

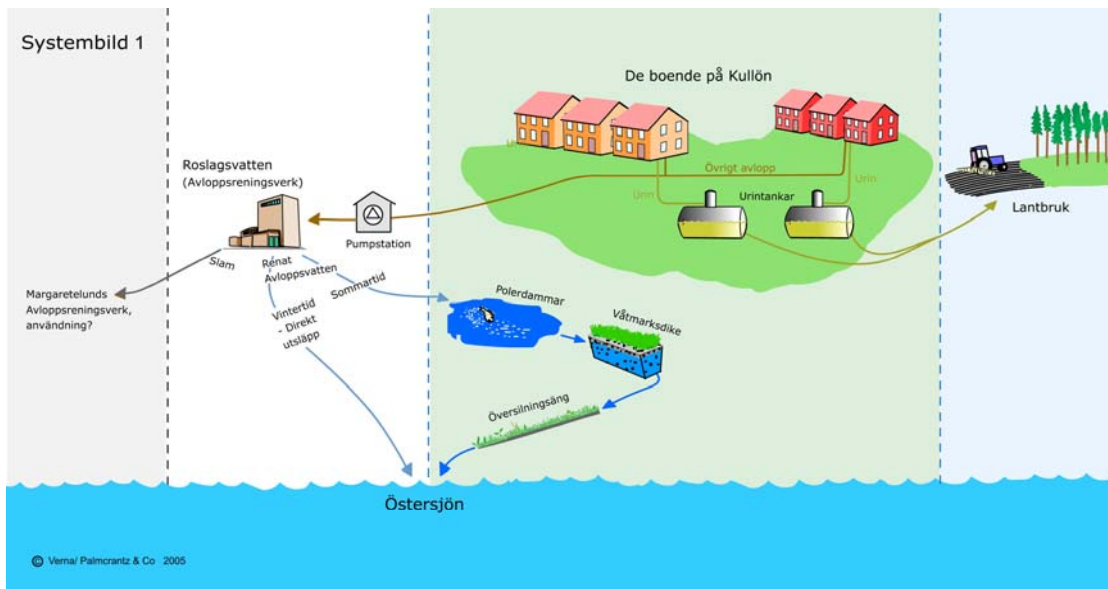
Nr 7
Oktober 2006

Återföring av avloppsfraktioner till åkermark

– fallstudie från Kullön i
Vaxholm

Återföring av avloppsfraktioner till åkermark

– fallstudie från Kullön i Vaxholm





SMÅA HUS



Konsulter: Anna Richert Stintzing, Elisabeth Kvarnström och Mats Johansson på Verna Ekologi AB, med Anna Richert Stintzing som huvudförfattare av rapporten.

ISSN: 1402-134x

RTN: 2004-0045

Förord

Denna rapport är ett resultat av projektet ”Regionala aspekter på återföring av humanurin och andra avloppsfraktioner till åkermark” där syftet var att lösa återföringen av humanurin från de boende på Kullön till åkermark, samt att undersöka möjligheterna till och föreslå förändringar för långsiktiga och stabila lösningar på den regionala återföringen av humanurin till åkermark, med fokus på lantbrukets roll som mottagare av humanurin och andra avloppsfraktioner.

Projektet har finansierats av LRF Riksförbund, Vaxholms Stad, Kullön HB (HSB och SMÅÅ), samt med medel ur Stockholms Läns Landstings miljöanslag. Deltagare i projektet har, förutom ovanstående, varit Stockholm Vatten, LRF Mälardalen, Roslagsvatten AB, samt boende på Kullön representerade av Söderkulla Samfällighet. Stygruppen utgjordes av Vaxholms Stad, LRF Riksförbund och Stockholm Vatten. Projektägare var Vaxholms Stad. Projektledning har genomförts av Anna Richert Stintzing på Verna Ekologi AB. Teresa Kalisky har varit kontaktperson för projektet från Regionplane- och trafikkontorets sida, och gjort kompletteringar till rapporten.

Projektet har möjliggjort idrifttagandet av ett av de största systemen för urinsortering i landet och har givit värdefull information om organisation och struktur för stabila regionala system för återföring av källsorterade avloppsfraktioner till lantbruket. Projektet är en del i det arbete med vatten och avlopp i omvandlingsområden som bygger på den Regionala utvecklingsplanen för Stockholmsregionen, RUFS 2001.

Stockholm i oktober 2006

Sven-Inge Nylund

Regionplanedirektör

Regionplane- och trafikkontoret

Lars Lindqvist

Miljö- och hälsoskyddschef

Vaxholms Stad

Innehåll

Förord	3
INNEHÅLL	4
SAMMANFATTNING	6
SUMMARY	8
INLEDNING	10
Urinsortering i Stockholmsregionen	11
Urinsortering i övriga delar av landet.....	11
Organisatoriska och juridiska aspekter.....	12
PROJEKTET.....	15
Regionala aspekter på återföring av humanurin och andra avloppsfraktioner till åkermark	15
Syfte och mål	15
Organisation och arbetsmetod.....	16
Planering och utbyggnad.....	16
Boende.....	18
VA-systemet.....	19
Installationer, ledningar och teknik	20
RESULTAT FRÅN AKTIVITETER.....	22
Förslag till lösningar.....	22
Olika ambitionsnivåer för Vaxholms stad	23
Ansvarsfördelning.....	24
Erfarenheter från urinsorteringssystemet i drift	26
Möjligheter och hinder från fallstudien Kullön	27
RESULTAT - ORGANISATION OCH AVTAL	30
Aktörer som behöver involveras.....	30
Förutsättningar	31
Exempel på former för att organisera system	35

Avtal mellan involverade aktörer	38
Möjligheter och hinder för en stabil lösning.....	39
RESULTAT - LANTBRUKETS ROLL	41
Potentiella mottagare i Stockholmsregionen	41
Lantbrukets intresse för urin som gödselmedel	41
Kvalitetssäkring	42
Kommunikation mellan lantbruk och kommuner	43
Möjligheter och hinder ur lantbrukets perspektiv	44
BEHOV AV FORSKNING OCH UTVECKLING	45
DISKUSSION	47
Slutsatser och erfarenheter	47
Förslag till fortsatt arbete på lokal nivå.....	48
Förslag till fortsatt arbete på regional nivå	48
Förslag till fortsatt arbete på nationell nivå	49
REFERENSER.....	51
Rapporter	51
Internet	52
Muntlig kommunikation	52
BILAGA 1. EXEMPEL PÅ KOMMUNALA SYSTEM	53
Norrköping	53
Göteborg	53
Linköping	54
Nacka – planerad användning.....	54
Tanum – kommunen utser lantbruk som tar emot humanurin.....	54
Västervik.....	55
BILAGA 2. FÖRSLAG TILL RUTINER FÖR KVALITETSSÄKRING	56
BILAGA 3. FÖRSLAG TILL AVTAL MELLAN AKTÖRER	59

Sammanfattning

Ekostadsdelen Kullön i Vaxholm planerades och byggdes utifrån den kunskap som fanns i slutet på 90-talet om urinsorterande system. Många barnsjukdomar kunde undvikas och systemet som helhet är tekniskt väl utformat. Bostadsområdet består av 100 hus som är inflyttade sedan år 2000, och ytterligare cirka 150 hus där inflyttning pågår under 2005. Alla hus har urinsorterande toaletter, och urinen samlas upp på kvartersnivå. Övrigt avloppsvatten leds till en lokal avloppsanläggning för behandling. Någon långsiktig lösning för återföring av urinen från området hade dock inte kommit till stånd vid början av 2004, till stor del beroende på att det saknats en aktör med engagemang, kompetens och resurser för att lösa frågan om återföring av humanurin till lantbruk.

På regional och nationell nivå identifierades möjligheterna att med Kullön som utgångspunkt samla erfarenheter om hur man kan organisera system som möjliggör kretslopp av växtnäring, en kunskap som efterfrågas av kommuner i och utanför Stockholmsregionen. Tillsammans med Vaxholms stads ambitioner att lösa återföringsfrågan utvecklades sedan ett regionalt projekt med syftet att:

- lösa återföringen av humanurin från de boende på Kullön till åkermark, med utgångspunkt i den specifika situationen i Vaxholm
- belysa existerande strukturer för organisation, ansvarsfördelning och avtal omkring denna fråga, samt att föreslå förändringar för att utveckla system som innebär långsiktiga och stabila lösningar på den regionala återföringen av humanurin till åkermark
- fokusera på lantbrukets roll som mottagare av humanurin och andra avloppsfraktioner, samt att undersöka behovet av information och kvalitetssäkring eller liknande system för att säkerställa intresset hos mottagaren av urinen.

Projektet har genomförts under 2004 med Miljö- och Hälsoskyddsförvaltningen i Vaxholms Stad som projektägare. I styrgruppen för projektet ingick dessutom Stockholm Vatten och LRF Riksförbund samt en rad aktörer med anknytning till Kullöns VA-system: byggherren Kullön HB (HSB och SMÅA), VA-huvudmannen Roslagsvatten, de boende på Kullön genom Söderkulla Samfällighet, samt LRF Mälardalen och den lokala LRF-föreningen.

Resultaten av projektet Vaxholm visar på vikten av att kommunerna har ett engagemang i organisationen av återföringssystem. Olika sätt för hur detta kan göras beskrivs närmare i rapporten. Under 2005 har kommunen efter dialog med boende och exploatör valt att ikläda sig ansvaret för omhändertagande av humanurin från Kullön, och ett kommunalt system för urinåterföring organiserades under hösten 2005.

De övergripande slutsatserna från projektet är:

- Kullöns avloppssystem utgör en unik möjlighet att lära mer om hur källsortering kan komplettera traditionell avloppsrening, samt vilka möjligheter och hinder detta ger för att sluta kretsloppet av växtnäring.
- Kommunerna har ett ansvar för att organisera stabila system för återföring av humanurin och andra avloppsfraktioner till åkermark, och möjligheter (rådighet) att organisera systemen.

- Att hitta avsättning för humanurin hos lantbruket är inte ett överskuggande problem, inte ens i en storstadsregion.
- Det finns idag ingen uppenbar ekonomisk drivkraft för att organisera återföringssystem för humanurin, men med tydliga signaler från nationell nivå kan detta snabbt ändras. Ekonomin ställer frågan om ansvarsfördelning för återföringssystemet på sin spets. Kostnadsfördelningen behöver klargöras för att ansvarsfördelningen ska kunna fastläggas.
- För att etablera stabila system för återföring av humanurin krävs:
 - förtroende mellan lantbruk och "urinproducent" och kvalitetssäkring av den produkt som ska återföras.
 - ekonomiska incitament och en aktör som kan täcka eventuella merkostnader som uppstår vid införandet av nya system. Denna typ av system är inte "självorganiserande".
 - en lokal aktör med kompetens och personella resurser.
 - en tillräckligt stor volym växtnäring.
- Lokala projekt och initiativ behöver stöd och utvecklingsmedel för att sprida den kunskap och erfarenheter som genereras.

På ett regionalt plan visar projektet på en potential för mottagande av urin som gödselmedel inom lantbruket, samt behovet av åtgärder såsom kvalitetssäkring och samarbete över kommungränserna. Projektet ger också förslag till hur en strategi för konstruktiv kommunikation mellan lantbruket och kommuner kan se ut.

Projektet tydliggör även behovet av aktiviteter på nationell nivå. Det saknas en nationell aktör som har ett uttalat ansvar för att driva frågan om återföring av källsorterade avloppsfraktioner vidare. Projektet föreslår att initiativ tas för att skapa en nationell plattform som kan samla alla aktörer som arbetar med återföring av organiska restprodukter, inklusive avloppsfraktioner.

Summary

The ecocity Kullön within the municipality of Vaxholm was planned and built based on knowledge about urine diverting systems at the end of the 1990s. Numerous problems could be avoided and the system as a whole is technically well designed. The residential area comprises 100 houses that are inhabited since the year 2000, and a further 150 houses which are being moved in during 2005. All houses have urine-diverting toilets, and the urine is collected at the neighbourhood level. The other wastewater is led to a local sewage treatment plant. A long-term solution to recycle urine from the area had not been accomplished by the beginning of 2004, mainly due to the lack of an actor with commitment, knowledge and the resources to solve the question of recirculating human urine to agriculture.

With Kullön as a starting-point, possibilities at both the regional and national levels have been identified to collect knowledge of how one can organise and implement recirculation of nutrients. Together with the municipality's goal to solve the issue of recirculation of nutrients, a regional project has been carried out with the aim to:

- Solve the question of recirculating human urine from households to farmland, using Vaxholm's specific situation as a starting-point.
- Shed light on the existing structures for the organisation, division of responsibilities and agreements pertaining to this question, as well as suggest changes to develop a system that means long-term and stable solutions for the regional recirculation of urine to farmland.
- Focus on the role of agriculture as user of human urine and other sewage fractions, as well as investigate the need for information and quality control or similar systems to ensure the proper reuse in agriculture.

The project was conducted during 2004 with The Environmental and Public Safety Agency within Vaxholm municipality as project owners. Furthermore, the project management group includes representatives from Stockholm Vatten (the company that manages drinking water and wastewater for the city of Stockholm) and from the national level of the Federation of Swedish Farmers (LRF), as well as the following actors with ties to Kullön's water supply and sewage system: building contractor Kullön HB (HSB and SMÅÅ), water supply and sewage authority Roslagsvatten, residents of Kullön, as well as local and regional representatives from the Federation of Swedish Farmers (LRF).

The overall conclusions from the project are:

- Kullön's sewage system provides a unique opportunity to learn more about how source diverting of urine can complement traditional sewage treatment, as well as which opportunities and hindrances this offers to complete the circle of nutrients.
- The municipalities have both the possibility and responsibility to organise stable systems to reuse human urine and other sewage fractions.
- To find use for human urine in agriculture is not an overriding problem, not even in a large city region.

- There is currently no obvious economical driving force to organise a reuse system for human urine, but this can change quickly with clear signals from the national level. The economy of the recycling system highlights the need to clarify the responsibilities for management of the system.
- The establishment of a stable system for the reuse of human urine requires:
 - Trust between farmers and “urine producers” and quality control of the product to be reused.
 - Economic incentives and an actor who can cover eventual additional expenses that arise during the introduction of a new system. This type of system is today not “self organising”.
 - A local actor with the knowledge and personal resources.
 - A large enough volume of nutrients.
- Local projects and initiatives need support and development resources to generate useful knowledge and experiences.

The result of the local project in Vaxholm illustrates the importance of the municipality’s commitment in a reuse system. Various ways for a municipality to involve itself in a reuse system are described further in the report. At the end of the project, the municipality chose to let the residents and building contractors themselves contract reuse system, with the municipality following the development. At a later stage (late 2005), the municipality has assumed responsibility of the reuse system, and after extensive communications between the municipality, residents and building contractors, the establishment of a municipal reuse system is now under way.

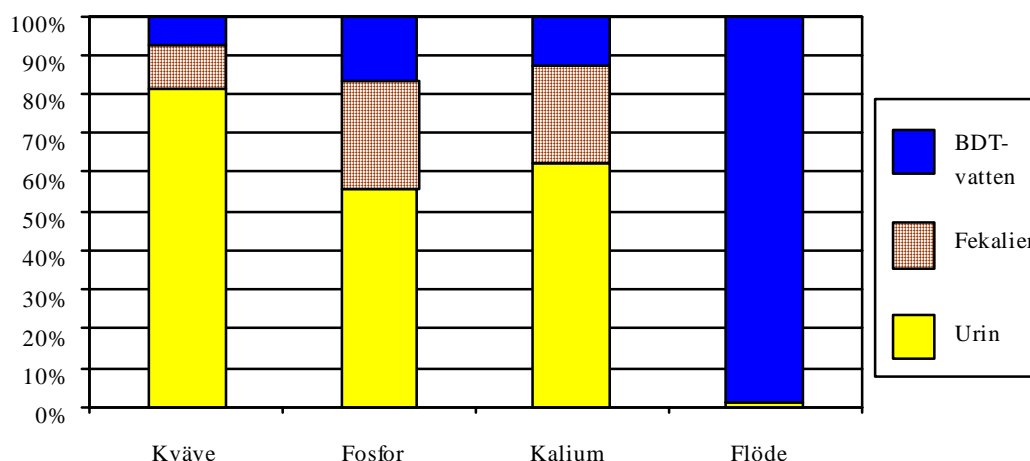
On a regional level, the project has demonstrated a potential for the reception of urine as fertilizer within agriculture, as well as the need to take measures such as quality control and cooperation across municipal borders. The project also provides suggestions of a strategy on constructive communication between agriculture and municipalities.

The project also clarifies the need for activities on a national level. There is no national actor whose specific responsibility is to guide and move forward the question about recirculation of source separated waste fractions. The project suggests taking the initiative to create a national platform that can assemble all actors who work with the recirculation of organic rest products, including sewage fractions.

Inledning

I detta kapitel ges en överblick av arbetet med urinsorterande system i Stockholms län och i övriga landet.

Den främsta anledningen till att det satsas på urinsorterande system är att man i urinen, som endast utgör 1 procent av den totala volymen avloppsvatten från hushållet, hittar den största mängden växtnäring; kväve, fosfor, kalium och andra makro- och mikronäringsämnen, se figur 1. Om man avskiljer denna del minskar man utsläppen av övergödande ämnen (kväve och fosfor) och får samtidigt möjlighet att återföra mycket av hushållens växtnäring till odlad mark. En annan effekt av urinsortering är att det minskar vattenanvändningen jämfört med en konventionell icke snålspolande WC med mellan 15-25 liter per person och dygn.



Figur 1. Innehåll av kväve, fosfor och kalium i urin, samt del av det totala avloppsflödet. Baserat på Vinnerås, 2001.

Urinsorterande toaletter har funnits på den svenska marknaden under 20-30 år. De flesta av dessa har varit enkla torrtoaletter eller multrum i plast för fritidsboende. Under 1990-talet har ett flertal modeller i sanitetsporslin utvecklats och introducerats. Uppskattningsvis har det sålts mellan 7 000-10 000 urinsorterande toaletter i porslin i Sverige. Exempel är Wost Man Ecologys enkel- och dubbelspolade toaletter, Dubblettens dubbelspolade modeller samt på senare år också Gustavsbergs urinsorterande dubbelspolade modell. Enkelspolade modeller spolrar samtidigt i båda toalettskålarna, medan dubbelspolade har separat spolning i främre och bakre skålen.

I flerbostadshus inom kommunalt VA-område är antalet installationer av urinsorterande toaletter fortfarande relativt få men det finns ett antal projekt såväl i Stockholms län som i andra delar av landet. Exempel på detta är Understenshöjdens ekoby (44 hushåll) och Palsternackan (55 hushåll) i Stockholm, samt Ekoporten (18 hushåll) i Norrköping.

På Kullön i Vaxholm norr om Stockholm ligger den största och modernaste avlopps-anläggningen med urinsortering i Sverige. Det är detta system som varit i fokus för det projekt som beskrivs i denna rapport.

Urinsortering i Stockholmsregionen

Kullön tillhör vad man kan kalla ”andra generationens” bostadsområden med urinsorteringssystem. Den första generationen består av ekobyar och bostadsområden som under 90-talet installerade urinsorteringssystem. De mest noggrant studerade finns i Stockholmsområdet och omfattar bl.a. Understenshöjden, Palsternackan och Ekbo-Gebers. Dessa har alla ingått i projektet *Källsorterad humanurin - en framtida växt-näringskälla för jordbruk i Stockholm?* som under 1996-1999 drevs av Stockholm Vatten med finansiellt stöd från bl.a. Stockholms Läns Landsting ur Miljövårdsfonden¹.

Projektet resulterade i uppbyggnad och organisation av ett system för uppsamling, transport, lagring och spridning av humanurin vilket är unikt i sitt slag i Sverige och världen. Stockholm Vatten ansvarar för detta system, och de tar fortfarande emot och sprider humanurin från ovan nämnda områden trots att projektet är avslutat. Utöver etableringen av systemet för återföring genomfördes många olika forskningsprojekt om hygien, teknik och skördeeffekter. Kunskapen från projektet finns populärt beskriven i rapporten *Urinsortering - en del i kretsloppet* (Johansson et al, 2000. Formas) liksom i rapporten *Källsorterad humanurin i kretslopp* (Jönsson et al, 2000. VA-forsk).

