

# Kalkningens betydelse i sockerbetsodlingen



**Gårdens betupptagare.** En viktig del i projektet var att betorna skulle skördas med gårdens betupptagare.

Under 2013 startade NBR en serie storskaliga kalkförsök. Grundidén med dessa var att allt skulle föregå i stor skala och så långt som möjligt efterlikna förhållanden i vanlig odling. Den praktiska delen av projektet är slutförd och nu börjar det stora arbetet med att sammanställa alla resultat.

## Kalkningens betydelse

### DEL 1

Sockerbetor är en gröda som svarar med god skörderespons på kalkning. Den kanske viktigaste frågan i projektet var att reda ut vilka faktorer som bäst förklarar sambandet mellan kalkens effekt på jorden och den positiva skörderesponsen.

Vi har arbetat enligt tre infallsvinklar. Först och främst att kalkningen höjer pH och påverkar näringsupptagningen. Kalken har också en reducerande effekt på rotbrand och sist men inte minst så ville vi veta hur kalkens struktureffekt bidrar



Stiftelsen Lantbruksforskning

till skörderesponsen.

Vi kommer att fördjupa oss i de olika ämnesområdena i kommande nummer av Betodlaren. Först ut är effekten på rotbrand.

### Rotbrand – ett stort komplex

Rotbrand orsakas av ett komplex som består av *Aphanomyces cochlioides*, olika arter av *Pythium* och även *Rhizoctonia solani*. *Rhizoctonia* är inte så vanlig hos oss eftersom den gynnas av varmare odlingsförhållanden. På våra breddgrader är det främst *Aphanomyces* som orsakar skador. Den art av *Aphanomyces* som angriper sockerbetor ger även rotbrand på spenat, rödbetor och ogräs som svinmålla. *Aphanomyces eutiches* ger ärtrottröta på ärter, men angriper inte sockerbetor.

Under 2016 fick våra odlingskollegor i några länder i Europa känna på effekterna av *Aphanomyces* och vad det kan kosta i förlorad skörd. Till skillnad från hos oss kom det mycket regn i vissa områden under våren 2016. I Sverige har vi haft fokus på sjukdomen under lång tid och vet att den är viktig att bekämpa för att få en hög skörd.

### Bra struktur och kalcium samverkar

Jord är en synnerligen komplex miljö. I sammanhanget med *Aphanomyces* samverkar både struktur och innehåll av växnäring, såsom kalcium. En vattenmättad jord är extra gynnsam eftersom svampen infekterar genom tunnväggiga sporer som simmar i markprofi-



Inbrukningen av strukturkalk är viktig och ska ske inom 24 timmar från utläggning.

len mot roten. Det är dessutom känt att kalcium påverkar rörligheten och uppförkningen av dessa sporer. En bra struktur ger bra rotmiljö och liten möjlighet för uppkomst av rotbrand.

### Långa strimmor med kalk

Kalkförsök i stor skala är en utmaning både för odlare och försöksutförare. Spridningen gjordes med rörspridare och i strimmor som var 12 eller 24 meter breda, ca 100 meter långa och med tre upprepningar per led. Upptagningen gjordes med gårdens ordinarie maskiner vilket var en viktig och ny del i projektet.

### Inbrukning viktigt

De båda kalkslagen spreds på hösten och brukades ned under bästa möjliga betingelser. Aktiv struktur måste nedbrukas inom 24 timmar från utläggningen för att få bästa struktureffekt och helst utan regn. Målet var att köra två till tre gånger med kultivator till 15–20 cm djup och omväxlande med 90 graders vinkel mot varandra. Så hög temperatur som möjligt är också en viktig parameter för att få bästa struktureffekt. Generellt säger man om strukturkalkning att om väderprognosen inte ser gynnsam ut är det bättre att vänta till nästa år.

#### Försöksuppläggning

1. Okalkat
2. Kalkstensmjöl (8 ton per hektar)
3. Nordkalk aktiv struktur (7,8 ton per hektar)

Kalkprodukterna spreds ut med målet att få motsvarande 4 ton CaO per hektar.

Tolv försöksplatser med hög lerhalt, runt 20 % och pH redan innan kalkning på ca 7. Tre av platserna, Ekeberg, Lindbyholm och Billeberga, hade en relativt hög förekomst av *Aphanomyces*.

## God skörderespons

På de tre platser som utmärktes av *Aphanomyces* steg sockerskördarna efter kalkning med mellan tre och nio procent, motsvarande drygt ett ton socker! I medeltal över de tre försöken ökade sockerskördarna med 700 kg för kalkstensmjöl och 100 kg för Aktiv struktur.

