



**Natur och Miljö**

## Slam i systemet

Problem och lösningar för glesbygdens avlopp





Innehåll

1. Sammanfattning.....4

2. Bakgrund .....6

2.1 Förordningen om avloppsvattenhantering i glesbygden.....6

2.2 Förordningen gäller över 130 000 fastigheter i Svenskfinland .....7

2.3 Avloppsnätet byggs ut.....7

3. Vänta-och-se-attityd härskar.....9

3.1 Fallstudie från Svenskfinland .....10

3.2 Varför väntar man?.....10

3.3 Vad är att vänta?.....11

4. Val och skötsel av avloppsreningssystem.....12

4.1 Olika typer av system .....12

4.2 Underhåll .....13

4.3 Information om lämpliga system .....14

5 Näring i kretslopp den hållbara lösningen .....17

5.1 Separering vid källan.....18

5.2 Slamhantering .....20

6 Natur och Miljös teser .....24

Tiivistelmä .....26

Källor.....27

Redaktör: Lotta Nummelin  
Text: Emma Bäck (kapitel 2, 3.1, 3.2.2, 3.3, 4.1.4, 4.2, 5.1, 5.1.1, 5.1.2)  
Ha Hoang (kapitel 5.2)  
Lotta Nummelin (övrigt)  
Utgivare: Natur och Miljö rf., www.naturochmiljo.fi  
Layout: Niklas Ekholm  
Översättning till finska: Sara Torvalds  
Tryckeri: Uusimaa  
Papper: Cyclus print (100% återanvänd fiber)  
Utgivningsår: 2010  
Pärmbild: Magnus Östman  
Utgiven med stöd av Ingrid, Margit och Henrik Höjers donationsfond II inom Svenska litteratursällskapet och Europeiska kommissionen via Coalition Clean Baltic.



Vesa Jääskeläinen / Kuvaliiteri

Förord

Natur och Miljö har arbetat för renare vatten i 40 år. Problematiken kring övergödningen har varit högt på agendan nästan lika länge. Vi har också fört fram kretsloppstänkandet, där näringsämnena ses som en värdefull resurs istället för ett problem. Därför vill vi genom denna publikation uppmärksamma näringen som kommer från glesbygdens avlopp.

Trots mycket prat om avloppsvattenrening i glesbygden händer ännu allt för lite och en del av det som händer styr utvecklingen i fel riktning. I denna publikation lyfter vi fram de frågor vi anser måste rättas till. Vi har identifierat några av de viktigaste problemområdena och presenterar lösningar till dessa. Vi hoppas att denna publikation skall läsas av beslutsfattare på alla nivåer.

I denna rapport fokuserar vi på Natur och Miljös verksamhetsområde, dvs. de svensk- och tvåspråkiga kommunerna i Finland (se sid. 26). Nulägesanalyserna har gjorts på basis av intervjuer med kommunernas miljövårdsinspektion och andra

tjänstemän inom kommunen, med myndigheter på nationell nivå, med entreprenörer inom branschen, med vattenskyddsföreningars sakkunniga och andra aktörer inom området.

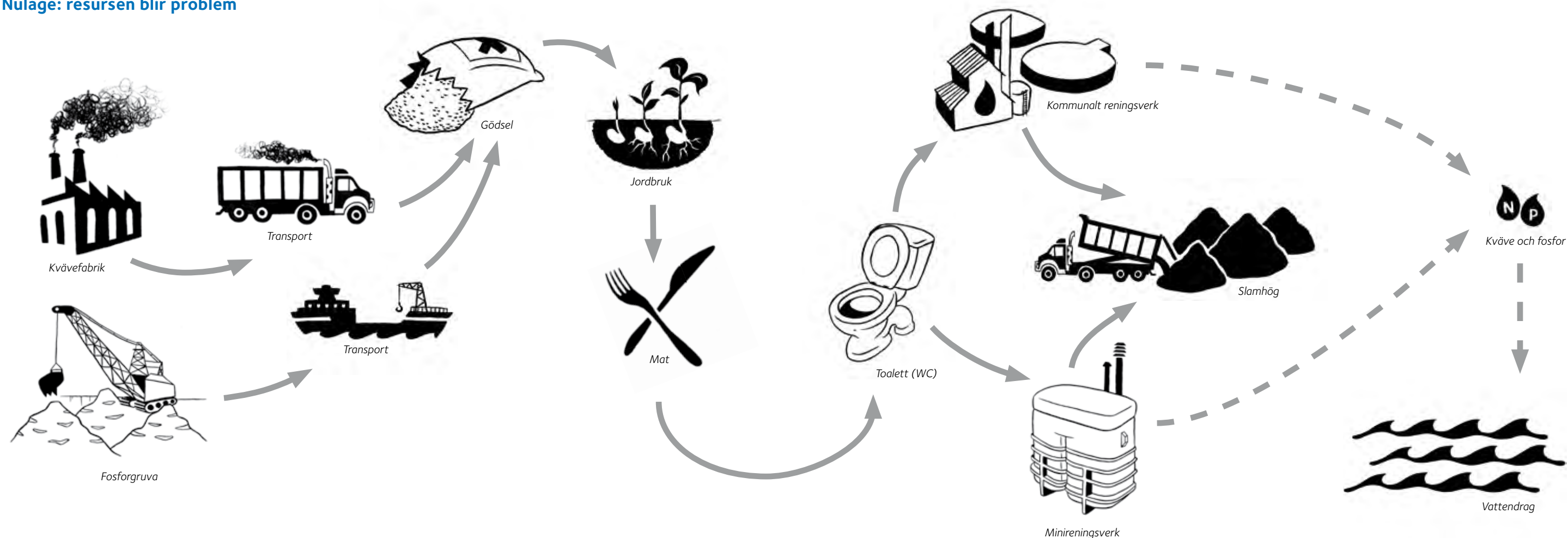
Under arbetet har vi gång på gång stött på svårigheter att få tag på tillförlitlig information, som till exempel hur stor andel av fritidsbostäderna som är anslutna till det kommunala avloppsnätet eller vilka fastigheter som har åtgärdat sin avloppsrening. Om inte myndigheterna förbättrar uppföljningen och datainsamlingen blir det svårt att i framtiden kontrollera hur många fastigheter som har en lagenlig avloppsrening.

Vi vill rikta ett stort tack till alla sakkunniga som entusiastiskt bidragit med sitt kunnande till denna publikation.

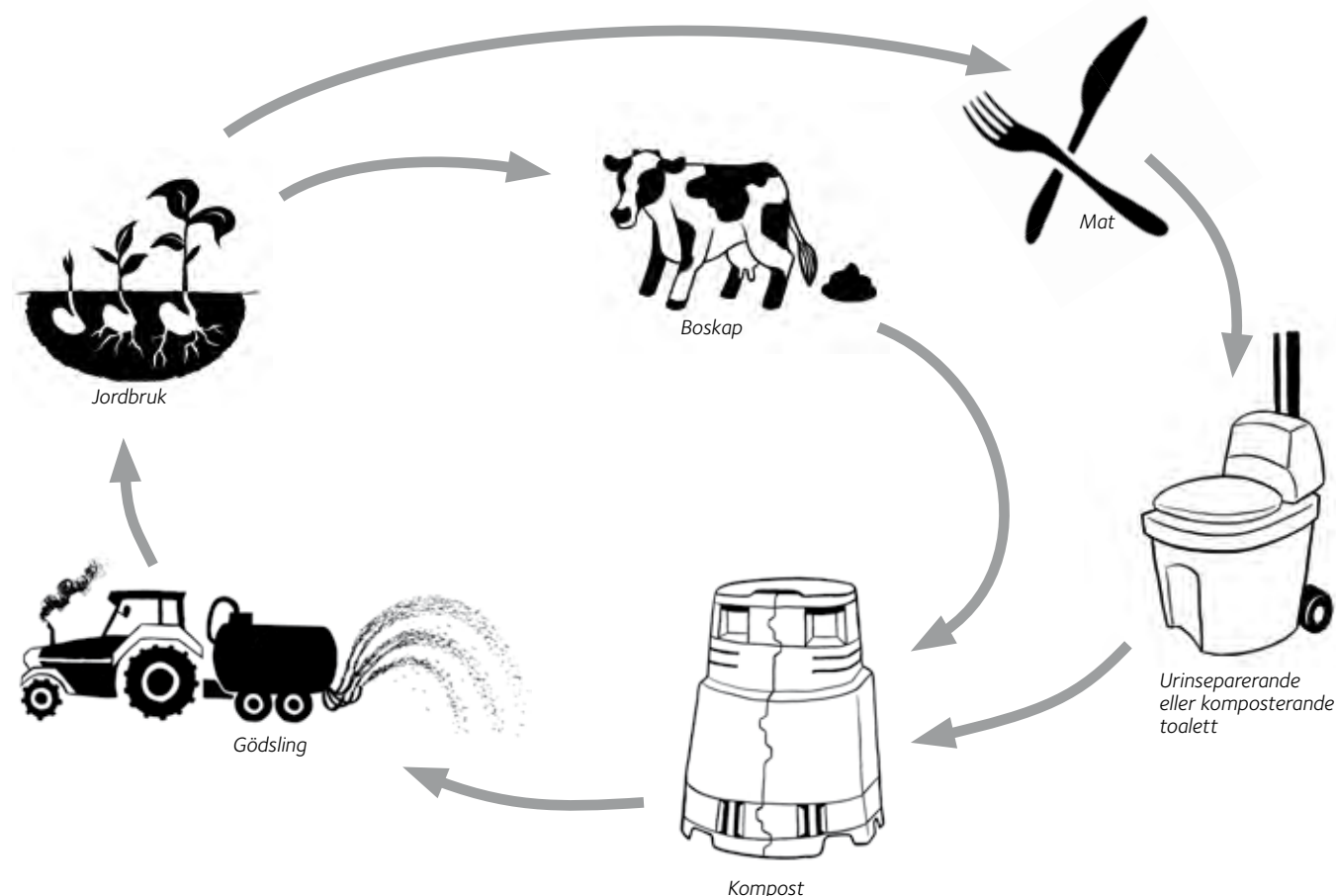
Lotta Nummelin, miljövårdschef  
Natur och Miljö



## Nuläge: resursen blir problem



## Vision: problemet blir resurs



Slam i systemet

## 1. Sammanfattning

Glesbygdens avlopp är den näst största inhemska källan till fosforutsläpp som belastar våra vattendrag och står för ca en tiondel av utsläppen. Av kvävebelastningen, som också bidrar till övergödningen, härstammar ca 5 % från glesbygden. För att få bukt med denna belastning har statsrådet godkänt en förordning om glesbygdens avloppsvattenhantering. Förordningen trädde i kraft år 2004 och dess syfte är att minska utsläppen och förbättra vattenkvaliteten.

Natur och Miljö välkomnade statsrådets beslut om avloppsvattenförordningen i glesbygden år 2003, men redan då kritiserade vi avsaknaden av kretsloppstänkandet. Farhågorna att man tar i bruk teknik som inte möjliggör en effektiv återanvändning av näringen ser dessvärre ut att besannas. I denna publikation framhåller vi fortfarande, att den enda långsiktigt hållbara lösningen är att sluta kretsloppen för näringen. Därför förespråkar vi urinseparerande och komposterande toaletter. Om man blandar toalettavfallet med vatten bör reningen vara effektiv och restprodukten, det vill säga slammet, användas inom jordbruket. Det finns flera goda exempel på kommunnivå hur man recirkulerat näringen.

