

Distribusjon av slam — et viktig praktisk og økonomisk spørsmål

Av Einar Vigerust

Einar Vigerust er forsker på Institutt for jordkultur, NLH.

I 1970-årene skjedde det en omfattende utbygging av renseanlegg i Norge. Dette reiste et nytt problem: Hvor skulle en gjøre av hovedproduktet etter rensingen — kloakkslammet? I første omfang måtte en satse på erfaringer fra utlandet, men viktige spørsmål måtte også klarlegges i vårt land.

Opplegg i andre land

I nesten alle land blir slam til jordbruksformål kjørt direkte fra renseanlegget til den enkelte gården, hvor det blir spredt. Storparten av slammets blir spredt uavvannet, oftest direkte fra tankbil. I land som USA, England, Nederland, Frankrike, Sveits og Tyskland har det vært vanlig å spre våtslam på eng og beitearealer, det gir en meget god utnyttelse av slammets nitrogeninnhold. I Mellom-Europa blir det ofte praktisert å avvanne bare den andelen av slammets som skal kjøres på fyllplasser.

Mellomlagring av slam

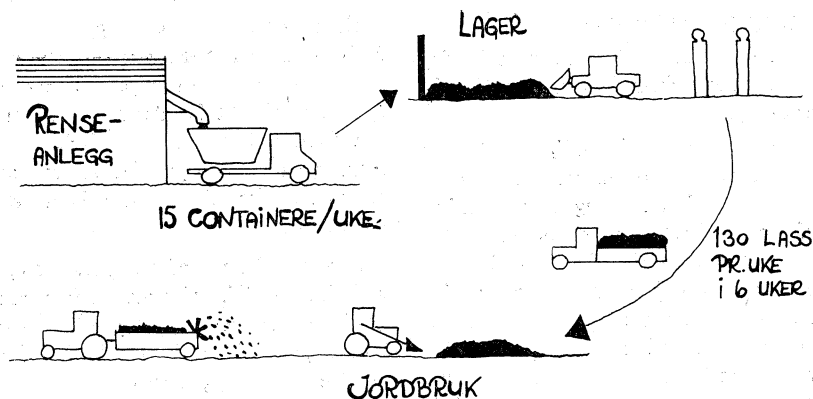
I vårt land tilsier bl.a. klima, landskap og de spredte jordbruksarealene at vi må satse på avvanning, mye taler for at det er rett å satse på relativt sterk avvanning.

Høsten er den mest aktuelle tida for spredning, dermed blir lagring av slam svært viktig. Fra tidlig i 70-årene tok en sikte på å få etablert mellomlagerplasser, hvor slammets kontinuerlig ble kjørt inn. Om høsten kunne en så foreta utkjøring til jordbruket. Systemet skulle muliggjøre en god sikring av slammets.

Det er arbeidet mye for å få praktiske løsninger etter dette prinsippet. Erfaringene har vært entydige: Det er meget vanskelig å finne vel egna plasser som noen vil avstå og som kan etableres uten sterke protester fra befolkningen.

Om utkjøringen fra en lagerplass til jordbruket skal skje i løpet av 6 uker, ville det kreve ca. 7 ganger så stor transportkapasitet som det en daglig rår over. En må ha utstyr for opplasting og i de fleste tilfelle måtte en basere den videre utkjørte på vanlige lastebiler. Ved utkjøring om høsten vil jordbrukets veinett være meget sårbart for tunge transporter, regnvær kan lett stanse en slik aksjon. Det er ikke til å unngå at det blir søl på veiene. I tillegg til store kostnader til selve lagerplassen vil denne ekstra transporten bli meget kostbar for renseanlegget og en ekstra belastning på veinettet.

Gjennomtrengelig grunn eller fast dekke?



Figur 1. Distribusjon av slam via mellomlagerplass.

På en mellomlagerplass kan det å ta igjen slammene være et stort problem. Dersom grunnen ikke er lett gjennomtrengelig for vann, kan plassen bli *sterkt oppkjørt*. Ved opplasting vil en lett ta med en god del undergrunnsjord som blir en kostbar ballast. Før en med stein, kan spredningsutstyret bli skadd. Er grunnforholdene dårlige, risikerer en at maskinene kjører seg fast.

Det er fristende å vurdere *fast dekke* på en slik plass selv om dette er meget kostbart. Fast dekke vil lette arbeidet med tømning og opplasting.

Slammene er normalt svært lite gjennomtrengelig for vann. Det vil derfor skje en «oppstuvning» av vann mot det faste underlaget og dette vil hindre opptørring. En kan evt. legge opp slammene etter et mønster, slik at vannet får avløp, men det vil bli arealkrevende. Det å «stable» relativt bløtt slam er ugjørlig. Det vil bli vanskelig å oppnå en større midlere lagerhøyde enn ca. 0,5 m.