Utöver de ovan nämnda bostadsområdena med urinsortering finns det i Stockholmsregionen en stor mängd fritidshus som i takt med att staden växer omvandlas till permanentboende, s.k. omvandlingsområden. I dessa områden är urinsortering ofta aktuell, eftersom det ofta är dyrt att dra ut kommunalt VA, samtidigt som omgivande vattendrag är känsliga för övergödning. I Stockholms län kan det vara svårt att lösa avsättningen av urin inom varje enskild kommuns gränser. Behov finns uttalat i flera kommuner (t.ex. Nacka och Södertälje) av att få stöd från regional nivå med att utveckla system för återföring av avloppsfraktioner. Nacka har ett lokalt system för återföring av urin, men i takt med att antalet installationer med urinsortering växer ser kommunen att man behöver se sig om efter regional avsättning av urinen. Utmaningen ligger i att utveckla en långsiktigt stabil organisation med bas i ekonomiska drivkrafter för alla inblandade aktörer, från fastighetsägare till lantbruket.

Urinsortering i övriga delar av landet

Urinsortering har sedan tekniken återintroducerades på 1990-talet (att avskilja urin från fekalier i toaletten är en mycket gammal teknik) installerats och prövats på många ställen i Sverige och i olika typer av bebyggelse och boendeformer. Installationerna kan delas in i följande kategorier:

- Större system, t.ex. flerbostadshus
- Gemensamhetslösningar, t.ex. ekobyar, skolor, grupper av hus
- Enskilda avloppsanläggningar

Ett flertal av projekt inriktade på urinsortering har genomförts inom ramen för de Lokala Investeringsprogram (LIP) som landets kommuner kunnat genomföra med statliga bidrag. De flesta av de urinsorteringssystemen har varit inriktade på enskilda avlopp, väldigt få eller inga storskaliga projekt har fått LIP-bidrag. Slutsatserna från en utvärdering av dessa projekt presenteras i rapporten *Avlopp i kretslopp - Utvärdering av LIP-finansierade*

¹ Landstingets Miljövårdsfond bytte namn till Miljöanslaget år 1999, eftersom det aldrig var någon fond utan ett årligt anslag. Miljöanslaget finns kvar och har bl.a. medfinansierat detta projekt.

enskilda avlopp, vassbäddar och bevattningssystem med avloppsvatten (Kärrman et al, 2005). Några av slutsatserna från utvärderingen med relevans för detta projekt är:

- Genom att LIP-bidragen sökts av kommuner har frågorna lyfts till det kommunalpolitiska planet. I kommuner med satsningar på enskilda avlopp har detta lett till en allmän höjning av kompetensnivån i kommunen och att politiker också vågat kräva åtgärder som strävar mot kretslopp.
- Många kommuner upplever att det faktum att de inte kunnat organisera system för återföring av urin och andra avloppsfraktioner gjort det svårt att övertyga fastighetsägare om att satsa på kretsloppsteknik. En slutsats är att man borde ha börjat med att skapa system för återföringen av utsorterade produkter till jordbruket innan man ställer krav på installationer.
- Kontinuitet i kommunernas arbete med enskilda avlopp och en långsiktig strategi präglar flera av de ”framgångsrika” kommunerna.
- Generellt sett är kommunerna eniga om behovet av att tydliga riktlinjer från nationella aktörer (t.ex. allmänna råd) samt en effektivare lagstiftning kommer till stånd.
- En slutsats från den ekonomiska utvärderingen (som dock är baserad på ett litet underlag) är att det går att införa kretsloppsanpassade enskilda avloppslösningar till kostnader som ligger under eller i närheten av kostnaden för en konventionell markbädd.

Organisatoriska och juridiska aspekter

Organisation

Det finns idag cirka 10-15 system för återföring av urin i drift på olika ställen i Sverige. Dessa kan grovt delas in i två typer:

1. Små lokala system som utgår från ett bostadsområde eller ekoby:
Detta är bostadsområden där man installerat urinsortering och sedan börjat söka möjliga vägar för återföring. Det finns exempel på en rad s.k. ”ekobyar” som löst återföringen lokalt. Dessutom finns skolor och andra kommunalt ägda byggnader på olika ställen i landet där återföring lösts lokalt. En förutsättning för att kommunen har engagerat sig i att lösa återföringen har varit att kommunen haft ett huvudansvar för skolan/fastigheten.
2. System som organiserats och utvecklats av en kommunal huvudman.
Dessa har ofta byggts upp för att lösa återföring för humanurin från de enskilda avlopp som har urinsortering i kommunen. I vissa fall utgår även dessa projekt från ett specifikt lokalt projekt/ekoby där kommunen sedan engagerat sig och utvecklat/formaliserat konceptet.

I Bilaga 1 beskrivs kortfattat organisationen hos några av de mer kända kommunala systemen för återföring av urin; Norrköping, Göteborg, Linköping, Nacka, Tanum, Västervik och Stockholm. Av dessa kan man säga att alla har kommunala huvudmän som helt eller till stor del är engagerade i systemet för återföring. I Göteborg och i Stockholm har man börjat utifrån mindre bostadsprojekt hos vilka kommunen sedan engagerat sig i urinåterföringen. Det kommunala engagemanget i system för återföring av urin varierar mycket och tar sig olika former. Man kan säga att systemen för återföring av humanurin grovt kan delas in i följande kategorier:

1. Kommunen engagerar sig inte (eller i mycket liten grad) i att lösa återföringen
Exempel på detta är Miljöhuset i Hallsberg (där man nu har bytt ut de urin-sorterande toaletterna mot konventionella) och ekobyarna Smeden i Jönköping respektive Håga by i Uppsala vilka båda själva ordnat avsättning hos lokala lantbrukare.
2. Kommunen initierar/ möjliggör system för återföring men tar inte aktiv del i systemets drift
 1. Exempel på detta är framförallt Tanum där fastighetsägarna får skriva avtal direkt med lokala lantbrukare samt Söderköping där kommunen likaså ordnat en direkt relation mellan enskilda fastighetsägare och intresserade lantbrukare.
 2. Kommunen tar in systemet som en del i sin renhållningsverksamhet
 3. Exempel på denna grad av engagemang finns i Norrköping och Västervik. Detta innebär att kommunen tar hand om tömning och transport, medan den lantbrukare som tar emot urinen själv ansvarar för lagring och spridning.
 4. Kommunen ansvarar för hela kedjan för återföring från fastighet till spridning på mark
 5. Linköping, Nacka, Göteborg och Stockholm har alla system där kommunen tar ett direkt ansvar för hela kedjan, d.v.s. tömning, transport, lagring och spridning. Av dessa fyra exempel särskiljer sig Stockholm på så sätt att bostadsområdena ansvarar för och betalar transport av urin från bostadsområdena och VA-huvudmannen Stockholm Vatten ansvarar för lagring och spridning av urinen.

På Kullön i Vaxholm var det vid projektets start inte klart vem eller vilka som skulle ta ansvar för systemet för återföring av humanurin samt vilken grad av engagemang som Vaxholms stad skulle ha på kort respektive på längre sikt. Hur dessa diskussioner förts samt resultatet presenteras i kapitel 3. Mer om organisatoriska aspekter av återföring av humanurin finns att läsa i kapitel 4.

Juridiska aspekter

Juridiken kring återföringssystem fick nya förutsättningar i och med Miljöbalkens tillkomst 1999. Det är dels portalparagrafens skrivningar om kretslopp och hushållning av naturresurser men framför allt andra kapitlets femte paragraf, den så kallade ”kretsloppsregeln”, som är tillämplig i arbetet med återföring av avlopps- och avfallsfraktioner. Kretslopp skall finnas med i myndigheternas bedömning utifrån Miljöbalken och skall så länge det är ”praktiskt och ekonomiskt rimligt” vara ett krav som ställs på avloppsanläggningar. Det finns idag flera kommuner som redan tillämpar denna typ av krav vid tillståndsgivande för enskilda avlopp.

I förslaget till nya allmänna råd för små avloppsanläggningar som efter remissbearbetning rapporterats till Regeringen föreslås följande skrivning till 2 kap. 5 § MB

”Kommunen bör skapa förutsättningar för att hushållsavfall som utgörs av avloppsfraktioner nyttiggörs, exempelvis genom att inrätta system för insamling, behandling och lagring samt överlåtelse till jordbrukare, eller genom att vägleda om nyttjande på den aktuella fastigheten med vidmakthållande av hygien och minimering av potentiell smittspridning.” (Naturvårdsverket 2005)

Utöver Miljöbalken påverkar både Plan- och Bygglagen (PBL) och VA-lagen (VAL) de möjligheter som finns för att bygga upp system för återföring av avloppsfraktioner.

Utifrån PBL, som ju i första hand är tillämpbar på nyexploatering, t.ex. bygglov och detaljplaner, kan och bör krav ställas på system som hushåller med naturresurser och som iakttar skydd för människors hälsa och miljön. De övergripande målsättningarna vad gäller resurshushållning och kretslopp är ganska lika i PBL och Miljöbalken. De båda lagstiftningarna gäller också parallellt.

Krav utifrån PBL kan endast ställas på fastighetsägaren/exploatören, varför det är svårt att stödja sig på PBL i hela kedjan från fastighet till åkermark. Lagstiftningen ger kommunerna möjlighet att styra mot kretsloppsanpassade avloppslösningar genom att ställa krav utifrån PBL, göra ställningstaganden utifrån Miljöbalken, samt använda styrmedel som kommunala taxor (Johansson et al, 2004).

PBL ställer också krav på att kommunerna ska ha en översiktsplan. I denna kan såväl målsättningar med och den huvudsakliga inriktningen på VA-lösningar inom kommunen beskrivas, t.ex. om man eftersträvar kretsloppsanpassning. Detta är inte juridiskt bindande ställningstaganden på samma sätt som en detaljplan men de inriktningsmål översiktsplanen innehåller är dock politiskt antagna. Det finns alltså möjligheter att använda PBL som styrmedel för att etablera kretsloppsanpassade avloppslösningar, men antalet exempel är få och den juridiska praxisen från tillämpning av PBL på denna fråga är liten.

Utifrån VA-lagen har VA-huvudmannen stor rådighet över såväl vilka områden som skall ha allmänna respektive enskilda VA-lösningar och dessutom vilken teknik som ska användas för de allmänna VA-anläggningarna. Till detta kommer möjligheterna att via differentierade taxor styra mot kretsloppsanpassade avloppslösningar. Exempel på denna styrning finns i Göteborg och Stockholm. Förslag har lämnats från VA-lagsutredningen om att komplettera de grundläggande principer som ska gälla för allmänna VA-anläggningar till att också innefatta resurshushållningsaspekter, något som saknas i den nu gällande VA-lagen (SOU 2004:64).

Urin räknas som ett hushållsavfall enligt Miljöbalken, vilket tydliggör kommunens roll och ansvar för återföring. Naturvårdsverkets bedömning - att humanurin är ett hushållsavfall - framgår av verkets remissvar till Kommunförbundet Stockholms Läns rapport om de enskilda avloppens juridik- och organisationsfrågor (Johansson et al, 2004).

En parallell process är kommande nationella regler för återföring av avloppsfraktioner. Ett förslag till förordning för kretslopp av avloppsfraktioner, vilket inkluderar urin, finns framtaget (Naturvårdsverket 2002. Rapport 5214) och Miljö- och samhällsbyggnadsdepartementet bereder ärendet ².

Socialstyrelsen förbereder nya allmänna råd om lokal hantering av latrin inklusive urin på fastigheten. Utgångspunkten för dessa nya allmänna råd är i första hand hälsoperspektivet och inte hushållningen med naturresurser eller skydd av miljön.

² Enligt en artikel i Svenskt Vatten nr 6, 2005, planerar Miljö- och samhällsbyggnadsdepartementet för en förordning om återföring av näringsämnen, men frågan har blivit vilande i väntan på en revidering av EU-direktivet (86/278/EEG) om användning av slam i jordbruket. Departementet väntar på att EU under 2006 ska ta beslut om tematiska strategier för mark och avfall.

Projektet

Regionala aspekter på återföring av humanurin och andra avloppsfraktioner till åkermark

I denna del beskrivs syfte och målsättning, organisation och arbetsmetodik samt ges en bakgrundsbeskrivning för bostadsområdet Kullön på Vaxholm.

Ekostadsdelen Kullön i Vaxholm planerades och byggdes utifrån den kunskap som fanns i slutet på 90-talet om urinsorterande system. Många barnsjukdomar kunde undvikas och systemet som helhet är tekniskt väl utformat. Olyckligtvis fanns inga FoU-insatser igång som kunde kopplas till projektet. Det fanns inte heller någon aktör med kompetens och resurser för att lösa frågan om återföring av humanurin till lantbruk. Stockholm Vatten, som var den mest drivande aktören under 90-talet, har inte kunnat motivera satsningar för att driva utvecklingen på regional nivå eller i andra kommuner. Andra kommuner har inte haft kompetens och resurser att själva lösa frågan. De boende och byggherrarna på Kullön har följaktligen inte fått något externt stöd för att hitta en långsiktig lösning för återföring av urinen.

Genom att knyta samman den lokala situationen och engagemanget för att lösa återföringen av Kullöns urin med de diskussioner som idag förs av aktörer på det regionala och nationella planet kan man producera resultat och kunskap som efterfrågas av många kommuner i regionen.

Syfte och mål

Syfte

Syftet med projektet var:

- att med utgångspunkt i den specifika situationen i Vaxholm lösa återföringen av humanurin från de boende på Kullön till åkermark
- att belysa existerande strukturer för organisation, ansvarsfördelning och avtal omkring denna fråga, samt att föreslå förändringar för att utveckla system som innebär långsiktiga och stabila lösningar på den regionala återföringen av humanurin till åkermark
- att fokusera på lantbrukets roll som mottagare av humanurin och andra avloppsfraktioner, samt att undersöka behovet av information och kvalitetssäkring eller liknande system för att säkerställa intresset hos mottagaren av urin

Med ”långsiktiga och stabila lösningar” avses i detta sammanhang system för återföring vilka är accepterade av brukare och övriga inblandade aktörer, uppfyller lagstiftningens krav, är ekonomiskt hållbara samt medför positiva miljöeffekter.

Mål för projektet

Projektets målsättningar kopplade till att lösa återföringen av humanurin från Kullön var följande:

- att informera och få de boende att bli delaktiga i driften av urinsorteringen

- klargöra de olika aktörernas roll och ansvar
- åstadkomma att exploatören Kullön HB (HSB Bostad och SMÅA) identifierar och åtgärdar ev. tekniska fel, tar fram driftinstruktioner samt tillsammans med de boende tar systemet för urinuppsamling i drift
- att möjliga mottagare av urinen inom lantbruket ska ha vidtalats och visat intresse
- att kostnader för urinsorteringssystemet ska finnas beskrivna för de olika aktörerna.

Projektets målsättningar inriktade på de regionala aspekterna av återföring av urin till lantbruk var att inventera möjliga mottagare av urin inom regionens lantbruk och identifiera deras önskemål vad gäller system för återföring av urinen. Vidare skulle fokus sättas på kvalitetssäkring och presentation av en principiell modell för kvalitetssäkring som kan användas i regionen samt identifiering av frågor som är viktiga för att få en fungerande kommunikation mellan kommun och lantbruk. Slutligen skulle projektet föreslå olika sätt att organisera och avtala för återföring av urin i regionen och beskriva behovet av fortsatta FoU-insatser på detta område.

Organisation och arbetsmetod

Projektet har administrerats och ägts av Miljö- och Hälsoskyddsförvaltningen i Vaxholms Stad. I styrgruppen för projektet ingick representanter för Vaxholms Stad, Stockholm Vatten och LRF:s Riksförbund. Adjungerade till styrgruppen var aktörer med anknytning till Kullöns VA-system: Kullön HB (HSB och SMÅA), VA-huvudmannen Roslagsvatten, ordföranden i Söderkulla samfällighet (d.v.s. de boende på Kullön), samt LRF Mälardalen och den lokala LRF-föreningen. Styrgruppens sammansättning har täckt in alla aktörer med relevans för urinsorteringssystemet på Kullön, bortsett från politisk representation från Vaxholms kommun.

Projektet baserades på att ovan nämnda deltagare satsat såväl egen arbetstid som projektmedel samt visat ett stort engagemang och delaktighet. Projektet har dessutom fått finansiering från Stockholms Läns Landstings miljöanslag.

Till projektet fanns en referensgrupp kopplad vars uppgift varit att kvalitetssäkra projektet samt att möjliggöra en nationell förankring av de frågor som behandlas i projektet. Medlemmarna i referensgruppen kom från Naturvårdsverket, Svenska Kommunförbundet (numera Sveriges Kommuner och Landsting), Renhållningsverksföreningen, Svenskt Vatten, Cerealia R&D, Regionplane- och Trafikkontoret inom Stockholms Läns Landsting, Ekologiska Lantbrukarna, Centrum för Uthålligt Lantbruk samt Institutionen för Biometri och Teknik vid SLU, forskningsprogrammet Urban Water samt Kretsloppskontoret i Göteborgs Stad. Projektledning har genomförts av konsultföretaget VERNA Ekologi AB.

Planering och utbyggnad

Kullön är ett område med stora naturvärden; en del av ön är idag naturreservat. Motivet till att ställa krav på kretslopp och urinsortering var bl.a. att det närliggande vattenområdet/ recipienten var känsligt för näringsbelastning. Det gjordes avsteg från strandskydd i detaljplanen för att skapa en stadsdel med vattenanknytning.

I en första etapp byggdes cirka 100 hus med inflyttning under år 2000. Etapp två, där ytterligare cirka 150 hus byggs, har inletts med inflyttning i cirka 60 hus under hösten 2004. Kullön har beskrivits som en ekologiskt inriktad del av Vaxholm då man i detaljplaneringen och byggprocessen haft höga miljöambitioner. Man har bl.a. tagit hänsyn till de naturgivna förutsättningarna och minimerat sprängning, samt sparat träd och växtlighet.

Husen är huvudsakligen byggda i trä och naturmaterial har använts genomgående. Energisystemet har i så hög grad som möjligt effektiviserats utifrån avsikten att minska användningen av fossil energi. Slutligen har man satsat på kompostering av organiskt hushållsavfall i varje kvarter. Ytterligare en aspekt är de odlingslotter som de boende har möjlighet att använda vilka ligger i anslutning till bostadsområdet. Den mest genomgripande och uppmärksammade satsningen är emellertid det VA-system som installerats.



Figur 2. Kullön är markerad med röd prick på kartan.

Kullön är ett bostadsområde under utveckling, med HSB Bostad och SMÅA som byggherrar. Husen som byggs är egna. I och med köpet går fastighetsägaren in som medlem i en kvarterssamfällighet som äger och ansvarar för ett antal gemensamma försörjningssystem, bl.a. vägar, energiförsörjning och delar av VA-systemet på Kullön. Området har ett lokalt kretsloppsanpassat avloppssystem som är unikt i sitt slag i Sverige. I detaljplanens planbeskrivning för den delen av Kullön som är bebyggd med etapp 1 (Dp 337, vann laga kraft 1998-06-26), anges "Kretsloppslösning för avloppsvattnets växt-näringsämnen genom återföring till jordbruk". Som en förutsättning för VA-systemet i detaljplanen specificeras alltså inte tekniken urinsortering, och i beskrivningen av genomförandet till detaljplanen anges det att "Målsättningen för VA-systemet är enligt genomförd miljökonsekvensbeskrivning dels vad gäller tillvaratagande av närsalter att cirka 85 procent av avloppets kväve och cirka 97 procent av dess fosfor skall kunna tas tillvara för jordbruksändamål, dels att utsläpp till recipient ej skall överstiga de krav som gäller Blynäsverket men med korrelation till aktuella vattenflöden vid mätpunkten". Blynäsverket har ett kvartalsriktvärde för utsläpp på 0,3 mg fosfor per liter avloppsvatten som släpps ut.



