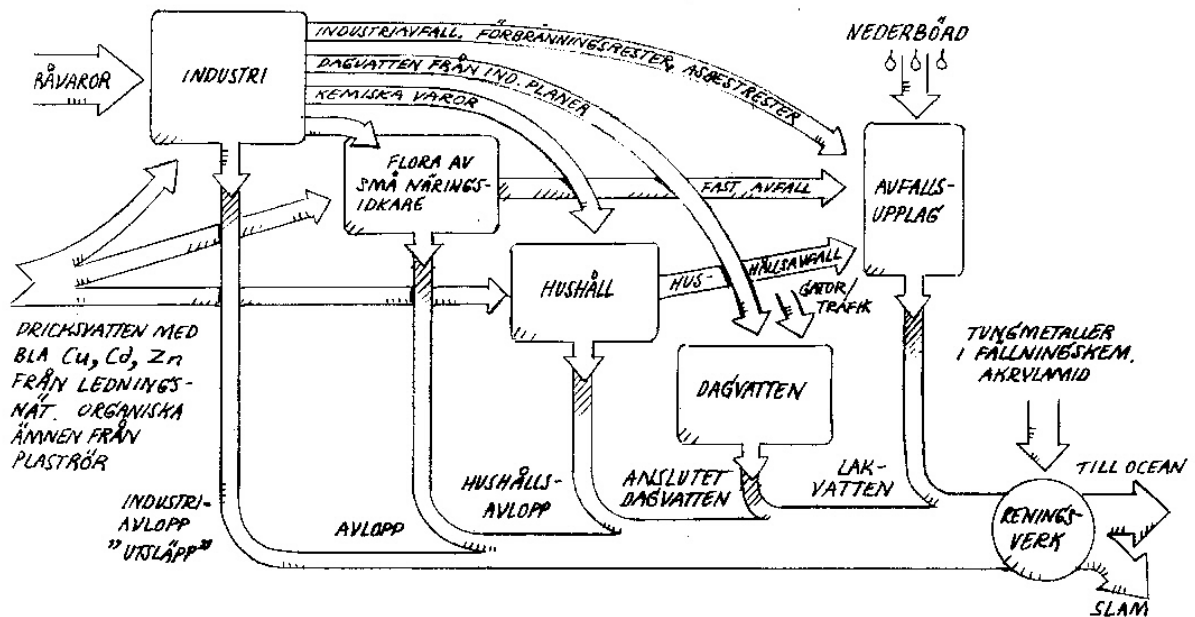


# Avloppsslam



## Vad är avloppsslam? Hur mycket näring och föroreningar innehåller slam? Vad finns i slamm?

Avloppsslam bildas som restprodukt vid våra kommunala avloppsreningsverk. Så gott som allt avloppsvatten och 30 % av dagvattnet från vårt samhälle strålar samman i reningsverken. Detta kan man med säkerhet säga eftersom det inte finns någon annan väg för allt avloppsvatten, vare sig det kommer från en bensinmack eller en obduktionsavdelning på sjukhuset.

## Vad är anslutet till ett Revaq-certifierat avloppsreningsverk?

Här redovisas vilka anslutningar och föroreningar som kan väntas i slamm från det Revaq-certifierade reningsverket Ryaverket i Göteborg:

### A. Processkemikalier

Förutom alla anslutningar som förorenar slamm, så sätter Ryaverket i Göteborg själv till stora mängder föroreningar i form av olika processkemikalier som man pumpar in i processerna:

#### Använd mängd år 2005

Natriumhypoklorit NaClO 12% fri Cl	Desinfektion vatten	41 ton
Järnsulfat, Quickfloc FeSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O 90%	Fosforrening slam	5 980 ton
Polymer, Zitag 7653 Amid/aminoakrylat, kopolymer	Flockningsmedel slam	89 ton
Polymer, Zitag 7663 Amid/aminoakrylat, kopolymer	Flockningsmedel slam	95 ton
Polymer, Magnafoc 336 Amid/aminoakrylat, kopolymer	Flockningsmedel slam	57 ton
Polyaluminiumklorid (Al <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub> ) <sub>n</sub>	Flockningsmedel slam	195 ton
Etanol och industrisprit CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	Kolkälla tillsats	1 533 ton

Järnsulfaten "Quickfloc" är så förorenad av tungmetaller att den ensam står för exempelvis 34 procent av alla *nickelföroreningar* och 6 procent av *kromföroreningarna* i slammet (Käppala 2004).