Et opplegg med fast dekke krever i tillegg et system for å ta hånd om sigevannet, også det vil bli kostbart.

Dessverre mangler vi i dag praktiske erfaringer med lagring av slam på fast dekke, vi har derfor lite grunnlag for en anbefaling.

Lagring ved renseanlegget

Det kan være mulig å foreta mellomlagring av slammene ved enkelte renseanlegg. Ved mange anlegg er dette likevel ikke mulig p.g.a. nære naboer eller plassforholdene.

En må da ha en enkel transportmåte for slammene fra avvanningsenheten og til lageret. Om en har et container-system som skal betjenes av biler, er lite vunnet med kort avstand til lageret.

Kanskje kunne vi her lære litt av gjødselhåndteringen i jordbruket. Kan vi tjøre fast avvanningsmaskin på spaltegolv — som ei ku over gjødselkjelleren? Eller kan et kort transportbånd føre folkegjødsla til et overbygget slamlager? I alle tilfelle bør en heretter nøyer enn hittil vurdere mulighetene for lagring av slam på renseanleggene.

Lagring på jordbruksarealene

Det har vært lett å få i gang utkjøring til jordbruket fordi brukeren holder lagerplasser.

Det er spesielt ved ensidig korndyrking at bruk av slam er aktuelt og ønskelig. Korngårdene hører i dag til våre minst befolka arealer. Ofte er det en bruker og uten arbeidshjelp på ca. 400 dekar eller mer. All jordbearbeiding, høsting osv. blir gjort maskinelt. Det er vanlig lett å finne en godtgjort plass for lagring av slammet inntil spredning kan bli foretatt. Vi regner med at det er mulig å få til en fullgod sikring av slammet.

I flere perioder kan det likevel være vanskelig å transportere slam til jordbruket. Det gjelder f.eks. regnrike perioder, under teleløsning osv. Lokalt kan det være meget store forskjeller i mulighetene til å komme fram. Vinterstid med tele er den tida da det er lettest å komme fram på jordbrukets veinett med tunge slamtransporter.

Disse forholdene tilsier at en også bør ha et annet alternativ for leveranse av slam. Det slammet som kjøres til en egen plass, vil det være aktuelt å kompostere. Dette vil kreve en god del ekstra kostnader. En kan få et godt vekstmedium som bør kunne gi noe i vederlag. Gratis transport til jordbruket er ikke naturlig etter en slik «foredling». Under komposteringen har dessuten slammet tapt mye av sin gjødselverdi. En bør derfor gå inn for en delt slamdisponering:

Erfaringene bør bli avgjørende for hvilken linje en etter hvert bør satse mest på. En bør neppe satse på å kompostere hele slamvolumet før det er avklart hvor lett slammet komposterer og hvilket opplegg en evt. bør følge. Ved større renselanlegg kan det bli ugjørlig å kompostere alt slammet.

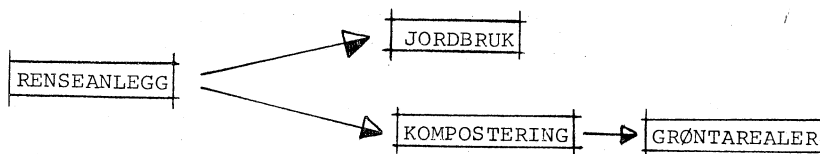
Selv om slammengdene synes store, så skal det ofte ikke så stort jordbruksareal til for å avta en vesentlig del av slamproduksjonen f.eks. for ett år. De fleste av våre renselanlegg er små.

Slam på avfallsfylling

Med sterke restriksjoner mot bruk av slam vil dette gå minste motstands vei til avfallsfyllingene. På kort sikt kan dette være både en enkel og billig løsning. Slammet kan likevel skape problemer på fyllingene. I Tyskland vil de nå kreve at for å tømmes på en fylling må slammet minst ha 35 pst. tørrstoff. Også i USA blir det nå restriksjoner mot tømning på fyllinger.

Slammet er normalt så tett at det kan ødelegge en normal vanntransport gjennom fyllmassene. På fyllplassene er det mye ferdsel bl.a. av uvedkommende. Det medfører altså stor kontaktrisiko med slammet. Husholdningsavfallet vil tiltrekke fugler som dermed lett kan spre smitte fra slammet.

På avfallsfyllingene skal en ta hånd om sigevannet slik at det blir renset. I



tiden med tele vil en få overflateavrenning uten rensing. Her er en ofte særlig vanskelig stilt på fyllplasser som ofte blir anlagt i forsøkninger. Det er flere eksempler på at smeltevann fra overførligende arealer ledes inn på slamlageret og videre til nærmeste bekk.

Det at avfallsfyllingene ofte peker seg ut som de eneste alternativene for slamkompostering er bare bevis på hvor vanskelig det er å sikre egne plasser til formålet — og til dels dårlig egna.