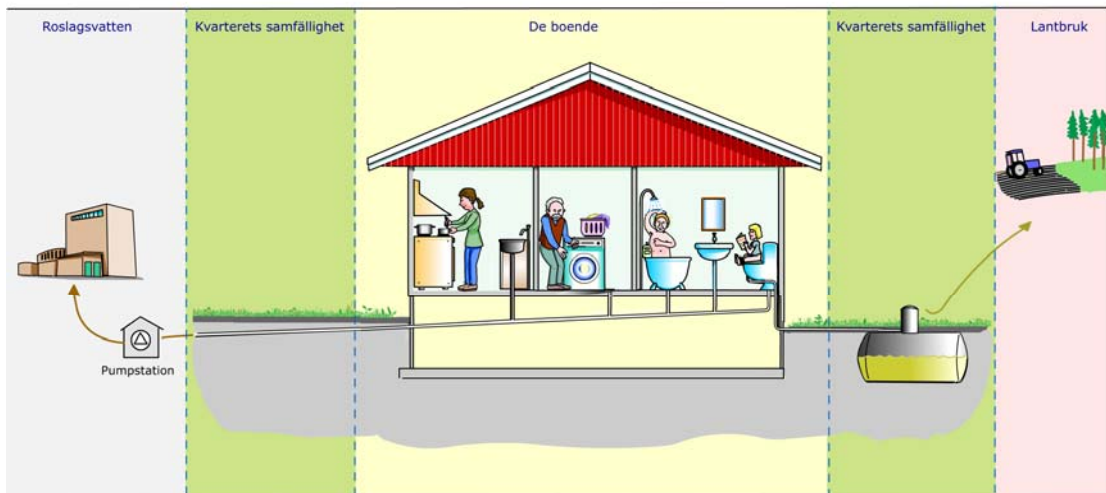
Figur 3. Bostäder på Kullön

I det exploateringsavtal som träffades mellan Kullön HB (exploatören) och Vaxholms stad i samband med att marken köptes loss från Assi Domän förtydligades att tekniklösningen skulle bestå av urinsortande toaletter. Vidare föreskrevs att Kullön HB och därefter de boende (genom samfälligheterna) skulle ansvara för att urinen avskiljdes och återfördes till lantbruk. Valet av tekniklösning för att uppfylla dessa krav föll på urinsortering i kombination med ett modernt SBR-reningsverk (Sequence Batch Reactor/Satsvis Biologisk Rening).

Boende

De boende på Kullön är organiserade i kvarterssamfälligheter, vilka har separata system för uppsamling av urin. Ansvaret för urintankar och gemensamma ledningar ligger på dessa kvarterssamfälligheter. I etapp 1 finns det fem kvarter, i etapp 2 ytterligare sju. Hela etapp 1 har samordnat sina övergripande frågor om drift och skötsel i en stor samfällighetsförening som hanterar frågor såsom vägar och avloppssystem. Kvarterssamfälligheterna har möjlighet att ge den stora samfälligheten mandat att hantera gemensamma frågor angående urinsorteringen, t.ex. samordning av transport och bortförsl av urinen.

Systembild 2

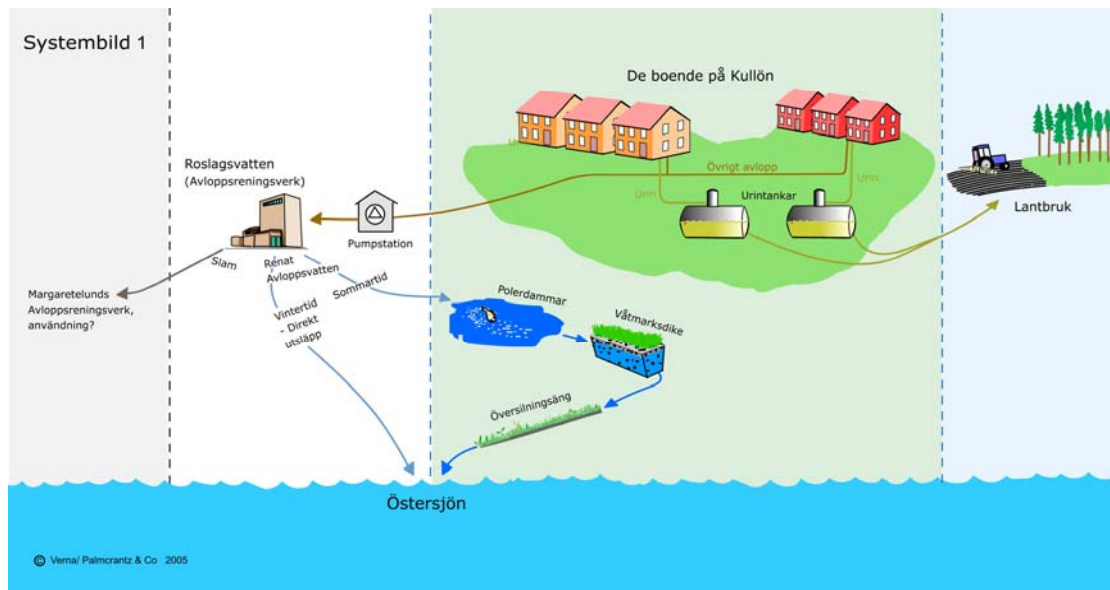


Figur 4. Hushållet ansvarar för ledningar i huset, samfälligheten för gemensamma ledningar samt urintankar.

Kullön HB har under 2004/2005 tagit fram en skötselmanual för det urinsorterande systemet vilken beskriver hur hushållen och samfälligheterna ska sköta sina toaletter, ledningar och tankar (Verna Ekologi, 2005), och dessutom genomfört grundläggande miljöutbildningar av alla som flyttar in i etapp 2.

VA-systemet

Urinen som sorterats ut från Kullön leds tillsammans med en liten mängd spolvatten i ett separat ledningssystem till uppsamlingstankar i området, se figur 5. Det övriga avloppet leds från fastigheterna med självfall till en gemensam pumpstation för hela etapp 1 samt en gemensam pumpstation för hela etapp 2. Samfälligheterna på Kullön är ansvariga för alla ledningar och tankar etc. fram till dessa pumpstationer där ansvaret sedan övergår till Roslagsvatten som är den kommunala VA-huvudmannen. Från pumpstationen går avloppet från båda etapperna till ett reningsverk av typen "Aquaprim" där vattnet behandlas biologiskt och kemiskt samt hygieniseras med UV-ljus. Från reningsverket produceras ett avloppsslam som hanteras av Roslagsvatten tillsammans med slam från andra reningsverk. Detta används huvudsakligen till sluttäckning av deponier, och återförs inte till lantbruk. Under den varma delen av året sker en efterföljande behandling av det renade avloppsvattnet utomhus i en poleringsdamm med efterföljande våtmarksdiken och översilningsäng innan avloppsvattnet slutligen når Söderkullasundet. Samfälligheterna ansvarar för drift och underhåll av efterpoleringen inklusive dammarna, våtmarksdiken och översilningsäng. Vintertid går det renade avloppsvattnet direkt ut i en ledning som mynnar på djupt vatten i Söderkullasundet.



Figur 5. Beskrivning av avloppssystemet på Kullön. De boende ansvarar dels för ledningssystem och tankar samt för poleringen av det reade avloppsvattnet som sker sommartid.

En kombination av orsaker har gjort att den urinsorterande delen av avloppssystemet på Kullön inte togs i drift förrän år 2004/2005, trots att systemet stod färdigt redan år 2000. Fram till år 2004 fördes all urin till minireningsverket, beroende på att det var oklart hur avsättning av urinen skulle ske.

Installationer, ledningar och teknik

I varje hus finns urinsorterande toalettstolar installerade. I kvarteren, som byggts av SMÅA i etapp 1, har man installerat Gustavsbergs urinsorterande modell Nordic 393 U och i HSB:s kvarter har man initialt valt Dubblettens vägghängda modell.



Figur 6. De urinsorterande toaletter som har installerats på Kullön: Gustavsbergs modell Nordic 393-U samt Dubblettens vägghängda modell.

Några av de boende i HSB:s kvarter har bytt ut Dubblettens toalettstolar mot Gustavsbergsmodellen eftersom man har upplevt problem med lukt och otillfredsställande installationer.

Ledningssystemet för urin på Kullön består av plastledningar som går i samma rörgrav som övrigt avloppsvatten från respektive hus, och leder till uppsamlingstankar. Det är möjligt att leda över urinen så att den går direkt till den lokala reningsanläggningen ihop med övrigt avloppsvatten utan att passera tankarna, och det är också möjligt att fylla urintankarna och sedan låta dessa brädda till det övriga ledningsnätet.

I två av kvarteren i etapp 1 har man installerat pumpbrunnar för att kunna transportera urinen. Detta är unikt i Sverige och av stort intresse att följa ur ett installationstekniskt perspektiv. Pumparna har valts med hänsyn till att de ska vara robusta i driften, kräva lite underhåll, regleras med nivåvippor samt klara en kraftigt korroderande miljö. Pumparna har inte tagits i drift förrän 2004, då urintankarna togs i drift, varför driftserfarenheterna hittills är mycket begränsade, men det verkar som att de fungerar utan egentliga problem.

I varje kvarter finns urintankar som dimensionerats med avsikten att tömning skall ske två gånger om året, se tabell 1. I etapp 1 har varje kvarterssamfällighet en egen tank. Detta valdes med avsikten att skapa ett pedagogiskt värde i att varje område skulle ta ansvar för sin egen urintank och därmed få en återkoppling på sitt sina insatser. I etapp 2 har man delvis frångått detta av praktiska skäl och några av urintankarna delas där av två kvarterssamfälligheter.

Tabell 1. Antal fastigheter i etapp 1 respektive 2, inflyttningsår samt installationer på Kullön.

Etapp 1	Kvarter	Antal hus	Inflyttning	Urintankar	Pumpar i urinledningssystemet
HSB	Furan	28	2000	3 st	Nej
HSB	Enen	14	2000	2 st	Ja
HSB	Aspen	13	2000	1 st	Ja
SMÅÅ	Syrenen	25	2000	3 st	Ja
SMÅÅ	Eken	16	2000	1 st	Nej
Summa		96			
Etapp 2	Kvarter	Antal hus		Urintankar	
HSB	Häggen/Asken	9 + 10	2004	1 st	Nej
HSB	Kastanjen	18	2005 (3:e kvartalet)	1 st	Nej
HSB	Granen	5	?	1 st	Nej
HSB	Uddhagen	24	2006 4:e kvartalet	2 st	Nej
SMÅÅ	Nyponet/Hasseln	35	2004	2 st	Nej
SMÅÅ	Slånbäret	13	2005	1 st	Nej
SMÅÅ	Oxeln	34	2005	2 st	Nej
Summa		148			

Resultat från aktiviteter

I detta kapitel beskrivs de aktiviteter som genomförts och de resultat och erfarenheter som gjorts, kopplade till frågan om att återföra urin från Kullön till odlad mark. Många av dessa resultat är processinriktade, några är direkta. Den bild som återges här är i hög grad baserad på projektledningens, styrgruppens och referensgruppens diskussioner och erfarenheter.

Förslag till lösningar

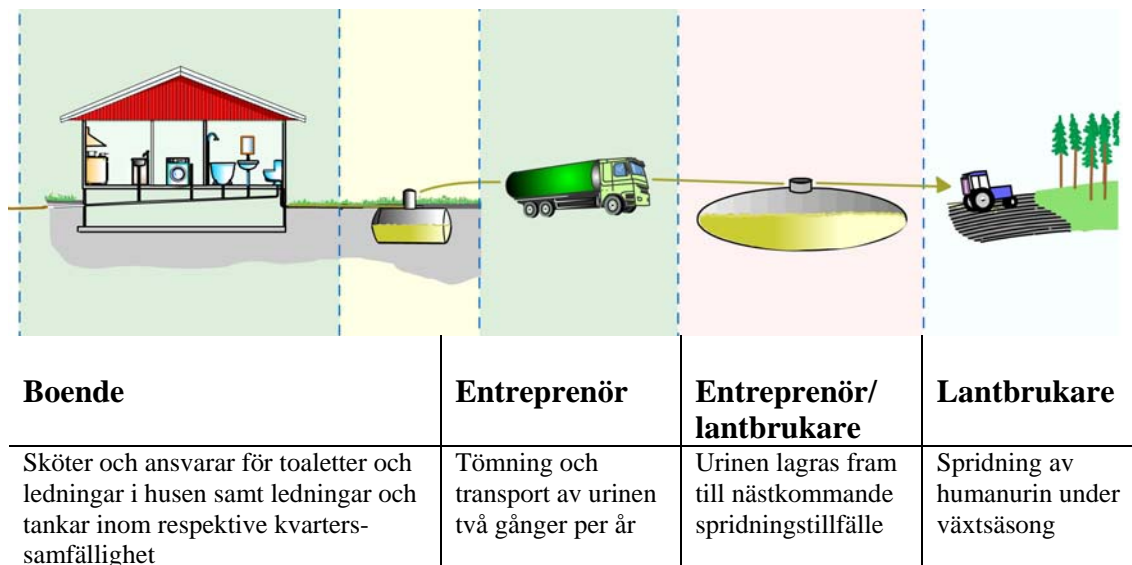
Inom ramen för projektet beskrevs två konkreta och praktiskt genomförbara förslag till lösning på återföring av urin till lantbruk:

1. En lantbrukare hämtar urinen, sköter transport och lagring, samt spridning på åkermark. Lantbrukaren i fråga finns i näraliggande kommun, och driver en större gård med konventionell växtodling inriktat på foderproduktion, inom ramen för ett handelsbolag.
2. En entreprenör anlitas för att ta hand om humanurinen. Entreprenören har ett kvalitetssäkrat förfarande för tjänster av detta slag, och priset avgörs av kravspecifikationen. Ett mottagande av urinen inom lantbruket kan specificeras, liksom val av spridningsteknik och lagring.

Dessa två valdes ut av fem principiellt möjliga lösningar för återföring vilka diskuterades fram vid projektets början, och som beskrivs närmare i nästa kapitel. Figur 7 beskriver återföringssystemet för urinen och dess komponenter.

Båda dessa lösningar har preliminärt kostnadssatts och resultatet har använts som underlag för diskussioner inom projektet. Dessa kostnadsberäkningar är emellertid behäftade med osäkerheter då underlaget t.ex. vad gäller den totala volymen urin som kommer att produceras var osäkert. Kostnadsberäkningarna presenteras därför inte i denna rapport. De verkliga kostnaderna för dessa alternativ kommer att kunna förändras då en upphandling genomförs och entreprenörer lämnar anbud utifrån ett genomarbetat förfrågningsunderlag och då den upphandlande parten blivit klargjord.

För mer specificerade beräkningar av kostnader för de olika stegen i återföring av urin till åkermark hänvisas till rapporter av Degaardt (2004) och Sjöberg (2003).



Figur 7. Återföring av urin från Kullön till åkermark.

Olika ambitionsnivåer för Vaxholms stad

Vaxholms stad har under projektets gång föreslagits flera olika alternativ för sitt engagemang i frågan om återföring av humanurin. Följande olika principiella ambitionsnivåer/ställningstaganden samt de konsekvenser respektive val skulle medföra har presenterats för kommunen. Dessa motsvarar de som kortfattat beskrevs i inledningen av rapporten.

1) Kommunen tar i princip inte något ansvar för återföringen

Ansaret fortligger som tidigare på Kullön HB/de boende, t.ex. genom avtal mellan samfällighet och lantbrukare/entreprenör

Konsekvenser:

- Kullöborna kommer att få bära ökade kostnader för sitt VA-system om man ej får reducerad VA-taxa, vilket kan påverka acceptansen och därmed stabiliteten i systemet
- Lantbrukaren i fråga är inte intresserad av att avtala med en motpart som inte kan garantera ett visst mått av långsiktighet.
- Risk för höga kostnader om man sluter ett kortsiktigt avtal med slamentreprenör.
- Kommunen kommer att få frågan tillbaka i ett senare skede, när/om samfälligheterna inte vill ta ansvar och kostnaderna för återföringen

2) Kommunen tar inte aktiv del i systemets drift, men uttalar att man tar ett övergripande ansvar för återföringen utifrån miljöbalken

Kullön HB/de boende skriver avtal med lantbrukare/entreprenör. Kommunen uttalar att man stödjer denna process, håller sig informerad och är behjälplig när det är tillämpligt, t.ex. i samband med kvalitetssäkring.

Konsekvenser:

- Kullöborna kommer att få bära ökade kostnader för sitt VA-system om man inte får reducerad VA-taxa, vilket kan påverka acceptansen och därmed stabiliteten i systemet
- Kommunen går in och löser återföringen om systemet inte fungerar.
- Lantbrukaren i fråga är inte intresserad av att avtala med en motpart som inte kan garantera ett visst mått av långsiktighet, men om kommunen garanterar att man står bakom systemet för återföring finns det möjlighet att fortsätta dialogen.
- Risk för höga kostnader om man sluter ett kortsiktigt avtal med slamentreprenör

3) Kommunen tar på sig ansvar, organisation och drift av återföringssystem inom ramen för renhållnings- eller VA-verksamheten och handlar upp tjänsterna

Tekniska kontoret alternativt Roslagsvatten i dialog med Kullön HB/de boende skriver avtal med lantbrukare/entreprenör.

Konsekvenser:

- Kommunen kan välja om man skall ta ut kostnaderna via renhållnings- eller VA-taxan för omhändertagande av urinen
- Kommunen måste välja huvudman/ansvarig aktör inom kommunen; renhållningen eller VA-sidan
- Stabilt system med tydligt huvudmannaskap
- Avtal med lantbruk/entreprenör förenklas
- Möjlighet till samverkan med grannkommuner

4) Kommunen tar ett direkt ansvar för hela systemet fram till åkermark, och transporterar, lagrar och sprider urinen i egen regi

Kommunen genom Tekniska kontoret eller det kommunalt ägda bolaget Roslagsvatten bygger lagringstankar, ordnar transporter, och åstadkommer återföring t.ex. genom att betala en lantbrukare eller annan aktör för att sprida urinen på odlad mark, alternativt sprider på egen mark om sådan finns tillgänglig.

Konsekvenser:

- Kommunen kan välja om man skall ta ut kostnad via renhållnings- eller VA-taxan för omhändertagande av urinen
- Kommunen måste välja huvudman/ansvarig aktör inom kommunen; renhållningen eller VA-sidan
- Stabilt system med tydligt huvudmannaskap
- Avtal med lantbruk/entreprenör förenklas
- Möjlighet till samverkan med grannkommuner

Ansvarsfördelning

Den ursprungliga organisationen av VA-systemet på Kullön och ansvarsfördelningen för hanteringen av humanurin kom ur ett antal förhandlingar mellan Kullön HB, Vaxholms stad, Roslagsvatten och den i det läget involverade aktören Vaxholm Närvärme. I korta drag innebar den ursprungliga lösningen att Roslagsvatten tog på sig ansvaret för det lokala reningsverket, men ville i det läget inte ta ansvar för delar av urinsorteringen eller poleringsstegen efter reningsverket d.v.s. dammar och våtmarksdiken. Kullön HB, d.v.s. i

praktiken de boende, fick då ansvar för att lösa återföringen av humanurin till odlad mark samt dammar och våtmarksdiken. Allt detta reglerades i exploateringsavtalet och andra beslut som rörde utbygganden av Kullön.

Kullön HB såg emellertid inte återföringen som ett stort problem då man skrev ett avtal med Vaxholm Närvärme om att humanurinen skulle hämtas samt återföras till odlad mark. Detta var en del i en överenskommelse om att köpa värme till bostäderna på Kullön. Kullön HB/Vaxholms Närvärme aviserade en kostnad på cirka 200 kr per hushåll och år för denna tjänst. Energiförsörjningsavtalet revs upp i samband med att Vaxholm Närvärme gick i konkurs och bytte ägare, medan avtalet om urinåterföring kvarstod.

