

Hvordan slambehandling påvirker slamkvalitet og bruksområde

Av Eirik Bjørn.

Eirik Bjørn er sivilingeniør og ansatt i Berdal Strømme a.s..

*Innlegg på seminar i Norsk Vannforening
10. oktober 1991*

Innledning

SFT's nye retningslinjer tar sikte på å sikre slamkvaliteten med hensyn til lukt og hygiene samt tungmetaller. Det forhåndsgodkjennes noen behandlingsmetoder som alle gir en tilfredsstillende stabilisering og hygienisering av slamm.

Oppfylging av kravene gir et vidt bruksområde for slamm. Det kan brukes både på jordbruksarealer, de fleste typer grøntarealer og sannsynligvis også på skogarealer.

De enkelte slambehandlingsmetodene vil imidlertid i ulik grad innvirke også på andre slamkvalitetsparametre enn lukt og hygiene. Disse parametrene er i første rekke:

- Jordforbedringsvirkning
- Gjødelsvirkning (fosfor og nitrogen)
- Kalkinnhold
- Tørrstoffinnhold (TS)

Hver enkelt metode vil dermed gi et slam der enkelte bruksområder peker seg ut som gunstigere enn andre.

2. Godkjente slambehandlingsmetoder

Metodene i figur 1 vil sannsynligvis bli forhåndsgodkjent for en akseptabel stabilisering og hygienisering.

En antydning om hvilke størrelsesintervaller de 8 metodene kan egne seg for er gitt i figuren.

3. Retningslinjenes krav til lukt, hygiene og tungmetallinnhold

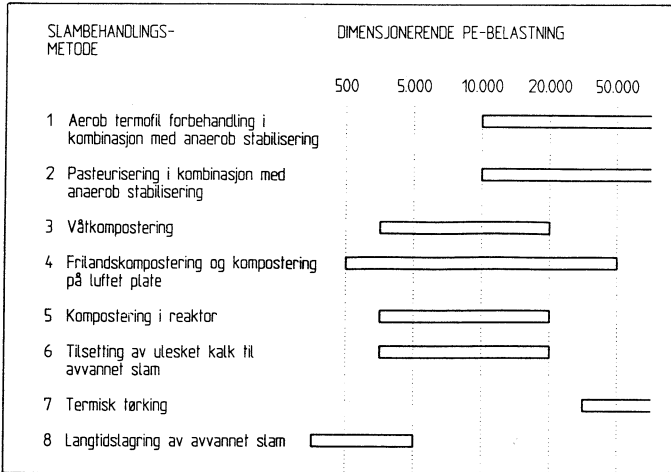
En oppsummering av retningslinjenes krav til stabilisering, hygienisering og tungmetallinnhold er vist i figur 2. For tungmetaller er det bare kravet til kadmium (Cd) som er angitt i figuren.

En skal være klar over at selv om slamm blir stabilisert, er det ikke luktfritt, men de fleste mennesker vil ikke oppfatte lukten som sjenerende.

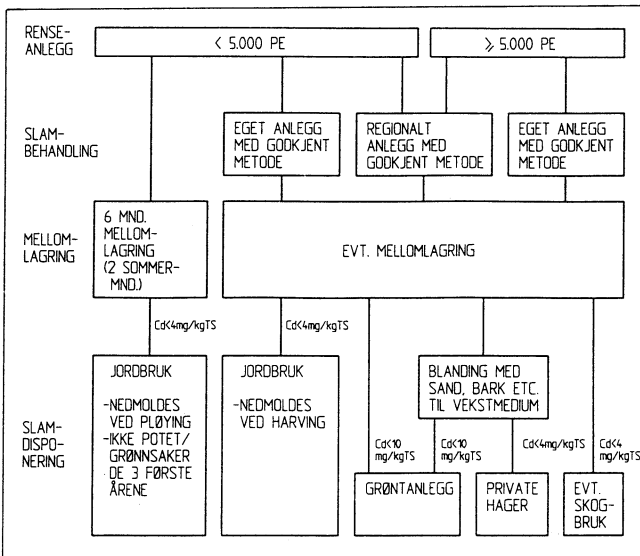
4. Andre slamkvalitetsparametre

Jordforbedringsvirkning

Kloakkslam forbedrer jord med lavt moldinnhold, gir tørkesvak jord større evne til å holde på vann og bedrer strukturen på jord med mye finmateriale som leirjord og siltrik jord.



Figur 1. Aktuelle slambehandlingsmetoder for renseanlegg med ulik størrelse.



Figur 2. Retningslinjenes krav til slamkvalitet og tilhørende bruksområde.

Porositeten i jorda økes og medfører bedre luftsirkulasjon, og dermed bedre forhold for mikrolivet og planterøttene. Forbedret evne til å holde på vann gir videre økt motstand mot overflateerosjon. Den jordforbedrende virkningen varer i flere år.

