

Lägesrapport för källsorterande teknikersystem och för enskilda avlopp

Håkan Jönsson

Kretsloppsteknik, Institutionen för energi och teknik, SLU

Certifiering och reglering

Livsmedelprodukter produceras och säljs i allt fler kvalitetsklasser. Ett exempel på detta är att Lantmännen numera handlar med spannmål av kvalitéerna Standard, Premium och Eko. För att säkerställa kvalitén på respektive kvalitetsklass används allt oftare kvalitetssäkrings- och certifieringssystem. T.ex. kräver Lantmännen för sitt standardsortiment att använda restprodukter skall vara certifierade, avloppsslam skall vara REVAQ-certifierat, biogasrötrest certifierat enligt SPCR120 och övriga restprodukter skall ingå i ett kvalitetssäkringssystem. Liknande krav finns hos flera andra viktiga livsmedelsföretag.

Kraven på certifieringssystem är i grunden bra. De ökar transparensen i livsmedelkedjan och det är också certifieringssystemet REVAQ som låst upp den bojkott mot slam som LRF proklamerade 1989. Ett stort problem i sammanhanget är dock att det kostar pengar att införa och driva certifieringssystem. Certifieringssystemet REVAQ ägs av Svenskt vatten och certifieringssystemen SPCR 120 för biogödsel och SPCR 152 för kompost ägs av Avfall Sverige.

Kravet på certifiering är dock ett hot mot de kretslopp av källsorterad urin som byggts upp av ett flertal kommuner, t.ex. Tanum, Norrköping, Västervik m.fl., och detta trots att källsorterad urin är den i särklass renaste avloppsprodukten, t.ex. innehåller källsorterad humanurin endast ca 0,6 mg Cd per kg fosfor (Jönsson m.fl., 2006), medan avloppsslam år 2006 innehöll i snitt ca 33 mg Cd per kg fosfor (Jordbruksstatistisk årsbok 2008). Att kravet på certifiering trots detta är ett hot, beror på att det saknas certifieringssystem för de volymsmässigt små avloppsprodukterna (urin, klosettavatten, latrin, m.fl.). Ett förslag till sådant certifieringssystem har tagits fram av Palm och Richert Stintzing (2008). Detta arbete finansierades av Länsstyrelsen i Stockholms län, Svenskt Vatten Utveckling, LRF och Eskilstuna kommun. De stora utmaningar som återstår att lösa är dock att detta certifieringssystem saknar dels ägare och dels att det saknas medel för att starta och driva det. Eftersom de källsorterade avloppsfraktionerna klassificeras som hushållsavfall, och eftersom Avfall Sverige redan äger certifieringssystem för biogödsel och kompost producerat från hushållsavfall, skulle en möjlig ägare kunna vara Avfall Sverige. Avfall Sverige har därför tillfrågats om de kunde tänka sig att bli ägare av certifieringssystemet och medel har också sökts från deras utvecklingsfond för att starta certifieringssystemet, men hittills har dessa ansträngningar inte resulterat i något positivt resultat. Detta tillsammans med den oreglerade ställning som rent juridiskt gäller för alla avloppsprodukter utom slam, medför att många aktörer känner sig osäkra och därför tvekar om återföring.

Svårigheten i att hitta en hemvist och finansiering för certifieringssystemet för volymsmässigt små avloppsprodukter, pekar på en brist i hela det svenska systemet för att

finansiera forskning och utveckling inom såväl avlopps- som avfallsområdet. Medan utvecklingen av de stora avloppssystemen stöds av statligt finansierade VA-institutioner i Göteborg, Lund, Stockholm, Uppsala och Luleå och dessutom tillämpad forskning rörande de kommunala avloppssystemen stöds av Svenskt Vatten Utveckling och för de kommunala avfallssystemen av Avfall Sverige, så saknas helt riktat stöd till forskning och utveckling av enskilda avloppssystem. Detta trots att det i landet finns närmare en miljon enskilda avloppsanläggningar, varav ca hälften behandlar avloppet från permanentushåll och trots att de enskilda avloppsanläggningarna beräknas bidra med 12% av den antropogena belastningen av fosfor till vatten, vilket är 60% av den belastning, 20%, som beräknas komma från de kommunala avloppsreningsverk (NV, 2008).

