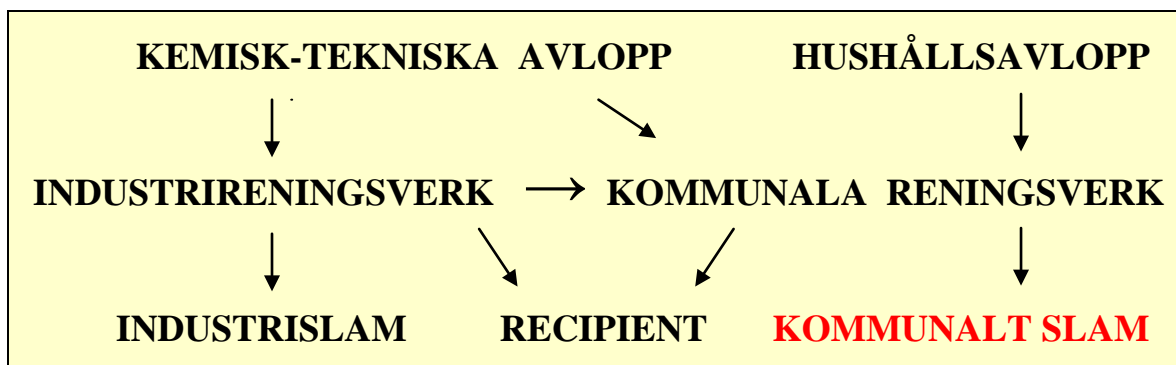


- **Slam från reningsverk samlar upp kemikaliesamhällets miljögifter och kan därför inte få spridas**
- **Globaliseringens konsumentprodukter och massor av mediciner har gjort slammet alltmer riskabelt**
- **Certifiering enligt REVAQ hindrar inte att spridning av slam medför miljöförgiftning**
- **Tekniskt väl kontrollerad förbränning förstör effektivt smittämnen och miljögifter och ger bioenergi**
- **Apatit från malmbrytning erbjuder renare fosfat med mindre kadmium än slam**
- **Slamspridning på odlingsmark kan hota lantbruk och livsmedel via kemisk förorening**

REVAQ certifiering – risk för
MILJÖGIFTER från SLAM
till åker och livsmedel

Rapport till Cancer- och Allergifonden
Tillämpad biokemisk miljö- och hälsoforskning



Slam från reningsverk

Olika behandlingsalternativ för slam måste ses mot bakgrund av de kommunala reningsverkens funktion.

Skydd av recipient: Huvudmotivet för reningsverken är som namnet antyder att rena avlopp från miljöfarliga ämnen så att dessa inte kommer ut i och förorenar och förgiftar vattendrag, sjöar och hav.

Avloppscentral: För att kunna fylla denna uppgift måste avloppen från hushåll och andra verksamheter ledas till reningsverken. Tekniska anläggningar har ofta en egen rening som minskar utsläppen av industrikemikalier till de kommunala reningsverken.

Slam fälla för miljögifter: Målet är att så mycket som möjligt av avloppens miljöfarliga ämnen skall fångas upp i slammet. Detta blir därför en fångstfälla för kemikaliesamhällets ämnen. Genom att slammet är biologiskt aktivt bildas dessutom många nya mer eller mindre toxiska ämnen via biotransformation.

REVAQ: Med hänsyn till innehållet av miljöfarliga ämnen kan spridning av slam på odlingsmark aldrig bli försvarbar. En ny certifiering av slamhantering lanseras nu under namnet [REVAQ](#). Insatser för mindre inflöden av miljöfarliga ämnen till reningsverken och för att tekniskt kontrollera slammet är värdefulla. Missbruk av REVAQ som ett argument för slamspridning på odlingsmark är däremot oförsvarligt.

<u>PAH</u>	Transporter
<u>Ftalater</u>	Mjukgörare
<u>Fluorföreningar</u>	Impregnering
<u>PCB</u>	Byggnader
<u>PBDE</u>	Flamskydd

Kemikalier från produkter

I vardagen omges vi av 10 000-tals kemiska ämnen från konsumentprodukter. Inget annat fångar upp så många som reningsverkens slam. Komplexiteten är närmast omöjlig att förstå. Resultatet blir ständiga slumpartade larm om olika farliga ämnen. Några exempel följer.

