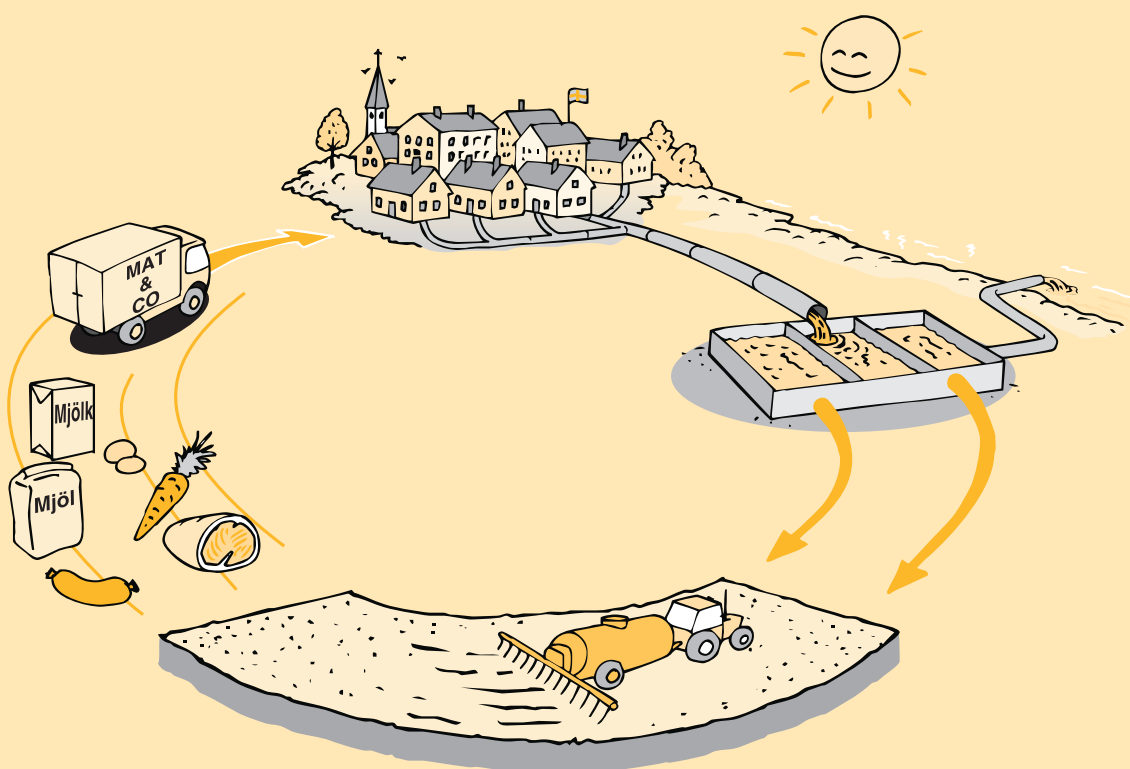


TEKNIK *för* LANTBRUKET

Kretslopp

– en förutsättning för ett uthålligt samhälle



Ola Palm, Göran Carlson, Christine Jakobsson & Staffan Steineck



1999

Kretslopp – en förutsättning för ett uthålligt jordbruk och samhälle

Att gödsla jordbruksmark med avloppsslam är omdebatterat – slammet kan vara förorenat av tungmetaller och oönskade organiska ämnen. Samtidigt är slammet rikt på växtnäringsämnen som kväve och fosfor.

Forskning, teknikutveckling och stränga regler har lett till att dagens svenska slam håller förhållandevis hög kvalitet. Men för att stadens växtnäring ska återföras till växtodlingen i tillräckligt stor utsträckning krävs mer. Gemensamma insatser och aktiviteter från jordbruk, reningsverk och myndigheter är nödvändiga, något som aktualiseras i och med deponeringsförbudet som träder i kraft 2005.



Bild 1. Jordbrukets framtida kväve- och fosforförsörjning kan bli ett stort problem om växtnäringen i avfall och humanavlopp inte återförs till jordbruket. Foto: Per-Anders Algerbo

Fosfors nyckelroll

Tillgång till kväve och fosfor är nödvändigt för att kunna producera livsmedel. Många experter anser att jordbrukets framtida fosforförsörjning kan bli ett mycket stort problem. Fosfor är en ändlig resurs, som enligt olika källor beräknas vara slut inom 80 till 400 år. Långt tidigare kommer en mindre tillgänglighet att driva upp priset. Fosforförsörjningen handlar därför inte bara om resurser utan det är även en rättvisefråga, där ett kapitalstarkare jordbruk i industrialiserade länder ställs mot ett kapitalsvagare sådant i utvecklingsländer.

Stora mängder växtnäring, däribland omkring 9 000 ton fosfor per år, lämnar städer, samhällen och enskilda hushåll med humanavfall. Än idag körs en stor del av detta avfall till deponier, trots att recirkulation av växtnäring mellan stad och land kommer att bli en avgörande fråga för ett uthålligt jordbruk.

Från och med år 2000 tas det i Sverige ut en skatt på avfall som läggs på deponier, 250 kronor per ton. Deponering av organiskt avfall blir helt förbjuden från och med år 2005.

För att kunna återföra växtnäringen i avloppsslam från tätorter till jordbruks-

produktionen ställs stora krav på slammets kvalitet. På sikt kan det komma att påverka kvaliteten på den mat vi äter. Ska slammet användas måste det vara hygieniskt säkert och inte vara förorenat av tungmetaller, oönskade organiska ämnen eller andra icke önskade komponenter. Varje enskild människa måste därför involveras eftersom användbarheten bestäms av hur vi använder toaletter och andra avlopp. Detsamma gäller även andra verksamheter som är anslutna till reningsverk, till exempel industrier, skolor och sjukhus.