## Kalkens effekt på rotbrand

Både på Billeberga och Ekeberg blev det statistiskt säkra skillnader i rotbrandsindex mellan kalkat och okalkat. På Lindbyholm kunde vi inte visa att det fanns några skillnader, trots att platsen präglades av stor förekomst av *Aphanomyces*. Vad beror detta på?

## Betydande inomfältvariation

För att få en bild av inomfältvariationen togs det med försökupptagare upp fyra parcellskördar per strimma jämnt fördelade över ytan. Detta gav 36 provtytor i dessa försöksfält.

På Lindbyholm gick det alltså inte att visa på någon genomsnittlig sänkning av rotbrandsindex. Men vi vet att det finns infektioner i fläckar på fältet och vid närmare analys konstaterade vi att inomfältvariationen var stor. Genom att titta på rotbrandsindex i var och en av de 36 försöksrutorna gick det därför bättre att få en uppfattning om hur kalken påverkade rotbrandsindex.

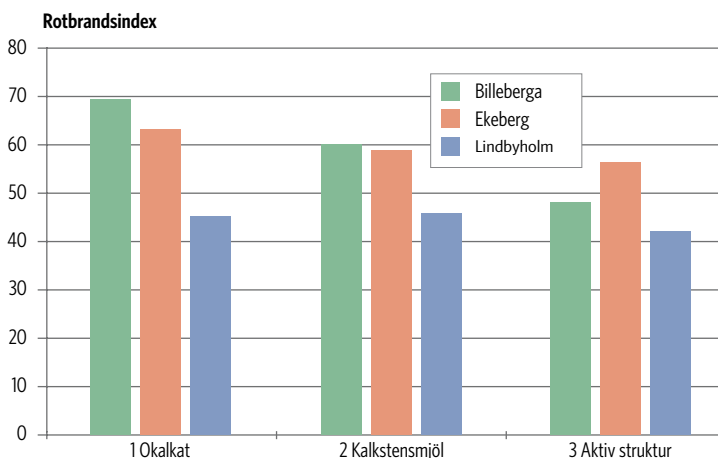
Analysen av jordprov från 36 tytor före kalkning visar tydligt hur skillnader i jordart har påverkat uppförökningen av *Aphanomyces*. Det bekräftar tidigare hypoteser om att det är

## Sockerskördar på tre försöksplatser med *Aphanomyces*-infekterade fält.

Ekeberg				
Led	Renvikt ton/ha	Sockershalt %	Sockerskörd ton/ha	Rel tal
1 Okalkat	96,4	17,15	16,5	100
2 Kalkstensmjöl	101,5	17,27	17,5	106
3 Aktiv struktur	103,6	17,25	17,9	108
LSD 5%	3,5	-	0,8	
Prob.	0,011	ns	0,019	
Lindbyholm				
1 Okalkat	64,1	18,53	11,9	100
2 Kalkstensmjöl	67,7	18,69	12,7	106
3 Aktiv struktur	69,0	18,76	13,0	109
LSD 5%	-	-	-	
Prob.	ns	ns	ns	
Billeberga				
1 Okalkat	57,0	17,52	10,0	100
2 Kalkstensmjöl	59,1	17,48	10,3	103
3 Aktiv struktur	60,0	17,68	10,6	106
LSD 5%	-	-	-	
Prob.	ns	ns	ns	

## Medelvärde över de tre försöken med *Aphanomyces*

Led	Renvikt ton/ha	Sockershalt %	Sockerskörd ton/ha	Rel tal
1 Okalkat	72,5	17,73	12,8	100
2 Kalkstensmjöl	76,1	17,81	13,5	105
3 Aktiv struktur	77,6	17,90	13,8	108
LSD 5%	4,2	-	0,8	
Prob.	0,0615	ns	0,0617	



Medelvärde för rotbrandsindex på Billeberga, Ekeberg och Lindbyholm.

större risk för rotbrand vid låga kalciumtal och att jordar med

Ca-AL över 250 mg/100 g jord är friskare.

Viktigt att komma ihåg är att även om växtföljd och väder har varit desamma för hela fältet varierar jordsmitten inom fältet. Så för rotbrand varierar uppförökningen beroende på jordens innehåll av kalcium, men kan också bero på tidigare skiftesindelningar och växtföljder. Detta har mycket stor betydelse för totalskörden i fältet som helhet.