System baserade på källsortering och återföring av urin och fekalier har stora miljö- och resurmässiga fördelar (Jönsson, 2002; Jönsson m.fl, 2006; Tidåker m.fl., 2007a, 2007b; Wilsenach och van Loosdrecht, 2003). Systemen minskar väsentligt de övergödande utsläppen till vatten, återför stora mängder ren växtnäring, såväl kväve som fosfor, till jordbruket och de är väsentligt bättre ur energisynpunkt än de konventionella systemen. Wilsenach och van Loosdrecht (2003) visar till och med att vid urinsortering kan reningsverket övergå från att netto konsumera högvärdig energi i form av elektricitet till att bli en nettoproducent av högvärdig energi i form av biogas.

En stor fördel ur miljöövervakande synpunkt vilken är speciellt viktig för enskilda system, är att systemens funktion är robust och enkel att övervaka, då en god uppfattning om de minskade utsläppen till recipient fås av mängden och koncentrationen på den uppsamlade urinen eller klosettvattnet.

För att de källsorterande avloppssystemen skall fortsätta att utvecklas, liksom för att fosfor i fulladdat, uttjänt material från fosforfilter i enskilda avloppsanläggningar skall återföras till åkermark, är det viktigt att ett certifieringssystem för dessa volymsmässigt små avloppsfraktioner blir verklighet. För detta behövs bl.a. en ägare för det föreslagna certifieringssystemet, samt resurser för dess start och drift.

Sammanfattning – Certifiering och reglering

Läget idag

Källsorterade avloppsprodukter, källsorterad urin och källsorterat klosettvattnet återförs i liten, men ökande, utsträckning som gödselmedel till jordbruksmark. Ett litet, men ökande, antal kommuner har ett organiserat kommunalt system för detta, t.ex. Tanum, Västervik, Norrköping, Trosa. Förutom slam är ställningen för de avloppsprodukter som kan vara intressanta att återföra lagmässigt oreglerad. Samtidigt gäller att livsmedelsindustrierna i ökande utsträckning kräver att alla använda kretsloppsprodukter skall vara certifierade.

Risker och hinder

Inget av de fungerande återföringssystemen för källsorterad urin eller källsorterat klosettvattnet är certifierat och det finns varken för urin eller klosettvattnet, eller övriga intressanta återföringsprodukter, något fungerande certifieringssystem. De krav på certifiering som allt fler livsmedelsföretag ställer för att lantbrukarna skall få använda

avloppsprodukter som gödselmedel är därför ett hot mot såväl nu fungerande återföringssystem som utvecklingen av nya.

Möjligheter och förslag

Samtliga möjliga återföringsprodukter från enskilda anläggningar (källsorterad urin, klosettavatten och förbrukat fosforfilter, mm.) bör täckas av den kommande förordningen. Naturvårdsverket bör initiera samverkan med Svenskt Vatten och Avfall Sverige med målet att finna ägare och finansiering av ett certifieringssystem för de volymsmässigt små kretsloppsprodukterna.

Urinsortering - liten marknad för massproducerad produkt

Eftersom källsortering, uppsamling och återföring av urin eller klosettavatten väsentligt minskar belastning på och utsläppen från det övriga avloppssystemet, så kräver ett antal kommuner, bl.a. Norrköping och Tanum, att nya enskilda avloppsanläggningar är källsorterande. Trots detta är marknaden för urinsorterande porslins toaletter liten, och dessutom har den i Sverige delats mellan tre olika tillverkare, Wostman Ecology AB, Dubbletten och Gustafsberg. Beroende på den pågående rationaliseringen inom sanitetsporslinsbranschen, så har samtliga dessa leverantörer under långa perioder haft svårigheter att leverera dubbelspolande toaletter, och flera av de urinsorterande dubbelspolande toaletterna har helt gått ur produktion.