Natur och Miljö har varit kritisk till den långa övergångsperioden, som kunde tolkas så, att åtgärderna inte var brådskande. Ägare till gamla fastigheter fick hela tio år på sig att sätta avloppsreningen i skick. Denna rapport visar, att våra farhågor besannades. Inte ens tio år kommer att räcka om

tillämpningen av förordningen framskrider lika långsamt som hittills. Målsättningen att minska näringsbelastningen till våra vattendrag nås inte med nuvarande takt. Endast en liten del av fastigheterna i glesbygden har åtgärdat sina avlopp, vilket kommer att leda till rusning till planerare och entreprenörer mot slutet av övergångsperioden. Brådska och slarv kan i sin tur leda till att olämpliga system installeras och reningen blir lidande.

De system som tagits och kommer att tas i bruk säkrar inte heller att belastningen verkligen minskar. Flera undersökningar visar att planeringen av reningssystemen inte håller tillräckligt hög standard. Det finns ingen patentrösning som passar alla typer av fastigheter och alla typer av användning. En omsorgsfull planering lägger grunden till ett välfungerande system samtidigt som den ger information åt fastighetens nuvarande och kommande ägare om systemet och hur det ska användas och skötas. En bra plan höjer fastighetens värde. Kommunerna har en central roll när det gäller vilka system som tas i bruk eftersom de godkänner planerna, även om ansvaret för uppfyllandet av förordningen ligger hos fastighetsägaren. Alla typer av fastighetsvisa avloppslösningar kräver underhåll för att fungera ändamålsenligt. Utan sakkunnig skötsel slutar de förr eller senare att fungera, vilket leder till att näringen rinner igenom.

Slam i systemet





Magnus Östman

## 2. Bakgrund

Det är redan över tio år sedan de första stora larmrapporterna om häftiga algbloomingar på sommaren orsakade uppståndelse. Detta väckte finländarna till insikt om att vattendragen mår dåligt. Vattenförvaltningsplaner, som har gjorts upp i enlighet med den nya lagen om vattenvårdsförvaltning, visar att tillståndet i en stor del av våra älvar och kustvatten fortfarande inte är bra.

Övergödningen, det vill säga ett överskott av näringsämnena fosfor och kväve, är den största orsaken till den dåliga vattenkvaliteten. Näringsämnena kommer från både diffusa källor och punktkällor i hela Östersjöns tillrinningsområde, därifrån de så småningom rinner ut via diken, älvar och sjöar till havet. Belastningen från punktkällorna har minskat märkbart, vilket gjort att största delen av belastningen i dag härstammar från diffusa källor. Glesbygdens avloppsvatten hör till denna typ av diffus belastning. Av den antropogena\* belastningen härstammar ca 10 % av fosfor och 5 % av kvävet från dessa avlopp.

\*antropogen – orsakas av mänsklig verksamhet

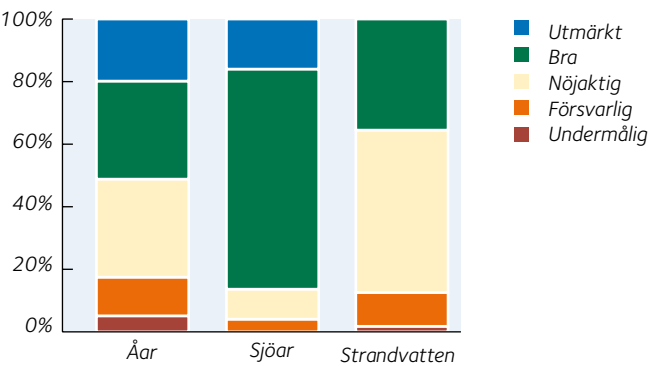


Fig 1. Älvarnas, sjöarnas och kustvattnens ekologiska tillstånd angivet som procent av arealer. Källa: De regionala miljöcentralerna

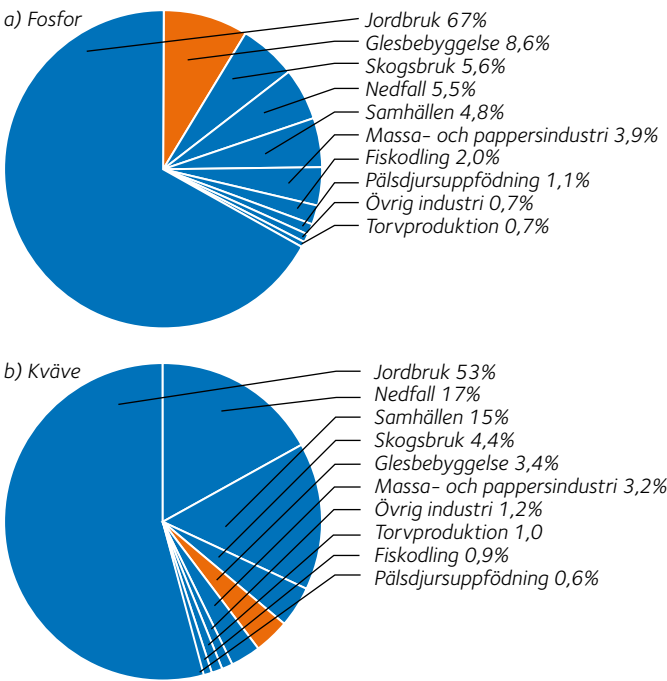


Fig 2 a och b. Källorna för belastningen av fosfor och kväve till vattendragen i Finland 2008. Förhållande mellan de olika källorna varierar från år till år, t.ex. beroende på vädret. Källa: Finlands miljöcentral

### 2.1 Förordningen om avloppsvattenhantering i glesbygden

Med stöd av miljöskyddslagen, vars mål är att minska förorening av bland annat vattendrag, gav statsrådet år 2003 en förordning om behandling av hushållsavloppsvatten i områden utanför vattenverkens avloppsnät (542/2003). Syftet med förordningen är att minska utsläpp av näringsämnen och andra skadliga ämnen till vattendrag. Förordningen är ett verktyg för vattenvård, vars mål är att skydda, förbättra och återställa vatten så att de är i bra tillstånd år 2015.

Enligt de allmänna kraven i förordningen skall belastningen

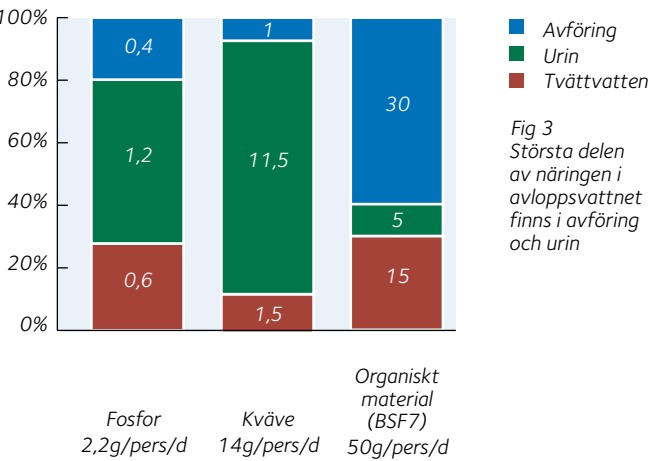


Fig 3 Största delen av näringen i avloppsvattnet finns i avföring och urin



från avloppsvattnet till miljön renas med minst 90 % i fråga om organiskt material (biologisk syreförbrukning –BSF, eng BOD), totalfosfor med minst 85 % och totalkväve med minst 40 %. Reningsgraden\* utgår från ett fixerat medelbelastningsvärde per person och dygn, vilket i praktiken betyder att förordningen anger hur mycket organiskt material, kväve och fosfor som avloppsvattnet får innehålla. Förordningen tillåter utsläpp på 5 g organiskt material, 0,33 g fosfor och 0,8 g kväve per person och dygn via avloppsvattnet. Om urin och avföring inte ingår i avloppsvattnet krävs inga dyra investeringar i reningssystem för att hålla sig inom de här gränsvärdena (se figur 3).

Förordningen gäller avfallssystem för upp till 100 personer, det vill säga reglerar också lokala vattenandelslag.

Övergångstiden för fastigheter byggda före 1.1.2004 sträcker sig till slutet av år 2013. Om man bygger nya hus gäller förordningens krav genast.

Det är i sista hand ägarens ansvar att fastigheten har ett avloppssystem, som uppfyller förordningens krav. Förordningen tillämpar ”förorenaren betalar-principen”, som är ett centralt element i modern miljölagstiftning.

2.2 Förordningen gäller över 130 000 fastigheter i Svenskfinland

En stor del av allt avloppsvatten, särskilt från tätt bebyggda områden, behandlas i kommunala avloppsreningsverk. I dessa har reningsgraden ökat och ligger nationellt på 97 % för organiskt material och 95 % för fosfor (år 2005). Kvävet är tekniskt sätt betydligt svårare att rena. Sedan Esbo, Helsingfors och Åbo infört kväverening har reningsgraden för kväve ökat på nationell nivå från 35 % till närmare 60 %, medan den i mindre reningsverk är betydligt lägre. Utsläppen från de kommunala reningsverken regleras av miljötillstånd. I glesbygden finns ännu stora områden som inte täcks av det kommunala avloppsnätet. Här gäller förordningen om avloppsvattenhantering i glesbygden. I hela landet handlar det om 350 000 året-om-bostäder. En del av dessa saknar vattenklosett, vilket minskar behovet att rena avloppsvattnet. Av belastningen från glesbygdens avlopp härstammar 90 % från året-om-bostäder och 10 % från fritidsbosättning. Av året-om-bostäderna i Svenskfinland befinner sig 132 900 (17 %) utanför det kommunala avloppsnätet (tabell 1).

Tabell 1. Antalet året-om-bostäder som inte är anslutna till kommunal rening inom respektive miljöcentralers verksamhetsområde (svenska och tvåspråkiga kommuner) år 2008. På Åland motsvaras miljöcentralen av landskapsregeringens miljöbyrå. På grund av inkonsekvent datainsamling är siffrorna endast riktgivande. Källa: Statistikcentralen.

| Miljöcentral                    | Svensk- och tvåspråkiga kommuner | Fastigheter totalt | Antal fastigheter som inte är anslutna | Inte anslutna fastigheter (%) |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------------|-------------------------------|
| Sydvästra Finlands miljöcentral | 3                                | 104 600            | 19 700                                 | 19                            |
| Sydöstra Finlands miljöcentral  | 1                                | 2 200              | 1 200                                  | 55                            |
| Nylands miljöcentral            | 18                               | 589 500            | 79 900                                 | 14                            |
| Västra Finlands miljöcentral    | 15                               | 90 000             | 27 000                                 | 30                            |
| Åland                           | 16                               | 12 500             | 1 100                                  | 9                             |
| Totalt                          | 53                               | 798 900            | 132 900                                | 17                            |

\* Reningsgraden är skillnaden mellan halten i vatten som går in i reningsanläggningen och som kommer ut ur den.

2.3 Avloppsnätet byggs ut

I summan på 132 900 fastigheter som befinner sig utanför det kommunala avloppsnätet finns inräknat bostäder på områden, som enligt kommunernas planer kommer att anslutas till kommunal rening inom de närmaste åren. En effekt av förordningen är, att kommunerna under 2000-talet har börjat bygga ut det kommunala avloppsnätet. I många kommuner kommer stora glesbygdsområden att anslutas till det kommunala avloppsnätet och så gott som alla året-om-bostäder inom dessa områden förväntas ansluta sig. De fastigheter som finns inom områden, där kommunen kommer att bygga ut kommunaltekniken, kommer att beviljas uppskov från att uppfylla reningskraven i förordningen.

