

Prosjektrapport

Bruk av slam på grøntarealer



Med slam:
Vi ser at det vokser
— og det vokser om vi sover



Omsetning av organisk materiale:
En hærske småkryp spiser
slammet — bryter det ned, skaper
liv i jorda

Rapporten er utarbeidet i tilknytning til utgivelse
av det nye slamregelverket

Utarbeidet av Einar Vigerust, Norges landbrukshøgskole

NORVAR-rapport

Norsk VA-verkforening

Postadresse: Vangsveien 143, 2300 Hamar

Besøksadresse: Vangsveien 143, Hamar

Telefon: 62 52 86 50

Rapportnummer:
53-1995

Dato:
10. mars 1995

Antall sider (inkl. bilag)
28

Tilgjengelighet:
Åpen: x
Begrenset:

Rapportens tittel:

BRUK AV SLAM PÅ GRØNTAREALER

Forfatter(e):

Einar Vigerust, institutt for jord- og vannfag, Norges landbrukshøgskole

Ekstrakt:

Med utgangspunkt i Sosial- og helsedepartementets og Miljøverndepartementets forskrift om avløpsslam, legger rapporten vekt på å medvirke til en god håndtering av slam på grøntareal. De strenge krav til kvaliteten av avløpsslammet åpner for å få en øket bruk av slam på grøntareal. Rapporten gir generelle praktiske anvisninger og følger slammet under utleggingen på brukerstedet.

Emneord, norske:

Slam
Grøntareal

Emneord, engelske:

sewage sludge
green area

Andre utgaver:

ISBN 82-414-0067-5

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Forord fra NORVAR	1
Definisjoner	2
Sammendrag	3
Innledning	4
Grøntarealer - et allsidig begrep	6
Det fruktbare slam skaper vekst	7
Ilva "forskrift om avløpsslam" sier om bruk av slam på grøntarealer	9
Bakgrunnen for regler om slam på grøntarealer	9
Fra slam til jord	11
Bruksmåter for slam	13
a. slam som jordforbedringsmiddel	13
b. slam som del av jordblandinger	14
Gjødselvirkningen av slam og slambaserte dyrkingsmedia	16
Frigjøring av nitrogen	16
Overskudd av fosfor	18
Kaliuminnholdet i slam er lavt	18
Kalk og mikronæringsstoffer	18
Behovet for jordforbedring og dyrkingsmedia	18
Rehabilitering av massetak	18
Sidearealer for veier	19
Markedsforholdene for jord	19
Miljøhensyn ved bruk av slam	20
Mottakere av slam trenger deklarasjon	21
Krav til slammet	21
Opplysninger om jordblandinger	23
<u>Vedlegg:</u>	
Rensing av avløpsvann	24
Behandlingsmåter for slammet	25
Litteraturoversikt	27

Forord fra NORVAR

Denne rapporten er utarbeidet av Einar Vigerust, Norges Landbrukshøgskole (NLH), på oppdrag fra Statens Forurensningstilsyn (SFT). Saksbehandler i SFT har vært Simon Haraldsen.

Tegninger i rapporten er laget av Bibbi Thorbjørnsen.

Rapporten inngår som en del av det fagmateriale SFT har latt utarbeide i tilknytning til den nye slamforskriften fra Sosial- og helsedepartementet og Miljøverndepartementet.

I vedlegg er det gitt en oversikt over disse veiledningene og rapportene, samt annen aktuell litteratur på området.

Vi trenger ulike alternativer for avsetning av de store mengdene avløpsslam som blir produsert. Renseanleggene har behov for sikker regelmessig avsetning av den daglige produksjon. Det er behov for en viss fleksibilitet i bruksmåtene for slam. På visse vilkår egner slam seg godt til bruk på grøntarealer. Denne rapporten skal gi et supplement til slamforskriften og allsidig praktisk informasjon om bruken av slam på grøntarealer.

NORVAR har innenfor samarbeidsavtalen med SFT gått gjennom rapporten og foretatt mindre justeringer, men det faglige innholdet står Vigerust ansvarlig for.

NORVAR vil følge opp erfaringer med bruk av slam på grøntarealer gjennom prosjekter og erfaringsutveksling i regi av NORVARs faggruppe for slam.

I NORVAR-rapport 28/1993 - "Slam på grøntarealer, erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt", er erfaringer med bruk av slam fra aerob termofil behandling i kombinasjon med anaerob stabilisering og pasteurisering i kombinasjon med anaerob stabilisering beskrevet. Vekstforhold mv. for ulike plantevekster i ulike blandinger/vekstmedier ble fulgt opp sommeren og høsten 1994, og resultatene herfra er rapportert i NORVAR-rapport 44/94. Erfaringene med bruk av disse 2 slamtypene vil være viktig tilleggsinformasjon til denne rapporten. Rapporten påpeker at de ulike slambehandlingsmetoder gir helt forskjellige slamtyper med helt forskjellige egenskaper ved f.eks. bruk på grøntarealer.

Landbruksdepartementet har utarbeidet forslag til kvalitetskriterier for gjødsel basert på organisk avfall. Dette har vært ute på høring, men de vil trolig ikke foreligge før medio 1995. I hvilken grad dette kan få innflytelse på bruk av slam på som ingrediens i kompost som benyttes på grøntarealer, er foreløpig uklart.

Hamar, den 10. mars 1995

Steinar K. Nybruket

DEFINISJONER

Nedenfor er det gitt forklaring på noen sentrale ord/begrep som er benyttet i rapporten. Det vises forøvrig til definisjonsliste i vedlegg til "Forskrift om avløpsslam" (1).

Benyttet begrep	Forklaring
<i>Dyrkingsmedium</i>	Blandingsprodukt av mineralsk og organisk materiale som skal anvendes til dyrking av planter.
<i>Grøntareal</i>	Områder hvor det er eller skal etableres et vegetasjonsdekke, men hvor det ikke skal produseres vekster for matforsyning. Dette kan f.eks. være områder etter masseuttak, industriområder, arealer i tilknytning til veianlegg, parker og andre offentlige arealer, toppdekk på avfallsfyllinger og private hager.
<i>Hygienisering</i>	Behandling som har som hovedmål å redusere faren for overføring av smittestoffer til planter, dyr og mennesker ved disponering eller annen håndtering av slam.
<i>Organiske miljøgifter</i>	Organiske stoffer som selv i lave konsentrasjoner etter kort- eller langvarig påvirkning kan ha skadevirkning på levende organismer.
<i>"Restomsetning"</i>	Etter stabilisering (biologisk nedbrytning på renseanlegget), vil avvannet slam være seigt og klinete. Etter opptørring vil det skje en ettermodning ved omsetning ved lufttilgang. Omsetning av organisk stoff er en kontinuerlig og langvarig prosess.
<i>Stabilisering</i>	Behandling som bryter ned lett omsettelig organisk stoff i slam (til relativt stabil humus), som dermed reduseres luktulempene.
<i>Utråtnet slam</i>	Slam som er biologisk nedbrutt uten tilgang på oksygen.



*Det blir grønnere med slam
La det gro etter oss*

SAMMENDRAG

Samfunnet trenger løsninger på et økende avfallsproblem. Grøntarealer trenger kvalitetsjord med gjødselvirkning. Den nye slamforskriften (1), gir anvisning på hvordan avløpsslam kan brukes på miljømessig forsvarlige måter. Grøntarealer blir et aktuelt bruksområde for slam. Målet er ombruk av egen gjødsel.

