UPTEC W10 006
Examensarbete 30 hp
Februari 2010

Sammanställning och utvärdering av små avloppsanläggningar utifrån tillförlitligheten hos angivna reningsgrader

Vendy Lymeus

REFERAT

Sammanställning och utvärdering av små avloppsanläggningar utifrån tillförlitligheten hos angivna reningsgrader

Vendy Lymeus

Sveriges enskilda avlopp släpper varje år ut omkring 600 ton fosfor, att jämföra med cirka 350 ton från kommunala avloppsreningsverk, och de står för cirka 21 % av de totala antropogena utsläppen av fosfor till svenska vatten. Omkring 40 % av Sveriges närmare 1 miljon enskilda avlopp är undermåliga med avseende på utsläpp till yt- och grundvatten.

Tekniken för små avlopp är under utveckling och kunskapen om reningseffekter för olika tekniska lösningar är dåligt sammanställd. Miljökontoren har inte resurser att följa med i teknikutvecklingen och bedöma tillförlitligheten hos den prestanda som leverantörerna uppger för sina produkter. Examensarbetet syftar till att göra en marknadsöversikt och utvärdering av helt eller delvis prefabricerade små avloppsanläggningar, för att underlätta för kommuner och fastighetsägare vid bedömning av teknik. Målet är en sammanställning av de produkter som finns på marknaden, utvärderade utifrån tillförlitligheten hos angivna reningsgrader.

Information om provtagningsförfarande och testresultat har samlats in genom en enkät till alla aktiva leverantörer och svaren har sedan använts för att klassificera de olika produkterna. Resultaten tyder på att de flesta anläggningarna har genomgått omfattande tester och uppvisat god reningsförmåga. Sådana testresultat borde vara lättillgängliga för fastighetsägare och tillståndsmyndigheter så att de slipper göra egna efterforskningar för att kunna verifiera anläggningarnas funktion. Testerna bör även läggas in i den centrala mätdatabas som är under uppbyggnad på uppdrag av Naturvårdsverket.

En fallstudie utfördes på fem kommuner för att utreda hur handläggandet av enskilda avlopp kan förbättras. Genom intervjuer kartlades hur dagens arbetssituation ser ut, vilka förbättringar man efterfrågar och hur man ser på olika åtgärdsförslag. Av resultaten framgår att samtliga handläggare använder sig av Naturvårdsverkets allmänna råd i sitt arbete men att de flesta upplever råden som svårtolkade och efterfrågar tydligare regelverk och vägledning. Nästan alla anser att man borde öka användandet av digitala data och samarbeta mer över kommungränserna. En annan intressant slutsats är att strategierna för att ta fram normal respektive hög skyddsnivå ser mycket olika ut både mellan de fem kommunerna och mellan handläggare inom kommunerna. Bättre samordning krävs för att öka rättssäkerheten och förutsägbarheten för fastighetsägare och entreprenörer.

Nyckelord: enskilda avlopp, provtagning, utvärdering, tillförlitlighet, EN 12566-3, minireningsverk, markbädd, kompaktfilter, fosforsorberande material, kemisk fällning
Institutionen för informationsteknologi, Uppsala universitet, Box 337, SE 751 05 Uppsala

ABSTRACT

Compilation and evaluation of small wastewater treatment systems on the basis of the reliability of reported reductions

Vendy Lymeus

The private sewage systems in Sweden releases around 600 tons of phosphorus per year, compared to about 350 tons from municipal sewage treatment plants, and they account for approximately 21% of the total anthropogenic discharge of phosphorus into Swedish waters. About 40% of Sweden's nearly 1 million private sewage systems are inferior with respect to emissions to surface and groundwater.

The technology of small sewage plants is under development and knowledge of treatment effects for different solutions is poorly consolidated. Municipal authorities lack resources to keep up with the technologic development and assess the reliability of the treatment performances that suppliers report for their products. The thesis aims to conduct a market review and evaluation of wholly or partially prefabricated small sewage plants, to make it easier for municipalities and property owners to assess different technical solutions. The goal is a compilation of the products on the market, evaluated on the basis of the reliability of specified degrees of reduction.

Information on sampling procedures and test results were collected through a questionnaire to all active suppliers and the responses were then used to classify the products. The results suggest that most products have been extensively tested and shown a good cleaning ability. Those test results should be readily available to property owners and state authorities so that they do not have to make their own inquiries to verify the functionality of each product. Tests should also be entered in the central gauge database that is being constructed on behalf of the Swedish Environmental Protection Agency.

A case study was conducted in five municipalities in order to investigate how the handling of private sewage plants can be improved. The current work situation, what improvements that are demanded and what the administrators think of various suggestions for action was identified through interviews. According to the results, all administrators use the Environmental Protection Agency's general recommendations in their work though most of them experience difficulties to interpret the recommendations, and demand clearer rules and guidance. Almost all administrators want to increase the use of digital data and collaborate more across municipal boundaries. Another interesting finding is that the strategies to define the levels of environmental protection differ widely both between the five municipalities and between administrators within the municipalities. Better coordination is needed to enhance legal certainty and predictability for property owners and contractors.

Keywords: private wastewater treatment systems, sampling, evaluation, reliability, EN 12566-3, micro-treatment plant, sub-soil filter, compact filter, phosphorus-sorbing material, chemical precipitation
Department of Information Technology, Uppsala University, Box 337, SE 751 05 Uppsala

FÖRORD

Denna rapport är resultatet av ett examensarbete som utförts inom ramen för Kunskapscentrum Små Avlopp, där CIT Urban Water Management och JTI - institutet för jordbruks- och miljöteknik är huvudmän. Kunskapscentrum Små Avlopp är ett projekt som finansieras med Naturvårdsverktes Havsmiljöanslag och som syftar till att påskynda och förbättra åtgärdsarbetet kring små avlopp. Examensarbetet omfattar 30 högskolepoäng och utgör det sista momentet i Civilingenjörsprogrammet i Miljö- och vattenteknik vid Uppsala universitet. Arbetet har främst bedrivits på JTI i Uppsala men även på CIT Urban Water Management i Stockholm.

Handledare har varit Ola Palm och biträdande handledare Caroline Holm, båda från JTI. Bengt Carlsson från Institutionen för informationsteknologi och Allan Rodhe från Institutionen för geovetenskaper vid Uppsala universitet har varit ämnesgranskare respektive examinator.

Jag vill tacka alla tillverkare och leverantörer som har försett mig med material om sina produkter och på så vis bidragit till ett meningsfullt resultat. Tack också till alla handläggare som tagit sig tid att besvara mina frågor och framför allt handläggarna på kommunerna Eskilstuna, Uppsala, Sigtuna, Österåker och Norrtälje för att ni ställt upp på min ganska tidsomfattande intervju.

Erik Kärrman och resten av gänget på Mosebacke torg 4 ska ha tack för att jag fått sitta hos er och använda ert material. Tack Bengt Carlsson för att du antagit rollen som ämnesgranskare och kvalitetssäkrat examensarbetets vetenskapliga innehåll. Slutligen vill jag rikta ett stort tack till Ola Palm och Caroline Holm för det stöd och den hjälp ni bidragit med under arbetets gång!

Vendy Lymeus
Februari, 2010

Copyright © Vendy Lymeus och Institutionen för informationsteknologi, Uppsala universitet.
UPTEC W 10 006, ISSN 1401-5765
Tryckt hos Institutionen för geovetenskaper, Geotryckeriet, Uppsala universitet, Uppsala, 2010.

POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING

Vad händer med vår miljö när fler och fler väljer att bosätta sig permanent i fritidshusområden med dåligt fungerande avloppslösningar? Mitt examensarbete handlar om att sammanställa och utvärdera olika produkter för små avlopp. Nu ska jag förklara varför jag tycker att det är viktigt!

Bostäder som inte är anslutna till det kommunala VA-nätet måste ordna sitt avlopp på annat sätt, antingen genom att installera en egen avloppsanläggning eller genom att ansluta sig till en gemensamhetslösning som man delar med sina grannar. Avloppsanläggningar för 1- 25 personer brukar kallas för *enskilda avlopp* och dessa är mycket vanliga i glesbebyggda områden där det inte finns möjlighet till kommunal anslutning. Problemet är att de enskilda avloppen ofta är gamla och fungerar dåligt. Av Sveriges närmare 1 miljon enskilda avlopp räknar man med att omkring 40 % är undermåliga och släpper ut för mycket föroreningar till våra vattendrag. Om vi ska klara de miljömål och åtaganden som vi har fastställt, i Sverige och i resten av världen, är det viktigt att de dåliga avloppen åtgärdas.

Det är kommunernas miljöinspektörer som ansvarar för tillsyn och tillståndsprövning av de enskilda avloppen. I takt med att vi har fått upp ögonen för de miljöproblem som de enskilda avloppen bidrar till har det kommunala arbetet accelererat. Samtidigt har efterfrågan på produkter som löser avloppsproblemet för den enskilde fastighetsägaren ökat, och marknaden för små avloppsreningsanläggningar har växt lavinartat. Idag finns en mängd olika varianter och märken att välja på och de är av varierande kvalitet och pris. Leverantörerna påstår naturligtvis att deras produkter fungerar utmärkt och att de klarar dagens reningskrav, men hur vet man att man kan lita på vad de säger? Svaret är att det vet man i allmänhet inte. Ofta är det oklart vad leverantörerna egentligen bygger sina påståenden på och det är heller inte särskilt lätt att ta reda på. Det är väldigt tidsödande för miljökontoren att göra efterforskningar för varje ny produkt för att ta reda på hur bra den egentligen renar. Med nuvarande arbetstakt kommer det att dröja mer än 80 år innan alla enskilda avlopp klarar reningskraven! För att underlätta för miljöinspektörerna och påskynda arbetet behövs en sammanställning av de produkter som finns på marknaden och hur bra de verkligen renar. Det här examensarbetet är en början på en sådan sammanställning.

Material som visar vilka tester de olika produkterna genomgått och vilka resultat som uppnåtts samlades in via en enkät till alla aktiva leverantörer. Materialet användes sedan för att klassa testerna utifrån hur väl de genomförts. Klass 1 är den högsta klassen och innebär att reningsresultaten från testet är tillförlitliga. Den lägsta klassen är klass 5 och den innebär att man inte kan förvänta sig att anläggningen renar lika bra (eller dåligt!) i verkligheten som testresultaten påvisar. Vid klassningen tittar man bland annat på hur många prover som tagits och under hur lång tid, om mängden avloppsvatten varit den rätta och om avloppsvattnets sammansättning varit normal. Resultaten tyder på att de flesta anläggningarna har genomgått ordentliga tester och uppvisat tillförlitliga reningsresultat.

En studie av det kommunala arbetet genomfördes också för att utreda hur handläggandet av enskilda avlopp ser ut idag och hur det kan förbättras. Genom

intervjuer av miljöinspektörer från ett tjugotal kommuner runt om i landet undersöktes hur man arbetar idag och hur man ser på olika tekniker. Resultaten visar att man har mycket olika arbetetssätt på olika kommuner. På fem av kommunerna genomfördes mer omfattande intervjuer för att undersöka vilka förändringar som miljöinspektörerna efterfrågar och hur de ser på olika åtgärdsförslag. Av de fördjupade intervjuerna framgår bland annat att de allra flesta efterfrågar tydligare regler och bättre vägledning i sitt arbete.

Jag hoppas att mitt examensarbete kan utgöra en del av ett gemensamt beslutsunderlag för landets miljökontor. Ett gemensamt beslutsunderlag skulle kunna förbättra förutsättningarna för miljökontoren att minska utsläppen från enskilda avlopp och öka rättssäkerheten och förutsägbarheten för fastighetsägare och entreprenörer!

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Referat I
Abstract II
Förord III
Populärvetenskaplig sammanfattning IV
Innehållsförteckning VI
1 Introduktion 1
1.1 Bakgrund 1
1.2 Problemformulering 1
1.3 Syfte och mål 2
1.4 Avgränsningar 3
1.5 Disposition 4
2 Metod 5
2.1 Litteraturstudier 5
2.2 Insamling av information 5
2.2.1 Produkter och leverantörer 5
2.2.2 Kommuner 6
2.3 Sammanställning och utvärdering 6
2.3.1 Produkter och leverantörer 6
2.3.2 Kommuner 6
2.4 Fallstudier 7
3 Tidigare, pågående och kommande insatser 8
3.1 Naturvårdsverkets allmänna råd 8
3.2 Bra Små Avlopp 9
3.3 Marknadsundersökning av Småskaliga reningsanläggningar 9
3.4 Robusta och Uthålliga Små Avloppssystem 10
3.5 VeVa-projektet 10
3.5.1 Miljösystemanalys av VA-system i omvandlingsområden – Fallstudie i Värmdö kommun 11
3.5.2 Miljösystemanalys för avloppshantering i Sävjaåns avrinningsområde år 2030 11
3.6 Handbok om VA i omvandlingsområden 11
3.7 Avloppsguiden 11
3.7.1 Mätdatabasen 12
3.8 Kunskapscentrum Små Avlopp 12
3.9 Tillsyn på minireningsverk inklusive mätning av funktion 12
3.10 Tillsynskampanjen ”Små avlopp – ingen skitsak” 13
3.11 Testanläggning för små avloppsanläggningar 13
3.12 Övriga studier 13
4 Regelverk och miljömål 15
4.1 Tillstånd och anmälan 16
4.1.1 Krav på anläggningen 17
4.1.2 Krav på verksamhetsutövaren 17
4.1.3 Krav på tillståndsmyndigheten 17
5 Utvärdering och certifiering 18
5.1 Europastandarden 18
5.2 Utvärdering av produkter som inte är testade enligt standarden 19
6 Reningstekniker för små avlopp 20

6.1 Markbaserade system 20
6.1.1 Reningsförmåga 21
6.1.2 Kompaktfilter 22
6.2 Minireningsverk 22
6.2.1 System med kontinuerligt flöde 23
6.2.2 System med satsvis rening 23
6.2.3 Membranteknik 24
6.2.4 Reningsförmåga 24
6.3 Filterbädd med fosforsorberande material 25
6.3.1 Reningsförmåga 25
6.4 Kemisk fällning som komplement 25
6.4.1 Reningsförmåga 26
7 Leverantörer och produkter 27
7.1 AB Evergreen Solutions 27
7.1.1 Bio Cleaner 27
7.2 AB Evergreen Solutions West 27
7.2.1 Biorock 27
7.3 IFO Vattenrening 28
7.3.1 BioKube 28
7.4 Aquatron International AB 29
7.4.1 RAITA Biochem 29
7.5 BAGA Water Technology AB 29
7.5.1 BAGA Easy 29
7.5.2 BAGA Family och BAGA RVBK 30
7.6 Bioclere Svenska AB 30
7.6.1 Bioclere 30
7.7 Bioptech AB 31
7.7.1 Biop 31
7.8 Biorens Skandinavia AS 32
7.8.1 Biorens SBR Micro och Biorens SBR 32
7.9 Biovacuum SBR-teknik & Service AB 32
7.9.1 Biovacuum 32
7.10 Ecolator Finland AB 33
7.10.1 Ecolator 33
7.11 Emendo AB 33
7.11.1 BioBOD och Minibed 33
7.12 Ekotreat 34
7.12.1 BioRen och NATURren 34
7.12.2 EkoTreat kompaktfilter 35
7.13 FANN VA-taknik 35
7.13.1 IN-DRÄN Markbädd och IN-DRÄN Biobädd 35
7.14 Goodtech Environment Göteborg AB 36
7.14.1 Biovac 36
7.15 GPA Euronord AB 36
7.15.1 Kessel InnoClean 36
7.16 Green Rock Sverige AB 36
7.16.1 IISI Rock och IISI Sako 36
7.16.2 Biostone Chemstone 37
7.17 Hydropress Huber AB 37
7.17.1 MembraneClearBox 37

7.18 Ifö Ecotrap 38
7.18.1 BioTrap 38
7.19 Kenrex Envirotech 38
7.19.1 Kenrex Minireningsverk 38
7.20 Klargester AB 39
7.20.1 BioDisc 39
7.21 KWH Pipe Sverige AB 39
7.21.1 WehoPuts 39
7.22 Phytotechnology Europe AB 40
7.22.1 PhytoSystem 40
7.23 Pipelife Sverige 41
7.23.1 Septic Compact och Eco P-stopper 41
7.24 Skandinavisk Ecotech AB 42
7.24.1 Ecobox F3 och Ecobox BK 42
7.25 TecnoFarm 42
7.25.1 NEW-LINE 42
7.26 Topas VAtten AB 43
7.26.1 Topas Avloppsreningsverk 43
7.27 Uponor AB 43
7.27.1 Uponor Minireningsverk 43
7.28 Wallax Miljö AB 44
7.28.1 Wallax avloppsreningsverk W1-W7 44
7.29 Wavin Labko 44
7.29.1 Labko BioKem 44
7.29.2 Labko Sako Biomoduler och Labko Fosfor 1000 45
7.30 Wostman Ecology 45
7.30.1 WM-Filter 45
8 Resultat 47
8.1 Leverantörer och produkter 47
8.2 Kommunsammanställning 57
8.3 Fallstudier 57
9 Diskussion 59
9.1 Leverantörerna 59
9.2 Kommunerna 60
9.3 Fallstudien 61
10 Slutsatser 62
10.1 Förslag till fortsatta studier 62
11 Referenser 64
11.1 Tryckta referenser 64
11.2 Webbaserade referenser 66
11.3 Övriga referenser 69
Bilaga 1 1
Bilaga 2 3
Bilaga 3 6
Bilaga 4 7
Bilaga 5 17
Bilaga 6 19
Bilaga 7 24
Bilaga 8 29
Bilaga 9 34

Bilaga 10 39
Bilaga 11 44
Bilaga 12 45

FIGURER

Figur 1: Reningsprocess för blandat avloppsvatten i småskaliga system 20
Figur 2: BioCleaner 27
Figur 3: Biorock 28
Figur 4: Biokube 28
Figur 5: RAITA BioChem för 5 pe 29
Figur 6: BAGA Easy 30
Figur 7: Bioclere 31
Figur 8: BioP 32
Figur 9: Ecolator 5 33
Figur 10: Emendo Minibed 34
Figur 11: BioRen 34
Figur 12: IN-DRÄN-modulen 35
Figur 13: Kessel InnoClean 36
Figur 14: MembraneClearBox 37
Figur 15: BioTrap 38
Figur 16: BioDisc 39
Figur 17: WehoPuts 5 40
Figur 18: Principskiss av PhytoSystem 41
Figur 19: Septic Compact 41
Figur 20: Ecobox F3 42
Figur 21: Topas Avloppsreningsverk 43
Figur 22: Uponor Minireningsverk för 5 pe 44
Figur 23: BioKem för 2-6 pe 45
Figur 24: WM-Filter 46

TABELLER

Tabell 1: Reningskrav för biologiskt nedbrytbart material (mätt som BOD_7), totalfosfor och total kväve vid normal respektive hög skyddsnivå 8
Tabell 2: Schablonvärden på reningsgrader för infiltrationsanläggning 21
Tabell 3: Schablonvärden på reningsgrader för markbädd 22
Tabell 4: Schablonvärden på reningsgrader för kompaktfilter 22
Tabell 5: Schablonvärden på reningsgrader för minireningsverk med biologisk-kemisk rening 24
Tabell 6: Schablonvärden på reningsgrader för filterbädd med fosforsorberande 25
Tabell 7: Reningsgrader enbart i det fosforbindande filtret 25
Tabell 8: Schablonvärden på reningsgrader för kemisk fällning 26
Tabell 9: Matris med utvärderade produkter, reningsgrader och tillförlitlighets-klasser 48
Tabell 10: Provtagningsorgan och eventuella kommentarer för respektive anläggning 52
Tabell 11: Förkortningslista över provningsorgan 56
Tabell 12: De kommuner som ingår i studien samt antal invånare och antal enskilda avlopp i respektive kommun 57

1 INTRODUKTION

1.1 BAKGRUND

Undermåliga enskilda avloppssystem[1] är ett växande problem på många håll i landet. Vi har idag mellan 740 000 och 1 miljon enskilda avlopp varav cirka 40 % inte uppfyller Miljöbalkens krav på reningsgrad (Palm, 2009a). Många äldre hus saknar längre gående rening än slamavskiljning, vilket inte räcker för att leva upp till dagens reningskrav. De enskilda avloppen släpper varje år ut omkring 600 ton fosfor, att jämföra med cirka 350 ton från kommunala avloppsreningsverk (Palm, 2009a) och de står för omkring 21 % av de totala antropogena utsläppen av fosfor till svenska vatten (Naturvårdverket, 2002). Eftersom fler och fler väljer att bosätta sig permanent i sina fritidshus är det mycket angeläget att utreda och utveckla VA-tekniken i landets omvandlingsområden för att minska belastningen på omkringliggande vattendrag.

År 2006 publicerade Naturvårdverket nya allmänna råd om små avloppsanläggningar (NFS 2006:7). Råden innehåller generella rekommendationer rörande tillämpningen av de lagar och regler i Miljöbalken (SFS 1998:808) och i Förordningen om miljöfarlig verksamhet (SFS 1998:899) som berör enskilda avlopp. Till skillnad från tidigare rekommendationer (Naturvårdsverket, 1987) tar man i de nya råden hänsyn till recipientens känslighet utifrån miljö- och hälsoskyddssynpunkt och fokus ligger på anläggningarnas funktion snarare än deras konstruktion. Genom att åtgärda samtliga undermåliga enskilda avlopp i enlighet med de allmänna råden bedöms utsläppen av fosfor minska med 280 ton per år (Naturvårdsverket, 2009).

De nya riktlinjerna har gjort att det kommunala arbetet med ärenden gällande enskilda avlopp har accelererat. Samtidigt har marknaden för små avloppssystem tagit fart och nya leverantörer dyker ständigt upp. Vissa produkter har CE-märkning, vilket innebär att de genomgått typtestning enligt den nya Europastandarden EN 12566-3:2005. I många fall är det dock oklart vilka tester produkten har genomgått och hur angivna siffror på reningsgrader är framtagna. Denna bristande kvalitetssäkring i kombination med det stora antalet ärenden gör det mycket svårt, för att inte säga omöjligt, för miljökontor och tillsynsmyndigheter att fatta väl underbyggda beslut. Med nuvarande åtgärdstakt kommer det att dröja mer än 80 år innan alla små avloppsanläggningar klarar Naturvårdsverkets krav (Naturvårdsverket, 2009).

1.2 PROBLEMFORMULERING

Det finns idag ett stort antal tekniska system som lever upp till lagkraven, och nya produkter kommer hela tiden ut på marknaden. Utmaningen ligger i att motivera fastighetsägarna att renovera, komplettera eller byta ut dåligt fungerande anläggningar. Som verksamhetsutövare är fastighetsägaren skyldig enligt lag att skaffa sig den kunskap som behövs för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet (Miljöbalken, MB, 2 kap). Fastighetsägaren är dock en svag

[1] Begreppet enskilt avlopp har ingen juridisk definition men definieras av Naturvårdsverket på följande sätt: ”Hushållsspillvatten från enstaka hushåll och från gemensamhetsanläggningar dimensionerade för upp till 25 personekvivalenter (pe)” (NFS 2006:7)

verksamhetsutövare med bristande kunskap och utan organiserade företrädare. Som enskild person kan det också vara svårt att inse vikten av sina egna åtgärder, och även om insikten finns räcker det inte alltid som incitament för att genomföra de ekonomiska investeringar som erfordras.

