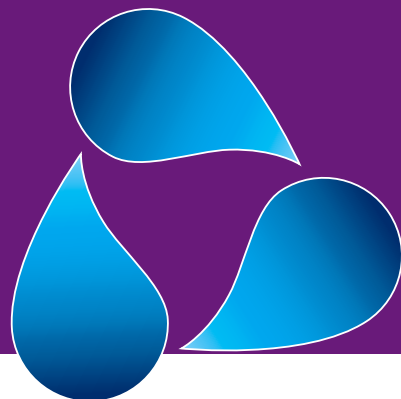


Norsk Vann

Informasjon



Bruk av avløpsslam

Til nytte på land – avløpsslam i jordbruk og grøntanlegg

Slam og slambruk har hatt en skiftende historie i Norge. Dersom du ønsker mer kunnskap om avløpsslam fra de kommunale rensanleggene, gir denne brosjyren en kort innføring i hva slam er, om nyttevirkning, om bruksområder og hva du må ta av forhåndsregler dersom du ønsker å bruke slam på jord. Bruk av slam er en miljøvennlig resirkulering av ressurser.



Litt historie

Gjødsel fra mennesket har mange navn, men i dag kalles det for avløpsslam eller bare slam.

Tiden før 1900

Tidligere når utedoene var utbredt ble møkka samlet opp og tilsatt kalk og torvstrø for å redusere lukt og lekkasje under transport ut av byene. Blandingen ble kalt pudrett (av fransk som betyr fint pulver) og var et ettertraktet gjødsel i landbruket. Selv jernbanen bygget egne sidespor for denne virksomheten rundt gamle Kristiania (Oslo).

Tiden mellom 1900-1950

Utbygging av vann- og avløpsnett og installering av vannklosett reduserte dotømmingen. Kloakken ble i stedet sendt urensset ut i elver, vann og fjordarmer. Etter kun få år så man konsekvensene av forurensningen og erkjente etter hvert behovet for at kloakken måtte renses før den kunne slippes ut.

Tiden mellom 1950 - 1980

Renseanlegg ble bygget for å redusere innholdet av næringsstoff og organisk materiale i avløpsvannet. Forskjellige rensetekniske løsninger ble valgt i ulike kommuner. Uansett metode, resultatet av rensingen ble rensset avløpsvann og slam, der slammet hadde liten/ingen behandling. Mye av slammet ble dumpet på dypere vann eller deponert på fyllplasser eller brukt som gjødsel og jordforbedring i landbruk og i grøntanlegg. Slammet luktet ofte vondt og dessuten var det få krav og begrenset kontroll med innhold av miljøgifter som for eksempel tungmetaller.

Tiden mellom 1980-2003

Ny miljøpolitikk og nye krav til utslipp preger denne perioden. Bedrifter som var koblet på kommunalt avløpsnett, fikk strengere krav til å redusere utslipp av miljøfarlige stoffer. Samtidig ble det gitt ytterligere krav til renseanleggene om å ta prøver av avløpsvann og slam for å sjekke innholdet av miljøgifter. Krav til maksimal innhold av tungmetaller i slam ble innført og det ble utarbeidet retningslinjer og forskrifter på hvordan slam kunne brukes i landbruket og grøntanlegg. Slam var i fokus fra helsemyndighetenes side også, og som et av de første land i Europa innfører Norge krav til at slam skal være hygienisert og at slam ikke skal føre til luktulempen.

2003 til i dag

Slam er avfall, men samtidig er det også en ressurs. Nytt regelverk ble utviklet for å forsterke ressurspotensialet og myndighetene anser behandlet avløpsslam som en gjødsel, men kun hvis kravene i regelverket blir fulgt. Slam er en ressurs på flere måter. I dag produserer mange renseanlegg biogass av slammet og gassen brukes til oppvarming, strømproduksjon og som drivstoff.

Slam ressurs – nøkkeltall

Norske renseanlegg produserer til sammen 86.000 tonn slam tørrstoff per år av gjødselvarekvalitet.

Ca. 25.000 daa jordbruksarealer blir tilført behandlet slam pr. år.

Det resirkuleres 95 % slam tilbake til jord hvor to tredeler går til landbruk og en tredel til grøntanlegg.

Næringsstoffer tilsvarende 1500 tonn fosfor og 3000 tonn nitrogen føres årlig tilbake i det naturlige kretsløpet.

De slamtypene som inneholder kalk, har en kalkvirkning per tonn slam som tilsvarer mellom 330 og 600 kg kalksteinsmel.

Kort om myndighetskrav og egenkontroll ved renseanleggene

Det er forskrift om gjødselvarer mv av organisk opphav som gir krav til renseanleggene som produserer slam. Det er både krav til selve slamkvaliteten, men også til at renseanlegget skal ha et kvalitetssystem. Renseanleggene skal etablere rutiner som sikrer at slammet er trygt å bruke som en gjødsel. Renseanleggene skal ta systematiske prøver av slam for analyse, de skal overvåke prosessene som sikrer hygien, og de skal ha oversikt over de ulike produksjonspartiene. Dersom det er utslipp på avløpsnett eller andre grunner som påvirker slamkvaliteten negativt, skal renseanlegget kassere slammet. Renseanlegget har krav om at slammet som skal brukes i jord er trygt. Det er Mattilsynet som fører tilsyn med dette.