Polymeren innehåller både *polyakrylamid* och mindre mängder av det cancerframkallande ämnet *akrylamid*. Dessa båda ämnen figurerade också vid skandalen vid Hallandsåsen (Rocagil), men i andra proportioner.

Vidare godtar Ryaverket att även vattenverken i Göteborg avbördar sina fällningskemikalier till Ryaverket. Vid reningen av dricksvatten används aluminiumkemikalier som drar med sig föroreningar från råvattnet för att de inte skall hamna i dricksvattnet. Men detta avfall med sina föroreningar ("hydroxidslam") pumpas över till Ryaverket.

**Hydroxidslam** från Vattenverket

cirka **1000 ton**

## **B. Tillförsel från avloppsnätet**

### **Dagvatten**

*Bilism:* förbränningsstoff, dioxin, PAH, olja, petroleumprodukter, additiv, bly, rost, underredsmassa, asbest (bromsband), däckgummi, dubbar, HA-oljor, glykol, asfalt, spolarvätska, rengöringsmedel, korroderade legeringsmetaller och sällsynta riskmetaller

*Parker:* biocider

*Fåglar, råttor etc:* parasitägg, smitta

*Tak, byggnader, vägar, gator, torg:*

vägsalt, färgpigment, t ex titan (från målade ytor), järn, koppar, zink, kadmium, aluminium, krom, nickel (allt korroderat), stoft, nedfall (t ex PCB, dioxiner, PAH, flamskyddsmedel, ftalater, asfalt, radioaktivitet)

*Fogmassor:* PCB

*Fasadtvätt:* rengöringsmedel, smuts

*Klotterbekämpning:* lösningsmedel

*Industriplaner:* kemikalier

*Bensinstationer:* petroleumprodukter

*Flygplatser:* glykol, urea (avfrostning), förbränningsrester, kadmium från korrosionsskydd

### **Hushåll**

*Föroreningar:* plastbitar (inkl additiv), folie, tvålull, smitta, potatisnematoder, jord, rost och korrosion

Slitage (t ex ftalater) från golvbeläggning, skor och målade ytor

Flamskyddsmedel, biocider (t ex org tennföreningar, silver och triclosan), pigment (t ex tungmetaller i tryckfärger) samt textilrester från tvätt, "Klorin" Nedspolade läkemedel.

Metaller m m från avfallskvarnar

*Kemikalieanvändning:* tvättmedel, avkalkningsmedel, maskindiskmedel, blankmedel, rengöringsmedel fläckborttagningsmedel mattshampo, mässingsputsmedel skumdämpare, ammoniak, sköljmedel bensin, golvpolish polishborttagningsmedel, acetone insektsmedel, ugnrensmedel impregneringsmedel, grillrengöringsmedel plastgolvsrengöringsmedel, ugnssvärta fönsterspray, möbelpolish propplösningssmedel, teakolja soda, silverputsmedel, torkmedel kopparpasta, penseltvättmedel konstnärsfärger, desinfektionsmedel rostborttagningsmedel, lim textiltfärg, hårfärg, WC-rengöringsmedel WC-spolning, strykspray, stärkspray kosmetika, möbelshampo biocider som vanlig tillsats i vattenlösliga produkter flamskyddsmedel

## Det finns över tusen industrier och näringsidkare anslutna till Ryaverket i Göteborg.

- Ett tiotal tillhör grupp A och regleras av miljödomstol.
- Ett femtiotal tillhör grupp B där Länsstyrelse m fl ger tillstånd.
- Ett stort antal har bara anmälningsplikt.