Det är kommunens miljökontor som måste avgöra om en teknisk lösning uppfyller kraven beträffande miljö- och hälsoskydd, och det bör även kunna bidra med råd och rekommendationer beträffande val av teknik. Kunskapsläget och resurserna inom området enskilda avlopp varierar stort mellan olika kommuner, vilket gör att handläggandet kan se mycket olika ut. I november 2008 skickade Naturvårdsverket ut en enkät till landets alla kommuner för att undersöka hanteringen av tillståndsärenden. 200 kommuner (med totalt cirka 513 000 WC-avlopp) svarade att man sammanlagt har resurser för 93 tjänster för prövning och 67 tjänster för tillsyn av enskilda avlopp. Slår man ut antalet tjänster för tillsyn på antalet enskilda avlopp ser man att varje anställd har omkring 7 700 avlopp att bedriva tillsyn över (7 700 st./manår). De totala resurserna för både prövning och tillsyn innebär 3 200 WC-avlopp per manår. Till denna siffra ska sedan alla BDT-avlopp adderas. (Bergqvist, 2009)

Tekniken för små avlopp är fortfarande under utveckling och kunskapen om reningseffekter för olika tekniska lösningar är dåligt sammanställd. De utsläppssiffror som finns att tillgå kan variera kraftigt från källa till källa och är därför inte tillförlitliga. En del produkter är typtestade enligt Europastandarden EN 12566-3, medan andra inte omfattas av standarden eller av annan anledning inte har testats enligt den. Miljökontoren har i dagsläget inte resurser att följa med i teknikutvecklingen och bedöma tillförlitligheten hos den prestanda som leverantörerna uppger för sina produkter. Detta, tillsammans med det stora antalet ärenden, gör att det i dag är mycket svårt för kommunerna att göra bra bedömningar. Det finns ett behov av en kartläggning av olika produkter för små avlopp och av ett gemensamt beslutsunderlag för att underlätta vid val av teknik och vid tillståndsprövning. Ett sådant teknikbibliotek skulle också förbättra möjligheterna för konsulter och entreprenörer att införskaffa oberoende information om de tekniska lösningar som finns på marknaden.

1.3 SYFTE OCH MÅL

Examensarbetet syftar till att göra en marknadsöversikt och utvärdering av olika typer av prefabricerade små avloppsanläggningar, för att underlätta för kommuner och fastighetsägare vid bedömning respektive val av teknik. Målet är en sammanställning av de produkter som finns på marknaden, utvärderade utifrån tillförlitligheten hos angivna reningsgrader. Resultatet presenteras i form av en matris som ska kunna användas som en del av ett gemensamt beslutsunderlag för landets tillståndsmyndigheter. Ett gemensamt beslutsunderlag antas kunna förbättra handläggandet av ärenden gällande enskilda avlopp på tre områden:

- Rättssäkerhet
- Förutsägbarhet
- Effektivitet

1.4 AVGRÄNSNINGAR

Examensarbetet begränsar sig till helt eller delvis prefabricerade reningsanläggningar för blandat avloppsvatten (BDT+WC) dimensionerade för upp till 50 personekvivalenter (pe). I denna kategori ingår markbaserade system (infiltrationsanläggningar och markbäddar) med någon typ av prefabricerad enhet, minireningsverk samt två tekniker för kompletterande fosforrening – kemisk fällning och filter med fosforsorberande material. I den här studien används begreppet ”kompaktfilter” för alla typer av prefabricerade moduler till markbaserade system. Anledningen till att gränsen satts vid 50 pe istället för 25 pe, som ju är Naturvårdsverkets avgränsning för vad som definieras som enskilt avlopp, är att Europastandarden för små avloppsanläggningar, EN 12566-3, omfattar system för upp till 50 pe.

Med tanke på osäkerheterna kring reningsförmåga och läckage hos traditionella infiltrationssystem finns det anledning att anta att dessa i allt högre grad kommer att ersättas med olika typer av markbäddar, eventuellt med kompletterande rening av fosfor. Av denna anledning läggs ingen vikt på traditionella infiltrationssystem i den här studien.

Källsorterande system ingår inte då de inte är kompletta avloppslösningar och inte har någon egentlig reningsfunktion, utan enbart en utsorterande funktion. Studien begränsar sig till kompletta lösningar med reningsförmåga.

Förbehandling i form av separat slamavskiljning ingår inte eftersom huvudsyftet med slamavskiljare inte är att rena avloppsvatten, utan att förhindra driftstörningar i efterföljande reningssystem. De tekniker som omfattas av studien är sålunda:

- Markbädd med kompaktfilter
- Minireningsverk
- Filter med fosforsorberande material
- Kemisk fällning som komplement

Av dessa kan de tre senare teknikerna testas enligt standarden EN 12566-3, medan markbäddar är exempel på tekniker som inte omfattas av standarden. I den här studien utvärderas alla fyra tekniker efter samma system (*Bilaga 1*).

Enbart reningsförmåga vad gäller organiskt material (mätt som BOD_7[2] eller BOD_5[3]), totalfosfor och totalkväve behandlas. Andra aspekter, såsom kretsloppspotential, resursförbrukning och användarvänlighet beaktas inte i den här studien.

[2] Biochemical Oxygen Demand. Biokemisk syreförbrukning mätt under sju dygn
[3] Biochemical Oxygen Demand. Biokemisk syreförbrukning mätt under fem dygn

1.5 DISPOSITION

Rapporten är indelad i fem block. Det här första, inledande blocket ger en introduktion till examensarbetet (Kapitel 1), en metodbeskrivning (Kapitel 2) samt en redovisning av tidigare studier på området (Kapitel 3). Block två innebär en bakgrundsbeskrivning av regelverket kring små avlopp, vilka krav som gäller vid anskaffande av en enskild avloppsanläggning och hur man kan avgöra huruvida en anläggning uppfyller gällande krav (Kapitel 4 och 5). Block tre utgörs av Kapitel 6 som innebär en teoretisk beskrivning av de vanligaste reningsteknikerna för små avlopp. Block fyra är resultatet av en marknadsinventering av helt eller delvis prefabricerade produkter för små avlopp (Kapitel 7). En kort beskrivning av varje produkt ges och respektive leverantör anges. I det femte och sista blocket presenteras och diskuteras resultaten och relevanta slutsatser redovisas (Kapitel 8, 9 och 10).

Referenser, uppdelade i tryckta referenser, muntliga referenser och webbaserade referenser, redovisas i Kapitel 11. I slutet av rapporten ligger alla bilagor som refereras till i texten, numrerade från 1 till 12. I den sista bilagan (*Bilaga 12*) återfinns en ordlista över viktiga begrepp och förkortningar som används i rapporten.

2 METOD

Metoden för studien är uppdelad i fyra steg:

1. Litteraturstudier
2. Insamling av information
3. Sammanställning och utvärdering
4. Fallstudier

2.1 LITTERATURSTUDIER

Arbetet inleddes med en litteraturstudie om enskilda avlopp och de miljöproblem som dessa orsakar. Olika lösningar och tekniker för enskilda avlopp studerades och avgränsningarna för examensarbetet fastställdes. Litteratur och undersökningar rörande de fyra tekniker som kom att ingå i examensarbetet studerades särskilt.

Det arbete som bedrivs för att förbättra dagens situation studerades, liksom tidigare och planerade insatser. Regler och bestämmelser som berör enskilda avlopp sammanställdes genom studier av Miljöbalken, miljömålen och andra regelverk, såväl nationella som europeiska.

2.2 INSAMLING AV INFORMATION

En inventering av den svenska marknaden för helt eller delvis prefabricerade småskaliga avloppsanläggningar genomfördes med hjälp av diverse litteratur, webbplatser samt kontakt med tillverkare och återförsäljare. Tillverkarna och återförsäljarna benämnas hädanefter leverantörer. Kommunikationen med leverantörerna har skett via mejl, telefon och post, samt vid besök på VA-mässan som hölls 22-24 september 2009 på Stockholmsmässan i Älvsjö.

Ett antal utvalda kommuner kontaktas också för att få en bild av hur ärenden rörande enskilda avlopp handläggs runt om i landet.

2.2.1 Produkter och leverantörer

Information om antagna reningsgrader för de olika produkter som framkommit under inventeringen inhämtades från leverantörerna via deras hemsidor eller från annat material som de själva tillhandahåller. Genom en enkät (*Bilaga 2*) samlades information in angående den provtagningsmetodik som använts för att ta fram de angivna reningsgraderna. Svaren kom sedan att användas i steg två där produkterna utvärderades utifrån tillförlitligheten hos angivna reningsgrader för BOD_7, fosfor och kväve.

2.2.2 Kommuner

Ett urval av kommuner kontaktades för att få en uppfattning om beslutsfattarnas syn på olika tekniker och hur handläggningsförfarandet går till i olika kommuner. Urvalet gjordes med ambitionen att få en god spridning med avseende på fyra kriterier:

- Invånarantal
- Antal enskilda avlopp
- Geografisk lokal
- Närhet till kust

Detta för att identifiera eventuella samband korrelerade till kriterierna. En lista över de kontaktade kommunerna återfinns i *Tabell 12*. Frågorna (*Bilaga 3*) ställdes i första hand via telefonintervjuer men vissa kommuner fick av praktiska skäl frågorna skickade till sig i en enkät.

2.3 SAMMANSTÄLLNING OCH UTVÄRDERING

Det material som införskaffades i steg två sammanställdes och analyserades. För att avgöra tillförlitligheten hos angivna reningsgrader delades provtagningarna in i klasser från 1 till 5, där 1 är den mest tillförlitliga klassen. Utvärderingen skedde med hjälp av ett system som vid tiden för examensarbetet var under utveckling vid JTI, inom ramen för Kunskapscentrum (*Bilaga 1*). Systemet är uppbyggt av två matriser, där den ena matrisen används för tester utförda på provplats (PP) med kontrollerad belastning och den andra matrisen används för tester utförda vid en fastighet (FH), utan kontroll av belastningen. Respektive matris innehåller en kolumn för vardera klassen och varje cell innehåller ett påstående och ett antal poäng som ges om påståendet stämmer. Poängen i varje kolumn summeras och den kolumn som ger högst antal poäng motsvarar den klass som provtagningen tilldelas. Om två klasser ger samma poängtal hamnar provtagningen i den högre klassen. Klassen anges sedan som ”PP/FH klass (antal mätningar, provperiodens längd)”.

Exempel: FH 2 (20, 10 v). Testet är av klass 2 och har utförts vid fastighet genom 20 provtagningar under en period av 10 veckor.

2.3.1 Produkter och leverantörer

En matris över alla produkter med reningsgrader och motsvarande tillförlitlighetsklass sammanställdes. Tillförlitligheten hos angivna reningsgrader är utvärderade utifrån de svar som tillverkarna lämnat på enkätfrågorna i steg två. Då en produkt tillverkas i flera storlekar och provtagning genomförts på flera av dessa har enbart den minsta av de provtagna anläggningarna beaktats, eftersom reningsgraden antas öka med storleken. Kommentarer och förklaringar till utvärderingarna sammanställdes också.

2.3.2 Kommuner

De utvalda kommunernas svar på frågorna som ställdes i steg två sammanställdes och tolkades (*Bilaga 4*).

2.4 FALLSTUDIER

Syftet med fallstudien var att utreda vilka förbättringsbehov som finns på ett antal kommuner och ge förslag på åtgärder för att förbättra handläggandet av enskilda avlopp på följande punkter:

- Rättssäkerhet
- Förutsägbarhet
- Effektivitet

Kommuner valdes så att både kommuner som har kommit långt i sitt arbete med förbättring av enskilda avlopp och kommuner som har arbetat en kortare tid med frågorna, representeras. Vidare valdes kommuner som ligger nära Uppsala, för att minimera restider och kostnader. På respektive kommun intervjuades dels erfarna handläggare och dels relativt nyanställda för att identifiera olikheter i tankesätt. Frågorna är menade att täcka in tre områden:

- Dagens situation
- Förbättringsbehov
- Förslag på åtgärder

Alla intervjufrågor redovisas i *Bilaga 5* och tolkningarna av handläggarnas svar återfinns i *Bilaga 6-10.* Antalet år som respektive handläggare varit yrkesverksam står angivet inom parantes.

3 TIDIGARE, PÅGÅENDE OCH KOMMANDE INSATSER

Under de senaste åren har myckna och gedigna arbetsinsatser gjorts i syfte att förbättra förutsättningarna för tillståndsmyndigheter och fastighetsägare att minska utsläppen från enskilda avlopp. Med tanke på den snabba teknikutvecklingen och den ökande belastningen på enskilda avlopp finns dock ett stort behov av att etablera en kontinuerlig kunskapsbank som uppdateras ”online”. Nedan följer en kort presentation av de projekt som anses mest relevanta för den här studien och vars resultat skulle kunna användas i en sådan kunskapsbank.

3.1 NATURVÅRDSVERKETS ALLMÄNNA RÅD

I slutet av 1980-talet gav Naturvårdsverket ut allmänna råd för små avloppsanläggningar (Allmänna råd 87:6). År 2003 drogs dessa råd in och ersattes 2006 av de nya allmänna råden (NFS 2006:7). De gamla råden finns kvar som en teknisk faktabok om hur markbaserade system ska byggas, men gäller inte längre som allmänna råd. Orsakerna till detta är att fokuseringen på teknikuppbyggnad ledde till att nya lösningar hade svårt att komma in på marknaden. Dessutom ansågs inte de gamla råden uppfylla kraven i den nya miljöbalken som år 1998 ersatte miljöskyddslagen. (Palm, 2007)

De allmänna råden är indelade i tre kategorier; grundkrav, hälsoskydd och miljöskydd. I närheten av känsliga vattendrag och inom områden med skyddsvärd natur är behovet av rening särskilt stort. Naturvårdsverket har därför inrättat två olika skyddsnivåer, normal och hög skyddsnivå, som riktlinjer vid installation av enskilda avloppsanläggningar. I vissa fall kan ännu högre krav ställas, till exempel i naturreservat och Natura 2000-områden. Det är kommunens tillstånds- och tillsynsmyndighet som bedömer vilken skyddsnivå som bör gälla för ett givet fall. Beroende på vilken skyddsnivå kommunen har fastställt gäller olika krav på reningsgrad för enskilda avloppsanläggningar (*Tabell 1*).

Tabell 1: Reningskrav för biologiskt nedbrytbart material (mätt som BOD_7), totalfosfor och total kväve vid normal respektive hög skyddsnivå.

Ämne	Normal skyddsnivå	Hög skyddsnivå
BOD_7	90 %	90 %
P_{tot}	70 %	90 %
N_{tot}	-	50 %

Sommaren 2008 kompletterades de allmänna råden med en handbok (Handbok 2008:3) för att ge ytterligare stöd vid handläggande av enskilda avlopp. Handboken riktar sig främst till kommunernas tillståndsmyndigheter, men är användbar också för entreprenörer, konsulter och privatpersoner. (Naturvårdsverket, 2008a)

3.2 BRA SMÅ AVLOPP

Åren 2000-2002 genomfördes projektet ”Bra Små Avlopp” vid Bornsjön i Stockholms län. Syftet var att utvärdera och demonstrera nya lösningar för att minska utsläppen från enskilda avlopp samt att vara utgångspunkt för modifiering och förbättring av befintliga anläggningar. Under tre år utvärderades 15 anläggningar från åtta olika leverantörer med avseende på reningseffekt, hygien, kretsloppspotential, brukaraspekter, resursförbrukning, robusthet och ekonomi. Vad gäller reningseffekt visade resultaten att samtliga anläggningar klarade, eller kunde klara, kravet på 90 % fosforreduktion och 90 % BOD-reduktion. Alla anläggningar kunde dock inte klara kravet på 50 % kvävereduktion. (Hellström, Jonsson & Sjöström, 2003)

3.3 MARKNADSUNDERSÖKNING AV SMÅSKALIGA RENINGSANLÄGGNINGAR

I februari 2003 utkom VA-Forsk (numer SV-Utveckling) med rapporten från projektet ”Marknadsundersökning av småskaliga reningsanläggningar”. Undersökningen omfattar småskaliga prefabricerade anläggningar som vid tiden för projektet gick att köpa på den svenska marknaden. Följande produktkategorier ingick i marknadsundersökningen:

- Utrustning för kemisk fällning i små avlopp
- Minireningsverk
- Prefabricerad teknik för biologisk behandling i artificiella filter

Syftet med projektet var att på ett tydligt, informativt och objektivt sätt presentera de produkter som då fanns på marknaden, för att öka tillgängligheten för teknik som kan bidra till att förbättra reningen av avloppsvatten från enskilda avlopp. I rapporten ges också ett förslag till klassificering av själva utvärderingarna av produkterna, detta för att kunna bedöma tillförlitligheten av uppgifterna om produkternas prestanda. Det föreslagna klassificeringssystemet utgörs av tre olika kategorier, A, B och C:

- **Klass A.** Oberoende utvärdering av hög kvalitet under lång tid och svenska förhållanden

- **Klass B.** Oberoende utvärdering av mindre omfattning eller utvärdering utanför Sverige som inte gjorts i enlighet med Europastandard EN 12566-3

- **Klass C.** Icke oberoende utvärdering, till exempel tillverkares/leverantörs egna mätningar som håller relativt god kvalitet

Dessa klasser finns även med som bilaga i handboken till de allmänna råden och har då kompletterats med en fjärde klass:

- **Klass D.** Inaktuell eller av annan anledning undermålig utvärdering, till exempel tillverkares/leverantörs egna data som saknar underlagsrapport eller källa. (af Petersens, 2003: Naturvårdsverket, 2008a)

3.4 ROBUSTA OCH UTHÅLLIGA SMÅ AVLOPPSSYSTEM

År 2003 utgav Naturvårdsverket en kunskapssammanställning av småskaliga avloppsanläggningar, baserad på litteraturstudier av kunskapsläget år 2002. Sammanställningen är resultatet av FoU-projektet Robusta och Uthålliga Små Avloppssystem (RUSA), som initierades av Byggforskningsrådet (numer FORMAS), Naturvårdsverket, Lantbrukarnas Riksförbund (LRF), VAV (numer Svenskt Vatten) och Miljöteknikdelegationen. Ett tiotal avloppssystem studerades och utvärderades med avseende på smittspridning, hushållning och miljöpåverkan. Viktiga slutsatser av projektet är att alla anläggningar bör förses med en mätpunkt för provtagning av utgående vatten och att det finns ett behov av utveckling av provtagning och kontroll. (Palm, Malmén & Jönsson, 2002)

3.5 VEVA-PROJEKTET

Hösten 2005 startades VeVa-projektet som är ett samarbete mellan Stockholm Vatten, CIT Urban Water Management, Ecoloop och VERNA Ekologi samt kommunerna Värmdö, Södertälje, Norrtälje, Tanum och Uppsala (Kärrman, 2009). Projektets syfte är att vara till hjälp vid bedömning av olika VA-systems miljö- och resursaspekter utifrån regelverk och miljömål. Ur projektet föddes VeVa-verktyget (Verktyg för miljöbedömning av VA-system i omvandlingsområden) som är ett miljösystemanalytiskt verktyg uppbyggt i Excelmiljö. Verktyget behandlar befintliga VA-system, anslutning till kommunalt VA, gemensamhetslösningar och enskilda lösningar. De aspekter som utgör grunden för bedömningsunderlaget är följande (Erlandsson, 2007; Kärrman, 2009):

- Utsläpp av kväve, fosfor, BOD_7 och kadmium
- Återföringspotential av kväve och fosfor till jordbruket
- Dricksvattenanvändning
- Energiförbrukning
- Kostnader

Tre examensarbeten har utförts inom ramarna för VeVa-projektet. Det första innebär en vidareutveckling av URWARE[4] (Löfqvist, 2006), som är ett verktyg för ämnestransportanalys och energiberäkningar i avloppssystem. De två andra examensarbetena (Erlandsson, 2007 och Holm, 2008), har tillsammans med VeVa projektgrupp bidragit till utvecklingen av VeVa-verktyget. Nedan följer en kort beskrivning av dessa två examensarbeten.

[4] URban WAter REsearch model

3.5.1 Miljösystemanalys av VA-system i omvandlingsområden – Fallstudie i Värmdö kommun

Examensarbete av Erlandsson (2007) utgör själva basen för VeVa-verktyget. Där jämförs sex alternativ till avloppssystem för kustnära omvandlingsområden utifrån valda miljö- och resursaspekter. De sex undersökta systemen är markbädd, filterbädd, urinsortering i kombination med filterbädd, lokalt reningsverk, minireningsverk med membranbioreaktor och omvänd osmos samt centralt reningsverk. Resultaten visade att alla studerade anläggningstyper utom markbädd kan klara Naturvårdsverkets krav för hög skyddsnivå. Markbäddsanläggningen visade sig också vara den enda av de sex systemen som inte har återföringspotential för fosfor. Verktyget användes sedan i en fallstudie i Värmdö kommun. (Erlandsson, 2007)

3.5.2 Miljösystemanalys för avloppshantering i Sävjaåns avrinningsområde år 2030

Examensarbete av Holm (2008) ledde till en vidareutveckling av VeVa-verktyget för att möjliggöra tillämpning på avrinningsområden uppdelade på flera mindre delområden med många olika avloppslösningar. Holm (2008) visade också att VeVa kan kopplas till olika kartverktyg och retentions- och transportmodeller. Det utvecklade verktyget användes sedan till en fallstudie för Sävjaåns avrinningsområde, öster om Uppsala. Enligt resultaten av studien har åtgärder på befintliga avlopp i området stor effekt på utsläppen av fosfor och BOD_7, medan utsläppen av kväve och kadmium inte påverkas nämnvärt. (Holm, 2008)

3.6 HANDBOK OM VA I OMVANDLINGSOMRÅDEN

I november 2008 utkom en handbok för beslutsfattare och tjänstemän i frågor rörande VA-problematiken i omvandlingsområden. Handboken är finansierad av Svenskt Vatten Utveckling (f.d. VA-Forsk), kommunernas eget FoU-program om kommunal VA-teknik. Projektgruppen består av Lena Tilly och Krister Törneke, Tyréns; Denis van Moeffaert, Ramböll (senare WSP); Erik Kärrman, Ecoloop (senare Urban Water) och Mats Johansson, Verna Ekologi (senare Ecoloop). (Törneke m.fl., 2008)

3.7 AVLOPPSGUIDEN

Avloppsguiden grundades 2004 och är en webbaserad kunskapsbank riktad till fastighetsägare, kommunala tjänstemän, entreprenörer och allmänhet. Webbplatsen drivs av Avloppsguiden AB som ägs av WRS Uppsala AB, VERNA Ekologi AB och Bild & Kultur AB. Avloppsguiden bidrar med fakta om enskilda avlopp, förteckningar över olika aktörer och olika medlemssidor där man kan ställa frågor till en expertpanel eller diskutera med varandra. Avloppsguiden finansieras av sina medlemskommuner, som också är med och styr avloppsguidens innehåll och utveckling.

3.7.1 Mätdatabasen

Avloppsguiden har, i samverkan med Länsstyrelsen i Västra Götaland, påbörjat uppbyggnaden av en mätdatabas där alla som gjort utvärderingar av små avloppsanläggningar ska kunna lägga in data från sina analyser. Syftet är att skapa en central referenslista för mätdata som ger en samlad bild av hur olika anläggningar fungerar. På så vis erbjuds privatpersoner, myndigheter, konsulter och entreprenörer oberoende information om olika tekniklösningar. De inlämnade uppgifterna bearbetas och sorteras av Avloppsguiden och resultaten ska publiceras på hemsidan några gånger per år.
Naturvårdsverket har nu gett i uppdrag åt Kunskapscentrum Små Avlopp att vidareutveckla mätdatabasen.

3.8 KUNSKAPSCENTRUM SMÅ AVLOPP

Efter förslag från olika aktörer och i nationella utredningar har ett kunskapscentrum för små avloppsanläggningar upprättats med medel från Regeringens Havsmiljöanslag. Syftet med Kunskapscentrum är att förbättra förutsättningarna för reducerade utsläpp från enskilda avlopp genom vägledning och kunskapsstöd. Förutom att fungera som kunskapsbank för kommuner, fastighetsägare och branschaktörer, kan organisationen fungera som en nod för nationellt och regionalt utvecklingsarbete (Johansson m.fl., 2008). I Kunskapscentrum Små Avlopp ingår Erik Kärrman, CIT Urban Water Management (tidigare Ecolopp); Ola Palm, JTI; Mats Johansson, Ecoloop (tidigare VERNA Ekologi); Peter Ridderstolpe, WRS och Jonas Christensen, Ekolagen Miljöjuridik.

Kunskapscentrum har alltså fått i uppdrag att vidareutveckla den centrala mätdatabas som påbörjats av Avloppsguiden så att envar via Internet får tillgång till mätdata för olika tekniska lösningar. Kunskapscentrum ska också utveckla ett certifieringssystem, som ska kopplas till mätdatabasen, för kvalitetssäkring av anläggningar som inte testas enligt standarden EN 12566-3. Detta certifieringssystem är under utveckling vid tiden för det här examensarbetet, som alltså utförs på uppdrag av Kunskapscentrum. En första version av certifieringssystemet har använts i studien för att utvärdera tillförlitligheten hos de reningsgrader som leverantörerna uppger för sina produkter.