Kravene til slam har endret seg og blitt vesentlig strengere med årene. Strengt regelverk krever ekstra oppfølging ved renseanlegget for å etterkomme kravene. Det betyr at slam fra norske rensanlegg er noe av det reneste i Europa. Belønningen er at Norge er blant de som resirkulerer mest slam.

Det stilles også regelverkskrav til de som bruker slam. Mange av disse kravene er like som for andre gjødselvareprodukter, for eksempel kompostert matavfall og husdyrgjødsel, men noen er vesentlig strengere. Kravene skal sikre at slambruk ikke gir skade på miljøet eller plante-, dyre- og folkehelsen. Det er begrensninger knyttet til bruk av slam for ulike vekster. Slam skal ikke spres på eng og beitearealer og heller ikke på arealer der det om kort tid skal dyrkes frukt, bær, potet og grønnsaker. Det er også regler for hvor mye slam som kan spres.

Slam deles inn i fire «kvalitetsklasser» fra klasse 0 til 3 avhengig av tungmetallinnholdet i slammet. Klasse 3 kan kun brukes på grøntanlegg og ikke i jordbruket. Klassene 0 til 2 kan brukes i jordbruket, men i ulike mengder per arealenhet. Det er rensanleggene som deklarerer slam med den rette kvalitetsklassen, men uansett kvalitetsklasse, skal slammet være hygienisert. Det betyr at slammet ikke skal inneholde smittestoff som kan gi sykdom for verken planter, dyr eller mennesker.

Avløpsvann er et fingeravtrykk av det miljøet vi lever i og de kjemiske stoffene vi omgås. Til avløpet kommer det ulike stoffer og ikke alle

er like miljøvennlige. Med økende kunnskap har man erkjent at avløpsnettets også er sårbart på samme måte som elver og vassdrag er det. Gjennom flere tiår har rensanleggene og myndigheter gjennomført undersøkelser for å måle innhold i avløpsvann og slam. Hele

tiden arbeides det systematisk for å finne og stoppe ulike kilder. Det er ingenting i disse funnene som tilsier at innholdet av miljøgifter, både organiske og uorganiske, er på et nivå som gjør at slam ikke er trygt å bruke slik det brukes i dag.

Typer av slam og spesielle bruksegenskaper i forhold til jordtype

Ulike rensanlegg produserer forskjellige typer slam avhengig av hva slags renseprosess og slambehandling de har. Rensanleggene kan deles inn i biologiske, kjemiske eller mekaniske anlegg. Oftest har rensanleggene kombinasjoner av disse teknologiene for å klare å rense avløpsvannet i henhold til sin utslippstillatelse. Når avløpsvann og slam er separert, begynner slambehandlingen. Her er det også ulike behandlinger for å sikre at slammet blir hygienisert og stabilt (hindre vond lukt). Noen ganger kombineres prosessene slik at man oppnår begge deler. Ferdig behandlet slam kan grovt sett deles inn fire typer med ulike egenskaper:

Kompostert slam lages ved at ferskt slam blandes med flis, bark eller kvernet hageavfall og omdannes med tilstedeværelse av luft. Når komposteringen er i gang, utvikles høy varme som igjen hygieniserer slammet (dreper smittestoffene). Resultatet blir et jordliknende produkt med et lavt innhold av plante-tilgjengelig nitrogen, men med høyt innhold av organisk materiale.

Anaerobt stabilisert slam / utråtnet slam lages ved at ferskt slam omdannes uten at luft er tilstede i en tett tank (biogassreaktor).

Noen ganger har biogassreaktoren høy temperatur og slammet hygieniseres direkte, noen ganger er slammet pasteurisert før det går inn i tanken. Avhengig av hvor mye vann som presses ut av slammet blir resultatet en grynede masse som har en liten av eim av ammoniakk. Dersom slammet ettermodnes / lagres litt før bruk, lukter det bedre. En del av nitrogenet i anaerobt stabilisert slam foreligger som ammonium.

Kalkbehandlet slam produseres ved at rensanleggene tilsetter brent eller lesket kalk til ferskt avvannet slam for å hygienisere slammet og redusere lukt. Den høye temperaturen som utvikles og den høye pH-en dreper derfor smittestoffene i slammet. Kalkbehandlet slam får en litt tørr og grynede konsistens. Dersom slammet lagres lenge før det brukes, kan det begynne å lukte igjen. Kalkbehandlet slam har høy pH og gir kalkvirkning. Eventuell nitrogen som



Grøntanlegg i Trondheim kommune.

foreligger som ammonium går tapt som ammoniakk.