Växtnäringsbalans – ett effektivt verktyg

På gårdsnivå ska tillförseln av växtnäring motsvara den mängd som bortförs då produkterna lämnar gården, till exempel vid försäljning. På de enskilda gårdarna ska därför en växtnäringsbalans göras som visar om man tär på eller ökar markens fosforinnehåll. Även kväve- och kaliumbalansen är viktig ur ett hushållningsperspektiv. För kväve är också miljöaspekterna viktiga. Balansberäkningen ska sedan användas i den årliga gödslingsplanen. Då är det viktigt att se till:

- att utnyttja resultaten från markkartering av fosfor i åkermarken.
- att den årliga tillförseln av fosfor till åkermarken bestäms av: fosforinnehållet i marken, den förväntade skördens behov av fosfor samt fosforinnehåll i tillförd stallgödsel och från förfrukter, till exempel potatis.
- att det finns tillförlitligt underlag för beräkning av innehåll av växtnäring i inköpta och sålda produkter.
- att den växttillgängliga fosfor i matjorden inte överstiger vad som behövs för en normal skörd.

Kretslopp – stad och land

Att skapa ett uthålligt samhälle, som omfattar ett mer fullständigt kretslopp än idag, kräver till vissa delar ändrade attityder till hanteringen av humanavlopp (toalettavlopp, bad-, disk- och tvättvatten).

Att bygga upp ett fungerande system för att återföra växtnäring från livsmedel till produktion av nya livsmedel ställer stora krav på alla aktörer i samhället: på regeringsnivå, på kommunal

nivå och på den enskilda människan.

För att minimera förluster av växtnäring, framför allt kväve och fosfor, till luft och vatten där de utgör en förorening, är det viktigt att recirkulera avfall från människor och livsmedelsindustri samt stallgödsel från djuren.

Eftersom livsmedelsproduktionen är beroende av återförsel av fosfor är det nödvändigt att även recirkulera humanavfallens fosfor till just jordbruket.

Mål för ett hållbart jordbruk

Jordbruket bidrar i betydande utsträckning till det framtida samhället. Hållbart jordbruk innebär långsiktig produktion av livsmedel och andra produkter och tjänster av hög kvalitet med hänsyn till ekonomi och sociala strukturer. Produktionen skall ske på ett sådant sätt att resursbasen av såväl förnybara som icke förnybara resurser bibehålls. Några viktiga delmål:

- Jordbrukarna ska ha tillräckliga inkomster för att garantera en rimlig levnadsstandard inom jordbruks-samhället.
- Jordbrukarna bör använda produktionsmetoder som inte hotar människors och djurs hälsa eller skadar miljön, inklusive den biologiska mångfalden, och som samtidigt minimerar de miljöproblem som framtida generationer måste ta ansvar för.
- Icke förnybara resurser ska successivt ersättas med förnybara resurser och återcirkulering av icke förnybara resurser ska maximeras.
- Ett hållbart jordbruk ska tillgodose samhällets behov av livsmedel och rekreation, skydda landskap, kulturvärden och landsbygdsområdenas historiska arv, samt bidra till att skapa stabila, väl utvecklade och trygga landsbygdsamhällen.
- Jordbruksproduktionens etiska aspekter ska garanteras.

Hämtat ur "Mål för ett hållbart jordbruk från Baltic 21 – Agenda 21 för Östersjöområdet".