Textilier: På senare tid har larm kommit om hormonimiterande [nonylfenol](#) från tensider och [ftalater](#) från färgtryck. Andra uppmärksammade problem är ökända bromerade flamskyddsmedel, persistenta [fluorföreningar](#) från impregnering och antibakteriella medel som [triklosan](#). Dessa ämnen och många därtill frigörs vid tvättning och går med avloppsvattnet till reningsverk och slam. Globaliseringen har gjort problemen värre än någonsin via import av textilier från många fjärran utvecklingsländer. Det är nu vanligt att tvätta kläder redan innan de använts.

Kosmetika: Från duschar och badrum går en stor mängd dåligt kontrollerade kemiska ämnen via avloppen till reningsverken och slam. Medel för färgning, styling, mjällbehandling, tvättning och sköljning av hår är en kemisk djungel. Detsamma gäller hudkrämer, fotkrämer, ansiktskrämer, solkrämer, tandkrämer och munsköljmedel. Biologiskt aktiva ämnen i form av konserveringsmedel och medel mot svampinfektioner och bakterier är vanliga.

Analys: Hundratals [kända miljögifter](#) från kemikaliesamhället har bestämts utan problem i avlopp och slam. För de flesta ämnen har inga försök till analys gjorts. Certifiering enligt REVAQ ställer inga krav på analys av representativa ämnen i ett levererat slam och sopar därmed problemen under mattan.

<u>Progesteron</u>	Könshormon
<u>Etynylöstradiol</u>	Preventivmedel
<u>Sertralin</u>	Antidepressivt
<u>Oxacepam</u>	Lugnande
<u>Ibuprofen</u>	Smärtlindrande
<u>Tetracyclin</u>	Antibiotika

Droger och läkemedel

Biologiskt aktiva ämnen från mediciner medför speciella risker som nu är mer komplexa än någonsin. Ovan ges exempel på ämnen som påvisats i särskilt höga halter i slam.

Hormoner: Naturliga östrogener och andra hormoner sprids från människor via toaletter och avlopp till slam. Syntetiska ämnen med olika hormonella effekter kommer från exempelvis preventivmedel. Även antidepressiva, lugnande och smärtstillande medel går via toaletter i stort antal och betydande mängder till reningsverken. Till de mest använda grupperna av droger hör statinerna som blockerar biosyntes av såväl kolesterol som steroidhormoner.

Toxiska ämnen: Antibiotika kan uppenbart vara toxiska för mikroorganismer och störa den mikrobiella balansen i olika miljöer. Cancersjuka behandlas ofta med höga doser av cellgifter. Äldre människor tar ofta tiotals mediciner med många fler aktiva ämnen. Dessa går från bostäder, äldreboenden och sjukhus via avloppen till reningsverkens slam. All utläggning av slam måste därför nu ifrågasättas.

Analys: Bestämning i avlopp och slam av väl representativa ämnen från olika grupper av droger och mediciner enligt länkarna ovan kan ge en överblick som är nödvändig om slam går till något annat än förbränning. Certifiering enligt REVAQ kräver inga analyser alls av medicinskt aktiva ämnen.

- **Förbränning av reningsverkens slam eliminerar helt alla smittämnen.**
- **Förbränning destruerar nästan alla kemiska föroreningar i slam.**
- **Förbränning utnyttjar slammets bioenergi för el och fjärrvärme.**
- **Förbränning ger mindre föroreningar och mer energi än biogasrötning.**

Förbränning av slam

Det klassiska effektiva sättet att destruera föroreningar i miljöfarligt avfall som slam är förbränning.

Smittämnen: En mycket stor fördel med förbränning är att alla smittämnen som bakterier, virus, svampar och prioner elimineras. Efter de katastrofala europeiska epizootierna framstår detta som ytterst angeläget.

Miljögifter: Avfallsförbränning enligt de numera strikta EU-reglerna destruerar också nästan alla kemiska föroreningar. I princip återstår endast metaller som fångas upp i slagg och flygaska. Tillämpad forskning vid Chalmers visar att [förbränning av slam](#) i fluidiserad bädd är idealisk särskilt vid samförbränning med vedbränslen. Tekniken väntar nu på fullskalig användning.

Energi: Kraftvärmeverk för slamförbränning ger utöver effektiv destruktion av föroreningar även elenergi och fjärrvärme. Utnyttjande av slammets bioenergi har rimligtvis hög energipolitisk prioritet.