Tørket slam er slam som tørkes ved høy temperatur, over 100 °C. Slammet hygieniseres på grunn av den høye temperaturen, og redusert vanninnhold stopper biologisk aktivitet slik at lukten også blir svært redusert. Slammet er lett å spre, men kan støve. Dersom slammet er tørket til over 80 % tørrstoff, kan slammet ha problemer med å bli oppfuktet igjen. Tørket slam krever mindre plass og er lettere å transportere for rensanleggene.

Jordbunn og slam er nam

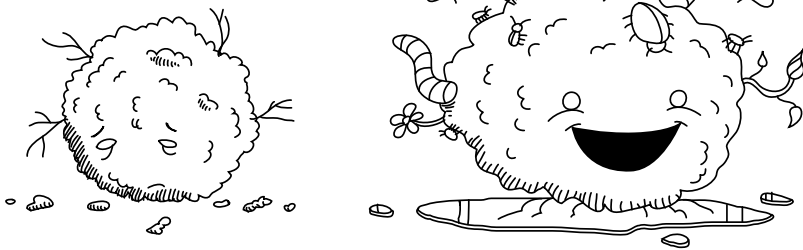
Det er hovedsakelig det næringsrike organiske materiale i slammet som gjør at jorda blir forbedret. Slam gir næring og organisk stoff til jordbakteriene og soppe-

ne. Sammen bidrar dette til at jorda får god jordstruktur slik at jorda både kan holde bedre på vannet, at den drenerer, at næringsstoffer blir mer tilgjengelig og at planterøttene får luft og gode vekstforhold. En god jordstruktur reduserer faren for erosjon og jordtap. Mye av næringsstoffene i slammet er både tilgjengelig for plantene direkte og over tid, og det er derfor viktig at man tar hensyn til innholdet av næringsstoffer når man planlegger å bruke slam. Dersom slammet er kalket i tillegg, bør kalkvirkningen tas med i planleggingen.

Jord som er moldrik og som inneholder mer organisk materiale enn 10 - 20 vektprosent, vil få en større gjødseffekt enn en jordforbedrende effekt av å få tilført slam. Jord med liten bufriingssevne som lettere jordarter med mye sand og silt, vil få størst virkning av kalken i kalkbehandlet slam. I en del

tilfeller bør en velge andre slamtyper enn kalkbehandlet slam her. Kalk kan gi både redusert og økt planteopptak av ulike mikronæringsstoffer, så her må man passe på. Effekten av det organiske materialet vil bidra til bedre vannhusholdning slik at jorda bli mindre tørkesvak. I områder som er preget av bakkeplanering eller har erosjonsutsatte jordtyper, vil slam kunne bidra til bedre jordstruktur og dermed redusere risikoen for erosjon.

Det kan gro nærmest eksplosivt i ublandet slam. Slam har et relativt høyt næringsinnhold og er mer som gjødsel å regne enn som et dyrkningsmedium. Dersom slam inneholder lettomsattelig organisk materiale, vil nedbrytningen starte igjen med en gang forholdene blir de rette. Det er den biologiske aktiviteten som styrer nedbrytningen, og den kan stagneres av flere forhold som for eksempel liten tilgang på nitrogen, lite luft i massen eller lavt vanninnhold. Planterøtter i jord med mye biologisk ustabil slam kan dø på grunn av oksygensvikt når slamomsetningen starter igjen.



Slamtyper som er gunstige for de ulike jordartene og som råvare i en jordblanding. + er egnet, - er ikke egnet.

Slamtype Jordtype	Kompostert slam	Anaerobt stabilisert slam	Kalkbehandlet slam	Tørket slam 3)
Mellomleire	+ + +	+ + +	+ + +	+ +
Siltig mellomleire	+ + +	+ + +	+ + +	+ +
Siltig lettleire	+ + +	+ + +	+ +	+ +
Lettleire	+ + +	+ + ¹⁾	+ +	+ +
Sandig lettleire	+ + +	+ + ¹⁾	+ ²⁾	+ +
Sandig silt	+ + +	+ + ¹⁾	+/- ²⁾	+ +
Jordblandinger	+ + +	+ + (+)	+/- ²⁾	+ +

1) Borforgiftning har forekommet på bygg der anaerobt slam har vært brukt på lettere jordtyper

2) Kalkbehandlet slam kan gi kraftig pH økning på lettere jordarter, og dette kan være ugunstig for tilgjengelighet av mikronæringsstoffer.

3) Tørket slam kan støve mye når den spres, og hvis jorda også er tørr, løses slammet dårlig opp.

Fra bord til jord – bruk av slam i jordbruket

Omtrent to tredeler av slammet brukes i jordbruket. Den mest nærliggende forklaringen til denne fordelingen er at landbruket rundt byene driver med ettårige vekster som korn og oljevekster og tilgangen på organisk gjødsel som husdyrgjødsel er liten. Mesteparten av slammet kommer fra byene og transporten av slam til jordbruksarealer er relativt kort og tilgangen er god.