3.9 TILLSYN PÅ MINIRENINGSVERK INKLUSIVE MÄTNING AV FUNKTION

Under 2009 genomförde Länsstyrelsen i Västra Götaland en undersökning av minireningsverk, med syftet att avgöra huruvida de lever upp till gällande reningskrav. Utgående vatten från ett stort antal fabrikat provtogs och analyserades med avseende på BOD_7, totalfosfor, totalkväve, ammoniumkväve, E.coli samt koliforma bakterier. Provtagningen utfördes som stickprov på utgående vatten med målsättningen att få så många prov som möjligt från så många modeller som möjligt. Resultaten visade att endast ett fåtal av de ingående anläggningarna klarade att uppfylla kraven för hög skyddsnivå under provtagningsperioden. Det man kunde konstatera utifrån studien var att stora variationer föreligger både mellan och inom modellerna och att regelbunden skötsel och tillsyn är avgörande för funktionen. (Hübinette, 2009)

3.10 TILLSYNSKAMPANJEN "SMÅ AVLOPP – INGEN SKITSAK"

"Små avlopp – ingen skitsak" är en tillsynskampanj som ska pågå 2010-2011, med syftet att snabba på upprustningen av undermåliga små avloppsanläggningar. Kampanjen genomförs av Naturvårdsverket i samarbete med kommuner, länsstyrelser, Sveriges geologiska undersökning (SGU), Socialstyrelsen, Kunskapscentrum Små Avlopp och Avloppsguiden.

Tillsynskampanjen ska rikta in sig på de mest akuta fallen, det vill säga de avlopp som saknar längre gående rening än slamavskiljning och de som är belägna i känsliga områden. Målet är att öka antalet tillstånds- och anmälningsärenden per år med 40 % till slutet av 2011 i de deltagande kommunerna. Genom att informera fastighetsägare om deras skyldigheter och rättigheter och genom att ge råd om hur de kan gå till väga, hoppas man kunna motivera dem att vidta de åtgärder som krävs.

Resultaten kommer att mätas årsvis och redovisas på Naturvårdsverkets webbplats. Kommunerna, som kommer att utföra merparten av det operativa arbetet, bestämmer själva hur de vill kommunicera sina resultat lokalt. (Naturvårdsverket, 2009)

3.11 TESTANLÄGGNING FÖR SMÅ AVLOPPSANLÄGGNINGAR

En anläggning för kvalitetstestning av små avloppsanläggningar enligt SS EN 12566-3 har nyligen byggts upp utanför Uppsala. Här kan entreprenörer få sina produkter testade anonymt och under formaliserade förhållanden. Projektet drivs av JTI i samarbete med SP – Sveriges tekniska forskningsinstitut. SP med JTI som underleverantör är godkända av SWEDAC[5], Sveriges nationella ackrediteringsorgan. Upprättandet av anläggningen har delvis finansierats med bidrag från Havsmiljöanslaget och delvis av JTI. Företagen står själva för kostnaderna för testningen.

Den finska miljöcentralen SYKE erbjuder sedan ett par år tillbaka testning enligt EN 12566-3 i Finland och intresset hos tillverkare är stort. Många miljökontor har efterlyst en svensk motsvarighet till SYKE och tack vare bidrag från Havsmiljöanslaget via Länsstyrelsen i Västra Götaland kan man nu sedan april 2009 bedriva testning enligt SS EN 12566-3 i Sverige. (Palm, 2009b)

3.12 ÖVRIGA STUDIER

Karlsson (2005) studerade i en miljösystemanalys kretsloppsanpassade filterbäddar med olika filtermaterial. Systemen jämfördes med en konventionell markbädd med avseende på resursförbrukning, smittskydd, kretsloppspotential, samt utsläpp av kväve, fosfor och metaller. Resultaten visade att den vanliga markbädden inte uppfyller Naturvårdsverkets reningskrav och att filterbäddarna har en god fosforreducerande förmåga samt återföringspotential.

[5] Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll. Sveriges nationella ackrediteringsorgan, en statlig myndighet underställd Utrikesdepartementet och Näringsdepartementet

Weiss (2007) jämförde i en livscykelanalys (LCA) tre småskaliga tekniker för rening av fosfor; infiltration, kemisk fällning och filterbäddar med fosforsorberande material – en med Filtralite som filtermaterial och en med Filtra P. Fokus för analysen lades på miljöpåverkan och återföringspotential av växtnäring till produktiv mark. Resultaten visade att filtermaterialen har god fosforreducerande förmåga men på grund av en större resursförbrukning och högre halter av tungmetaller i slammet fick filterbäddsteknikerna en lägre rangordning än kemisk fällning. En slutsats var att ytterligare studier av filterbäddstekniken och framtagande av nya filtermaterial krävs för att miljö- och kretsloppsaspekterna ska tillgodoses.

Wiklund (2009) undersökte huruvida det biologiska reningssystemet PhytoSystem uppfyller de svenska kraven på enskilda avloppslösningar. I studien ingick även en jämförelse mellan olika metoder för utvärdering av reningsgrad. Resultaten visade att PhytoSystem väl klarar reduktionskraven för BOD_7 men att det krävs kompletterande rening för att uppnå kraven på fosforrening. Reningskravet på kväve vid hög skyddsnivå uppfylls såtillvida utsläpp inte sker direkt till recipient. Undersökningen av utvärderingsmetoderna visade att olika reduktionsgrad uppnås beroende på vilken metod som används. En annan slutsats var att PhytoSystem har god kretsloppspotential och att systemet kan bidra till den biologiska mångfalden.

Ericsson (2003) analyserade två typer av filterboxar; Green Rock 10S och Ecobox F3, med avseende på reningseffekt. Provtagningsresultaten visade på dålig reningseffekt för alla analyserade parametrar trots att varken ingående vatten, anläggningarnas volym, slamavskiljarna eller provtagningsmetodiken ansågs vara sannolika felkällor. Den viktigaste slutsatsen av studien var därför att installationsförfarandet och skötseln av anläggningarna är avgörande för reningsresultaten.

Potentialen hos olika fosforsorberande filtermaterial, som Polonite och Filtra P, har under de senaste åren undersökts av flera forskare, däribland Renman (2008) och Cucarella Cabañas (2009). Resultaten har visat att materialen har en god förmåga att rena fosfor och även en hög kretsloppspotential.

4 REGELVERK OCH MILJÖMÅL

Svensk vattenförvaltning styrs övergripande av implementeringen av Vattendirektivet (2000/60/EG) och av de 16 miljökvalitetsmålen som antagits av riksdagen. Vattendirektivet, eller egentligen EU:s ramdirektiv för vatten, trädde i kraft i december år 2000 med syftet att etablera enhetliga regler inom EU för skydd av unionens yt- och grundvatten. Huvudmålet med direktivet är att alla europeiska yt- och grundvatten ska ha uppnått god kemisk och ekologisk status till år 2015. Sverige är indelat i fem vattendistrikt och det är Vattenmyndigheten i respektive distrikt som ansvarar för att Vattendirektivet genomförs i distriktet. Trots att Sverige har kommit relativt långt ur ett internationellt perspektiv, är det fortfarande cirka 50 % av landets ytvatten som inte håller god status enligt EU:s definition (Sorby, 2009). Miljökvalitetsmålen, som är utgångspunkt för hela Sveriges miljöarbete, beskriver den kvalitet och det tillstånd för landets miljö, natur- och kulturresurser som är ekologiskt hållbara på lång sikt. Verksamhetsområdet enskilda avlopp berörs av flera av dessa miljökvalitetsmål:

- Giftfri miljö
- Ingen övergödning
- Levande sjöar och vattendrag
- Grundvatten av god kvalitet
- Hav i balans samt levande kust- och skärgård
- God bebyggd miljö
- Ett rikt växt- och djurliv

En ny drivkraft för det svenska vattenmiljöarbetet är the Baltic Sea Action Plan (BSAP), som är en gemensam åtgärdsplan för Östersjön. Beslutet om planen kom i november 2007 och fattades av Helsingforskommissionen, HELCOM. Planen gäller för Egentliga Östersjön, Öresund och Kattegatt och målet är att Östersjön ska vara i god ekologisk status senast år 2021. Detta ska uppnås genom nationella åtgärdsprogram inom fyra prioriterade områden:

- Övergödning
- Farliga ämnen
- Biologisk mångfald
- Sjöfartens miljöproblem

Det svenska åtgärdsprogrammet ska fastställas under 2010 och åtgärderna i aktionsplanen ska vara införda 2016. (Naturvårdsverket, 2008b)

De lagar som reglerar enskilda avlopp återfinns främst i Miljöbalken (MB) och Förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (FMH). Miljöbalken fastslår

att utsläpp av avloppsvatten klassas som miljöfarlig verksamhet och enligt FMH är det förbjudet att släppa ut avloppsvatten i ett vattenområde, från vattentoalett eller tätbebyggelse, om avloppsvattnet inte har genomgått längre gående rening än slamavskiljning (FMH 12 §). Undantag gäller då det är uppenbart att ett sådant utsläpp kan göras utan risk för olägenhet för människors hälsa eller miljön. Enskilda avloppsanläggningar får inte heller placeras så att det finns risk för förorening av lokala vattentäkter eller andra känsliga objekt (MB 2 kap 4 §).

Andra lagar som direkt eller indirekt berör enskilda avlopp är:

- Livsmedelslagen (SFS 2006:804), som syftar till att säkerställa en hög skyddsnivå för människors hälsa och för konsumenternas intressen när det gäller livsmedel. Livsmedelslagen omfattar endast dricksvatten, men påverkar enskilda avlopp indirekt eftersom en dåligt fungerande avloppsanläggning kan leda till olägenheter i lokala dricksvattenbrunnar.

- Plan- och bygglagen, PBL (SFS 1987:10), som reglerar bebyggelse och användning av mark och vatten, bland annat genom översiktsplaner, detaljplaner och bygglov.

- Lagen om allmänna vattentjänster, LAV (SFS 2006:412), som reglerar förhållandet mellan VA-huvudman och de fastighetsägare som ingår i ett verksamhetsområde. Lagen syftar till att säkerställa vattenförsörjning och avlopp i ett större sammanhang, om det behövs med hänsyn till skyddet för människors hälsa eller miljön. Detta innebär bland annat att kommunen ansvarar för att ordna vatten och avlopp inom verksamhetsområdets gränser, vilka fastställs av kommunfullmäktige.

- Anläggningslagen (SFS 1973:1149), som reglerar inrättandet av gemensamhetsanläggningar.

- Utöver ovanstående bestämmelser kan kommunen ha egna regler, till exempel avseende tillstånds- eller anmälningskrav för vissa typer av anläggningar.

Naturvårdsverkets allmänna råd med tillhörande handbok syftar till att tolka regelverket kring enskilda avloppssystem, för att underlätta implementeringen av detsamma.

4.1 TILLSTÅND OCH ANMÄLAN

Paragraferna 13-16 i FMH behandlar tillstånds- och anmälningsplikt för enskilda avlopp. En fastighetsägare som vill anlägga ett enskilt avlopp kopplat till en vattentoalett, eller ansluta en vattentoalett till en befintlig avloppsanordning, måste först ansöka om tillstånd. Ansökan prövas av den kommunala tillståndsmyndigheten, vanligen miljö- och hälsoskyddskontoret eller motsvarande. För avloppsanläggningar som inte är kopplade till WC krävs endast en anmälan till tillståndsmyndigheten, såtillvida kommunen inte har beslutat om särskild tillståndsplikt. En anmälan krävs också om en avloppsanordning för vattentoalett ska ändras. Vid anmälningsplikt

behöver fastighetsägaren inte invänta kommunens beslut men kommunen har rätt att i efterhand förelägga om ändringar om anläggningen inte anses uppfylla gällande krav.

4.1.1 Krav på anläggningen

Det finns inga generella regler för vilken avloppslösning som är att föredra. Däremot bör anläggningens funktion uppfylla ett antal aspekter (Avloppsguiden, 2008c):

- Säkerställa hygienisk säkerhet
- Skydda miljön och våra vattendrag
- Möjliggöra kretslopp av närsalter
- Hushålla med resurser, vara användarvänliga och ge möjlighet till kontroll av reningsgraden

Naturvårdsverkets allmänna råd fungerar som riktlinjer för att dessa fyra huvudaspekter ska kunna uppfyllas. Redan befintliga anläggningar som fungerar enligt de tillstånd som beviljats behöver normalt inte uppfylla kraven i de allmänna råden (Palm, 2007). Detsamma gäller anläggningar som inte bedöms påverka omgivningen, till exempel på grund av att området är mycket glesbebyggt eller allmänt okänsligt (Palm, 2007).

4.1.2 Krav på verksamhetsutövaren

Det är fastighetsägaren som ansvarar för att verksamheten befinner sig inom lagens ramar. Förutom att följa Naturvårdverkets rekommendationer bör man som fastighetsägare se till att anläggningen är tillförlitlig och driftssäker. Om man inte själv kan sköta drift och underhåll ska ett serviceavtal ingå vid köp av anläggningen.

Fastighetsägaren måste själv bestämma vilken avloppslösning och vilket fabrikat man vill anlägga och därefter ansöka om tillstånd för anläggningen. Eftersom fastighetsägaren är verksamhetsutövare är denna enligt de allmänna hänsynsreglerna (MB 2 kap), skyldig att skaffa sig den kunskap som behövs för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet. I dagsläget är det dock svårt för den enskilda att fullgöra sin skyldighet, eftersom den information som finns att tillgå är svårtolkad och dåligt sammanställd.

4.1.3 Krav på tillståndsmyndigheten

Det är i allmänhet det kommunala miljö- och hälsoskyddskontoret som är ansvarigt för tillstånd och tillsyn av enskilda avloppsanläggningar. Med utgångspunkt i smitt- och föroreningsrisk är myndigheten skyldig att avgöra huruvida en avloppslösning kan anläggas utan att miljön och människors hälsa kommer till skada. Utifrån det kan den sedan bevilja eller avslå en ansökan från en fastighetsägare. Tillståndsmyndigheten bör även kunna komma med råd beträffande val av anläggning då detta efterfrågas.

5 UTVÄRDERING OCH CERTIFIERING

De flesta fastighetsägare och även många tillståndsmyndigheter saknar den sakkunskap som krävs för att kunna ta väl underbyggda beslut vid val av avloppslösning. Detta faktum skulle kunna avhjälpas om alla små avloppsanordningar var testade och kvalitetssäkrade under formaliserade förhållanden. Certifieringssystem som visar huruvida en avloppsanläggning uppnår rekommenderade krav är av stort intresse för både tillståndsmyndigheter, fastighetsägare och entreprenörer. Regelverket tillåter dock inte certifiering om en samordnad standard redan existerar, vilket det ju gör för små avloppsanläggningar (EN 12566-3:2005; Berqvist, 2009). För att kunna kvalitetssäkra anläggningar som inte omfattas av standarden, eller som av andra anledningar inte testats enligt den, bör någon form av alternativt utvärderingssystem utvecklas. Om man utgår från standarden och från Naturvårdverkets allmänna råd bör man kunna erhålla en klassificering motsvarande ett certifieringssystem. Anläggningarna utvärderas då efter hur väl de lever upp till råden och hur väl provtagningsmetodiken sker i enlighet med standarden.

5.1 EUROPASTANDARDEN

Av de nya allmänna råden framgår att en anläggning kan förväntas uppnå de angivna rekommenderade reningsgraderna om dessa eller högre värden erhållits som resultat vid funktionstester enligt den nationaliserade Europastandarden SS EN 12566-3:2005, eller motsvarande. EN 12566 ”Small wastewater treatment systems up to 50 PT” infördes år 2005 och ersatte då EU-ländernas tidigare nationella standarder. Europastandarden omfattar avloppsreningssystem dimensionerade för upp till 50 pe, och innehåller specifikationer gällande diverse krav, testningsmetodik samt märkning och evaluering. Del tre i standarden, EN 12566-3 gäller prefabricerade och platsmonterade anläggningar och ställer krav inom följande kategorier (Palm & Holm, 2009):

- Krav på larm vid driftsavbrott
- Krav på dimensioner för in- och utlopp
- Krav på säker konstruktion
- Hållfasthet (beräkning)
- Deklaration av reningsresultat (provning)
- Vattentäthet (provning)
- Beständighet (materialkrav enligt andra standards)
- Krav på produktionskontroll

Den som utför provtagningen måste ha rätt kompetens och rutiner samt godkännas av SWEDAC.

Provning enligt standarden är ett krav vid CE-märkning. CE-märket innebär, förutom tillverkarens egen kvalitetskontroll, att typtestning av reningseffekt, vattentäthet och hållbarhet har utförts av tredje part och enligt standarden.

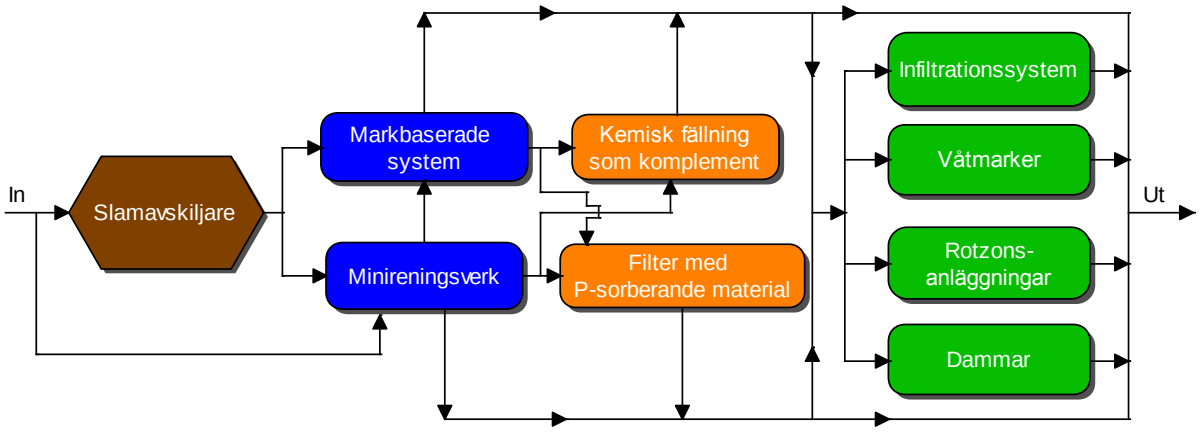
5.2 UTVÄRDERING AV PRODUKTER SOM INTE ÄR TESTADE ENLIGT STANDARDEN

Ett alternativt utvärderingssystem för små avloppsanläggningar är, som beskrivits tidigare, under utveckling inom ramen för Kunskapscentrum (*Bilaga 1*).

I mätdatabasen för små avloppsanläggningar tillämpas utvärderingssystemet genom att den som matar in analysvärden i databasen får svara på ett antal frågor gällande provtagningen. I det här examensarbetet har motsvarande frågor ställts direkt till leverantören via en enkät och svaren har sedan använts för att klassificera de olika produkterna. För de anläggningar som genomgått flera olika tester redovisas endast den provtagning som har högst klass.

6 RENINGSTEKNIKER FÖR SMÅ AVLOPP

De komponenter som kan ingå i reningsprocessen för blandat (ej källsorterat) avloppsvatten i småskaliga system visas i *Figur 1*. Förbehandling i form av slamavskiljning krävs alltid, antingen i en separat slamavskiljare eller integrerad i ett minireningsverk. Därefter följer huvudreningstekniken, ett markbaserat system eller någon form av minireningsverk. För en tillfredsställande reduktion av fosfor kan det ibland behövas en kompletterande teknik, vanligen kemisk fällning eller ett filter med fosforsorberande material. Beroende på teknik och lokala förhållanden kan processen avslutas med någon form av efterbehandling eller hygienisering innan vattnet släpps ut till recipienten. Vanliga typer av efterbehandlingsmetoder är infiltrationssystem, våtmarks- eller rotzonsanläggningar och dammar.



Figur 1: Reningsprocess för blandat avloppsvatten i småskaliga system

Följande kapitel innebär en kortfattad teoretisk beskrivning av de två huvudreningsteknikerna samt av de två kompletterande teknikerna, med information om funktion och reningsförmåga. Värdena på reningsgrader för de olika teknikerna varierar ofta kraftigt från källa till källa och de intervall som anges i den här rapporten är menade att täcka hela spannet, för att på så sätt belysa problematiken.

6.1 MARKBASERADE SYSTEM

Infiltrationssystem har länge varit den vanligaste reningstekniken och innebär att avloppsvattnet filtreras vertikalt genom naturliga jord- och sandlager och sprids via marken till grundvattnet. Många platser är inte lämpade för infiltration på grund av jordens beskaffenhet eller att berggrunden eller grundvattenytan ligger för nära markytan. Om jorden är mycket finkornig blir lagren för täta och vattnet kan inte infiltrera, medan en alltför grovkorning jord inte ger tillräcklig rening. Om bergrunden ligger nära markytan kan infiltrationsvolymen bli för liten. Eftersom vattnet infiltreras direkt via marken till grundvattnet finns risk för förorening och om grundvattenytan ligger högt ökar naturligtvis denna risk. Det finns heller inga möjligheter att ta prover på utgående vatten vilket gör att stora osäkerheter föreligger. En säkrare teknik är markbädd.

Tekniken för markbädd bygger, liksom för infiltrationsanläggningar, på fysikaliska, biologiska och kemiska processer i olika jord-, sand- eller gruslager. Skillnaden är att det behandlade vattnet samlas upp genom ett dräneringssystem och leds till en ytrecipient, istället för att infiltrera vidare ner i marken. Före bädden leds avloppsvattnet från slamavskiljaren till en fördelningsbrunn som via ett rörsystem fördelar vattnet över bädden. I ytskiktet bildas en så kallad biohud där de biologiska processerna äger rum. Huvuddelen av det organiska materialet och kvävet reduceras i detta ytskikt, medan fosforreningen främst sker genom kemiska reaktioner i det efterföljande sandlagret. Ett annat rörsystem leder sedan ut det renade vattnet ur markbädden, till ytrecipienten. Bädden bör göras tät så att vatten från omgivande mark inte kan dränera in och störa processen, och så att det vatten som passerar bädden inte läcker ut i marken.

6.1.1 Reningsförmåga

Markbäddar är platsmonterade anläggningar och utförandet har stor betydelse för reningsförmågan, varför det är viktigt att säkerställa att projektörer och byggarbetare har rätt kompetens. Många nytillverkade markbäddar har uppvisat bristande funktion och hos vissa marbäddar kan funktionen inte kontrolleras på grund av att utflödet är för litet eller obefintligt. Det är helt avgörande att anvisningar för dimensionering och utförande av markbädden följs. (Palm, 2007)

Eftersom vattnet inte tillåts infiltrera vidare genom marken har markbädden ofta en mer begränsad verksam volym än ett traditionellt infiltrationssystem. Detta är en av orsakerna till att tekniken har ifrågasatts. Olika studier har gett vitt skilda resultat och det råder fortfarande stora osäkerheter kring markbäddars reningsförmåga. En utvärdering utgiven av Naturvårdsverket (Nilsson m.fl., 1998) indikerade att markbäddens dåliga rykte var oförtjänt och att den väl motsvarade då gällande krav (*Tabell 3*). En relativt nyutkommen rapport från SV-Utveckling (Rapport 2009-07) påvisar dock att avskiljningen av fosfor är betydligt lägre än man tidigare antagit. Som högst 8 % av tillförd fosfor hade ackumulerats i de testade markbäddarna (Eveborn m.fl., 2009). Fler studier på området är önskvärt för att öka förståelsen av de mekanismer som styr reningsprocessen och på så vis åstadkomma en mer korrekt bestämning av reningsförmågan i markbäddar (Eveborn m.fl., 2009).

Generellt brukar man anta en något lägre reningsgrad för markbäddar än för traditionella infiltrationsanläggningar vad gäller fosfor (*Tabell 2* och *3*) och markbädden kan med fördel kompletteras med kemisk fällning eller fosforsorberande filter för en ökad reduktion.