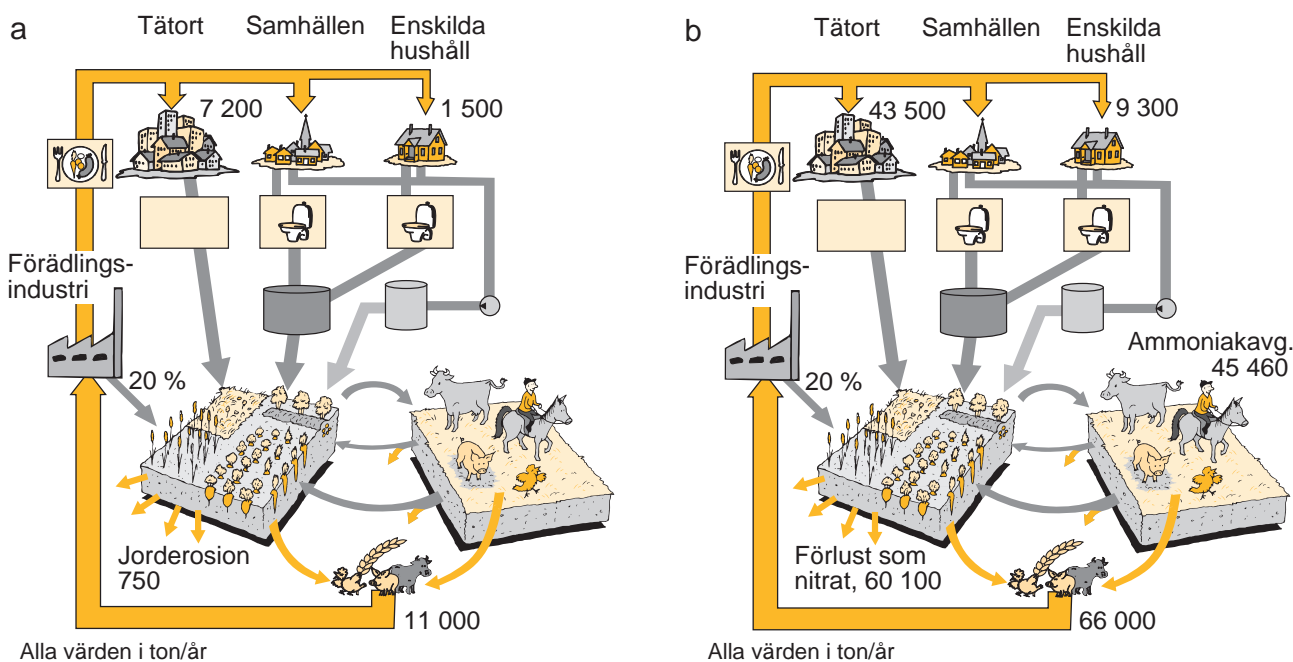


Bild 2. En ström av växtnäring, fosfor och kväve, lämnar jordbruket i form av råvaror för livsmedelsproduktion med levande djur, mjölk, ägg, brödspannmål, potatis och grönsaker till tätort, större och mindre samhällen samt enskilda hushåll. Här visas också önskvärda återföringsvägar av växtnäringen i humanavloppet till jordbruket.
 a) Jordbrukets leverans av fosfor.
 b) Jordbrukets leverans av kväve.

Drygt en tredjedel av slammet återförs till jordbruket

I Sverige återfinns huvuddelen av fosfor, som förs till samhället, i slam från reningsverken. Detta kan på sikt orsaka stora problem i miljön när det inte tas tillvara i jordbruket.

De senaste åren har omkring 35 procent av slammet recirkulerats till jordbruket för ny produktion av livsmedel. De återstående två tredjedelarna av slammet har deponerats.

I och med deponiskatten för allt avfall och det kommande deponeringsförbudet för avfall som innehåller organiskt material (från och med år 2005) arbetar de flesta av landets kommuner med nya planer för långsiktigt omhändertagande av slam. Deponering har hittills varit det reservalternativ som alltid funnits om jordbruksanvändningen inte fungerat. Skatten gör deponeringen betydligt dyrare idag och förbudet år 2005 tvingar reningsverken att finna andra alternativ. Vid mindre re-

ningsverk är trenden att bygga slam-torkbäddar för att väsentligt minska volymen och även skjuta problemet med slammets slutstation framåt. Vid de större reningsverken utreds förbränning och/eller utvinning av fosfor ur slammet.

Recirkulation till jordbruket kommer dock alltid att vara det mest uthålliga sättet att ta hand om avfall från människor förutsatt att ett konsekvent och målinriktat arbete fortlöpande bedrivs för att förbättra slamkvaliteten.

Avloppsslam innehåller för närvarande inte bara växtnäring från humanavlopp utan också främmande ämnen från olika aktiviteter i samhället; tungmetaller och oönskade organiska föreningar. Dessutom finns, i olika grad, patogener som kan ge upphov till sjukdomar hos människor och djur. Det har dock skett en avsevärd utveckling i att analysera innehållet i avloppsslam och utvecklingen av tekniken på reningsverken har varit omfattande.

Attityder till användning av avloppsslam på åkermark

Det diskuteras för närvarande mycket för och emot att använda avloppsslam i jordbruksproduktionen. Attityden till att använda avloppsslam i jordbruket varierar mycket mellan EU-länderna. I Sverige är viljan till och möjligheterna att återanvända växtnäring i humanavlopp större än i de flesta EU-länder. Detta tack vare ett intresse i många åsiktsgrupper i landet för att skapa ett uthålligt samhälle samt ett målmedvetet arbete under två decennier för att förbättra slamkvaliteten.

I Sverige är det främst några stora förädlingsindustrier som tvekar att sälja livsmedel som producerats på gårdar där man använder avloppsslam i produktionen. Dessa industrier upplever att konsumenterna kan bli tveksamma till att köpa produkter från mark som gödslats med avloppsslam.

Mindre förädlingsföretag är många gånger mer positiva till slamanvänd-

ning, kanske därför att de har närmare och mer konkret kontakt med producenter och konsumenter. I de större företagen tas däremot policybeslut bland tjänstemän som befinner sig längre från den dagliga produktionen och därför tolkar andra typer av signaler.

De attitydundersökningar som genomförts kring användning av slam som gödselmedel för livsmedel visar att de flesta av de tillfrågade är positiva. Undersökningarna visar även att det är viktigt hur frågan ställs och om den tillfrågade får en kort bakgrundsbeskrivning av vad slam är eller inte. Många är negativa utan att egentligen veta vad avloppsslam är.

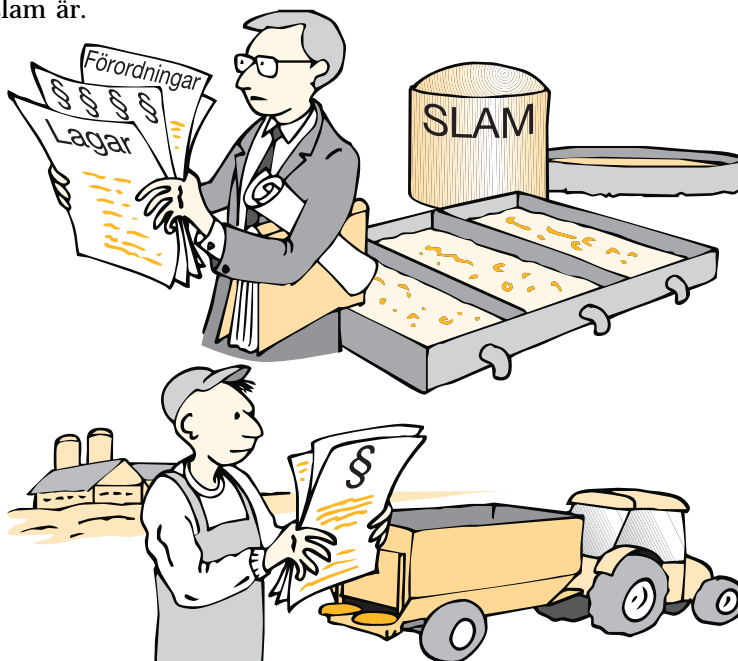


Bild 3. De stränga nationella krav som ställs på reningsverk och lantbrukare gör att svenskar är förhållandevis positiva till att använda avloppsslam i jordbruket. I och med att de svenska kraven är strängare än i övriga EU-länder har vi bland de lägsta halterna av tungmetaller i slam i Europa. Den maximala mängden metaller som årligen får tillföras jordbruksmark via slam är i nivå med vad som tillförs via stallgödsel. Lantbrukarens reglering av slamgivan styrs av regelverk (se sidan 6).