Avløpsslam har høyt innhold av organisk stoff og plantenæringsstoffer. Slam som skal brukes på grøntarealer skal være biologisk omsatt, hygienisert og opptørka slik at det smuldrer lett. Det kan brukes uten luktulempner og smitterisiko. Det er et krav om at innholdet av tungmetaller i slammet ikke skal overstige bestemte grenseverdier. I tillegg skal slammet være analysert for innhold av næringsstoffer.

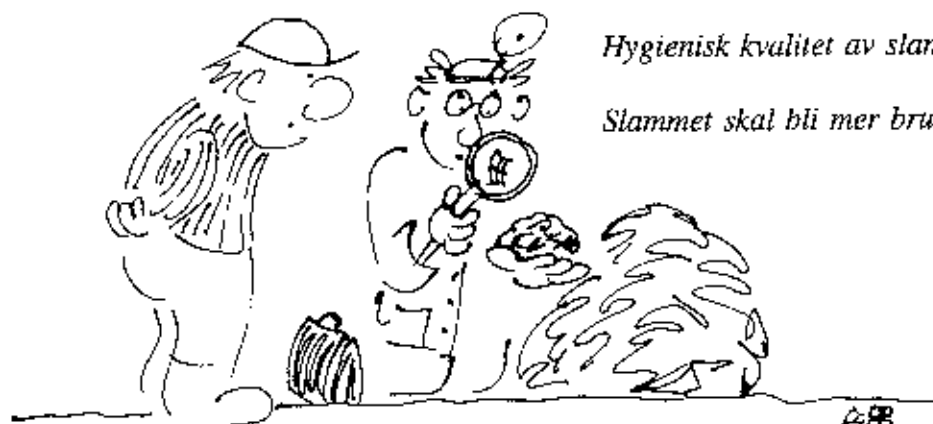
Slam kan brukes ublanda som jordforbedringsmiddel. Sjiktrykkelser på opp til 5 cm blandes med stedlige masser. Omsatt og opptørka slam kan også inngå som organisk komponent i jordblandinger. Aktuell andel av slam i blandingen er 20 - 30 volumprosent, det vil gi en god gjødselvirkning. Større slammengder eller slaminnblanding vil lett medføre utvasking - særlig av nitrogen.

Nitrogenvirkning av slammet er vanskelig å fastslå nøyaktig fordi det er avhengig av behandlingsmåte, opptørkingsgrad, lagringstid og hva slags materiale det blir blandet med. Som et holdepunkt svarer det til ca. 0,5 kg nitrogen i kunstgjødsel pr.m³ slam første året, og reduseres med 30 - 40% for hvert år. Eventuell tilleggsgjødsling bør gis etter hvor kraftig veksten er. Fosforinnholdet i slam er meget høyt og med de slammengdene som er antydnet ovenfor, er det neppe behov for fosforgjødsel de nærmeste årene. Fosforbehovet på grøntarealer er normalt lavt, ettersom plantene i liten grad blir fjernet. Innholdet av kalium i slam er lavt. Fra 2. år bør en vurdere tilføring etter vekstenes behov eventuelt etter kjemiske jordanalyser.



INNLEDNING

Avløpsslam er tettstedenes produkt. Ombruk er blitt et overordnet mål for mange typer avfall. Det er en naturlov at folkegjødelse skal bli brukt. Nye behandlingsformer for slam, streng sortering ved kildene og med kontrollrutiner kan slam bli til veksterlig jord uten skade eller ulemper.



Hygienisk kvalitet av slam til grøntarealer sjekkes nøye.

Slammet skal bli mer brukervennlig.

Forskrift om avløpsslam (1), gir en ramme for hvordan slam kan brukes bl.a. på grøntarealer. I tillegg til dette regelverket er det behov for utfyllende og allsidig veiledning. Målgruppen er aktuelle brukere av slam, produsenter og forhandlere av jordprodukter, kommuner, miljøetator konsulenter m.fl.

Med høyt innhold av organisk stoff og plantenæringsstoffer har bruk av slam interesse på mange typer grøntarealer. Det er en målsetning at verdistoffene i slammet kan komme til nytte innen en sektor som nettopp har store behov for jordforbedring med gjødelsvirkning. Like viktig er det å unngå miljøproblemer som produktet kan medføre.

Rensing av avløpsvann er en viktig samfunnsoppgave som ikke er løst før slammet er forsvarlig plassert. Den årlige produksjonen av slam i hele landet ca. 100 000 tonn slamtørrestoff. Slammet er selve beviset på det innsatsen med avløpsrensing har spart vassdragene for av forurensninger. Disponeringen av alt dette må skje på betryggende måte. Myndighetene prioriterer bruk av slammet framfor konsentrert deponering, som lett blir en varig kilde til forurensning.



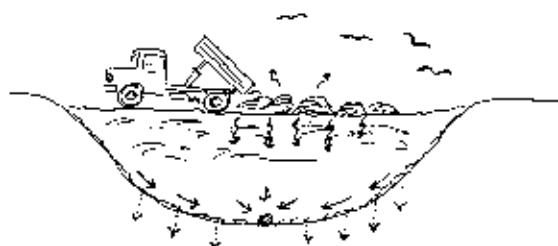
*Hva er følgene? "Utskyllingen" krever rensing,
som gir slam,
som trenger regler
som trenger veiledning*

Forskrift om avløpsslam (1) stiller klare krav til behandlingsmåte og kvalitet av slammet, de gir også regler for hvordan det kan brukes til ulike formål.

En stor andel av slammet kan og bør brukes i jordbruket. Det er likevel viktig å ha alternative bruksområder som gir renseanleggene nødvendig fleksibilitet og sikkerhet i deres daglige behov for å bli kvitt slammet. Grøntarealene har behov for gode slamprodukter, derfor er interessene sammenfallende.

Det har lenge vært behov for at omsetningen av dyrkingsmedia og jordforbedringsmidler i større grad enn hittil skjer på basis av kvalitetskriterier. For et organisk produkt med gjødselvirkning og som ved feil bruk kan forurense, er det et særlig behov for deklarasjon av produktet. Mengdene som kan brukes, må avpasses etter behovet for organisk tilførsel, gjødselvirkning og risiko for stoffutvasking.

Rensing av avløpsvann og behandling av slam har betydning for slamkvalitet og bruksegenskaper.



*Slam på fyllplass er en dårlig løsning -
en varig kilde til forurensning.
Gjenbruk er et mål i miljøpolitikken.*

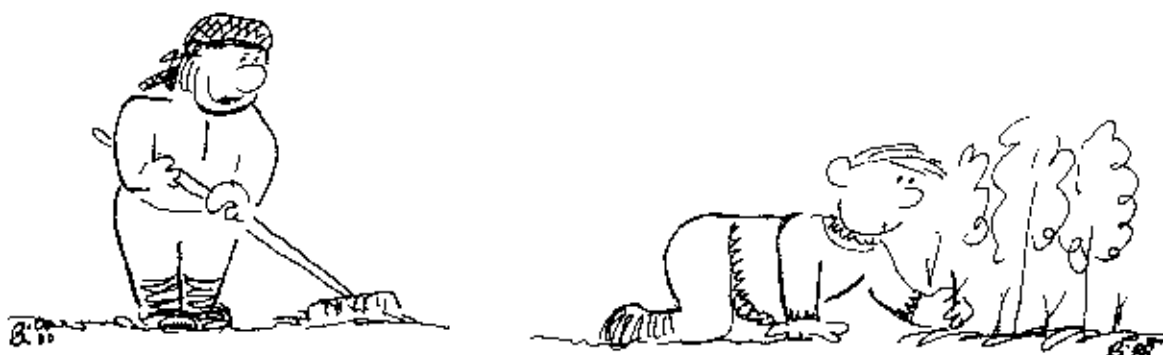
Jordbruket synes i dag å være den mest aktuelle avtakeren av slam. Det er likevel et stort behov for alternative disponeringsmåter. Renseanleggene må ha kontinuerlig avtak for slammet. Små endringer kan redusere andelen av slam til jordbruket. Grøntanleggene trenger godt slam og renseanleggene vil trenge grøntarealene for et stabilt, sikkert avtak.