Lagstiftningen på Åland

Åland har egen lagstiftning för utsläpp av avloppsvatten, Ålands landskapsförordning om miljöskydd (130:2008). Reningsanläggningar för hushållsavloppsvatten med en maximal belastning på högst 25 personekvivalenter bör ha kommunalt avloppstillstånd. Bästa tillgängliga teknik eller metod ska användas vid val av avloppsanläggning. Avloppsreningen av organiska ämnen (BSF<sub>7</sub>) ska vara minst 90 %, fosforreduktionen minst 80 % och kvävereduktionen minst 40 % utgående från uppmätta koncentrationvärden på orenat avloppsvatten. Om det inte är möjligt att på ett tillförlitligt sätt mäta det orenade vattnets koncentration, kan medelbelastningsvärden användas. Om avloppsvattnet släpps ut direkt till en vattentäkt, badstrand eller annan speciellt känslig recipient kan kommunen besluta om strängare krav än de allmänna reningskraven. De undantag som nämns i förordningen är i kraft till den 1.1.2014, varefter alla reningsanläggningar måste uppfylla förordningens reningskrav.



Minttu Peuraniemi

3. Vänta-och-se-attityd härskar

Trots att lagstiftningen skärptes från början av år 2004 har belastningen från glesbygdens avlopp inte minskat och förordningens syfte har inte uppnåtts. Redan då förordningen bereddes varnade Natur och Miljö för att en lång övergångsperiod kan leda till att nödvändiga beslut skjuts fram. Dessa farhågor har besannats. De flesta av fastighetsägarna har ännu inte åtgärdat sina bristfälliga avloppssystem under de första fem åren. Detta kommer att leda till en väldig rusning under de sista fem åren. Om många fastighetsägare samtidigt vill planera och installera nya avloppssystem, kan följden bli en överhettning av marknaden. Detta kan i sin tur leda till att slutresultatet blir lidande.



3.1 Varför väntar man?

I tabell 2 (nedan) presenteras tre fallstudier för att belysa i vilken takt fastigheterna i Svenskfinland utanför det kommunala avloppsnätet har åtgärdat sin avloppsvattenrening. Siffrorna är riktgivande eftersom läget inte är konstant.

Fallstudierna visar, att många fastighetsägare har skjutit fram besluten att åtgärda sin avloppsrening. Än så länge har bara en liten del av fastigheterna i glesbygden ett renings-system som uppfyller kraven. Övergången har kommit igång oroväckande trögt. Orsaker till att man skjutit upp dessa beslut är bl.a. att man inte känner till miljönyttan av en investering som upplevs som betydande. Miljöförvaltningen har inte lyckats motivera fastighetsägare att göra de nödvändiga investeringarna i förbättrade avloppssystem. Den diffusa belastningens inverkan på vattendragen är ännu dåligt känd bland allmänheten.

3.1.1 Möjligheter till undantag och uppskov

Förordningen ger möjligheter till undantag från reningsgraden. Kommuner kan i sina miljöskyddsföreskrifter besluta att avloppsvattnet i ett visst område får innehålla lite mera näringsämnen i enlighet med förordningens 4 §, 2 mom (uttryckt i reningskrav: organisk materia skall minskas med minst 80 %, fosfor med minst 70 % och kväve med minst 30 %). Det lindrigare reningskravet gäller automatiskt för alla fastigheter som finns inom det fastslagna området. Möjligheten till denna typ av undantag har inte utnyttjats i större utsträckning i Svenskfinland till skillnad från situationen i hela landet, där hälften av alla kommuner har utnyttjat denna möjlighet. Endast en av femtiotre svensk- och tvåspråkiga kommuner hade sommaren 2009 en miljöskyddsföreskrift, där lindrigare krav var fastställda.

Enligt 12 § i förordningen kan uppskov sökas för högst fyra år. Det kan beviljas av kommunen om det är oskäligt för fastighetsinnehavaren att iaktta reningskravet, om avloppsvattnets effekt i miljön är liten eller om de åtgärder som måste göras för att uppfylla kraven är dyra eller ur teknisk synvinkel krävande. Det finns också en annan möjlighet att få uppskov från reningskravet i förordningen. Enligt miljöskyddslagens 18 §, 2 mom. kan man få fem års uppskov för enskilda fastigheter. I nuläget har ingen ännu sökt uppskov i Svenskfinland.

I kommunerna vill man att de enskilda fastigheterna ansöker om uppskov i slutet av övergångsperioden.

Det finns en uppenbar risk för att förhoppningar om att den egna fastigheten kan beviljas uppskov leder till att många fastighetsägare väntar med att åtgärda sitt avloppssystem, trots att undantaget uttryckligen skall gälla endast små mängder avloppsvatten. Det finns än så länge ingen övre gräns för hur många gånger en fastighet kan beviljas uppskov. Det är kommunens uppgift att definiera de reningskrav som gäller för fastigheter som får uppskov.

Kommunerna har inte dragit upp riktlinjer för hur de kommer att bevilja uppskov. Det ser ut som om detta kommer att avgöras från fall till fall då förordningens tidsfrist löpt ut. Detta kan innebära en hel del jobb för kommunernas tjänstemän. Möjligheten att söka uppskov på nytt efter fem år kommer att föra med sig en stor mängd ansökningar, som kommunen måste behandla vart femte år.

3.1.2 Oklarheter kring subventioner

Staten har varit inkonsekvent i sina signaler om stöd till fastighetsägare. De första åren efter förordningens ikraftträdande signalerade statsmakten konsekvent, att staten inte kommer att ekonomiskt understöda förbättrandet av avloppsreningen för enskilda hushåll. Kommunerna har fått tilläggsfinansiering för utbyggnad av avloppsnätet i glesbygden, men anslutningsavgiften för fastigheter är trots det betydande. I dagens läge kan låginkomsttagare få understöd för att förnya sitt avloppssystem från Finansierings- och utvecklingscentralen för boendet (ARA). Det praktiska arbetet (inte planeringsarbetet) går även att dra av vid beskattningen som hushållsavgift. Vattenandelslag kan även få stöd för sina anläggningar. Under de senaste åren har kraven på ekonomiskt stöd blivit fler och ljudigare. Även miljöministeriet har haft en något ambivalent inställning till förearen betalar-principen. Dessa otydliga signaler har medfört att fastighetsägare väntar på möjliga subventioner i framtiden.

3.2 Vad kan väntas?

Under övergångsperiodens sista år (2010–2013) kan det bli rusning till sakkunniga, då fastighetsägare som inte har åtgärdat sin rening vaknar upp. Då kan försäljarna, planerarna och



Jorma Jämsén/ Kuvaliiteri

installatörerna bli överbelastade. Detta kan i värsta fall leda till förhöjda priser, dålig kvalitet på enskilda lösningar och i sista hand ineffektiv rening. Även kommunens byggnads- och miljöinspektioner kan få svårt att hinna ge rådgivning, godkänna planer samt bevilja uppskov.

I få av kommunerna samlar man in statistik över vilka av åtgärdstillstånden och bygglöven som berör utbyggnad eller förnyande av avloppsreningssystem. Det blir således mycket svårt att övervaka saken i framtiden. Varken på miljö- eller byggnadsinspektionen finns det i dagens läge resurser att övervaka förordningen på ett optimalt sätt. Trots detta bör man komma ihåg att det i sista hand är fastighetsägaren som ansvarar för att avloppsbehandlingen sker enligt förordningen krav.

Läget på Åland

Uppskov som kan sökas enligt Ålands landskapsförordning om miljöskydd (130:2008) skiljer sig en del från förordningen på fastlandet.

- En avloppsanläggning som används av högst två personer som är födda 1935 eller tidigare kan permanent beviljas dispens från att uppfylla reningskraven ifall avloppsvattnets påverkan bedöms vara liten på vattenmiljön.
- Dispens kan beviljas senast fram till den 1.1.2013 då fastighetsinnehavaren förbinder sig att ansluta sig till ett kommunalt avloppsprojekt som kommer att genomföras inom det aktuella området eller ett privat avloppsprojekt som omfattar minst fem hushåll.
- Dispens kan också beviljas fram till 1.1.2014 för andra anläggningar som omfattar högst 5 personer och där reningskraven enligt förordningen inte uppfylls men reningen är bättre än i anläggningar med enbart slamavskiljare.
- Kommuner har beviljat dispens till 1.1.2009 om avloppsvattnet släpptes ut i ett dike och längden från utsläppspunkten till dikesmynningen varit minst 200 meter eller om avståndet från utsläppspunkten till havet varit minst 200 meter.

Landskapsregeringen på Åland har gett ut anvisningar för hur olika avloppsreningssystem skall planeras medan kommunerna beviljar avloppstillstånd och fungerar som den övervakande myndigheten i respektive kommun. I de flesta kommuner har man fått in en del ansökningar om dispens.

Fritidsbostäder

De flesta fritidsbostäder är inte kopplade till det kommunala avloppsnätet. I hela Finland är antalet fritidsbostäder 450 000. I fritidsbostäder med komposterande toalett och inga tvätt- eller diskmaskiner innehåller avloppsvattnet i regel så lite näringsämnen, att förordningens gränsvärden inte överskrids. Kommunerna i Svenskfinland har bristfällig information gällande andelen fritidshus som har övergått till ett reningssystem som uppfyller förordningens krav.

Tabell 2. Fallstudie från tre kommuner i Svenskfinland.

| Region                         | Antal året-om bostäder | Antal fastigheter kopplade till kommunalt avloppsnät | Antal fastigheter som åtgärdat sitt avlopp sedan 2004. <sup>2</sup> | Antal fastigheter som planeras anslutas till kommunalt nät | Antal fastigheter som bör åtgärda sitt avlopp <sup>1</sup> | Åtgärdstakt under de gångna åren | Åtgärdstakt som krävs för att alla fastigheter uppfyller förordningens krav inom utsatt tid |
|--------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nyland                         | 13 990                 | 9 320                                                | 490                                                                 | 2 130                                                      | 2 050                                                      | 100 fastigheter/ år              | 510 fastigheter/ år                                                                         |
| Egentliga Finland <sup>3</sup> | 1 200                  | 500                                                  | 160                                                                 | 170                                                        | 370                                                        | 30 fastigheter/ år               | 90 fastigheter/ år                                                                          |
| Österbotten                    | 1 400                  | 590                                                  | 100                                                                 | 50                                                         | 660                                                        | 20 fastigheter/ år               | 170 fastigheter/ år                                                                         |

<sup>1</sup> I denna siffra ingår ett okänt antal fastigheter med slutna tankar eller andra system som uppfyllde förordningens krav före år 2004, <sup>2</sup> Fritidsbostäder är inkluderade i antalet fastigheter som uppfyller förordningens krav, trots att alla inte gör det. Information saknas. Denna siffra är därför troligen något för hög (se ruta "Fritidsbostäder") <sup>3</sup> kommun före kommunsammanslagningen år 2009





Klara Eklund

## 4. Val och skötsel av avloppsreningssystem

Det finns olika typer av tekniska lösningar för avloppsvattenrening i glesbygden. Det finns däremot ingen patentrösning som skulle passa för alla typer av fastigheter och all sorts användning. Systemen skall väljas utgående från fastighetens placering och behov. Alla system måste underhållas. Annars riskerar de att bli ineffektiva, varvid näringen rinner ut i vattendragen. Förordningen om avloppsvattenrening på glesbygden tar inte ställning till vilken teknik som tas i bruk under vilka omständigheter utan ger fria händer åt fastighetsägaren.

Enligt miljöskyddslagen ska bästa tillgängliga teknik (BAT) och bästa miljöpraxis (BEP) användas vid avloppsrening. Detta betyder att den effektivaste och mest avancerade tekniken som är bäst ur miljösynpunkt ska användas vid avloppsrening för att minska utsläpp och påverkan i miljön.

