

## Strukturkalk gav stabilare aggregat men varierande avkastningseffekter

*Strukturkalkning kan förbättra aggregatstabiliteten som i sin tur kan minska P-förlusterna på lerjord. Det visar fältförsök på SLU Ultuna under åren 2010-2014 som också pekar på varierande effekter på avkastningen av spannmål.*

Hösten 2010 stod det klart att LOVA-stöd för strukturkalkning skulle bli verklighet som en åtgärd för att minska P-förluster. Trots att finansiering inte var klar, lades 4 fältförsök med frågeställningar kring strukturkalkning ut på SLU Ultuna i oktober 2010 (tabell 1 och 2). I fältförsöken användes släckt kalk  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , blandprodukten Nordkalk Aktiv Struktur (NKAS) och i ett försök gips från Yara i Finland.

Tabell 1. Försöksplan – försök 8501A, 8501B och 8502

Led	Behandling	8501A och 8501B	8502
A.	0 ton Obehandlat	Ja	Ja
B.	1 ton CaO/ha som $\text{Ca}(\text{OH})_2$	Ja	Ja
C.	2 ton CaO/ha som $\text{Ca}(\text{OH})_2$	Ja	Ja
D.	6 ton CaO/ha som $\text{Ca}(\text{OH})_2$	Ja	Ja
E.	1 ton CaO/ha som NKAS	Ja	Ja
F.	2 ton CaO/ha som NKAS	Ja	Ja
G.	6 ton CaO/ha som NKAS	Ja	Ja
H.	1 ton CaO/ha som Gips	-	Ja
I.	2 ton CaO/ha som Gips	-	Ja
K.	6 ton CaO/ha som Gips	-	Ja

Tabell 2. Försöksplan – försök 8503

Led	Behandling
P0.	Plöjt, 0 ton CaO
P2.	Plöjt, 2 ton CaO som $\text{Ca}(\text{OH})_2$
S0.	Stubbearb, 0 ton CaO
S2.	Stubbearb, 2 ton CaO som $\text{Ca}(\text{OH})_2$

### Påpassligt men suboptimalt

Etableringen av fältförsöken gjordes snabbt för att serva svenskt lantbruk med svar på frågor kring strukturkalkning med de nya kalciumprodukterna, men spridning (figur 1) och nedbrukning skedde därför under suboptimala förhållanden. Fältförhållandena var visserligen goda men spridningen i andra halvan av oktober 2010 skedde vid låga dagstemperaturer och med nattfrost. Dessutom inskränktes jordbearbetningen till grund bearbetning med Carrier. Den noggranna mixning av jord och kalk som bör eftersträvas uteblev alltså.

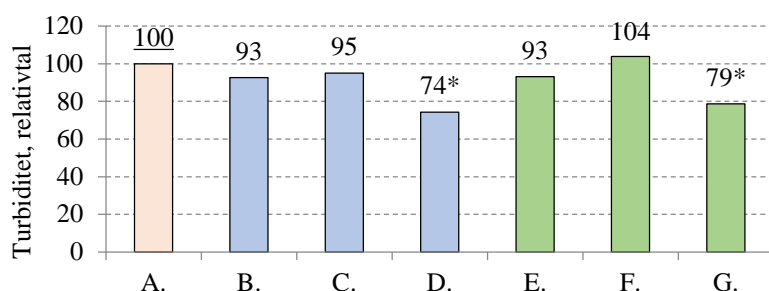


Figur 1. Spridning och nedbrukning av kalciumprodukterna i försöksrutorna hösten 2010.

### Stabilare aggregat

Trots förutsättningarna ökade aggregatstabiliteten signifikant i de två led som fick högst giva släckt kalk och blandprodukten Nordkalk Aktiv Struktur (NKAS). Aggregatstabiliteten mättes genom att doppa jordaggregat i vatten och sedan mäta vattnets turbiditet (grumlighet) – se figur 2. Turbiditeten är väl korrelerad med förlusten av partikulär fosfor. Resultaten visar att strukturkalkning med både släckt kalk och NKAS är effektiva motmedel mot P-förluster på lerjord. Förbättringen av aggregatstabilitet förbättrades signifikant först vid de högsta givorna

i led D och G. Det är dock sannolikt att strukturförbättringen inträder från det första kilot av produkt som blandas med en lerjord.



**Figur 2.** Turbiditet, aggregat 2–5 mm från såbädd i försök 8501A, 8501B och 8502 våren 2013. Led A=100. Turbiditeten i led D och G var signifikant lägre (\*) än i led A. Se tabell 1 för ledbeteckningar.

### Förbättring 20 procent

Den ökade aggregatstabiliteten blev mindre än vad Vattenmyndigheterna räknar med som resultat av strukturskalkning – en minskning av P-förlusterna med 30 procent. I våra undersökningar var förbättringen av aggregatstabilitet drygt 20 procent som resultat av 6 ton CaO per hektar som NKAS. Denna lägre nivå kan vara en effekt av de suboptimala förhållandena vid spridning, eller en nivå som är rimlig att förvänta sig. Fler undersökningar krävs för att klarlägga.

### Både plus och minus

För lantbrukare som väljer att strukturkalka är en förväntad positiv effekt på avkastningen sannolikt avgörande för beslutet. I medeltal över fyra års försök 2011–2014 fanns emellertid inga signifikanta effekter på avkastningen av vår- och höstspannmål i led som strukturkalkades med pH-höjande kalciumprodukter i de tre försök med gemensam försöksplan. I två av försöken fanns inga signifikanta skördeffekter och i det 3:e fanns signifikant negativa effekter i vissa led, 2 av de 4 år som var torra efter sådd på våren. I detta försök med P-AL 2,7 kan inte uteslutas en minskad tillgång av fosfor. I motsats fanns också signifikant positiva effekter på avkastningen (+ 11 procent) i det 4:e försöket. I detta försök var P-statusen mycket god (P-AL 16,5) Sammanfattningsvis varierade den signifikant fastställda effekten på avkastning med drygt  $\pm 10$  procent. Denna oförutsägbara avkastningseffekt skiljer sig avsevärt från de 8 procent som Vattenmyndigheten anger som förväntad merskörd i medeltal vid strukturkalkning. Diskrepansen gör att strukturkalkningens positiva bieffekter på avkastningen kan ifrågasättas.

### Gips ökade avkastningen

Gips ökade avkastningen signifikant (+ 7 %) vid den högsta givan (led K) i medeltal över åren 2011–2014. Med gipsgivan tillfördes betydande mängder P som kan ha en tillgänglighet liknande den i P-innehållande mineralgödsel. Dessutom tillfördes med gipsen stora mängder S, som kom grödorna till godo under de följande åren. I växtnäringanalyser på vårkornkärna det sista försöksåret 2014 fanns emellertid inga signifikanta skillnader mellan led K och det obehandlade led A med avseende på något av de analyserade makro- och mikronäringsämnena.

Halterna av Mn och Cu var signifikant lägre i led D och G med högsta givorna av släckt kalk och NKAS jämfört med i led A, trots att någon signifikant pH-ökning inte förelåg nästan 4 år efter kalkspridningen. Av de mätta ämnena var det bara Mn som låg inom det kritiska intervallet, där skördenedsättning kan förekomma. Detta är dock en iakttagelse som bör tas i beaktande både vid strukturkalkning i praktiken och i fortsatta undersökningar.