

Planter

Kalkning ved Conservation Agriculture

Der er lavet en litteraturgennemgang omkring kalkningsstrategier, når der ikke jordbearbejdes. Forsøg har vist, at overjorden forsures, når jordbearbejdning udelades. Reaktionstallet har også betydning i forhold til klimagasudledninger.

Viden om

Direkte såning sænker reaktionstallet i overjorden

En stor gennemgang baseret på 114 internationale publikationer viser, at reaktionstallet gennemsnitligt var 1,3 pct. mindre ved direkte såning i forhold til bearbejdet jord. Forskelle var størst i jordlag ned til 10 cm. Under 20 cm var der ikke signifikante forskelle. Forskerne forklarede de lavere reaktionstal med et øget organisk indhold i jorden. Ligesom for ler, så bindes ioner til humusforbindelser, og det gælder også for de forsurende H⁺ ioner (Zhao & al, 2021).

En anden meta-analyse viste, at jordens reaktionstal ved direkte såning blev sænket med gennemsnitligt 1,8 pct. Det største fald på 5 pct. fandt man i jord dyrket uden bearbejdning i mere end 5 år (Li, et al., 2020).

Behov for kalkning

Er der så et øget behov for kalkning ved Conservation agriculture (CA)? Et fald på nogle få procent har ikke målbar effekt på afgrøde eller udbytte.

Blandt flere CA-landmænd er oplevelsen, at forsuring sker langsommere, end da de harvede, og et lidt lavere Rt har ved direkte såning ikke negative effekter på produktionen. Modsat mener andre, at det er vigtigt at holde fast i kalkningen for at opretholde en jord i god struktur. På jord med kalkholdig underjord kan en øget regnormeaktivitet derudover medvirke til at bringe kalk til det øverste jordlag.

Når jorden ikke sammenblandes ved jordbearbejdning, så vil der ske en lagdeling. De gælder også for kalk, der tilføres. Det vil kun langsomt nedvaskes til de dybere jordlag. Det er dog næppe noget problem. Forsuring af jorden sker ved udvaskning af kalk. Ved omsætning af organisk materiale dannes desuden CO₂, som ved reaktion med vand danner kulsyre. Omdannelse af tilført ammonium til ammoniak har også betydning. De forsurende processer sker primært i de øverste jordlag, så der vil sjældent være grund til at kalke underjorden.

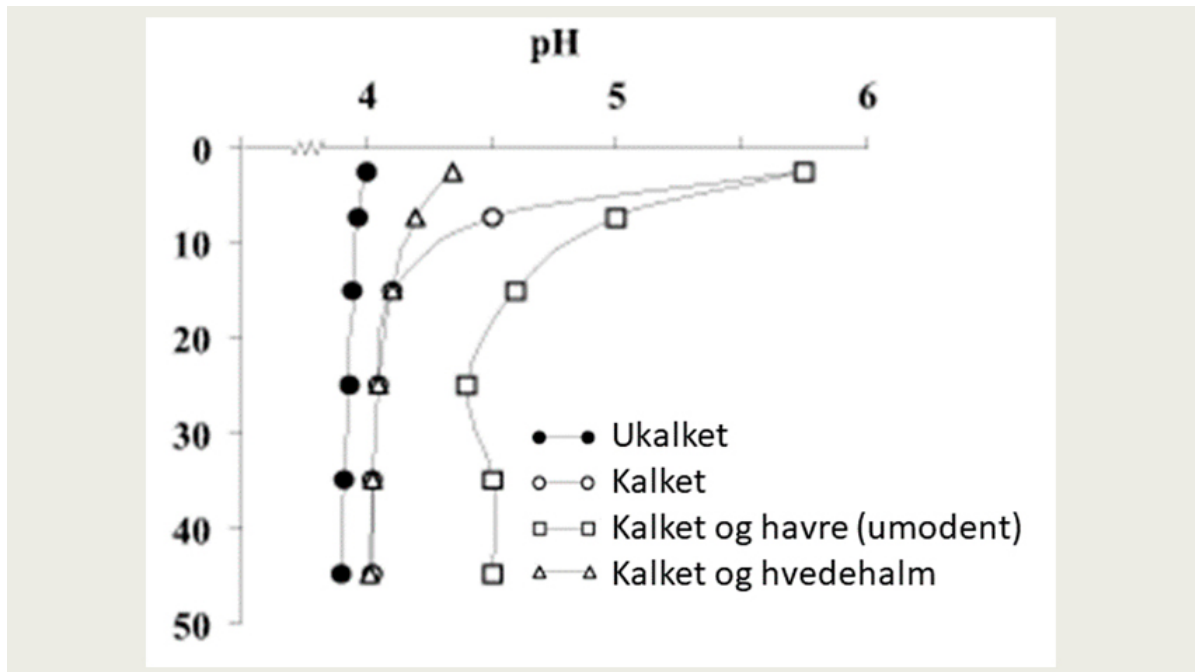
Hvis reaktionstal i marken er lavt, vil det dog være en god ide at nedharve en passende kalkmængde, inden marken omlægges til CA, da udbringning af store kalkmængder som ikke iblandes, formodentlig fører til ringere næringsstofudnyttelse i overjorden.