GRØNTAREALER - ET ALLSIDIG BEGREP

Grøntarealer omfatter et bredt spekter av bruksområder. De kan inndeles slik:

- byggetomter - f.eks. rundt fabrikker
- trafikkområder - f.eks. langs veier
- friområder - f.eks. i parker
- fare- og spesialområder - f.eks. søppelfyllinger
- sportsarealer
- private hager

I samsvar med navnet, har grøntarealene en ting til felles: *det skal bli grønt der*. Bruk av avløpsslam har interesse særlig der jordkvaliteten bør bli bedre for etablering av plantevekst.



God jord smuldrer for hakke og fingre - god jord er et trivselement!

Den tekniske utviklingen har etter hvert gitt en enorm kapasitet til å flytte masser. På noen steder graves eller sprenges det ut, andre steder tømmes og fylles opp. I liten grad blir det tatt vare på humusrike topplag. De store inngrepene fører til at uforvitret undergrunnsjord ofte dominerer overflatelaget. Graving eller oppfylling av leirjord etterlater et jordsmonn som det er vanskelig, men viktig å rehabilitere. Det er ofte ubekvemme masser uten organisk stoff det skal såes eller plantes i. Mangel på organisk materiale gjør også at det ikke er noen reserve av nitrogen i jorda.

Samlet er grøntarealene i dag den viktigste avtakereren for jordprodukter, det samlede salgsvolumet er stort. Behovet for gjødsel og jordforbedring er likevel meget forskjellige for ulike typer grøntarealer. På enkelte steder er det et klart ønske at veksten skal være svak bl.a. med lite behov for vedlikehold. Andre steder, bl.a. i villahager er det ønske om rask etablering og sikker, god vekst. Avløpsslam har god gjødselvirkning, og denne tilpasses det stedlige behov.

Markedsforholdene for vekstmedia og jordforbedringsmidler er meget forskjellige i ulike deler av landet. Organisk forbedring er meget aktuelt der jorda har for liten evne til å holde på vann og der jordstrukturen på mineraljord er dårlig.

På arealer som er preget av høyt innhold av organisk materiale, kan tilføring av mineraljord gjøre jorda mer gjennomtrengelig for vann, og det vil gjøre jord med liten bæreevne blir fastere. Høyt humusinnhold i jorda er typisk for de nedbørrike kyststrøkene. Mange av disse områdene har mye grunnlendt jord, på flere steder er det således først og fremst et behov for løsmasser som gir grunnlag for vekst. Slam må likevel bare være en delkomponent som kan gjødsle og forbedre jorda.

DET FRUKTBARE SLAM SKAPER VEKST

Med høyt innhold av organisk stoff og næringsstoffer har slam mye til felles med husdyrgjødsel. I veiledning om stell av ulike hagevekster framheves alltid bruk av husdyrgjødsel som gode og sikre råd. Mulighetene til å skaffe husdyrgjødsel er nå små innen tettstedene, og utelukket med dagens blautgjødsel. Derfor er slam en nærliggende erstatning. "Bondens gull" ble husdyrgjødsel kalt. Slammet er "gull verdt i produksjonskostnader" og bør bli verdifullt til ulike bruksformål.

Rensing av avløpsvann og behandling av slammet er kostbart. Det blir nå gjort mye for at slammet skal ha en kvalitet som gjør at det kan nyttes til allsidig plantedyrking uten risiko for ulemper.



Dyrking er kultur

Jordforbedring - det er å forbedre den jorda vi har

Krav til "stabilisering og hygienisering" (1) av alt slam som skal brukes på grøntarealer, gjør at det vil være liten risiko for luktulempen og smittefare. Avvanning, restomsetning og opptørring gir avløpsslam med grynnet, god struktur som er lett å arbeide med.

Dermed skulle det være innen rekkevidde å nå dette målet:

"ombruk og utnyttelse av vår egen gjødsel også på grøntarealer".

Med vår tids allsidige virksomhet tømmes mange ulike stoffer i avløpsnettet, vårt kjemiske miljø er komplisert og uoversiktlig. Det er tvil om enkelte bruksmåter for slam, særlig er det knyttet frykt til innholdet av enkelte tungmetaller. *Forskrift om avløpsslam (1)* stiller nå strenge krav til stoffinnholdet i slam som skal brukes, og en kjemisk overvåkning er etablert.

Lit "renere" slam er en målsetning det er gode utsikter til å nå. Innholdet av tungmetaller i slam fra norske rensesanlegg har vært lavere enn i de fleste andre land. I løpet av de seinere årene er metallinnholdet i slam fra norske rensesanlegg blitt sterkt redusert, og det er satt i verk tiltak for å senke innholdet av mulige skadestoffer ytterligere. Slike tiltak blir intensivert for at slammet skal bli enda mer brukervennlig. Myndighetene satser på at storparten av norsk slam skal bli brukt i jordbruk, på grøntarealer og evt. i skogbruk. På den måten blir verdistoffene utnyttet mens risikoen for vannforurensing eller biologiske ulemper blir redusert.



*Med slam: Vi ser at det vokser -
og det vokser om vi sover.*



*Bruk av slam er som å sette penger i banken
- - - det gir "gjødselrente" hele sommeren,
med gradvis omsetning frigjøres nitrogen.*

Ved bruk av slam på grøntarealer må en finne fram til god ressursutnyttelse uten miljøulemper. Behandlingsmetodene for slammet, stoffinnholdet og mengdene som blir brukt pr. arealenhet er viktige for kvalitet og bruksmåte.

§ *Med lov skal landet bygges - med regler slammet spres.*

HVA "FORSKRIFT OM AVLØPSSLAM" SIER OM BRUK AV SLAM PÅ GRØNTAREALER

Forskrift om avløpsslam (1) krever at alt slam skal stabiliseres og hygieniseres før bruk. Det er fastsatt maksimale grenseverdier for innhold av tungmetaller i slam som kan brukes til ulike formål.

For grøntarealer er det gitt to ulike nivåer for grenseverdiene avhengig av bruksmåte, se avsnitt om deklarasjon av slam (1). Særlige krav til bruk av slam på grøntarealer er:

Bruk av ublandet slam

Slammet skal være opptørket og smuldre lett. Det legges ut i lag på maksimalt 5 cm tykkelse og blandes inn i jorda på stedet.

Ublandet slam skal ikke brukes i private hager, sentrale parker, leke-arealer og sportsarealer.

Slam skal ikke inngå i dyrkingsmedia som omsettes i innpakku form.

Slam som del av en jordblanding

1. *I en jordblanding (dyrkingsmedium) skal slammet ikke utgjøre mer enn maksimalt 30 volum-%. Slammet bør blandes med et mineralholdig materiale (sandjord, leirjord, steinjord o.l.)*
2. *Slam som inngår i gjødsel, jordforbedringsmiddel eller dyrkingsmedia, omfattes av "Forskrift om handel med gjødsel og jordforbedringsmidler m.v. fastsatt av Landbruksdepartementet 27. mai 1993. Produkter som omfattes av gjødselvarerforskriften skal godkjennes av Landbruksdepartementet eller den det bemyndiger.*

BAKGRUNNEN FOR REGLENE FOR SLAM PÅ GRØNTAREALER

Markedsføringen av jordprodukter kan bl.a. inndeles slik:

- jordforbedringsmidler
- jordblandinger
- emballerte produkter
- jord-dekkingsmidler

Det er ikke klare skiller mellom gruppene, de kan alle brukes som dyrkingsmedium.

