

SLU

STRUKTURKALKNING -

Olika kalciumprodukters möjligheter att minska fosforförlusterna från åkermark






Kerstin Berglund,
Inst f mark och miljö, SLU, Uppsala
kerstin.berglund@slu.se
http://www.slu.se/mark Avd f Jordbearbetning och hydroteknik

SLU

Kalkens effekter på marken

- **Kemiska** - pH, basmättnadsgrad
- **Biologiska** - påverkar mikrofloran och faunan
- **Fysikaliska** – strukturförändringar
 - Verkar utflockande på lerpartiklarna
 - Cementreaktioner
 - Murbruksreaktioner

SLU

Kalciumprodukters fysikaliska effekter

Basutbyte (tillförsel av kalciumjoner)

$$\text{ler-}2\text{H}^+ + \text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{ler-} \text{Ca}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O}$$

- ökad aggregatbildning
- lägre vattenbindning, mindre såpighet
- minskad tendens till krympning/svällning
- gynnas av hög Ca-jonkoncentration
- mycket snabb reaktion (1/2-2 timmar)

SLU

Kalciumprodukters fysikaliska effekter

Puzzolanreaktion
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Si} \text{ och } \text{Al} \rightarrow \text{kalciumsilikathydrat, kalciumaluminathydrat}$

Murbruksbildning
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{kalciumkarbonatbryggor}$

- ger ökad hållfasthet (stabiliserar markstrukturen)
- beroende av tillgången på silikater och aluminater
- gynnas av högt pH och hög Ca-jonkoncentration
- temperaturberoende
- långsamma reaktioner (huvuddelen inom ett år)

Det är skillnad på kalk och kalk !!!

Strukturkalk

	möjligt pH	möjlig Ca-jon konc.
Bränd kalk, CaO	>12*	1000 mg/l vatten
Släckt kalk, Ca(OH) ₂	>12*	1000 mg/l vatten
Kalkstensmjöl, CaCO ₃	8	6 mg/l vatten

*kortvarigt

Reaktionerna i marken är snabbare och effektivare vid högre pH och högre Ca-koncentration

SLU

Några kalkningsmedel

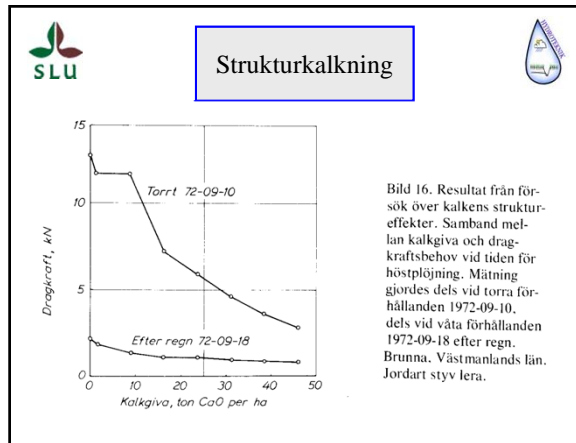
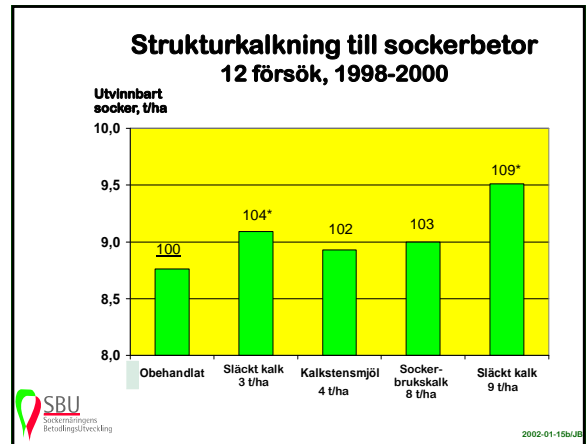
Kalkningsmedel	Kemisk beteckning	Motsvarande CaO* %	Fri kalk** %
Kalkstensmjöl	CaCO ₃	42-52	0
Bränd kalk	CaO	70-90	70-90
Släckt kalk	Ca(OH) ₂	55-70	55-70
Socketbrukskalk	CaCO ₃	20-25	-

*motsvarande syraneutraliserande förmåga uttryckt i kg CaO per 100 kg kalkningsmedel (%)

**andel fri kalk (CaO och Ca(OH)₂)

SLU Kalciumprodukter

Gips	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Ingen pH-höjande effekt i mark
Dolomitkalk	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	Mg-jonen har också en viss utflockande effekt, liknar kalkstensmjöl
Portlandcement	$\text{CaO} \cdot 3\text{SiO}_2$	vid reaktion med vatten bildas kalciumsilikathydrater och kalciumhydroxid
M-kalk	Silikatkalk Si Ca	Kiselsyran kan bilda kiselgel som har kortvarig struktureffekt (1-2 år) (Kan innehålla CaO och $\text{Ca}(\text{OH})_2$) Masugnslagg kräver tillsats av $\text{Ca}(\text{OH})_2$ eller Portlandcement för att bilda tex kalciumsilikathydrat
Filterkalk	CaCO_3	+ en viss andel bränd kalk och aska



- SLU Strukturkalkning – fosforutlakning**
- Förbättrad markstruktur (mindre krympning/svällning och färre stora sprickor) leder till att vattnet infiltrerar över en större yta = mindre ytavrinning
 - Stabilare aggregat ger mindre utlakning av partikelbunden fosfor
 - Högre och jämnare skördenivå gynnar ett bra fosforutnyttjande
 - Fosfors mobilitet styrs av pH och Ca-jonkoncentration genom fastläggning och komplexbildning. Fosfor är som mest växttillgänglig vid pH 6-7.

- SLU Viktiga åtgärder för att minska fosforförlusterna från åkermark**
- Fungerande dränering
 - Åtgärder som gynnar markens strukturstabilitet
 - Höga och framför allt jämna skördar
- Mål: att behålla fosfor på fältet!!**
-