

# Rent vann og mat til alle? Verdens fosforressurser minker; en utfordring for matvaresikkerheten

Av Bent C. Braskerud

Bent C. Braskerud er forsker i NVE. Epost: bcb@nve.no

Innlegg på fagtreff i Norsk vannforening  
8. mars 2010.

## Utfordringen

Fosfor er et nødvendig næringsstoff i alt liv. Fosfor kan i prinsippet resirkuleres, men dette blir i liten grad gjort. Fosforressursene er i ferd med å bli brukt opp. Dette truer den globale matvaresikkerheten, og kan øke konfliktnivået i verden fordi de gjenværende ressursene er små og finnes i få land. Vår utfordring blir å redusere forbruket av fosformalm mest mulig. Det vil forlenge fosfortilgangen og bedre vannmiljøet. Hvilke nasjonale myndigheter vil lede arbeidet?

## Introduksjon

Mandag 8. mars 2010 arrangerte Norsk vannforening fagtreffet: Rent vann og mat nok til alle? Arrangementet kom i stand på bakgrunn av at verdens fosforressurser minker uten at offentligheten i særlig grad har tatt de mulige konsekvensene inn over seg.

På mange måter var kanskje den overdøvende stillheten den mest oppsiktsvekkende erfaringen ved å arrangere dette fagtreffet. Etter intens blæsting til riksdekkende media var det kun det populærvitenskaplige programmet Schrødingers katt i NRK som fattet interesse. Har knappe 3 generasjoner med matsikkerhet gjort interessen for mat og landbruk uinteressant? Kan det være at konsekvensene ved framtidig fosformangel kun blir ett av mange skremmende utfordringer vår verden står overfor? Vi som arrangerte dette fagtreffet håper imidlertid ikke at apatien sniker seg inn. For her kan mye gjøres, men tiden er knapp og vi må begynne å handle nå om generasjonene etter oss skal få en god framtid.

## Fosfor - problem og ressurs

Fosfor er både et problem og en ressurs, noe foredragene på fagtreffet viste:

- 1) *Fosforressurser i verden: Hvor mye har vi og hvor lenge vil de vare?*

- 2) *Fosforets syklus: Hvor forsvinner fosforet?*
- 3) *Hva skal vi gjøre med fosfor i avløpslam?*
- 4) *Hvordan kan slam bli en bedre kilde for fosfor i matproduksjonen?*
- 5) *Effekt av redusert fosforinnhold i jord på eutrofiering og matproduksjon.*
- 6) *Husdyrgjødsel til andre formål, som f.eks. biogass - resirkulering av fosfor.*
- 7) *Nok mat til alle og rent vann i vassdragene!*

## Fosfor som begrenset ressurs

Kort fortalt tyder beregninger på at verdens lett tilgjengelige fosforressurser kan ta slutt dette århundret avhengig av forbruksmønster (1, tallet referer seg til foredragsnummer). Siden fosfor er essensielt for all matproduksjon er dette dystre framtidsutsikter. FAO, FNs landbruksorganisasjon, mener vi må øke verdens matproduksjon med 70 % innen 2050 for å dekke matbehovet til en voksende befolkning (7). Etter hvert som de lett tilgjengelige fosforkildene tømmes, vil prisene øke (1).

Kun 5 land kontrollerer 90 % av fosforreservene (1). Det er ikke vanskelig å forestille seg de geopolitiske konsekvensene hvis fosfortilgangen skulle bli så knapp at matvaresikkerheten ble truet. Alvoret i situasjon krever at politiske myndigheter tar ansvar for håndteringen av fosforressursen innenlands, og bidrar til en optimal bruk verden over. I dag har ingen myndighet ansvar for fosforet som ressurs (3). Aktuelle departement kan være Miljødepartementet, Landbruks-

og matdepartementet, Bistandsdepartementet og Utenriksdepartementet.

## Fosfor som problem

Tap av fosfor (P) fra avløpsvann og landbruk har vært den viktigste faktoren for eutrofiering (overgjødning) av ferskvann (5). Algeveksten i ferskvann er begrenset av fosfortilgangen. Tilført fosfor kan derfor gi store utslag i algeoppblomstringer. Som et svar på dette har vi utviklet effektive renseanlegg som fjerner fosfor fra avløpsvannet (3). Resultatet er en sterk bedring av vannkvaliteten, men fosforet i avløpslammet er ofte lite tilgjengelig for jordbruksvekster selv om innholdet er meget høyt (4). På kort sikt må bruken av fellingskjemikalier i renseanleggene optimaliseres. Overforbruk øker bindingen av fosfor i matjorda når slam tilføres. På lenger sikt må nye renseløsninger utvikles. Biologisk felling gir et slam med høy gjødslingsverdi (4), men må trolig kombineres med andre metoder for å gi tilstrekkelig vannrensing.

## Resirkulering av fosfor

Fosfor er et grunnstoff og kan derfor ikke framstilles kunstig. I dag utvinnes fosfor i hovedsak gjennom gruvedrift (1), men kan i stor grad resirkuleres om forholdene legges til rette for det. Fosfor blir aldri borte, men kan inaktiveres eller forsvinne ut av næringskjeden (2). I jordbruket var det tidligere en sannhet at fosfor i jorda var som å sette penger i banken. Nå vet vi at overskuddsgjødsling med fosfor betyr at det bygges opp et høyt fosfornivå i jorda, som øker risikoen for at det tapes og bidrar til økt alge-

vekst i innsjøene eller renner ut i havet (5). Fosfor som renner ut i havet er en ”tapt” ressurs. Det har vist seg at det er mulig å redusere fosfortilførslene i jordbruket betydelig uten å redusere avlingene (5). Utfordringen er å ta disse i bruk i praksis. I tillegg kan vi utnytte matavfallet bedre. Kjøttbenmel har for eksempel like mye fosfor som slam og er mer plantetilgjengelig (2).