Gustavsberg införde någon gång under 2007/2008 ny tillverkningsteknik för att öka sin konkurrenskraft i standardsortimentet. Tyvärr var försäljningssiffrorna för deras urinsorterande toalett så låga (70-170 toaletter per år) att det inte lönade sig att överföra denna modell till den nya tillverkningstekniken, utan den gick istället ur produktion.

Den dubbelspolande toaletten DS från Wostman Ecology tillverkades av Porsgrund i Norge. I den pågående rationaliseringen av branschen upphörde också tillverkningen av den toalett av Porsgrunds tillverkning som Wostman Ecologys DS baserades på. Det tog mycket lång tid för Wostman att hitta en alternativ leverantör av DS-toaletten och det var inte förrän under hösten 2009 som Wostman på nytt kunde leverera en ny dubbelspolande toalett, nu tillverkad i Kina.

Dubblettens toaletter tillverkades i Polen och även för dessa uppstod leveranssvårighet. Under 2009 kunde Dubbletten dock åter leverera toaletter. Under tiden utgick också den vägghängda modellen ur sortimentet och man koncentrerar sig nu på den golvstående modellen.

Ovanstående omstruktureringar har medfört att det under perioden 2007-2009 varit svårt och tidvis omöjligt att få tag på urinsorterande porslinstoaletter, vilket i sin tur har medfört att de kommuner som ställt krav på källsortering för nya enskilda anläggningar fått kompromissa eller modifiera detta krav, vilket givetvis påverkat utbyggnaden av nya urinsorterande installationer mycket negativt.

Som framgår av ovanstående går de låga försäljningssiffrorna dåligt ihop med tillverknings- och marknadskraven på en massproducerad produkt som porslinstoaletter. Ett sätt att driva på teknikutvecklingen trots dessa svårigheter skulle kunna vara en

kombination av investeringsbidrag och teknikupphandling. Investeringsbidraget behövs för att öka den totala marknadsvolymen och teknikupphandlingen för att dels säkerställa att de nya toaletterna är väl fungerande och dels för att leverantören av den bästa toaletten skall få en stor andel av den totala marknaden och därmed har en chans att få lönsamhet.

Sammanfattning

Läget idag

Ett problem för den successiva utbyggnaden av källsorterande system är det faktum att porslinstoaletter är en masstillverkad produkt och marknaden för urinsorterande toaletter hittills är mycket liten, vilket under de senaste åren har lett till stora leveranssvårigheter av dubbelspolande urinsorterande toaletter, vilket i sin tur ytterligare minskat marknaden för dessa toaletter.

Risker och hinder

Fortfarande finns det två urinsorterande porslinstoaletter, Wostman Ecology och Dubbletten, på den svenska marknaden, samtidigt som marknaden total är liten. Detta påverkar givetvis negativt deras lönsamhet och möjlighet till produktutveckling.

Möjligheter och förslag

En möjlighet att driva på teknikutvecklingen och öka lönsamheten för den tillverkare som bedöms ha den bästa produkten skulle vara om man kunde samla intresserade kommuner till en teknikupphandling av urinsorterande dubbelspolande toaletter.

Fosforbelastningen i BDT –vattnet har sjunkit

Från den 31 augusti 2008 får inte tvättmedel som innehåller fosfater säljas och från den 1 juli 2011 avser regeringen att förbjuda fosfater i maskindiskmedel. Detta innebär att flödet av fosfor minskar kraftigt i BDT-vattnet, från riktvärdet 0,5 g/pd till 0,15 g/pd (NFS 2006:7). Då fosforflöden med urin och fekalier är 1 respektive 0,5 g/pd, så innebär detta att urinsortering (70% sortering antagen; NV, 2008) och klosettvattnensortering tillsammans med en markbädd med en antagen fosforreduktion på 50% uppnår en reduktion av fosfor på 71% respektive 95%. Marginalen för urinsortering kombinerat med markbädd är större än den förefaller, så det beräknade utsläppet är 0,48 g/pd, medan det tillåtna enligt NFS 2006:7 är 0,6 g/pd.

