

# Faktaark 1: Resirkulering av ressurser i avløpslam

Forfatter: Åsmund Asdal, Planteforsk (nå Bioforsk)

**Slam inneholder plantenæringsstoff og organisk materiale som har betydelig verdi for matjord og landbruk. Disse ressursene bør utnyttes, og da er korndyrking et spesielt aktuelt bruksområde. Det dyrkes korn på 3,3 mill. dekar i Norge, og kornarealene ligger nær de store slamprodusentene. Kun 16 % av kornarealene trengs for å kunne spre alt norsk avløpslam. Resirkulering av slam er miljømessig fordelaktig, og det kan gi økonomiske gevinster både for kommuner og anlegg som håndterer avløpslam og også for den enkelte bonde.**

På kort sikt har innholdet av plantenæringsstoffer og eventuelt kalk i slammet en verdi ved at det erstatter innkjøpt vare. Men i et lengre perspektiv er innholdet av organisk materiale og den generelle jordforbedringseffekten minst like viktig. Gjødseleverdien er viktigst på god jord, mens jordforbedringseffekten er viktigst på jord i dårlig hevd. Slam med organisk materiale gir jorda generelt bedre struktur og økt fruktbarhet. På sandjord vil den positive effekten også bestå i bedre evne til å holde på vann og næring, mens bedre drenering og lufting er viktigst på leirjord.

## Resirkulering på naturens premisser

Naturlige økosystemer kjennetegnes av strømmer og kretsløp av stoff og energi. De viktigste plantenæringsstoffene er nitrogen, fosfor og kalium som alle har sine reservoarer, særegne kretsløp og spesifikke funksjoner i levende organismer. Resirkulering av organisk materiale, f.eks. i slam, er viktig både for jordas moldinnhold og for plantenes tilgang på plantenæring.

Mens vi har rikelige forsyninger av karbon og nitrogen i atmosfæren, står fosfor i en særstilling fordi jordas kjente reserver er begrenset. Kjente forekomster av råfosfat som brukes til fosforgjødsel vil med dagens forbruk vare i mindre enn 100 år, men man antar at foreløpig ukjente forekomster vil forbedre situasjonen (Roberts, 2000). På den annen side må fosfatkildenes renhet også tas i betraktning. Fosfat med lavt tungmetallinnhold vil i løpet av noen tiår bli mangelvare, og da vil vi enten måtte akseptere økt tungmetallinnhold i mineralgjødsel eller høyere pris fordi det vil være kostbart å fjerne tungmetaller fra råfosfatet.

## Organisk materiale i jord

Innholdet av organisk materiale i jord varierer mye, men mineraljord inneholder normalt 4-6% humus. Det organiske stoffet inneholder energi som gjør jordsmonnet til et biologisk svært aktivt økosystem med et mangfold av ulike organismer. Organisk stoff har fysiske egenskaper som er viktige for god matjord i tillegg til at det på flere måter bidrar til plantenes næringsforsyning

For jordas langsiktige fruktbarhet er det viktig at humusinnholdet opprettholdes. Drift med ensidig planteproduksjon på gårdsbruk uten husdyr kan føre til at jordas moldinnhold reduseres, og dermed reduseres også jordas fruktbarhet. Ensidig korndyrking der halm fjernes og mineralgjødsel er eneste tilførte næring, er et eksempel på en moderne jordbruksform som på sikt kan utarme jorda.

## Tilføring av nitrogen med slam

Organisk materiale inneholder ca 5% nitrogen, og nitrogenvirkningen er nært knyttet til innhold av organisk materiale i slammet (Ekeberg, 1991). Stabiliserte og hygieniserte

slamtyper inneholder, avhengig av behandlingsmåte, fra 25 til 60% organisk materiale, dvs. 12-30 kg N pr tonn tørrstoff (Ekeberg, 2000).

Minst organisk materiale finnes i slam som er mye nedbrutt, f.eks. etter en omfattende utråtnings- eller komposteringsprosess, eller i slam som er tilført kalk. Når organisk materiale brytes ned i slam eller kompost, mineraliseres og frigjøres nitrogenet, og det er vanskelig å unngå at mye av dette tapes, bl.a. som ammoniakk. Når slam tilsettes kalk, blir innholdet av organisk materiale mindre, både på grunn av fortykning og på grunn av at kalk og høy pH øker ammoniakktapet.

### **Fosforeffekt av slam**

Både miljø- og ressursmessig er det viktig å sørge for en effektiv resirkulering av fosfor. Strengt krav til fosforrensing av avløpsvann tilfredsstilles med å felle ut fosfor kjemisk på norske renseanlegg. Norske undersøkelser har vist at kjemikalier av Al og Fe som binder fosfor reduserer tilgjengeligheten av P i slam. God fosforeffekt vil en få av biologisk slam eller slam med moderate mengder fellingskjemikalier, og av slamtyper som er behandlet med kalk (Ugland, 1998).

På lengre sikt vil fosforet gradvis bli frigjort, og svenske undersøkelser antyder at det meste av fosfor tilført i slam på lang sikt kan bli tilgjengelig som plantenæring (Linderholm, 1997).

### **Andre næringsstoffer**

Slam inneholder lite kalium fordi dette næringsstoffet løses lett i vann og forsvinner ut med rensert vann fra anleggene. Innholdet av andre næringsstoffer er som hovedregel proporsjonalt med innholdet av organisk materiale i slam. Kalkverdien avhenger av om kalk er benyttet i avløpsrensingen eller i slambehandlingen og evt. hvor mye.