Tabell 2: Schablonvärden på reningsgrader för infiltrationsanläggning (Palm m.fl., 2002)

Ämne	**Reningsgrad (%)**
BOD_7	90-95
P_{tot}	25-100
N_{tot}	20-95

Tabell 3: Schablonvärden på reningsgrader för markbädd (Palm m.fl., 2002; Nilsson m.fl., 1998)

Ämne	Reningsgrad (%)
BOD_7	85-97
P_{tot}	10-80
N_{tot}	10-59

En viktig aspekt är att reningsförmågan minskar med markbäddens ålder. Markbäddens livslängd beror på lokala förhållanden, såsom belastning, avloppsvattnets sammansättning och pH. Regelbunden tillsyn och utsläppskontroll krävs för att man ska kunna avgöra när markbädden, eller delar av den, måste bytas ut.

6.1.2 Kompaktfilter

Anläggningar med kompaktfilter, även kallade prefabricerade filter eller artificiella filter, är uppbyggda på ett liknande sätt som vanliga markbäddar, men har ett artificiellt förstärkningslager med bärarmaterial. Bärarmaterialet består oftast av en veckad geotextil på vilken mikroorganismerna fäster. På så sätt ökas den specifika ytan och anläggningen kan kompakteras jämfört med en konventionell markbädd. Förutom att den biologiska reningsprocessen effektiviseras, så bidrar förstärkningslagret till en jämn spridning av avloppsvattnet över bäddmaterialet. Kompaktfilter kan också installeras inuti en behållare eller brunn och kallas då vanligen ”filterbox”. I den här studien sorteras filterboxar under kategorin ”minireningsverk”.

Reningsförmåga

Själva kompaktfiltret renar främst organiskt material och till viss del kväve. I anläggningar som är uppbyggda som markbäddar beror fosforreduktionen på det efterföljande sandlagrets beskaffenhet. Reningsgraden är då likvärdig den för markbädd (*Tabell 3*). Filterboxar måste kompletteras med fosforbindande material eller med kemisk fällning för att uppnå tillräcklig fosforrening.

Erfarenheterna av kompaktfilter är ännu små och reningsgraderna i *Tabell 4* är därför osäkra.

Tabell 4: Schablonvärden på reningsgrader för kompaktfilter (Avloppsguiden, 2008a)

Ämne	Reningsgrad (%)
BOD_7	~90
P_{tot}	~0
N_{tot}	20-40

6.2 MINIRENINGSVERK

Minireningsverk, eller paketreningsverk som de tidigare kallats, är prefabricerade färdiga anläggningar som har funnits på den svenska marknaden sedan slutet av sextiotalet. Tekniken är i princip densamma som för kommunala verk, med mekanisk, biologisk och kemisk rening. Vissa anläggningar innefattar alla tre reningssteg medan

andra bara har mekanisk-biologisk, mekanisk-kemisk (fällningsenhet) eller biologisk-kemisk rening. För verk som innefattar mekanisk rening behövs ingen slamavskiljare. I det biologiska reningssteget används antingen biofilm, det vill säga fasta ytor på vilka mikroorganismerna tillväxer, eller fritt svävande organismer. Den så kallade Trickling filter-principen[6] är ett exempel på teknik som använder biofilm medan aktivslamprocessen har frisvävande mikroorganismer. Den kemiska reningen sker vanligtvis genom tillsatts av en järn- eller aluminiumbaserad fällningskemikalie men kan även ske med hjälp av fosforsorberande material.

Verken kan installeras helt ovan mark men vanligen gräver man ner dem för att minimera påverkan på landskapsbilden. Styrutrustningen placeras vanligen i en särskild byggnad ovan mark. Det finns anläggningar dimensionerade för ett hushåll och uppåt och de fungerar oftast enligt ett av två system:

- System med kontinuerligt flöde
- System med satsvis rening (SBR)[7]

Det förekommer även hybrider av dessa två system, där vissa delar av reningsprocessen är kontinuerliga medan andra är satsvisa. Semi-kontinuerlig process eller semi-SBR är vanliga benämningar på hybridsystem.

6.2.1 System med kontinuerligt flöde

I traditionella system med kontinuerligt flöde sker den mekaniska reningen utanför reaktortanken. Avloppsvattnet leds från slamavskiljaren till reaktortanken där de biologiska och/eller kemiska processerna sker. Den biologiska tanken luftas och avloppsvattnet cirkuleras för att stimulera nedbrytningen av organiskt material och nitrifikation. För att åstadkomma denitrifikation leds vattnet ofta vidare till en oluftad kammare eller tillbaka till slamavskiljaren, där anaeroba förhållanden råder. Vid kemisk rening doseras fällningskemikalien vanligen i en separat reaktortank eller kammare. Eftersom nytt slam bildas genom sedimentering placeras ofta ytterligare en slamavskiljare efter reaktortanken. Minireningsverk med kontinuerligt flöde klarar variation i såväl hydraulisk som organisk belastning relativt väl. De har också låg slamproduktion.

6.2.2 System med satsvis rening

I SBR-systemen samlas vanligen avloppsvattnet, utan föregående slamavskiljning, i en bufferttank för utjämning av flödet. Förbehandling i form av försedimentering kan också ske i bufferttanken. En bestämd volym avloppsvatten pumpas sedan in i reaktortanken. Processen inleds oftast med en luftad fas under vilken organisk nedbrytning sker. I slutet av luftningsfasen tillsätts den eventuella fällningskemikalien och därefter stängs luftflödet av och de bildade flockarna sjunker till botten. Det

[6] Trickling filter innebär att avloppsvattnet luftas och cirkuleras över ett bärarmaterial varvid en biofilm bildas. I takt med att biofilmen tillväxer försämras syretillförseln för mikroorganismerna närmast bärarmaterialet och till slut dör de av vilket leder till att biofilmen lossnar och sjunker till botten

[7] Sequencing Batch Reactor. Cyklisk avloppsvattenreningsprocess där en bestämd volym avloppsvatten behandlas i varje cykel

renade vattnet tappas ur den övre delen av tanken medan överskottsslammet pumpas ut från botten. En ny sats med avloppsvatten pumpas in i tanken och cykeln börjar om. Det finns även andra varianter på reningsprocess, till exempel att fällningskemikalier tillsätts före lutfningsfasen. Minireningsverk med satsvis rening är mycket okänslig för variationer i flöden och föroreningsbelastningar vilket, tillsammans med deras låga utrymmesbehov, gjort dem mycket populära. De har dock högre slamproduktion än de traditionella systemen.

6.2.3 Membranteknik

En relativt ny teknik inom både små- och storskalig avloppsvattenrening är membranteknik. Tekniken, som tidigare främst använts inom dricksvattenframställning och i olika industriella processer, bygger på att vattnet filtreras genom semipermeabla membran med hjälp av det hydrostatiska trycket. Membranteknik kan vara en mycket effektiv reningsmetod, förutsatt att den används på rätt sätt. En anledning till att tekniken inte tidigare förekommit inom avloppsvattenrening är problemen med igensättning. Porerna i membranen dimensioneras efter de minsta partiklar man vill filtrera bort, men om vattnet innehåller partiklar av många olika storleksordningar täpps de mindre porerna snabbt igen. För att undvika detta kan flera membran med olika porstorlek placeras efter varandra, men eftersom membranen fortfarande är relativt dyra att tillverka har tekniken inte fått något vidare genomslag inom avloppsvattenrening. Det är dock rimligt att anta att tekniken kommer att bli allt vanligare i takt med att kraven på rening ökar samtidigt som tekniken utvecklas och membranen blir billigare att tillverka. I Sverige finns idag ett par minireningsverksfabrikat vars reningsprocess innefattar membranteknik.

6.2.4 Reningsförmåga

Minireningsverken reducerar i allmänhet fosfor och organiskt material mycket bra, medan de ofta fungerar sämre vad gäller kväve (*Tabell 5*). Reningsgraderna varierar dock kraftigt beroende på utformning och teknik. För äldre minireningsverk krävs ofta någon form av komplement, till exempel en mindre markbädd, för att uppnå kraven vid hög skyddsnivå. Nyare produkter har i regel god kväveavskiljning och behöver inte kompletteras. En kompletterande markbädd kan dock också fungera som en buffert för driftstörningar i verket, till exempel om kemikaliedoseringen inte fungerar tillfredställande (Palm, 2007).

Tabell 5: Schablonvärden på reningsgrader för minireningsverk med biologisk-kemisk rening (Hellström m.fl. 2003)

Ämne	**Reningsgrad (%)**
BOD_7	90
P_{tot}	70-90
N_{tot}	30-60

Reningsförmågan hos minireningsverk är också i hög grad beroende av hur anläggningen sköts. Eftersom de består av högteknologisk utrustning kräver de tillsyn och underhåll av servicepersonal för att fungera optimalt.

6.3 FILTERBÄDD MED FOSFORSORBERANDE MATERIAL

För att uppnå reningskraven på fosfor kan det ibland vara nödvändigt att komplettera anläggningen med en extra fosforreducerande reningsteknik. En sådan teknik är filterbädd med fosforsorberande material. Materialet kan blandas in i bäddmaterialet på befintliga markbäddar men vanligen placeras det som ett separat reningssteg. En avskiljd placering av filtret är bättre av två skäl; dels för att sorptionsmaterialets bindningsytor kan blockeras av biofilmen i bäddmaterialet vid inblandning och dels för att det fosforsorberande materialet till slut mättas och måste bytas ut. Om materialet då är inblandat i bädden innebär det att hela bäddmaterialet måste bytas, även om det ursprungliga materialet fortfarande har bibehållen reningsfunktion.

Filtermaterialen kan delas in i tre grupper; naturliga material, industriella biprodukter och fabricerade produkter (Cucarella Cabañas, 2009). Ett vanligt filtermaterial är Leca och den utvecklade varianten Filtralite. Det ökade behovet av effektiva material för rening av fosfor har givit upphov till nya kommersiella produkter varav de mest effektiva sägs vara Bioptechs Polonite och det finländska Nordkalks Filtra P (Cucarella Cabañas, 2009). Dessa material har ett relativt högt pH-värde och ett högt innehåll av kalciumoxid.

Tekniken med fosforsoberande filter kan även kombineras med andra typer av reningsanläggningar än markbädd, till exempel minireningsverk.

6.3.1 Reningsförmåga

En filterbädd ger hög reduktion och fastläggning av fosfor, men även en förbättrad rening av kväve jämfört med konventionella infiltrationssystem och markbäddar (*Tabell 6* och *7*).

Tabell 6: Schablonvärden på reningsgrader för filterbädd med fosforsorberande material (Karlsson, 2005)

Ämne	Reningsgrad (%)
BOD_7	90-95
P_{tot}	96
N_{tot}	40-60

Tabell 7: Reningsgrader enbart i det fosforbindande filtret (Avloppsguiden, 2009)

Ämne	Reningsgrad (%)
BOD_7	0-30
P_{tot}	~90
N_{tot}	Ej utvärderat

6.4 KEMISK FÄLLNING SOM KOMPLEMENT

Ett annat alternativ för att öka reningsgraden för fosfor är att tillsätta fällningskemikalier direkt till avloppsvattnet. Fällningskemikalien, en aluminium- eller järnförening, doseras då till ledningssystemet och de bildade flockarna avskiljs tillsammans med slammet. För att tekniken ska fungera krävs naturligtvis att doseringsutrustningen fungerar och att kemikalier fylls på vid behov.

6.4.1 Reningsförmåga

Enbart kemisk fällning och slamavskiljning räcker inte för att kraven för normal skyddsnivå ska uppfyllas (*Tabell 8*) men i kombination med en markbädd kan till och med hög skyddsnivå uppnås (Avloppsguiden 2007b).

Tabell 8: Schablonvärden på reningsgrader för kemisk fällning (Hellström m.fl., 2003)

Ämne	**Reningsgrad (%)**
BOD_7	~0
P_{tot}	50-90
N_{tot}	~0

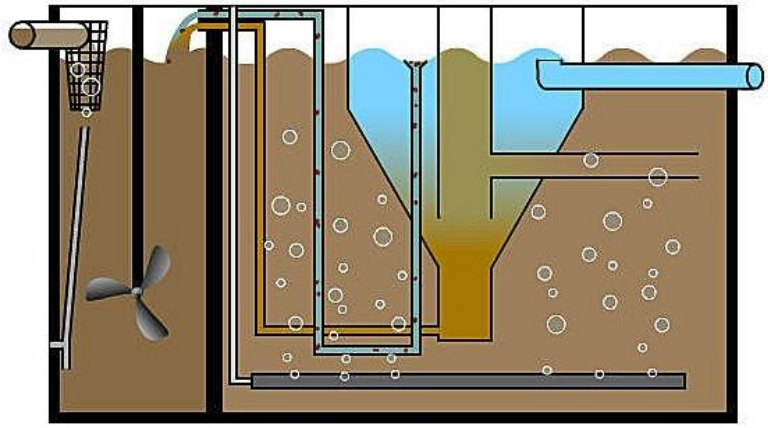
7 LEVERANTÖRER OCH PRODUKTER

Nedan följer beskrivningar av de helt eller delvis prefabricerade avloppsanläggningar för upp till 50 pe som idag finns på den svenska marknaden. Information och bilder är hämtade från material som leverantörerna själva tillhandahåller, till exempel via sina hemsidor, om inte annat anges. Många leverantörer erbjuder flera varianter på sina anläggningar och många olika kombinationer av sina produkter och tekniker. För att översikten ska bli så tydlig som möjligt har de varianter som har i princip samma funktion slagits samman under en benämning. Av samma anledning har produkterna inte delats in efter reningsteknik utan efter leverantör, där leverantörerna återges i bokstavsordning. För en utförlig beskrivning av de olika varianterna bör leverantörerna kontaktas.

7.1 AB EVERGREEN SOLUTIONS

7.1.1 Bio Cleaner

Bio Cleaner (*Figur 2*) är ett biologiskt-kemiskt minireningsverk med kontinuerlig reningsprocess som tillverkas i Tjeckien av företaget ENVI-PUR. Svensk leverantör är AB Evergreen Solutions. Anläggningen finns i storlekar för ett upp till cirka 100 hushåll och består av en cylindrisk tank med tre kammare. Avloppsvattnet leds utan förbehandling i den första kammaren som fungerar som slamavskiljare. Vattnet leds sedan vidare till den andra kammaren där biologisk och kemisk rening sker. Den tredje kammaren utgörs av en inre cylinder i mitten av tanken och fungerar som sedimenteringszon.



Figur 2: BioCleaner (http://www.envi-pur.cz/main.php?lang=1&menu=2&page=1)

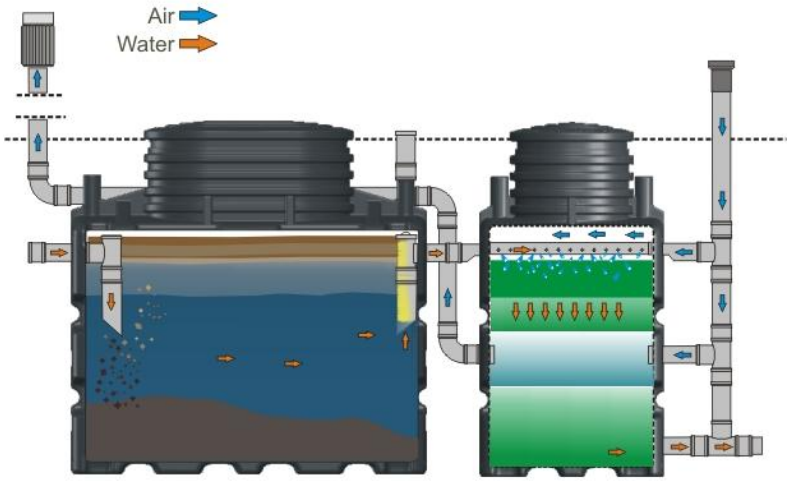
7.2 AB EVERGREEN SOLUTIONS WEST

7.2.1 Biorock

AB Evergreen Solutions West levererar det biologiska minireningsverket BIOROCK (*Figur 3*), som tillverkas av tyska Biorock International. Anläggningen består av en försedimenteringstank och ett luftat biologiskt filter. Det biologiska filtret är uppbyggt som en kompakterad markbädd varför BIOROCK ofta går under namnet ”markbädd

på burk”. Minireningsverket finns dimensionerat för ett till nio hushåll och installeras efter en slamavskiljare, befintlig eller integrerad vid leverans.

BIOROCK kan med fördel kombineras med en fosforfälla för kompletterande rening av fosfor.

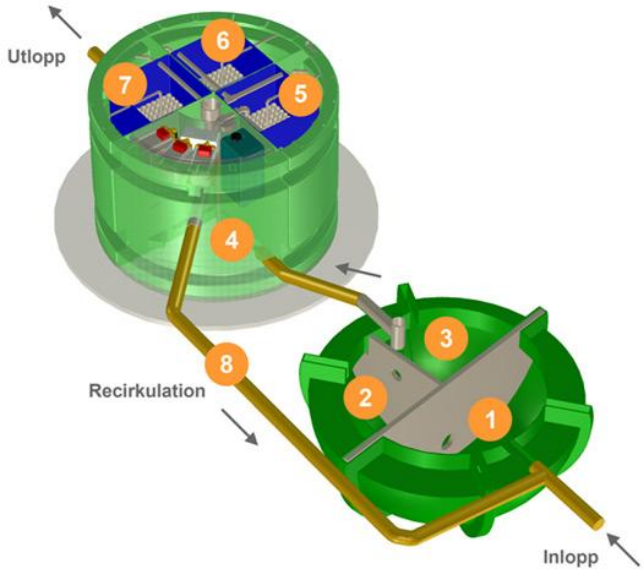


Figur 3: Biorock (http://www.biorock.com/?menue_01=4&lang=uk)

7.3 IFO VATTENRENING

7.3.1 BioKube

BioKube (*Figur 4*) är ett biologiskt-kemiskt minireningsverk med kontinuerlig reningsprocess som tillverkas i Danmark av företaget BioKube och säljs i Sverige av IFO Vattenrening. BioKube produceras i fyra modeller; Pluto för 5 pe, Venus för 5-10 pe, Venus 2200 för 10-15 pe och Mars för 15-30 pe. Minireningsverken består av en bufferttank, separat eller inbyggd, 1-4 biologiska reningskamrar med biofilter samt utrustning för kemisk rening. Anläggningarna kompletteras med en konventionell slamavskiljare av trekammartyp, befintlig eller medföljande.

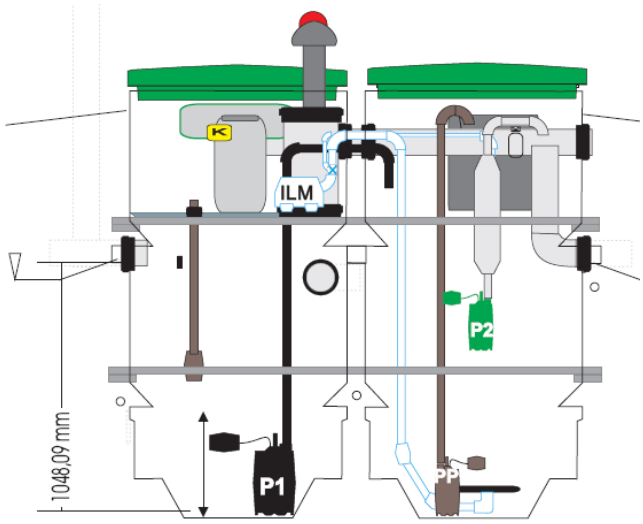


Figur 4: Biokube

7.4 AQUATRON INTERNATIONAL AB

7.4.1 RAITA Biochem

Miljöteknik RAITA Environment är ett finskt miljöteknikföretag som erbjuder avloppslösningar för ett hushåll upp till ett hundratal. Svensk återförsäljare är Aquatron International AB. RAITA BioChem (*Figur 5*) är en produktgrupp av biologisk-kemiska SBR-reningsverk som finns dimensionerade för 1-16 hushåll. Verken utnyttjar aktivslammetoden i kombination med kemisk fällning och består av en förbehandlingstank och en processtank. En slambehandlingsenhet kan köpas till för att möjliggöra kompostering på den egna fastigheten.



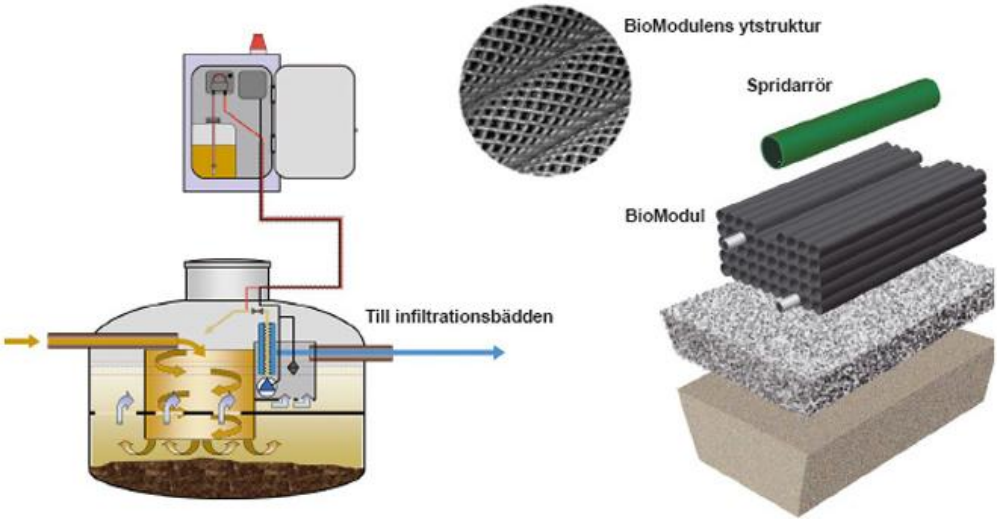
Figur 5: RAITA BioChem för 5 pe

7.5 BAGA WATER TECHNOLOGY AB

7.5.1 BAGA Easy

BAGA Easy (*Figur 6*) är ett biologiskt-kemiskt minireningsverk med kontinuerlig reningsprocess som produceras och säljs av BAGA Water Technology AB. Reningsverket består av en slamavskiljare och en biobädd och finns i standardutföranden för 1-6 hushåll. Större anläggningar kan projekteras på begäran.

Biobädden kan vara antingen en mark- eller infiltrationsbädd uppbyggd av sand och grus samt kompaktfiltret BAGA BioModuler. Modulerna är rörformade så att syre lätt kan passera igenom och den biologiska nedbrytningen främjas. BAGA BioModuler kan även köpas separat för installation av mark- eller infiltrationsbädd.



Figur 6: BAGA Easy
(http://www.dinvvsbutik.se/baga-easy-reningsverk-pi-9915048.html)

7.5.2 BAGA Family och BAGA RVBK

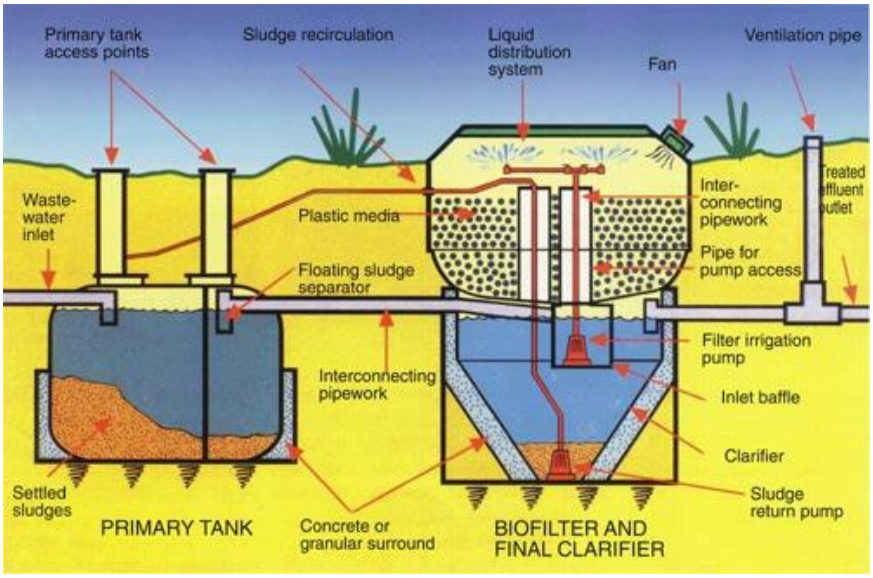
BAGAs minireningsverk BAGA Family är konstruerat för upp till 5 pe och funktionen bygger på både kontinuerliga och satsvisa processer. Reningsverket består av en separat slamavskiljare, en bioreaktor och en efterföljande sedimentationskammare. Slamavskiljaren kan vara befintlig eller köpas till vid anskaffande av minireningsverket. I bioreaktorn cirkulerar avloppsvattnet över bärarmaterial under luftning och det renade avloppsvattnet leds sedan till eftersedimentationskammaren där en fällningskemikalie blandas in. Bioslam och kemslam pumpas tillbaka till slamavskiljaren medan det färdigbehandlade vattnet leds till recipienten.