Etter at husdyrene mer og mindre forsvant fra de bynære områder på Østlandet og delvis i Trøndelag på 1970-tallet, har det vært behov for organisk gjødsel på kornarealene. Når man i tillegg bakkeplanerte større områder uten å ta hensyn til å bevare matjordlaget, var det ekstra viktig å forbedre jordstrukturen i den stive leira. På noen områder ble det tidligere spredt store mengder slam for å reparere på skadene, men dette er ikke tillatt i dag.

Mineralgjødsel frigir næringsstoffene raskt, men dersom ikke planteroøttene har evne til å ta det opp, kan man risikere næringsstofftap og dermed forurensning av nærliggende vassdrag. Organisk gjødsel virker senere og kan forsyne næringsoffer gjennom større deler av vekstsesongen og gi gjødsel-effekt over flere år. Slam kan sammenliknes med godt omsatt husdyrgjødsel, men har noe lavere næringsinnhold. I organisk gjødsel foreligger næringsstoffene annerledes enn i mineralgjødsel. Ved å kombinere organisk gjødsel og mineralgjødsel får man som oftest en bedre utnyttelse av begge gjødseltypene. Vi kan sammenlikne organisk gjødsel med å ha penger i statsobligasjoner og mineralgjødsel med å ha pengene i lomma. Når lomma er tom, kan man få påfyll gjennom å omsette obligasjoner. Det tar litt tid, men da renner tross alt ikke alle pengene ut før du får sukk for deg...

Organisk stoff

Når jord har et innhold på under to prosent organisk materiale, er det kritisk. Viktige funksjoner i jorda er avhengig av biologisk aktivitet og jordorganismene trenger «mat». Ensidig korndyrkning over mange

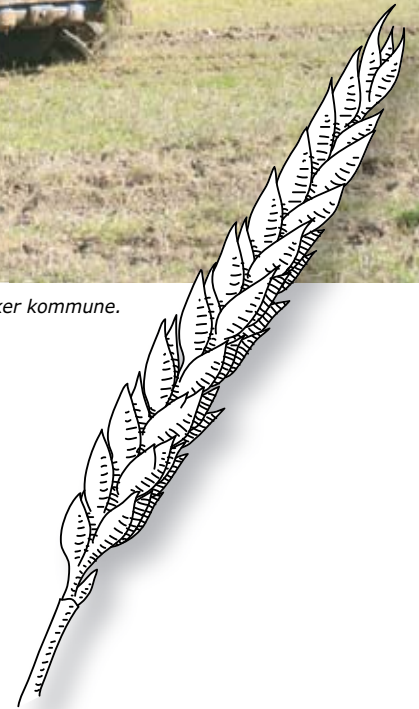


Spredning av slam fra Gardermoen renseanlegg i Ullensaker kommune.

år tapper jorda for organisk materiale, og selv om halmstubben pløyes ned, blir tapet større enn tilførselen. En klimaendring som fører til høyere temperaturer, vil medvirke til at også hastigheten på nedbrytningen av det organiske stoffet i jorda vil øke.

Bruk av slam kan ikke alene opprettholde det organiske innholdet i jorda, men slam er likevel et bidrag for å føre noe tilbake. Mengdebegrensningene i gjødselvareforskriften er ikke bare knyttet til tungmetallinnhold, men også negative effekter som overgjødsling og fare for utlekking av næringsstoffer til elver og innsjøer. Dersom man primært ønsker å øke organisk innhold i jorda, bør man velge slam som ikke er så næringsrikt, men har et høyt innhold av godt omdannet

organisk materiale. Moden slamkompost eller en annen slamtype som har vært lagret svært lenge, er ofte den beste slamtypen her. Bruk av kalkbehandlet slam kan være ugunstig dersom målet kun er å øke det organiske innholdet i jorda. Økt pH og høyt kalsiuminnhold kan påvirke opptaket av andre næringsstoffer negativt, hvis jorda er følsom for kalking.



Kalkeffekt

Mange velger å bruke slam som et kalkingsmiddel. På tørrstoffbasis kan kalkbehandlet slam ha opp til 40 til 60 % brent kalk, noe som gir en markert pH virkning i jord. Kalkvikningen kommer fort i kalkbehandlet slam i forhold til kalksteinsmel. Effekten vil være mer markant på lettere jord enn på leirholdig og moldrike jordarter. Slam uten kalktilsetning vil forsure jorda noe. De slamtypene som inneholder kalk kan ha samme kalkvirkning per tonn slam tørrstoff tilsvarende 330 til 600 kg kalksteinsmel.

Fosfor - venn eller fiende

Når fosfor er spørsmålet er aktsomhet løsningen. Bærekraft er alltid svaret...