### 4.1 Olika typer av system

Det finns olika typer av system för att behandla toalettavfall och/eller avloppsvatten. Det finns system där man inte blandar urin och avföring med varandra och system där de inte blandas med vatten. Dessa system kan jämföras med sopsortering av avfall, där man från början separerar olika fraktioner. De flesta har säkert erfarenheter av utedasset, som är en lösning där man inte blandar toalettavfall med vatten. Idag finns mer utvecklade system för inomhusbruk. Därtill finns det system som använder endast små mängder vatten. Det vanligaste systemet är dock vattenklosetten där man blandar urin och avföring med stora mängder vatten. Oftast hamnar även tvättvattnet (gråvattnet) i samma rör.

#### 4.1.1 Separat behandling av tvätt- och toalettavfall

##### Vattenfria toaletter

I komposterande toaletter bryts avföringen ner och omvandlas till mylla. Komposteringen kommer igång redan i toalettens behållare, men för att slutligen bryta ner avfallet till matjord behövs en efterkompostering. Det finns också vattenfria toaletter som bränner eller fryser avfallet, men dessa drar el.



Annalena Sjöblom

##### Urinseparering

En del torrtoalettsystem separerar urinen och avföringen direkt i toalettsitsen. Det finns urinseparerande toaletter som använder vatten och sådana som inte gör det. Urinen komposteras skilt från avföring. Avföringen komposteras eller samlas i en sluten tank, som töms med tankbil



Annalena Sjöblom

##### Vattensnåla toaletter

En vattensnål spolbar toalett påminner till funktionen om en vanlig vattentoalett, men använder mindre vatten. Beroende på modell används ca 0,2–0,5 liter då en vanlig vattenklosett i jämförelse använder ca 6–9 liter. Uppsamlingsbehål-

laren i en snålspolande toalett kan vara en sluten tank som töms, eller en komposterande, stor behållare. I undertryckstoiletter används vattnet inte för att transportera avfallet, varför dessa tillåter att behållaren placeras längre från toalettstolen.

Om vattnet från den snålspolande toaletten går till en sluten tank, minskar avfallsmängden till en tiondel jämfört med användning av vanlig vattentoalett, vilket leder till längre tömningsintervall.

#### 4.1.2 Allt avloppsvatten i samma system

##### Minireningsverk

Ett minireningsverk fungerar i princip på samma sätt som större reningsverk genom biologisk rening och kemisk fällning. Det finns två typer av minireningsverk; 1) satsreningsverk, där avloppsvattnet renas satsvis och 2) anläggningar med kontinuerlig genomströmning.

För att minireningsverket ska fungera korrekt krävs en stabil belastning från flera personer, t.ex. en familj, då den biologiska reningen i form av mikrober behöver näring för att överleva. Systemet är därför inte optimalt för t.ex. fritidsbostäder där belastningen upphör under vintern eller för singelhushåll. Ett minireningsverk kräver en kontinuerlig kontroll. Processens funktion, kemikaliemängd och -förbrukning bör granskas en gång i veckan. Minst en gång i året borde en VVS-ingenjör eller motsvarande yrkesman granska att tekniken fungerar. Överskottsslam förs bort 2–4 gånger per år.

Näringen från ett minireningsverk kan i princip tas tillvara i form av slam från slamavskiljaren men detta är inte vanligt i praktiken.

##### Sluten tank

Uppsamling av allt avloppsvatten i en sluten tank är inget egentligt avloppsreningsystem utan en tillfällig lagring av avloppsvatten. Avloppsvattnet måste transporteras bort för behandling. Sluten tank används främst vid fritidsstugor där man har en mindre vattenförbrukning.

##### Infiltration och markbädd

I en infiltrationsanläggning renas avloppsvattnet genom den naturliga jordmånen medan en markbädd har en byggd filtreringsbädd. I båda systemen finns en slamavskiljare före infiltrationsbädden. Fosforreningen är inte tillräcklig i en infiltrationsanläggning eller markbädd för både svart- och gråvatten, varför ytterligare fosforborttagning är nödvändig. Inte ens med detta tillägg räcker reningsförmågan alltid till.

Slamavskiljaren bör tömmas (rekommendation 2ggr/år), för att anläggningen inte skall täppas till. Ifall man har fosforborttagning, bör man sköta om byte av fosforborttagningsmedel med några års mellanrum. En markbädd som är väl planerad, byggd och skött har en livslängd på 20–30 år, men det kräver sakkunskap att anlägga en riktig markbädd. Det grundläggande problemet är svårigheten att ta tillvara näringen som bundits i infiltrationsområdet eller markbädden. Idag förs materialet vanligtvis till avstjälningsplats. Rotzonsanläggningar, där man odlar exempelvis energigrödor, är en mer kretsloppsanpassad lösning.





Markbädd med slamanskiljare

Magnus Östman

### Kombinationer

Dessutom förekommer olika kombinationer av avloppslösningar. Fastigheter som har valt att installera en torrtoalett eller komposttoalett behöver endast rena gråvattnet (bad-, disk- och tvättvatten). Eftersom mängderna näring och syreförbrukande material är så små, räcker det ofta med markbädd, infiltration eller sedimentering för att uppnå förordningens krav. En rätt vanlig lösning är också att man installerar en sluten tank för toalettvattnet och en markbädd eller infiltreringsanläggning för bad-, disk- och tvättvatten.

Mera information om olika avloppslösningar och deras kostnader erbjuds av bland andra vattenskyddsföreningarna och Natur och Miljö (se källförteckningen på sid 27).

#### 4.1.3. Gemensamma lösningar

Det finns mellanting mellan fastighetsvisa reningsanläggningar och anslutning till ett stort kommunalt reningsverk. I vattenandelslag kan flera fastigheter i samma by gå samman och bygga ett gemensamt reningssystem. I gemensamma system används samma teknik som i enskilda reningsverk. I större enheter är reningsresultatet dock i allmänhet mer störningsfritt och bättre, eftersom avloppsvattenbelastningen är jämnare och processen är lättare att kontrollera.

#### 4.1.4 Fallstudie från Svenskfinland

Vi undersökte vilka system som installerats i nybyggen och renoverade fastigheter i fyra kommuner i Svenskfinland (tabell 3). Minireningsverken ser ut att vara den klart popu-

läreste lösningen. Detta resultat stöds även av sakkunniga i branschen. Populariteten är problematisk eftersom näringen från minireningsverken i dagens läge inte återförs till kretsloppet och eftersom marknadsföringen i många fall varit vilseledande, vilket medför att de inte är rätt dimensionerade och inte sköts på rätt sätt.

### 4.2 Underhåll

Det finns inga underhållsfria avloppsreningsystem, alla system kräver skötsel. Utan skötsel minskar reningsgraden efterhand och kan till sist gå ner till noll. Eftersom minireningsverken är den vanligaste lösningen är det skäl att lyfta fram problemställningen med underhåll av dem. Minireningsverk marknadsförs som ett lättskött alternativ, trots att de kräver kontinuerligt underhåll. Fastighetsägaren som har installerat minireningsverk kan välja att göra upp ett skötselavtal med ett serviceföretag. Ett kontrakt kan exempelvis gå ut på att företaget besöker fastigheten ett par gånger per år för att kontrollera och underhålla systemet. Även om systemet underhålls av ett företag måste fastighetsägaren regelbundet kontrollera att systemet fungerar som det ska och åtgärda mindre problem och kan inte upphöra att sköta systemet. Skötselavtal är inte så vanliga i dagens läge eftersom de är rätt dyra. I en del kommuner har det diskuterats om man från och med år 2014 kunde kräva skötselavtal av fastighetsägare som har minireningsverk för att garantera att systemet sköts på ett regelrätt sätt.

### 4.3 Information om lämpliga system

Grunden för ett fungerande system, som är lämpligt med tanke på fastigheten och användningen, är en god planering. En bra plan underlättar valet av rätt lösning för fastigheten i fråga, underlättar myndigheternas jobb att godkänna systemet samt ger information åt fastighetens nuvarande och kommande ägare om systemet och hur det ska användas och skötas.

#### 4.3.1 Planerna bristfälliga

Kvaliteten på planerna som skickas till kommunerna för godkännande är ofta väldigt bristfälliga. Enligt aktörer på fältet har kommunerna fått motta planer, som enbart innehåller en bild på systemet tagen från tillverkarens hemsida eller broschyr och en delvis ifylld blankett.

Västra Nylands vatten och miljö rf gjorde sommaren 2007 en kartering av planerna för avloppsvattenreningsystem som skickats till kommuner i regionen för godkännande. Resultaten visar att det förekom stora brister i planernas alla delar. Inte en enda plan uppfyllde de krav som nämns i förordningens bilaga. I få fall (ca 10 %) hade en professionell planerare anlätats. Utgående från planerna var det omöjligt att avgöra om systemet var lämpligt. Förordningens bilaga innehåller detaljerad information om vad en plan ska innehålla. Att planerna i praktiken är diffusa är ett tecken på att miljömyndigheterna inte har lyckats sprida information om detta till branschens aktörer. Även andra undersökningar (t.ex. Grynngårds 2007) visar samma resultat.

#### 4.3.2 Planernas roll

Problem uppstår om planerarens och försäljarens roller blandas ihop. Marknadsföringen av minireningsverk är i dagens läge mycket aggressiv. Försäljare av olika avloppsanläggningar säljer helst minireningsverk eftersom de ger den högsta vinsten. En del försäljare (så kallade dörrknackare) säljer bara en till två produkter och bjuder ut dem åt alla kunder trots att de inte nödvändigtvis är den optimala lösningen. De kan till och med ge sken av att vara opartiska planerare fastän de i praktiken får provision av någon eller några tillverkare. Det här kan leda till att ett olämpligt system installeras.

#### 4.3.3 Kommunernas roll

Kommunernas roll står i centrum när det gäller planernas kvalitet. Förordningen kräver att den fastighetsvisa planen för avloppssystemet godkänns av kommunen innan man börjar



Annalena Sjöblom

bygga systemet. Kommunens byggnadsinspektion skall försäkra sig om en ändamålsenlig planering, medan miljömyndigheten övervakar att det inte uppkommer risk för miljöolägenheter och sköter tillsynen i efterhand.

Det är därmed inte kommunernas roll att göra upp planer. Det är planerarens uppgift att övertyga myndigheterna om att det planerade systemet är lämpligt. Däremot är det kommunernas ansvar att kräva planer av god kvalitet. Praxisen varierar mellan kommunerna: i en del kommuner kräver man bra planer, i andra godkänner man planer av varierande kvalitet. Kommunernas tjänstemän, som godkänner planerna för avloppssystem, har varierande kunskap om tekniken. En del är insatta i de olika systemen och har deltagit i utbildningsdagar medan andra förlitar sig på planerarens val av system.

Tabell 3. Antal fastigheter (året-om-bostäder och fritidsfastigheter) som åtgärdat sin avloppsrening samt vilken teknik som använts<sup>1</sup>.

|          | Biologiskt, kemiskt minireningsverk | Sluten tank | Markbädd med sluten tank för svartvatten | Markbädd | Infiltration med sluten tank för svartvatten | Infiltration | Biofilter och sluten tank för svartvattnet | Biofilter |
|----------|-------------------------------------|-------------|------------------------------------------|----------|----------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------|-----------|
| Kommun 1 | 187                                 | 63          | 53                                       | 23       | 24                                           | 23           | 4                                          | 3         |
| Kommun 2 | 17                                  | 35          | 4                                        | 22       | 27                                           | 13           | 0                                          | 0         |
| Kommun 3 | 235                                 | 54          | 42                                       | 44       | 10                                           | 4            | 10                                         | 13        |
| Kommun 4 | 31                                  | 9           | 5                                        | 45       | 6                                            | 6            | 0                                          | 0         |
| Totalt % | 48                                  | 17          | 11                                       | 10       | 7                                            | 4            | 2                                          | 2         |

<sup>1</sup>Eftersom kommunerna inte registerför vilken typ av toalett (torrtoalett eller vattenklosett) fastigheten har, är det oklart om svartvatten behandlas i markbädden och infiltrationen. På grund av oklara definitioner kan markbädd ha registerförts som infiltration och vice versa.



