

Frågor till energiexperter angående avloppssystem

Ohållbar hantering av förnybart organiskt material i avloppssystem.

Medborgare betalar för kostsamma och förorenande metoder vilka slösar bort bioenergi och för livet essentiella kemiska grundämnen med hjälp av energikrävande metoder.

Redan på toaletten och i köket uppkommer föroreningar av vatten och luften samt ohygienisk miljö när personer utsätts för påverkan av bioaerosoler. Bioenergin går förlorad när koldioxid avgår på toaletten och i köket och sedan i avloppssystem under ofta långa transportsträckor till avloppsreningsverk.

Energifrågor att besvara av energiexperter:

Hur mycket bioenergi finns i mat- och toalettavfall per 1000 personer och år som hanteras i nuvarande avloppssystem?

Hur mycket bioenergi går förlorad per 1000 personer och år innan mat- och toalettavfall når avloppsreningsverk?

Hur mycket energi används per år för framställning av kemikalier som används i hushållen och i övrigt för att hålla rent i kök och på toaletter?

Hur mycket energi per år används för framställning av kemikalier som placeras i avloppsbrunnar för att minska luktobehag i samhället?

Hur mycket energi används att bygga och renovera ohållbara system för avlopp?

[Reningsverk – Wikipedia.](#)

De flesta reningsverk använder mekaniskt, biologiskt och kemiskt steg och sedan tillsätts kemikalier för att underlätta bildandet av slam som oftast används som råvara i biogasanläggningar. Producerat rötslam antingen behandlas för att kunna återföras till odlingsystem eller deponeras eller förbränns för att med mycket kostsamma metoder återvinna fosfor.

a) I **mekanisk behandling** samlas en del inkommande material som innehåller utöver en del av avföring även skräp som slängs i toaletter. Arbetsmiljön i utrymmen för mekanisk behandling är mycket ohygienisk. Ohållbar metod.

Energifrågor att besvara av energiexperter:

Hur mycket energi går åt att framställa utrustning för mekanisk behandling?

Hur mycket energi per år går åt att driva mekanisk behandling?

Hur mycket bioenergi går förlorad per 1000 personer och år under mekanisk behandling?

b) Under **biologisk behandling** används energi för att utföra kvävereduktion.

[Lustgasemissioner från avloppsreningsverk - en litteraturstudie \(ivl.se\)](#)”De två huvud reaktionerna i den biologiska kvävereduktionsprocessen kallas nitrifikation och denitrifikation. Vid nitrifikation oxideras NH_4^+ (ammonium) till NO_3^- (nitrat) via NO_2^- (nitrit). Det första steget utförs av bakteriesläktet Nitrosomonas och steg 2 utförs av bakteriesläktet Nitrobacter. NO_3^- omvandlas sedan vid denitrifikation till N_2 (kvävgas) genom reduktion. Denitrifikation sker vid syrefattiga eller helt syrefria förhållanden. Vår atmosfär består till cirka 78 % av N_2 och utsläpp av denna gas bidrar inte till några negativa effekter. ... Vid ofullständig nitrifikation och denitrifikation kan N_2O bildas och emitteras (släppas ut) till atmosfären. Tidigare studier har visat att upp till 7 % av inkommande N_{tot} (totalkväve) till ett avloppsreningsverk kan emitteras i gasform som N_2O och till viss del även som NO (kväveoxid) (Kampschreur et al., 2008). Sådana emissioner bidrar starkt till en negativ miljöpåverkan.”

Frågor till energiexperter angående avloppssystem

Energifrågor att besvara av energiexperter:

Hur mycket energi går åt att bygga anläggningens bassänger för biologisk behandling?

Hur mycket energi per år går åt att driva biologisk behandling?

Hur mycket bioenergi går förlorad per 1000 personer och år under biologisk behandling?

c) Kemisk behandling

[FULLTEXT01.pdf \(diva-portal.org\)](#) ”Kemisk rening. För att uppnå kraven som ställs på det utgående avloppsvatten avslutas behandlingen vanligtvis med ett kemiskt reningssteg i form av efterfällning samt ett ytterligare filtreringssteg....Hur och var fällningsmedlet doseras i ett reningsverk kan ha stor betydelse på faktorer som uppnådd reningsgrad, slamegenskaper och energiförbrukning. På avloppsreningsverk kan fällningsförfarandet huvudsakligen delas in i fyra olika kategorier; direktfällning, förfällning, simultanfällning och efterfällning. Om en kombination av de olika fällningsförfaranden tillämpats används benämningen flerpunktsfällning (Svenskt Vatten, 2013).