Forskrift om avløpsslam (1) for bruk av slam skiller mellom disse bruksmåtene ut fra miljøhensyn.

Ublandet slam skal ikke brukes i private hager, i sentrale parker, på lekearealer eller sportsarealer. Etter tømning og spredning er det en liten mulighet for at barn kan spise slam. Her legger utenlandske forskere vekt på risikoen ved organiske miljøgifter, mens de ser bort fra dette som faremoment om slammets bare utgjør 20-30 volumpst. Av samme årsak bør en ikke bruke rent slam som dekklag eller til mulching.

Jordblandinger med 20-30 volumpst. slam levert i bulk (lassvis) omsettes til de fleste formål. Matjord eller jordblandinger utgjør i dag hoveddelen av det som omsettes av jord. Slam kan bli en viktig og nyttig organisk komponent i disse. Ulike restriksjoner om bruksmåter av et jordprodukt river lett bort grunnlaget for en lønnsom markedsføring.

Emballerte eller innpakkede jordprodukter brukes innendørs og til andre nære formål. Det er mer direkte kontakt med disse produktene. Selv om hygienisert slam neppe betyr noen fare, er målsetningen med regelverket maksimal sikkerhet. Det er store ekstra kostnader forbundet med markedsføring av emballerte produkter, som bør forbeholdes helt ut innvendingsfrie produkter med et meget stabilt innhold. Torv og bark er gode eksempler på dette.



Lassvis leveranse av jordblandinger (bulk) utgjør det største volumet av markedsførte jordprodukter. Maskinell jordarbeiding er mest vanlig for tilkjørte masser. Slam kan bli en viktig organisk komponent i blandingene.



Kompostering er bakteriekultur, mikroorganismer gjør arbeidet.

Grøntarealer blir grønnere med slam

Kompostering sammen med flis, bark eller halm tar godt vare på nitrogenet

FRA SLAM TIL JORD

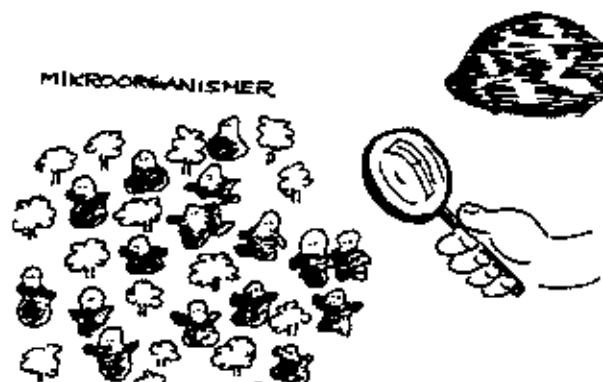
- fra jord er det kommet - til jord skal det bli.

Slam under lupen:

FRA SLAM TIL JORD

Fra folkemøkk til bakterieceller

*Ett gram slam under omsetning kan
inneholde over 1 milliard bakterier,
noen millioner sopper og mange smådyr
- en levende masse. !*



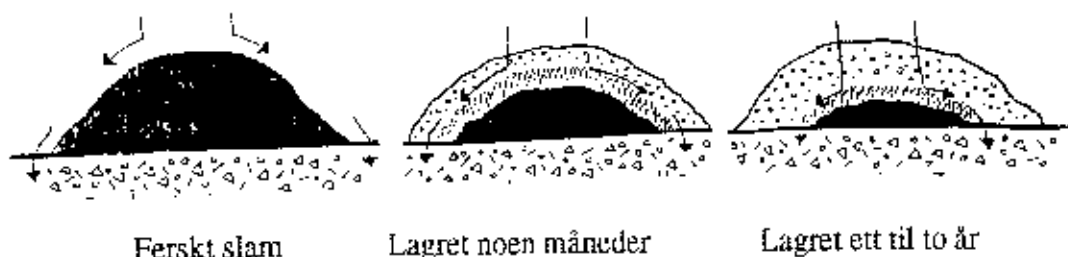
Slam fra renseanleggene kan være seigt og til dels klinete. Derfor er opptørring og restomsetning svært viktig til de fleste bruksmåter på grønntarealer.

Organisk materiale dominerer det som skilles fra avløpsvannet i renseanleggene. Biologisk nedbrytning kjennetegner alle prosesser i slammet, endringer i tilstand, lukt, hygiene og bruksegenskaper både fysisk og kjemisk. Behandling av slam er å styre den enorme livsaktiviteten til hygienisk, omsatt og næringsrik jord - der det gror.



Omsetning av organisk materiale.
*En hærske småkryp spiser slammet
- bryter det ned, skaper liv i jorda.*

Restomsetningen krever oksygen, ellers blir det lett anaerobe forhold og tendens til vond lukt. Sterk avvanning gir luftfylte porer i slammet og mulighet for gassutvikling. Avvanningsgrad er derfor svært viktig for hvor lett eller hvor raskt et biologisk nedbrutt slam, slik det kommer fra renseanlegget, får en struktur som smuldrer for hakke eller harv.



Ferskt slam er klinete, seigt og tett. Ved lagring skjer det en gradvis "rest-omsetning". Strukturen blir åpen, slammet smuldrer og blir lett gjennomtrengelig. Tele bidrar effektivt til porøs struktur. Med sterkere omsetning og større "åpenhet" tapes det lett nitrogen, slammet forvandles og vekstkraften blir noe redusert.

Ferskt slam er klinete, seigt og tett. Ved lagring skjer det en gradvis "rest-omsetning". Strukturen blir åpen, slammet smuldrer og blir lett gjennomtrengelig. Tele bidrar effektivt til porøs struktur. Med sterkere omsetning og større "åpenhet" tapes det lett nitrogen, slammet forvandles og vekstkraften blir noe redusert.

Etter frost får slammet en svært porøs struktur, men telen går sjelden dypt i slammet. Det blir derfor lett et anacrobt bunnlag, vendig av slammet er ofte nødvendig for å oppnå et gjennom opptørka og omsatt produkt. Opptørking er nødvendig for restomsetningen, det er derfor ikke krav om noen bestemt tørrstoffprosent i slam eller jord som skal omsettes.

Ved lagring av slam i lang tid vil det lett ta imot ugrasfrø. Lagra slam kan på ettersommeren ta i mot mye ugrasfrø, men omgivelsene har her en betydning.



Lassvis leveranse av jordblandinger (bulk) utgjør det største volumet av markedsførte jordprodukter. Maskinell jordarbeiding er mest vanlig for tilkjørte masser. Slam kan bli en viktig organisk komponent i blandingene.

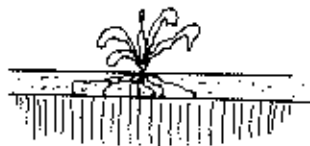
BRUKSMÅTER FOR SLAM

På grøntarealer er det i første rekke selve massen organisk stoff som har interesse. Bruk av slam på grøntarealer blir lett en avveining mellom tilføring av tilstrekkelig organisk masse og for kraftig gjødselvirkning første året.

a) Slam som jordforbedringsmiddel

Jordforbedring er å sikre stabile og optimale forhold mellom fast stoff og porer, mellom luft og vann, og vurdert etter skiftende værforhold som er normale i vekstsesongen.