Markbädd med urinsortering respektive klosettvattnensortering uppfyller alltså väl kraven för enskild anläggning i normal respektive hög skyddsnivå. Detta gjorde de inte tidigare när fosfater var tillåtna i såväl tvätt- som maskindiskmedel. Då var fosforbelastningen från BDT-fraktionen 0,5 g/pd (NFS 2006:7), vilket medförde att en markbädd tillsammans med urin- respektive klosettvattnensortering kunde beräknas reducera fosfor med 68% respektive 88%. Urinsortering med markbädd klarade då inte normal skyddsnivå och klosettvattnensortering med markbädd klarade normal skyddsnivå med god marginal, men inte hög skyddsnivå.

Läget idag

Förbudet mot fosfater i tvättmedel och det kommande förbudet mot fosfater i maskindiskmedel innebär ett kraftigt minskat flöde av fosfor med BDT-vattnet. Detta innebär att de procentuella reduktioner som uppnås vid urinsortering respektive klosettvattnensortering ökar så att dessa anläggningar bör tillåtas i normal respektive hög skyddsnivå, vilket inte var fallet tidigare.

Risker och hinder

Inga identifierade.

Möjligheter och förslag

Då vanlig markbädd tillsammans med urinsortering respektive klosettvattnensortering med fosforfria tvätt- och diskmedel beräknas reducera fosfor i avloppet med 71 respektive 95% så uppfyller dessa anläggningar kraven för normal respektive hög skyddsnivå. Detta innebär att dessa enkla, robusta och kretsloppsanpassade anläggningskombinationer nu bör tillåtas på platser där de tidigare inte tilläts. Information om de minskade fosforflödena i BDT-vatten bör läggas in i de allmänna råden (NFS 2006:7) och de därmed högre reduktionsgraderna för urinsortering och klosettvattnensortering bör läggas in i Bilagor till handboken Små avloppsanläggningar (NV, 2008).

Klosettvattnensystem (slutna tankar) ett vida spritt system

Sverige har ett stort antal klosettvattnensorterande system i form av många fastigheter med slutna tankar. Dessa system försågs förr med vanliga toaletter, vilket leder till stora mängder utspätt klosettwater. Uppsamlingsstanken behövde tömmas ofta, vilket ledde till många transporter med sugbil. Det utspädda klosettvattnet transporterades till ett reningsverk, vilket ofta innebär en stor belastning på reningsverket, eftersom klosettvattnet är starkt anaerobt och kan innehålla höga halter svavelväte. Dessutom innebär detta oftast att ingen växtnäring recirkuleras till åkermark och att en stor del av kvävet släpps ut direkt till vatten.

Klosettvattnensystemen har förbättrats väsentligt under de senaste åren. Dels har enkla, energisnåla och relativt billiga vakuumsystem utvecklats för små system med en toalett. Dessa system påstås fungera bra med så små spolvattenmängder som 0,5 – 1 liter. För ett hushåll med 3 personer, som spolrar sparsamt (4,5 ggr per person och dag) och som är hemma två tredjedelar av tiden innebär detta en årsproduktion av 3000 till 4500 liter klosettwater, vilket innebär att en hämtning varje till vart annat år räcker, om uppsamlingsstanken är 3000-6000 liter. Samtidigt kan tömningsintervallet för slamavskiljaren glesas ut till en gång vartannat år, eftersom den enbart belastas med BDT-vatten. Antalet sugbilstransporter från fastigheten förblir därför oförändrat eller ökar endast något. Den lokala miljön avlastas nästan helt från såväl närings- som smittämnen. På grund av BDT-vattnets låga koncentrationer av närings- och smittämnen blir påverkan på lokalmiljön liten även om BDT-vattenreningen är relativt måttlig.