FÄLLNING OCH FLOCKNING. En central del under behandlingen av avloppsvattnet i kommunala reningsverk är att dosera fällningsmedel (vanligtvis i form av järn- eller aluminiumbaserade salter) för att reducera fosforhalten i avloppsvattnet. Fosfor förekommer antingen organiskt eller oorganiskt bundet i avloppsvattnet i form av polyfosfat eller ortofosfat (H₃PO₄). Polyfosfat består av polymerer av ortofosforsyra vilka bryts ner till ortofosfat och utnyttjas av mikroorganismerna för celluppbyggnad i det biologiska reningssteget (Sathasivan, 2009). I ett reningsverk med förfällning och biologisk behandling är det av stor vikt att inte fälla ut all fosfor eftersom detta hämmar den biologiska aktiviteten och därmed reningsförmågan i det biologiska reningssteget (Svenskt Vatten, 2013).”

Energifrågor att besvara av energiexperter:

Hur mycket energi går åt att framställa utrustning för kemisk behandling?

Hur mycket energi per år går åt att driva kemisk behandling?

Hur mycket energi per år går åt att framställa kemikalier för kemisk behandling?

Hur mycket bioenergi går förlorad per 1000 personer och år under kemisk behandling?

d) Slam

[Flockulanter för vattenrening | snfnordic.se](#) ”Flockning sker när destabiliserade kolloidala partiklar (eller partiklar som formats i koaguleringen) samlas ihop i flockar som sedan effektivt kan separeras från vattenfasen. Flockulanter renar vatten genom att flocka ihop suspenderat material, på ett sätt som möjliggör att separera dessa partiklar från vattnet på ett effektivt sätt. Flockulanterna som produceras av SNF är baserade på Polyakrylamid och finns tillgängliga i hela spektrumet av jonicitet och molekylvikt. Våra polymerer är tillgängliga i fast, flytande och emulsionsform.”

[Brett utbud av koagulanter för vattenrening | snfnordic.se](#) ”SNF producerar ett brett utbud av organiska koagulanter baserat på bland annat polyaminer, polyadmac och blandningar. Allt ifrån helt organiska produkter till blandningar med aluminiumbaserade inorganiska koagulanter som kan minska konsumtionen av koagulanter. Det bidrar också till minskade kostnader i behandling och minskade slamvolymer.”

Slambehandling – att begrunda tre alternativ:

a) [Rening av avloppsvatten - Vivab.info](#) ”Under reningsprocessen bildas slam i de olika reningsstegen, dessa slam behandlar vi för att bland annat minska lukt samt utvinna energi. Först behöver slammet förtjockas, det vill säga avskilja vatten, och detta gör vi med hjälp av ett

Frågor till energiexperter angående avloppssystem

ämne som heter polymer. Därefter rötas det förtjockade slammet i en röt-kammare och i samband med detta bildas biogas. Efter röttningsprocessen centrifugeras slammet för att avlägsna ytterligare vatten. Nu kan slammet användas för tillverkning av anläggningsjord som kan användas vid bland annat bullervallar vid vägar.”

b) [Alfa Laval - Slambehandling](#) ”Det flytande innehållet i slam från behandling av kommunalt och industriellt avloppsvatten och avfall från övrig verksamhet har en stor inverkan på kostnaderna för bortskaffning. Alfa Laval levererar utrustning som täcker in hela slambehandlingsprocessen, inklusive förtjockning, avvattning, uppvärmning, kylning, värmeåtervinning, rötning och pastörisering, samt avancerade styrsystem för att optimera anläggningens drift och minska personalbehovet.”

c) [Avlopp | Freeze dry unit](#) ”Ett paradigmskifte inom slamhantering. Låt oss presentera en helt ny teknologi där vi genom frysning, tining och torkning avvattnar och torkar olika typer av slam. Helt utan polymer och med låg energiförbrukning avvattnar och torkar Freeze Dry Unit slam, slurries, rötrest, drav och andra material med högt vatteninnehåll och får fram rent vatten och en ekonomiskt värdefull slutprodukt.

I år avvattnas mycket av det slam som uppkommer i kommunala avloppsreningsverk till en torrsubstanshalt mellan 20 och 30 %. Detta medför höga kostnader och andra problem.

Med Freeze Dry Unit i processen blir resultatet:

- Färre transporter
- Fler avsättningsalternativ
- Framtidssäkert
- Fler alternativ till fosforåtervinning

Processen, med och utan Freeze Dry Unit

1. Avloppsvatten färdas från hushåll och industrier till avloppsreningsverket, där vattnet renas.

2. Från reningen bildas ett slam med högt vatteninnehåll, ca 1-2 % torrsubstanshalt.

3a. Slammet avvattnas och torkas med hjälp av Freeze Dry Unit till en torrsubstanshalt på 95 %.

3b. Slammet avvattnas mekaniskt i en skruvpress, centrifug eller motsvarande till en torrsubstanshalt på ca 20-30 %.