Jordforbedring er på mange måter å motvirke ensidighet ved den jorda en har. Organisk materiale er viktig for å sikre optimale jordfysiske forhold. Nyten ved organisk tilføring er likevel liten i jord som fra før er moldrik. Et organisk innhold på 10 - 20 vektpr. av tørr jord er optimalt til de fleste formål. En oppnår ingen fysisk forbedring ved ytterligere organisk tilsetning.



*Røtter må få trenge ned i jorda,
Plantene har en dypere - grundigere -
vurdering av jordsmonnet enn vi har*

Biologisk nedbrudt slam, uten kalk eller tilsetninger som flis eller bark, har et organisk innhold på 35 - 40 vektpr., det svarer til 70 - 80 prosent av volumet.

Etter regelverket for bruk av slam på grøntarealer kan det maksimalt tilføres et lag på 5 cm av av omsatt og hygienisert slam, det svarer til ca 50 m³ pr. dekar. For et opptørket slam tilsvare det en nitrogengjødsling på opp til 30 kg nitrogen pr. dekar. Til de fleste formål er derfor sjiktykkelser på ca. 3 cm tilstrekkelig eller optilmalt. Det er likevel steder med så dårlig jord, f.eks. undergrunnsleire i topplaget, at det er ønskelig å bruke tykkere slamlag for å oppnå en forbedring som monner.

En kan så direkte i slam lagt ut som et topplag. En slik sjiktvis oppbygging av jorda er likevel uheldig av flere årsaker. Planterøttene samler seg lett i det næringsrike topplaget i stedet for å søke nedover. Dype rotsystem er en forutsetning for at plantene skal klare seg i tørkeperioder.

Det er en fordel for luftveksling og vanntransport i jorda å blande slammet inn i massene på stedet. Rask innblanding hindrer også luktulempen som lett oppstår om slammet ikke er godt omsatt.

Slam som lagres før spredning eller slam som ublandet legges ut som topplag, kan bli spist av dyr eller barn, derfor gir rask innblanding en sikkerhet. Jorddekking hindrer uttørking av overflaten. Til det formålet er likevel halm, bark eller lauv bedre egnet.

Godt nedbrutt slam kan brukes i hullene ved planting av trær og busker. For slam som er godt omsatt og opptørket kan en bruke ca. 10 l slamkompost pr. plantehull.

Dårlig jord trenger forbedring.

"Toppreparering" ser bra ut for vårt øye

- men plantene er "grundigere i sin vurdering".



Organisk materiale kan holde på vann

- mange ganger sin egen vekt



Bruk av godt omsatt og opptørket materiale gir alltid sikkerhet overfor ulike negative virkninger. Middels omsatt organisk materiale har i mange tilfelle bedre virkning i jorda både fysisk og kjemisk enn etter god omsetning, men det forutsetter erfaring med de produktene eller vekstene en bruker.

b) Slam som del av jordblandinger

Jordblandinger utgjør en stigende del av jordsalget innen tettsteder. I mange tilfeller utgjør sand hoveddelen. Sammensetningen av en jordblanding betyr mye for bruksegenskapene.

På grøntarealer er det viktig at jorda er lett å jevne utover og å arbeide med også i fuktig vær. Anleggsgartnere legger særlig vekt på at denne egenskapen, mens hageeiere i større grad prioriterer høyt innhold av organisk stoff, og gode muligheter for rask etablering av planter. Der en er utsatt for tørke om sommeren, betyr jordas evne til å holde på vann mye. Ulike krav til vekstmediet har ført til et visst sortiment i jordomsetningen.

Avløpsslam er en gunstig organisk komponent i en jordblanding som samtidig har en langsom og langvarig gjødselverdi. I "Forskrift om avløpsslam" (1), er maksimal innblanding av slam er satt til 30 volumpst. Det svarer til knapt 10 vektpst. organisk materiale. Et dyrkingsmedium der sand utgjør hoveddelen, bør ha minst 30 volumpst. av en organisk komponent. Slam har ikke samme høye organiske innhold som torv og bark, og mineralandelen er finkorna.



"Svart jord er god jord"

Det skyldes egenskapene til organisk stoff som preger jorda. I tillegg har organisk stoff under nedbrytning evne til å bedre strukturen ved at bakterier og slimstoffer som dannes ved omsetingen, er bindeledd mellom små jordpartikler. Det gir grynstruktur med gode luft-vann-forhold.

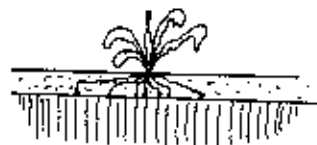
En aktuell jordblanding (dyrkingsmedium) er sandjord tilsatt ca. 20 volumpst. pluss 10-30 volumpst. torv eller barkkompost.

Bark, flis eller halm er gunstige tilsetningsmidler ved kompostering av slam, denne komposten kan da utgjøre 30 - 50 volumpst. av en jordblanding.

Steinmjøl er grovkorna, men har også mye reaktivt finstoff som gjør at en steinmjølblanding lett blir sammenkitta og hard, dette kan kompenseres ved innblanding av noe grov sand, og i tillegg bør den organiske komponenten utgjøre ca. 50 volumpst. for å unngå hard overflate etter pakking av jorda.

Slam som skal inngå i en jordblanding, skal på forhånd være godt omsatt og opptørket ved sida av at det er hygienisert. Etter effektiv "restomsättning" avgir ikke lenger slammet så lett nitrogen at gjødselvirkingen blir for kraftig. Sjiktttykkelse på 15 cm med 30 volumpst. slam svarer til ca. 5 cm rent slam, eller 50 m³ slam pr dekar. Det antyder at den mest aktuelle slaminnblanding er ca. 20 volumpst.

Plener og andre sterkt belasta arealer bør ha en viss fasthet. Andelen av torv, bark o.l. bør tilsammen ikke utgjøre over 50 volumpst. Mer organisk materiale gir lett for løs grunn. Sandjord er mest aktuell som hovedsubstans. Under nedbørrike forhold er grov sand gunstig, der er det viktigere at vannet raskt ledes ned, enn at jorda holder godt på fuktigheten.



*Røtter må få trenge ned i jorda,
Plantene har en dypere - grundigere --
vurdering av jordsmonnet enn vi har
Jordforbedring er å motvirke ensidighet ved jorda vi har*

Et slambasert dyrkingsmedia skal ikke brukes på fotballbaner, der skal en bruke jord med svært lavt innhold av organisk stoff. Slammet kan inneholde stivkrampcbakterier som er betenkelig på fotballbaner og lekearealer.

GJØDSELVIRKNING AV SLAM OG SLAMBASERTE DYRKINGSMEDIA

Forløp og erfaring viser at veksten etableres raskt i omsatt slam, en stor andel slam i jordblandingen kan gi sterkere vekst enn ønskelig. Resultatet kan bli utsatt avslutning av veksten om høsten og risiko for overvintringsskader på gras, trær eller busker. Stor slamandel øker også risikoen for avrenning.

Frigjøring av nitrogen

En stor del av nitrogenet i slam er i organisk form. Det frigjøres ved videre nedbryting av det organiske materialet, dermed er vilkårene for ytterligere nedbryting av det organiske materialet avgjørende for hvor mye nitrogen som blir tilgjengelig for plantene. Gjødselevirkningen for nitrogen vurderes best ut i fra totalinnholdet. Ved lagring av porøst slam tapes tilgjengelig nitrogen, ammonium og nitrat, lett til luft eller ved utvasking. Jo mer slammet er omsatt og jo lenger det har vært lagret, desto tregere skjer ytterligere frigjøring fra organisk nitrogen. Dette gjør det vanskelig å forutsi nitrogenvirkningen, som er sterkt avhengig av temperatur og nedbør. I matjordlaget stopper f.eks. omsetningen ved tørke.