Renseanleggene er bygget for å fjerne fosfor fra avløpsvannet. Ved hjelp av ulike renseprosesser felles fosfor ut i slammet. Fosfor er i globalt perspektiv en begrenset ressurs som det er viktig å ta vare på. Dersom man sløser med fosfor i slammet og ikke passer på å dosere riktig mengde slam, risikerer vi at fosfor vaskes ut i vassdragene, med

fare for algeoppblomstring. Slam inneholder mellom en og tre prosent fosfor på tørrstoffbasis. Mye av fosforet i slam er lite plantetilgjengelig de første årene, men kan bli tilgjengelig over tid. Renseteknologien for avløpsvannet binder ofte fosfor sterkt i slammet. Kalkbehandlet slam har ofte mer plantetilgjengelig fosfor, og som en tommelfingerregel vil man få en fosforeffekt som tilsvarende 25 % av anbefalt årlig fosforgjødsling ved å bruke 2 tonn slam tørrstoff per da. Dersom jorda har et høyt fosfornivå, bør man ikke bruke så mye som to tonn tørrstoff slam om gangen dersom jorda er erosjonsutsatt og har direkte avrenning til vassdrag.

Nitrogen

Nitrogeninnholdet i slammet er avhengig av om renseanlegget har et biologisk renseanlegg eller ikke. Et biologisk renseanlegg vil ha et mer nitrogenholdig slam enn et renseanlegg som bare har kjemisk rensing. Slam inneholder mellom to og fire prosent nitrogen på tørrstoffbasis. Det er riktignok mest organisk bundet og effekten av nitrogenet får man utover i vekstsesongen og i årene etter. Slam som er anaerobt

stabilisert inneholder ammonium. Dersom slikt slam kalkes, vil den høye pH-en i slammet overføre ammoniumet til ammoniakk-gass som igjen kan drives av. Kompostert slam og kalkbehandlet slam som er lagret en stund, har relativt lite plantetilgjengelig nitrogen første året.

Svovel

Det er omtrent tre prosent svovel i slam, men det er få undersøkelser av hvordan svovel i slam alene slår ut på gjødslingseffekten. I slam er svovelkretsløpet sammenlignbart med nitrogenkretsløpet og svovel er for det meste organisk bundet. Siden svovelbehovet er mindre enn nitrogenbehovet for planter, er det sannsynlig at slam er en solid bidragsyter til svovelregnskapet.

Kobber og sink

Kobber og sink er plantenæringsstoffer, men er samtidig tungmetaller. Sett med agronomiske øyne er kobber og sink mikronæringsstoffer. Fra renseanleggets side er dette to metaller som må overvåkes nøye for å ha kontroll med grenseverdiene for slam. For mye kobber og sink er ikke bra for miljøet, spesielt ikke for de organismene som lever i vann. Kobber i slam stammer i all hovedsak fra kobberørene som brukes til drikkevann. Kilden til sink er mer knyttet til metallindustri og metall-overflater, men også sink kommer fra salver og sjampoer i husholdningene. Det er sjelden det er problemer med kobber- og sinkoverskudd i jordbruket. pH i jorda kan påvirke tilgjengeligheten av disse to metallene, hvor lav pH kan øke opptaket og høy pH senke det. Kobber bindes godt til organisk materiale som kan redusere tilgjengeligheten, og lettere jordtyper med høyt sand og siltinnhold kan gi kobbermangel. Leirjord har ofte nok kobber. Sinkmangel kan forekomme i alle jordarter dersom pH er høy. Sink er mer tilgjengelig for planterøtter enn kobber generelt, men det er likevel sjelden med sinkoverskudd. Sinktoleranse er avhengig både av planteart og sort. I korn er bygg mest sinkfølsom og hvete mest følsom for kobber.



Hvordan gå fram for å bruke slam

Det beste er å ta kontakt med kommunen eller renseanlegget i kommunen eller regionen. Sjekk ut om slammets er egnet for ditt behov. Slambruk må inn i gjødselplanen og slammets varedeklarasjon bør oppbevares sammen med andre tilsvarende dokumenter i KSL-systemet (Kvalitetssystem i landbruket).

Det er ulike ordninger for slamspredning. En del renseanlegg har begrenset med lagerplass og trenger derfor å kjøre slam ut til bruksstedet for lokal lagring. Noen renseanlegg kan komme og spre direkte uten behov for lagringsplass. Noen renseanlegg eller spredeentreprenører tilbyr hjelp til å sende melding til kommunen og legger til rette for at spredebestemmelsen i gjødselvarerforskriften blir fulgt. Andre ganger må du gjøre denne jobben selv. Kommunen skal ha meldingen senest to uker før slam blir spredt. Noen kommuner har ferdige meldingsskjemaer for utfylling.

Lagring

Slam skal lagres slik at det ikke oppstår fare for avrenning av næringsstoffer til grøfter, bekker og innsjøer eller sjenerer de som bor i nærheten og turgåere. Under lagring kan lukt utvikles dersom deler av haugen blir oksygenfattig. Ved å redusere høyden på slamhaugen til 1,5 meter kan luktutslipp begrenses når slammets endelig kan spres. Det er viktig at tunge slambiler ikke kjører på områder som ikke tåler marktrykket. Når du skal bruke slam, kan det være lurt at de nærmeste naboene er varslet. Noen er skeptiske og informasjon om hva som skal skje, er med på å dempe eventuell irritasjon og usikkerhet.