Teknikutveckling och forskning

Sedan 1960-talet har det bedrivits forskning om hur man bäst tillvaratar växtnäringen i avloppsslam – både i laboratoriestudier och under fältmässiga förhållanden i jordbruket. Arbetet har pågått i begränsad skala och med få långtidsförsök. Under den tiden har det också skett en avsevärd utveckling i att analysera innehållet i avloppsslam, åkerjordar och livsmedel. Utvecklingen av tekniken på reningsverken har varit omfattande.

Mer än 95 procent av fosfor i avloppsvattnet fällt ut i de kommunala reningsverken och ingår i slammet. Det har arbetats intensivt med att finna och eliminera källor till tungmetaller som hamnar i reningsverken.

Mellan 85 och 90 procent av slammet från svenska reningsverk uppfyller de höga nationella krav som ställts på slammets kvalitet vad gäller innehåll av tungmetaller och oönskade organiska ämnen samt hygien. Slam som inte uppfyller de högt ställda kraven sprids aldrig på åkermark. I och med att de svenska kraven är högre än i EU har vi bland de lägsta halterna av tungmetaller i slam som sprids i Europa.

Utvecklingen av spridningsteknik för organiska gödselmedel har också varit framgångsrik och det är nu tekniskt möjligt att effektivt sprida slam i jordbruket.

Regler för användning av slam i jordbruket

Formellt regelverk

Inom EU regleras användning av slam i jordbruket av ett direktiv, vilket samtliga länder i unionen har införlivat i sina nationella regelverk. I Sverige har detta skett via en förordning och en föreskrift från Naturvårdsverket.

Själva jordbruksanvändningen regleras via en föreskrift (SNFS 1994:2 med ändring i SNFS 1998:4) från Naturvårdsverket om skydd för miljön, särskilt marken, när avloppsslam används i jordbruket. Föreskriften reglerar bland annat hur provtagning, analys

och registerhållning samt myndighetsrapportering ska gå till. Vilka ämnen som ska innehållsdeklarerar samt hur mycket växtnäring och metaller som maximalt får tillföras jordbruksmarken tas också upp.

Föreskriften reglerar även vilka grödor som inte får gödglas med slam, det är exempelvis inte tillåtet att använda slam på mark som används till bete eller till skörd av grönfoder senare än tio månader före bete eller skörd av grönfoder. Gränsvärdena för den högsta tillåtna metallhalten i slammet och den årliga tillförseln av metaller till marken är betydligt strängare i Sverige än i andra EU-länder.

Siffror och regler för spridning av fosfor

Den högsta tillåtna mängd totalfosfor som får spridas vid varje enskilt tillfälle är 245 kg fosfor per hektar under en sjuårsperiod på jordar med låg leveransförmåga av fosfor, lättlöslig fosforklass I-II, respektive 154 kg per hektar på jordar med hög leveransförmåga av fosfor, lättlöslig fosforklass III-V.

Frivillig överenskommelse

1994 skapade Naturvårdsverket, Lantbrukarnas Riksförbund (LRF) och Svenska vatten- och avloppsverksföreningen (VAV) en frivillig överenskommelse om användning av slam i jordbruket. Riktlinjerna, som går längre än de formella reglerna, finns publicerade i "Användning av avloppsslam i jordbruket" (Naturvårdsverket, Rapport 4418).

Alla inblandade parter följde överenskommelsen fullt ut och endast slam som uppfyllde överenskommelsens villkor användes inom jordbruket. Men under hösten 1999 bröt LRF överenskommelsen då man rekommenderade sina medlemmar att temporärt sluta använda slam.

Orsaken var att man konstaterat att det fanns bromerade flamskyddsmedel i slam, samt den debatt som följde i massmedia. Enligt LRF saknades underlag för att bedöma vilken betydelse bromerade flamskyddsmedel i slammet hade på åkermarken.

Nu krävs en rad åtgärder för att åter skapa förtroendet för slammet, bland annat att förbättra och säkerställa slamrets kvalitet. Troligen krävs en ny eller reviderad överenskommelse som ett steg i arbetet att återupprätta förtroendet, samt ge styrning i det fortsatta åtgärds- och samarbetet.

Reglering av slamgivan

Slamregelverket tar hänsyn till markens innehåll av fosfor och till innehållet av både fosfor och ammoniumkväve i avloppsslammet. Slammet ska tillföras i mängder som står i proportion till grödans behov och på ett sådant sätt att kvaliteten inte försämras på mark, ytvatten eller grundvatten. I regeln anges de maximalt tillåtna mängderna av totalfosfor och ammoniumkväve i avloppsslam som får tillföras per hektar jordbruksmark.

Koncentrationen av fosfor i reningsverksslam är högre än i stallgödsel, vilket innebär att doseringen per hektar blir betydligt lägre för slam än för stallgödsel. Bara de allra modernaste stallgödelspridarna klarar att dosera så låga givor per hektar.

Vidare utveckling av dagens spridare är nödvändig för att få den precision i spridningen, som det höga näringsvärdet i slam kräver.