Alternativa och bättre kretsloppsanpassade behandlingen av det hopsamlade klosettvattnet är också på gång, eller har i vissa fall redan införts. Så har t.ex. Norrtälje och Eskilstuna kommun byggt våtkompostanläggningar för behandling och hygienisering

av klosettvattnet. Dessa anläggningar är kapital-, kunskaps- och energiintensiva - mycket elenergi behövs för deras drift. I dessa anläggningar stiger temperaturen till hygieniserande nivåer under förutsättning att substratblandningen är god, varför det behandlade klosettvattnet, under förutsättning att också efterföljande hanteringssteg är väl utförda, är ett hygieniskt säkert gödselmedel som bidrar till att fosfor och övriga växtnäringsämnen återförs från avlopp till åkermark. Då klosettvattnet är ett väl balanserat fullgödselmedel och då dess halter av föroreningar är låga, så är det väl lämpat för återföring till åkermark.

För att nå hygieniserande temperaturer behöver torrsubstanshalten på det behandlade klosettvattnet vara relativt hög, minst 2-3%. Eftersom torrsubstanshalten på det uppsamlade klosettvattnet oftast är under 1%, behövs därför torrsubstansrikt extra substrat. I Norrtälje använder man latrinavfall som extrasubstrat, och i Eskilstuna planerar man för att göra detta. Detta ger flera synergieffekter. Latrinet höjer dels substratets torrsubstanshalt och dels bidrar det till att täcka kostnaden för våtkomposten, då även övriga behandlingsalternativ för latrin är kostsamma. Dessutom bidrar givetvis tillförseln av latrin till att öka återföringen av fosfor och övrig växtnäringsämnen från avlopp till åker.

I flera andra kommuner, t.ex. Enköping och Lund, återförs klosettvattnet efter lagring i 6-12 månader. Syftet med lagringen är att patogenerna skall dö. Lagring som behandlings- och hygieniseringsmetod har flera fördelar, bl.a. att lagringsdammar är billiga och enkla och kan byggas ute på lantbruken i nära anslutning till åkermarken på lämpliga ställen i kommunen. Härigenom minimeras transporter, då avståndet mellan de enskilda anläggningarna och lagringsdammarna oftast blir kortare än avståndet till ett reningsverk där klosettvattnet annars skulle behandlas. Vid gödsling med det lagrade klosettvattnet, inte bara fosfor, utan även alla de övriga näringsämnen.

Jämfört med våtkompostering har lagring flera fördelar. Investeringskostnaderna är mycket lägre, varför flera lagringsdammar optimerade för att minimera transporter, kan byggas. Dessutom är driftskostnaderna och resursförbrukningen mycket lägre, eftersom varken personal, el eller tilläggssubstrat behövs för funktionen. Däremot är hygieniseringen i våtkomposten betydligt säkrare, medan den är osäker även efter lång tid i okontrollerad lagring.

Ett nytt behandlingsalternativ till okontrollerad lagring är ammoniakbehandling. Behandlingen är enkel och ställer endast låga krav på behandlingsanläggningen, då de enda skillnaderna gentemot enbart lagring av klosettvattnet är att mellan 0,5 och 2 vikts-% urea blandas in i klosettvattnet i början av lagringen. Detta innebär att såväl ammoniakhalten som pH i klosettvattnet stiger, vilket tillsammans leder till en betydligt snabbare och säkrare avdödning av patogener, framförallt bakteriella patogener, än vid kontrollerad lagring. Den förhöjda ammonium/ammoniak-halten i klosettvattnet innebär att klosettvattnet skall vara täckt, för att minimera avgången av ammoniak. Den förhöjda ammoniakhalten ökar dessutom väsentligt gödslingsvärdet av klosettvattnet och bör därför göra det väsentligt mera attraktivt som gödselmedel i lantbruket. Hittills ammoniakbehandlar Lunds kommun klosettvattnet i försök, medan några kommuner, bl.a. Södertälje, har planer på att införa ammoniakbehandling av klosettvattnet.