Kommunens uppgift är också att ge rådgivning om vattentjänsternas utveckling i kommunen och kommunspecifika bestämmelser. Kommunens byggnadsinspektion bör se till att fastighetsägaren har en bra planerare till sitt förfogande. Kommunen kan t.ex. upprätthålla en offentlig förteckning på kompetenta planerare.

#### 4.3.4 Finns opartisk information att få?

De flesta fastighetsägare behöver råd och hjälp med att planera system för avloppsvattenrening. Det finns ingen standardlösning som skulle fungera för alla slags fastigheter, på tomter av alla slag och för alla typer av belastning. Därför är det viktigt att den enskilda fastighetsägaren kan få personlig hjälp.

Miljöförvaltningen på nationell nivå, genom Finlands miljöcentral, har i sitt arbete främst fokuserat på information riktad till branschfolk. Man har riktat in sig på att CE märka minireningsverk. CE-märkningen i sig ger inga garantier för att systemet uppfyller förordningens krav. Andra typer av lösningar, t.ex. kretsloppsanpassade lösningar, har fått mindre uppmärksamhet.

#### Vattenskyddsföreningarnas arbete

Vattenskyddsföreningarna har tagit en ledande roll som informationskälla för olika typer avloppsreningslösningar. De har av eget intresse erbjudit denna form av tjänster till

kommunerna, som finansierar dem antingen genom medlemsavgifter till föreningarna eller enligt överenskommelse. Bland annat har förbundet för vattenskyddsföreningarna i Finland en omfattande nätsida om ämnet. Vattenskyddsföreningarna har dessutom ordnat olika typer av informationsevenemang ute i byarna, gjort utredningar och tagit fram lättbegriplig information. I Sydvästra Finland har Valonia (fd Egentliga Finlands Agenda-kontor och Egentliga Finlands Energikontor) tagit motsvarande roll.

Det finns förutsättningar för att bygga upp en struktur, där vattenskyddsföreningarna står för den oberoende informationen medan kommunerna godkänner planerna. Tyvärr täcker denna verksamhet inte hela landet, vilket gör att kommuninvånare i vissa områden har bättre tillgång än andra till t.ex. kretsloppsanpassade lösningar.



Markbädd kräver omsorgsfull och sakkunnig planering. Markbädden på bilden fungerade inte både på grund av materialfel och monteringsfel.

Petri Huovila



Magnus Östman

## 5. Näring i kretslopp den hållbara lösningen

Förutom att minska utsläppen av näring till våra vattendrag finns det också en annan viktig aspekt, nämligen återbördande av näringen till kretsloppet. Här lider förordningen en stor brist, då man inte för fram kretsloppsanpassade lösningar framom sådana där näringen går förlorad. Detta är inte hållbart i längden. Näringen som finns i avloppsvattnet är en värdefull resurs som bör tas till vara. Fosfor är en ändlig resurs som enligt experter kommer att ta slut inom 50 år. Samtidigt är fosfor en av grundstenarna i matproduktionen.



5.1 Separering vid källan

Vattenklosetten är inte så genialisk som vi vant oss att tro. Speciellt utanför det kommunala avloppsnätet är det inte särskilt smart att först blanda urin, som innehåller mest näring med avföring som är det största hygienproblemet och slutligen blanda detta med stora mängder gråvatten (tvättvatten).

Belastningen i avloppsvattnet

Toalettavfallet utgör största delen av belastningen i avloppsvattnet, över 90 % av kvävet, 75 % av fosfor och 98 % av tarmbakterier samt 50 % av organiska ämnen härstammar från det. Urin är mycket näringsrik och största delen av näringsämnena i avloppsvattnet härstammar från urin. Urin från en frisk människa är steril medan avföringen innehåller mycket bakterier.

Gråvattenbelastningens andel är jämfört med toalettvattnet liten. En lösning i form av torrtoalett och infiltration av gråvatten är enklare och billigare än att anlägga ett reningssystem för vattenklosett och gråvatten. Idag finns många olika alternativ till vattenklosetten i form av torrtoaletter som är förmånliga, hygieniska och luktfria. Torrtoaletter och vattensparande toaletter möjliggör kretslopp, att näringen återförs till jorden och inte till vattnet. Idag är det viktigt att extra näring inte tillförs vattendrag med tanke på Östersjöns tillstånd.

5.1.1 Vattenklosettens vara eller icke-vara?

Reglering i kommuner

Kommunen kan kräva tillstånd för att bygga vattenklosetter på strandområden. På en del områden har man förbjudit vattenklosetter, främst på holmar, strandområden och platser som saknar vägförbindelser i skärgården. Alternativt kan kommunen kräva en sluten tank på strandområden.

Samarbete mellan kommunens miljö- och byggnadsinspektion är viktigt. Byggnadsinspektionen beviljar bygglov och oftast också åtgärdstillstånd som rör installationen av vattenklosetter i fritidsfastigheter. Klara riktlinjer gällande hur man ska behandla frågor som rör vattenklosetter skulle underlätta arbetet för kommunens tjänstemän.

När problem uppstår – fallstudier från Svenskfinland

I en kommun i sydvästra Finland är det förbjudet att installera vattenklosett på strandområden. Det finns dock ett "kryphål": har man direkt vägförbindelse kan man installera vattenklosett med sluten tank. Tolkningen av detta försvårar arbetet för kommunens tjänstemän: när är en väg tillräckligt bra för att en tömningsbil ska kunna använda den?

Om en fastighetsägare vill bygga en fritidsbostad på ett strandområde som ligger närmare än 300 meter från strandlinjen och saknar plan måste fastighetsägaren ansöka om undantagslov hos miljöcentralen. Miljöcentralen ger ett

riktgivande utlåtande som kan innehålla ett förbud mot installation av vattenklosett i fastigheten. Utöver detta måste fastighetsägaren senare vända sig till kommunens byggnadskontor för att få det egentliga bygglovet. Kommunen måste då beakta miljöcentralens utlåtande. Trots att miljöcentralen har gett förbud mot att installera vattenklosett i fritidshuset kan fastighetsägaren för "en gammal fastighet" via åtgärdstillståndet ansöka av kommunen om att få installera en vattenklosett. Kommunen kan bevilja detta om det finns grunder för det, t.ex. sjukdom. En annan kommun har förbjudit all installation av vattenklosetter på samtliga strandområden. Kommunernas varierande praxis är ett stort problem. Då och då stöter kommunala tjänstemän på vattenklosetter som installerats utan tillstånd.

5.1.2 Komposterande toaletter och kretsloppet

Urin och fekalier, som behandlats i en komposterande toalett, kan med fördel användas på den egna gården. Man bör kompostera materialet i minst ett år innan användning. Ren urin ska innan användning lagras minst sex månader av hygieniska skäl. I en komposttoalett, dit mulltoalett och urinsorterande toaletter räknas, kan man även sätta bioavfall.

Många fastigheter har ett begränsat behov av urin och kompost. På sikt måste insamlingen utvecklas, för att säkerställa att de tillvaratagna näringsämnena verkligen återförs till produktiv mark.

Om en jordbrukare är intresserad av att använda kompostmaterialet måste han göra en anmälan till myndigheterna. Tidpunkten för när gödsel får spridas och mängden per yta regleras av nitratdirektivet.

Intresset för torrtoaletter är ganska litet och det skulle behövas uppmuntran från statligt håll för att få igång en kretsloppsbasead användning av kompostmaterialet i en större skala. I egnahemshus där man redan har vattenklosett sker det sällan att fastighetsägaren byter ut den mot en torrtoalett. Dels är det en kostnadsfråga, särskilt om man endast har ett rör för allt avloppsvatten och dels kräver en komposttoalett mera utrymme än en vattenklosett. Det förekommer också attityder som hindrar att användningen blir mera allmän, bland annat kan tanken på att man själv skulle börja hantera avfallet kännas främmande och upplevas som ohygieniskt.

På Vårdö utnyttjas urinen

På Vårdö på Åland utnyttjar man humanurin i jordbruket. I kommunen finns ett mindre radhus med urinseparering, varifrån urinen förs till kommunens mellanlagringstankar. Till dessa lagringstankar förs även urin från andra urinseparerande privata fastigheter i kommunen. I mellanlagringstankarna hygieniseras urinen i minst sex månader varefter en jordbrukare i kommunen använder den till odling av spannmål.



Vattenklosettens historia

– Henry Nygård, forskare i Nordisk historia

Den moderna vattenklosetten utvecklades i England vid mitten av 1800-talet som en följd av hälsovårdsreformen som hade sin början på 1830-talet. Vattenklosetten kom till Finland på 1890-talet, vilket betydde en stor kulturell förändring i den personliga hygien och hanteringen av exkrementer. År 1905 kom det stora genomslaget för vattenklosetten och efter detta blev den mer och mer allmän. Till en början leddes avloppsvattnet ut orenat, men på 1910-talet byggde man i Åbo de första septiktankarna i landet. De första biologiska reningssystemen byggdes i Helsingfors och Lahtis år 1910. Före vattenklosetten slog igenom utträttades behoven i ett uthus och tanken på att flytta in toaletten kändes främmande för många. De som ville installera vattenklosetter mötte stort motstånd i form av debatter, där man framhöll att systemet var ofullständigt utvecklat på de flesta platser och att avloppsvattnet förorenar vattnet.

Renlighet och sommarstugornas modernisering (Renlighetens sociologi)

– Erland Eklund, kultursociolog

Sommarstugan har sina rötter i den jordägande aristokratis dubbla förankring på godset som fanns på landet och i staden som den styrande eliten. När "borgerskapet" i slutet av 1800-talet började bygga sina sommarhus var de djupt påverkade av romantiken: landsbygden var platsen för det enkla och sunda medan allmogen ansågs stå närmare nationens höga ideal.

Så hur skall vi då tolka det som nu sker, när sommarstugorna förvandlas till helt vanliga bostäder med vattenklosetter? För det första, befinner vi

oss nu i det som kallas "det andra moderna" som bär med sig de flesta ideal rörande hygien, kroppslig renhet, lukter osv. från den klassiska moderna epoken. Landsbygden som "det romantiska vilda" är en svagare kulturell kategori än den överallt genomgripande moderniteten. Förhoppningen att "en ekologisk modernisering" skulle kunna genomföras, som på allvar skulle utmana den moderna människans syn på kropp, renlighet och smuts, har inte blivit verklighet. I denna mycket djupt liggande syn på kroppen och den kulturellt bestämda kategorise-

ringen av företeelser i rent och smutsigt blir vattnet och vattenklosetten helt överlägsen alla andra teknologier. Torr-klosetterna hamnar genom kulturens sorteringsapparat i kategorin "icke rent, icke modernt" och därmed kämpar den i en otroligt stark motvind.

Vattenklosetten blev och är fortfarande i många delar av världen, en symbol för och nästan en synonym för begreppet modern. Vattenklosetten blev med andra ord en central symbol och indikator på det moderna framsteg.