Fosforet i husdyrgjødsler er plantetilgjengelig. På grunn av kanaliseringspolitikken i norsk landbruk, produseres korn på Østlandet og i Trøndelag, som eksporteres som kraftfôr til husdyrregionene på Vestlandet og nordover (2). Dermed transporteres fosfor via kornet til husdyrområdene. Ideelt sett skulle fosforet i husdyrgjødsler tilbakeføres til kornområdene, men dette er kostbart og energikrevende pga. det store vanninnholdet. Arbeidet med å omdanne husdyrgjødsler til kompost, pellets og til biogass har begynt. På den måten oppkonsentreres fosforet (6). Muligheten for transport øker, men vegen fram til en tilbakeføring av fosforet til kornområdene er fremdeles lang.

Den norske matvarekjeden fra jord til bord samt avfallshåndteringen er i liten grad et fosforkretsløp. Kun 2-3 % av det tilførte fosforet returneres til matproduksjon (2). Av den grunn er vi avhengige av stadig import fra en ressurs som avtar dramatisk. Som samfunn har vi store utfordringer framfor oss når vi søker å redusere importen og optimalisere bruken av fosfor.

### Punkter for oppfølging

- 1) Minst en nasjonal myndighet må ta ansvar for fosfor som ressurs og at resirkuleringen bedres i betydelig grad. Dette inkluderer økt FoU aktivitet for å utnytte fosfor bedre.
- 2) Renseanlegg
  - a) Mange kommunale renseanlegg står framfor en nødvendig oppgradering. Bruk og utvikling av renseteknologi som tar vare på fosfor som gjødselstoff kan stimuleres.
  - b) Bruk og utvikling av desentraliserte renseløsninger (enkelthus og husklynger) med samme egenskaper kan stimuleres.
- 3) Landbruk
  - a) Fosforgjødsling tilpasset jordas fosfornivå kan gjennomføres i større grad.
  - b) Metoder som muliggjør transport av husdyrgjødsel til kornområdene kan utvikles
  - c) Bedre utnytting av fosfor i avfall fra slakterier (kjøttbenmel) og sjømat
  - d) Foredle fram nye plantesorter som kan utnytte lavere fosforkonsentrasjoner i jord
- 4) Arbeide for at verdens fosforressurser utnyttes bedre og håndteres slik at konfliktnivået i verden holdes lavt, dvs. å arbeide for avtaler som sikrer alle land tilgang på fosfor i framtiden.
- 5) Øke landbruksbistanden i land under utvikling slik at fosforknappheten kan møtes best mulig etter hvert som fosforprisene øker.

## Referanser

*Fosforressurser i verden: Hvor mye har vi og hvor lenge vil de vare?* Arne Grønlund (Bioforsk), Vann nr. 2/2010 (dette nummer)

*Fosforets syklus: Hvor forsvinner fosforet?* Anne Bøen og Marianne Bechmann (Bioforsk), Vann nr. 2/2010 (dette nummer)

*Hva skal vi gjøre med fosfor i avløpsslam?* Arne Haarr (VEAS), foredrag på [www.vannforeningen.no](http://www.vannforeningen.no).

*Hvordan kan slam bli en bedre kilde for fosfor i matproduksjonen?* Tore Krogstad (UMB), Vann nr. 2/2010 (dette nummer)

*Effekt av redusert fosforinnhold i jord på eutrofiering og matproduksjon.* Anne Falk Øgaard (Bioforsk), foredrag på [www.vannforeningen.no](http://www.vannforeningen.no).

*Husdyrgjødsel til andre formål, som f.eks. biogass - resirkulering av fosfor.* Espen Govasmark (Bioforsk), foredrag på [www.vannforeningen.no](http://www.vannforeningen.no).

*Nok mat til alle og rent vann i vassdragene!* Eivind Berg og Yngvild Våge Steihaug (Landbruk- og Matdepartementet), Vann nr. 2/2010 (dette nummer)

Alle syv foredrag ligger på [www.vannforeningen.no](http://www.vannforeningen.no). Finn fanen "Fagtreff" og "Foredrag" og klikk på 2010.03.08 Oslo: Rent vann og mat til alle?

## Aktuelle internettsider

Fosfor som ressurs: [www.phosphorusfutures.net](http://www.phosphorusfutures.net). Her ligger *The story of Phosphorus: 8 reasons why we need to rethink the management of phosphorus resources in the global food system*. Se også: [www.phosphorus-recovery.tu-darmstadt.de/](http://www.phosphorus-recovery.tu-darmstadt.de/)

Ny dr.grad om fosformangel av Dana Cordell: [www.sciencedaily.com/releases/2010/03/100311092124.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2010/03/100311092124.htm)

Fosformangel på [www.nrk.no](http://www.nrk.no), Schrødingers katt 15. april 2010: [www1.nrk.no/nett-tv/klipp/629051](http://www1.nrk.no/nett-tv/klipp/629051)