## Exempel på tillståndspliktiga industrier 2004:

Ale kommun, Sörmossen (**avfallsupplag**)  
Arla Mejeri  
Axel Christiernsson AB  
Dala Förnickling  
Diplom-Is Sverige AB (fd Triumfglass)  
Berendsen Textil Service AB  
Eka Chemicals AB  
Estrella  
Fix AB  
Götaverken Cityvarvet AB  
Göteborgs Förnickling AB  
Göteborgs Hamn AB, Skarvikshamnen  
Göteborgs P.D.I. AB, Skandiahamnen  
Caparol Sverige AB (fd Haglund Färgindustri)  
Multi-Teknik Mönsterkort AB  
Nordbakels  
Pollux Ytbehandlings AB  
Kretsloppsnämnden, Brudarmossen (**avfallsupplag**)  
Mölnåls sjukhus  
Renova, Kompost Marieholm (**avfall**)  
Renova, Tagene (**avfallsupplag**)  
Renova, Sävenäs (**avfallsförbränning**)  
Resolution Speciality Materials, f d Eastman  
SAAB Automobile AB  
Sahlgrenska sjukhuset  
SKF  
Skrotfrag AB  
Staffans Bilder  
Tefco AB  
Volvo Lastvagnar AB, Lundby  
Volvo Lastvagnar AB, Tuve  
Volvo Personvagnar AB, Torslanda  
VOPAK (tanktvätt)  
Västsvenskt Tidningstryckeri AB  
Östra sjukhuset

## Mindre näringsidkare

*Bensinmackar:* petroleumprodukter, olja, glykol, underredsmassa, avfettningemedel m m  
*Biltvätt:* tensider, vaxer, oljefilm, förbränningsstoff, avfettningemedel  
*Bilverkstäder:* olja, avfettningemedel, glykol  
*Mekaniska verkstäder:* skäroljor, fettlösningemedel  
*Laboratorier, sjukhus, skolor, industri:* många gifter, t ex cyanider  
*Kemtvättar:* tvättmedel  
*Fotolaboratorier:* Framkallningsvätskor, silver etc (ej datoriserat)  
*Måleri- och lackeringsfirmor:* vatten från sprutboxar  
*Textilföretag:* färger, biocider, flamskyddsmedel  
*Förbränningsstationer:* slaggvatten och scrubbevatten  
*Slakterier:* smittämnen  
*Tryckerier:* lösningsmedel, Kemikalier (ej datoriserat)  
*Tanktvätt:* tensider, lösningsmedel, kemikalierester  
*Sotare:* sot och tjära från ångsotning och vattensotning, tillsatser  
*Tandläkare:* kvicksilver och silver  
*Hårvård:* kemikalier, blekmedel  
*Sjukhus:* kemikalier från provtagningar  
*Obduktion:* smittämnen  
*SJ:* lösningsmedel från loktvätt m m  
*Vattenverk:* hydroxidslam  
*Mätningar:* Radioaktivitet  
*Överallt:* tvättmedel, tensider

## Avfallsupplag

Från avfallsupplagen kommer alla typer av föroreningar (t ex dioxiner, PCB, kadmium, kvicksilver etc) via anslutet lakvatten. Antalet upplag och mängden avfall ökar oavbrutet. Även substanser som varit förbjudna i många år återfinns fortfarande i avfallsmassorna.

### **Kranvattnet**

Kranvattnet ger upphov till bl a klorerade ämnen p g a kloreringen, rester från ledningsnätet (koppar, nickel, krom, järn samt kadmium från gammalt kadmiumlod) men också zink och kadmium från offeranoder i varmvattenberedare. Till detta kommer de naturliga mängder metaller som finns i dricksvatten, som dock koncentreras i slam.

### **Tankbilar körs till Ryaverket**

Olika typer av avfall körs i tankbilar och släpps ut i bassängerna.

**Vilka ämnen som finns i slammet och deras halter är på det hela taget okänt.**

### **Några kritiska ämnen i avlopp**

Kadmium  
Östrogen från p-piller och läkemedel  
Hormonimiterande ämnen  
Läkemedelsrester  
Antibiotikaresistens  
Riskmetaller från datorer och elektronik  
Prioner (BSE)  
Triclosan  
Organiska tennföreningar  
HA-oljor i bildäck  
Bisfenol-A  
Bromerade flamskyddsmedel  
PFOS  
Syntetiska muskämnen