Det finns ett stort antal befintliga slutna tankar och systemet har hög acceptans hos brukarna. Den senaste tidens snabba teknikutveckling av enkla vakuumsystem och av enkla behandlingar, som ammoniakhygienisering, innebär därför stora möjligheter att enkelt och snabbt minska resurs- och miljöpåverkan från detta stora antal befintliga slutna tankar och att få in dessa i fungerande kretsloppssystem. Det innebär också att med rätt styrmedel kan man troligen relativt lätt få in många nya enskilda avloppsanläggningar i fungerande kretsloppssystem. För att detta skall fungera väl, så behövs dock ett kvalitetssäkringssystem som täcker klosettvattnen.

Sammanfattning

Läget idag

I landet finns ett stort antal slutna tankar. Under senare år har enkel och vattensnål vakuumteknik och flera olika behandlingssystem utvecklats, vilka gör att de slutna tankarna, som tidigare betraktades som ett ohållbart system, väl passar in i utvecklingen mot ett mera hållbart och slutet system. Ett system som återför klosettvattnets rena växtnäring, efter säker hygienisering, till åkermark och som avlastar den lokala miljön från den större delen av avloppets närings- och smittämnen. Genom denna avlastning kan vattenförsörjningen även i relativt tät bebyggelse fortsätta att bygga på enskilda brunnar.

Risker och hinder

Ombyggnadstakten av dagens system av slutna tankar till vattensnåla återförande klosettvattnensystem är starkt beroende av om ett fungerande certifieringssystem för klosettvattnen kommer till stånd. Om inget fungerande certifieringssystem skapas för klosettvattnen kommer troligen införandet av återförande klosettvattnensystem att gå långsamt i kommunerna.

Möjligheter och förslag

Med nuvarande ROT-avdrag och med stora antalet slutna tankar i landet skulle en storskalig ombyggnad till kretsloppsanpassade klosettvattnensystem troligen kunna gå snabbt och med relativt små styrmedel från kommunerna, i form av differentierade taxor, där den första årliga tömningen av den slutna tanken var relativt billig medan de följande var betydligt dyrare. Detta skulle styra mot mera vattensnåla toaletter, och därmed färre tömningar och mindre vägtransporter. Under förutsättning att ett certifieringssystem för klosettvattnen skapas och kommunerna ges god information om de nya möjligheterna finns goda möjligheter att systemet kommer att införas i många kommuner, som lämpligt alternativ vid känsliga recipienter. Systemet har den fördelen belastningen även från en dåligt fungerande BDT-vattenanläggning är låg, varför systemet är robust.

Referenser

Jönsson, H. 2002. Urine separating sewage systems – environmental effects and resource usage. *Water Science and Technology* 46(6-7):333-340.

Jönsson, H., Baky, A., Jeppsson, U., Hellström, D. & Kärrman, E. 2005. Composition of urine, faeces, greywater and bio-waste - for utilisation in the URWARE model. Report 2005:6, Urban Water, Chalmers. Sverige. www.urbanwater.org.

NFS 2006:7. Naturvårdsverkets allmänna råd [till 2 och 26 kap. miljöbalken och 12-14 och 19 §§ förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd] om små avloppsanordningar för hushållspillvatten. Naturvårdsverkets författningssamling 2006:7.

NV. 2008. Bilagor till handboken Små avloppsanläggningar. Handbok 2008:3, Naturvårdsverket.

NV. 2008. Näringsbelastning på Östersjön och Västerhavet 2006. Rapport 5815, Naturvårdsverket. Stockholm.

Palm, O., Richert Stintzing, A. 2009. System för kvalitetssäkring och jordbruksanvändning av källsorterade avloppsfraktioner från enskilda hushåll. JTI Rapport Kretslopp & Avfall 44. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik. Uppsala. www.jti.se.

Tidåker, P., Mattsson, B. & Jönsson, H. 2007. Environmental impact of wheat production using human urine and mineral fertilisers - a scenario study. Journal of Cleaner Production 15:52-62.

Tidåker, P., Sjöberg, C. & Jönsson, H. 2007. Local recycling of plant nutrients from small-scale wastewater systems to farmland—A Swedish scenario study. Resources, Conservation and Recycling 49:388–405.

Wilsenach, J. & van Loosdrecht. M. 2003. Impact of separate urine collection on wastewater treatment systems Water Science & Technology, 48(1):103-110.