



## Uafhængighed af marokkansk fosfor

AF SVEN GJEDDE SOMMER, PROFESSOR, SYDDANSK UNIVERSITET | MARIANNE HOLMER, PROFESSOR, SYDDANSK UNIVERSITET | HANS CHRISTIAN BRUUN HANSEN, PROFESSOR, KØBENHAVNS UNIVERSITET | SØREN HUSTED, PROFESSOR, KØBENHAVNS UNIVERSITET | PER HALKJÆR NIELSEN, PROFESSOR, AALBORG UNIVERSITET

**Dansk landbrug importerer hvert år 50.000 tons fosfor, som primært kommer fra Marokko. Det er helt nødvendigt at give planterne fosfor, for at de kan gro. Men Danmark kan blive næsten selvforsynende med det livsnødvendige stof, hvis vi begynder at genanvende fosfor.**

Dansk landbrug er afhængig af at importere det livsvigtige grundstof fosfor. Fosfor er en central byggesten for alle planter, dyr og mennesker. Uden fosfor, intet liv. Derfor spreder landmanden fosfor ud over markerne hvert forår, så afgrøderne kan vokse. Fosfor er et nødvendigt stof, for at danske landmænd kan producere fødevarer og dermed sikre vores forsyning af mad.

Problemet er, at fosfor ligesom olie er en naturlig ressource, som er begrænset. Men hvor vi kan erstatte olie med andre energikilder, kan vi ikke erstatte fosfor. Og den fosfor, som danske landmænd hvert år spreder ud på deres marker, kommer primært fra Marokko (Vestsahara), som alene står for 30 pct. af den samlede eksport af fosfor i verden. 30 lande producerer fosfor, som graves ud fra store miner, men ingen af de fosforproducerende lande ligger i Europa. Kina, USA og Marokko er verdens største producenter af fosfor og står tilsammen for to tredjedele af verdens produktion. For at værne om sin egen fosfor etablerede Kina allerede i 2008 eksportreguleringer.

Danmark importerer hvert år cirka 50.000 ton fosfor til brug i gødning og tilsætning til foder. Det er med til at sikre, at dansk landbrug er blandt verdens mest effektive fødevarerproducenter. Men i takt med at gravkøerne æder sig ind på fosforreserverne, bliver der mindre og mindre fosfor. Forskerne er uenige om, hvornår minerne løber tør for fosfor. Nogle mener, at det sker om 100 år. Andre mener, at det først sker om 1000 år, men alle er enige om, at vi stille og roligt æder vores ressourcer op, og det kan få store konsekvenser for vores forsyning af mad.

Der er heller ingen tvivl om, at lang tid før vi løber tør for fosfor, vil vi opleve, at priserne stiger enormt. Samtidig er det ikke trygt, at vores fødevarerproduktion i så høj grad er afhængig af et politisk ustabil land som Marokko.

Det er derfor på høje tid, at vi kommer i gang med at udvikle måder at genanvende fosfor på. Der ligger store mængder af overskydende fosfor i jorden, i vandet og i vores affald. Det er også regeringens vision, at vi skal udnytte affaldets indhold af vigtige næringsstoffer som fosfor, som der står beskrevet i ressourcestrategien 2013, "Danmark uden affald".

Og der er nok af steder at tage fat. Vi kan begynde med at udnytte de kæmpe fosforreserver, som ligger bundet i den danske muld. For hver hektar landbrugsjord – det svarer til to fodboldbaner – ligger der 2-5 tons overskudsfosfor i op til en meters dybde, som planterne har meget svært ved at udnytte. Og planterne har kun brug for 20-40 kilo fosfor per hektar om året for at få optimale vækstbetingelser.

Der ligger altså rigtig meget fosfor passivt i jorden, som til sidst kan ende med at løbe ud i søer, vandløb og fjorde, hvor det forårsager algevækst og iltsvind.

Derfor forskes der i at gøre den store sparekasse af fosfor i jorden tilgængelig for planterne. Der forskes i at udvikle effektive og robuste mikroorganismer, der kan opløse fosfor fra jordens reserver, så det bliver tilgængeligt for planterne om foråret, hvor afgrøderne har mest brug for det. Det er det samme princip, når vaskepulverets enzymer går i reaktion med fedt og opløser det.