BAGA RVBK är biologisk-kemiska minireningsverk dimensionerade för 6-10 pe och utgörs liksom BAGA Family av slamavskiljare, reaktortank och sedimentationskammare. Skillnaden är att det biologiska steget är indelat i ett anoxiskt och ett aerobt steg. Modellen RVBK 700 FF har också en förfällningskammare före det biologiska steget.

7.6 BIOCLERE SVENSKA AB

7.6.1 Bioclere

Bioclere Svenska AB levererar det biologiska SBR-minireningsverket Bioclere (*Figur 7*), i storlekar för ett hushåll upp till flera hundra. Anläggningen renar främst organiskt material och kväve men kan kompletteras med kemisk fällning eller sandfilter för reduktion av fosfor. Reningsprocessen är kontinuerlig och bygger på Trickling filter-tekniken med filtermediet HUFO. Anläggningen utgörs av ett biologiskt filter ovanpå en cirkulationsbrunn.



Figur 7: Bioclere (http://www.bioclere.co.uk/bioclere.php)

Slamavskiljt avloppsvatten rinner till en eller två seriekopplade isolerade biobäddar där det sprids över bärarmaterialet, HUFO. I anläggningar för 5-20 pe används cirkulationsbrunnen som slamlager medan större anläggningar har en returpumpning av bioslammet till slamavskiljaren.

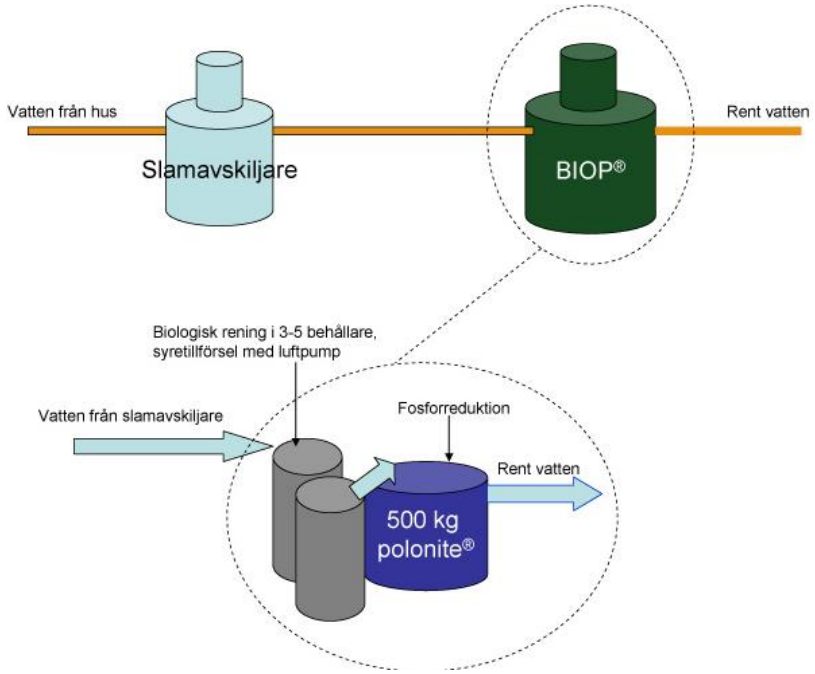
Bioclere erbjuder också kemiska fällningsenheter för kompletterande rening av fosfor.

7.7 BIOPTECH AB

7.7.1 Biop

Bioptech AB tillverkar tillsammans med Hallstaviks Mekaniska Maskinmontage AB ett biologiskt-kemiskt minireningsverk, BioP (*Figur 8*), som de kallar för en kretsloppsbrunn. Anläggningen dimensioneras för en eller två fastigheter. Slamavskiljt avloppsvatten leds in till verkets biologiska del som består av så kallade BOD-kasetter. BOD-kasetterna, tre eller fem stycken beroende på dimensionering, syresätts med en luftpump. Avloppsvattnet leds sedan in i brunnens kärna – 500 kg Polonite. Polonite är ett kalciumsilikat som har förmåga att binda och släppa ifrån sig fosfor, vilket gör det möjligt att återföra fosforn till växter. Poloniten sägs även bidra med mineraliserande och kalkande effekt till jorden och studier har visat att materialet kan fånga upp metaller mycket bra (Cucarella Cabañas, 2009; Renman, 2008).

Polonite kan även användas som efterpolering efter andra anläggningstyper.



Figur 8: BioP

7.8 BIORENS SKANDINAVIA AS

7.8.1 Biorens SBR Micro och Biorens SBR

Biorens Skandinavia AS levererar två typer av SBR-minireningsverk; det biologiska verket Biorens SBR Micro och det biologisk-kemiska verket Biorens SBR. Anläggningarna tillverkas i Slovakien av företaget Ekoprogress och dimensioneras för ett till sex hushåll. Biorens SBR Micro utgörs av tre kammare för slamavskiljning, biologisk rening och eftersedimentering. Biorens SBR är en vidareutveckling av det biologiska reningsverket och har kemisk rening av fosfor som första steg. Den andra kammaren är identisk med den biologiska kammaren i Biorens SBR Micro.

7.9 BIOVACUUM SBR-TEKNIK & SERVICE AB

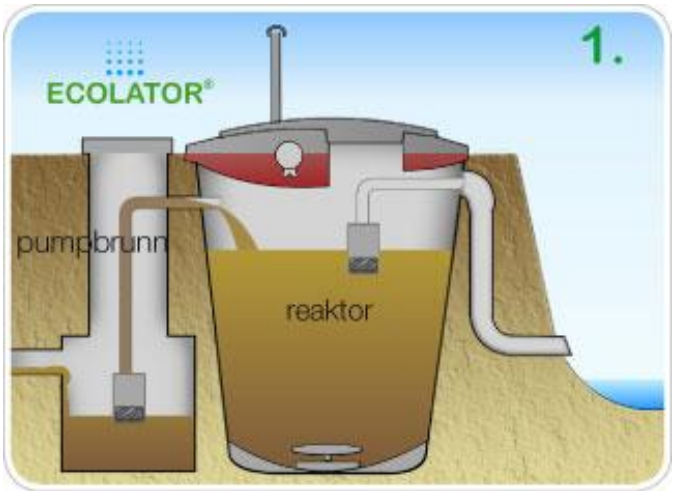
7.9.1 Biovacuum

Minireningsverket Biovacuum är ett biologiskt SBR-reningsverk som tillverkas av Biovacuum SBR-teknik & Service AB. Anläggningen finns i dimensioner för ett hushåll och uppåt och reaktortanken installeras inomhus för optimal reningsfunktion. En anläggning utgörs av en separat uppsamlingstank och en reaktortank. Anläggningar dimensionerade för 5-10 pe är också utrustade med en slambehandlingsenhet.

7.10 ECOLATOR FINLAND AB

7.10.1 Ecolator

Ecolator biologisk-kemiska minireningsverk tillverkas av Ecolator Finland AB som vid tiden för det här examensarbetet är i färd med att etablera sig på den svenska marknaden. Minireningsverken tillverkas i tre storlekar; Ecolator 5 (*Figur 9*), Ecolator 10 och Ecolator Max för ett, två respektive ett flertal hushåll. Anläggningarna består av en pumpbrunn och en reaktortank och reningsprocessen bygger på SBR-teknik. En skillnad jämfört med de flesta andra biologisk-kemiska minireningsverk är att fällningskemikalien tillsätts före den luftade fasen, det vill säga att det kemiska reningssteget sker före det biologiska.



Figur 9: Ecolator 5 (http://sv.ecolator.fi/produkter/reningsprocess)

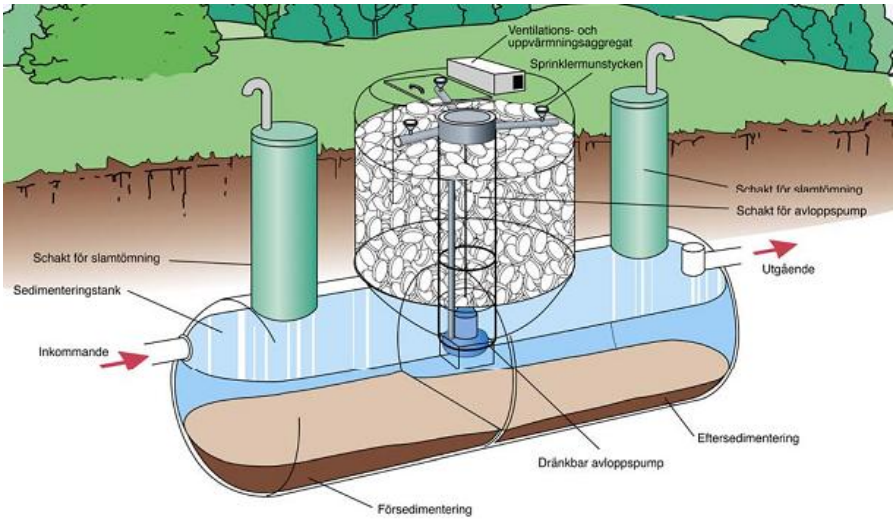
7.11 EMENDO AB

7.11.1 BioBOD och Minibed

Emendo AB har en lång erfarenhet av avloppsreningssystem, men ägnar sig främst åt storskaliga VA-system för upp till 4000 pe. En del anläggningar dimensioneras dock för mer småskalig användning, från 35 pe och uppåt. Alla Emendos småskaliga reningsverk kan kompletteras med polersteg.

Reningsverket BioBOD bygger på en kontinuerlig reningsprocess och består av en eller flera biobäddar inuti en överbyggnad kombinerat med slamavskiljare för för- och eftersedimentering. Anläggningen finns dimensionerad för 35-600 pe och placeras i en uppvärmd lokal. I standardutförandet ligger fokus på rening av organiskt material men anläggningen kan byggas ut med kemisk fällning och denitrifikation för att åstadkomma fosfor- respektive kväverening.

Emendo Minibed (*Figur 10*) har egen isolering, uppvärmning och ventilation, varför ingen överbyggnad krävs. I övrigt fungerar den efter samma princip som BioBOD-anläggningarna.



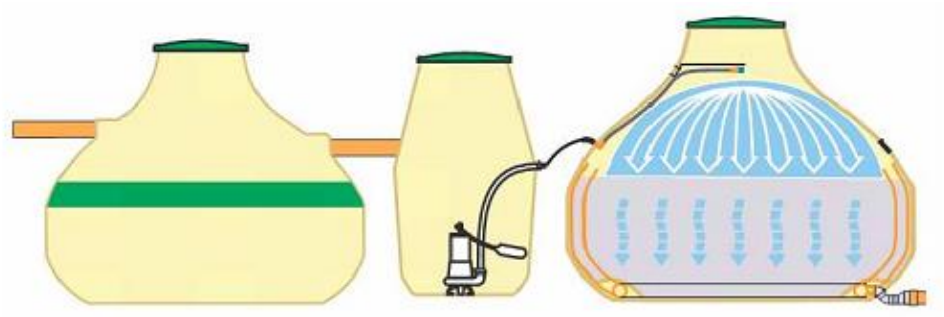
Figur 10: Emendo Minibed

Emendo erbjuder också den separata fällningsenheten Emendo MK med enbart kemisk rening.

7.12 EKOTREAT

7.12.1 BioRen och NATURren

BioRen (*Figur 11*) är namnet på EkoTreats biologisk-kemiska minireningsverk som består av tre enheter; fällningsenhet, slamavskiljare och ett sprayfilter för biologisk rening. Fällningsenheten installeras inomhus medan slamavskiljare, pumpbrunn och sprayfilter placeras utanför hushållet. Anläggningen kan anpassas för ett eller flera hushåll.



Figur 11: BioRen

NATURren är en utvecklad form av minireningsverket BioRen där en slags markbädd med fosforsorberande material anläggs under det biologiska sprayfiltret. Tekniken har utvecklats av det norska företaget Bokn Plast AS och anläggningen kan dimensioneras för ett hushåll upp till ett hundratal personer. Vanligen används materialet Filtralite eller Leca för sorption av fosfor.

Det fosforsorberande materialet kan bytas ut och användas som strukturhöjande och gödslande material i jordbruket.

7.12.2 EkoTreat kompaktfilter

EkoTreat kompaktfilter är en vidareutveckling av kompaktfiltret InFiltra. Skillnaden jämfört med tidigare versioner är att rören av polyetennät som geotextilen veckas över ligger både parallellt och vinkelrätt mot fördelningsröret för bättre spridning av avloppsvattnet. (Gustavsson, 2005)

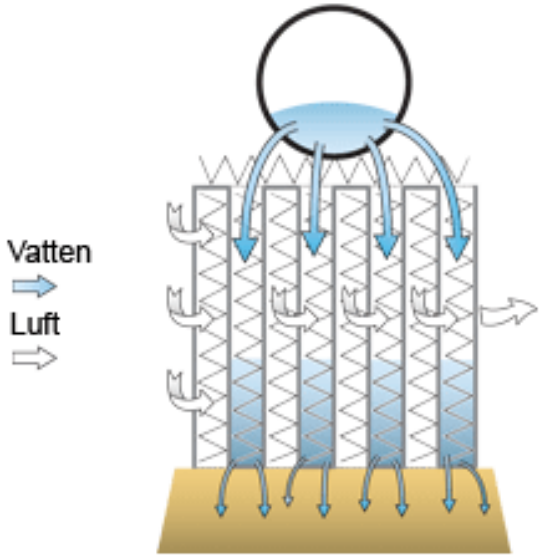
Kompaktfiltret kan dimensioneras för ett eller flera hushåll men för att uppnå tillräcklig fosforrening bör kompaktfiltret kombineras med kemisk fällning eller filter med fosforbindande material.

EkoTreat erbjuder även separata fällningsenheter.

7.13 FANN VA-TAKNIK

7.13.1 IN-DRÄN Markbädd och IN-DRÄN Biobädd

IN-DRÄN är ett kompaktfiltersystem som tillverkas av FANN VA-teknik och säljs av grossister samt lokala representanter. IN-DRÄN-modulen (*Figur 12)* består av en veckad geotextil som utgör bärarmaterial och mellan vecken finns fack där avloppsvattnet rinner ner och luftfack som står för syreförsörjningen.



Figur 12: IN-DRÄN-modulen

I IN-DRÄN Markbädd installeras modulen i en konventionell infiltrationsanläggning eller markbädd och ersätter då spridarlagret. Anläggningen installeras efter slamavskiljare och anpassas till ett eller flera hushåll.

IN-DRÄN Biobädd är ett biologiskt minireningsverk, eller en filterbox, där IN-DRÄN-modulen är inkapslad i en tank. Anläggningen dimensioneras för ett hushåll.

För utökad rening av fosfor erbjuder FANN två olika typer av fosforfilter som polersteg efter IN-DRÄN. Den ena typen innehåller Filtra P från Nordkalk och den andra typen innehåller ett annat filtermaterial som är rikt på järn och kalcium. Vid behov av utökad kväverening erbjuder FANN en kvävereduktionsbädd. I bädden sker

nitrifikation och genom recirkulation till slamavskiljaren skapas syrefattiga förhållanden som möjliggör denitrifikation.

7.14 GOODTECH ENVIRONMENT GÖTEBORG AB

7.14.1 Biovac

Biovac är biologisk-kemiska reningsverk för ett till cirka 1000 hushåll som levereras av Goodtech Environment Göteborg AB. Goodtech Environment Göteborg ingår i den norska ingenjörs- och teknologikoncernen Goodtech ASA som 1996 köpte upp den ursprungliga tillverkaren Biovac AS.
Behandlingsmetoden i de mindre verken bygger på SBR-teknik med aktivt slam och anläggningen utgörs av en mottagningstank och en reaktortank. Minireningsverken kan grävas ned eller placeras ovan jord. Verken för 1-2 hushåll som placeras ovan jord levereras med slamtorkar. Det torkade slammet kan komposteras och användas som jordförbättringsmedel.

7.15 GPA EURONORD AB

7.15.1 Kessel InnoClean

Minireningsverket InnoClean (*Figur 13*) tillverkas av tyska Kessel och levereras i Sverige av GPA Euronord. Reningsprocessen är biologisk-kemisk och fungerar enligt SBR-teknik med aktivt slam. Anläggningen består av en tank, som utgörs av en slamkammare och en reaktorkammare, samt ett klarningstorn och ett separat säkerhetsschakt. Det behandlade avloppsvattnet leds från aktiveringskammaren till säkerhetsschaktet för ytterligare klarning innan det släpps ut.

Figur 13: Kessel InnoClean
(http://www.rensaentreprenad.se/minireningsverk/)

7.16 GREEN ROCK SVERIGE AB

7.16.1 IISI Rock och IISI Sako

Green Rock Sverige AB tillverkar de biologisk-kemiska minireningsverken IISI Rock och IISI Sako. Produkterna säljs av olika byggföretag och grossister över hela landet. Reningsprocessen i IISI-produkterna bygger på Trickling filter-principen. IISI Rock

är avsett för ett hushåll och utgörs av en tank som installeras ovanpå en befintlig trekammarbrunn. IISI Sako finns i två storlekar, IISI Sako 6 och IISI Sako10 för ett respektive två hushåll. Reningsverken består av en kemikalieanläggning och en bioreaktor samt, för Sako 10, en slambrunn.

Kemikalieanläggningen, som kallas EkotekoBox, placeras inomhus och avskiljningen av kemslammet sker i slambrunnen.

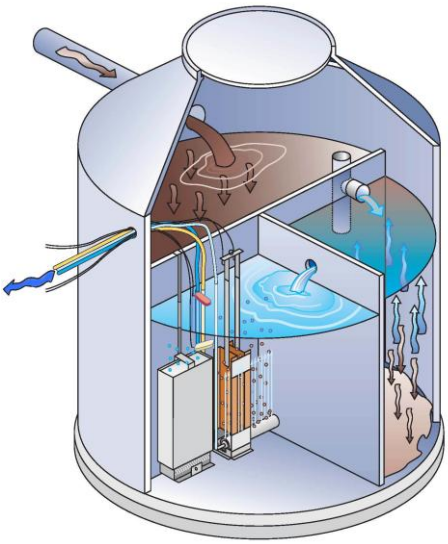
7.16.2 Biostone Chemstone

Green Rock levererar ytterligare en typ av biologiskt-kemiskt minireningsverk - Biostone Chemstone. Biostone Chemstone finns dimensionerad för 25-200 pe och tekniken bygger på en kontinuerlig reningsprocess som kräver förbehandling i form av slamavskiljning. Anläggningen utgörs av två separata tankar. I den ena tanken sker biologisk rening genom att avloppsvattnet syresätts och cirkuleras över ett bärarmaterial med biohud. I den andra tanken tillsätts fällningskemikalier och de bildade flockarna sedimenterar. Innan vattnet släpps ut filtreras det genom ett stenfiberfilter.

7.17 HYDROPRESS HUBER AB

7.17.1 MembraneClearBox

Minireningsverket MembraneClearBox (*Figur 14*) är en ultrafiltrationsanläggning som tillverkas och säljs av Hydropress Huber AB, ett dotterbolag till Huber SE. Reningsmetoden bygger på membranteknik i kombination med biologisk rening. Anläggningen kan anpassas för ett till flera hushåll och monteras inuti en traditionell två- eller trekammarbrunn med en volym av minst 4 m^3. Den första, alternativt de två första kamrarna fungerar som slamavskiljare medan den sista kammaren utgör processtank för biologisk rening. Innan avloppsvattnet släpps ut passerar det HUBER-Membranfiltrationsenhet som avlägsnar de allra minsta partiklarna och bakterierna.

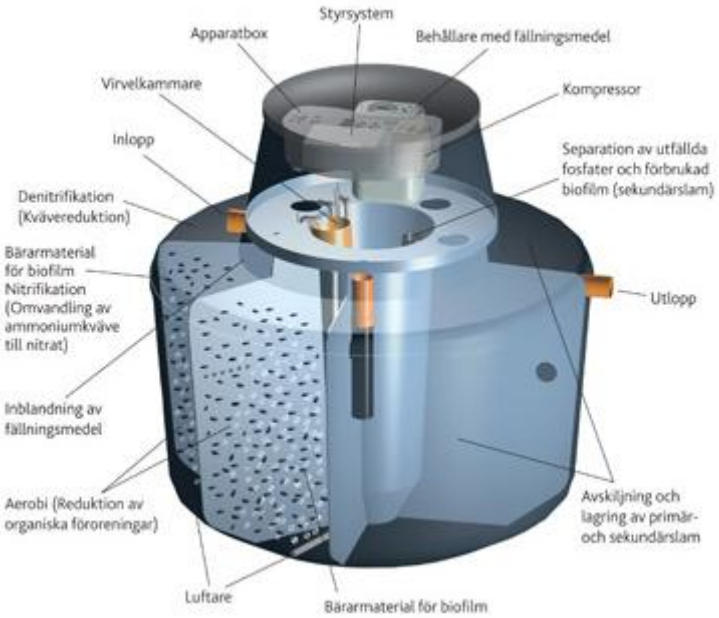


Figur 14: MembraneClearBox

7.18 IFÖ ECOTRAP

7.18.1 BioTrap

BioTrap (*Figur 15*) är ett biologiskt-kemiskt minireningsverk som tillverkas och säljs av Ifö Ecotrap, en självständig enhet inom Ifö Sanitär AB. Reningsprocessen bygger på kontinuerligt flöde och produkten finns i två storlekar, för fem respektive tio pe. En anläggning består av en separat slamavskiljare och ett minireningsverk med biologisk och kemisk rening. Den biologiska delen består av tre kammare med suspenderat bärarmaterial och den kemiska delen utgörs av ett blandningskärl för tillsatts av fällningskemikalie och en sedimenteringstank.



Figur 15: BioTrap (http://www.ifo.se/?id=685)

7.19 KENREX ENVIROTECH

7.19.1 Kenrex Minireningsverk

Kenrex Minireningsverk levereras av Kenrex Envirotech och finns dimensionerat för ett upp till cirka 1000 hushåll. Kenrex har ett nära samarbete med Sveriges Maskinringar som bland annat står för service, installation och återförsäljning.

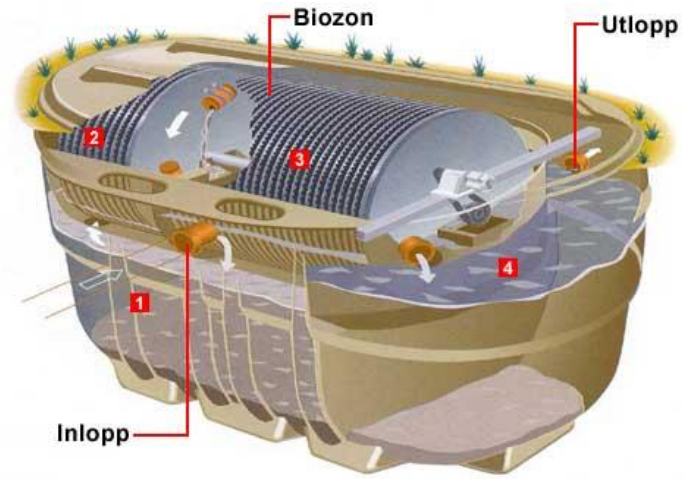
Reningsprocessen är biologisk och i minireningsverk för 1-5 hushåll bygger den på aktiv slam-metoden. I större verk, för 6-30 hushåll, samt på områden där hög skyddsnivå gäller används membranteknik. Efter den biologiska tanken följer en inkapslad markbädd där fastläggning av fosfor sker. Filtermaterialet består huvudsakligen av finfördelade och värmebehandlade bergskristaller som sedan kan återanvändas som gödningsmedel.

För fritidshus, som inte är bebodda året runt, erbjuds ett enklare reningsverk för toalettvattnet medan BDT-vattnet behandlas direkt i markbädden.