Grønne planterester kan trække kalken ned

Et interessant potteforsøg fra Brasilien viste, at grønne plantedele kan hjælpe med at trække kalkeffekten ned i jorden. Sandhavre viste sig særlig effektiv. Hvedehalm havde den modsatte effekt.



Hvedehalm betød, at kalken på kort sigt hverken virkede i overfladen eller dybere i profilen. I forsøget blev tilført vand svarende til et års nedbør. Hypotesen fra forskerne er, at omsætningen af de grønne aktive plantedele trækker de basiske ioner i kalken med ned i jorden. (Miyazawa, et al., 2002). Se figur 1.



Figur 1. Et potteforsøg fra Brasilien viste, at knust grøn plantemasse på overfladen kan sikre kalkningseffekt længere ned i jorden. (Miyazawa, et al., 2002).

Danske jorde har højere pH-niveauer end de sure jern- og aluminiumholdige jorde i Brasilien; men en god kalkningsstrategi er måske at udbringe kalk på grønne efterafgrøder, der så evt. kan blive knust sent om efteråret. Samtidigt viser forsøget, at det er en dårlig ide at udbringe kalk ovenpå halmrester.

Kalkning og jordens mikrobiologi

Direkte såede marker har ofte et større indhold af svampe end pløjede marker, der ofte indeholder flere bakterier (Holland & Coleman, 1987; Pankhurst, et al., 1995). Direkte såning er først og fremmest bedre for Mykorrhiza svampe, da jordbearbejdning ødelægger det store netværk af svampens hyfer. Generelt er et højt reaktionstal ikke gavnligt for svampe. Flere undersøgelser peger dog på, at Mykorrhiza svampe kan fremmes af kalkning. Det er bl.a. vist i en ny dansk undersøgelse på grovsandet og pløjet jord (Christensen et al. 2022).

Bakterier trives generelt ved høje reaktionstal, og det gælder i særdeleshed Rhizobium bakterier, der danner kvælstof i samarbejde med bælgplanter (Coventry & Kollmorgen, 1987)

Kalkning og lattergas

Der er mange hypoteser om lattergasudledninger ved direkte såning, og vi ser frem til at få reelle målinger under danske forhold. Ved direkte såning er der ved overfladen både organisk stof og ofte også kvælstof til rådighed. Hvis jorden har dårlig struktur, kan der opstå iltfrie forhold og dermed stor risiko for lattergasudledning. Kalkning virker strukturforbedrende, hvilket vil reducere risikoen for lattergasudledning.

Ved gennemgang af mange undersøgelser blev det fundet, at lave reaktionstal signifikant øgede udledning af lattergas. Det går særlig galt, når sure jorde gødskes (Wang, et al., 2018).

Et forsøg i tempererede skovsystemer (på surbundsjord) viste, at man drastisk kan reducere lattergasudledninger ved at kalke. (Brumme & Beese, 1992). Samtidigt med at lattergas udledning blev reduceret fra 5,6 til 1,5 kg N/ha/år, øgedes dog tabet af kulstof fra 3,2 til 4,1 ton C/ha/år.



Kulstofindlejring

I lighed med forsøget i skoven fandt man i langvarige forsøg i afgræsningsmarker på New Zealand, at i marker med lavt reaktionstal blev kulstofindholdet i jorden øget, hvilket ikke var tilfældet på marker med højt reaktionstal (Parfitt, et al., 2014).

Et amerikansk forsøg med kalkning på en direkte sået mark viste, at kalkning førte til en større omsætning af det organiske input og dermed en hurtig udledning af CO₂. (Fuentes, et al., 2006).

Klimamæssigt ser kalkning ud til at kunne reducere lattergasudledningen men samtidigt stimulere respirationen og dermed øge frigivelsen af CO₂. Muligheden for at binde kulstof i jord er dermed umiddelbart størst, hvis reaktionstallet holdes lavt.

Tilgængelighed af næringsstoffer

I forhold til en optimal næringsstofudnyttelse ved passende Rt-niveauer, vurderes der samlet set ikke at være grund til at afvige fra anbefalinger om reaktionstal, som vi kender fra jordbearbejdede dyrkningssystemer. Da kalken ikke iblandes jorden ved CA, er hyppige kalkninger med lavere doseringer nok en fornuftig strategi.