Utråtnet og opptørket slam har en nitrogenvirkning første året som tilsvarer ca. 0,5 kg gjødsel-N/ m². Med 30 m³ slam pr. dekar svarer det til en gjødselemengde på 15 - 18 kg nitrogen pr. dekar, det er omtrent optimalt for gjenlegg av plen. Middels totalinnhold av nitrogen for denne slamtypen er ca. 2,5 pst., med høyere eller lavere analysetall endres gjødselevirkningen tilsvarende.

Planter som er i vekst hele sommerhalvåret, f.eks. gras, utnytter nitrogenet i slammene godt og kan i stor grad ta opp nitrogen etterhvert som det blir frigjort.



Tilleggs gjødsling?

Det er vanskelig å forutsi gjødselvirkingen av slam, mengden slam som tilføres, er sjelden særlig eksakt. Slam til grøntarealer forandres og forvandles på ulike måter før det er innblanda i jorda. Godt råd: vurder veksten før du gjødsler!

Ved lenger tids lagring og ved gode forhold for omsetning i lagret slam, tapes nitrogen. Derfor er det av flere årsaker vanskelig å forutsi nitrogenvirkingen. På grøntarealer er det alltid ønskelig å følge med i veksten og gi tilskudd der en ser at veksten er for svak. Nitrogenvirkingen reduseres for hvert år. For denne slamtypen kan en regne ca. 30 - 40% mindre nitrogenvirking for hvert år som går. Det betyr likevel at det er en tydelig ettervirking i flere år. Det vises tydelig med grønnere og friskere planter når en sammenlikner med ugjødslet jord. Slamtillførsel vil også i stor grad endre den botaniske sammensetningen på stedet i forhold til jord som ikke blir tilført nitrogengjødsel.

Innholdet av ammonium og nitrat er uttrykk for plantetilgjengelig nitrogen, ved en beregning av mengde pr. arealenhet kan en regne at ca. 80 pst. av dette blir utnyttet av plantene. Problemet er likevel at prøvetakingen alltid må skje på et tidlig tidspunkt i forhold til spredning og at plantetilgjengelig nitrogen relativt lett tapes ved lagring av porøst slam.

Organisk materiale har den store fordel at det avgir nitrogen gradvis i takt med nedbrytingen. Bruk av slam er sammenliknet med å sette penger i banken, som kontinuerlig gir renteavkastning. Denne gradvise frigjøringen er gunstigere enn engangsdoseringer med gjødsel. Innhold av langsomtvirkende plantenæringsstoffer er gunstig fordi det er bedret tilpasset plantenes gradvise forbruk.

Plen trenger en viss fasthet, organisk materiale bør ikke utgjøre over halve volumet



Overskudd av fosfor

Fosforinnholdet i slam er meget høyt, og fosformengden som tilføres på grøntarealer overgår plantenes behov i flere år framover. På grøntarealer tas sjelden planteveksten bort som avling. Grøntarealer som tilføres slam, bør i mange år ikke gjødsles med fosfor. I seinere år har det i tillegg vært en tydelig generell tendens til stigende innhold av lettløselig fosfor på grøntarealer. I forhold til det som føres bort fra jorda, blir det svært ofte gitt unødig sterk fosforgjødsling. Denne generelle advarselen må i høy grad skjerpes der det er tilført slam.

Kaliuminnholdet i slam er lavt

I tillegg til at slammiet har lavt innhold av kalium, kan det også lett bli vasket ut, særlig der nedbøren er stor. Aktuelle mengder slam på grøntarealer dekker behovet for kaliumgjødsel første året. For de følgende årene, bør en ta utgangspunkt i behovet til de enkelte vekstene. I tillegg til kalium blir det behov for suppleringsgjødsel med nitrogen de følgende årene. NK-gjødsel er derfor et aktuelt gjødselslag i mange år der det er brukt avløpsslam. Innholdet av lettløselig kalium bestemt ved jordanalyser gir også holdepunkter for gjødselbehovet.

Kalk og mikronæringsstoffer

Avløpsslam har et relativt høyt innhold av magnesium, svovel og mikronæringsstoffer. Når slam inngår i et vekstmedium, er det ikke behov for tilføring av disse stoffene. pH gir opplysning om kalktilstanden av et dyrkningsmedium. For kalkholdig slam som brukes som jordforbedringsmiddel bør renseanlegget oppgi kalkvirkning i kg CaO pr. m³. Slam som ikke er tilført kalk, har normalt liten virkning på kalktilstanden.

BEHOVET FOR JORDFORBEDRING OG DYRKINGSMEDIA

Dyrket og udyrket jord har som regel humusrike topplag. Jorda under humuslaget er godt forvitret med et poresystem som effektivt leder vann og gasser opp eller ned. Dette laget har en viktig funksjon for planteveksten. Nederst er jorda normalt vannmettet og lite forvitret, særlig har undergrunnsleire vanskelig struktur og stort behov for fysisk forbedring.

Jorda i vårt land har normalt høyt innhold av organisk materiale i topplaget. Fra naturens side er det derfor ikke spesielt stort behov for organisk tilføring til jorda. Men det er viktige unntak. Enkelte steder er det grov sand eller grus med så dårlig vannhusholdning at det humuslaget som har bygget seg opp, er beskjedent. Graving eller tømning har ofte etterlatt ren mineraljord i overflaten. Grunn jord er ellers typisk for store deler av landet. På slike steder er det stort behov for billige og gode dyrkingmedia.

Massetak

Det er et stort antall massetak for pukk, sand, grus eller leire. Totalt er det antatt at det årlig blir blottlagt arealer på tilsammen nær 2 000 dekar i løsmasser og fjell. Ved avsluttet uttak blir det behov for rask etablering av plantevekst for å skjule sår i terrenget.

Det er behov for organisk materiale og plantenæring. Her bør det være et potensiale for bruk av store mengder slam.

Masseflytting

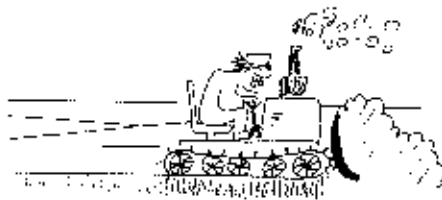
Vi har teknisk evne og kapasitet til å skjære gjennom og transportere masser. Vi graver og sprenger hull i vår natur og lager store fyllinger. Er vi flinke nok til å reparere? Fra urørt natur til gylde spor av kultur. Slam er folkelig natur - for en bedre jordkultur.



Det er også store massetak for utvinning av malm, industrimineraler og blokkstein. Det sprenges og graves for kraftanlegg, veianlegg og bygninger. Når samfunnsmaskineriet går for fullt, "graves det overalt".

Teknikk for uttak og transport preger vårt samfunn, mens god istandsetting av arealene sjelden blir gjort. Ulike former for deponeringsplasser skal også rehabiliteres. Stort sett etterlates arealene omtrent uten organisk materiale. Tung teknikk overkjører ofte biologisk mangfold og plantenes eksistensgrunnlag.

Hele dette spekteret av inngrep gjør bruk av næringsrike, organiske dyrkingsmedia særdeles attraktivt.