7.20 KLARGESTER AB

7.20.1 BioDisc

BioDisc (*Figur 16*) är ett minireningsverk för mekanisk-, biologisk- och kemisk rening med kontinuerlig reningsprocess. BioDisc tillverkas av irländska Klargester Environmental och levereras i Sverige av Klargester AB. Anläggningen finns dimensionerad för ett upp till cirka 50 hushåll. Avloppsvattnet leds in en integrerad slamavskiljare där försedimentering sker. Det mekaniskt renade vattnet rinner sedan via självfall vidare till en biorotor som är uppdelad i två zoner. Den biologiska zonen syresätts genom att biorotorn långsamt roterar i vattenytan. Fällningskemikalier tillsätts i zon 2 och vattnet leds sedan vidare till en slutsedimentering.



Figur 16: BioDisc

7.21 KWH PIPE SVERIGE AB

7.21.1 WehoPuts

WehoPuts (*Figur 17*) är biologisk-kemiska minireningsverk som tillverkas i Finland av KWH Pipe och tillhandahålls i Sverige av ett stort antal återförsäljare. Reningsprocessen bygger på SBR-teknik med aktivt slam. Anläggningen finns dimensionerad för 5-150 pe och har olika konstruktion beroende på storlek.

De minsta reningsverken, WehoPuts 5 och 10, är avsedda för rening av avloppsvatten från ett respektive två permanenthushåll. Dessa anläggningar är utrustade med ett slamuppsamlingssystem som möjliggör kompostering på fastigheten.

Figur 17: WehoPuts 5

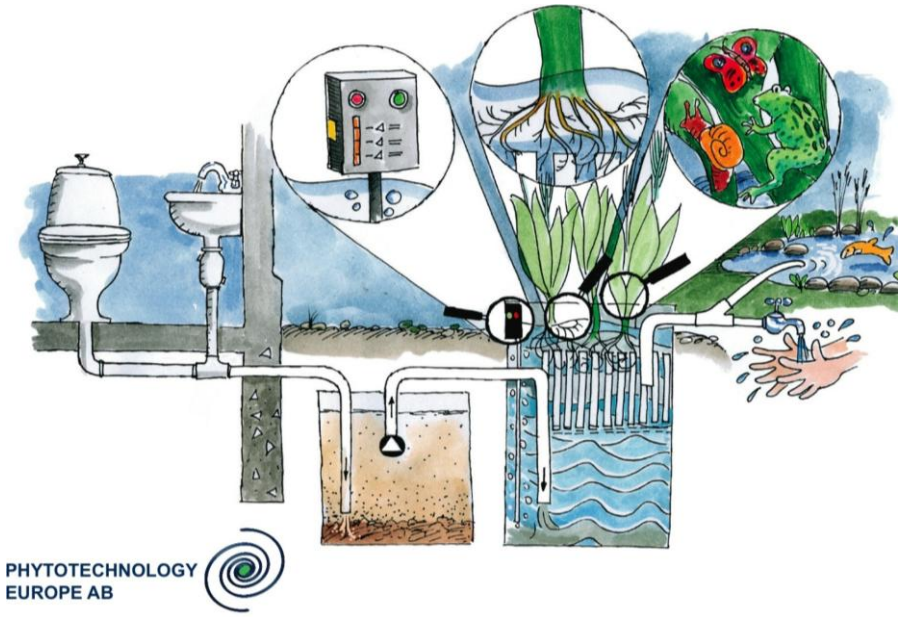
7.22 PHYTOTECHNOLOGY EUROPE AB

7.22.1 PhytoSystem

Phytotechnology Europe AB tillverkar ett biologiskt-kemiskt SBR-minireningsverk som kallas PhytoSystem (*Figur 18*) och bygger på växters och mikroorganismers upptag av näring. Grundutförandet är dimensionerat för ett hushåll men systemet kan anpassas för flera hushåll. Anläggningen kan anslutas till en befintlig trekammarbrunn eller till ett så kallat Multifunctional Septic System, som är Phytotechnologys utvecklade version av slamavskiljare.

Anläggningen består av en yttre och en inre cylinder innehållande ett polyetennät, på vilket makrofyter och mikroorganismer växer. Makrofyterna bidrar med näringsupptag, ökad yta för biofilm samt med omväxlande aeroba och anaeroba miljöer vilket gynnar kväverening. Den inre cylindern innehåller även Leca eller Phoslock[8] för adsorption av fosfor. Avloppsvattnet leds från slamavskiljaren till den yttre cylindern där det cirkuleras över bärarmaterialet under luftning. Vattnet leds sedan in i den inre cylindern och strömmar uppåt genom bärarmaterial och vidare genom det fosforsorberande materialet. Utflödet sker genom självfall i samband med att en ny sats avloppsvatten fylls på.

[8] Phoslock är en modifierad bentonitlera i form av granulat (Wiklund, 2009)



Figur 18: Principskiss av PhytoSystem

7.23 PIPELIFE SVERIGE

7.23.1 Septic Compact och Eco P-stopper

Pipelife Sverige är tillverkare kompaktfiltret Septic Compact (*Figur 19*) som utgörs av sex kassetter och är dimensionerad för ett eller ett fåtal hushåll. Kassetterna ersätter spridarlagret i konventionella infiltrationssystem och innehåller veckad geotextil på vilken biohuden tillväxer.

Figur 19: Septic Compact

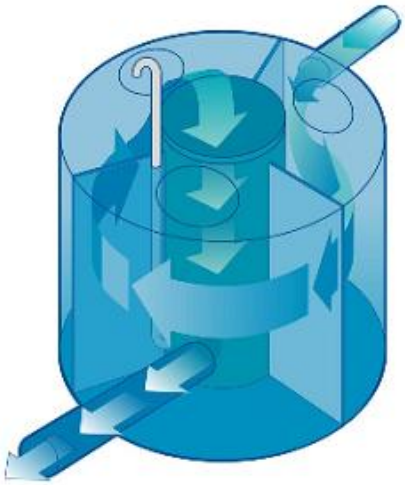
Pipelife har också utvecklat fosforfällan Eco P-stopper för kompletterande rening av fosfor. Anläggningen, som främst är avsedd för ett hushåll, utgörs av en tank fylld med Filtra P från Nordkalk.

7.24 SKANDINAVISK ECOTECH AB

7.24.1 Ecobox F3 och Ecobox BK

Skandinavisk Ecotech AB, SEAB, är tillverkare av minireningsverk som går under samlingsnamnet Ecobox. Reningsprocessen bygger på en patenterad biofilterteknik.

Ecobox F3 (*Figur 20*) är ett biologiskt minireningsverk dimensionerat för ett hushåll. Anläggningen utgörs av en enhet med en integrerad slamavskiljare och ett biologiskt filter. Slamavskiljaren består av tre kammare som omsluter biofiltret. Det slamavskiljda avloppsvattnet fördelas över ett förfilter innan det leds till biofiltret.



Figur 20: Ecobox F3

Ecobox BK är ett biologiskt-kemiskt minireningsverk som finns dimensionerat för 1 till 5 hushåll. I den minsta anläggningen, för ett till två hushåll, är slamavskiljaren integrerad medan de större anläggningarna, för 2-3 respektive 4-5 hushåll, installeras efter en separat, befintlig slamavskiljare. Efter den biologiska reningen, som fungerar på samma sätt som i Ecobox F3, tillsätts fällningskemikalier.

SEAB säljer också fällningsenheten Ecobox KS10, för 10-12 hushåll. KS10 kan kompletteras med SEAB Biofilter 120 för biologisk rening.

7.25 TECNOFARM

7.25.1 NEW-LINE

NEW-LINE Minireningsverk tillverkas i Danmark av NEW-LINE Faaborg A/S och säljs i Sverige av TecnoFarm. Reningen är biologisk och bygger på kontinuerligt flöde. Anläggningen anpassas för 5-15 pe och består av en enhet med en pumpbrunn, en biologisk zon och en eftersedimenteringszon. Avloppsvattnet leds från en befintlig trekammarbrunn till pumpbrunnen varifrån det pumpas vidare till den luftade biologiska zonen. Efter den biologiska reningen leds vattnet till eftersedimenteringen.

7.26 TOPAS VATTEN AB

7.26.1 Topas Avloppsreningsverk

Topas Vatten AB har vidareutvecklat det tjeckiska minireningsverket TOPAS, som tillverkas av TopolWater. Den utvecklade versionen levereras av Topas Vatten under namnet Topas Avloppsreningsverk (*Figur 21*). Anläggningen finns dimensionerad för 1 upp till cirka 60 hushåll och systemet är en hybrid, med både kontinuerlig och satsvis rening. Reningsprocessen är uppdelad i tre steg; biologisk rening med aktivt slam, kemisk fällning och filtrering genom ett sandfilter.

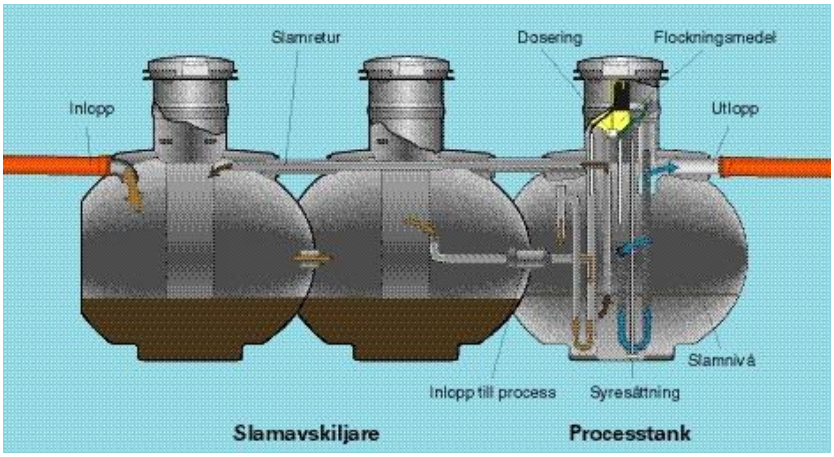
Figur 21: Topas Avloppsreningsverk

Vid särskilt höga krav kan anläggningen kompletteras med ett fjärde steg som utformas enligt ett av följande två alternativ. Alternativ 1: Topas Filtra, ett filter innehållande filtermaterialet Filtra P från Nordkalk. Detta alternativ väljs för utökad rening av fosfor. Alternativ 2: En kombination av sand och efterföljande UV-filter. Detta alternativ väljs vid krav på extra hygienisering och ersätter då en efterpoleringsbädd. De mindre verken är också utrustade med en slamavvattnare som tillåter kompostering av slam.

7.27 UPONOR AB

7.27.1 Uponor Minireningsverk

Uponor AB tillverkar minireningsverk (*Figur 22*) som säljs av ett stort antal grossister runt om i landet. Produkten finns i tre storlekar; för 5, 10 respektive 15 pe och reningsprocessen baseras på SBR-teknik med biologisk och kemisk rening. En anläggning består av tre till sex sammankopplade tankar, beroende på dimensionering. I det minsta reningsverket fungerar de två första tankarna som slamavskiljare, slamlager och uppsamlingstank medan den tredje utgör reaktortank.



Figur 22: Uponor Minireningsverk för 5 pe (www.sbrmiljoteknik.se/pages/tekniskinfo.htm)

Uponor erbjuder också den separata fällningsenheten Uponor Clean Easy som installeras inuti Uponors konventionella slamavskiljare. Ett polersteg, till exempel en markbädd, ska anläggas efter Uponor Clean Easy (Palm, 2009b). Uponor har även flera typer av markbaserade system som kan kombineras med fällningsenheten.

7.28 WALLAX MILJÖ AB

7.28.1 Wallax avloppsreningsverk W1-W7

Wallax Miljö AB tillverkar och säljer kemiska minireningsverk för ett hushåll och uppåt. Wallax W1-W7, för ett till sju hushåll, utgörs av en enhet med en yttre och en inre tank. Avloppsvattnet leds utan förbehandling till anläggningens yttre tank där slamavskiljning sker. Därefter leds vattnet till den inre tanken där den kemiska reningen sker. För högre reningsgrad kompletteras anläggningen med en biobädd – Wallax Polersteg. Det renade vattnet leds då från den inre tanken till en pumpstation varifrån det pumpas intermittent ut över biobädden.

Wallax säljer även separata fällningsenheter – Wallax doseraggregat, och biobäddar – Wallax Polersteg.

7.29 WAVIN LABKO

7.29.1 Labko BioKem

Minireningsverket BioKem (*Figur 23*) är ett kemiskt-biologiskt reningsverk som tillverkas av finska Labko, ett dotterbolag till Wavin. BioKem säljs i Sverige av Dahl Sverige AB och av Sveaverken AB, då under namnet SVR Biokem.

Anläggningen utgörs av en tank där de mekaniska, biologiska och kemiska processerna sker växelvis. Verket är dimensionerat för 1-18 hushåll och är avsedd för installation under mark. Reningsprocessen bygger på SBR-teknik med aktivt slam.

Figur 23: BioKem för 2-6 pe (http://www.dahl.se/wps/wcm/connect/Dahl/Till+startsidan/Sortiment+&+Tj%C3%A4nster/Mark+&+VA/Biokem/)

BioKem kan kompletteras med efterpoleringspaketet Labko SAKO Biomoduler, för ökad bakteriereduktion.

7.29.2 Labko Sako Biomoduler och Labko Fosfor 1000

Wavin Labko är tillverkare av kompaktfiltret SAKO Biomoduler som säljs av Dahl Sverige AB. För blandat avloppsvatten utgörs filtret av 8 biomoduler som fungerar som bärarmaterial åt mikroorganismer och ersätter spridarlagret i markbaserade system. SAKO Biomoduler kan även användas som hygieniseringssteg efter minireningsverket BioKem.

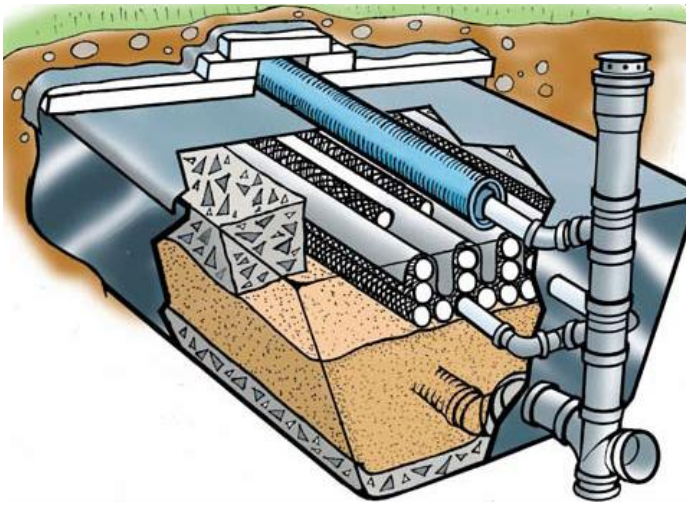
Wavin Labko har även utvecklat det fosforsorberande filtret Fosfor 1000, för kompletterande rening av fosfor.

7.30 WOSTMAN ECOLOGY

7.30.1 WM-Filter

Wostman Ecology är tillverkare av det biologiska kompaktfiltret WM-Filter (*Figur 24*), som liksom EkoTreat kompaktfilter är en version av InFiltra (Gustavsson, 2005). Kärnan i WM-filtret är de så kallade bioblocken med veckad geotextil som skapar både aeroba och anaeroba förhållanden. WM-Filtret dimensioneras för ett eller flera hushåll och installeras i en infiltrationsanläggning eller markbädd.

Slamavskiljt avloppsvatten leds till WM-Filtret och fördelas över geotextilen. Den övre delen av filtret är syresatt medan den undre delen är syrefri. För ökad fosforrening kan en fosforbrunn med Filtra P installeras.



Figur 24: WM-Filter

8 RESULTAT

8.1 LEVERANTÖRER OCH PRODUKTER

Matrisen med de helt eller delvis prefabricerade avloppsanläggningar för upp till 50 pe som idag finns på den svenska marknaden, med reningsgrader och utvärderingsklass, redovisas *Tabell 9* på nästa sida. Nedan följer några generella kommentarer och förklaringar till matrisen och i *Tabell 10* återfinns provningsorgan och eventuella kommentarer till respektive anläggning. *Tabell 11* innehåller en lista över de förkortningar som använts för provningsorganen.

Generella kommentarer

Att en anläggning testats enligt standarden EN 12566-3 innebär bland annat att testet utförts på provplats med kontrollerad belastning och att totalt 26 analysprover tagits under 38 veckor, enligt tabellen i *Bilaga 11*. Av denna anledning anges inte antal prov eller provperiod efter klassen för provtagningar som skett enligt standarden.

När en klass föregås av förkortningen ”PP”, som står för provplats, har provtagningen utförts med kontrollerad belastning. När det står FH framför klassen har provtagningen skett vid fastighet, det vill säga med icke-kontrollerad belastning. Bokstaven X efter en reningsgrad innebär att undertecknad inte haft möjlighet att ta del av material som styrker den angivna siffran, medan ett streck (-) betyder att uppgiften saknas.

Mängden organiskt material i avloppsvatten mäts vanligen som biokemisk syreförbrukning, BOD. I Sverige och Finland mäter man i allmänhet syreförbrukningen under sju dagar (BOD_7) medan det i resten av världen är vanligare att mäta under fem dagar (BOD_5). Då reningsgraden i matrisen efterföljs av not ”A” har siffran beräknats utifrån BOD_7 medan not B innebär att det är BOD_5 som analyserats.

Det förekommer leverantörer som använder tecknen för ”mer än” (>) och ”mindre än” (<) på ett felaktigt sätt när de anger hur mycket en anläggning renar. Att till exempel skriva att reningsgraden för fosfor är < 98 % är ju inte särskilt informativt varför tecknen har uteslutits i dessa fall, även om det är rimligt att anta att det egentligen är > 98 % som avses.

Tabell 9: Matris med utvärderade produkter, reningsgrader och tillförlitlighetsklasser

Minireningsverk	Reningsförmåga (reduktionsgrad/utgående halt) samt klass							
	BOD	**Klass**	**P_{tot}**	**Klass**	**N_{tot}**	**Klass**	**NH_4**	**Klass**
AB Evergreen Solutions								
Bio Cleaner	98 %[B]	PP**1**	96 %	PP**1**	51 %	PP**1**		
AB Evergreen Solutions West								
BIOROCK	97 %[B]	PP**1**	-	-	52 %	PP**1**		
AB IFO Vattenrening								
BioKube	10 mg/l[B]	PP**1**	1,5 mg/l	PP**1**	-	-	5 mg/l	PP**1**
Aquatron International AB								
RAITA BioChem	96 %[A]	PP**1**	90 %	PP**1**	44 %	PP**1**		
BAGA Water Technology AB								
BAGA Easy	98 %	FH**3** (4, 3 mån)	99 %	FH**3** (4, 3 mån)	52 %	FH**3** (4, 3 mån)		
BAGA Family	74 %	FH**3** (2, 3 mån)	57 %	FH**3** (2, 3 mån)	5 %	FH**3** (2, 3 mån)		
BAGA RVBK 400N	95 %	FH**3** (1, -)	49 %	FH**3** (1, -)	10 %	FH**3** (1, -)		
BAGA RVBK 700 FF	<15 mg/l	X	<0,5 mg/l	X	30 %	X		
Bioclere Svenska AB								
Bioclere	92 %[B]	PP**1** (53,13 mån)	-	-	57 %	PP**1** (53,13 mån)		
Bioptech AB								
BioP	97,7 %	FH**1** (40, 67v)	>90 %	FH**1** (40, 67v)	-	-	>90%	FH**1** (40, 67v)
Biorens Skandinavia AS								
Biorens SBR Micro	2 mg/l[B]	PP**1**	1 mg/l	PP**1**	-	-	1 mg/l	PP**1**
Biorens SBR	5 mg/l[B]	PP**1**	2 mg/l	PP**1**	-	-	12,5 mg/l	PP**1**
Biovaccum SBR-Teknik & Service AB								
Biovacuum	97 %	X	99 %	X	50 %	X		
Ecolator Finland AB								
Ecolator	97 %[A]	PP**1**	87 %	PP**1**	69 %	PP**1**		
Emendo AB								
BioBOD och Minibed	25 mg/l	X	0,5 mg/l	X	50 %	X		

	BOD	Klass	P_{tot}	Klass	N_{tot}	Klass	NH_4	Klass
EkoTreat								
BioRen	-	-	-	-	-	-		
NATURren	>90%	FH**1** (-, 3 år)	>99%	FH**1** (-, 3 år)	>50%	FH**1** (-, 3 år)		
FANN VA-teknik AB								
IN-DRÄN Biobädd 5 + fosforfälla	99%	FH**3** (1, -)	80%	FH**3** (1, -)	-	-		
Goodtech ASA								
Biovac	96 %[B]	PP**1**	92 %	PP**1**	-	-		
GPA Euronord AB								
Kessel InnoClean	-	-	-	-	-	-		
Green Rock Sverige AB								
IISI Sako och IISI Rock	92%	PP**1**	88%	PP**1**	41%	PP**1**		
Biostone Chemstone	-	-	-	-	-	-		
Hydropress Huber AB								
MembraneClearBox	<15mg/l	PP**1**	-	-	<10mg/l	PP**1**		
Ifö Ecotrap								
Biotrap	>90%	FH**1** (?,3år)	~90%	FH**1** (?,3år)	>50%	FH**1** (?,3år)		
Kenrex Envirotech								
Kenrex Minireningsverk	96 %[B]	PP**1**	96,6 %	PP**1**	65,4 %	FH**3** (35, 5 mån)		
Klargester AB								
BioDisc	93%[B]	PP**1**	90%	PP**1**	49%	PP**1**		
KWH Pipe Sverige AB								
WehoPuts	98 %	X	92 %	X	66 %	X		
Phytotechnology Europe AB								
PhytoSystem	>97 %	FH**2** (15, 14 v)	~50 %	FH**2** (15, 14 v)	>40 %	FH**2** (15, 14 v)		
Skandinavisk Ecotech AB								
Ecobox F3	97%	FH**3** (2, 3v)	99%	FH**3** (2, 3v)	44%	FH**3** (2, 3v)		
Ecobox BK	90 %	X	95 %	X	-	-		
TecnoFarm								
NEW-LINE	10 mg/l[B]	PP**1**	1,5 mg/l	PP**1**	-	-	5 mg/l	

	BOD	Klass	P_{tot}	Klass	N_{tot}	Klass	NH_4	Klass
Topas Vatten AB								
Topas Avloppsreningsverk	97%[B]	PP**1**	96%	PP**1**	70%	PP**1**		
Uponor AB								
Uponor Minireningsverk	>90 %	FH**1** (?, 3år)	>90 %	FH**1** (?, 3år)	~50 %	FH**1** (?, 3år)		
Wallax Miljö AB								
Wallax W1-7	3,2 mg/l[B]	FH**2** (14, -)	0,4 mg/l	FH**2** (14, -)	45 mg/l	FH**2** (14, -)		
Wallax W1-7 + Polersteg	15 mg/l[A]	FH**3** (22, 37v)	0,2 mg/l	FH**3** (22, 36v)	-	-		
Wavin Labko								
BioKem	97%[A]	PP**1**	90%	PP**1**	54%	PP**1**		

Markbäddar med kompaktfilter

EkoTreat								
EkoTreat kompaktfilter	>90 %	FH**1** (?,3år)	~90 %	FH**1** (?,3år)	>50 %	FH**1** (?,3år)		
FANN VA-teknik AB								
IN-DRÄN Markbädd	>95%	FH**2** (2-4ggr/år,-)	~70%	FH**2** (2-4ggr/år,-)	~70%	FH**2** (2-4ggr/år,-)		
Pipelife Sverige AB								
Septic Compact	93 %	X	68 %	X	53 %	X		
Wavin Labko								
SAKO Biomoduler	-	-	-	-	-	-		
Wostman Ecology								
WM-filter	>90 %	FH**1** (?,3år)	~90 %	FH**1** (?,3år)	>50 %	FH**1** (?,3år)		

Fosforsorberande filter

Aquatron International AB								
Aquatron fosforfälla			>90 %	FH**1** (40, 67v)				
Bioptech AB								
Polonite-filter			>90 %	FH**1** (40, 67v)				
FANN VA-teknik AB								
IN-DRÄN Biobädd 5 + fosforfälla			80 %	FH**3** (1, -)				

	BOD	Klass	P_{tot}	Klass	N_{tot}	Klass	NH_4	Klass
Pipelife Sverige								
Eco P-stopper			95%	X				
Topas Vatten								
Topas AVR + Topas Filtra			98 %	PP**1**				
Wavin Labko								
Fosfor 1000			-	-				

Fällningsenheter

Bioclere Svenska AB								
Bioclere efterfällning			97%	FH**4** (22, 7 år)				
EkoTreat								
EkoTreat fälln.enhet + markbädd	>90 %	FH**1** (?,3 år)	>90 %	FH**1** (?,3 år)	~50 %	FH**1** (?,3 år)		
Emendo AB								
Emendo MK			0,5 mg/l	X				
Green Rock Sverige AB								
EkotekoBox			88 %	PP**1**				
Uponor AB								
Uponor Clean Easy			~90%	FH**1** (15, 18v)				
Skandinavisk Ecotech AB	70 %	X	98 %	X				
Ecobox KS10								

A: Mängden organiskt material har mätts som BOD_7, dvs. biokemisk syreförbrukning under 7 dagar
B: Mängden organiskt material har mätts som BOD_5, dvs. biokemisk syreförbrukning under 5 dagar

Tabell 10: Provtagningsorgan och eventuella kommentarer för respektive anläggning

Minireningsverk

AB Evergreen Solutions	Kommentarer
Bio Cleaner	Testat av TZÚS (BOD&P) och MFPA (N) enligt EN 12566-3.
AB Evergreen Solutions West	
BIOROCK	Testat av PIA enligt EN 12566-3.
AB Ifo Vattenrening	
BioKube	Testat av ETA på ett sätt som motsvarar EN 12566-3.
Aquatron International AB	
RAITA BioChem	Testat av SYKE enligt EN 12566-3.
BAGA Water Technology AB	
BAGA Easy	Testat i VG tillsynsprojekt. Siffrorna motsvarar medelvärden från två olika anläggningar.
BAGA Family	Testat i VG tillsynsprojekt
BAGA RVBK 400 N	Testat i VG tillsynsprojekt. Eftersom det bara är ett prov som tagits finns ingen provtagningsperiod.
BAGA RVBK 700 FF	Material som styrker angivna reningsgrader har inte erhållits.
Bioclere Svenska AB	
Bioclere	Testat av NSF. Se Bioclere fällningsenhet för reningsgrad av fosfor.
BIOPTECH	
BioP	Testat i doktorsavhandling av Renman.
Biorens Skandinavia AS	
Biorens SBR Micro	Testat av TSUS enligt EN 12566-3.
Biorens SBR	Testat av TSUS enligt EN 12566-3.
Biovaccum SBR-Teknik & Service AB	
Biovacuum	Material som styrker angivna reningsgrader har inte erhållits.
Ecolator Finland AB	
Ecolator	Testat av SYKE enligt EN 12566-3.
Emendo AB	
BioBOD och Minibed	Material som styrker angivna reningsgrader har inte erhållits.
EkoTreat	
BioRen	Uppgifter om reningsgrader saknas.
NATURren	Testat I BSA. Ett mycket stort antal prover har tagits (>500).