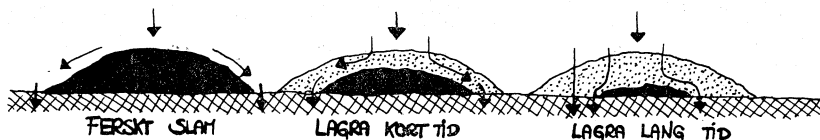
Avrenning fra slam

Hvilken risiko er det for å forurense vassdrag når en legger ut slam? Hva vil

skje med slammene i sterk nedbør eller under snøsmeltingen? Dette er viktige spørsmål når en skal ta standpunkt til lagring og bruk av slam.

Våre undersøkelser har vist, at ferskt slam praktisk talt er ugjennomtrengelig for vann. Etter utlegging vil normalt avvanna slam avgi noe «pressvann». Frosset slam vil etter tining miste en del vann i tillegg.

Nedbørsvann vil i meget liten grad trenge inn i ferskt slam. Det renner derfor av på overflaten. Omsatt slam er derimot svært lett gjennomtrengelig for vann. I slam som blir lagret i meget lang tid, vil en etterhvert få økende gjennomvasking.



Figur 2. Under lagringen vil slammene gradvis bli omsatt fra ytersjiktet, dermed vil slammene åpne seg for vann.

Ved å så til lagra slam tidlig om våren f.eks. med forraps eller formargkål (uten nedmolding av frøet) kan en få en kraftig plantevekst som vil bidra til å øke opp-tøringen av slammene. Dette har medført

vesentlig bedre vilkår for kompostering. I forsøk med slam lagra i 100 l kar med perforert bunn, fikk vi i perioden 1. mai — 4.11.1980 disse mengdene med sigevann pr. kar:

Råslam		Anaerobt slam	
Uten plantevekst	Med plantevekst	Uten plantevekst	Med plantevekst
35 l	5 l	42 l	17 l

Det var først etter kraftig regn seint på høsten at kar med plantevekst avga sigevann. Sommeren var ellers svært nedbørrik.

I løpet av lagringsperioden vil det

gradvis skje en omsetning av slammene. Nitrogenet vil omsettes til letttilgjengelige forbindelser. I nedbørrike perioder etter spredning kan dette nitrogenet bli vasket ut. En kraftig plantevekst kan ta opp en



Bilde 1. Lagret kloakkslam tilsådd med formargkål. Det er flere fordeler ved at en raskt får etablert et plantedekke på slammet.

stor del tilgjengelig nitrogen som altså overføres til organisk form. Dermed forebygger en utvasking av et forurensende stoff og som fra neste vår raskt blir plantetilgjengelig gjødsel etter omsetning. Et plantedekke vil også hindre at overflaten får hard skorpe.

Det mest vesentlige er likevel ikke hvilke mengder forurensa vann slammet kan avgi, men *hvorvidt dette vannet blir infiltrert i grunnen og dermed relativt godt rensa eller om det renner av på overflata*. I sommerhalvåret har vi praktisk talt ikke overflateavrenning fra våre jordbruksarealer. Et vegetasjonsdekke vil særlig effektivt sikre at vannet trenger ned i grunnen. Denne infiltrasjonen vil være blokkert når jorda er tela og avrenningen skjer på overflata. De største forurensningsproblemene vil være knyttet

til avrenning vintertid; det vil si at tida for snøsmelting er den mest kritiske perioden. I denne tida vil normalt også slammet være tela i yttersjiktet og dermed godt beskyttet mot vannet.

Undersøkelser viser at vann i meget liten grad vil ta med seg slampartikler. Forsøk professor Njøs har utført, viser at nettopp slam er det mest effektive midlet en har til å beskytte jorda mot erosjon. Dette framgår ellers av bilde fra en veiskråning ved Jessheim, hvor vei-vesenet har nyttet slam på en del av skråningen.

I et landskapslysimeter har dosent Uhlen påvist at innblanding av husdyrgjødsel eller slam har redusert mengden av fosfor en får med overflateavrenning fra et hellende areal. Resultatet forklares ved at etter tilføring av organisk stoff



Bilde 2. *Fra en veiskråning ved Jessheim. Til venstre jorderosjon etter sterk nedbør. Til høyre et lag med 5 cm slam har fullstendig beskyttet mot erosjon.*

vil vannet lettere trenge ned i jorda, dermed blir det mindre jorderosjon og mindre forurensning.

Det er gode muligheter til å unngå vannforurensning ved lagring av slam. En bør ta utgangspunkt i topografi og jordbunnsforhold når en skal lokalisere

lagerplasser. For å være på den sikre siden må en ha godt kjennskap til drikkevannsføremster, som må vernes spesielt.

Den beste beskyttelsen mot vannforurensning får en etter spredning og nedpløying. Ved bruk av slam på kornarealer er det lite å oppnå ved å forlenge lagringstiden — tvert imot.