### **Jordforbedrende virkning av slam**

Effekter av slam og andre organiske avfallsprodukter utover selve gjødseleffekten er mer sammensatt og mindre undersøkt og klarlagt. Organisk avfall gir økt biologisk aktivitet i jord, noe som har et bredt spekter av effekter. Mange av disse kan utnyttes målrettet til jordforbedring. De positive effektene av tilført organisk materiale til landbruksjord kan oppsummeres til:

- Økt moldinnhold og økt biologisk aktivitet i jord
- Bedret vannlagringsevne
- Økt kationbyttekapasitet og evne til å lagre plantenæring
- Økt aggregatstabilitet og positiv virkning på pH
- Motvirker erosjon, pakking og hindrer tilslemming av jordoverflaten

Generelle jordforbedringseffekter er ofte vanskelig å måle eksakt, men enkelte beregninger som er gjort, viser at den positive effekten av det organiske materialet som tilføres matjorda, overstiger verdien av plantenæringsstoffene.

Forsøk har vist at tilførsel av 5 tonn slamtørrstoff til tørkesvak jord har økt jordas vannlagringsevne med 4 mm vann. (Ekeberg, 1991). På tilsvarende måte underbygger ulike undersøkelser og erfaringer de positive effektene ovenfor, men det er vanskeligere å angi eksakte effekter av bestemte mengder materiale som tilføres på samme måte som man kan når det gjelder gjødselverdi av slam og kompost.

### **Kalk og pH-verdi**

I jordbruket er kalk et viktig innsatsmiddel, og kalket slam har betydelig verdi som kalkkilde. Av tørrstoffet i kalket slam er ofte 15-20% kalsium og avhengig av kalktypen som

benyttes, opptil 2-3% magnesium. Kalket slam inneholder på grunn av fortynningseffekten, imidlertid mindre organisk materiale og mindre av de andre plantenæringsstoffene. En bør være oppmerksom på at i enkelte kulturer kan bruk av to tonn ts kalkrikt slam bli for mye (Ekeberg, 2000).

### **Kvalitet på slam til jordbruk**

Kvalitet på slam er et sammensatt begrep, og spredning av slam på landbruksarealer kan ha både positive og negative effekter på jordkvalitet og plantedyrking. De positive faktorene er i hovedsak knyttet til avfallets innhold av plantenæringsstoffer og organisk materiale. Muligheter for negative effekter er knyttet til fare for spredning av sykdomsorganismer og slammets innhold av forurensninger som tungmetaller og andre miljøgifter. For korndyrking er ønskede egenskaper høy gjødselverdi, jordforbedringsevne og gode bruksegenskaper. Fare for negative effekter er redusert til et minimum ved at slam som brukes i landbruket, er hygienisert, og ved at strenge regler og rutiner for analyser garanterer et lavt innhold av miljøgifter.

----- © -----

1)

Faktaarket er utarbeidet av Åsmund Asdal, Planteforsk (nå Bioforsk) gjennom prosjektet : Bruk av slam på kornarealer – informasjonsprosjekt, med økonomisk støtte fra ORIO-programmet ([www.orio.no](http://www.orio.no)).

Samarbeidspartnere i prosjektet: Norges Bondelag v/Kornutvalget, Handelsmøllenes Forening, Felleskjøpet Øst/Vest, Statens Landbrukstilsyn, Aquateam AS og Norsk Vann (tidligere NORVAR).

### **Referanser**

Ekeberg, E., 1991. Norsk Landbruksforskning. Supplement nr. 12, 1991. Virkningen av kloakkslam brukt i landbruket. Forsøk i perioden 1977-1990. Statens fagtjeneste for landbruket, Ås.

Ekeberg, E., 2000. Forsøk med avløpsslam 1994-98. Planteforsk rapport 04/2000. Planteforsk Kise.

Linderholm, K., 1997. Fosforns växttillgänglighet i olika typer av slam, handelssgödsel samt aska. VA-Forsk rapport 1997-6, Stockholm.

Roberts, T.L. and W.M. Stewart. Inorganic Phosphorus and Potassium Production and Reserves. Better Crops / Vol 86 (2002, No 2)

Ugland, Torleiv Næss, 1998. Bruk av avløpsslam i jordbruket. Planteforsk rapport Grønn Forskning 04/98. Planteforsk Landvik

**Aktuelle myndigheter**

Mattilsynet, Felles postmottak, postboks 383 Brumunddal. Tlf. Hovedkontor 64 94 44 00 eller 23 21 68 00 og distriktskontor 06040

<http://www.mattilsynet.no>

Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100 Dep., 0032 Oslo. Tlf. 22 57 34 00

<http://www.sft.no>

Nasjonalt folkehelseinstitutt, Postboks 4404 Nydalen, 0403 Oslo

<http://www.folkehelsa.no>

Landbruks- og matdepartementet, Postboks 8007 Dep. 0030 Oslo Tlf. 22 24 90 90

<http://www.regjeringen.no/nb/dep/lmd>

Miljøverndepartementet, Postboks 8013 Dep., 0030 Oslo Tlf. 22 24 90 90

<http://www.regjeringen.no/nb/dep/md>

Helse- og omsorgsdepartementet, Tlf. 22 24 90 90 Postboks 8011 Dep., 0030 Oslo

<http://www.regjeringen.no/nb/dep/hod>

**Aktuelle kompetansemiljøer**

Bioforsk, Fredrik A. Dahlsvei 20, 1432 Ås Tlf. 64 94 81 00 <http://www.bioforsk.no>

Norsk Vann BA, Vangsvegen 143, 2317 Hamar Tlf. 62 55 30 30

<http://www.norskvann.no>

**Utgiver av faktaarket:**

Norsk Vann BA (tidligere NORVAR), Vangsvn. 143, 2317 Hamar

Tlf: 62 55 30 30. Faks: 62 55 30 31

E-post: [post@norskvann.no](mailto:post@norskvann.no). Hjemmesider: [www.norskvann.no](http://www.norskvann.no)