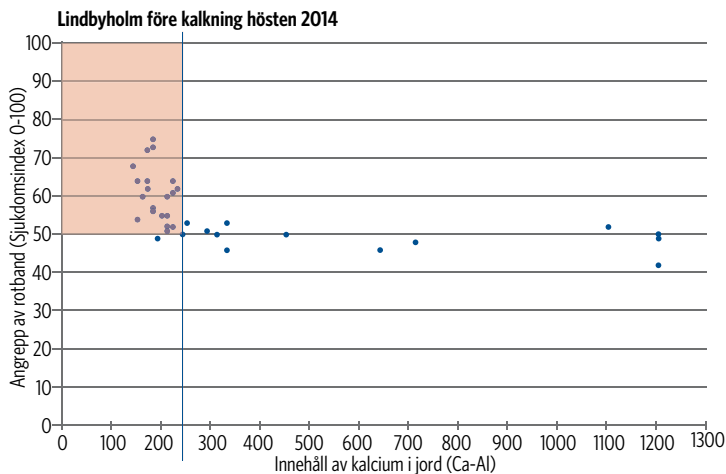
### Lägre rotbrandsrisk

De storskaliga försöken täckte en stor del av det långsmala fältet på Lindbyholm. Kalciuminnehållet varierade inom fältet från 150 till 1 200 (Ca-AL mg/100 g) innan kalkning och lerhalten från 14 till 25 procent ler. Vi kan se att kalken har höjt Ca-AL och att flera mätpunkter har lämnat området med lågt innehåll (<250 mg). I samma graf kan vi se att rotbrandsindex generellt har sjunkit och lämnat riskzonen för angrepp.

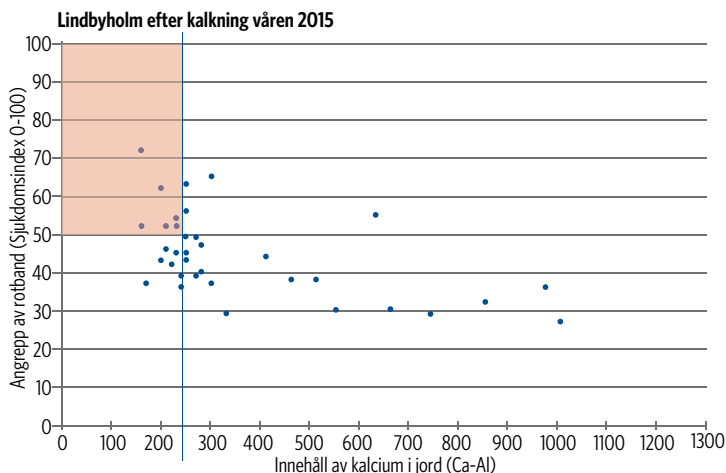
Anledningen till att det inte syns några skillnader i effekten av kalk på medelvärdet i rotbrand hänger ihop med den stora variationen i jordart. Det finns helt enkelt även andra mekanismer som styr rothälsan och angreppen av rotbrand. Dessa kommer vi att försöka vaska fram ur det gedigna försöksmaterialet.

### Sammanfattning / nästa steg

- Kalkning höjer sockerskördarna med upp till nio procent på jordar som är infekterade med *Aphanomyces*.
- Även i dessa försök med medelhöga angrepp av *Aphanomyces* gör kalken nytta redan sex månader efter spridning. Som



**Före kalkning.** Den röda rektangeln visar riskzonen för *Aphanomyces*: Ca-AL <250 mg/100 g ts och rotbrandsindex 50-100. I fältet fanns 36 provytor och det var stor variation i kalciuminnehåll.



**Efter kalkning.** Samma fält och provytor men sex månader efter kalkning. Antalet provytor med Ca-AL <250 har minskat och det är färre i den röda riskzonen för *Aphanomyces* jämfört med före kalkning.

- mest med 22 indexenheter för Aktiv struktur och 10 för kalkstensmjöl (motsvarande 4 ton CaO/ha) i försöket i Billeberga. Detta får anses som väl godkänt när det gäller bekämpning av *Aphanomyces* och den långsiktiga effekten kan förväntas vara högre.
- Fläckar med *Aphanomyces* sänker den totala skörden i fältet. Inomfältsvariationen

är viktig att ta i beaktande och här finns mycket att hämta med ny teknik.

Åsa Olsson,  
NBR Nordic Beet Research



Lars Persson,  
NBR Nordic Beet Research