningar för bladgödsling med Brassitre. Vi kunde inte mäta någon ökad halt av dessa ämnen i plantorna. Det kan bero på att provtagningen gjordes endast en vecka efter behandlingen.

**Slutsatser**

- Den mest optimala givan av strukturkalk visade sig vara 8 ton per hektar. I tre av försö-

**Näringsinnehåll i Yara vita Brassitre pro (g/l):**

Kväve	69
Magnesium	71
Kalcium	89
Bor	60
Mangan	70
Molybden	4

ken blev det skördeökningar på 680 (A), 810 (B) och 770 kg per hektar (D).

- Lägst skördenivå hade försöket (D) med pH på över åtta innan kalkning. Detta beror troligen främst på brist på både mangan och bor. Bladgödsling med Brassitre en gång avhjälpde denna brist och ökade sockerskördarna med mellan 0,5 och 1 ton per hektar.
- Halterna av bor och mangan i plantorna låg över eller strax under de kritiska gränserna i tre av försöken (A, B och C) för alla kalkgivor. Bladgödsling gav inget utslag i sockerskördarna i dessa tre försök.

**Tack!**

Undersökningen har utförts med stöd från Kungliga Skogs- och Lantbruksakademien (KSLA).



KUNGL. SKOGS- OCH LANTBRUKSAKADEMIEN



Åsa Olsson,  
NBR Nordic Beet Research