Tung teknikk gir dårlige vekstkår

Sidearealer for veier

Veianleggene har ofte store sidearealer som etter store inngrep trenger et vegetasjonsdekke. Langs selve veinettet kreves ofte så billig vegetasjonsetablering som mulig og med stedlige masser. Her er det sjelden ønskelig med så kraftig vekst som slammet gir.

I tettbygde strøk er det ofte behov for en parkmessig opparbeiding av veianleggene. Særlig legger veikryssene beslag på store arealer hvor det raskt bør etableres vekst. Her bør slam ha interesse som jordforbedringsmiddel eller som organisk komponent i den jorda en legger ut.

Markedsforholdene for jord

Det er kommunene som lettest skaffer seg matjord på dagens marked, i det de står for omdisponering bl.a. av dyrka arealer. Anleggsgartnere har god kjennskap til markedsituasjonen for jordprodukter og kommer i en mellomstilling. Private huseierne har minst kjennskap til hvordan de skaffer gode og rimelige dyrkingsmedia. Samtidig er det de som har størst behov og interesse for rask etablering av vegetasjon og god vekst.

MILJØHENSYN VED BRUK AV SLAM

Det stilles bestemte krav til slam som skal brukes på grøntarealer :

- * det skal ikke skape luktulemper
- * det må være uten smitterisiko
- * slammet skal smuldre lett
- * septiktankslam som ikke har passert rist skal ikke brukes
p.g.a. innhold av skjemmende partikler som preventiver o.l.

I *Forskrift om avløpsslam (1)* er det skilt mellom bruk av slam som jordforbedringsmiddel og som en del av et dyrkingsmedium. En betenkelighet ved distribusjon og spredning av slam på grøntarealer er at barn og dyr, f. eks. hunder og katter kan få i seg slam. Dette er en spredevei for stoffer som dioksin og bly.

*Sterke reaksjoner på slam som lukter.
Vi står foran en ny slamtid:
vårt produkt.*



Amerikanske forskere hevder at denne risikoen er liten ved bruk av slam med lave konsentrasjoner av miljøgifter. Selve faremomentet blir likevel sterkt redusert ved at slam som skal brukes til de mest intime formålene, i parker og villahager, skal være blandingsprodukter og med maksimalt 30 volumpst. slam.

Det er for å oppnå størst mulig sikkerhet at emballerte produkter ikke skal tilsettes avløpsslam. Det er disse produktene som folk har mest direkte håndkontakt med, til stueplanter osv. Markedsmessig er dette viktige produkter, men i volum utgjør de en liten del av det samlede salget av jord.

Aktuelle bruksmåter for slam på grøntarealer tilfører jorda store mengder fosfor og delvis nitrogen. På disse arealene føres det bort svært lite fosfor. Fosfor bindes sterkt både i slam og i jorda. På lang sikt kan det likevel vaskes ut noe fosfor etter store doseringer av slam. Risikoen for utlekking av fosfor er likevel enda større ved deponering på avfallsfyllinger. Med anacrobe forhold, som det er i deponier, er trolig fosforet lettere flyttbart i lengden enn på opptørka steder med et aktivt plantedekke.

Nitrogen frigjøres gradvis og blir lett tatt opp av plantene etter hvert som det blir tilgjengelig der det er et varig vegetasjonsdekke. Her er grøntarealer gunstigere enn korn som avslutter veksten tidlig, mens det fortsatt frigjøres nitrogen utover ettersommeren. Et visst nitrogentap er likevel ikke til å unngå.



Organisk nitrogen og fosfor tapes ikke fra slammet. Ved omsetning av organisk stoff blir nitrogen tilgjengelig, det kan vaskes ut eller tapes til luft. Innblanding i jord er bedre enn lagring i lang tid.

Før bruk på grøntarealer må slammet gjennom en restomsetning og opptørring, begge deler fører til store tap av nitrogen før selve bruken. Det samme gjelder kompostering av rent slam, mens kompostering sammen med karbonrikt materiale fører frigjort nitrogen tilbake til organisk form som den mest interessante nitrogenkilden.

MOTTAKERE AV SLAMHOLDIG JORD TRENGER DEKLARASJON

Krav til slammet

Leverandører av slam som skal brukes ublanda eller som del av en jordblanding skal gi følgende opplysninger om slammet:

- * Vektpst. organisk stoff i slammet
- * pH-verdi i slammet
- * For kalkholdig slam skal også kalkinnhold, kg CaO pr m³ oppgis
- * Totalinnhold av nitrogen, fosfor og kalium i vektpst av tørrstoffet
- * Type slam, behandlingsmåte og metode for hygienisering
- * Innhold av visse tungmetaller, mg pr. kg tørrstoff.



KJEMISK OVERVÅKNING

- for slamsikkerhets skyld
("her er ingen tunge metaller å se")

I slamforskriften (1) er det i vedlegg gitt eksempel på innholdsdeklarasjon for slam og krav til maks. tungmetallinnhold i slam til grøntarealer, se nedenfor.

Det presiseres at i private hager, parker, lekeareal o.l. må slam bare brukes som en del av et dyrkingsmedium. Det gjelder de samme krav til brukskvalitet for slam som inngår i et dyrkingsmedium, som til ublandet slam.

Innholdsdeklarasjon for slam

Renseanlegg

Slambehandlingsmetode

Prøvetakingsperiode:

Produktfakta:

pH	
Tørrestoff (TS), %	
Organisk stoff, % av TS	
Kjeldahl-nitrogen, % av TS	
Total-fosfor, % av TS	
Kalsium, % av TS	
Kalium, % av TS	

Tungmetaller	Analyseverdier	Tillatt maksimalinnhold	
		Jordbruksareal, private hager og parker	Grøntareal
Kadmium, mg Cd/kg TS		4	10
Bly, mg Pb/kg TS		100	300
Kvikksølv, mg Hg/kg TS		5	7
Nikkel, mg Ni/kg TS		80	100
Sink, mg Zn/kg TS		1500	3000
Kobber, mg Cu/kg TS		1000	1500
Krom, mg Cr/kg TS		125	200

Opplysninger om jordblandinger

Jordblandinger utgjør en stadig større andel av det som blir omsatt av dyrkingsmedia. Det er behov for at omsetningen av jordprodukter i større grad enn hittil, skjer på grunnlag av kvalitetskriterier. Både kjøpere og seriøse produsenter er tjent med det. Sammensetningen av produktet er særlig viktig. Det er meget viktig at mottakere får opplysning om virkning og sammensetning av produktene, følgende bør dokumenteres:

1. Sammensetning
Mengdeforholdet i volum av de enkelte komponenter oppgis, sammen med en beskrivelse av hver komponent, f.eks. jordart og dominerende kornfraksjon, type organisk materiale m.m.
2. Innhold av organisk stoff i vektprøve.
3. pH.
4. Kalkinnhold, kg CaO pr. volumenhet.
5. Innhold av plantenæringsstoffer. Nitrogen angis som total-N.
For fosfor, kalium og magnesium angis som P-AL, K-AL og Mg-AL.
6. Evt. tilsetning av gjødsel og kalk oppgis.
7. Navn og adresse på produsent og evt. leverandør bør oppgis.

For blanda dyrkingsmedia angis andelen av ulike komponenter i volumprøve, og det gis en karakteristikk av hver komponent, f.eks. jordart og dominerende kornfraksjon, type organisk materiale o.l. Det skal framgå hvilken andel slam som er brukt. Slambehandling og metode for hygienisering er viktige opplysninger, det skal f.eks. angis metode for kompostering og hvilke tilsatzmidler og blandingsforhold som er brukt. Ved bruk av kalkbehandlet slam skal produktets kalkvirkning i kg CaO pr. volumenhet angis.