FANN VA-teknik AB	
IN-DRÄN Biobädd 5 + fosforfälla	Testat av Alcontrol. Eftersom det bara är ett prov som tagits finns ingen provtagningsperiod.
Goodtech Environment Göteborg AB	
Biovac	Testat av DNV enligt EN 12566-3. Siffrorna motsvarar de lägre gränserna i ett intervall.
GPA Euronord AB	
Kessel InnoClean	Uppgifter om reningsgrader saknas.
Green Rock Sverige AB	
IISI Sako och IISI Rock	Testat av prof. Lakso Uleborgs Universitet .
Biostone Chemstone	Uppgifter om reningsgrader saknas.
Hydropress Huber AB	
MembraneClearBox	Testat av DIBt enligt EN 12566-3.
Ifö Ecotrap	
Biotrap	Testat i BSA. Reduktionskravet för fosfor klarades periodvis.
Kenrex Envirotech	
Kenrex Minireningsverk	Testat av TZUS (BOD&P) och MDH (N).
Klargester AB	
BioDisc	Testat av PIA enligt EN 12566-3.
KWH Pipe Sverige AB	
WehpPuts	Material som styrker angivna reningsgrader har inte erhållits.
Phytotechnology Europe AB	
PhytoSystem	Testat i examensarbete av Wiklund.
Skandinavisk Ecotech AB	
Ecobox F3	Testat av IVL.
Ecobox BK	Material som styrker angivna reningsgrader har inte erhållits.
Wavin Labko	
BioKem	Testat av SYKE enligt EN 12566-3.
TecnoFarm	
NEW-LINE	Testat av ETA på ett sätt som motsvarar EN 12566-3.
Topas Vatten AB	
Topas Avloppsreningsverk	Testat av SZU (BOD&P) och DIN (N) enligt EN 12566-3. Siffrorna avser Topas ARV med sandfilter.
Uponor AB	
Uponor Minireningsverk	Testat i BSA.

Wallax Miljö AB	
Wallax W1-7	Testat i Morsa-projektet hösten och vintern 2006-2007. Exakt provtagningsperiod framgår inte.
Wallax W1-7 + Polersteg	Testat av DNV för norskt typgodkännande. Siffran är medelvärdet av testresultat från tre anläggningar som testats under totalt 37 veckor.

Markbäddar med kompaktfilter

EkoTreat	
EkoTreat kompaktfilter	Testat i BSA som WM-Filter. Reduktionskravet för fosfor klarades periodvis.
FANN VA-teknik AB	
IN-DRÄN Markbädd	Testas kontinuerligt av Valoniakontoret i Åbo.
Pipelife Sverige AB	
Septic Compact	Material som styrker angivna reningsgrader har inte erhållits.
Wavin Labko	
SAKO Biomoduler	Uppgifter om reningsgrader saknas.
Wostman Ecology	
WM-Filter	Testat i BSA. Reduktionskravet för fosfor klarades periodvis.

Fosforsorberande filter

Aquatron International AB	
Aquatron fosforfälla	Testat i doktorsavhandling av Renman.
Bioptech AB	
Polonite-filter	Testat i doktorsavhandling av Renman.
FANN VA-teknik AB	
IN-DRÄN Biobädd 5 + fosforfälla	Testat av Alcontrol. Eftersom det bara är ett prov som tagits finns ingen provtagningsperiod.
Pipelife Sverige	
Eco P-stopper	Material som styrker angivna reningsgrader har inte erhållits.
Topas Vatten	
Topas AVR + Topas Filtra	Testat av SZU enligt EN 12566-3.
Wavin Labko	
Fosfor 1000	Uppgifter om reningsgrader saknas.

Fällningsenheter

EkoTreat	
EkoTreat fällningsenhet + markbädd	Testat i BSA. Reduktionskravet för kväve klarades periodvis.
Uponor	
Uponor Clean Easy	Testat av JTI.
Bioclere	
Bioclere efterfällning	Testat av Lennart Cewe, Bioclere.
Green Rock Sverige AB	
EkotekoBox	Testat av prof. Lakso Uleborgs Universitet .
Emendo AB	
Emendo MK	Material som styrker angivna reningsgrader har inte erhållits.
Skandinavisk Ecotech AB	
Ecobox KS10	Material som styrker angivna reningsgrader har inte erhållits.

Tabell 11: Förkortningslista över provningsorgan

BSA	Bra Små Avlopp	Sverige
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik	Tyskland
DIN	Deutsches Institut für Normung	Tyskland
DNV	Den Norske Veritas	Norge
ETA	Danish Board of European Technical Approval for Construction Products	Danmark
IVL	Svenska Miljöinstitutet	Sverige
JTI	Institutet för jordbruks- och miljöteknik	Sverige
MDH	Mälardalens Högskola	Sverige
MFPA	Materialforschungs-und Prüfanstalt an der Bauhaus-Universität Weimar	Tyskland
NSF	NSF International	USA
PIA	Prüfinstitut für Abwassertechnik GmbH	Tyskland
SYKE	Finlands miljöcentral	Finland
SZU	Strojírenský Zkušební Útsav	Tjeckien
TSUS	Technicky a Skusobny Ustav Stavebny	Slovakien
TZÚS	Technicky a Zkusebni Ústav Stavebni Praha	Tjeckien
VG	Länsstyrelsen i Västra Götalands län	Sverige

8.2 KOMMUNSAMMANSTÄLLNING

Kommunerna valdes som beskrivits tidigare på ett sådant sätt att en god spridning erhölls med avseende på invånarantal, antal enskilda avlopp, geografisk lokal samt närhet till kust. De utvalda kommunerna redovisas i *Tabell 12* nedan. Frågorna och svaren från respektive kommun, som i viss mån utvecklats av undertecknad återfinns i *Bilaga 2* och *3*.

Tabell 12: De kommuner som ingår i studien samt antal invånare och antal enskilda avlopp i respektive kommun.

Kustnära kommuner	**Antal invånare**	**Antal enskilda avlopp**
Borgholm	10 855	5 000 - 6 000
Gotland	57 004	13 500 - 14 000
Karlshamn/Sölvesborg/Olofström	60 966	5 000 – 6 000
Luleå	73 406	ca 3 000
Norrtälje	55 528	24 000 - 25 000
Orust	15 327	ca 6 500
Trosa	11 362	ca 1 800
Vaxholm	10 747	ca 2 500
Värmdö	37 376	ca 15 000
Västervik	36 356	ca 7 000
Inlandskommuner	**Antal invånare**	**Antal enskilda avlopp**
Askersund	11 386	ca 1 000
Eskilstuna	94 785	ca 5 000
Falun	55 297	ca 5 300
Hammarö	14 655	ca 500
Jönköping	125 154	ca 4 500
Kinda	9 885	ca 1 900
Linköping	141 863	ca 6 000
Skinnskatteberg	4 622	ca 2 000
Uppsala	190 668	ca 10 000
Vimmerby	15 551	ca 3 000

8.3 FALLSTUDIER

Respondenterna i fallstudien valdes, som beskrivs i Kapitel 2.2., så att en spridning i erfarenhet erhölls och så att restider och kostnader minimerades. De utvalda kommunerna är Norrtälje, Eskilstuna, Österåker, Uppsala och Sigtuna. Svaren från handläggarna på respektive kommun återfinns i *Bilaga 6-10*.

9 DISKUSSION

9.1 LEVERANTÖRERNA

Majoriteten av de 32 kontaktade leverantörerna har besvarat enkäten angående provtagning medan några (5 st.) har valt att inte medverka i studien. Som entreprenör är man naturligtvis oerhört mån om att den produkt man levererar är attraktiv på marknaden och att resultat från sådana här projekt presenteras och används på ett sätt som är positivt för det egna varumärket. Att man väljer att inte medverka behöver inte innebära att den produkt man tillhandahåller fungerar dåligt, utan det kan finnas andra skäl till att avstå.

Rapporten från Västra Götalands länsstyrelse (Hübinette, 2009) gav upphov till en hel del diskussioner på grund av misstolkningar av resultaten. Hypotesen för studien var att minireningsverken fungerar bättre med en väl utbyggd och fungerande servicefunktion, medan verk som får knapphändig tillsyn kommer att uppvisa sämre reningsfunktion. Slutsatsen blev att resultaten bekräftade denna hypotes. Det förekommer dock att tillståndsmyndigheter använder rapporten på fel sätt och låter reningsresultaten vara avgörande vid tillståndsprövning. Detta innebär att en del fabrikat delvis utesluts från marknaden, medan andra får ett kanske oförtjänt genomslag. Detta kan vara en anledning till att man som leverantör väljer att inte medverka i dylika projekt. För att undvika likartade missöden framöver är det viktigt att det finns en central referenslista dit tillståndsmyndigheter kan vända sig för att få vägledning och att man som projektledare är tydlig med vilket syfte projektet har och vilka relevanta slutsatser som kan dras utifrån resultaten.

I projektet ”Marknadsundersökning av småskaliga reningsanläggningar” (af Petersens, 2003) användes, liksom i den här studien, ett klassificeringssystem för att bedöma tillförlitligheten hos angiven prestanda för olika anläggningar. Systemet utgörs av tre klasser, som senare blev fyra i handboken till de allmänna råden. I det här projektet har ett annat klassificeringssystem använts, med fem kategorier för en mer nyanserad indelning. Tanken med det nya klassificeringssystemet är att kriterierna för respektive kategori ska vara tydligare, så att man enkelt kan avgöra vilken klass en provtagning hör till. Systemet tar också hänsyn till huruvida testet skett med kontrollerad belastning eller ej och om prover har tagits under förhållanden motsvarande svensk vinter.

En aspekt som inte har beaktats i den här studien är huruvida serviceavtal ingår vid köp av en anläggning. Med hänvisning till resultaten från Västra Götalands länsstyrelse (Hübinette, 2009) är det avgörande att anläggningarna sköts och underhålls på ett korrekt sätt för att angivna reningsgrader ska kunna garanteras. Tillståndsmyndigheter bör därför kräva serviceavtal vid tillståndsprövning. Här kanske det kan vara vettigt med en lagstiftning så att det finns ett juridiskt krav på serviceavtal.

Det är viktigt att komma ihåg att den här rapporten enbart presenterar resultat från *en* provtagningsserie per testad parameter (BOD, P_{tot} och N_{tot}) och anläggningstyp. Några leverantörer har skickat in material från flera provtagningar men bara den provtagning som är av högst klass har tagits med i resultaten. När flera provtagningar har samma

klass har den som visar på bäst reningsresultat använts. Denna avgränsning beror på att studien är ett examensarbete och därför inte kan vara alltför omfattande. Allt material som mottagits under arbetets gång kommer dock att vidarebefordras till Kunskapscentrum Små Avlopp så att det kan införas i den centrala mätdatabasen. Jag vill också uppmana alla som genomfört mätningar på anläggningar att lägga upp sina resultat i mätdatabasen när den är färdig.

Resultaten från den här studien tyder på att de flesta anläggningarna faktiskt har genomgått omfattande tester och uppvisat god reningsförmåga. Trots detta är det relativt få som redovisar resultaten i sin marknadsföring. Det kan tyckas en smula märkligt att det krävs så mycket efterforskning för att få tag på material som styrker angiven prestanda, eftersom det gör det svårt för fastighetsägare och tillståndsmyndigheter att verifiera de siffror som anges.

9.2 KOMMUNERNA

Av de 20 kommuner som kontaktats är det fem kommuner som inte ger tidsbegränsade tillstånd överhuvudtaget. I två av dessa kommuner har frågan inte heller varit aktuell. Vanligast är att tidsbegränsade tillstånd ges i områden som är aktuella för utbyggnad av kommunalt VA – tio av kommunerna har svarat att man gör detta. Två av dessa ger också tidsbegränsade tillstånd vid ärenden gällande nya tekniker som man är osäker på. I tre kommuner ges enbart tidsbegränsade tillstånd.

När det gäller prövning av nya produkter ställer de flesta (14 st.) av de tillfrågade kommunerna högre krav på underlag, vanligen i form av provtagningsanalyser. Två kommuner hör i första hand av sig till andra kommuner för att få uppgifter om produkten medan ytterligare två inte har någon policy för prövning av nya produkter.

Vid stora intervall på reningsgrader uppger fem av kommunerna att man går efter den lägre siffran i intervallet. Ytterligare fem kommuner anger att man försöker följa Naturvårdsverkets rekommendationer när det gäller reningsgrader. Sju kommuner ser till att få bättre underlag, genom den sökande eller genom leverantören, vanligen i form av provtagningsresultat. Tre kommuner går på erfarenhet när de tolkar reningsgraderna.

Extra hygienisering efter minireningsverk krävs alltid eller nästan alltid i tio av kommunerna. I tre kommuner beror hygieniseringskravet på anläggningens utformning, till exempel slopas kravet om det finns ett inbyggt polersteg. Fem kommuner ställer krav på hygienisering utifrån områdets och recipientens känslighet.

När det gäller återföring av växtnäring till jordbruket uppger tolv kommuner att man inte har något återföringssystem. Hälften av dessa verkar för, eller vill verka för, att detta ska införas och att kretsloppsaspekten ska få större betydelse vid handläggande av enskilda avlopp. Endast två kommuner har ett återföringssystem för urin medan tre kommuner har våtkompostering för svartvatten och/eller latrin från torrtoaletter.

Inga direkta samband som beror av kommunstorlek, antal enskilda avlopp, närhet till kust eller geografisk lokal kan uttolkas ur resultaten. Det är naturligtvis möjligt att en djupare analys hade kunnat visa på sådana samband men tillsvidare är det rimligt att

anta att de fyra valda aspekterna inte har någon direkt påverkan på den kommunala hanteringen av enskilda avlopp i landet.

9.3 FALLSTUDIEN

Arbetsbelastningen på de fem kommuner som ingår i fallstudien varierar. En del handläggare tycker att den är lagom medan andra upplever att den är alldeles för hög. Ett utökat samarbete mellan olika kommuner skulle antagligen jämna ut arbetsbelastningen.

Samtliga tio handläggare använder sig av de allmänna råden i sin argumentation men de flesta efterfrågar ett tydligare regelverk och bättre vägledning. Många anser att en lagstiftad förordning vore att föredra framför allmänna råd. Samtliga anser vidare att man har tillräcklig kompetens, att man ser till att ha ett komplett beslutsunderlag och att varje ärende handläggs noga.

Majoriteten av handläggarna anser att användandet av digitala data bör öka och efterfrågar mer detaljerat digitalt material, i form av geologiska kartor och dylikt. De flesta anser också att samarbetet över kommungränserna bör utökas för att få mer likartade bedömningar.

Ett intressant resultat är att policyn för att ta fram hög respektive normal skyddsnivå ser väldigt olika ut på de fem kommunerna. I Eskilstuna kommun har man beslutat att hög skyddsnivå gäller i hela kommunen och man anser att det rimligen borde vara så i många fler kommuner. Österåker kommun har satt en gräns på 100 meter från känsliga områden, såsom avrinningsområden och kust, vilket innebär att nästan hela kommunen har hög skyddsnivå. Norrtälje kommun har ett avancerat digitalt system för indelningen av skyddsnivåer, kopplat till ett GIS. I Sigtuna gör man en bedömning i varje enskilt fall och har ingen nedskriven strategi, men man jobbar på att ta fram ett kartmaterial. I Uppsala kommun har man inofficiellt ringat in så kallade observationsområden på en stor karta som sitter uppe på kontoret. I observationsområdena är det stor sannolikhet att hög skyddsnivå bör gälla så man tittar närmare på dessa områden och gör sedan indelningen.

Trots att dessa fem kommuner ligger relativt nära varandra har man mycket olika arbetssätt, ibland även inom kommunerna. Även om alla handläggare lägger ner mycket tid och noggrannhet på varje ärende så finns det risk att bedömningen blir godtycklig. Som fastighetsägare kan jag idag få beslut på helt olika bedömningsgrunder beroende på vilken kommun jag bor i och vilken handläggare som tar emot mitt ärende.

10 SLUTSATSER

Det är lätt att konstatera att våra tillståndsmyndigheter har en onödigt hög arbetsbelastning i och med att relevanta provtagningsresultat från olika anläggningar inte finns tillgängliga. Leverantörer bör vara medvetna om vilket underlag som vanligen krävs vid tillståndsprövning och på sin webbplats tillhandahålla färdiga ”paket” som fastighetsägarna kan ladda ner och skicka in till tillståndsmyndigheten tillsammans med sin ansökan. På så vis kanske man kan undvika att blanketter skickas fram och tillbaka mellan sökande och tillståndsmyndighet innan beslutsunderlaget är komplett. Sådant ansökningsanpassat material bör även finnas samlat i en central databank, exempelvis på Avloppsguidens och Kunskapscentrums webbplatser, kopplat till mätdatabasen.

Det råder stora skillnader i arbetssätt vid handläggande av enskilda avlopp på olika kommuner. Det är viktigt att behålla en viss frihetsgrad i bedömningsarbetet så att det kan anpassas efter lokala förhållanden i det enskilda fallet, men som det ser ut idag är spelutrymmet för stort. Tydligare vägledning och bättre samordning krävs för att öka förutsättningarna för landets tillståndsmyndigheter att minska utsläppen från små avlopp, och för att öka rättssäkerheten och förutsägbarheten för fastighetsägare och entreprenörer.

Matrisen med utvärderade produkter bör kunna användas som en del i ett gemensamt beslutsunderlag för landets tillståndsmyndigheter. En förutsättning är naturligtvis att det klassificeringssystem som använts i studien kan anses som ett applicerbart och rättvist verktyg vid utvärdering av provtagningar av små avloppsanläggningar.

10.1 FÖRSLAG TILL FORTSATTA STUDIER

I det här examensarbetet har bara en eller ett fåtal provtagningar undersökts och utvärderats för respektive anläggning. En kontinuerlig lagring av data från mätningar på de olika anläggningarna är önskvärt. Ett förslag är att den nya mätdatabasen kopplas till en tabell där alla varumärken är samlade och där medelvärdet för alla mätningar utförda på respektive anläggningstyp visas och uppdateras kontinuerligt. Man skulle kunna införa ett viktningssystem baserat på tillförlitlighetsklasserna så att provtagningarna väger in olika mycket beroende på vilken klass de tillhör. Ett alternativ är att man bara beräknar medelvärdet av provtagningar som tillhör samma klass och visar värdet motsvarande den högsta klassen. Genom att klicka på ett anläggningsnamn kommer användaren till mätdatabasen där alla inlagda provtagningar syns. Via ett gränssnitt kan vem som helst lägga in mätvärden och även lägga till nya produkter. Genom att svara på ett antal frågor angående provtagnings- och analysförfarande klassas mätningarna automatiskt. All relevant dokumentation bör även läggas upp här så att andra kan gå in och verifiera hur testet gått till.

När det gäller handläggare på kommunerna bör utökade samarbetsmöjligheter mellan olika kommuner utredas. Kanske kan man hyra in någon sakkunnig, till exempel från Kunskapscentrum, som kan föreläsa och hålla i workshops för ett antal närliggande kommuner. Detta gäller även leverantörer, som bör utbildas i vilket underlag som normalt krävs vid tillståndsprövning, hur provtagning bör gå till och hur metodiken

ska dokumenteras. Kretsloppsaspekten bör också lyftas om vi ska klara målet att minst 60 % av fosforn i avlopp återförs till produktiv mark år 2015. Både miljökontoren och leverantörerna har stora möjligheter att driva fram kretsloppsanpassade tekniker som kan bidra till bättre hushållning med våra fosforresurser.

Vidare behöver verktygen för ärendehantering utvecklas och användandet av digitala data bör öka. Ett förslag är att låta alla handläggare vidareutbilda sig i GIS och ärendehanteringssystem, såsom Ecos och MiljöReda. Användandet av pappersblanketter bör avvecklas och kravet på underskrifter måste slopas. En satsning på införande av e-legitimation eller kodsystem i ärendehanteringen är önskvärt.

Slutligen bör man fundera över hur regelverket kring enskilda avlopp kan göras tydligare. Möjligheterna till att införa en lagstiftad förordning, som till exempel ställer krav på serviceavtal, bör utredas.

II REFERENSER

II.I TRYCKTA REFERENSER

Af Pedersens, E., (2003). *Småskaliga avloppsreningsanläggningar – marknadsöversikt över prefabricerade produkter för behandling "i slutet av röret".* VA-Forsk rapport nr 7, Svenskt Vatten.

Bergqvist, M., (2009). *Återrapportering av mål 4 i regleringsbrevet för år 2008*. PM 2009-04-21, Dnr 522-614-08, Naturvårdsverket.

Cucarella Cabañas, V., (2009). *Recycling filter substrates used for phosphorus removal from wastewater as soil amendments*. PhD Thesis 1049, Kungliga Tekniska Högskolan.

Ericsson, B. (2003) *Filterreningsverk – Resultat från provtagning av fem enskilda avloppsanläggningar i Enköpings kommun*. Examensarbete i Miljöskydd och hälsoskydd, Stockholms Universitet.

Erlandsson, Å., (2007). *Miljösystemanalys av VA-system i omvandlingsområden – Fallstudie i Värmdö kommun.* Examensarbete 2007:2. Inst. för biometri och teknik, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

Eveborn, D., Gustavsson, J. & Holm, C., (2009). *Fosfor i infiltrationsbäddar – fastläggning, rörlighet och bedömningsmetoder*. SVU rapport 2009-07, Svenskt Vatten.