Vaxholm Närvärme har emellertid inte tagit initiativ till att uppfylla sina åtaganden och Kullön HB/samfälligheterna har inte heller krävt att detta ska ske. Vaxholms Stad, d.v.s. samhällsbyggnadsförvaltningen som ansvarar för såväl renhållningsfrågor, miljö- och hälsoskydd och Agenda 21, som initialt ställde krav på kretsloppsanpassning i detaljplanen och sedan förtydligade detta i exploateringsavtalet, har inte agerat när avtalet om återföring inte uppfyllts, utan har ansett att ansvaret för att lösa återföringen åligger Kullön HB.

Ansvarsfördelning när projektet avslutades vintern 2004–2005

När projektet startades vintern 2004 var utgångspunkten att ett flertal aktörer hade en gemensam önskan att komma i mål med återföringen av urinen. Kullön HB, Vaxholms Stad och LRF såg alla behovet av åtgärder för att komma vidare, och de regionala medel som tilldelades projektet kunde, tillsammans med de ingående parternas insatser, möjliggöra en nystart för återföringen.

Det tog emellertid lång tid att föra den interna processen i Vaxholms stad framåt, delvis beroende på att den politiska uppmärksamhet och förankring som fanns i slutet av 1990-talet gällande frågor om kretslopp av växtnäring och urinsortering hade minskat. Man kan se det som att urinåterföringen på Kullön ”föll i glömska” och med det minskade också kommunens initiativ och handlingsberedskap.

Ansvarsfördelning våren–hösten 2005

Den process som pågått under projektet ledde fram till ett ställningstagande i december 2004 från Vaxholms Stad att man inte avsåg att gå in och ta ansvar för återförings-systemet. Frågan är av principiellt intresse för kommunen (Gerd Johansson, muntlig kommunikation).

Detta innebar att man från kommunens sida lutade sig mot det exploateringsavtal som fanns med Kullön HB, och lät Kullön HB och de boende ansvara för att lösa återföringen av urinen. Kullön HB och de boende uppmanades att ta ansvar för att genomföra en upphandling av återföring av humanurin. Vaxholms Stad och Roslagsvatten ställde utan kostnad sina tjänstemän till förfogande för råd och synpunkter för den/de som skulle genomföra upphandlingen. Processen med att förankra detta hos de boende, samt att genomföra upphandlingen påbörjades med Kullön HB som drivande part.

Miljö- och hälsoskyddskontoret i Vaxholm uttalade sig samtidigt att i och med att Miljöbalken ställer krav på bästa möjliga teknik, och urinsorteringen redan fanns installerad på Kullön, så är det inte acceptabelt ur tillsynsmyndighetens perspektiv att urinen samlas upp för transport till reningsverk eller att den långsiktigt leds till reningsverket utan att tas till vara (Lars Lindqvist, muntlig kommunikation).

Vid projektets slut (januari 2005) valde Vaxholms stad att låta de boende och byggherren själva ta in anbud på en entreprenad för återföring utan kommunens medverkan. Flera anbud inkom vilka visade sig innebära förhållandevis höga kostnader mot vad tidigare indikationer visat på. De boende ville inte ta ansvar för avtalsskrivande med någon av entreprenörerna och hänvisade till att kommunen är ytterst ansvarig för urinen, då den är att betrakta som hushållsavfall samt att man anser att de boende på Kullön inte ska betala mer för sin VA-försörjning än andra boende i Vaxholm (vilket skulle bli effekten om de boende själva tog kostnaderna för urinåterföringen).

Efter detta har kommunen haft fortsatt dialog med de boende och Kullön HB och valt att ikläda sig ansvaret för hämtning och omhändertagande av humanurin från Kullön. Som ett resultat från projektet togs under hösten 2005 ett politiskt beslut i Vaxholm om att organisera och avtala för ett kommunalt system för hämtning och urinomhändertagande. De exakta formerna för detta systems uppbyggnad är inte klara vid denna rapports färdigställande men information kan lämnas av Vaxholms stads respektive Roslagsvattens tjänstemän (Gerd Johansson, muntlig kommunikation).

Erfarenheter från urinsorteringsystemet i drift

Projektledaren har i detta projekt haft flera olika roller då en stor del av arbetet har handlat om att starta upp och föra processer bland de boende och bostadsföretagen på Kullön respektive inom Vaxholms Stad framåt. Några av dessa processer och aktiviteter i projektet är särskilt viktiga att lyfta fram.

- Att ta det befintliga systemet för uppsamling av urin i drift på Kullön har krävt tid och engagemang, framför allt från de boende, Kullön HB samt projektledning. Projektledaren har överfört information till de boende om deras roll och ansvar för uppsamlingen av urin. Några tekniska problem har uppdagats i samband med idrifttagandet, dels beroende på felaktigheter vid installationerna, dels beroende på att systemet har varit oanvänt under fyra år sedan det byggdes. De tekniska problemen har lösts av Kullön HB, och de boende har själva tagit systemet i drift, d.v.s. kopplat om ledningarna så att urin idag samlas upp på Kullön.
- Att finna alternativ för en möjlig avsättning av urinen inom lantbruket har skötts av projektledningen. En lösning presenterades i ett tidigt skede, vilket innebar lokal avsättning av urinen till en lantbrukare som även är intresserad av rollen som entreprenör, d.v.s. hämtning, transport och lagring av urinen. Ytterligare ett förslag till lösning togs fram under projektets gång.
- Förankringen av återföringssystemet bland tjänstemännen inom Vaxholms Stad har genomförts av projektledningen. Detta har skett i samarbete med Miljö- och hälsoskyddsavdelningen, som ingår i Samhällsbyggnadsavdelningen. Ansvaret för att förankra projektet i den politiska organisationen har legat på Samhällsbyggnadsavdelningen.
- Ett frågetecken är hur man kan säkerställa en fortsättning av aktiviteterna omkring återföringen av urin från Kullön. Efter projektets slut kommer processen att drivas av aktörerna på plats i Vaxholm. Eftersom det saknas ekonomiska drivkrafter och tydliga signaler från de nationella aktörerna, innebär det att återföringssystemet kommer att baseras då de involverade parternas engagemang och vilja.

- Ett frågetecken som lyftes av Roslagsvatten i ett tidigt skede i projektet var hur avloppsreningen i reningsverket skulle fungera när man sorterade urinen. Erfarenheterna under projektets gång, då urinen börjat samlas upp, visar att reningsverket fungerar bra och att mängden fällningskemikalier eventuellt kan minskas. Detta visar att kombinationen urinsortering och konventionell avloppsrening fungerar på Kullön. Fortsatta studier inom detta område är av intresse.

När det gäller de lokala och regionala aspekterna utgör rapporten och erfarenheterna som förmedlats under seminariet den 12 november 2004 en plattform för fortsatt arbete, som förhoppningsvis förvaltas av berörda aktörer.

Möjligheter och hinder från fallstudien Kullön

Kommunen är en nyckelaktör för att säkerställa att återföring verkligen sker och att de aktörer som ansvarar för olika delar av kedjan från hus till lantbruk sköter detta på ett riktigt sätt. Ett avgörande hinder för att få en långsiktigt stabil lösning på återföringen är om kommunen inte engagerar sig och tar ansvar och inte minst tydliggör sin roll i systemet för återföring. Kommunen har dels ett ansvar ur ett juridiskt perspektiv, då humanurin är att betrakta som ett hushållsavfall, dels finns det ett indirekt ansvar utifrån att kommunen skrivit in målsättningar om kretsloppsanpassning (detaljplan för etapp 1) respektive krav på urinsortering (detaljplan för etapp 2) för exploateringen av Kullön. Dessutom har krav om att återföring skall ske skrivits in i det exploateringsavtal som kommunen skrivit med Kullön HB och den tidigare markägaren.

Den politiska förankringen av att åstadkomma stabila system för kretslopp av växtnäring är av stor betydelse för om kommunen engagerar sig i detta arbete. Erfarenheten visar att de kommuner där man har en kommunal aktör som tydliggjort kommunens ansvar och engagemang och där man har politisk uppbackning är de som kommit längst när det gäller etablering av återföring av växtnäring från avloppsfraktioner. En väg att gå kan vara att alla inblandade parter så snart som möjligt kan enas om några utgångspunkter, t.ex. nedanstående, som presenterades vid möte på kommunen den 4 november 2004:

- Urinen från Kullön ska i enlighet med detaljplanens ambitioner, kommunens miljömål och Agenda 21-arbete återföras till åkermark. Vaxholms Stad har ett ansvar för att urinen omhändertas på ett riktigt sätt då den är att betrakta som ett hushållsavfall. (Olika grader av ansvarstagande/engagemang för Vaxholms stad beskrivs i tidigare avsnitt.)
- Det system för återföring som etableras ska vara stabilt med avseende på organisation, ekonomi och kompetens. Återföringen skall ske så lokalt som möjligt och ska säkerställas för en längre period (> 5 år).

En viktig fråga för återföringssystemet är ekonomin. Vilka parter som tar kostnaderna för återföringen borde ha diskuterats mer innan projektet påbörjades och fastlagts på ett tidigt skede. Detta gäller särskilt ekonomin för de boende på Kullön samt hur kommunen formulerar sina taxor för avfall och VA. Det är idag oklart hur de ekonomiska transaktionerna ser ut, vilka nivåer kostnaderna ligger på och vem som skall bära dessa. Om de boende inte vill engagera sig på grund av att det kommer att innebära alltför höga kostnader är det svårt att se hur ett stabilt system för återföring skall kunna byggas upp utan att kommunen tar huvudansvaret och tar ut kostnaderna via en kommunal taxa.

Det skulle antagligen vara enklare att komma fram till en ansvarsfördelning för hantering av olika delar av återföringssystemet efter att man bestämt vilka parter som ska ta kostnaderna. De boende skulle t.ex. kanske vilja ansvara för upphandlingen om kommunen tar kostnaderna, och omvänt även vara intresserade av att ansvara för upphandlingen om det är de själva som ska ta kostnaderna och kommunens upphandling visar sig dyr och osmidig för dem.

En principdiskussion över fördelningen av kostnader borde kunna föras utifrån följande frågor (men ryms tyvärr inte i denna rapport):

- Finns det något som motiverar att de boendes VA-taxa är högre än övriga boende i kommunen (intrång i naturskyddat område, strandskydd, känslig recipient)?
- Borde inte de boende ha lägre VA-kostnader, eftersom de belastar miljön mindre (per capita) än övriga boende i kommunen?
- Var inte de boende informerade om villkoren för Kullö-området när de flyttade in? Har de blivit informerade om att deras kostnader för VA kommer att vara högre pga. kretsloppskraven, godtagit detta vid bostadsköp för att sedan ändra sig?
- Borde inte bra avloppsrening motivera lägre fastighetsskatt? Hur skulle en lägre fastighetsskatt påverka de boendes fastighetskostnader? Skulle de tjäna mer på stigande huspriser än vad en högre VA-taxa kostar?
- Hur har kommunen tänkt inför godkännande av exploatering av området vad gäller vem som ska ta kostnaderna för återföring - menade man att Kullön HB skulle ansvara för urinåterföringen och även ta kostnaderna?

En central fråga för återföringssystemet är kontakter mellan lantbruk och kommuner i regionen. En av de första sakerna som inträffade i projektet var att en lantbrukare anmälde intresse för att ta emot urinen och agera entreprenör (denne är fortfarande aktuell som möjlig mottagare av urinen). Dessutom finns det en potential att öka kretslopp av växtnäring i regionen i form av fritidshus och omvandlingsområden där installering av urinsortering kan vara aktuell. Ett samarbete har inletts mellan Vaxholm och ett antal grannkommuner vilket ger ett forum att diskutera denna och liknande utvecklingsmöjligheter.

En nyckelfråga i detta projekt har varit förmedling av information till berörda parter. I och med att en bred förankring omkring urinåterföringen saknats så har projektledningen stått för en stor del av informationsflödet i projektet, och haft möjlighet att driva processen framåt. Att driva systemet för återföring i mål kräver att de involverade parterna tar en aktiv roll.

För att illustrera hur de organisatoriska förutsättningarna för en stabil återföring av humanurin från Kullön ser ut har kriterier utvecklade inom ramen för MISTRA-programmet "Urban Water" använts (Storbjörk & Söderberg, 2003). Där har ett antal kriterier föreslagits för att analysera om den organisation som föreslås är långsiktigt stabil. Dessa presenteras i tabellen med en bedömning/svar på frågan samt en kommentar

Tabell 2. Analys av stabiliteten hos den föreslagna organisationen för återföring av humanurin från Kullön till jordbruksmark.

Fråga	Svar	Kommentar
Finns det handlingsutrymme – juridiskt och politiskt?	Juridiskt, ja. Politiskt, kanske	Den politiska förankringen av återföringen av urin är inte lika god som när Kullön planerades i slutet på 90-talet.
Finns det resurstillgång - pengar och kunskap?	Tveksamt i rådande ansvarsfördelning	De boende genom samfälligheten tar på sig ansvaret för att lösa återföringen, de är inte en resursstark aktör med kompetens. Kullön HB har i hög grad stått för de extra resurser som krävts. Tar kommunen/Roslagsvatten större ansvar kan svaret bli ja.
Finns det värdegemenskap mellan centrala aktörer?	Ja	Det finns en vilja hos alla inblandade aktörer till att åstadkomma kretslopp av urinen
Finns det kommunikationsstrategier?	Nej, inte tydligt formulerade	Idag finns inte kanaler för kommunikation i dessa frågor upparbetade mellan kommun, boende m.fl.
Finns det en arena för konflikt-hantering och deltagande?	Nej	Inget tydligt forum för hantering av överenskommelser mellan kommun, boende, entreprenör och lantbrukare finns idag
Finns det en tydlig ansvarsfördelning mellan inblandade aktörer?	Ja	I dagsläget är det tydligt att de boende får ansvaret för att handla upp och driva återföringssystemet. Ev. framtida förändringar är oklara.
Finns det drivande och ansvars-tagande aktörer genom hela processen?	Ja, delvis	Inom ramen för detta projekt har alla parter engagerat sig och drivit frågan om återföringen. Förhoppningen är att detta skall fortgå även då Kullön HB avvecklas.

Resultat - Organisation och avtal

I denna del beskrivs förutsättningar och utgångspunkter för hur man i ett regionalt perspektiv kan arbeta med att organisera återföring av i första hand humanurin. De diskussioner som förs kan också i hög grad, men inte generellt, tillämpas på andra källsorterade avloppsfraktioner och i viss mån även på andra organiska avfallsfraktioner. En beskrivning görs av vilka aktörer som behöver involveras, prioriterade aspekter för att lösa återföringen diskuteras och exempel på former för att organisera återföring av humanurin presenteras. Avslutningsvis diskuteras hinder och möjligheter för stabila regionala system för återföring av humanurin.

Aktörer som behöver involveras

Vid införandet av regionala system för återföring av urin och andra källsorterade avloppsfraktioner är en analys av involverade aktörer användbar. Här följer en beskrivning av de aktörer som identifierats som intressanta ur ett kommunalt och regionalt perspektiv och en diskussion om vilka roller de kan och bör axla. Utöver de som listas nedan är givetvis fastighetsägarna/hushållen intressanta aktörer, men de är inte aktuella som parter sett ur ett regionalt perspektiv. Fastighetsägaren ska ses som en producent av en avloppsfraktion vilken sedan de ansvariga för återföringen ska se till att hantera utan risk för människors hälsa och miljön och givetvis till en rimlig kostnad.

Kommunen

Kommunen har ett övergripande ansvar och kompetens/ tydligt ansvar inom de flesta områden som berör dessa frågor. Kommunen blir därför den centrala aktören i etableringen av system för återföring av avloppsfraktioner. Kommunens inställning och engagemang är avgörande för hur systemen kan och bör organiseras.

När det gäller återföringssystem ligger ofta initiativet till och kunskapen om nya typer av systemlösningar hos kommunernas miljökontor. Dessa får ibland dubbla roller då de utöver myndighetsrollen också har ett informationsansvar, t.ex. i form av Agenda 21, LIP-projekt.

Samtidigt ligger frågan om avfallshantering liksom VA-frågor på de tekniska förvaltningarna i kommunen, vilka dessutom ofta är utlagda i fristående kommunala bolag. Planeringsansvaret ligger därutöver ofta i en egen förvaltning. Då alla dessa förvaltningar/ funktioner i kommunen ofta har sina egna nämnder/styrelser så blir frågor av förvaltningsövergripande karaktär svåra att hantera internt i kommunen. För att frågor om nya typer av återföringssystem ska hanteras på ett bra sätt är det viktigt att det finns en fungerande kommunikation och kanaler för samarbete mellan kommunens förvaltningar och givetvis också med nämnder och andra politiska organ.

Entreprenören

I ett regionalt perspektiv kan man tänka sig att entreprenörer kan spela en viktig roll på samma sätt som idag vad gäller t.ex. fast hushållsavfall och slam från enskilda avlopp. Det finns idag några stora entreprenörer med god kompetens vilka i sin tur också ofta anlitar lokala underentreprenörer för denna typ av tjänster. De stora entreprenörerna har också goda kontaktytor gentemot olika lantbruksföretag och aktörer i regionen.

En viktig förutsättning för anlita av entreprenörer är förstås de avtal om renhållningstjänster som kommunerna har med olika entreprenörer. Om kommunen vill möjliggöra att t.ex. humanurin hämtas och omhändertas av annan entreprenör än den av kommunen upphandlade för slamtömning, så behöver troligen detta tydliggöras i upphandlingen, alternativt att särskild dispens ges till fastighetsägare eller områden som är aktuella för annan entreprenör eller egen användning av humanurinen. De juridiska aspekterna av detta bör undersökas tidigt så att det inte uppstår tvister.

En intressant väg att gå är att någon näringslivsaktör etablerar sig som en möjlig "urinmäklare" för regionen och får i uppdrag av kommuner att samordna hämtning, transport och lagring av urinen, samt ordna allt som rör avsättning i lantbruket. Detta kräver en god förmåga till relationer med kommuner och lantbrukare, samt en företagsmässig stabilitet som små entreprenörer eller lantbrukare ofta saknar.

Lantbrukarens tänkbara roller

Att lantbrukaren är delaktig i ett tidigt skede är värdefullt för systemet för återföring. Mycket av det som nämnts ovan om entreprenörer är givetvis giltigt också för lantbrukare som fungerar som entreprenörer. Lantbrukaren kan vara entreprenör för hela kedjan, vara anlita som en underentreprenör för hela eller delar av återföringssystemet eller bara erbjuda spridning av humanurinen på sin åkermark.

Man kan tänka sig att lantbrukare med maskinpark och lagringskapacitet i samarbete med åkerier eller entreprenadfirmor engagerar sig i rollen som "urinentreprenör". Det finns också lantbruksanknutna företag som t.ex. Svensk Markservice som skulle kunna axla en roll som regional "urinmäklare". Detta förutsätter givetvis att det finns en efterfrågan på denna typ av tjänster i regionen.

Förutsättningar

Det finns olika sätt att lösa organisation och ansvar för olika delar av återföringssystemet. Lokala förutsättningar styr i hög grad vilken aktör som får ansvar för vilken del av återföringskedjan och vilken part som handlar upp eller avtalar med entreprenör eller lantbrukare.

Nedan presenteras en rad förutsättningar och grundläggande rekommendationer för de fem exempel på organisation av urinåterföring som presenteras senare i rapporten.

Hushållsnivå

Fastighetsägaren är ansvarig för vatten, värme och sanitet (VVS) i hushållet. Detta inkluderar t.ex. att sköta drift och underhåll av toaletten, och se till att eventuella stopp i urinlåset och ledningar i huset åtgärdas. För att de boende skall genomföra detta på bästa sätt krävs detaljerad information om varför urinsortering är intressant och hur systemet för återföring är uppbyggt/ planeras. Väl utformade drift- och skötselinstruktioner är önskvärt samt eventuellt miljökontrakt och utbildning av fastighetsägare. Ett exempel på information till fastighetsägaren är att om vattnet rinner i toalettstolen eller om man spolat mycket, så riskerar man att späda ut urinen så att den blir mindre intressant för den som skall använda växtnäringen. Det finns studier som visar att stora delar av miljövinsten med urinsorteringen kan gå förlorad om inte fastighetsägaren, d.v.s. den som använder toaletten, har kunskap och känner sig motiverad att använda systemet på rätt sätt (Kärman et al. 2005). Detta beror på att miljövinsterna och avlastningen av renings-

verk och recipienter helt beror på utsorteringsgraden (mängden och koncentrationen av urin som sorteras ifrån övrigt avloppsvatten).