Näringsrikt slam från reningsverk lagras i väntan på användning.

Pertti Harstela / Kuvaus.fi

## 5.2 Slamhantering

Vid sidan av komposterande toaletter och andra kretsloppsanpassade lösningar måste vi kunna utnyttja näringen även från traditionella vattenklosetter. Då avloppsvattnet renas bildas slam, som består av partiklar, näringsämnen, kemikalier, mikrober med mera från avloppsvattnet. Slam bildas både i större kommunala reningsverk och i mindre fastighetsvisa lösningar eller vattenandelslags system. Idag används endast en tiondel av avloppsslammet inom jordbruket.

För jordbruket är de väsentliga komponenterna i avloppsslammet näringsämnen och det organiska materialet. Om slammet innehåller skadliga halter av föroreningar, såsom tungmetaller, sjukdomsalstrare och organiska föroreningar, kan det inte användas inom jordbruket. I för stora mängder kan dessa bli till skada för jordmånen och innebära hälsorisker för människan. Gränsvärden för tungmetaller och sjukdomsalstrare ingår i förordningen om gödselproduktion, medan det för organiska föroreningar ännu saknas gränsvärden.

### 5.2.1 Slam från fastighetsvisa system

Slam bildas i fastighetsvisa lösningar såsom markbäddarnas slamavskiljare och minireningsverk. Slammet kan användas på den egna fastighetens grönområden eller i hemträdgården utan anmälan till myndigheter. För andelslagen har myndigheterna gått in för en förenklad anmälningsprocess eftersom slammet vanligen används av andelslagets medlemmar på deras egna fastigheter. Vid användning av slam för livsmedelsproduktion måste jordbrukaren göra en anmälan till myndighet. I detta fall överensstämmer Ålands bestämmelser i stort sett med det övriga Finlands lagstiftning eftersom båda grundar sig på EU:s lagstiftning.

Om slammet används inom jordbruket eller på allmänna grönområden måste slammet behandlas. Därför förs största delen av avloppsslammet från glesbygden till kommunala avloppsreningsverk för behandling. År 2005 beräknades ca 900 000 m<sup>3</sup> avloppsslam härstamma från slamavskiljare och slutna tankar i glesbygden från hela landet. Av denna mängd fördes 70 % till kommunala avloppsreningsverk, 20 % utnyttjades inom jordbruk och 10 % fördes till deponi.

I tankbilar, som för slammet från slamskiljare och minireningsverk till de kommunala reningsverket, blandas också avloppsvatten från slutna tankar. Slammet späds ut och måste därför på nytt renas i reningsverket. Eftersom reningsverkets reningsgrad är lägre än 100 procent kommer en del av den näring som redan tagits tillvara i fastighetsvisa system att ändå belasta vattendragen.

Ett alternativ vore att kommunens jordbrukare hade en gemensam, mindre slambehandling för stallgödsel och slammet från slamavskiljare och minireningsverk.

### Koordinering av tömning

Avloppsslammet transporteras i slambilar till det kommunala reningsverket. Slamtömningen sker vanligen på initiativ av fastighetsägaren som kontaktar transportören när systemet behöver tömmas. I allmänhet följer kommuner inte upp slamtömningen. Detta har lett till att en del av reningssystemet idag blir alltför sällan tömda. Överfulla slamavskiljare och samlingsbrunnar kan leda till försämrad reningsgrad och i vissa fall kan det till och med skada reningssystemet.

En mer koordinerad slamtömning från fastighetsvisa reningssystemen skulle ha många fördelar. De fastighetsvisa reningssystemen skulle tömmas tillräckligt ofta, slammet skulle föras till platser som är avsedda för ändamålet och kommunernas miljömyndighet skulle enklare kunna övervaka att slamtömnigen sker enligt reglerna. Reningsverken kunde också undvika belastningstoppar genom att reglera den inkommande avloppsmängden.

Ett bra exempel på detta är tjänsten som utvecklats av företaget Lakeuden Etappi Ab. Till tjänsten hör att företaget planerar logistik för slamtömning, utbildar transportörer och för kundregister. Med hjälp av kundregistret har arbetet underlättats för övervakande miljömyndigheter, kommunala reningsverk och fastighetsägarna (se exempel från Sydösterbotten).

### 5.2.2 Slam från kommunala reningsverk

Av de ca 150 000 ton (torrsubstans) avloppsslam som produceras i avloppsreningsverk, kommer största delen från de

kommunala reningsverken. Avloppsslammet sammansättning varierar mellan olika reningsverk och det beror främst på avloppsnätets användare.

Avloppsslam som uppstår i avloppsreningsverken klassas i dag som en avfallsprodukt. När avloppsslam från kommunala reningsverk används inom jordbruk måste lagen och förordningen om gödselproduktion beaktas (gäller också för grönygge). Dessa reglerar framställningen, kvaliteten och användningen av gödselproduktion. Avloppsslammet måste antingen behandlas och göras till gödselprodukter eller att föras till förbränning eller deponi (fig 4).

I de fall då gödselprodukten inte säljs på marknaden skall statsrådets beslut om användning av slam från reningsverk inom jordbruket (282/1994) följas. Detta gäller i praktiken då fastighetsägare behandlar eget slam för att sprida det på egna markområden.

Statsrådets förordning om begränsning av utsläpp i vatten av nitrater från jordbruket (931/2000 implementering av nitratrektivet) bestämmer i sin tur hur mycket kväve man får sprida på åkrarna. På åkrar som utnyttjar jordbrukets miljöstöd, begränsas även användningen av gödsel.

### 5.2.3 Vad används slam till?

Största delen av avloppsslammet används i dagens läge i grönyggen, exempelvis som växtunderlag eller som täckmaterial på avstjälningsplatser, vägbankar och grönområden (bild 6). Endast 12 % används i jordbruket. Då slammet skall användas för grönygge eller inom jordbruk, måste det behandlas för att minska mängden sjukdomsalstrare och för att undvika luktproblem. Enligt lagen om gödselproduktion har bl.a. följande behandlingsmetoder för avloppsslam godkänts: kompostering, termofilisk rötning, termisk torkning, kemisk stabilisering (KemiCond) och kalkstabilisering. Den vanligaste metoden är kompostering. Dock har det blivit allmänare med rötning då man samtidigt får biogas. Kalkstabilisering och kemisk stabilisering passar bäst för behandling av små mängder avloppsslam, t.ex. för mindre kommunala reningsverk eller för fastighetsvisa avloppsreningsystem. Förbränning av av-

loppsslam sker idag i liten skala, främst i testsyfte eller som en tillfällig lösning för avloppsslam. I vissa fall lagras slammet för att senare användas inom jordbruk eller för grönygge (t.ex. vintertid). Lagringen sker oftast i samband med strängkompostering.

### Koordinering av slamtömning i Sydösterbotten

Företaget Lakeuden Etappi:s huvuduppgift är att ordna avfallsservice åt elva av dess delägande kommuner i Sydösterbotten. Till företagets uppgifter hör också organisering av slamtömning. Företaget samarbetar med transportörer som utbildas av företaget. I samband med tömningen fyller transportören i uppgifter om tömningen i företagets kundregister. Kunden behöver därmed inte ha ansvar att hålla ett eget register vilket annars krävs, utan det sköts av företaget. Informationen i kundregistret används för att fakturera kunder för slambehandling och kan vid behov överlämnas till övervakande miljömyndigheter. Företaget planerar dessutom logistik och koordinerar transporter i samband med slamtömningen. Planeringen av logistiken underlättas av att behandlingspriset för avloppsslam är samma i alla kommunala avloppsreningsverk inom verksamhetsområdet. Detta innebär att företaget kan koordinera rutterna så att slammet förs från en gård till närmaste kommunala reningsverk, även om de tillhör olika kommuner. Därefter sköter företaget faktureringen mellan kunden och reningsverket, vilket därmed underlättar reningsverkets arbete. Även om tjänsten som företaget erbjuder är praktisk är det fortfarande en stor del av fastighetsägarna inom verksamhetsområdet som inte anslutit sig till den. Under senaste år ansvarade Lakeuden Etappi Ab för tömningen av närmare 42 000 m<sup>3</sup> slam.



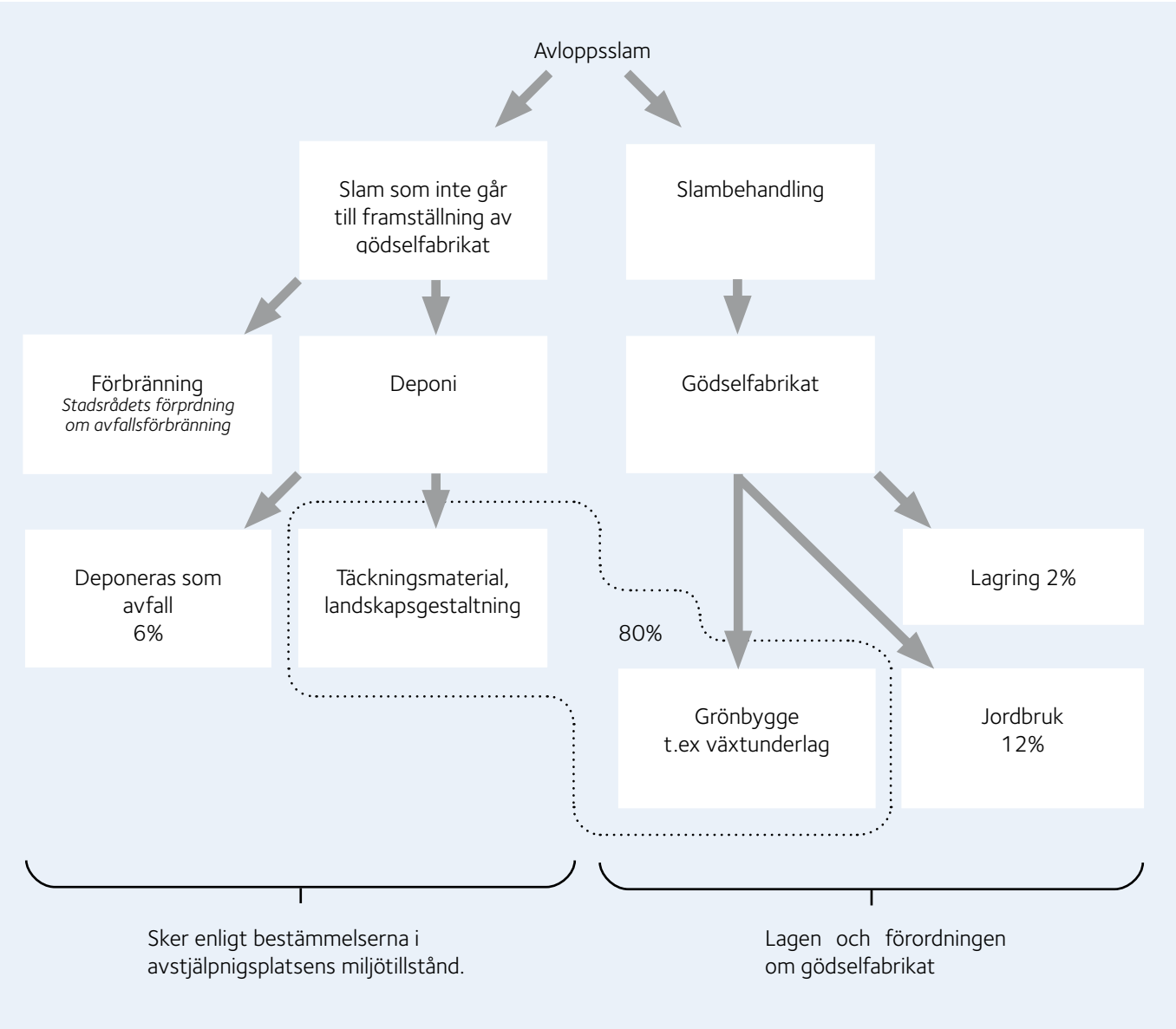


Fig 4. Avloppsslammets användningsområden samt deras andelar (%).