Slamrötning: Nuvarande rötning av reningsverkens slam till biogas ger lägre energiutbyte än direktförbränning. Dessutom finns föroreningar kvar särskilt i rötresten som därför rimligtvis inte kan spridas på odlingsmark. Miljögifter i rötresten kan destrueras genom förbränning, men det blir en ineffektiv omväg jämfört med direkt förbränning av slammet.

- **Fosfor är ingen ändlig resurs utan ett av jordens vanligaste grundämnen.**
- **Slamspridning på odlingsmark medför oacceptabel kretsloppsförgiftning.**
- **Apatit från malmbrytning är en bättre och rikare källa för fosfat än slam.**
- **Slamspridning motverkar hållbar omställning till ett ekologiskt lantbruk.**

Fosfor och övergödning

Ett missbrukat argument för spridning av slam på odlingsmark är att slammet innehåller fosfat.

Tillgång: Felaktigt påstås ofta också att fosfor är en ändlig resurs. I själva verket är fosfor ett av jordens vanligaste grundämnen och grundämnen kan inte ta slut. Däremot kan kostnaderna för uttag öka vilket kan ses som en fördel eftersom högre pris motverkar övergödning.

Apatit: Apatit är ett mineral med högt innehåll av kalciumfosfat. Fosfat från apatit är mycket renare och tillgänglig i mångdubbel mängd jämfört med slam. Fosforgödning från [finsk apatit](#) används i Sverige. Apatit är också nästan helt fri från den kritiska föroreningen kadmium i slam. Reserver av apatit erhålls också som biprodukt från de svenska malmfälten. Med hänsyn till kemisk förorening och utnyttjande av resurser används lämpligen apatit som gödningsmedel och slam som energikälla.

Övergödning: Fosfat är tillväxtbegränsande inte bara för eutrofa sjöar utan även för Östersjön och är därför ett högprioriterat övergödningssproblem. Fosfat från slam är bundet i svårslösliga järn- och aluminiumsalter med låg tillgänglighet för växter men hög övergödningseffekt i anaeroba vattenmiljöer.

Lantbruk: Slamspridning är ekonomiskt attraktiv främst vid ensidig odling av stråsäd och motverkar då omställning till ett hållbart ekologiskt lantbruk med växtodling och djurhållning i balans. Detta förstärker de tunga miljöargumenten mot slamspridning på odlingsmark.

- **Slamspridning är ett grundskott mot det nationella miljömålet giftfri miljö.**
- **Miljömässigt bättre alternativ gör slam oacceptabelt som växtnäring.**
- **Certifiering enligt REVAQ innebär inte att spridning av slam blir försvarbar.**
- **Slamspridning utsätter lantbruk och livsmedel för nya oförutsedda miljörisker.**

Miljömål och andra mål

De nationella miljömålen har en central roll för hanteringen av slam. Agerande från berörda partsintressen kan också spela in.

Giftfri miljö: Detta [övergripande miljömål](#) är absolut oförenligt med spridning av reningsverkens slam på odlingsmark. Inget annat kan släppa loss så många miljöfarliga ämnen över så stora och viktiga ekosystem.

Växtnäring: Ett underordnat miljömål är utnyttjande av växtnäring. Största delen av näringen från avloppen går förlorad i reningsverken och bara fosfat fälls ut. Detta sker i form av miljömässigt olämpliga salter i ett slam som är oacceptabelt kemiskt förorenat för gödningsanvändning. Apatit erbjuder en mycket renare och rikligare avfallsresurs för fosfatgödning.

REVAQ: Slamcertifiering som syftar till renare avlopp och en bättre teknisk slamhantering är lovvärd. Att certifieringen däremot används som argument för slamspridning på odlingsmark är destruktivt. Att certifierat slam knappast alls analyseras på kemiska föroreningar innebär att de som saknar kunskaper lätt luras att tro att slammet kan spridas utan större problem.

Bönder och livsmedel: För dem som inte är insatta i problematiken kring de kemiska föroreningarna kan slamcertifiering låta vilseledande positivt. I själva verket hotar spridning av ett certifierat slam både lantbrukets och livsmedlens trovärdighet. För varje nytt slamrelaterat miljögiftslarm kan förtroendet sänkas. För ekologiskt lantbruk och KRAV skulle trovärdigheten helt kunna raseras om slamspridning accepteras.