Ett frågetecken är när urinen övergår från att vara en del av spillvattnet och blir ett hushållsavfall? Detta är inte klargjort i dagsläget och är viktigt att identifiera eftersom kommunens renhållningshuvudman ska specificera hur och under vilka omständigheter som hushållsavfall ska hanteras.

Här nedan följer krav som kommunen bör ställa på fastighetsägare som har urin-sorterande system och vars urin hämtas genom kommunens försorg.

Fastighetsägaren bör:

- anvisa och tydligt märka den tank som urinen samlas upp i. Märkningen bör innehålla följande information: fastighetsbeteckning, typ av tank, volym på tanken samt ev. annan viktig information för entreprenören vid tömning.

- i samband med tömning se till att tanken kan öppnas/är öppen och att tömning lätt kan ske.

- kommunicera eventuella tekniska problem eller frågetecken till kommunen eller kommunens entreprenör.

- se till att en så liten mängd spolvatten som möjligt kommer till urintanken. Detta innebär t.ex. att minimera mängden vatten för spolning samt rengöring. Dessutom bör ev. läckage t.ex. från rinnande toalettstol till urinledningar och tankar minimeras. Anledningen till detta är att värdet av urinen minskar ju mer utspädd produkten är.

Krav på tankens utformning:

- Tanken bör dimensioneras så att en årlig produktion av humanurin från ett åretruntboende kan samlas upp. Detta innebär att för ett enfamiljshushåll med tre personer ska tanken vara minst 2 m³, helst större. Om hushållet består av fler personer eller om man har hög hemmavaro bör urintanken vara större än 2 m³. Tanken och ledningar ska inte vara av metall, och ska även vara täta för såväl in- som utläckage.
- Ledningar och tankar bör kunna inspekteras och renspolas och tanken ska tryckutjämnas men ej ventileras.
- Inkommande ledning till tanken bör böjas ner mot botten och mynna i tankens nedre del för att minska omblandning av urinen.
- Tanken bör ha en manlucka, helst placerad nära inkommande ledning som gör det möjligt att inspektera hela tankens innandöme
- Tanken ska uppfylla PBL:s krav på barnsäkerhet och lock etc. Tanken ska helst kunna låsas.

Lokal nivå/ i bostadsområdet

I de fall urinuppsamlingen är organiserad gemensamt t.ex. i en samfällighet eller i ett område snarare än att vara ett enskilt hushålls angelägenhet finns det möjligheter att samarbeta omkring återföringssystemet. Även i dessa fall bör information om systemet samlas till brukarna, t.ex. i detaljerade driftpärmar på kvarters-/samfällighetsnivå. Ansvaret inom samfälligheten bör tydliggöras, och rutiner för uppföljning, t.ex. av tankarnas fyllnadsgrad, ledningarnas tillstånd m.m. bör upprättas.

Tömning och transport

Tömning och transport av urinen bör tydliggöras som en del i ett avtal mellan kommun/samfällighet/fastighetsägare och lantbrukare/entreprenör. Som ett led i att kvalitetssäkra systemet bör dokumentation ske av mängder och tidpunkter för hämtning, liksom vart urinen transporteras och om underentreprenörer används. Exempel finns från flera olika projekt där brister i detta skede lett till att all urin som skulle transporteras till lagring istället körts till reningsverk av den anlitate entreprenören.

Kostnaden för de boende för tömning av tankarna beror på om kommunen formellt engagerat sig och ställt krav på formerna för återföring av urin till åkermark.

Lagring

Eftersom urinen skall lagras innan användning måste ett mellanlager ingå i systemet för återföring. Placering och detaljutformning är beroende på var och hur urinen kommer att användas som gödselmedel men några generella utgångspunkter för utformningen av mellanlager är:

- Lagringstankarna ska vara lufttäta och inte medföra luftväxling.
- Fyllning och tömning av mellanlager ska kunna göras på ett enkelt och tidseffektivt sätt med olika typer av utrustning.
- Den organisation/enhet som ansvarar för fyllning, lager och tömning/spridning bör ha rådighet över den plats där urinlagret placeras.
- Så långt som möjligt bör befintlig teknisk utrustning etc. nyttjas.
- Placering av mellanlager bör göras med tanke på att minimera transporter.
- Vid mellanlagring skall lagrad urin inte blandas med färskare urin eftersom lagringen innebär en hygienisering.
- Valet av lagringstankar bör vara flexibelt i förhållande till en successiv utbyggnad och ökning av antalet hushåll varifrån urinen hämtas in samt för andra framtida förändringar.

Lagring bör ske i en sluten behållare som skyddar mot ammoniakförluster. Det innebär t.ex. att ingen ventilation bör förekomma, dock tryckutjämning vid fyllnad och tömning. Det finns olika sorters lagringsbehållare, och huvudkategorierna är gjutna cement-behållare (vanliga gödselbrunnar inom lantbruket), s.k. kokonger i plast, samt nedgrävda dukar med flytduk ovanpå. Mindre portabla tankar kan täcka behovet när ett system för återföring av urin är under uppbyggnad, eller för enskilda hushåll. Erforderlig lagringsvolym kan täckas med ett antal s.k. ”sockerbitar”/Cipax-tankar, d.v.s. plasttankar med volym 1 m³. Priser för lagring har beskrivits av Sjöberg (2003) och Degaardt (2004) samt för Nacka kommun (Johansson & Richert Stintzing, 2003).

Om lagringstankar redan finns, t.ex. i och med att mottagande ordnats hos en lantbrukare med nedlagd djurproduktion, som därmed har ledig kapacitet i lagringstankar, blir frågan om lagring inte komplicerad. I dessa fall är täckning av gödselbrunnarna ett absolut krav med tanke på ammoniakförluster. Om det däremot inte finns tankar behöver ett beslut fattas om vem som skall stå för tankarna i kommunen, lantbrukaren eller annan aktör. I Linköping och Göteborg står kommunen för tankar som byggs hos en lantbrukare som kommer att ta emot urinen. I Norrköping lagras urinen hos en lantbrukare i befintlig behållare. Stockholm Vatten lät ett forskningsprojekt finansiera byggnad av tankarna, men driften sköts av Stockholm Vatten själva.

I samband med kvalitetssäkringen bör prover tas ur lagringsbehållaren för analys. Urinen skall lagras under ett specificerat antal månader, beroende på val av gröda och lagringstemperatur. Om urinen lagras i sex månader är den godkänd för spridning till livsmedelsgröda som processas eller till fodergröda, enligt ett förslag till förordning som presenterats av Naturvårdsverket (2002). Dokumentation av fyllnad och tömning av lagringsbehållaren bör ingå i kvalitetssäkringssystemet. Spridning av urinen är aktuell framför allt under vårbruket eller fram till mitten av juni. Därav följer att lagringskapaciteten liksom tidpunkter för leverans av urin till lager bör anpassas till denna tidpunkt på så sätt att senaste leverans för urin som skall användas i vårbruket är någonstans i slutet av oktober, med hänsyn tagen till olika delar av landet.

I Göteborg har miljöförvaltningen tolkat lagstiftningen så att lagring av humanurin klassas som mellanlagring av avfall enligt Förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SNI-kod 90.002-4), vilket innebär att verksamheten är anmälningspliktig (Aarsrud, personligt meddelande). Detta innebär att kontakter bör tas i ett tidigt skede med kommunens miljökontor.

Spridning av urin på gröda

Urin har visat sig vara ett fullgott, snabbverkande gödselmedel som kan ersätta handelsgödsel vid odling av exempelvis spannmål. Förhållandet mellan kväve, fosfor och kalium i urinen motsvarar i stort behovet hos spannmål. Störst miljöfördelar uppnås om urinen sprids till vårsådda grödor innan sådd eller fram till dess att grödan är 20-30 cm hög. Det senare alternativet förutsätter dock att man kan ge en startgiva i form av mineralgödsel till grödan i vårbruket.

För att urinen ska vara intressant som gödsel måste mängden näringsämnen som urinen kan tillföra vara tillräckligt stor. En hektar spannmål gödslas normalt med cirka 100 kg kväve per år. En människa utsöndrar cirka 4 kg kväve per år (Vinnerås, 2002). Det innebär att urin från 25 personer (100 procents uppsamling) behövs för att täcka kvävebehovet på en hektar. Återanvändning av urin i lantbruk kräver därmed en organisation av ett urinåterföringssystem antingen lokalt eller regionalt.

För att undvika extra kostnader bör urinen spridas med konventionell gödselspridningsteknik, exempelvis med släpslangsspridare för flytgödsel. Ett problem i sammanhanget är dock att lämplig spridningsutrustning snarare finns på djurgårdar än på spannmålgårdar. Därmed kan spridningen orsaka extra kostnader, pga. lejning av maskinell utrustning.

En vanlig fråga när det gäller användning av urin är om det luktar illa i samband med spridning. Humanurin luktar, liksom flyt- och fastgödsel från djurhållning. Under själva spridningstillfället känns en tydlig doft, men den avtar snabbt i och med att urinen tränger ned i marken. Detta underlättas om marken är lucker, eller om vatten tillförs efteråt, alternativt att man sprider innan regn. Vid de återkommande spridningar av humanurin som skett i Stockholm Vattens regi vid Bornsjön har inga klagomål kommit från närliggande hushåll.

En förutsättning för lantbrukarens intresse för urin som gödsel är att man inte drabbas av restriktioner vid avsättning av de odlade produkterna. Detta innebär att uppköparen måste acceptera urin som gödsel. Detta bör säkerställas i ett tidigt skede för att undvika att lantbrukaren drabbas av oväntade restriktioner (som kan bli ekonomiskt kännbara). Som jämförelse kan nämnas att vid spridning av slam måste odlaren vänta 8 år innan man kan sälja produkterna som odlas på det aktuella fältet som livsmedelsgröda. Att producera fodergrödor går bra, men betingar ett lägre pris. Kvalitetssäkring är en strategi för att

skapa förtroende för urin som gödselmedel hos uppköpare av lantbrukets produkter. Kvalitetssäkrande åtgärder av återföringen i Göteborg öppnar för ledande uppköparens godkännande av humanringödslingen på fodergröda, med ett års karenstid för livsmedelsgröda, vilket är av stor betydelse för möjligheterna till avsättning (Degaardt, 2004).

Spridning av urin är inte tillåten inom ekologisk produktion, beroende på EEG förordning 2091/92.

I förslaget till förordning om kretslopp av avloppsfraktioner (Naturvårdsverket. 2002) anges att avloppsfraktioner, vilket innefattar urin, **inte** får spridas till betesmark, på åkermark som skall användas för bete eller om vallfodergrödor ska sköras under innevarande kalenderår, på mark med odlingar av bär, potatis, rotfrukter, grönsaker eller frukt (undantaget sockerbetor och potatis för stärkelseproduktion, till vilka urin får spridas). Urin får inte heller spridas under innevarande kalenderår på mark som är avsedd för odling av bär, potatis, rotfrukter och sådana grönsaker och frukt som är i kontakt med jorden och normalt konsumeras råa. Om urinen ska användas till grönytor ska urinen lagras i minst ett år.

Exempel på former för att organisera system

Nedan beskrivs fem olika sätt att organisera återföring av humanurin och hur detta påverkar aktörer involverade i delar av återföringen. Särskild vikt läggs vid ansvarsförhållanden, kvalitetssäkring, juridik och ekonomi och information mellan olika aktörer. De exempel som redovisas här skiljer sig något från den uppdelning av kommunens grad av engagemang som redovisats tidigare i rapporten. Utifrån den grad av ansvar och engagemang som kommunen väljer att ta för återföringen av humanurin kan olika organisationsformer tas fram. Nedan presenteras några exempel som ses som principiellt intressanta som delar i en framtida vidare återföring av humanurin i Stockholmsregionen.

Exempel 1.

Lantbrukare ansvarar för hela kedjan inklusive hämtning, transport, lagring och spridning utan att kommunen är involverad

I detta alternativ är lantbrukaren nyckelpersonen för återföringen och fungerar som den entreprenör som tömmer, lagrar och sprider humanurinen. Den huvudsakliga skillnaden mellan detta och exempel 2 nedan är att lantbrukaren, till skillnad från entreprenören, äger, arrenderar eller ansvarar för den mark som är aktuell för spridning av humanurinen. Detta innebär också att fastighetsägarens avtalspart blir en aktör som ofta är lokalt baserad. Exempel på denna typ av organisation finns bland annat i Tanums kommun samt i Söderköping där fastighetsägare under kommunens överinseende avtalar med utvalda lantbrukare om tömning av deras urintankar.

En förutsättning för att detta alternativ skall vara aktuellt är att lantbrukaren har rätt att hämta urinen d.v.s. att kommunen gett klartecken för detta. En annan viktig aspekt är att volymerna som hanteras är tillräckligt stora för att det skall vara intressant att skapa en egen, separat lagring och hantering av urinen, alternativt att om volymerna är små att ersättningen är relativt hög per volymenhet.

Att skapa ett system där lantbrukaren är huvudaktör kan vara positivt i och med att det blir tydligt för de boende att deras urin återförs till odling. Om det finns möjlighet till återkoppling/demonstration och kommunikation runt detta är det av stort värde, eftersom det förhoppningsvis gör alla inblandade och då särskilt hushållen mer engagerade i

urinsorteringen. En viktig fråga att kommunicera mellan fastighetsägare, kommun och lantbrukaren handlar om utspädningsgrad, eftersom lantbrukaren är intresserad av en koncentrerad produkt, och detta till stor del påverkas av de boendes beteende.

Ur lantbrukets perspektiv kan det vara intressant att skriva avtal med kommuner såväl som med samfälligheter eller enstaka fastighetsägare, något som får bedömas från fall till fall. Fördelen med kommuner som avtalspart är att kommunen har större kompetens i form av juridisk och administrativ erfarenhet, har ansvar för avlopps- och avfalls- hantering och att kommunen har system för att handla upp entreprenörer. Fördelar för lantbrukare att skriva avtal direkt med samfälligheter är att det kan finnas misstro mot kommunernas (mot myndigheter generellt sett) långsiktighet. Samfälligheterna lyder inte heller under LOU, vilket gör att samfälligheter och lantbrukare kan komma överens om de smidigaste lösningarna och att samfälligheter kan välja entreprenör utifrån t.ex. geografisk hemvist. Exempel på att avtal för hämtning av urin görs direkt mellan fastighetsägare och lantbruk finns i flera kommuner bl.a. i Tanum som nämnts tidigare och för ekobyar i Jönköpings och Uppsala kommuner. I vissa kommuner ställer man kravet att ett sådant avtal ska ordnas av fastighetsägare för att tillstånd enligt Miljöbalken till urinsortering skall ges.

Lantbrukaren har vissa krav på sig från sina uppköpare att uppfylla när det gäller val av gröda att sprida urinen till. Det handlar framför allt om uppköparens inställning till användning av urin som gödselmedel, och ett kvalitetssäkringssystem krävs i de flesta fall för att säkerställa att uppköparnas krav tillgodoses. I förlängningen är detta en förutsättning för kundernas förtroende för den odlade produkten. Kvalitetssäkringssystem är viktigt, och bör skötas av en part med möjligheter till analyser, ekonomisk stabilitet och förtroende från inblandade aktörer.

Externa krav på lantbrukaren är t.ex. kommande nya regler för återföring av avloppsfraktioner. Ett förslag till förordning för kretslopp av avloppsfraktioner, vilket inkluderar urin, finns framtaget (Naturvårdsverket. 2002).

Exempel 2.

En entreprenör ansvarar för hela kedjan inklusive hämtning, transport, lagring och spridning utan att kommunen är involverad

Istället för att anlita en lantbrukare kan kommunen eller fastighetsägaren välja att anlita en slam-/avfallsentreprenör för att ta hand om urinen. Det finns ett flertal stora företag som kan åta sig ett sådant uppdrag. I ett avtal med en entreprenör finns det möjligheter att ställa specifika krav, t.ex. avseende kvalitetssäkring. Konsekvenser för entreprenören om denne inte genomför uppdraget enligt avtal bör skrivas in i avtalet.

Det finns idag inga kända exempel på system för återföring som är i drift på detta sätt. För återföringen av humanurin från Kullön är detta tillsammans med exempel 1 ovan de alternativ för organisation som utreds vidare och kan bli föremål för upphandling.

Entreprenören skall tömma och transportera urinen och även i sin tur avtala med lantbruk om lagring, spridning och framförallt avsättning. Dokumentation inom ramen för ett kvalitetssäkringssystem är viktig, liksom information om vart urinen transporteras och när. Entreprenören kan välja att ordna lagring i egen regi eller att avsätta urinen hos en lantbrukare med lagringskapacitet.

Om inte kommunen är inblandad i denna organisation (lika lite som man är i exempel 1 ovan) så måste givetvis frågan om entreprenören har rätt att hämta urinen på dessa fastigheter vara klargjord.

Exempel 3.

Kommunens förvaltning eller upphandlad entreprenör ansvarar för hämtning, transport och en lokal lantbrukare ansvarar för lagring och spridning

Kommunen kan givetvis inkludera tömning och omhändertagande av humanurin i sitt renhållningsansvar och handla upp egna entreprenörer för detta alternativt låta egen personal/förvaltning sköta hela systemet. Exempel på denna typ av organisation av system finns bland annat i Norrköping och Västerviks kommuner där urinen transporteras till lantbruk som tar emot, lagrar och sprider urinen.

I detta fall blir dokumentation och överföring av information mellan de olika parterna viktigt med tanke på kvalitetssäkringssystemet.

Exempel 4.

En entreprenör ansvarar för hämtning, transport och lagring. Urinen sprids på gräsytor som t.ex. kommunens mark, golfbanor

Användning av urin lokalt inom en kommun på gräsytor och i parkförvaltningen kan vara ett alternativ så länge det inte är stora mängder som samlas upp. I Nacka har man etablerat ett system för uppsamling, lagring och användning i parksammanhang, och har sett att det rör sig om ett fåtal kubikmeter urin de första åren. En del i kommunens egen organisation, samma som ansvarar för park- och utemiljö, sköter hela hanteringskedjan.

När urinen skall användas på gräsytor ställs högre krav på hygienisering och information i och med att flera människor kan komma i kontakt med urinen och återföringen. Lukt blir en viktig aspekt att ta hänsyn till, liksom människors oro för smitta och obehag. Spridning av urin har provats på golfbanor med lyckat resultat (Degaardt, 2004), och med lämpligt val av spridningsteknik och tidpunkt kan negativa reaktioner minimeras. Detta kan också vara ett sätt att sprida informationen om urinens nytta som gödselmedel, som ett sätt att minska skepsis och öka acceptansen för urin i konsumentledet.

Om urinen skall användas till grönytor skall, enligt förslag till förordning (Naturvårdsverket 2002), urinen lagras i minst ett år. Socialstyrelsen arbetar för närvarande med allmänna råd om hantering av latrin, inklusive urin, och man diskuterar vilken nivå av krav man skall ställa ur ett folkhälsoperspektiv på användning av urin på gräsytor (Ahlgren, personligt meddelande).

Exempel 5.

Urinen används på den egna tomt. Fastighetsägaren ansvarar för lagring och återanvändning

Detta alternativ är aktuellt i liten skala, där fastighetsägaren har ett aktivt intresse för att ta tillvara näringsämnen i urinen på den egna fastigheten. En beräkning ger att urinen från en liten familj räcker till att försörja en intensivt odlad trädgård på 500 m² med växtnärsämnen, om man beräknar att urinen skall ersätta inköpta gödselmedel (Richert Stintzing, 2003). I detta fall kan urinens värde skattas till cirka 500-600 kr/år. För användning av urin på den egna fastigheten bör man höra av sig till sin kommun för att ta reda på vilka regler som gäller, det skiljer sig från kommun till kommun, och i vissa kommuner är användningen anmälningspliktig verksamhet förenat med vissa krav. Man ställer t.ex. krav på storleken på yta som skall finnas tillgänglig för återföringen, mellan 100 och 500 m² per person och år är vanligt. Det är dock möjligt att gödsla en mycket mindre yta än så utan negativa konsekvenser för gröda eller miljö. De flesta kommuner

som ställer krav anger också att man skall sprida urinen under odlingssäsongen, och att man skall ha tillräcklig lagringskapacitet att lagra urinen då det inte är odlingssäsong.