Slamdebatten

Slamdebatten har under de senaste tio åren inte handlat så mycket om målet – kretslopp – utan istället om hur vägen dit ska se ut och hur snabbt det bör gå. De flesta är överens om att på lång sikt inte acceptera ökade metallhalter i jordbruksmarken, stigande halter av svårnedbrytbara oönskade organiska ämnen samt att okontrollerat sprida smittämnen i miljön. Men vilket risktagande kan accepteras tills målet är nått?

Brist på kunskap om olika ämnen och hur dessa uppträder i miljön försvårar ställningstagandet. Förhållningssättet i debatten kring användning av slam i jordbruket är också beroende av om man är part (exempelvis någon som arbetar med reningsverk eller är jordbrukare) eller har närliggande intressen (till exempel inom livsmedelsindustrin).

Viktigast är dock konsumentens ställningstagande, som grundas både på den upplevda risken och på information om faktisk risk. Andra faktorer som påverkar konsumentens åsikt är exempelvis om eventuella effekter är omedelbara eller kommer att påverka nästa generation, vilket förtroende han/hon har för experter samt givetvis själva nyttan med slamgödsling. En dialog är därför central mellan experter, myndigheter och allmänhet.

Slamöverenskommelsen mellan LRF, Naturvårdsverket och VAV var ett sätt att föra parterna närmare varandra – skapa förståelse för varandras synsätt, öka och sprida kunskap i viktiga frågor samt att gemensamt hantera nya frågeställningar.

När överenskommelsen ingicks 1994 fanns ett gemensamt intresse hos de tre parterna att aktivt arbeta med slamfrågan för att skapa stabilitet. Läget idag sätter samsynen på prov där insatsen är jordbruksanvändningens vara eller inte vara. Finner parterna ingen snabb lösning som tål öppen debatt kommer jordbruksanvändning av slam från våra avloppsreningsverk successivt att fasas ut. Deponiskatten samt deponeringsförbudet år 2005 sätter ramarna och driver utvecklingen.

Arbetet med att forma ett uthålligt samhälle kommer troligen att ta flera generationer. Stora förändringar av infrastrukturen krävs antagligen, vilket inte är möjligt att göra på kort tid. Därför tvingas vi ofta acceptera mindre bra lösningar under vissa perioder. Samtidigt skiftar uppfattningen om slam över tiden och i takt med ny kunskap om vad som är acceptabelt. Människan tenderar att acceptera större olägenheter när vi gör egna val än om någon annan gör valet åt oss. Dessa perspektiv måste också finnas med när slamdebatten och slamfrågan värderas.

Bild 4. En ny överenskommelse mellan parterna LRF, Naturvårdsverket och Svenska vatten- och avloppsverksförbundet är viktig för att återigen skapa förtroende för slammet och ge styrning i det fortsatta åtgärds- och samarbetet. En acceptans av slam användning i jordbruket blir allt viktigare då vi närmar oss 2005 och deponeringsförbudet.



På väg mot ett uthålligt samhälle

Förhållningssätt

Sverige har inlett arbetet med att i praktiken skapa ett uthålligt samhälle. Några områden ligger före andra i denna process, exempelvis att återföra samhällets växtnäring till odling igen.

Latrin från det egna hushållet och även staden har använts som gödsel- och jordförbättringsmedel i jordbruket under lång tid. I och med utbyggnaden av avloppsvattenreningen under 60- och 70-talen kom denna gamla vedertagna recirkulation av stadens växtnäring igång igen – nu i form av slam från avloppsreningsverken.

Allt eftersom kunskapen ökat om vilka oönskade ämnen som slammet innehåller har åtgärder vidtagits för att minska halterna. Sedan länge bedriver reningsverk och myndigheter ett målmedvetet arbete med att stoppa föroreningarna vid källan med målsättningen att få ett så rent slam från våra avloppsreningsverk som möjligt. Arbetet har varit mycket framgångsrikt och Sverige har idag ett mycket rent slam.

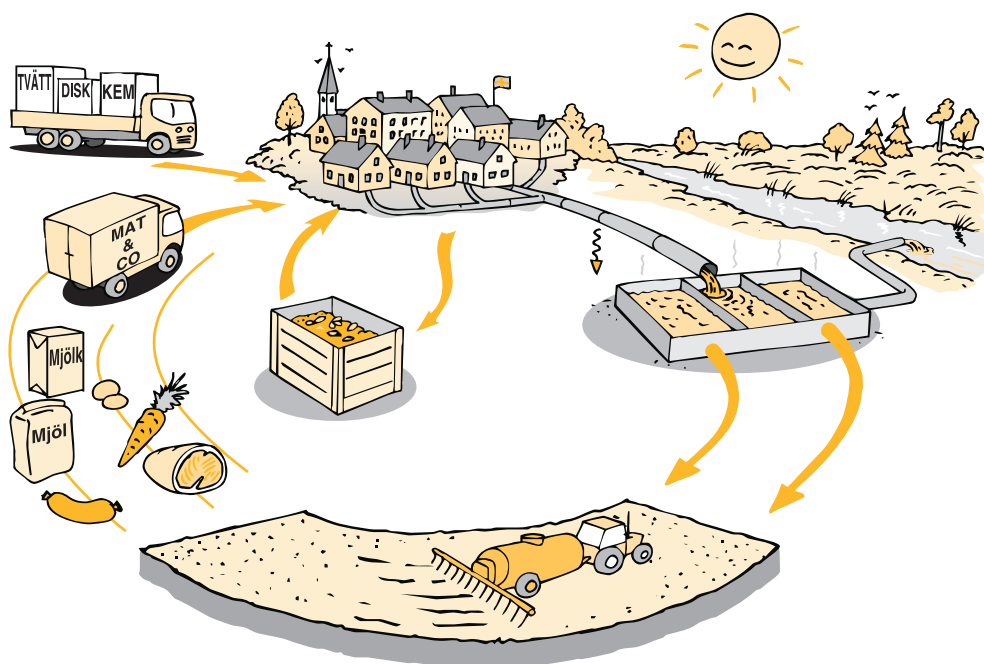
Detta avspeglas även i vårt regelverk, där den maximala mängden metaller som årligen får tillföras jordbruksmark via slam är i nivå med vad

som tillförs när man gödslar med stallgödsel. Drivkraften i åtgärdsarbetet har varit möjligheten och målet att återföra växtnäringen i avloppsvattnet (via slammet) till jordbruket.