| Typ av tungmetall | Avloppsslam från Helsingforsregionens miljötjänsters renigsverk i Viksbacka |      |      | Maximihalten (gränsvärdet) i förordningen om gödsselfabrikat | Yara Kvalitetsgaranti för konstgödselprodukter |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------|------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                   | 1995                                                                        | 2001 | 2008 |                                                              |                                                |
| Kadmium (Cd)      | 1,80                                                                        | 0,97 | 0,4  | 1,5                                                          | <0,5                                           |
| Kvicksilver (Hg)  | 2,4                                                                         | 0,9  | 0,8  | 1,0                                                          | <0,2                                           |
| Bly (Pb)          | 83                                                                          | 36   | 20   | 100                                                          | <4                                             |
| Arsenik (As)      | -                                                                           | -    | -    | 25                                                           | <5                                             |
| Nickel (Ni)       | 37                                                                          | 26   | 20   | 100                                                          | <20                                            |
| Krom (Cr)         | 113                                                                         | 84   | 27   | 300                                                          | <20                                            |
| Vanadin (V)       | -                                                                           | -    | -    | -                                                            | <20                                            |
| Koppar (Cu)       | 440                                                                         | 306  | 260  | 600                                                          | -                                              |
| Zink (Zn)         | 840                                                                         | 581  | 471  | 1500                                                         | -                                              |

Tabell 4  
Jämförelse av tungmetallhalter (mg/kg torrsustans) från ett större reningsverk, maximihalterna enligt lagstiftning om konstgödsel.



Magnus Östman

#### 5.2.4 Varför slam inte används i jordbruket

Endast 12 % av allt avloppsslam används i jordbruket, trots att både näringen och det organiska materialet i det är värdefulla substanser för jordbruket. Orsakerna är både tekniska och kopplade till attityder.

#### Transport

Eftersom större mängder avloppsslam uppkommer i städer, är transporten av avloppsslam till jordbruksmarker som ligger långt utanför städerna dyr. Detta har lett till att större delen avloppsslammets använts för grönbygge i städerna.

#### Innehåll och kvalitet

Avloppsslammets sammansättning av näringsämnen gör det svårt att utnyttja det som sådant inom jordbruket. I nuvarande reningsprocesser strävar man efter att omvandla det lösliga kvävet till gasform och binda fosfor till fällningskemikalier, vilket gör den svårutnyttjad för växter. Andelen kväve i förhållande till fosfor är också för liten, varför slammet fungerar bättre på marker som inte är beroende av kvävegödsling.

Avloppsslam kunde behandlas tillsammans med djurgödsel för att användas inom jordbruket. Även rötat slam, blandat med stallgödsel har gett goda resultat (MTT). Avloppsslam motsvarar endast ca 15 % av mängden (torrsustans) stallgödsel som används inom jordbruket, vilket betyder att allt avloppsslam kunde utnyttjas på våra åkrar.

Avloppsslam innehöll tidigare höga halter av tungmetaller, varför det inte var lämpligt att sprida ut på åkrarna. Halterna har dock minskat märkbart (tabell 4). Nya skadliga ämnen har dock uppmärksamats och gränsvärden för organiska föreningar är på kommande

#### Attityd och image

Livsmedelsproducenter har hittills haft en onödigt försiktig inställning till användningen av avloppsslam på åkrarna. Denna attityd härrör bland annat från faran för förorening av åkrarna.

#### Slam blir energi i Enköping

I Enköping i Sverige används slammet från reningsverket och enskilda avlopp som gödning på energiskog (*Salix*) som sedan eldas i värmeverket och blir fjärrvärme åt staden. Samarbetet mellan kommunen, det lokala kraftvärmebolaget och ett antal jordbrukare i kommunen har pågått sedan 2001.

Slammet från reningsverket rötas och gasen som utvecklas förbränns, vilket ger fjärrvärme. Röttningsprocessen hygieniserar slammet så att det kan spridas på åkrar utan risk för eventuella patogener. Det rötade slammet blandas med bottenaska från värmeverket och sprids på energiskogsodlingar.

Slammet avvattnas och vattnet leds under växtsäsongen, tillsammans med en del av det renade utgående vattnet, till energiskogsodlingen som näringsrik bevattning. Under resten av året förvaras vattnet i bassänger i väntan på att spridas på odlingarna. *Salix* kan skördas vart tredje år. Den skördade energiskogen eldas i kraftvärmeverket och blir till fjärrvärme i Enköpings stad. Reningsverket, energiskogen och kraftvärmeverket ligger alldeles i anslutning till varandra för att minska behovet av transporter.

Även slam från enskilda avlopp och från de mindre reningsverken används för samma ändamål. Slammet töms i slamdammar som kommunen har anlagt på fyra gårdar. Varje gård har två slamdammar: i den ena hygieniserar slammet i ett år medan den andra dammen fylls upp. Slammet sprids sedan på gårdens energiskogsodlingar som gödning.





Lotta Nummelin

## 6. Natur och Miljös teser

I denna rapport presenteras flera grundläggande problem med genomförandet av förordningen om avloppsvattenrening i glesbygden. Om inget görs, fortsätter nedsmutsningen av våra vattendrag och slöseriet med resurser. Därför presenterar Natur och Miljö konkreta förslag till vad fastighetsägare, kommuner och staten borde göra annorlunda.

### Motivation

Under åren 2010–2011 bör miljöförvaltningen förverkliga en informationskampanj som belyser effekterna av diffusa utsläpp från fastigheter i glesbygden och på andra sätt ökar fastighetsägarnas motivation att göra nödvändiga investeringar.

### Rådgivning

Rådgivning gällande fastighetsvisa avloppslösningar ska inte belasta kommunens miljötjänstemän. Staten bör övervaka, att rådgivningen är sakkunnig och oberoende av kommersiella intressen. Staten ska öka stödet till rådgivningsorganisationer, men kräva att alla rådgivare är väl insatta i kretsloppstänkande. Tyngdpunkten ska ligga vid personlig rådgivning.

### Planering

Väl gjorda planer är en grundförutsättning för fungerande avloppslösningar. Kommunerna ska säkra kvaliteten genom att förkasta dåligt gjorda planer, som inte uppfyller i förordningens bilaga. Kommunens miljötjänsteman ska alltid ges möjlighet att ge utlåtande gällande bygglov eller åtgärdslov.

### Kretsloppsanpassade lösningar

Kommunerna bör aktivt främja val av urinseparerande och komposterande toaletter i fastigheter utanför det kommunala avloppsnätet. Miljöministeriet bör ge i uppdrag åt Finlands miljöcentral att göra en utvärdering av kretsloppsanpassade system i Finland och aktivt informera om dessa till rådgivningsorganisationer och enskilda fastighetsägare.

### Ny marknad för avloppsreningstjänster

En marknad för fastighetsvisa avloppsreningstjänster borde skapas genom aktiva åtgärder från statens sida. Detta koncept innebär, att företag tar helhetsansvar för att ett avloppsreningssystem för en enskild fastighet uppfyller kraven i förordningen. Tjänsten inkluderar både installation och underhåll av anläggningen (t.ex. ett minireningsverk). Staten kan främja efterfrågan på dylika tjänster genom att inkludera dem bland godtagbara utgifter för hushållsavdrag.



Tuuli Meriläinen

### Uppskov

Kommunerna bör ge fastighetsägarna tydliga signaler att uppskov inte kommer att beviljas på lösa grunder. Miljöförvaltningen bör utarbeta riktlinjer för detta för att säkerställa, att inga kommuner sänker tröskeln för att bevilja uppskov efter år 2014.

### Övervakning

Kommunerna ska i god tid inför år 2014 börja bygga upp kapacitet för övervakning av utsläppen från fastigheter. Övervakningen bör basera sig på vattenprovtagning i reningsanläggningarnas utlopp.

### Uppföljning

Miljöförvaltningen bör utveckla systemet för uppföljning av förordningens genomförande. Information måste samlas in från kommunerna som godkänner åtgärdsstillstånd. Statistiken bör ge svar på frågor om hur stor andel av fastigheterna som uppfyller förordningens krav samt vilka tekniska grundlösningar man har valt.

### Utnyttjande av slam

Fastighetsägare ska se till att inga skadliga ämnen spolas ner i avloppet och förorenar slammet. Staten bör stöda efterfrågan på urin, näringsrikt slam och kompost från fastighetsvisa och större anläggningar genom att stöda lantbrukare, som vill utnyttja näringen. Detta kan i framtiden ingå i miljöstödet. Där det är möjligt kan slam först användas i biogasreaktorer.

### Kommunalteknik

Eftersom det kommunala avloppsnätet byggs ut, måste de kommunala reningsverken underhållas och utvidgas, så att de klarar av de ökade belastningen.



## Tiivistelmä

Haja-asutusalueiden jätevedet ovat vesistöjämme kuormittavien fosforipäästöjen toiseksi suurin kotimainen lähde. Typpikuormituksesta noin 5 prosenttia on peräisin haja-asutusalueilta. Tämän kuormituksen saamiseksi kuriin valtioneuvosto hyväksyi vuonna 2003 asetuksen haja-asutusalueiden jätevesien käsittelystä.

Natur och Miljö tuki haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyn tehostamista sitovan asetuksen avulla, mutta arvosteli ravinteiden hyödyntämisulottuvuuden puuttumista. Kätevin ratkaisu olisi käsitellä ihmisperäiset jätteet erillään jätevesistä, mutta ravinteet voidaan ottaa talteen myös puhdistusjärjestelmien liettestä.

Vanhojen kiinteistöjen omistajat saivat peräti kymmenen vuotta lisäaikaa jätevedenpuhdistuksen kuntoon panemiseksi. Raporttimme osoittaa, että pitkä siirtymäaika on itse asiassa

## Natur och Miljön teesit

Kiertokulku

Tässä raportissa on esitelty jätevesiasetuksen toimeenpanoon liittyviä ongelmia. Tilanteen korjaamiseksi Natur och Miljö esittää kiinteistönomistajille, kunnille ja valtiolle kymmenen konkreettista toimenpide-ehdotusta:

#### Motivointi

Vuosien 2010–2011 aikana ympäristöhallinnon tulee kiinteistönomistajien motivoimiseksi toteuttaa tiedotuskampanja, jossa kerrotaan haja-astutusalueiden jätevesipäästöjen haitallisista ympäristövaikutuksista.

#### Neuvonta

Kiinteistökohtaisia jätevesiratkaisuja koskeva neuvonta ei saa lisätä kuntien ympäristövirkamiesten työtaakkaa. Valtion on valvottava, että neuvonta on asiallista ja kaupallisista eduista riippumatonta. Valtion tulee lisätä tukeaan sellaisille neuvontaorganisaatioille, jotka hallitsevat myös ravinteiden kiertokulun liittyvät näkökohdat.

#### Suunnittelu

Hyvin laadittu suunnitelma on toimivan jätevesiratkaisun perusedellytys. Kuntien tulee hylätä kaikki sellaiset, jotka eivät täytä asetuksen liitteen ehtoja. Kuntien ympäristövirkamiehille on aina annettava mahdollisuus lausua mielipiteensä rakennusluvan tai toimenpideluvan hakemuksesta.