Lagring av urinen på egen fastighet krävs för att man skall kunna ta hand om urinen till dess att odlingssäsongen infinner sig. Det finns inga krav på lagring utifrån hygieniska skäl vid användning på den egna fastigheten, om urinen härstammar från den egna familjen.

Lagringsbehållaren kan vara enkel, men bör enkelt medge tömning och inspektion. Behållaren bör inte fyllas till brädden, speciellt inte om behållaren är utsatt för väder och vind, eftersom urinen kan vidgas vid frysning. Pumpning av urinen till spridningsaggregat kan ordnas enkelt, genom en eldriven pump eller handdriven. Man bör se till att utrustningen sköljs efter användning eftersom urinen är kraftigt korrosiv.

Urina kan användas till grönsaker, gräsytor, blommor, buskar eller träd. Störst miljönytta får man om urinen används för att ersätta inköpta gödselmedel. Urinen innehåller snabbverkande kväve, samt andra växtnärsämnen, men den förbättrar inte jordens struktur och mullhalt vilket t.ex. stallgödsel, torv eller grüngödsling gör.

Avtal mellan involverade aktörer

Att väl formulerade avtal skrivs är en förutsättning för att etablera långsiktigt stabila system för återföring av humanurin (och andra avloppsfraktioner). Det finns erfarenheter av avtal angående återföring av humanurin i flera av landets kommuner, se Bilaga 3.

Tekniskt och juridiskt skiljer sig inte humanurin från andra avloppsfraktioner i särskild grad. Däremot är ofta förutsättningarna och syftet med omhändertagandet av humanurin annorlunda jämfört med traditionellt omhändertagande av t.ex. septikslam och slutna tankar. System för återföring av humanurin till odlad mark har sällan några färdiga former i den kommunala/lokala skalan och organiseras därför nästan alltid ”för första gången”. Systemen har också som mål att åstadkomma kretslopp av växtnäring, vilket i teorin är något naturligt, men i praktiken ett ovanligt förekommande mål för omhändertagandet av avfalls- och avloppsfraktioner.

Avtal mellan parter som involveras i ett system för urinåterföring ser ut på olika sätt runtomkring i landet. På vissa ställen har detaljerade ansvarsfördelningar arbetats fram, och i andra fall har tjänsten handlats upp inom ramen för det kommunala renhållningsmonopolet. I ytterligare andra sammanhang baseras hela återföringen på en överenskommelse mellan kommun och entreprenör/lantbrukare utan några skriftliga avtal.

Ambitionen i detta projekt var att etablera och driftsätta ett system för återföring av den humanurin som sorteras på Kullön. På grund av att klargörandet av ansvarsförhållanden mellan kommun, boende och byggherrar dragit ut på tiden har det inte varit möjligt att genomföra detta och då inte heller varit möjligt att få ett konkret avtal som utgångspunkt för diskussioner i denna rapport. Nedan och i Bilaga 3 presenteras några reflektioner och erfarenheter om avtalsskrivande som samlats in under projektets gång.

Det finns några hörnstenar som behöver ligga till grund för att överenskommelser om stabila system för återföring ska komma till stånd. Dessa är bland annat att:

- behövlig kompetens finns hos både beställare och entreprenör
- det finns en fungerande kommunikation (såväl formell som informell) mellan beställare och entreprenör

- det finns en förståelse och gemensam bild/målsättning för ändamålet med entreprenaden/återföringssystemet
- den ekonomiska uppgörelsen är acceptabel och upplevs som tillräckligt gynnsam för alla parter

Delar av ovanstående överlappar med vad som lyfts fram som viktiga kriterier för hållbara VA-system av Storbjörk & Söderberg (2003).

Avtal om system för urinåterföring kan träffas i en rad olika situationer och med olika huvudmän/parter:

- Urinåterföring som en del i en kommunal upphandling av renhållningsentreprenör eller entreprenör som ansvarar för omhändertagandet av avloppsfraktioner
- En grupp (eller enstaka) fastighetsägare med enskilda avloppsanläggningar avtalar med en entreprenör
- Överenskommelser utan avtal eller ersättning (informella och/eller muntliga) mellan kommunala förvaltningar och lantbrukare eller mellan fastighetsägare/samfälligheter och lantbrukare om omhändertagande av humanurin för spridning på åkermark.

Förutsättningarna för avtalsskrivande och uppgörelse om återföring av humanurin varierar stort beroende på om det är en eller flera fastighetsägare som är beställare eller om det är kommunen som i någon form står för detta ansvar. Tanum har t.ex. löst detta genom att ha ett avtal med en entreprenör och genom detta har en möjlighet att använda sitt kommunala huvudmannaskap och rätt att samla in hushållsavfall (humanurin) om man så finner motiverat (Anne-Marie Olofsson, muntlig kommunikation).

Möjligheter och hinder för en stabil lösning

Det finns fördelar med att hitta regionala eller mellankommunala samarbeten för återföring av humanurin. De positiva effekterna är bland annat att avsättning för urin från befintliga och framtida fastigheter kan säkras för det stora flertalet kommuner som inte har kapacitet att själva lösa avsättningsfrågan. När väl stabila återföringssystem finns etablerade finns det rimligen få hinder för att ett större antal enskilda avlopp kan kompletteras med urinsorterande teknik som både minskar utsläppen av övergödande ämnen och möjliggör kretslopp av växtnäring.

Det finns en rad möjligheter värda att lyfta fram:

- Utnyttja de existerande system för återföring av källsorterade fraktioner som redan finns etablerade i kommunen och koppla kommuner och andra aktörer till detta. Detta gäller i första hand Stockholm Vattens lagring och spridning av humanurin vid Bornsjön söder om Stockholm och den i Norrtälje byggda våtkomposten som bl.a. tar emot svartvatten från slutna tankar.
- Befintliga samarbeten mellan kommunerna, t.ex. UNO-samarbetet, kan utvecklas och kompletteras med samverkan mellan kommunerna inom specifika avfalls- och återföringsfrågor.
- Pågående satsningar och initiativ på regional nivå som berör enskilt VA och VA i omvandlingsområden bör utnyttjas. Exempel på detta är de aktiviteter inom ramen för

det Regionala Miljöhandlingsprogrammet för Stockholms län (2005), och arbetet med att skapa nätverk mellan kommuner som RTK, Länsstyrelsen och KSL initierat.

- I många av länets kommuner och VA-bolag finns kompetens och intresse för frågan om urin och andra källsorterade avloppsfraktioner. Dessa utgör en potential, och bör utnyttjas vid planering och organisation av återföringssystemen.

Till detta finns givetvis några hinder:

- Det handlar fortfarande om små volymer urin i regionen, och en omogen marknad. Detta gör det svårt att få igång entreprenörskapet.
- Det finns en ovana att hantera frågan om etablerandet av regionala system liknande det som diskuteras i denna rapport. Aktörerna är vana att agera på den egna arenan, och när denna vidgas behövs goda exempel att stödja sig på i arbetet.

Resultat - Lantbrukets roll

I detta kapitel beskrivs de aktiviteter som genomförts inom projektet samt resultat och erfarenheter kopplade till frågan om lantbrukets roll i återföringen av urin. Den bild som återges här är i hög grad baserad på projektledningens, styrgruppens och referensgruppens diskussioner och erfarenheter och endast i liten utsträckning på erfarenheterna från alla de system som är i drift runt omkring i landet.

Potentiella mottagare i Stockholmsregionen

Det finns 116 074 hektar jordbruksmark i Stockholms län, varav 96 610 hektar åkermark. Hela 14 procent av landarealen i Stockholms län utgörs av åkermark. Detta visar på att det i teorin finns avsättningsytor för urinen inom länet.

Längden på urintransporten är inte en avgörande faktor för återföringssystemets totala energibalans, men bör ändå minimeras bland annat av kostnadsskäl. Detta innebär att man i Stockholmsregionen bör satsa på ett par centrum för mottagande av urin, för att få maximal nytta av investeringar samtidigt som man minimerar transportavstånden, se figur 9. Organisationen av regionala centra för mottagande av urin har behandlats i tidigare kapitel.

Lantbrukets intresse för urin som gödselmedel

För att lantbrukaren ska vara intresserad av urin som gödselmedel krävs att hanteringen av urinen täcker ökade kostnader och arbetsinsatser. Ett antal viktiga punkter för att garantera detta är:

- Urinen bör inte vara för utspädd, då detta medför risk för markpackning vid spridningen. En gräns som har använts i andra sammanhang (Degaardt, 2004), är 2 kg kväve per ton urin, eller 2 gram per liter.
- Urinens hygieniska kvalitet bör kunna garanteras.
- Lagringen av urinen bör lösas utan extra kostnader.
- Mängden urin att sprida bör vara tillräckligt stor. En normal giva av flytande gödselmedel inom lantbruket är 25-35 ton/ha.
- Urinspridningen får inte orsaka mer olägenheter än spridning av likvärdiga gödselmedel.
- Lantbrukaren måste få klartecken från uppköparna av produkterna att användningen av urin är godkänd, och inte medför olägenhet i form av karenstider för odling av t.ex. livsmedelsgrödor.

Som ett led i arbetet med att förankra och sprida erfarenheter av urin som gödselmedel i regionen genomfördes inom ramen för projektet en demonstrationsspridning av urin vid Stockholm Vattens egendomar vid Bornsjön, juni 2004. Spridning skedde i växande vårsådd spannmål, med en giva på 20 ton/ha. En grupp bestående av lantbrukare, företrädare för kommuner samt forskare och andra intresserade kunde följa arbetet med tömning av tankar och spridning. Man kunde konstatera att spridningen förlöpte enkelt och smidigt och att inga problem med besvärande lukt uppstod.



Figur 9. I Stockholms län finns idag ett större system i drift för återföring av humanurin vid Bornsjön i Salems kommun och ytterligare ett är på gång att etableras för urin från Kullön i Vaxholm. Båda dessa system utgör möjligheter för andra kommuner att transportera urin från enskilda fastigheter till dessa för lagring och spridning - vilket symboliseras av de streckade pilarna i figuren. (Illustration: Johan Palmcrantz.)

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkring av urinen är nödvändig av två skäl. Dels behöver lantbrukaren veta att han får en produkt med tillfredsställande innehåll av växtnäring, som inte förorenats under transport och lagring, dels behöver lantbrukarnas uppköpare underlag för att man skall acceptera urinen som gödselmedel. Kvalitetssäkring innebär i detta fall att man har rutiner för dokumentation, provtagning och analyser som skall garantera att urinen är av god kvalitet och att man har kunskap om de olika leden hämtning, transport, mellanlagring och spridning. Ett önskemål om certifiering, där en oberoende tredje part går in och granskar dessa rutiner, finns hos centrala aktörer inom lantbrukssektorn, men idag finns inget sådant system uppbyggt. Certifieringssystem finns idag för kompost (SPCR 120, under vt 05 byter denna certifiering namn till SPCR 152), biogödsel (SPCR 120) och slam (SPCR 089 samt ReVAQ³). Det vore önskvärt att liknande system byggs upp även

³ ReVAQ, "Ren växtnäring från Avlopp med Qualité", syftar till att klarlägga om användningen av de vattenburna avloppssystemen kan utvecklas så att slam från dessa system kan användas på odlad mark i ett hållbart perspektiv i enlighet med de nationella miljömålen. Projektet drivs av ett flertal VA-bolag i landet, bl.a. Stockholm Vatten och Käppalaförbundet. <http://www.revaq.se/>

för certifiering av urin. En konstellation av tänkbara parter för framtagande av certifieringssystem skulle kunna vara Renhållningsverksföreningen (RVF) som organiserar kommunernas renhållningsförvaltningar, Livsmedelsföretagen (Li), Svenskt Vatten samt Lantbrukarnas Riksförbund (LRF).

Livsmedelsföretagen (Li) har startat en process, där man arbetar med att ta fram en branschöverenskommelse som skall ligga till grund för återföring av organiska restprodukter till åkermark. De aktörer som är involverade är Li, LRF, Lantmännen, RVF, Svenskt Vatten samt Svensk Dagligvaruhandel. Målet är en överenskommelse på branschnivå, som kan ge en bas för arbetet med återföringen av organiska restprodukter. Produkter som lyfts fram som möjliga att återföra är rötresten från biogasanläggningar, slam som är godkänt enligt ReVAQ samt källsorterad urin.

Ett förslag till rutiner för kvalitetssäkring av urin finns presenterat i Bilaga 2 och baseras på arbetet i detta projekt samt det förslag till förordning som presenterats av Naturvårdsverket (2002). Preliminära uppgifter från Cerealia/Livsmedelsföretagen anger att man antagligen inte kommer att godkänna urin som gödselmedel till livsmedelsgröda förrän ytterligare kunskap föreligger om eventuella läkemedelsrester i urinen. Detta är en försiktighetsåtgärd, där man ser att restriktionen skapar en barriär mellan eventuella risksubstanser och livsmedelskonsumtionen. Om ytterligare kunskap framkommer så kan denna restriktion komma att lyftas.

Kommunikation mellan lantbruk och kommuner

Kommunikation utgör ett komplement till lagar och marknadsmekanismer, och är ett viktigt verktyg i arbetet med organisation av återföringssystem. Kommunikationsprocessen blir extra viktig då marknaden är omogen, när det är oklart hur man skall tillämpa gällande lagar och regler eller när lagstiftning på området saknas. Det finns ett antal olika aspekter som påverkar lantbrukarens beslut att ta emot gödselmedel från samhället och därmed sluta kretsloppet. Karaktären av den kommunikation som föregått mottagandet av gödselmedlen är en av dessa aspekter. Samtidigt står kommunerna med frågan om hur de skall få avsättning för de restprodukter som genereras hos fastighetsägare och undrar hur de bäst skall nå ut till lantbrukarna, som de ändå har ett antal kontaktytor med, t.ex. vid tillsyn, planärenden.

Inom ramen för projektet genomfördes en workshop med representanter från projektet samt deltagare från Norrtälje och Vaxholms kommuner, LRF, SLU och Hushållningssällskapet. Processledare var Magnus Ljung från Institutionen för landskapsplanering, SLU. Syftet var att belysa frågan om kommunikation mellan lantbruket och kommuner. Slutsatserna från workshopen var bland annat att:

- Det behövs tydliga riktlinjer från nationella aktörer så att berörda parter vet vad som gäller för kommunikationen.
- När marknaden etableras kommer kommunikationen att löpa smidigare. I ett inledningsskede är aktörerna osäkra på spelregler och möjligheter.
- En aktör som kan fungera som länk mellan kommun och lantbruk kan underlätta återföringen av avloppsfraktioner till lantbruket.

- En samling av exempel på återföringsprocesser, lyckade och mindre lyckade, kan underlätta för aktörerna.

Deltagarna i workshopen tog fram ett förslag till innehåll i en kommunikationsstrategi för att underlätta återföring av urin och källsorterade avloppsfraktioner till lantbruket:

- Anpassa budskapet till målgruppen. Undvik att falla i fällan att tillgodose alla kommunikationsbehov i ett budskap.
- Skapa utrymme för variation i kommunikationen. Kommunikationen varierar med nödvändighet beroende på vilka aktörer som deltar.
- Identifiera medkrafter och motkrafter.
- Identifiera problemsituation – mål/syfte - sändare
- Använd ambassadörer, låt frågan få uppmärksamhet via olika aktörer.
- Specifikt för återföringen av urin:
 - Ändra förutsättningarna (påverka Miljödepartementet m.fl. nationella aktörer för att skapa tydlighet i frågan)
 - Skapa struktur för kvalitetssäkring, öka förtroende för frågan hos Livsmedelsföretagen
 - Bearbeta kugghjulen i hela återföringskedjan. Länkar som möjlig strategi för att underlätta kommunikationen.

Möjligheter och hinder ur lantbrukets perspektiv

När det gäller lantbrukets roll i kedjan för återföring av urin, så har projektet inte stött på några direkta hinder på gårdsnivå. Däremot finns det hinder i form av att lantbrukets uppköpare ställer sig skeptiska till användning av källsorterade avloppsfraktioner i livsmedelsproduktionen. Därför är det viktigt att ett system för kvalitetssäkring av avloppsfraktionerna skapas och att förtroende för detta system finns inom branschen.

En möjlighet för återföring av urin till lantbruket är att det finns lantbrukare som ser en ekonomisk potential i att åta sig rollen som kretsloppsentreprenörer. Många lantbruk är redan idag entreprenörer vid sidan om jordbruket, t.ex. inom snösvängen. I återförings-systemet finns inte mycket ekonomi i själva gödselmedlet urin, men om lantbrukaren kan gå in och genomföra tjänster åt kommuner som t.ex. hämtning, transport och lagring av urinen så förbättras dennes förutsättning att försörja sig. Ytterligare en service som kan vara aktuell är att utveckla tjänster för att bygga enskilda avloppsanläggningar, i och med det stora behov som kommer att uppstå inom de närmaste åren.

Behov av forskning och utveckling

Forskning och utveckling (FoU) inom området återföring av urin och andra källsorterade avloppsfraktioner är av vikt när man etablerar dessa system, som än så länge kan kallas pilotprojekt. Uppföljning och analys av existerande projekt är värdefulla, liksom medel för att prova lösningar så att utvecklingskostnader delas av många.

FoU om urinsorterande avloppslösningar är ett eftersatt område ur nationellt perspektiv. I förhållande till hur omfattande debatten i landet varit om urinsorteringens vara eller inte vara har förvånansvärt lite FoU-arbete genomförts. De nationella aktörerna och forskningsfinansiärerna har de senaste åren inte satsat några egentliga medel på att sammanställa kunskap om eller utveckla källsorterade avloppssystem. De projekt som genomförts har ofta haft antingen en lokal eller regional finansiär eller så har frågan om urinsortering tagits med på ett hörn inom ramen för satsningar på konventionell VA-teknik.

Inom det MISTRA-finansierade Urban Water har viss forskning påbörjats, framförallt inom miljösystemanalys, organisatoriska och beteendevetenskapliga aspekter. Det finns få utvärderingar av genomförda projekt. En mycket liten del av VA-branschen har idag kunskap om urinsorterande systems för- och nackdelar.

Resultatet är att mycket få av de projekt som byggts är ordentligt utvärderade och för de system som idag byggs upp genomförs ev. något eller ett par examensarbeten. De problem som identifierats och erfarenheter som gjorts dokumenteras och sammanställs idag endast i undantagsfall. Den huvudsakliga kunskapen om urinsorterande system kommer från den utvärdering som gjordes i slutet av 1990-talet på ett antal system i Stockholms län, Norrköping och Borlänge (Jönsson et al, 2000. Johansson et al, 2000).

En av de i nuläget mest diskuterade frågorna kopplade till VA-system är på vilket sätt läkemedel och läkemedelsrester påverkar kvaliteten hos såväl renat avloppsvatten som de avloppsfraktioner som är intressanta att återföra till odlad mark. Frågan är hur läkemedelsrester påverkar vattenmiljöer och markekosystem, och var det i sådant fall är bäst att leda avloppsfraktioner som riskerar innehålla dessa substanser. Det finns pågående FoU-projekt inriktade på läkemedel i avloppsvatten, bland annat driver både Stockholm Vatten och GRYAAB egna projekt, och i några av dessa har visst intresse riktats mot just humanurin. Men i det stora hela är FoU-insatserna kopplat till urinsortering små, vilket är förvånande då stora delar av de läkemedelsrester som vi utsöndrar hamnar i urinen (Läkemedelsverket, 2004). Det borde därför vara särskilt intressant att studera just denna fraktions egenskaper närmare och utvärdera tekniklösningar för att på ett enkelt och säkert sätt avskilja och hantera detta.