Jordbruket (produktion, förädling och försäljning) och kommunal vatten- och avloppsverksamhet arbetar utifrån starkt skilda traditioner. Jordbruket försöker aktivt styra politiker och konsumenter så att jordbrukets intressen tillvaratas så bra som möjligt. De arbetar på den kommersiella spelplanen där detta arbetssätt leder till framgång.

Den kommunala va-verksamheten däremot är i hög grad styrd av politiker och det allmännas intressen. Traditionskillnaden gör att den kommunala verksamheten agerar betydligt försiktigare. För ett framgångsrikt arbete med att skapa ett kretslopp av växtnäring mellan stad och land behöver va-verksamheten närma sig jordbrukets arbetstradition och agera mer kraftfullt utåt. Förutsättningarna för kretslopp finns, bland annat genom att va-verksamheten allt mer bolagiseras och utsätts för konkurrens. Spelplanen för dessa verksamheter börjar därför allt mer likna den kommersiella.

Bild 5. Skapandet av ett uthålligt samhälle, som omfattar ett mer fullständigt kretslopp än idag, kräver flera åtgärder. Krav ställs på alla aktörer i samhället: reningsverken, den enskilda människan, jordbruket, forskare och myndigheter.



Forskning

För att kunna recirkulera växtnäringen i humanavlopp, slam, måste det bedrivas forskning som stöds både nationellt och internationellt. Alla processer som livsmedlen går igenom från fältet, till livsmedelsindustrin, till bordet, från toaletten till reningsverket och med slammet tillbaka till åkern måste belysas.

Forskningen ska utföras av experter som har kunskap om miljö, jordbruk, livsmedelsförädling, livsmedelstoxikologi och mikrobiologi likaväl som experter, till exempel beteendevetare, som representerar konsumenter och andra inblandade.

Konsumenten väljer...

Konsumenten är viktig i produktionen. Han/hon måste känna förtroende för att livsmedlen produceras på ett sätt som gör att livsmedlen främjar människors hälsa och att produktionsmetoderna är miljöanpassade och uthålliga. Dialogen mellan producent och konsument måste stärkas, främst genom att tala samma språk.

Det är viktigt att pålitliga resultat tas fram, som accepteras av alla inblandade, annars kan det bli svårt att förutse konsumenternas önskemål och reaktioner. Om konsumenternas acceptans och önskemål förblir oklara, kring exempelvis produktionsmetoder för att förverkliga kretsloppssamhället, finns det mycket litet hopp om att få någon större recirkulation av humanavlopp och ett uthålligare samhälle. Kretsloppstanken faller av sig själv.

... och tar ansvar

För att få ett så rent slam som möjligt måste varje enskild människa involveras och känna ansvar för hur han/hon använder toaletter och andra avlopp samt att deras hantering kan påverka kvaliteten på den mat de äter. För att nå detta resultat måste stor kraft läggas på att skapa en medvetenhet hos den enskilda individen. Han eller hon är den som ytterst är ansvarig för att slammet går att använda i jordbruket. Man måste informera och utbilda kon-

sumenten att vidta rätt mått och steg i hanteringen av det egna avloppet för att han/hon ska bli delaktig i ett uthålligt kretslopp som är nödvändigt för att uthålligt kunna producera livsmedel.

Det är viktigt att utbilda konsumenter med enskilda avlopp i hus på landet i hur man hanterar toalett och avlopp. Med dagens tekniska lösningar har det visat sig vara svårt att minska utsläppen av närsalter och att förbättra den hygieniska situationen vid enskilda avlopp – tekniken vid dessa måste därför anpassas till kretsloppstanken.



Bild 6. Den enskildes ansvar. En viktig del i arbetet för ett renare slam är att lokalisera och stoppa föroreningarna vid källan. Därför måste konsumenten informeras om att sättet han/hon använder toalett och avlopp på påverkar slamkvaliteten, något som i sin tur påverkar livsmedelskvaliteten.

Nya avloppslösningar

Parallellt med utvecklingen av konventionella, beprövade avloppslösningar ska utvecklingen av nya avloppslösningar drivas. Hanteringssystemen måste uppfylla kraven på hygien, miljöpåverkan, recirkulation, robust konstruktion, ekonomi och acceptans av användaren. Nya system ska inte komma till allmän användning förrän alla ovanstående krav är uppfyllda.

Förändring av avloppslösningar sker lättast när nya områden/fastigheter byggs eller i samband med omfattande renoveringar. Enklast sker det i små samhällen, i enskild bebyggelse och i städers randområden.