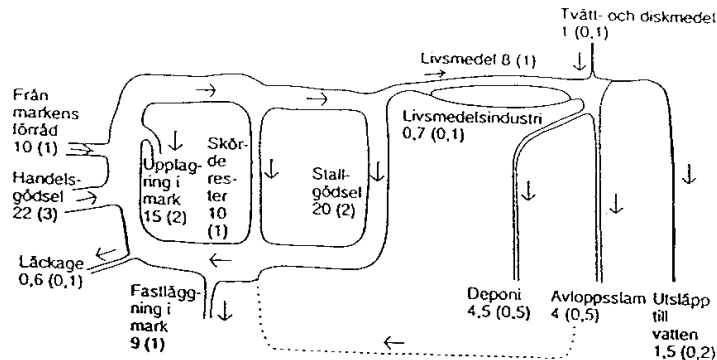


## C. Växtnäringsämnen och mullbildande ämnen i slam

### Fosfor

Mängden fosfor i slammet är blygsam i förhållande till den mängd som omsätts i det svenska jordbrukets kretslopp för fosfor:

Figur 1. Flöden av fosfor i svenskt jordbruk och samhälle. Siffrorna anger storleksordning och avser 1000-tal ton resp. kg/person. (Foderimport och spannmålsexport ej beaktat.)



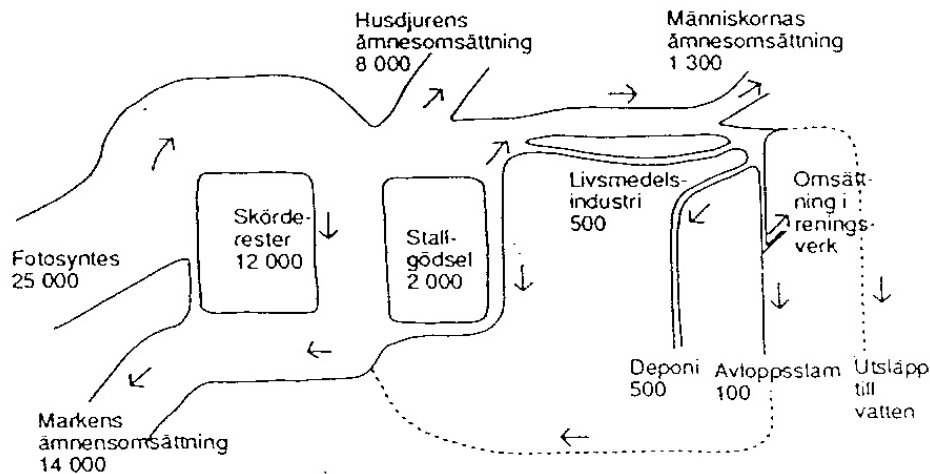
Av bilden framgår att cirka 30 000 ton fosfor cirkulerar med skörderester och gödsel. I slammet finns cirka 4 000 ton, dvs mindre än en sjundedel av det stora kretsloppet. Behovet av konstgödsel i det svenska jordbruket beror till stor del på att stallgödseln inte förs tillbaka till de spannmålsodlingar, där fodret odlades.

Detta skall i första hand åtgärdas om man vill upprätta jordbrukets kretslopp. (Källa: Statskonsulent Olle Pettersson SLU).

### Mullbildande ämnen

Mängden "mullbildande ämnen" i slammet är försumbar. De organiska ämnen i slammet som kommer från urin/avföring utgör cirka 15 procent av slammet eller mindre om det är långtidslagrat. Det är denna del som ingår i kretsloppet.

Statskonsulent Olle Pettersson SLU har även gjort en materialbalans för organiska ämnen i det svenska jordbruket:



Flöden per år av biologiskt material i svenskt jordbruk och samhälle. Siffrorna anger storleksordning och avser 1000-tal ton.

Av bilden framgår att 14 000 000 ton biologiskt material cirkulerar med skörderester och stallgödsel i det svenska jordbruket. I slammet finns 100 000 ton organiskt material (cirka 40 procent av det svenska slamberget, vilket då utgör cirka 0,7 procent av omsättningen.

Men av detta organiska material i slam, kommer cirka 15 procent från urin/avföring och resten består av exempelvis bitar av däck, asfalt, underredsmassa, fällningskemikalien polyakrylamid etc. *Detta skall inte spridas på jordbruksmark eller räknas som biologiskt material.*

I så fall utgör organiskt material från människans urin och avföring sannolikt cirka 0,2 procent av omsättningen. Det är uppenbart att slammets betydelse för jordbrukets omsättning av biologiskt material är närmast försumbar.