Tabell 3. Förslag på tillämpade forskningsprojekt med anknytning till system för återföring av urin till lantbruket.

Område/Aktivitet	Beskrivning/ kommentar
<i>Läkemedel och hormoner i avloppsvatten och olika avloppsfraktioner</i>	På Kullön finns möjlighet att göra mätningar, samla in information från boende på kvartersnivå samt se hur läkemedelsrester etc. fördelar sig på olika avloppsfraktioner och hur läkemedelsresterna påverkas av t.ex. det lokala reningsverket.
<i>Läkemedelsrester i urin: påverkan på mark</i>	Studier av marken när man använder urin som gödselmedel: påverkan på det mikrobiella samhället, läkemedelsrester i avrinningsvatten, nedbrytningshastighet i mark. Jämförelser mellan avloppsslam, stallgödsel m.fl. gödselmedel.
<i>Behandling/ hygienisering av avloppsfraktioner</i>	Testa olika tekniklösningar för hygienisering och behandling av såväl slam som humanurin.
<i>Innehåll i avloppsvatten och avloppsfraktioner</i>	Kvalitet och innehåll i det lokalt producerade slammet. Hur påverkas slamkvaliteten av att urin avskiljs? Undersökning av avloppsvattnets innehåll av fosfater och miljöstörande ämnen t.ex. beroende av kemisk-fysiska egenskaper som olika tvättmedel.
<i>VVS-teknisk analys av urinledningar och tankar</i>	Idag saknas generella rekommendationer om hur man ska dimensionera, anlägga och underhålla urinledningar och tankar. Det skulle vara intressant att göra en VVS-teknisk analys av befintliga system för urinsortering för framtagande av rekommendationer/ projekteringsunderlag
<i>Analys och uppföljning av entreprenörrollen</i>	Studier av lantbrukets företagsutveckling, t.ex. hur ett entreprenörskap kan utveckla ett lantbruksföretag.
<i>Kostnadseffektivitet för lokala reningsanläggningar</i>	Jämförelse av den totala kostnaden (investering och drift) för små reningsanläggningar med och utan urinsortering, samt traditionell teknik för gemensamhetsanläggningar ur ett ekonomiskt perspektiv.
<i>Systemanalys ur ett miljöperspektiv</i>	Vilka blir miljövinster av att introducera urinsortering i ett område? Hur kan dessa miljövinster värderas?
<i>Systemanalys ur ett pedagogiskt perspektiv</i>	Vilken pedagogisk potential har införandet av återföringssystem? Vilka vinster genereras i form av miljöengagemang m.m.?
<i>Miljöekonomisk analys av urinsorterande system</i>	Ekonomiska styrmedel, hur kan de utformas?

Diskussion

I denna avslutande del presenteras prioriterade slutsatser och erfarenheter från projektet. Dessutom ges förslag på hur man på lokal, regional och nationell nivå kan arbeta vidare med dessa frågor.

Slutsatser och erfarenheter

1. Kommunerna har ett ansvar för att organisera stabila system för återföring av humanurin och andra avloppsfraktioner till åkermark, och möjligheter (rådighet) att organisera systemen.
2. Att hitta avsättning för humanurin i lantbruket är inte ett överskuggande problem, inte ens i en storstadsregion.
3. Det finns idag ingen uppenbar ekonomisk drivkraft i återföringssystemet. En sådan kan uppstå om det kommer tydliga signaler och/eller styrmedel från nationella aktörer. Ekonomin ställer frågan om ansvarsfördelning för återföringssystemet på sin spets. Kostnadsfördelningen behöver klargöras för att ansvarsfördelningen ska kunna fastläggas
4. För att etablera stabila system för återföring krävs
 - förtroende mellan lantbruk och "urinproducent" och kvalitetssäkring av den produkt som ska återföras.
 - ekonomiska incitament och en aktör som kan täcka eventuella merkostnader som uppstår vid införandet av nya system. Idag är denna typ av system inte "självorganiserande".
 - en lokal aktör med kompetens och personella resurser.
 - en tillräckligt stor volym växtnäring.
5. Positiva effekter av att etablera återföringssystem är:
 - minskad övergödning lokalt och förbättrad hushållning med naturresurser
 - möjligheter till ett lokalt entreprenörskap
 - system i pilotskala kan användas för att etablera en organisation för hela regionen
 - pedagogiska effekter av att sluta kretsloppen
6. Lokala projekt och initiativ behöver stöd och utvecklingsmedel för att kunskap och erfarenheter som genereras skall komma till nytta. Utvecklingsarbetet bör växlas över från enskilda aktörer och projekt till de professionella aktörer på kommunal och regional nivå vilka har kompetens, större resurser samt rådighet eller inflytande över den kommunala VA- och bebyggelseplaneringen.
7. Kullöns avloppssystem utgör en unik möjlighet att lära mer om hur källsortering kan komplettera traditionell avloppsrening, samt vilka möjligheter och hinder detta ger för att sluta kretsloppet av växtnäring. Det finns mycket goda förutsättningar att etablera FoU-initiativ vilka kan ge svar på flera av de olösta frågor som t.ex. läkemedel i hushållens avloppsvatten, kostnadseffektiv kväverening samt hur man organiserar och driver stabila system för återföring.

Förslag till fortsatt arbete på lokal nivå

Kommunen är en nyckelaktör på det lokala planet. Kommuner bör undersöka hur man aktivt kan stödja och utveckla de initiativ och projekt som lantbrukare, fastighetsägare och andra startat. Det är av vikt att samla såväl positiva som negativa erfarenheter från alla de urinsorterande och källsorterande system som installerats runtomkring i landet.

Kommuninterna processer som rör ansvar och roller för återföringssystem tar tid och kräver kunskapsuppbyggnad, informationsinsatser samt politiskt stöd för att kunna genomföras. Detaljplaner, exploateringsavtal etc. är verktyg som direkt kan styra exploatörer och fastighetsägare att investera i källsorterande avloppsanläggningar eller andra kretsloppsanpassade avloppssystem. Stöd för sådana krav finns i såväl Miljöbalken och PBL. Vad som krävs är en stark politisk förankring för denna typ av beslut. I flera av landets kommuner finns redan principiella beslut om att kretsloppsanpassning ska ses som praktiskt och ekonomiskt rimligt vid ny- och ombyggnation och därmed bör ses som utgångspunkt vid val av avloppslösning. Samarbete över förvaltningsgränser bör utvecklas, t.ex. när det gäller att ta fram VA-policies, avfallsplaner, Agenda 21-planer.

Kommuner behöver bidra till att skala upp återföringssystemen till det läge då det finns tillräckligt stora volymer urin för att en lantbrukare/entreprenör ska se det som intressant att hämta, lagra och sprida på sin åkermark. Detta kan t.ex. åstadkommas genom att kommunen engagerar sig i återföringssystemet eller använder sin egen mark, arrendatorer etc.

Användning på hushållsnivå av urin och andra avloppsfraktioner, t.ex. latrinkompost, kan utvecklas och demonstreras i syfte att visa bilden av ett fungerande kretslopp.

Det finns ett intresse inom lantbruket för att ta emot urin som gödselmedel. Men detta förutsätter att lantbrukarnas uppköpare accepterar urinen som gödselmedel. Därför bör insatser sättas in för att skapa förtroende för urinen, t.ex. genom att etablera kvalitets-säkring samt ett oberoende certifieringssystem för urinen. Att involvera lantbruket tidigt i beslutsprocesserna är viktigt för att skapa arenor för kommunikation där förtroende för systemen kan skapas.

De lantbrukare som tar emot urin som gödselmedel kan presenteras som goda exempel, liksom de fall som finns på entreprenörskap inom lantbruket där lantbrukare går in och tar en aktiv roll i antingen anläggning eller drift av urinsorterande system.

Förslag till fortsatt arbete på regional nivå

Frågorna om återföring av avloppsfraktioner är betydligt enklare att lösa på en regional eller mellankommunal nivå. Här finns också möjligheter att etablera kommunikation mellan lantbruk, entreprenörer och kommunernas miljö-, renhållnings- och VA-förvaltningar.

Dialog mellan grannkommuner behövs för att identifiera möjligheter att samordna återföringssystem. Avsättning av humanurin kan behöva lösas i ett mellankommunalt/regionalt perspektiv. Att begränsa sig till att finna avsättning inom kommunen kan leda till svårigheter. Ett intressant initiativ är UNO-kommunerna norr om Stockholm (Vaxholm, Norrtälje, Österåker, Vallentuna, Täby och Danderyd) vilka börjar söka möjligheter att samordna miljötillsyn och frågor kopplade till övergripande vatten- och avloppsplanering.

Ett konkret förslag är att inom det nybildade regionala VA-nätverket i Stockholms län etablera en arbetsgrupp med representanter från kommuner, lantbruk och entreprenörer som arbetar med frågor om återföring av avloppsfraktioner t.ex. humanurin, rötrest, våtkompostrest, slam etc. Denna kunde bl.a. se närmare på de juridiska frågor som etablerandet av denna nya typ av system väcker.

Förslag till fortsatt arbete på nationell nivå

Det saknas en nationell aktör som har ett uttalat ansvar för att driva på frågan om återföring av källsorterade avloppsfraktioner. Ingen aktör har idag mandatet, vilket gör att frågan hamnar i ett Moment 22: ingen nationell aktör har hitintills tagit övergripande ansvar och stöttat det flertal kommuner som står inför utmaningen att söka nya vägar för att minska utsläpp av övergödande ämnen och sluta kretsloppen av växtnäring. De förslag som presenteras nedan kan utgöra delar av eventuella nya nationella mål och aktiviteter.

1. Projektet föreslår att initiativ tas till att skapa en nationell konstellation som kan samla alla relevanta aktörer som arbetar med återföring av organiska restprodukter, inklusive avloppsfraktioner, källsorterade eller icke. Idag är det till stor del samma aktörer som engageras i ett flertal olika lokala (enskilda återföringsprojekt), regionala (Stockholm, Göteborg) eller nationella (Nationella Slamsamrådsgruppen, ReVAQ⁴ m.fl.) initiativ. En samordning av dessa skulle innebära större möjligheter till tydlighet, och effektivisering av arbetet med återföringssystemen.
2. En möjlig väg för att utveckla återföringssystemen är att samla de kommuner som idag driver projekt och som har politisk uppbackning. Dessa kan utgöra grunden för en dialog med nationella aktörer som t.ex. Livsmedelsföretagen, Lantbrukarnas Riksförbund (LRF), Svenskt Vatten⁵, Sveriges Kommuner och Landsting, Renhållningsverksföreningen (RVF), Svenska Naturskyddsföreningen. Kommunerna har efterfrågat en sammanställning av erfarenheter som visar på möjligheter och hinder vid organisering av återföringssystem. En sammanställning av vilka konsekvenser som urinsorterande system har för de kommunala VA-anläggningarna efterfrågas också.
3. För att skapa en större drivkraft i arbetet behöver frågan om återföring av källsorterade avloppsfraktioner komma upp på den politiska nivån, både lokalt och nationellt. Idag är det till stor del de lokala kommundienstmännen som driver frågan, och när man inte har tillräcklig politisk förankring riskerar man bakslag, som t.ex. skett i Vaxholm. Det är viktigt för kommunerna att frågan lyfts till politisk nivå även inom organisationer som Sveriges Kommuner och Landsting, Svenskt Vatten och RVF.
4. Kvalitetssäkringen lyfts fram som en nyckelfråga av flera av deltagarna i projektet. Kvalitetssäkringssystemet bör axlas av en stark aktör med förtroende i VA- och avfallssverige. Tänkbara aktörer i en arbetsgrupp för kvalitetssäkring av

⁴ ReVAQ, ”Ren växtnäring från Avlopp med Qualité”, syftar till att klarlägga om användningen av de vattenburna avloppssystemen kan utvecklas så att slam från dessa system kan användas på odlad mark i ett hållbart perspektiv i enlighet med de nationella miljömålen. Projektet drivs av ett flertal VA-bolag i landet, bl.a. Stockholm Vatten och Käppalaförbundet. <http://www.revaq.se/>

⁵ Svenskt Vatten är en branschorganisation för Sveriges alla VA-bolag eller -förvaltningar och hette tidigare Vatten- och avloppsverksföreningen.

urin och andra källsorterade avloppsfraktioner är Naturvårdsverket, RVF, LRF och Livsmedelsföretagen. En möjlighet som lyfts fram är att integrera urin i certifieringen av rötrest och kompost, en process som ligger hos Svensk Provtagning (och kan ta ett par år). Erfarenheterna från ReVAQ bör tas tillvara.

5. Det finns ett stort behov av utveckling av nationella riktlinjer och branschstandarder för hur man planerar och bygger urinsorterande avloppslösningar, vilket inte minst var en lärdom som drogs från Kullön, där man i efterhand hittade flera större byggfel som påverkade systemets funktion. Behovet av kvalitetssäkring och kontroll är större jämfört med konventionell byggnation.

Referenser

Rapporter

Degaardt, S. 2004. *Humanurin till åkermark och grönytor – avsättning och organisation i Göteborgsområdet*. Examensarbete nr 2004:04. Institutionen för biometri och teknik, SLU, Uppsala.

Johansson, M., Kvarnström E. & Lundberg T. 2004. *Förutsättningar för kommunernas arbete med småskaliga VA-lösningar*. Kommunförbundet Stockholms Län.

Johansson M., Jönsson H., Höglund C., Richert Stintzing, A. m.fl. 2000. *Urinsortering - en del i kretsloppet*. Rapport T17:2000. Formas förlag.

Johansson, M., Richert Stintzing, A. 2003. *Framtagande av principförslag för system för hämtning, lagring och användning av humanurin från enskilda fastigheter i Nacka kommun*. Tillgänglig på Internet:
http://infobanken.nacka.se/www/bo_bygga/renhallning/pdf/urinkonsultrapport.pdf

Jönsson, H., Vinnerås, B., Höglund, C., Stenström, T-A., Dalhammar, G., Kirchmann, H. 2000. *Källsorterad humanurin i kretslopp*. VA-forsk rapport 2000-1.

Jönsson, H., Richert-Stintzing, A., Vinnerås, B., Salomon, E. 2004. *Guidelines on the use of urine and faeces in crop production*. EcoSanRes Report 2004:2.
www.ecosanres.org

Kärrman et al. 2005. *Avlopp i Kretslopp - Utvärdering av LIP-finansierade enskilda avlopp, vassbäddar och bevattningssystem med avloppsvatten*. Naturvårdsverket. Rapport nr 5406

Läkemedelsverket. 2004. *Miljöpåverkan från läkemedel samt kosmetiska och hygieniska produkter*. Tillgänglig på Internet:
http://www.mpa.se/press/press04/040824_miljorapport.shtml

Naturvårdsverket. 2002. *Aktionsplan för återföring av fosfor från avlopp*. Rapport 5214.

Naturvårdsverket. 2005. *Remiss av Naturvårdsverkets förslag till Allmänna råd om små avloppsanläggningar*.

Regionala Miljöhandlingsprogrammet för Stockholms län. 2005. Regionplane- och trafikkontoret, Kommunförbundet Stockholms län, Länsstyrelsen i Stockholms län.

Sjöberg, C. 2003. *Lokalt omhändertagande av restprodukter från enskilda avlopp i Oxundaåns avrinningsområde*. Examensarbete, Institutionsmeddelande 2003:01. Sveriges Lantbruksuniversitet. ISSN 1101-0843.

SOU 2004:64. *Allmänna vattentjänster*. Betänkande från VA-lagsutredningen.

Storbjörk, S. & Söderberg, H. 2003. *Plötsligt händer det – Institutionella förutsättningar för uthålliga VA-system*. Urban Water Rapport 2003:1. Chalmers, Göteborg.

VERNA Ekologi AB. 2005. *Urinsortering på Kullön - Så fungerar och sköts systemet*. Kompendium utdelat till alla boende på Kullön i Vaxholm.

Vinnerås, B. 2002. *Possibilities for Sustainable Nutrient Recycling by Faecal Separation Combined with Urine Diversion*. PhD Dissertation. Agraria 353. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala.

Vinnerås, B. 2001. Faecal separation and urine diversion for nutrient management of household biodegradable waste and wastewater. Licentiate thesis. Institutionen för lantbruksteknik. Rapport 245. SLU Uppsala.

Internet

<http://www.revaq.se/>

www.sp.se

Muntlig kommunikation

Petter Aarsrud. Utredare på Kretsloppskontoret i Göteborgs stad.

Gerd Johansson. Kommunchef i Vaxholms stad.

Lars Lindqvist. Miljöchef i Vaxholms stad.

Anne-Marie Olofsson. Renhållningsavdelningen i Tanums kommun

Bilaga 1.

Exempel på kommunala system

Norrköping

Norrköpings kommuns Miljö- och Hälsoskyddsnämnd antog hösten 2002 nya riktlinjer för enskilda avlopp. Man säger att för att kunna klara den generella målsättningen om ett nollutsläpp av både bakterier och närsalter från enskilda avlopp så är det lättaste att källsortera urin och/eller fekalier. Enligt riktlinjerna kräver man med hänvisning till Miljöbalken att vid nybyggnation och installation av enskilda avlopp ska dessa utöver stränga krav på hygien- och recipientskydd också kunna återföra 50 procent av kväve och fosfor i avloppsvattnet till odling. Detta innebär (liksom i Västervik) att i första hand urinsorterande anläggningar klarar dessa krav. Sedan november 2002 har man på detta sätt medverkat till att mer än 30 enskilda avlopp byggts med urinsortering.

Kommunen har själv knutit avtal med lantbrukare som är villiga att ta emot humanurinen och sprida urinen. Hämtning sker genom kommunens försorg av kommunens entreprenör koncentrerat under oktober månad. Man arbetar med att ta fram beslut i Miljö- och Hälsoskyddsnämnden samt Tekniska nämnden liknande de som Linköping tagit för förtydligandet av ansvar och taxesättning.

Göteborg

Kretsloppsnämnden är en politiskt tillsatt nämnd som driver på och underlättar kretsloppsanpassningen i Göteborgs Stad. Nämnden har det övergripande ansvaret för vatten-, avlopps- och avfallshanteringen i kommunen. Kretsloppskontoret är nämndens verkställande organ. Just nu arbetar man med en integrerad plan för avfalls- vatten- och avloppsfrågorna, där man bl.a. formulerar följande långsiktiga mål: ”Den växtnäring som via livsmedel förs bort från åkermark bör;

- i första hand nyttiggöras på åkermark, men utan risk för hälsa eller miljö
- i andra hand nyttiggöras på annat sätt där gödsel ersätts, utan risk för hälsa eller miljö”

I Göteborg finns idag fyra större fastigheter med urinsorterande toalettsystem och sammanlagt produceras cirka 200-250 m³ urinblandning (urin + spolvatten) per år. Delar av denna mängd har tidigare återförts till åkermark genom ett avtal direkt mellan en fastighetsägare och en lantbrukare. Kretsloppskontoret vill nu ta ansvar för att hela den producerade volymen ska återföras och även ta det övergripande ansvaret för hela återföringskedjan.

Tankarna töms regelbundet eller efter beställning av Renova AB som är kretsloppsnämndens entreprenör för slamtömning. Lagring sker hos lantbrukaren, antingen i befintliga lagringsbehållare om kapacitet finns, eller i slutna expanderbara behållare av vävarmerad PVC-plast, s.k. ”kokonger” som kretsloppskontoret köper in. Lantbrukaren ansvarar för att urinen lagras enligt de rekommendationer som tagits fram av Smittskyddsinstitutet och Sveriges Lantbruksuniversitet för att uppnå tillfredställande hygienisering, d.v.s. sex månaders lagring utan tillförsel av ny urin. Lantbrukaren ansvarar för att urinen sprids med lämplig spridningsutrustning och på lämplig gröda

enligt gällande bestämmelser. Kretsloppskontoret står för kvalitetssäkringssystem, samt att bevaka forskning och utveckling inom området för att säkerställa att systemet följer senaste kunskapen inom området.