Lantbrukarens framtida roll

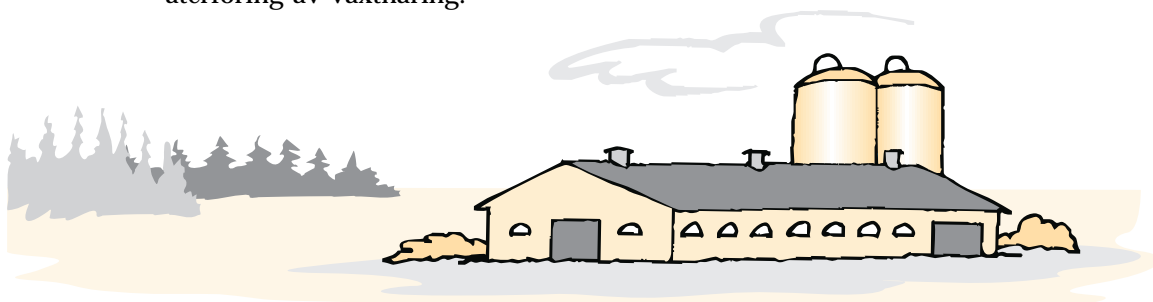
Fortfarande är antalet kretslopps-baserade lösningar för avlopp och organiskt avfall från samhället litet, men antalet ökar alltmer. Det kan exempelvis vara urinsorterande avloppslösningar eller insamling av källsorterat organiskt hushållsavfall. Det kan även vara färdiga produkter såsom rötrest eller kompost från större biogas- eller komposteringsanläggningar. Gemensamt för systemen är att jordbruket har en nyckelroll som mottagare/användare av dessa mer eller mindre växtnäringsrika produkter från samhället. LRF är även positiv till denna utveckling.

Lantbrukarens roll som entreprenör i ett eller flera led kommer därför att behöva utvecklas och stärkas. Det kan till exempel gälla:

- *Skötsel av enskilda avlopp:* tömma, behandla (hygienisera tillsammans med annat organiskt material) och ta hand om våtslammet inom jordbruket. Detta kan även ske i samarbete med avfallsbolag som ofta har kapacitet och erfarenhet av tömningen/insamlingen.
- *Om- och nybyggnad av enskilda avlopp och småskalig avloppsreningsteknik:* mindre reningsverk (< 1 000 personer anslutna) är ofta i behov av renovering. Mer kretslopps-baserade lösningar kräver ofta en kombination av klassiska va-tekniska processer och mer ytkrävande biologiska processer. Bonden kan få en roll som underentreprenör till en klassisk va-konsult och även sköta hela anläggningen inklusive drift av reningsverket och återföring av växtnäring.

- *Småskaliga anläggningar för behandling av organiskt avfall:* behandla insamlat organiskt avfall genom kompostering (torr eller våt) eller i en rötningsanläggning. Med fördel kan eget material sambehandlas i anläggningen (vallgröda, gödsel etc.) för att skapa rätt förutsättningar för en bra behandlingsprocess. Jordbruket kan själv äga och driva anläggningen och fungera som mottagare med långtidskontrakt med entreprenörer och/eller kommuner. En annan variant är att äga delar av anläggningen (till exempel slutlager för rötresten eller komposten) eller att enbart vara entreprenör för att ta omhand slutprodukten i jordbruket.

Gemensamt för rollerna ovan är att bonden ska ställa krav på kvaliteten på det material som ska återföras till jordbruket. För produkter från va-sektorn (till exempel våtslam från trekammarbrunnar och slutna tankar) finns ett regelverk från Naturvårdsverket (SNFS 1994:2 med ändringar i SNFS 1998:4). Dessutom finns överenskommelsen mellan LRF, Naturvårdsverket och Svenska vatten- och avloppsverksföreningen (VAV) (läs mer på sidan 6). För rötrest och kompost finns ett nytt frivilligt certifieringssystem som arbetats fram av Renhållningsverksföreningen (RVF) i samarbete med bland andra Naturvårdsverket. Det formella regelverket, liksom de frivilliga åtagandena, kan fungera som kvalitetskrav.



Sammanfattning

Dagens situation med överenskommelser om slamhantering som inte tål öppen debatt och som kan brytas av sensationslystna, dåligt underbyggda larmrapporter i pressen skapar en ryckig utveckling av återföringen av växtnäringen i humanavlopp till jordbruket. Vägen till ett uthålligt kretsloppssamhälle blir därigenom lång och stegen mot en hållbar utveckling tveksamma.

För att skynda på utvecklingen mot återföring av växtnäringsinnehållet i livsmedel genom slam tillbaka till jordbruket, är några åtgärder angelägna. De viktigaste åtgärderna är att:

- fortsätta söka efter källor till tungmetaller och andra föroreningar och förhindra att de når reningsverken.
- bedriva forskning om återanvändning av slam i jordbruket.
- informera konsumenten om hans/hennes ansvar för slamkvaliteten, eftersom sättet som toalett och avlopp används på ytterst påverkar livsmedelskvaliteten.
- kommunerna tillsammans med forskare vidareutvecklar reningsverken.
- utveckla renings- och recirkulationsmetoder för enskilda avlopp.
- utveckla nya hanteringsmetoder för humanavlopp.
- fortlöpande justera lagstiftningen efter de framsteg som görs och den information som kommer fram.