Meningen er, at mikroorganismene omdanner fosfor til en lettilgængelig form, som planterne kan optage. Men der er behov for at forske i, hvordan man mest effektivt tilfører bakterierne til jorden og sikrer deres overlevelse og aktivitet i løbet af vækstsæsonen.

Men der er også 10.000 ton fosfor at hente i vores affald, som hver dansker ifølge Miljøstyrelsen genererer 624 kilo af om året. Normalt ser vi affald og spildevand som noget, der hurtigt skal væk. Det lugter og er ulækkert. Men vi skal til at ændre vores indstilling til affald. I stedet for at se affald som ubrugeligt, skal vi til at se det som en råvare, der indeholder en masse gavnlige og vigtige stoffer.

Vores vision som forskere er at oprette fosforfabrikker, som tager imod aske fra brændt affald og designerslam fra spildevandsanlæg og omdanner det til kunstgødning. Designerslam er slam fra spildevand, som helt præcist passer til fosforfabrikkerne.

Det kræver, at vi finder fornuftige måder at rense asken for tungmetaller på og finder en nem og billig metode til at rense fosforen, så vi får et miljøvenligt og konkurrencedygtigt produkt. Ved at genanvende fosfor i affaldet kan vi nedbringe vores import af fosfor markant og på den måde være med til at sikre en bæredygtig produktion, hvor vi ikke tømmer minerne for livsnødvendige ressourcer, men sørger for at bringe dem i spil igen.

Det er ikke kun i jorden, hvor der er masser af fosfor, som bare venter på at blive samlet op. Det er der også i havene og i vores vandløb og søer. Når fosforen spredes på marken, er der en del, som ikke optages af planterne, og hvis den ikke bindes i jorden, så ender den med at ryge ud i omkringliggende åer og søer og i sidste ende i havet, hvor fosforen gør stor skade på fisk.

Det er tåbeligt og tragisk, at et så værdifuldt stof som fosfor ender med at forårsage iltsvind med fiskedød til følge. Derfor vil forskere og ingeniører sammen udvikle måder at indsamle fosforen på, så den ikke ender med at forvolde stor skade.

En af måderne er ved at dyrke alger, som udnytter fosforen i vandet til at gro. Algerne kan så vokse sig store og stærke, inden de høstes og bruges som for eksempel til brændsel i biogasanlæg. Når algerne har produceret energi, kan bio-affaldet leveres til en fosforfabrik, hvor fosforen trækkes ud. På den måde er der skabt et kredsløb, hvor man både producerer energi, løser et miljøproblem og genanvender fosfor.

Et andet sted, hvor vi ser en stor mulighed for at genanvende fosfor og hindre overgødsning af vandmiljøet er ved at opsamle den fosfor, der løber ud med drænvandet fra marker. 50-60 procent af den danske landbrugsjord er drænet. Forskerne arbejder intenst på at fange fosfor i drænvandet i forskellige typer filtre – og herfra anvende det til fremstilling af gødning, der føres tilbage til markerne.

Vi sprudler af ideer til, hvordan vi kan sikre fosfor til vores fødevareproduktion og øge vores uafhængighed af politisk ustabile lande som Marokko.

Og fordelene ved at satse massivt på genanvendelse af fosfor er mange. Vi får en sundere natur, mens vi sparer penge på import af fosfor. Derudover udvikler vi en dansk knowhow og industri indenfor området med et stort eksportpotentiale. Alle lande lider under de samme miljøudfordringer. For eksempel er dele af Asien ved at bukke under for forurening forårsaget af overgødsning. Det er nu, at vi har muligheden for at være frontkæmpere i udviklingen af bæredygtige teknologier, som er eneste overlevelsesstrategi for kloden.

Der er store globale bestræbelser, ikke mindst i EU, for at gøre noget ved denne sag, og det er vigtigt, at danske forskere er med på toget. Vi bliver under alle omstændigheder nødt til at gøre noget, for før eller siden løber verdens miner tør for fosfor.