Storparten av det som blir produsert av slam fra norske renseanlegg tilfredsstiller de strengeste av disse kravene ovenfor til maksimalt innhold av tungmetaller, og en ytterligere bedring av slamkvaliteten er ventet framover.

For produsenter av jordblandinger betyr det mye for markedføringen at slammene som brukes, har lavt metallinnhold.



Vedlegg

RENSING AV AVLØPSVANN

Slam er resultatet av rensing av avløpsvann. Kvalitet og bruksegenskaper er knyttet til behandlingsmåten for slammets og avløpsvannets kvalitet.

Ulike renseanlegg produserer slam fra mekanisk, kjemisk eller biologisk rensing eller en kombinasjon av disse. Det som tas ut direkte fra rensetrinnene kalles *råslam*. Det har et innhold av organisk stoff på 50-60 %, har vond lukt og faren for sykdomssmitte er til stede. Dessverre har råslam hittil vært sluttproduktet ved mange renseanlegg og har gitt kloakkslam et dårlig rykte.

Forbehandling

Forbehandling består normalt av en rist, der større partikler som papir, tekstiler preventiver, bind osv. blir holdt tilbake. Deretter går avløpsvannet til et sandfang der sand synker til bunns og fett skummes av.

Mekanisk rensing

En del uløste stoffer i avløpsvannet synker til bunns i bassenger for sedimentering og skrapes av for uttak.

Biologisk rensing

Innblåsing av luft gir gode livsvilkår for mikroorganismer som nytter oppløste forurensinger til oppbygging av egen celledmasse. Disse vokser i den næringsrike væsken, døde organismer skilles fra ved bunnfelling.

Kjemisk felling

Ved å tilsette kalk eller salter av aluminium eller jern felles fosfor, og det dannes aggregater av partikler som bunnfelles. Jern og aluminium er stoffer som normalt forekommer i store mengder i jorda, og tilsetningen betyr lite for slammets bruksegenskaper. Kalk er verdifullt i jorda.

BEHANDLINGSMÅTER FOR SLAM

En effektiv behandling av slammet er en forutsetning for bruk på grøntarealer. En kan skille mellom behandlingsmåter av slam i våt form og behandling av slam etter avvanning.

Avvanning

Etter fortykking behandles slammet på ulike måter og gir et avvannet, stabilisert og hygienisert slam. Ved avvanning av slam fjernes så mye vann at slammet etterpå ligger i haug uten å flyte utover. Avvanningen skjer vanligvis med teknisk utstyr som gir tørrstoffinnhold mellom 20-40 %.

Biologisk omsetning

Nedbrytning av organisk stoff reduserer luktproblemene vesentlig. Hygienisering er en behandling som reduserer faren for overføring av smittestoffer til planter, dyr og mennesker fra slammet. Følgende metoder er aktuelle:

1. Våtkompostering
2. Aerob termofil behandling i kombinasjon med anaerob stabilisering.
3. Pasteurisering i kombinasjon med anaerob stabilisering.
4. Kompostering.
5. Kalkbehandling (Orsametoden).
6. Termisk tørking.
7. Langtidslagring (2-3 år).

Disse behandlingsmetodene er nærmere beskrevet i (2) - NORVAR-rapport 51-1995- "Slambehandling", nedenfor er det gitt en kort beskrivelse.

Våtkompostering

Luftinnblåsing i minst sju døgn hever temperaturen til over 55 °C. Innholdet av organisk stoff reduseres med ca. 1/3.

Våtkompostert slam inneholder mindre nitrogen enn råslam. Etter avvanning har det tørrstoffinnhold på ca. 30 - 35 %. Konsistensen er seig og klinete, og slammet må lagres et halvt til ett år før det kan brukes på grøntarealer.

Våtkompostering/pasteurisering i kombinasjon med anaerob nedbrytning

Ved spesielle prosesser oppvarmes fortykket slam til 60 - 70 °C, deretter omsettes det uten lufttilgang. Minst 1/3 av det organiske stoffet forsvinner, og dermed den viktigste årsaken til vond lukt.

Ved anaerob behandling overføres en del nitrogen til ammonium. Nitrogeninnholdet i slammet reduseres noe. Etter avvanning er tørrstoffinnholdet normalt 30-35 %. Konsistensen er seig og klistete.

Kompostering

Kompostering etter avvanning skjer i ranker på friland eller ved luftinnblåsing i slammet ved ulike metoder. Det er viktig at hele massen blir godt omdannet kompost og har hatt høye temperaturer slik at hygieniseringen er tilfredsstillende. Slam med over 30 % tørrstoff kan komposteres alene, men det mest vanlige er å tilsette organisk materiale f.eks. bark, flis eller halm.

Kompostert slam egner seg godt til grøntarealer. Det inneholder normalt ca. 50 % tørrstoff og kan nyttes direkte på grøntarealer eller i jordblandinger.

Kalkbehandling

Innblanding av minst 500 kg brent kalk (CaO) pr.tonn tørrstoff avvannet slam gir temperaturer i slammet på ca. 60 °C, slik at det blir hygienisert. Ved pH-hevingen hindres biologisk nedbrytning en tid, det lukter lite så lenge pH er høy. En del nitrogen tapes som ammoniakk ved metoden.

Slam fra denne prosessen er tørt og "grynaktig", det er lett å håndtere og spre. Med det store kalkinnholdet bør doseringen skje i forhold til jordas behov for kalk. På grunn av faren for lukt fra slikt slam når pH er senket, bør det ikke brukes i jordblandinger.

Tørrking

Ved termisk tørrking av avvannet slam kan tørrstoffinnholdet bli 85 - 95 %. Etterfølgende pelletering gir slam som er tørt og makaronilignende, og lett å håndtere og spre på grøntarealer. Slikt slam egner seg godt til jordblandinger, dersom det er biologisk nedbrutt. Slam tørket til over ca. 80% tørrstoff har svært vanskelig for å ta opp vann. Dette kan skape visse problemer for en god utnyttelse.

OVERSIKT OVER AKTUELL LITTERATUR:

Tallene i parentes () - er benyttet i rapportteksten for henvisning til listen nedenfor.

- ☐ (1) Forskrift om avløpsvann. Fastsett av Sosial- og helsedepartementet og Miljøverndepartementet av 5. januar 1995.
- ☐ (2) NORVAR-rapport 51: Slambehandling.
- ☐ (3) SFT og Statens helsetilsyn: Veiledning for prøvetaking i slam.
- ☐ (4) SFT og Statens helsetilsyn: Veiledning for prøvetaking og bestemmelse av tungmetaller i jord fra dyrket mark.
- ☐ Statens helsetilsyn: Veiledning i behandling av saker om tillatelse til bruk av avløpsslam.
- ☐ NORVAR-rapport nr. 20 Slambehandling og disponering ved større kloakkrenseanlegg. Hovedrapport.
- ☐ NORVAR-rapport nr. 20A - Aerob og anaerob behandling.
- ☐ NORVAR-rapport nr. 20B - Kalking. Kompostering.
- ☐ NORVAR-rapport nr. 20C - Slamavvanning.
- ☐ NORVAR-rapport nr. 20D - Termisk behandling.
- ☐ NORVAR-rapport nr. 52: Bruk av slam i jordbruket.
- ☐ NORVAR-rapport nr. 28: Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt.
- ☐ NORVAR-rapport nr. 44: Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt. Vekstsesongen 1994.