4a. Torrt slam transporteras till avsättningsområdet. Det torrare slammet kräver inte lika stor volym och därför behövs endast ett fåtal transporter.

4b. Slammet transporteras från avloppsreningsverket till avsättningen.

5a. Det torra slammet har flera olika avsättningsalternativ. Det kan exempelvis pyrolyseras för att bli biokol, förbrännas för energiutvinning och utvinning av fosfor, användas som gödsel i jordbruket, användas som material i byggnation av deponitäckningar eller komposteras för att bli jord.

5b. De avsättningar som finns tillgängliga för så blött slam är begränsade. Det exempelvis kan komposteras, användas som material i deponitäckning eller som gödsel i jordbruket.

Så gör Freeze Dry Unit skillnad i kommunala avloppsverk:

Det höga vatteninnehåll årens metoder resulterar i ger onödiga transporter mellan verket och avsättnings platsen, då det är mestadels vatten som transporteras. Val av effektiv avsättning är också begränsad då några alternativ, som förbränning, gynnas då slammet är torrare. Framtida lagar och regler kan också förbjuda slam med hög halt av polymerer att spridas på åkermark, då **polymererna ackumuleras i jorden och lite kunskap finns om vad detta kan ge för påverkan i framtiden.** I vissa fall kan vattnet som kommer till avloppsreningsverket vara så förorenat att det inte finns många användningsområden för slammet som blir kvar. Det torrare slammet som erhålls från Freeze Dry Unit gynnar också pyrolysis. Här upphettas slammet så att endast ett biokol finns kvar. **Detta gör att föroreningar försvinner. (Hur och vart?)**

Frågor till energiexperter angående avloppssystem

Energifrågor att besvara av energiexperter:

Hur mycket energi går åt att framställa utrustning för hantering av slam?

Hur mycket energi per år går åt att driva slambehandling?

Hur mycket energi per år går åt att framställa kemikalier för slambehandling?

Hur mycket bioenergi går förlorad per 1000 personer och år under slambehandling?

OMSTÄLLNING baserad på kunskap

Behov av snabba åtgärder för att minimera utsläpp och hållbart utnyttja bioenergi och för livet essentiella kemiska grundämnen i mat- och toalettavfall är uppenbar.

Av den bioenergi i mat- och toalettavfall som spolats ner i avloppssystem uppstår förluster under transport i avloppssystem och vid behandling i avloppsreningsverk. I stället för att utnyttja bioenergin i slammet som är kvar efter förluster bör efterfrågas omställning till hållbart system enligt SBRS-konceptet med följande **innovationer för uppströmsarbete i avloppssystem:**

- 1) Insamlingsanordningar för mat och toalettavfall som är hygieniska, lätthanterliga och som förhindrar förorenande och kostsamma utsläpp till vatten och luft.
- 2) Digitaliserad logistik som möjliggör hygienisk, snabb och förlustfri transport av mat- och toalettavfall till lokala högteknologiska biogasanläggningar.
- 3) Precision inom förbehandlings- och behandlingsmetoder i lokala högteknologiska biogasanläggningar anpassade för både små och stora mängder av substrat.
- 4) Förbättringar av utrustning och metoder för lokal biologisk rening av grå vatten/BDT-vatten.

SBRS-konceptet är presenterat på <http://biotransform.eu/wp-content/uploads/2021/11/Sustainable-Biological-Recycling-System-%E2%80%93-SBRS-concept-2021-11-04-RS.pdf>.

Nuvarande infrastruktur kan användas för grå vatten (BDT-vatten) och avloppsvatten från industrier som ska vara ansvariga för rening av eget avloppsvatten.

Less than 2% of the valuable nutrients in food by-products and human waste generated in cities is valorised safely and productively.

https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Cities-and-Circular-Economy-for-Food_280119.pdf. Har vi råd att låta 98 % av växtnäringsämnena förorena luft och vatten och betala för ohållbara metoder och system?

Bra att veta:

[Myndigheternas slamregler - Svenskt Vatten](#)

Myndigheternas slamregler

Slamhantering regleras av miljöbalken eller av föreskrifter och andra beslut som meddelas av regeringen eller olika myndigheter med stöd av miljöbalken. **Kommunerna är skyldiga att samla upp och rena avloppsvatten från tätorter så att vattnet kan släppas ut utan olägenheter.**

[Aktivt uppströmsarbete med Revaq-certifiering - Svenskt Vatten](#)

Aktivt uppströmsarbete med Revaq-certifiering

Revaq är ett certifieringssystem med syfte att minska flödet av farliga ämnen till reningsverk, **skapa en hållbar återföring av växtnäring** samt att hantera riskerna på vägen dit.