Mellomproduktene under nedbrytningsprosessen synes å ha stor betydning for en forbedret jordstruktur. Enkelte slimstoffer har en særlig evne til å slå bro mellom mineralpartiklene. Hvert mellomprodukt varer ikke lenge, men nydannes fortløpende ved omsetningen.

Den jordfysiske virkningen vil være best dersom omsetningen foregår i jorden. Dette innebærer at ferskt organisk materiale har den beste og mest allsidige virkningen. Alle metodene som medfører permanent stabilisering har som konsekvens at en del av det organiske materialet omsettes og at den jordforbedrende virkningen avtar.

Kalkinnhold

Kalking er nødvendig på en stor del av jorbruksarealet. Eventuelt kalkinnhold i slam må derfor tas med når en vurderer nettoverdien av slam, ettersom en får kalkvirkning uten ekstra arbeid og ulemper. Ved veiledning bør det gjøres mer for at kalkholdig slam brukes på kalkfattig eller kalktrengende jord, og i tillegg helst på jord i dårlig fysisk tilstand.

Kalken i slammet reduserer også plantenes opptak av tungmetaller.

Gjødselvirkning

Kloakkslam er også gjødsel. Det har høyt innhold av nitrogen og fosfor, mens innholdet av kalium er lavt. Nitrogen-kalsiumrik gjødsel er aktuell

gjødsetype de nærmeste årene etter spredning av slam.

Fosfor

Ved normal mengde (1—2 tonn TS pr. dekar) tilføres nok fosfor for flere år framover. Fosforet blir forholdsvis fast bundet, slik at slammet vil gi gjødselsvirkning over flere år og risikoen for P-utvasking fra slambehandlet jord blir liten.

Forsøk utført av Norges Landbruks-høgskole har også vist en reduksjon i stofftapet fra utsatte arealer etter tilføring av slam, fordi motstanden mot erosjon er blitt bedre.

For fosfortilgjengeligheten betyr felingskjemikaliet som benyttes på renseanlegget oftest mer enn slambehandlingen. Kalkfelt slam gir best tilgjengelighet av fosfor for plantene, mens aluminiumfelt slam gir dårligst utnyttelse. Kalkbehandling av slammet synes også å gi bedre utnyttelse av fosforet.

Opptørring av slammet viser seg også å gi en redusert fosfortilgjengelighet.

Nitrogen

Nitrogenet i råslam er i første rekke organisk bundet. Det må derfor skje en omdanning til ammonium (NH_4) og nitrat (NO_3) som er tilgjengelig for plantene.

Størst effekt har en vanligvis dersom omdanningen skjer i jorda. Denne omdanningen er avhengig av værforholdene. Stor vanntilførsel og varme har positiv virkning, mens tørke reduserer omdanningen og plantenes opptak av nitrogen.

Ved våtkompostering og anaerob stabilisering av slammet omdannes også organisk bundet nitrogen til

Slambehandlingsmetode	Effekt på gjødselvirkning	
	Fosfor	Nitrogen
1. Aerob termofil forbehandling i kombinasjon med anaerob stabilisering	0	0*)
2. Pasteurisering i kombinasjon med anaerob stabilisering	0	0*)
3. Våtkompostering	0	0*)
4. Frilandskompostering og kompostering på luftet plate	0	0
5. Kompostering i reaktor	0	0
6. Tilsetning av ulesket kalk til avvannet slam	+	0*)
7. Termisk tørking	—	—
8. Langtidslagring av avvannet slam	0	—

*) Ved lagring vil det skje en avdunsting av amoniakk slik at en del av nitrogeninnholdet tapes.

Figur 3. Slambehandlingsmetodenes effekt på gjødselvirkingen fra slam.

ammonium. Dannet ammonium kan lett tapes som ammoniakk-gass (NH_3) ved lagring. Dette vil spesielt kunne skje dersom en har et slam med en åpen struktur (høyt tørrstoffinnhold). På denne måten kan opptil halvparten av nitrogenet i slammene tapes.

Ved lagring av et kalkbehandlet slam vil omdanning av organisk nitrogen til ammonium etter hvert komme i gang, og nitrogen vil tapes til lufta som ammoniakk-gass.

Ved tørking av et utrånnet slam vil ammonium fjernes fra slammene sammen med vanddampen.

Ved kompostering av slam sammen med karbonrikt materiale som bark, sagflis o.l. vil frigjort nitrogen bli brukt i en proteinsyntese i mikrofloraen. Dermed unngår en nitrogen tap i løpet av komposteringen.

Tørrstoffinnhold

Retningslinjene krever at ublandet slam som skal benyttes på grøntarealer skal være opptørket og smuldre lett. Dette innebærer at slammene bør ha et tørrstoffinnhold på mer enn ca. 35%.