Nedmolding / pløying

Slam må moldes ned og i gjødselvarerforskriften står det senest 18 timer etter spredning. Dette er akkurat de samme kravene som for husdyrgjødsel som spres på åpen åker.



Uttak av leire gir store landskapssår.

Bruksanvendelse i grøntanlegg

Slam fra renseanlegg har vært brukt og brukes i ulike grøntanlegg som veianlegg, parker og hager med vekslende hell. Årsaken til at det ikke alltid har vært like vellykket, er bruk av feil slamtyper og mengder slam. Kunnskap om effekter i landbruket har vært overført til grøntanleggssektoren uten å tenke på at det ofte er de motsatte effektene som er ønskelig. Veiskråninger og grøntanlegg som gror hemningsløst, fordyrer skjøtsel og vedlikeholdsplaner. Lukt i landbruksområder er man mer vant til og kan rettferdiggjøres. I grøntanlegg langs veier og i private hager er dette ikke akseptert. Tilfeller av uheldig slambruk i grøntanlegg har gitt slam et ufortjent dårlig rykte. Riktig bruk gir gode resultater og gir i tillegg god økonomi i etablering og vedlikehold av anlegget. Slam kan som oftest skaffes vederlagsfritt.

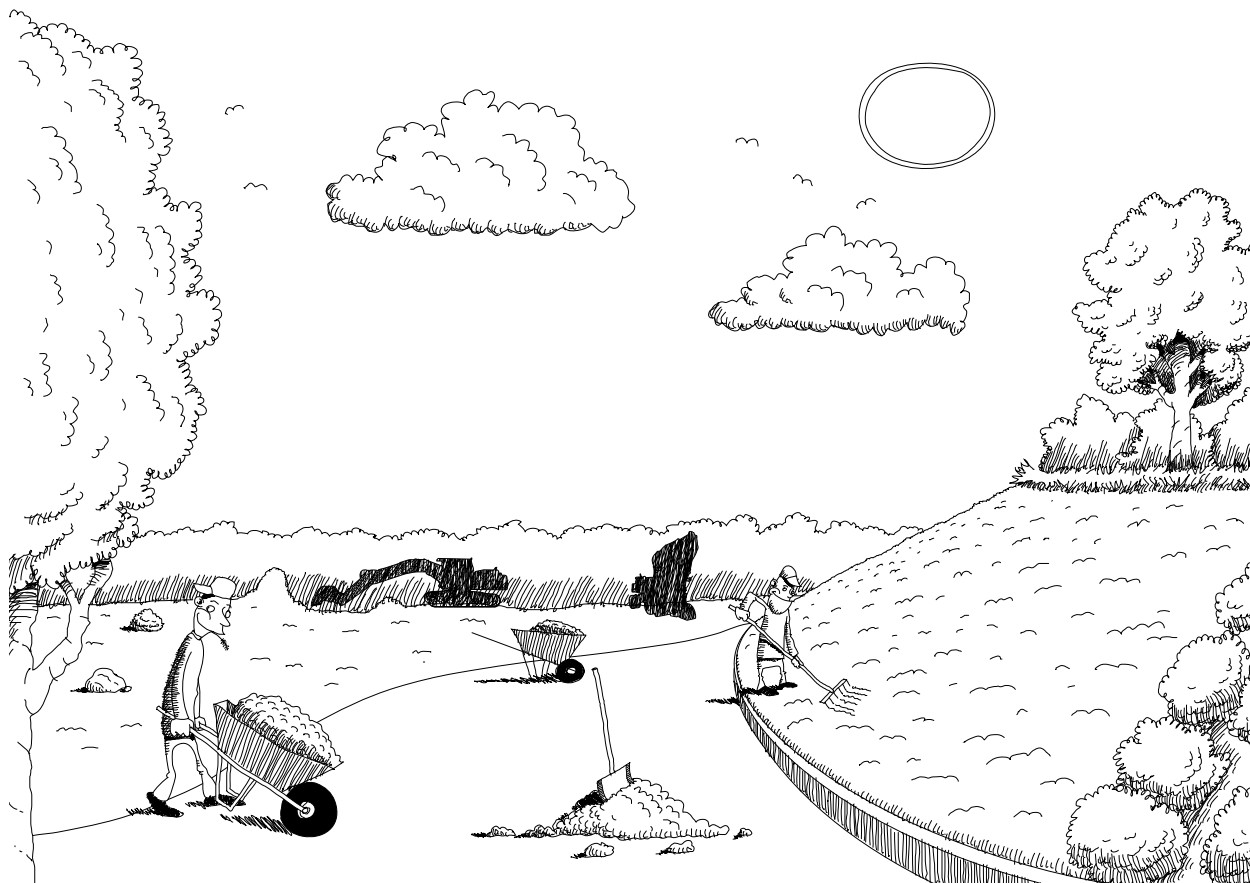
Om å skynde seg langsomt – naturen er lur

Naturlig jordsmonn har et topplag med mye organisk materiale som stammer fra visne planterester og en undergrunnsjord som har lite eller ikke noe organisk materiale. I et grøntanlegg ønsker man å skape så naturlige forhold som mulig for plantevekst, men ofte mangler man organisk materiale. Dersom man har toppjord, kan man være et stykke på vei, men som oftest har man ikke tilstrekkelig slik jord for et helt anlegg. Dessuten kan jorda være fullt av ugrasrøtter og frø. Riktig type vekstjord er en svært viktig komponent for et vakkert og holdbart grøntanlegg. Et viktig kriterium for blomstrende og livgivende vekstjord er at jorda har et visst innhold av organisk materiale.