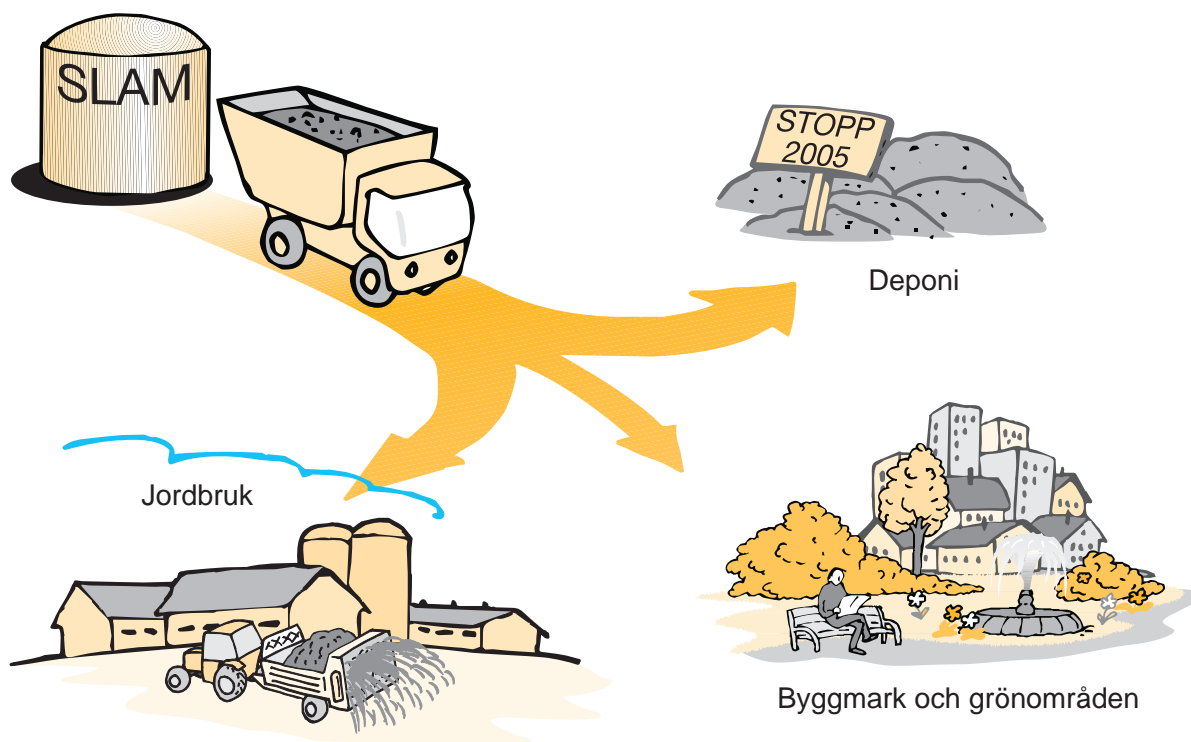


Bild 7. Dagens fördelning av avloppsslammet. I dag återförs drygt en tredjedel av slammet till jordbruket och den större delen deponeras. En mindre del används till jordtillverkning och hamnar på byggmark och grönområden. Det deponeringsförbud som införs 2005 sätter press på en snabbare utveckling av återföringen av växtnäringen i humanavlopp till jordbruket.

Mer att läsa!

Hushållningssällskapet. **Avloppsslam – en resurs eller fara i kretsloppet?** Hushållningssällskapets rapportserie, nr. 9.

Jakobsson, C., Kalisky, T., Richert, A., Steineck, S. 1998. **Växtnäringsbalans som miljö- och planeringsinstrument – för den enskilde bonden och för samhället.** Teknik för lantbruket nr 68.

KSLA – Kungliga Skogs- och Lantbruksakademien. **Kretslopp stad/land.** Rapport från en kommitté inom KSLA. Tidskrift, nr. 18, 1988.

Miljöteknikdelegationen. **Enskilda avlopp – funktionskrav och teknik.** Rapport 1998:4.

Naturvårdsverket. **Användning av avloppsslam i jordbruket.** Rapport 4418.

Naturvårdsverket. SNFS 1994:2 samt SNFS 1998: 4.

Naturvårdsverket. **Organiska miljöföroreningar i slam.** Bidrag till människans exponering för vissa östrogenstörande substanser. Rapport 4673.

Naturvårdsverket. **Myllning av våtslam i åkermark.** Rapport 4826.

Naturvårdsverket. **Överenskommelsen om slamanvändning i jordbruket mellan LRF, VAV och Naturvårdsverket.** Uppföljning av åren 1994-1996. Rapport 4665.

Naturvårdsverket. **Fosfor och energi ur avloppsslam. KREPRO – ett kretsloppsprojekt.** Rapport 4822.

Naturvårdsverket. **Inarbetning av avloppsslam. En metod att tillverka avloppsslam.** Rapport 4823.

Naturvårdsverket. **Vad innehåller avloppsvatten från hushåll?** Rapport 4425.

Jordbrukstekniska institutet (JTI) är ett **industriforskningsinstitut** som arbetar med forskning, utveckling och information inom områdena jordbruk, miljö, energi och avfall.

Det övergripande målet är att utveckla ny teknik som både är miljövänlig och kostnadseffektiv och som på olika sätt kan stärka konkurrenskraften inom jordbruk och industri.

Vill du få fortlöpande information om aktuell verksamhet och nya publikationer från JTI? Beställ våra nyhetsbrev Axplock från JTI och JTI-perspektiv, som är gratis. Axplock från JTI tar främst upp ämnen som rör lantbruk och industri, och JTI-perspektiv handlar om kretslopp och avfall.

Du kan också prenumerera på våra serier Teknik för lantbruket och JTI-rapporter. Teknik för lantbruket, som kortfattat beskriver ny teknik och nya metoder, vänder sig direkt till lantbrukarna och JTI-rapporterna är vetenskapliga sammanställningar för den som vill fördjupa sig ytterligare.

Kontakta oss! Besök också vår webbplats: www.jti.slu.se

© Jordbrukstekniska institutet 2000

Enligt lagen om upphovsrätt är det förbjudet att utan skriftligt tillstånd av copyrightinnehavaren helt eller delvis mångfaldiga detta arbete.

Ansvarig utgivare: Björn Sundell
Redaktör/grafisk form: Katarina Reinius
Illustrationer: Kim Gutekunst



Jordbrukstekniska institutet

Swedish Institute of Agricultural Engineering
Box 7033, 750 07 UPPSALA
Telefon 018 - 30 33 00 Telefax 018 - 30 09 56
Besöksadress: Ultunaallén 4
E-post: office@jti.slu.se
Webbplats: <http://www.jti.slu.se>

ISSN 0282-6674