I efteråret 2021 blev tre landsforsøg med kalkning anlagt i CA marker. Målinger fra efteråret 2022 viste, at ved tilførsel af 2 ton kalk per ha, var der en kalkningseffekt ikke bare af overjorden men også ned til 25 cm's dybde. Forsøg blev anlagt på arealer med lave Rt. Kalkning havde i det første år ikke nogen effekt på udbytte af vårbyg. (Vestergaard 2022).

Artiklen er skrevet af Hans Henrik Pedersen og Annette Vestergaard, SEGES Innovation samt Anne Kirstine Heilshov Rasmussen, FRDK.

Referencer

Brumme R, and Beese F (1992), Effects of liming and nitrogen fertilization on emissions of CO₂ and N₂O from a temperate forest, J. Geophys. Res., 97(D12), 12851–12858, doi:[10.1029/92JD01217](https://doi.org/10.1029/92JD01217).

Christensen JT, Azeez MO, Labouriau R, Ravnskov S, Kristensen HL, Munkholm LJ, Rubæk GH (2022). Effects of long-term contrasting lime and phosphorus applications on barley grain yield, root growth and abundance of mycorrhiza. Soil Use and Management, 38, 991–1003. Doi:[10.1111/sum.12750](https://doi.org/10.1111/sum.12750)

Coventry DR, Kollmorgen JF (1987) An association between lime application and the incidence of take-all symptoms on wheat on an acid soil in north-eastern Victoria. Australian Journal of Experimental Agriculture 27, 695-699 doi:[10.1071/EA9870695](https://doi.org/10.1071/EA9870695)

Fuentes JP, Bezdicsek DF, Flury M, Albrecht S, Smith JL (2006) Microbial activity affected by lime in a long-term no-till soil, Soil and Tillage Research, 88, (1-2) 123-131 doi:[10.1016/j.still.2005.05.001](https://doi.org/10.1016/j.still.2005.05.001)

Holland, E.A. and Coleman, D.C. (1987), Litter Placement Effects on Microbial and Organic Matter Dynamics in an Agroecosystem. Ecology, 68: 425-433. doi:[10.2307/1939274](https://doi.org/10.2307/1939274)

Li Y, Li Z, Cui S, Zhang Q (2020). Trade-off between soil pH, bulk density and other soil physical properties. Geoderma 361 doi:[10.1016/j.geoderma.2019.114099](https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2019.114099)

Miyazawa M, Pavan MA, Franchini JC (2002) Evaluation of Plant Residues on the Mobility of Surface Applied Lime. Brazilian archives biology and technology doi:[10.1590/S1516-89132002000300001](https://doi.org/10.1590/S1516-89132002000300001)

Pankhurst, C. E. et al., 1995. Evaluation of soil biological properties as potential bioindicators of soil health. Australian Journal of Experimental Agriculture 35(7) 1015 – 1028, doi:[10.1071/EA9951015](https://doi.org/10.1071/EA9951015)

Parfitt RL, Stevenson BA, Ross C, Fraser S (2014) Changes in pH, bicarbonate-extractable-P, carbon and nitrogen in soils under pasture over 7 to 27 years, New Zealand Journal of Agricultural Research, 57:3, 216-227, doi:[10.1080/00288233.2014.924536](https://doi.org/10.1080/00288233.2014.924536)

Vestergaard AV (2022) Forsøg med kalkstrategi i CA. Landsforsøgene 2022 side 243. [Landsforsøgene 2022](#)



Wang Y, Guo J, Vogt RD, Mulder J, Wang J, Zhang X (2018) Soil pH as the chief modifier for regional nitrous oxide emissions: New evidence and implications for global estimates and mitigation. Glob Change Biol. 2018; 24: e617– e626 doi:[10.1111/gcb.13966](https://doi.org/10.1111/gcb.13966)

Zhao X, He C, Liu W-S, Liu W-X, Liu Q-Y, Bai W, Li L-J, Lal R, Zhang H-L (2021). Responses of soil pH to no-till and the factors affecting it: A global meta-analysis. Global Change Biology, 28, 154– 166 doi:[10.1111/gcb.15930](https://doi.org/10.1111/gcb.15930)

Emneord

[Conservation agriculture](#)[Kalk](#)[Klima](#)[+2](#)

Natur og vandmiljø

Tema: Klima og landbrug

Find den nyeste viden om klima og landbrug. Og få inspiration til, hvordan du som landmand kan påvirke udslippet af drivhusgasser og arbejde hen imod et klimaneutralt landbrug.

Publiceret: 31. januar 2023

Opdateret: 31. januar 2023

Vil du vide mere?



Hans Henrik Pedersen

Landskonsulent

SEGES Innovation P/S

hahp@seges.dk



Annette Vibeke Vestergaard

Landskonsulent, Jord og Dyrk.

SEGES

avv@seges.dk

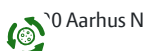
+45 5119 5546

Støttet af

Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES Innovation P/S Tlf. 8740 5000

Agro Food Park 15 Fax. 8740 5010



Email info@seges.dk