#### Kiertokulkuun liittyvät ratkaisut

Kuntien on aktiivisesti kannustettava kiinteistönomistajia valitsemaan virtsaa erottelevia ja kompostoivia käymälöitä ainakin alueilla, johon kunnan viemäriverkosto ei ylety. Ympäristöhallinnon tulee selvittää ravinteiden kiertokulkua mahdollistavan tekniikan toimivuutta Suomen oloissa.

#### Kohti vastuullisia jätteenpuhdistuspalveluita

Valtion voisi luoda markkinat kiinteistökohtaisille jätevesipuhdistuspalveluille, jossa yritys palvelumaksua vastaan kantaa vastuun siitä, että yksittäisen kiinteistön jätevesijärjestelmä toimii asetuksen vaatimusten mukaisesti.

hidastanut jätevesijärjestelmien kuntoon saattamista. Kymmenenkään vuotta ei riitä, jos asetuksen toimeenpano jatkuu yhtä verkkaisena kuin tähän saakka. Nykymeno voi johtaa suunnittelun ja asentamisen pahaan ruuhkautumiseen siirtymäkauden lopussa. Kiireessä kasvaa riski, että kiinteistöihin asennetaan sopimattomia järjestelmiä, jotka eivät yllä riittävään puhdistustasoon.

Puhdistusjärjestelmän hankkiminen ei vielä takaa, että kuormitus todella vähenee. Puhdistusjärjestelmien suunnittelussa ja ylläpidossa on huomattavia puutteita. Kunnilla on keskeinen ohjaava rooli hyväksyessään kiinteistökohtaisia suunnitelmia. Silti kiinteistön omistaja on viime kädessä vastuussa siitä, että ravinteita ei pääse liikaa vesistöihin.

Kiertokulku

Kiertokulku

Kiertokulku

Kiertokulku

#### Lykkäys

Kuntien on selvästi viestitettävä kiinteistönomistajille, ettei lykkäystä myönnetä hatarin perustein. Ympäristöhallinnon on laadittava tätä varten suuntaviivat varmistaakseen, etteivät kunnat alenna lykkäyksen myöntämiskynnystä vuoden 2014 jälkeen.

#### Valvonta

Kuntien on hyvissä ajoin ennen vuotta 2014 lisättävä kykyään valvoa kiinteistöpäästöjä. Valvonnan on perustuttava vesinäytteiden ottoon puhdistuskaluston poistoaukoista.

#### Seuranta

Ympäristöhallinnon on kehitettävä asetuksen toimeenpanon järjestelmällistä valvontaa. Tietoa on kerättävä toimenpidelupia myöntäviltä kunnilta. Tilastosta tulee ilmetä selvästi, kuinka suuri osa kiinteistöstä täyttää asetuksen ehdot ja millaisin teknisin perusratkaisuin tähän on päästy.

#### Lietteen hyödyntäminen

Kiinteistönomistajien on huolehdittava siitä, ettei viemäriin huuhtoudu lietettä saastuttavia vaarallisia aineita. Valtion tulee edistää kiinteistöistä ja suuremmista laitoksista peräisin olevan virtsan, ravinnepitoisen lietteen ja kompostin kysyntää tukemalla maanviljelijöitä, jotka käyttävät näitä tuotteita peltojensa maanparannukseen. Tämä voi mahdollisesti tulevaisuudessa olla osa ympäristötukea. Mikäli mahdollista, lietettä voi ensin käyttää biokaasureaktoreissa.

#### Kunnallistekniikka

Sitä mukaa kun kunnallista viemäriverkkoa rakennetaan, on kunnallisia puhdistamoja huollettava ja laajennettava niin että ne selviävät kasvavasta kuormituksesta.

## Källor

#### Litteratur:

Cronström, U. 2003. Näring i kretslopp utmaningar för glesbygdens avloppshantering. Skärgårdsfonden.

Europeiska kommissionen, DG Environment, 2001. Disposal and Recycling Routes for Sewage Sludge, Scientific and technical sub-component report 23 October, 2001, Chap. 1–3 annex

Finlands miljöcentral, 2008. Bra behandling av avloppsvatten. Miljöministeriet, Finlands miljöcentral, Förbundet för vattenskyddsföreningarna i Finland rf. (broschyr) kolla

Grynngårds, J. 2007. Planering av avloppsvattenhantering i glesbygden. Handbok för planeringsförfarandet. Examensarbete. Yrkeshögskolan Sydväst Holmberg, K., Juva, I., Virta, M. & Flink, P. 2004. Enskild avloppsvattenhantering. Nylands miljöcentral. Helsingfors.

Johansson, M. & Lennartsson, M. 2001. Kretsloppsanpassad avloppsrening för enskilda hushåll. Coalition Clean Baltic, Natur och Miljö & SvedEnviro.

Jord- och skogsbruksministeriet, 2006. Ny lag om gödselfabrikat träder i kraft i början av juli. Pressmeddelande 28.6.2006

Jord- och skogsbruksministeriet, 2008. Yhdyskuntien ja haja-asutuksen jätevesilietteiden, eloperäisten jätteiden ja lannan hyötykäyttö. Pöyry Environment Oy, 67070425. BWT01 (kolla!)

Kapuinen, P. 2007. Jätevesilietteen käyttö maataloudessa lainsäädännön ja ympäristökijärjestelmän puitteissa sekä sen lannoitusarvo, haitalliset metallit ja hygieenisuus. Stordia.

Kapuinen, P. 2008. Lietteen hyötykäyttö maataloudessa. Summary. www.vvy.fi

Kapuinen, P. 2008. Lietteiden hyötykäyttö –tilanne ja kehittymisedellytykset Pirkanmaalla. Stordia.

Keskitalo, P. & Kettunen, R. Jätevesilietteiden ravinteiden kierrätyksen strategiasta, Vesitalous 1/2007, s 14–17.

Koskinen, A. 2008. Selvitys haja-asutuksen jätevesiasetuksen huomioon ottamisesta kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä. Finlands miljöcentral. (även använt rådata från undersökningen)

Käymäläseura Huussi. 2006. Underhåll av torrtoaletter och hantering av toalettavfall (broschyr).

Landsbygdsverket, 2009. Opas ympäristötuen ehtojen mukaiseen lannoitukseen 2007–2013. Maaseutuviraston julkaisusarja: Hakuoppaita ja ohjeita.

Lönnroth, M & Holttinen , K . 2007. Sydvästra Finlands Miljöcentral. Bättre vattenkvalitet – hållbar hantering av avloppsvatten i skärgården. Miljön i Finland 31:2007.

Miljöministeriet, 2008. Riksomfattande avfallsplan fram till år 2016. Förslaget motivering.

Miljöministeriet, 2009. Haja-asutusalueiden jätevesihuollon tehostamisen toimeenpano. Ympäristöhallinon ohjeita 2/2009

Natur och Miljö. 2002. Avlopp i kretslopp – lösningar för glesbygden.

Naturvårdsverket, 2002. Aktionsplan för återföring av fosfor ur avlopp. Rapport 5214.

Niemi, J. & Myllyvirta, T. 2007. Selvitys haja-asutusalueen jätevesien pienpuhdistamoiden toimivuudesta. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y.

Niemi, J. & Myllyvirta, T. 2008. Selvitys eri jätevesijärjestelmien hankkimiskustannuksista, järjestelmän vuotuiseen ylläpitoon kohdistuvista kustannuksista ja huoltotarpeesta jätevesiasetuksen tavoitteisiin pääsemiseksi. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y.

Peuraniemi, M. 2007. Kiinteistökohtaisten jätevesisuunnitelmien laadun kartoitus Länsi-Uudellamaalla. Västra Nylands vatten och miljö rf.

Pietola, L., Alasuutari, S. & Palva, R. 2008. Lietelannan kemiallinen fraktiointi: fosforin saostaminen. Summary www.smts.fi

Rantanen, P., Valve, M. & Kangas, A. 2008. Lietteen loppusijoitus – esiselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2008

Sitra, 2007. Lietteenkäsittelyn nykytila Suomessa ja käsittelymenetelmien kilpailukyky – selvitys. Pöyry Environment Oy. (kolla)

Vienonen, S. 2007. Haja-asetuksen vedenhankinnan ja jätevedenkäsittelyn tilanne vuonna 2007. Finlands miljöcentrals rapporter 24/2007. Helsingfors.

Vihersaari, V. 2003. Puhdistamoliete – fosforilannoitteena. Varsinais-Suomen Agenda 21. 1/2003

Wistbacka, R. & Jakobsson, R. 1999. Avloppsrening från egna hemshus, slutrapport angående arbeten som utförts 1996–1998. Västra Finlands miljöcentrals duplikat: 49/1999.

### Webbsidor:

Kiertokulku

www.avloppsguiden.se

www.biolan.fi (Biolan. 2009. Att använda eller göra sig av med vätskorna från toaletten)

www.ccb.se/ccbpubl.html > sustainable wastewater treatment

www.miljo.fi

Miljös tillstånd > Avfall > Jätteiden synty toim... > Yhdyskuntien jätevesilietteet

Miljövård > Vattenvård

Företag och sammansl... > Miljöteknologi > Bästa tillgängliga teknik (BAT) Utnyttjande av vatte... > Vattenförsörjning > Glesbebyggelsens avl... >

www.vesiensuojelu.fi/jatevesi/etusivu\_se.html

www.who.int/water\_sanitation\_health/wastewater/gsuww/en/index.html

Kommunernas hemsidor

#### Relevant lagstiftning:

Statsrådets förordning om behandling av hushållsavloppsvatten i områden utanför vattenverkens avloppsnät (542/2003)

Miljöskyddslagen (86/2000)

Lagen om gödselfabrikat (539/2006)

Förordningen om gödselfabrikat (Jord- och skogsbruksministeriets förordning nr 12/07)

Statsrådets förordning av avfallsförbränning (362/2003)

Kiertokulku

#### Svensk- och tvåspråkiga kommuner:

Åland: Brändö, Finström, Föglö, Geta, Hammarland, Jomala, Kökar, Kumlinge, Lemland, Lumparland, Mariehamn, Saltvik, Sottunga, Sund, Vårdö

Egentliga Finland: Kimitoön, Väståboland, Åbo

Kymmenedalen: Pyttis

Mellersta Österbotten: Karleby

Nyland: Esbo, Grankulla, Hangö, Helsingfors, Ingå, Kyrkslätt, Lojo, Raseborg, Sjundeå, Vanda

Österbotten: Jakobstad, Kaskö, Korsholm, Korsnäs, Kristinestad, Kronoby, Larsmo, Malax, Närpes, Nykarleby, Oravais, Pedersöre, Vasa, Vörå–Maxmo

Östra Nyland: Borgå, Lappträsk, Liljendal, Lovisa, Mörskom, Pernå, Sibbo, Strömfors





**Natur**och**Miljö**

Den här publikationen är utgiven av Natur och Miljö rf. Du kan stöda verksamheten genom att bli medlem.

Utan oberoende, ideella miljöorganisationer som Natur och Miljö skulle luften vara ohälsosammare, vattnet smutsigare och naturen fattigare. Sedan år 1970 har Natur och Miljö bidragit till många segrar för miljön, men fortfarande behövs modiga föregångare, som belyser problem, presenterar lösningar och påverkar miljöpolitiken lokalt och globalt.

Natur och Miljös kansli i Helsingfors:  
Annegatan 26, 4:e våningen  
telefon (09) 612 22 90  
e-post [nom@naturochmiljo.fi](mailto:nom@naturochmiljo.fi)

**[www.naturochmiljo.fi](http://www.naturochmiljo.fi)**