Linköping

I Linköpings kommun har först Miljö- och Hälsoskyddsnämnden och sedan även Tekniska nämnden tagit principbeslut som förtydligar att humanurin som samlas upp i tank hos fastighetsägare är att betrakta som avfall enligt Miljöbalkens föreskrifter om avfallshantering. Tekniska Nämnden har även beslutat att enskilda fastighetsägare ska undantas kostnader för den extra tömning som urintanken innebär. Detta eftersom kommunen i sin övergripande kretsloppsplan aktivt verkar för att miljö- och kretslopps- anpassa enskilda avlopp och att man inte vill att fastighetsägare som vidtar åtgärder i enlighet med detta ska ytterligare kostnader påföras. Kommunen vill undvika att kommunicera dubbla budskap till fastighetsägarna. Dessutom bedöms de intäkter som Linköpings kommun på detta vis förlorar som mycket små i förhållande till den miljövinst som urinsorteringen innebär. För avsättningen har kommunen precis som Västervik byggt upp ett system med lagring och ansvar för avsättning för den urin som samlas in.

Nacka – planerad användning

Det finns idag närmare 2000 enskilda avlopp i Nacka. En stor del av dessa uppfyller inte Miljöbalkens krav om längre gående rening än slamavskiljare. I ett 10-15-årigt perspektiv kommer man att utvidga det kommunala VA-verksamhetsområdet till nästan hela kommunen. Undantag för detta kommer vara cirka 300 fastigheter, bl.a. på öar, samt de fastighetsägare som väljer en s.k. kretsloppslösning. En kretsloppslösning ska möjliggöra återföring av den mängd närsalter som finns i urin och fekalier till odlad mark och i övrigt klara höga hygien- och utsläppskrav. Kriterier för detta togs av Nacka kommun redan 1996. Fastighetsägare vilka får en godkänd s.k. kretsloppslösning behöver inte ingå i det kommunala VA-verksamhetsområdet när sådant efterhand byggs ut. Man räknar i Nacka med att man inom den närmsta 10-årsperioden behöver ha ett kommunalt system i drift som kan hantera urin från cirka 20-40 hushåll. Man har under 2004 tagit ett sådant system i drift där urin hämtas en gång per år från uppsamlingstankar på de enskilda fastigheterna. Detta görs av kommunens slamentreprenör i enlighet med gällande avtal/taxa i vilken det står att fastigheterna erbjuds gratis tömning av urintank två gånger per år. Urinen transporteras för närvarande till ett lager placerat vid kommunens förråd. Lagret består av s.k. Cipax-tankar (ser ut som 1 m³ sockerbitar vilka står i en metallbur) på en lastpall. Dessa tankar märks med datum för uppfyllning och transporteras sedan enkelt efter lagring med hjälp av lastbil till plats för spridning. Urinen kommer att användas som gödselmedel på de gräsplaner som idag sköts av Park- och Idrottsförvaltningen. Den första spridningen skedde under våren 2005 då idrottsplatsen Skuru IP gödslades, samt planteringar i trafikrondeller.

Tanum – kommunen utser lantbruk som tar emot humanurin

I Tanums kommun har man tagit en förvaltningsövergripande VA-policy vilken pekar ut källsorterande avloppslösningar som de som idag bäst uppfyller de stränga krav som kommunen ställer för att skydda de hårt belastade sjöarna och Västerhavet.

Kommunen säger i policyn att en kretsloppsanpassad avloppslösning med återföring av näring till odlad mark alltid skall eftersträvas. För enskilda avlopp, d.v.s. utanför kommunalt verksamhetsområde finns två godkända tekniklösningar:

1. Urinsortering med torr hantering av fekalier och lokal BDT-rening.
2. Urinsortering med lokal rening av fekalier och BDT-vatten.

Man ställer också krav på att urinsortering skall vara första alternativ inom kommunalt verksamhetsområde vid nybyggnation och vid väsentlig ändring av befintlig byggnad.

För avsättningen av den källsorterade humanurinen finns det flera olika alternativ för fastighetsägarna. Kommunen har det yttersta ansvaret för att det finns avsättningsmöjlighet för urinen. Fastighetsägarna kan dock själva organisera hämtning av urinen genom en av kommunen upphandlad entreprenör till en bestämd taxa. Det finns också möjligheter för fastighetsägarna att själva ordna ett avtal med lantbrukare eller att ta hand om urin på den egna fastigheten, se nedan.

Kommunen visar på 5 olika alternativ för omhändertagande av urin:

1. Inom kommunalt verksamhetsområde ansvarar Tekniska Nämnden för ledningar, tankar etc. och för insamling av urin, samt ordnar via avtal med entreprenör/lantbrukare med tömning, hämtning och avsättning.
2. Fastighetsägare utanför kommunalt verksamhetsområde kan välja att buda om hämtning av urin till av Tekniska Nämnden upphandlad entreprenör/lantbrukare och där avgift framgår av renhållningstaxan.
3. Fastighetsägare utanför kommunalt verksamhetsområde kan söka tillstånd från Miljö- och byggnadsnämnden om att ha ett direkt avtal om tömning med en av de 6 lantbrukare i kommunen vilka idag hämtar och sprider urin på egen mark. Dessa lantbrukare har rapporteringsskyldighet vad gäller tömningar med kommunens miljökontor.
4. Om fastighetsägare utanför kommunalt verksamhetsområde vill vända sig till annan entreprenör/lantbrukare än de 6 av kommunen listade så kan man ansöka om tillstånd om detta hos miljökontoret.
5. Om tillstånd ges av Miljö- och byggnadsnämnden kan fastighetsägare få sprida urin på egen fastighet. Detta förutsätter att en rad villkor är uppfyllda.

Västervik

I Västerviks kommun har man en avloppspolicy baserad på funktionskrav som ställer höga reningskrav och även krav på kretslopp av närsalter från enskilda avlopp inom Gamlebyvikens avrinningsområde. Gamlebyviken, där Västerviks tätort ligger, är en kraftigt övergödd vik av Östersjön. För att skydda viken har man fattat beslut om denna policy. Man ställer krav på att minst 50 procent av kvävet och fosfor i de enskilda fastigheternas avloppsvatten ska kunna återföras till odlad mark. Detta innebär att i första hand källsorterande tekniklösningar, t.ex. urinsortering eller svartvattenavskiljning är aktuella. Kommunen har med s.k. LIP-bidrag byggt upp ett system för lagring och avsättning av humanurin i lantbruket. Kommunens entreprenör hämtar urin med hänvisning till renhållningstaxan.

Bilaga 2.

Förslag till rutiner för kvalitetssäkring

Följande förslag till rutiner för kvalitetssäkring av urin bygger på erfarenheter av att etablera återföringen av urin från Vaxholm och från Göteborg (Peter Aarsrud, personligt meddelande), samt förslag till förordning som presenterats av Naturvårdsverket (NV Rapport 5214. 2002).

En önskvärd utveckling är att system skapas för att urinen skall kunna certifieras, på samma sätt som biogödsel och kompost (SPCR 120 och 152). Initiala kontakter har tagits med referensgruppen för dessa två certifieringar, och diskussioner pågår om möjligheterna till certifiering av urin (Jan Eksvärd, personligt meddelande), men denna process löper över ett antal år.

Syftet med kvalitetssäkringen är att skapa förtroende omkring urin som gödselmedel inom lantbruket hos olika aktörer. En grupp av nyckelaktörer i detta sammanhang är lantbrukets uppköpare. Eftersom ett godkännande från dessa parter är av största vikt för lantbrukaren ingår en ansökan om godkännande från deras sida i förslaget till rutiner för kvalitetssäkring. Om ny information angående ställningstagande från dessa aktörers sida kommer fram kan denna del av rutinerna komma att ändras.

En vanlig fråga när det gäller kvaliteten på urinen är läkemedelsrester. Det finns idag inte tillräcklig kunskap om nedbrytning av läkemedelsrester i mark, och därmed ingen anledning att provta dessa ämnen i urinen. Man vet dock att markens mikroorganismer är bättre rustade att bryta ned olika ämnen än vad som sker i vattenmiljöer. Ett försiktighetsmått är att inte acceptera urin från sjukinrättningar. En lämplig aktör för att bevaka kunskapsutveckling inom denna fråga är kommunen, d.v.s. Vaxholms Stad.

Bakgrund

På Kullön samlas det urin från 250 hushåll med urinsorterande toaletter, där huvuddelen har toalettmodell från Gustavsberg och resten Dubletten. Urinen samlas upp i ett antal tankar, en för varje kvarter. Tankarna töms två gånger om året gemensamt för hela Kullön enligt schema som etablerats av Söderkulla samfällighet. Ett förslag är hämtning i oktober respektive april varje år. Aktuell entreprenör beslutas inom ramen för den planerade upphandlingen. I samband med detta kommer krav att ställas angående kvalitetssäkring.

Hämtning och transport

Slambilar som normalt tömmer slutna tankar och trekammarbrunnar används. Före hämtning av urin spolas bilens tank noggrant ur. Urinen transporteras till aktuell mellanlagring/behållare. Vid transporten får föraren instruktioner om vart urinen skall transporteras. Analysprotokoll följer med urinen.

Mellanlagring

Urinen mellanlagras för att säkerställa hygienisk kvalitet, 6 månader för spridning till fodergröda. Detta sker i slutna, tryckutjämnade tankar enligt kravspecifikation inom ramen för upphandling av återföringssystemet.

Användning inom lantbruket

Urinen används som gödselmedel inom lantbruket enligt kravspecifikation beslutad om vid upphandling av återföringssystemet.

Avtal och ansvar

Ett avtal kommer att skrivas mellan den upphandlande enheten och entreprenören /mottagaren där det framgår att transport, lagring och spridning ska ske enligt ovan. Information om hämtning och transport av urinen lämnas från den upphandlande enheten till Vaxholms Stad, miljö- och hälsoenheten, en gång om året. Utgångspunkten är att det är den som är ansvarig för återföringssystemet som står för rapporteringen till kommun och eventuella aktörer inom lantbrukets marknadsled.

Den upphandlande enheten ansvarar för följande:

1. Dokumentation av
 - Tidpunkt för hämtning och mängd som hämtas
 - Att ta fram analysdata avseende på pH, kväve (N), fosfor (P) och kalium (K) inför de tre första tömningarna, därefter en gång om året.
2. Information lämnas till alla hushåll om att urinen kommer att användas som växtnäring för odling av olika grödor, däribland livsmedel
3. Information om tidpunkt för hämtning och transport av urinen samt analysdata lämnas från den upphandlande enheten till Vaxholms Stad, miljö- och hälsoenheten.
4. Ansökan om godkännande av urinen som gödselmedel skickas till företrädare för Livsmedelsföretagen (c/o Ingmar Börjesson, Cerealia). Godkännandet följer sedan med urinen till lantbrukaren, som därmed har klartecken för spridning av urinen på gröda.

Transportören ansvarar för att dokumentera tidpunkt för hämtning och leverans, samt att ta reda på vilken tank/behållare urinen skall lämnas i.

Mottagande aktör ansvarar för följande

1. Information till transportör angående vilken tank urinen skall tömmas i
2. Dokumentation; mängd och tidpunkt för leverans
3. Urinen lagras enligt de rekommendationer som tagits fram av Smittskyddsinstitutet och Sveriges Lantbruksuniversitet för att uppnå tillfredställande hygienisering.
4. Provtagning av urin från mellanlager en gång om året med avseende på pH, N, P och K samt mikrobiell indikatorbakterie.

Lantbrukaren ansvarar för att urinen sprids med lämplig spridningsutrustning och på lämplig gröda enligt gällande bestämmelser.

Analyser

För att säkerställa att urinen håller önskad kvalitet med avseende på näring och skadliga ämnen kommer urinen från varje kvarter att analyseras med avseende på pH, N, P och K samt kadmium, före de tre första hämtningarna av urin. Parallellt med detta skall mätningar av ledningstal (konduktivitet) i urintankarna genomföras. Detta är ett enkelt

sätt att avgöra hur mycket växtnäring som urinen innehåller, och därmed om oroväckande utspädning av urinen förekommer. På sikt kan eventuellt analyserna av pH, N, P och K i urinen på kvartersnivå avvecklas, varpå förslagsvis endast ledningstal mäts i kvarterens tankar inför varje tömning. Kadmium analyseras vid första tömningen på kvartersnivå för att säkerställa att inte plast som formats med kadmerade verktyg eller liknande läcker kadmium till systemet. Om man inte vid någon av de analyserade anläggningarna i systemen hittar någon nämnvärd kadmiumhalt, bör kravet på analyser av kadmium strykas (Håkan Jönsson, personligt meddelande).

Vid mellanlagring, innan spridning, kommer urinen att analyseras med avseende på pH, N, P och K samt även mikrobiell indikatorbakterie.

Personligt meddelande

Peter Aarsrud. Utredare, Kretsloppskontoret i Göteborgs Stad

Jan Eksvärd. Miljöchef på LRF, Enheten för Utveckling och Politik

Håkan Jönsson. Professor vid Institutionen för Biometri och Teknik, SLU

Litteratur

Naturvårdsverket. 2002. *Aktionsplan för återföring av fosfor från avlopp*. Rapport 5214.

Bilaga 3.

Förslag till avtal mellan aktörer

Här ges generella råd inför framtagande av avtal för hela kedjan, eller delar av en kedja, för återföring av urin till lantbruket. Använd gärna detta som utgångspunkt för diskussioner om vad ett avtal lämpligen bör innehålla för en specifik situation. Det ska inte ses som en mall utan mer som en checklista med viktiga aspekter som på ett eller annat sätt behandlas/tydliggörs i samband med avtalsskrivande.

Man bör i arbetet med avtal utgå från den lokala, regionala och branschspecifika kompetens som finns hos kommun, lantbruk och andra entreprenörer. Ofta finns redan bra avtalsmodeller vilka relativt lätt kan utvecklas för att passa en entreprenad för omhändertagande av humanurin. Underskatta för den delen inte att vissa frågor blir förhållandevis mer betydelsefulla för denna typ av system jämfört med andra avtal. Försök hålla avtalen enkla och tydliga och låt om det är möjligt jurister granska avtalen.

Avtalsparter och andra involverade aktörer

Utöver tydliggörandet av de parter som ingår avtal är det viktigt att specificera vilka andra aktörer som direkt eller indirekt är involverade eller kan påverka de aktiviteter som regleras i avtalet. Det är viktigt att roll- och ansvarsfördelning för inblandade parter och aktörer är klagjordade.

Kommentar

Exempel på aktörer som inte direkt är parter i avtalet men som är viktiga att involvera och eller informera är t.ex. kommunernas miljökontor vilka ska utöva tillsyn och ev. utfärda tillstånd för verksamheten, boende/fastighetsägare som ju ”producerar” urinen och oftast sköter installationer och uppsamlingsstankar, lokala/regionala lantbruksorganisationer samt de grupper för slamsamråd som ofta finns etablerade.

Omfattning och avgränsning av entreprenaden

Beroende på vilka avtalsparterna är samt hur stor eller komplex entreprenaden är kan avtalen utformas på olika sätt. Några generella aspekter som behöver beskrivas i avtalet är:

- Vilken del/delar i kedjan för återföringen av urin berör avtalet?

Är det bara tömning och lagring, eller ingår även spridning?

- Vilken årlig mängd urin, hur många tömningstillfällen och antal fastigheter /tömningsställen ingår i avtalet?

Kommentar

Förutsättningarna och därmed kostnaden för omhändertagandet och fördelarna för lantbrukaren med att använda urin beror i hög grad på hur stora volymer det handlar om per år. Detta behöver tydliggöras i samband med avtalsskrivande. Entreprenörens intresse och utrymme för egna investeringar etc. är direkt kopplade till entreprenadens omfattning som ju är kopplat till antingen den totala volymen eller antalet tömningstillfällen.

Avtalstid och andra förutsättningar för avtalet

Man bör beakta avtalets längd och formerna för hur det kan sägas upp. Överenskommelser som löper tillsvidare utan återkommande kontrollstationer ökar risken för att

systemen inte blir långsiktigt stabila eller hanteras professionellt av inblandade parter. Andra förutsättningar är t.ex.:

- Krav/ förutsättningar från ingående parter (lantbrukare, entreprenörer, kommuner) t.ex. mängd urin som ska tas om hand per år eller krav på urinens kvalitet (koncentration eller innehåll av föroreningar).
- Kvalitetssäkring av humanurinen i olika delar av systemet (se Bilaga 2 och nedan)
- Krav på kvalitets- och miljöarbete etc. som ställs vid upphandling av entreprenörer

Kommentar

Längre avtalstider ger möjligheter till avskrivning för investeringar i t.ex. lagringstankar för entreprenören och kan också innebära lägre årlig kostnad för de boende/kommunen. Detta ökar samtidigt risken för att den lösning som valts inte var en ekonomiskt mest effektiva över tiden. En rekommendation är att om inte återföringen inkluderas i kommunens övriga upphandling av slamtömning etc. bör man försöka få till ett relativt långt avtal vid start av ett återföringssystem så att organisation och teknik hinner sätta sig. Då systemet är etablerat kan man sedan söka mer kostnadseffektiva lösningar med t.ex. kortare avtalstid.

Kvalitetssäkring och provtagning

I avtalet bör framgå vem/vilka som ansvarar för såväl kvalitetssäkring och provtagning. Avtalet bör reglera hur kvalitetssäkringen skall genomföras samt vart information om provtagning ska sändas och hur aktiviteterna ska dokumenteras.

Kommentar

Syftet med kvalitetssäkringen är att skapa förtroende omkring urin som gödselmedel inom lantbruket hos olika aktörer. Eftersom lantbrukets uppköpare är nyckelaktörer och kvalitetssäkring krävs för ett godkännande från dessa parter är detta en fråga av största vikt. Detta har diskuterats i rapporten och beskrivits närmare i Bilaga 2.

Information och kommunikation

Det är bra att ta upp en diskussion kring formerna för såväl intern som extern kommunikation kring entreprenaden/ återföringen, i samband med avtalsskrivande. Formerna för kommunikation kan eventuellt regleras i själva avtalet. Långsiktigt stabila överenskommelser kräver att det finns fungerande kommunikation och ett bra informationsutbyte mellan inblandade parter. Former för detta samt formalisering av hur konflikthantering och problemlösning kan ske är viktiga aspekter.

Kommentar

Ifall frågor kring avloppsfraktioner och återföring börjar debatteras i media är det viktigt att ha ett forum för dialog, utöver de formella överenskommelser om hur tvister ska lösas som finns med i de flesta avtal.

Beskrivning av systemet för återföring

Då syftet med ett system för återföring kan vara helt nytt för inblandade aktörer kan det vara bra att hela systemet och dess delar (Hämtning och transport/Lagring/Användning inom lantbruket) finns översiktligt beskrivet i inledning till avtalet.

Kommentar

Detta behöver inte tynga själva avtalet i särskilt hög grad om man t.ex. bilägger denna typ av översiktlig beskrivning till avtalet eller i avtalet hänvisar till dokument/beslut vilka ligger till grund för etableringen av systemet.

Detta är ett resultat av projektet "Regionala aspekter på återföring av humanurin och andra avloppsfraktioner till åkermark".

Projektet har samlat erfarenheter om hur man kan organisera system som möjliggör kretslopp av växtnäring. Projektets syfte var att:

- lösa återföringen av humanurin från de boende på Kullön till åkermark, med utgångspunkt i den specifika situationen i Vaxholm
- belysa existerande strukturer för organisation, ansvarsfördelning och avtal omkring denna fråga, samt att föreslå förändringar för att utveckla system som innebär långsiktiga och stabila lösningar på den regionala återföringen av humanurin till åkermark
- fokusera på lantbrukets roll som mottagare av humanurin och andra avloppsfraktioner, samt att undersöka behovet av information och kvalitets-säkring eller liknande system för att säkerställa intresset hos mottagaren av urinen.

Ekostadsdelen Kullön i Vaxholm planerades och byggdes utifrån den kunskap som fanns i slutet på 90-talet om urinsorterande system. Systemet som helhet är tekniskt väl utformat. Bostadsområdet består av 250 hus. Alla hus har urinsorterande toaletter, och urinen samlas upp på kvartersnivå. Övrigt avloppsvatten leds till en lokal avloppsanläggning för behandling.