Eksempel på at leiruttaksområde er blitt jordbruksareal.

Organisk materiale har gode bufferegenskaper og bidrar til næringsstoffhusholdning, vannhusholdning, mikrolivet i jorda og jordstrukturen. Mikrolivet i jorda gjør jordstrukturen og vannhusholdningen god som igjen gjør at plantene trives og faren for erosjon reduseres. Selv om gjødselvareregelverket åpner for at man



kan bruke mye slam i grøntanlegg, er dette ikke spesielt hensiktsmessig. Vekstjord skal bidra til at planter og busker får en jevn og pen vekst og leve lenge, og ikke at de vokser i rykk og napp.

I de siste årene har slam fått en rennesanse i grøntanlegg, og det finnes mange vellykkede anlegg der slam er en viktig ingrediens. Erosjonsutsatte skråninger i veianlegg har vært tilført kompostert slam som har resultert i god vegetasjons-etablering og lite jordtap. Store parkmessige anlegg har hatt god lønnsomhet ved å bruke slam som organisk tilsats til stedeagne masser ved nyplanting av busker og trær. Grasplener og skråninger har fått rask etablering og står grønne og fine. Slam inneholder ikke rotdele av ugras og ugrasfrø og er sånn sett egnet til å blande inn i rene jordmasser. Som jorddekking er slam ikke egnet fordi slam skal være i blandet inn i jorden eller være overdekket. Lite omdannet slam kan virke ugrasdempende i en vekstjord, men da må man passe på at jorda

ikke tar livet av det som skal plantes der på grunn av oksygenvikt.

Jordtypen i anlegget er avgjørende dersom slambbruk skal gi den effekten man er på jakt etter. Jord som inneholder mindre enn tre prosent organisk materiale, er moldfattig. Moldfattig jord i grøntanlegg vil få større effekt av slam enn moldrike jordtyper som har mer enn åtte prosent organisk innhold. En jord som er tørkesvak, eksempel grus eller sandrik jord, vil kunne ha stor nytte av å bli blandet med slam i de øverste 20 cm. Erosjonsutsatte områder i en bratt skråning eller jord som tåler overflateavrenning dårlig, som for eksempel siltjord, kan med fordel også tilføres slam. Jord som er komprimert på grunn av uheldig omgang med anleggsmaskiner, vil uansett gi dårlige vekstvilkår for planter. Slik jord må løsnest mekanisk.

Til forskjell fra landbruket er det ikke alltid like lett å blande slam i jorda på bruksstedet. Det er en fordel at slammet allerede er ferdig

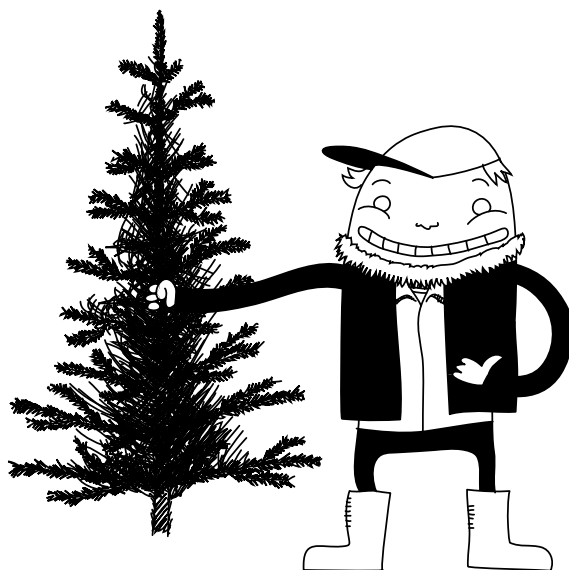
blandet i den jorda man skal bruke som vekstjord. Det å lage en jordblanding selv vil kreve et jordblanderverk. Det finnes flere jordprodusenter som tilbyr ferdig, spesiallaget, anleggsjord og vekstjord med slam. I større anlegg med et ønske om at stedeagne masser skal tilbakeføres, lønner det seg sannsynligvis å ha tilgang på et jordblanderverk. Dersom man lagrer slam i et anleggsområde for å lage en jordblanding, skal dette meldes fra om til kommunen. Grunnen er at kommunen vil forsikre seg at slam lagres og håndteres forsvarlig og påse at eventuelt avrenning og lukt ikke gir belastninger for omgivelsene. Selve bruken av jordblandingen er ikke meldepliktig.