Slam med lavere TS-innhold enn dette, kan inngå som bestanddel i et vekstmedium til bruk på grøntarealer. Slammene skal ikke utgjøre mer enn 30 volum-% og bør blandes med sandjord, leirjord o.l. og/eller bark. Det mineralholdige materialet bør utgjøre minst 50 volum-% ved blanding med bark og slam.

Dersom slam må deponeres på fylling, bør det også ha mer enn ca. 35% TS for at skjærfastheten skal være høy nok til at tyngre kjøretøyer kan ferdes på fyllingen. Solidifisering ved bruk av f.eks sement eller kalk kan da være aktuelt.

<i>Slambehandlingsmetode</i>	<i>Typisk TS-innhold</i>	<i>Slamkarakteristikk</i>
1. Aerob termofil forbehandling i kombinasjon med anaerob stabilisering	30-35%	Ferskt slam kan være litt klebrig
2. Pasteurisering i kombinasjon med anaerob stabilisering	25-30%	For lite opptørket til direkte bruk på grøntarealer
3. Våtkompostering	20-25%	For lite opptørket til direkte bruk på grøntarealer
4. Frilandskompostering og kompostering på luftet plate	40-50%	Godt opptørket, smuldrer lett
5. Kompostering i reaktor	45-55%	Godt opptørket, smuldrer lett
6. Tilsetning av ulesket kalk til avvannet slam	35-40%	Kornig struktur
7. Termisk tørking	85-95%	Pellets
8. Langtidslagring av avvannet slam	35-45%	Godt opptørket, smuldrer lett

Figur 4. *Typisk TS-innhold og karakteristikk av slam behandlet etter de godkjente metodene.*

Slam som er tørket til rundt 90% TS vil komme ut som en blanding av pulver og kuler. Slam i pulverform på pelleres for å bli håndterbart. Dette skjer i spesielle pelletspresser for tørket slam. I enkelte tørketyper vil en større del av slammet komme ut som kuler. Kulene kan da siktes fra, mens pulveret blandes med vått slam i tørkas innløp.

Det finnes også båndtørker der avvannet slam presses gjennom en plate med hull før det føres ut på tørkebåndet som lange «marker». En får da pellets direkte.

Pelletert slam kan spres med samme spredeutstyr som benyttes for vanlig handelsgjødsel.

5. Gunstigste bruksområde

Ettersom tørkeprosessen reduserer slamvolumet til et minimum, vil det være økonomisk å transportere tørket slam over lange avstander. Dette gir et stort brukspotensiale for et slikt slamprodukt.

Tørket, pelletert slam har ellers et vidt bruksområde. Selv om et slikt slam er godt egnet til spredning på jordbruksarealer, kan en likevel tenke seg muligheten av at tørket slam reserveres til bruk på arealer der slam behandlet etter andre metoder ikke egner seg så godt. Spesielt synes det som om tørket, pelletert slam vil være svært godt egnet

Slambehandlingsmetode	Gunstigste bruksområde			
	Jordbruks-areal	Grønt-areal	Vekst-medium	Skogsareal
1. Aerob termofil forbehandling i kombinasjon med anaerob stabilisering	X	X	X	
2. Pasteurisering i kombinasjon med anaerob stabilisering	X		X	
3. Våtkompostering	X		X	
4. Frilandskompostering og kompostering på luftet plate		X	X	
5. Kompostering i reaktor		X	X	
6. Tilsetting av ulesket kalk til avvannet slam	X			
7. Termisk tørking		X	X	X
8. Langtidslagring av avvannet slam	X	X	X	

Figur 5. *Gunstigste bruksområder for slam behandlet etter de godkjente metodene (med bakgrunn i slamkvalitetsparametrene som er omtalt foran).*

til bruk på skogsarealer. Slam behandlet med rimeligere metoder kan benyttes på jordbruksarealer.

Kalkbehandlet slam synes å være best egnet til bruk på jordbruksarealer og spesielt på arealer som er i dårlig fysisk stand. Et slikt slam gir både best

gjødselvirkning og jordforbedrende virkning, samtidig som opptak av tungmetaller reduseres.

Slam kompostert sammen med annet materiale gir et produkt som er spesielt godt egnet til grøntanlegg, og bør derfor reserveres til et slikt formål.

REFERANSER

Vigerust, E. og Ekeberg, E.: Fra skade i vann til nytte på land, Samvirke nr. 5/6 1989.

Vigerust, E.: Gjødeeffekt av fosfor i kloakkslam, Serie B 2/83, Institutt for jordkultur, NLH.

Holdhus, O.: Slam fra renseanlegg — Disponering til jordbruk, Miljøaktuelt nr. 4 1991.

VEAS: Verdt å vite om VEAS-slam! (1990).