Det eksploderer i slam

Slam kan brukes direkte i grøntanlegg, men er generelt ikke å anbefale på grunn av problemer med å få blandet det inn jorda. Slam kan eventuelt dekkes med annet materiale dersom nedmolding er vanskelig, gjerne jorddekkingsmiddel laget av hage/parkavfall. Ublandet slam er



Uten slam



Akkurat passe med slam



For mye slam
– for mye næring

som gjødsel å regne og ikke vekstjord. Resultatet kan bli vilter vekst av nitrogenelskende arter som geitrams, høymole, brennesle, bringebær og dessuten den lite allergivennlige buroten.

Å velge rett slam og eventuelt blande vekstjord riktig

Slam som skal brukes i grøntanlegg bør være biologisk stabilt, det vil si slam som enten er kompostert eller gjæret (anaerobt omsatt). Slammet kan godt være tørket etter for eksempel gjæring. Modent slam er ekstra biologisk stabilt slam, og begrepene brukes ofte litt om hverandre. Uansett, ved å bruke biologisk stabilt slam unngår man at vekstjorda blir oksygenfattig på grunn av høy biologisk omsetting av organisk materiale i jorda eller at det lukter vondt. Slam med høyt næringsinnhold eller kalkinnhold må man være forsiktig med. For høy pH i jord kan forstyrre opptaket av viktige mikronæringsstoffer, og resultatet kan bli gulning, dårlig og rar vekst. Store mengder plantetilgjengelig nitrogen vil gi ukontrollert

vekst. Plantene mister fasongen og får problemer med sykdom, vekstavslutning og overvintringen. Det er viktig at slammet er tørt nok slik at det kan blandes jevnt inn i jorda.

En jordblanding med fem prosent organisk innhold er passende. Det tilsvarer omlag tjue volumprosent slam dersom slammet har et innhold av organisk stoff på 50 %. Dersom resten av jordblandingen inneholder en blanding av mest sand, deretter silt og leire, vil jordblandingen ha bæreevne, være porøs og holde på vannet. Jordblandinger med mye fersk bark og torv gir mindre mat til de nyttige mikroorganismer enn jordblandinger der slam står for det organiske materialet.

Busker og trær

Det er viktig at slammet er modent og biologisk stabilt. Næringsinnholdet bør være balansert og ikke spesielt høyt. Trær og busker skynder seg langsomt. Rotklumpen må ikke stå i vekstjord dypere enn 40 cm. Under rota skal de ikke være

vekstjord, bare vanlig undergrunnjord med sand, silt og leire.

Gras

Ved etablering av gras bør slammengden doseres etter nitrogeninnholdet. Slam inneholder svært lite kalium noe som er viktig for vinterherdingen. Ekstra kaliumgjødsel kan være lurt hvis det er lite leire i vekstjorda. Gras etablerer seg godt i slamholdig jord, ofte bedre enn i jord som kun er gjødslet med mineralgjødsel.

Erosjonssikring

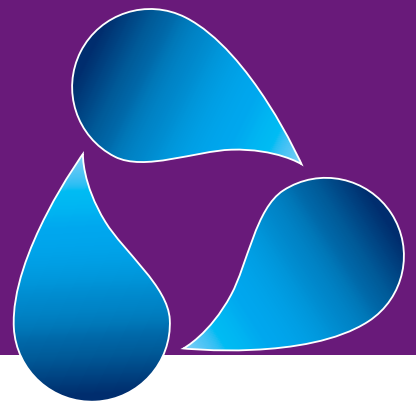
Slam har ofte mye finstoff, bortsett fra kompostert slam som har rester av bark og flis fra komposteringen. For at slam skal være et effektivt hjelpemiddel mot erosjon, bør man bruke slamkompost med litt grov struktur i jordblandingen. Større mengder kan være gunstig å bruke, opp til fem cm eller ca 30 % i en jordlanding. Overflaten bør være litt «rufsete». Da blir resultatet best. Glatte flater bremser vannet dårlig og vann i fart gir erosjon.





Denne informasjonen om avløpsslam er utarbeidet av Line Diana Blytt, Aquateam.
En referansegruppe har kommet med verdifulle innspill og har bestått av:

Einar Strand, Bioforsk
Svein Skøien, Ås kommune
Sveinung Folkvord, Norsk Vekstjord
Arne Haarr, VEAS
Steinar Nybruket, Norsk Vann
Tegninger: herr Carlsen v/ Joakim Carlsen



Rasområde i Modum kommune – før og etter tilførsel av slamkompost



Et stort område er rast ut med fare for bebyggelsen ovenfor. Her fikk man store utfordringer i arbeidet med å sette området i stand igjen.



Området etter istandsettelse. Vi ser steinsetting langsmed elva. I skråningene er det anlagt avskjærende, steinsatte, grøfter for å lede vekk vann.

For å få gress og planter til å etablere seg raskt og holde jordmassene på plass, er det benyttet slamkompost fra Lindum Vekst i Drammen.



Norsk Vann

Norsk Vann BA, Vangsvegen 143, 2317 Hamar
Tlf: 62 55 30 30 E-post: post@norsk vann.no
www.norsk vann.no