Gustavsson, K., (2005). *Erfarenheter av InFiltra kompaktfilter mellan åren 1993-2004.* Projektarbete, WRS Uppsala.

Hellström, D., Jonsson, L. & Sjöström, M., (2003). *Bra Små Avlopp – Utvärdering av 15 enskilda avloppsanläggningar.* Rapport 2003-13, Stockholm Vatten

Holm, C., (2008). *Miljösystemanalys för avloppshantering I Sävjaåns avrinningsområde år 2030.* Examensarbete 2008:03, Avd för VA-teknik, Inst. för Kemiteknik, Lunds tekniska högskola.

Hübinette, M., (2009). *Tillsyn på minireningsverk inklusive mätning av funktion*. Rapport 2009:07. Vattenvårdsenheten, Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Johansson, M., Palm, O., Kärrman, E., Riddarstolpe, P. & Christensen, J., (2008). *Kunskapscentrum om små avlopp. En förstudie*. Rapport 2008:15, Länsstyrelsen i Stockholms län.

Karlsson, P., ((2005). *Kretsloppsanpassade filterbäddar – En miljösystemanalys av småskaliga avlopp i Stockholms län*. Examensarbete, Institutionen för teknik, Högskolan i Kalmar.

Löfqvist, H., (2006). *Environmental systems analysis of new developing wastewater treatment. Local solutions in transition areas.* Projektpublikation nr 32, Stockholm vatten/Umeå Universitet.

Naturvårdsverket, (1985). *Avloppsvatten – infiltration. Förutsättningar, funktion, miljökonsekvenser.* Nordisk samproduktion, Naturvårdsverket/Nordiska ministerrådet.

Naturvårdsverket, (1987) *Små avloppsanläggningar. Hushållsspillvatten från högst 5 hushåll.* Allmänna råd 87:6, Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket (2002) *Transport – Retention – Källfördelning. Belastning på havet.* Rapport 5247, Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket, (2006a) *Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanordningar för hushållsspillvatten*. NFS 2006:7, Naturvårdsverkets författningssamling.

Naturvårdverket, (2008a) *Små avloppsanläggningar. Handbok till allmänna råd.* Handbok 2008:3, Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket, (2008b). *Sveriges åtagande I Baltic Sea Action Plan. Förslag till nationell åtgärdsplan*. Naturvårdverket.

Nilsson, P., Nyberg, F. & Karlsson, M., (1998). *Markbäddars funktion. Kontroll och utvärdering av markbäddar*. Rapport 4895, Naturvårdverket.

Palm, O., Malmén, L. & Jönsson, H., (2002). *Robusta uthålliga små avloppssystem. En kunskapssammanställning.* Rapport 5224, Naturvårdsverket.

Palm, O., (2007) *Uponor Academy – Enskilt avlopp*. Versionsnummer 2007 1:1, Uponor Infrastruktur.

Palm, O., (2009a). *Enskilda avlopp – lagstiftning och teknik.* Enskilda avlopp i kretslopp, för Kiladalen – I tiden, 090207, powerpointpresentation, JTI.

Palm, O., (2009b). *Uppbyggnad av provtagningsplats för små avloppsanläggningar enligt Europastandard.* Rapport 2009:34, Vattenvårdsenheten, Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Palm, O., (2009c). *Utvärdering av reningsfunktionen hos Uponor Clean Easy*. Ett projekt utfört på uppdrag av Uponor Infrastruktur, JTI .

Palm, O. & Holm, C., (2009). *Utvärdering av avloppsanläggningar enligt Europastandard på gång i Sverige.* Avlopp och kretslopp, 090302, powerpointpresentation, JTI.

Renman, A., (2008). *On-site wastewater treatment – Polonite and other filter materials for removal of metals, nitrogen and phosphorus.* TRITA-LWR PHD 1043. Doctoral Thesis in Land and Water Resources Engineering, KTH, Stockholm.

SFS, (1973). Anläggningslagen, SFS 1973:1149, Svensk författningssamling.

SFS, (1987). Plan- och bygglagen, SFS 1987:10, Svensk författningssamling.

SFS, (1998a). Miljöbalken, SFS 1998:808, Svensk författningssamling.

SFS, (1998b). Förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, SFS 1998:899, Svensk författningssamling.

SFS, (2006a). Lagen om allmänna vattentjänster, SFS 2006:412, Svensk författningssamling.

SFS, (2006b). Livsmedelslagen, SFS 2006:804, Svensk författningssamling.

Sorby, L., (2009). ”Tuffa miljömål för VA-branschen – god vattenstatus redan 2015 enligt direktiv från EU”. Svenskt Vatten och Vattenmyndigheterna, bilaga i Svenska Dagbladet, september 2009, sid 2.

Törneke, K., Tilly, L., Kärrman, E., Johansson, M. & van Moeffaert, D., (2008). *Handbok om VA i omvandlingsområden.* Rapport 2008-11, Svenskt Vatten.

Weiss, P., (2007). *Enskilda avloppsanläggningar med fosforbindning i Stockholms län – En miljösystemanalys med metodik från livscykelanalys*. Inst. för informationsteknologi, Uppsala Universitet.

Wiklund, G., (2009). *Phytosystem – ett alternativ för enskilda avlopp samt en undersökning av olika beräkningsmetoder för utvärdering av reningsgrad*. Inst. för kemiteknik, Lunds Universitet.

II.2 WEBBASERADE REFERENSER

AB Evergreen Solutions (2009),
http://www.evergreensolutions.se/

Aquapoint Company (2009). Bioclere,
http://www.aquapoint.com/bioclere.html

Aquatron International (2009),
http://www.aquatron.se/

Avloppsguiden (2007a). Markbädd,
http://www.avloppsguiden.se/avloppsteknik/Komponent_Markbadd.htm

Avloppsguiden (2007b). Kemisk fällning,
http://www.avloppsguiden.se/avloppsteknik/Komponent_Kemiskfallning.htm

Avloppsguiden (2008a). Prefabricerat filter,
http://www.avloppsguiden.se/avloppsteknik/Komponent_Prefabriceratfilter.htm

Avloppsguiden (2008b). Fosforfilter,
http://www.avloppsguiden.se/avloppsteknik/Komponent_Fosforfilter.htm

Avloppsguiden (2008c). Lagar och regler,
http://www.avloppsguiden.se/lagar/vilka_krav.htm

Avloppsguiden (2008d). Avlopp i kretslopp
http://www.avloppsguiden.se/varfor/avlopp_i_kretslopp.htm

BAGA (2009).
http://www.baga.se/

Biokube (2009).
http://www.biokube.com/

BIOCLERE Technology (2009),
http://www.bioclere.co.uk/bioclere.php

Bioclere Svenska AB (2009).
http://www.bioclere.se/

BIOPTECH (2009).
http://www.bioptech.se/

Biorens Scandinavia (2009).
http://www.biorens.no/forside-svensk.aspx

BIOROCK (2009).
http://www.biorock.se/

Biovac (2009).
http://goodtech.se/biovacswe

Biovacuum (2009).
http://biovacuum.se/

Dahl (2009).
http://www.dahl.se/

Ecolator (2009). Ecolator reningsprocess,
http://sv.ecolator.fi/produkter/reningsprocess

Ecolator (2009).
http://sv.ecolator.fi/start

EKOFINN-POL (2009). Bioclere,
http://www.ekofinn-pol.com.pl/ang/products/bioclere.php

EkoTreat (2009).
http://www.ekotreat.se/

Emendo (2009).
http://www.emendo.se/

ENVI-PUR, (2009). Bio-Cleaner BC4,
http://www.envi-pur.cz/main.php?lang=1&menu=2&page=1

FANN, (2009). Reningsresultat från markbäddar,
http://www2.fann.se/images/PDF/fann-reningsresultat-fran-markbaddar.pdf

FANN (2009).
http://www2.fann.se/

GPA Euronord (2009).
http://www.euronord.se/

Green Rock Sverige (2009)
http://www.greenrock.se/

Hydropress Huber (2009).
http://www.hubersverige.se/

Ifö EcoTrap (2009).
http://www.ifoecotrap.com/

Ifö Vattenrening (2009). BioKube,
http://www.ifowater.se/sidor/processtyper/biokube.html

Kenrex (2009).
http://www.kenrex.se/

Kessel (2009).
http://www.kessel.de/index.php?id=home_e

Klargester (2009).
http://www.klargester.se/

Lakso, E., (2007). Reningsresultat vid test av Green Rock IISI,
http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=236605&lan=fi&clan=fi

MRV (2009).
http://www.mrv.nu
Naturvårdverket (2009). Varför en tillsynskampanj om små avlopp?
http://naturvardsverket.se/sv/Verksamheter-med-miljopaverkan/Avlopp/Enskilda-avlopp/Sma-avlopp--ingen-skitsak/Varfor-en-tillsynskampanj-om-sma-avlopp/

Phytotechnology Europe (2009).
http://www.phytotechnology.se/

RAITA (2009).
www.raita.com

Rensa Entreprenad (2009). Kessel Innoclean,
http://www.rensaentreprenad.se/minireningsverk/

Skandinavisk Ecotech (2009).
http://www.seab.ecot.se/bk5.htm

Svea Environment (2009).
http://www.sveaenvironment.se/

Svenskt Vatten (2008). International year of sanitation 2008,
http://www.swedishwaterhouse.se/swh/resources/1201859265482Finnson.pdf

Tecnofarm (2009).
http://www.tecnofarm.se/

Topas Vatten (2009).
http://www.topasvatten.se/

Uponor (2009).
www.uponor.se

Wallax Miljö (2009).
http://www.wallax.com/index2.html

WehoPuts (2009).
http://www.wehoputs.com/

Wostman Ecology (2009).
http://wostman.se/

II.3 ÖVRIGA REFERENSER

Erik Kärrman, VD, CIT Urban Water Management, september 2009.

BILAGA 1

CHECKLISTA FÖR KLASSIFICERING AV PROVTAGNING MED RESPEKTIVE UTAN KONTROLL AV BELASTNING

Klassning av utvärdering som skett med kontrollerad belastning på provplats	**PP 1/EN 12566-3 (antal mätningar, provperiodens längd)**	**PP 2 (antal mätningar, provperiodens längd)**	**PP 3 (antal mätningar, provperiodens längd)**	**PP 4 (antal mätningar, provperiodens längd)**	**PP 5 (antal mätningar, provperiodens längd)**
Provtagning	Inkommande + utgående vatten och provtagningen för detta är synkroniserad ***(1p)***	Enbart provtagning på utgående vatten, reningsgraden beräknad utifrån schabloner för inkommande ***(2p)***	Enbart provtagning på utgående vatten, reningsgraden beräknad utifrån schabloner för inkommande ***(1p)***	Enbart provtagning på utgående vatten, reningsgraden beräknad utifrån schabloner för inkommande ***(1p)***	Enbart provtagning på utgående vatten, reningsgraden beräknad utifrån schabloner för inkommande ***(1p)***
	Flödesproportionell provtagning ***(1p)***	Flertal stickprover sammanslagna till ett prov ***(2p)***	Flertal stickprover sammanslagna till ett prov ***(1p)***	Enkelt stickprov ***(2p)***	Enkelt stickprov ***(1p)***
Utförare	Oberoende part (universitet/institut/ myndighet/konsult) ***(1p)***	Oberoende part (universitet/institut/ myndighet/konsult) ***(1p)***	Oberoende part (universitet/institut/ myndighet/konsult) ***(1p)***	Ej oberoende part (tillverkare, leverantör) ***(2p)***	Ej oberoende part (tillverkare, leverantör) ***(1p)***
Belastning	Belastad enligt maxdimensionering* ***(1p)***	Belastad enligt maxdimensionering* ***(1p)***	Ej belastad enligt maxdimensionering ***(5/3p)***	Ej belastad enligt maxdimensionering ***(1p)***	Ej belastad enligt maxdimensionering ***(1p)***
	Anläggningen har utsatts för både under- och överbelastning under provperioden ***(1p)***	Anläggningen har utsatts för både under- och överbelastning under provperioden ***(1p)***	Anläggningen har utsatts för antingen under- *eller* överbelastning under provperioden ***(5/3p)***	Anläggningen har utsatts för antingen under- *eller* överbelastning under provperioden ***(1p)***	Anläggningen har varken utsatts för under- eller överbelastning under provperioden ***(2p)***
Övrigt	Testet kan med säkerhet kopplas till produkten på marknaden ***(1p)***	Testet kan med säkerhet kopplas till produkten på marknaden ***(1p)***	Testet kan med säkerhet kopplas till produkten på marknaden ***(1p)***	Testet kan med säkerhet kopplas till produkten på marknaden ***(1p)***	Testet kan inte med säkerhet kopplas till produkten på marknaden ***(2p)***
	Anläggningen har testats under förhållanden motsvarande svensk vinter ***(1p)***	Anläggningen har testats under förhållanden motsvarande svensk vinter ***(1p)***	Anläggningen har inte testats under förhållanden motsvarande svensk vinter ***(5/3p)***	Anläggningen har inte testats under förhållanden motsvarande svensk vinter ***(1p)***	Anläggningen har inte testats under förhållanden motsvarande svensk vinter ***(1p)***
					Det finns ingen metodbeskrivning över hur utvärderingen skett ***(2p)***

**Om anläggningen är dimensionerad för 5 pe så har den belastats med avloppsvatten motsvarande 5 pe*

Klassning av utvärdering som skett vid fastighet (ej kontrollerad belastning)	FH 1/Standarden (antal mätningar, provperiodens längd)	FH 2 (antal mätningar, provperiodens längd)	FH 3 (antal mätningar, provperiodens längd)	FH 4 (antal mätningar, provperiodens längd)	FH 5 (antal mätningar, provperiodens längd)
Provtagning	Inkommande + utgående vatten och provtagningen för detta är synkroniserad (d.v.s. antalet inkommande prov = antalet utgående prov) ***(1p)***	Enbart provtagning på utgående vatten, reningsgraden beräknad utifrån schabloner för inkommande ***(2p)***	Enbart provtagning på utgående vatten, reningsgraden beräknad utifrån schabloner för inkommande ***(1p)***	Enbart provtagning på utgående vatten, reningsgraden beräknad utifrån schabloner för inkommande ***(1p)***	Enbart provtagning på utgående vatten, reningsgraden beräknad utifrån schabloner för inkommande ***(1p)***
	Flödesproportionell provtagning ***(1p)***	Varje enskilt analyserat prov består av flera stickprover sammanslagna till ett prov ***(2p)***	Varje enskilt analyserat prov består av flera stickprover sammanslagna till ett prov ***(1p)***	Varje enskilt analyserat prov består av ett stickprov ***(2p)***	Varje enskilt analyserat prov består av ett stickprov ***(1p)***
Utförare	Oberoende part (universitet/institut/ myndighet/konsult) ***(1p)***	Oberoende part (universitet/institut/ myndighet/konsult) ***(1p)***	Oberoende part (universitet/institut/ myndighet/konsult) ***(1p)***	Ej oberoende part (tillverkare, leverantör) ***(2p)***	Ej oberoende part (tillverkare, leverantör) ***(1p)***
Belastning	Belastad enligt maxdimensionering* ***(1p)***	Belastad enligt maxdimensionering* ***(1p)***	Ej belastad enligt maxdimensionering/Vet ej ***(2p)***	Ej belastad enligt maxdimensionering/Vet ej ***(1p)***	Ej belastad enligt maxdimensionering/Vet ej ***(1p)***
Övrigt	Anläggningen är sannolikt skött som det är tänkt ***(1p)***	Anläggningen är sannolikt skött som det är tänkt ***(1p)***	Anläggningen är sannolikt skött som det är tänkt ***(1p)***	Anläggningen är sannolikt skött som det är tänkt ***(1p)***	Det kan inte säkerställas att anläggningen är skött så som det är tänkt ***(2p)***
	Anläggningen har testats under förhållanden motsvarande svensk vinter ***(1p)***	Anläggningen har testats under förhållanden motsvarande svensk vinter ***(1p)***	Anläggningen har inte testats under förhållanden motsvarande svensk vinter ***(2p)***	Anläggningen har inte testats under förhållanden motsvarande svensk vinter ***(1p)***	Anläggningen har inte testats under förhållanden motsvarande svensk vinter ***(1p)***
	Testet kan med säkerhet kopplas till produkten på marknaden ***(1p)***	Testet kan med säkerhet kopplas till produkten på marknaden ***(1p)***	Testet kan med säkerhet kopplas till produkten på marknaden ***(1p)***	Testet kan med säkerhet kopplas till produkten på marknaden ***(1p)***	Testet kan inte med säkerhet kopplas till produkten på marknaden ***(2p)***
					Det finns ingen metodbeskrivning över hur utvärderingen skett ***(2p)***

**Om anläggningen är dimensionerad för 5 pe så har den belastats med avloppsvatten motsvarande 5 pe*

BILAGA 2

FRÅGEFORMULÄR FÖR UTVÄRDERING AV PROVTAGNING AVSEENDE RENINGSGRADER FÖR PREFABRICERADE OCH/ELLER PLATSMONTERADE SMÅ AVLOPPSANLÄGGNINGAR

1) För vilken/vilka av Era reningsanläggningar har provtagning utförts?

Besvara fråga 2-17 för var och en av dessa anläggningar och ange i svaren vilken produkt som avses.

2) Om produkten tillverkas i flera olika storlekar, för vilken anläggningsstorlek har provtagningen utförts?

3) Omfattas produkten av standarden SS EN 12566-3:2005?

- Om ”Ja”: Har produkten testats enligt SS EN 12566-3:2005?

Om ”Ja” behöver fråga 4-16 inte besvaras.

4) Vem har utfört provningen?

- Om ”Fastighetsägaren”: Hur säkerställs att anläggningen skötts korrekt?

- Om ”Tillverkaren”: Har ett ackrediterat labb använts?

5) Hur är provtagningsmetodiken dokumenterad?

6) Var är provtagningspunkten/-punkterna belägna, utanför anläggningen i en separat provtagningsbrunn eller inne i anläggningen i närheten av inlopp och/eller utlopp?

7) Vilka parametrar har analyserats (BOD, P, N…)?

8) Anges reningsvärden som halter på utgående vatten eller som procentsatser av inkommande halter?

- Om ”Procentsatser”: Har prover tagits på inkommande vatten eller har schablonvärden använts, och i så fall vilka schablonvärden?

9) Har prover tagits flödesproportionellt?

10) Har anläggningen testats med överbelastning och semesteruppehåll eller enbart med normalflöden?

11) Kan en långvarig användning av anläggningen påverka reningsfunktionen? Har i så fall en utvärdering gjorts av lämplig livslängd eller när material bör bytas ut?

12) Har anläggningen belastats maximalt, dvs. om den är dimensionerad för exempelvis 5pe har den testats med motsvarande belastning?

13) Hur många prover har tagits och med vilka tidsintervall?

14) Hur lång är provtagningsperioden?

15) Om det är stickprov som tagits – hur har detta gjorts? Har endast ett prov tagits eller flera som slagits samman till ett blandprov?

16) Har temperatur på vattnet provtagits?

17) Var kan man hitta dokumentation över provresultat och eventuell certifiering?

Tack för Er medverkan!

Returneras senast den 4 november 2009 till
vendy.lymeus@jti.se

eller

JTI- Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Att. Vendy Lymeus
Box 7033
750 07 Uppsala

BILAGA 3

ENKÄT FÖR SAMMANSTÄLLNING AV HANDLÄGGANDE AV ENSKILDA AVLOPP

1. Hur många enskilda avlopp finns i kommunen?

2. Ger ni någon gång tidsbegränsade tillstånd?

    - Om JA – i vilka situationer (vilka kriterier har ni)?

    - Om NEJ – har frågan diskuterats i kommunen eller har den inte varit aktuell?

3. Hur gör ni om en fastighetsägare ansöker om en helt ny produkt – ställer ni andra krav då än vid ärenden med anläggningstyper som ni tidigare handlagt?

4. Hur gör ni när litteraturen anger stora intervall på reningsgrader?

5. Ställer ni krav på ytterligare hygienisering efter ett normalt minireningsverk?

    - Om JA – i vilka situationer (vilka kriterier eller motiv har ni)?

6. Har kommunen eller kommer det snart att finnas system för återföring av växtnäring från enskilda avloppsanläggningar?

    - Är kretsloppsaspekten viktig vid handläggning av ärenden kring enskilda avlopp?

BILAGA 4

SAMMANSTÄLLNING AV SVAREN FRÅN KOMMUNERNA

Askersund

1. I Askersunds kommun räknar man med att det finns omkring 1000 enskilda avloppsanläggningar.
2. Tidsbegränsade tillstånd ges vid ärenden med sluten tank, i områden som inom en viss framtid kan komma att erbjudas kommunal anslutning.
3. Vid handläggande av nya produkter ställer man högre krav på underlag som stärker angiven prestanda.
4. När man stöter på stora intervall för reningsgrader går man inte efter de angivna siffrorna utan efter någon typ av erfarenhet.
5. Man ställer krav på ytterligare hygienisering i alla ärenden där det inte är uppenbart riskfritt att släppa ut vattnet direkt från minireningsverket.
6. Kommunen har idag inget system för återföring av växtnäring men man anser att kretsloppsaspekten bör få större betydelse vid handläggande av enskilda avloppsanläggningar framöver.

Borgholm

1. I Borgholm finns mellan 5000och 6000 enskilda avloppsanläggningar
2. Från år 2008 gäller ett tidsbegränsat tillstånd på 15 år för alla ärenden. Även inom områden där utbyggnad av det kommunala avloppsnätet är aktuellt ges tillfälliga tillstånd för andra lösningar, som gäller fram till beräknat utbyggnadsdatum.
3. Vid ärenden gällande nya produkter tittar man främst på funktionen, reningsresultat, och hur svår-/lättskött anläggningen är. Man har ännu inte ställts inför problemet att reningssiffror saknas, men uppger att man i sådana fall till att börja med skulle höra efter med andra kommuner om de har uppgifter om anläggningen. Vidare skulle man titta på om produkten är jämförbar med någon annan, tidigare handlagd produkt, och i så fall använda reningsgraderna för den. I sista hand skulle man begära testresultat från en testanläggning efter t.ex. ett år.
4. När stora intervall påträffas kontaktar man tillverkaren för att ta reda på under vilka förhållanden de låga respektive höga siffrorna kommit fram. Man ser då till de siffror som motsvaras av förhållanden liknande de som råder på den aktuella platsen.

5. I 99 % av fallen kräver man ytterligare hygienisering efter ett minireningsverk. Man tillåter inte utsläpp direkt i diken och dylikt, men man är medveten om att vissa kommuner gör det.

6. Man accepterar anläggningar utan återföringspotential och kommunen har inget system för återföring av växtnäring, eftersom det är svårt att säkerställa kvaliteten på slammet. Ett fåtal gamla tillstånd för gödsling med slam finns men inga nya ges. Latrinkompostering finns dock. Borgholms kommun strävar efter tydligare kretsloppstänk det men man anser att det är lätt hänt att denna aspekt åsidosätts vid tillståndsärenden.

Eskilstuna

1. I Eskilstuna finns omkring 5000 enskilda avloppsanläggningar.

2. Man ger normalt inte tidsbegränsade tillstånd men vid utbyggnad av det kommunala systemet kan tillfälligt tillstånd ges för sluten tank. Inget specifikt datum sätts då. Möjligheten för tidsbegränsade tillstånd har varit uppe för diskussion på kommunen.

3. Om man finner det svårt att verifiera funktionen hos en ny produkt ger man omedelbart avslag. Man uppger att man ”blivit bränd” många gånger när utlovade egenskaper inte visat sig stämma, varför man nu inte är beredd att ta några risker.

4. Ofta anger tillverkaren att produkten ”har uppnått” en viss siffra men då tar man reda på vad som normalt gäller. Den nedre gränsen måste ligga nära kraven för att tillstånd ska ges.

5. Man ställer alltid krav på någon form av polering. De flesta varianter godkänns, t. ex små dammar eller diken som man satt ett stopp i och som har uppehållstider på cirka 1 vecka

6. Man har inget system för flytande avlopp men våtkompost för latrin finns. Med tanke på att Eskilstuna är en så kallad eko-kommun upplever man det som en besvikelse att ett system för återföring inte finns.

Falun

1. Falu kommun har cirka 5300 enskilda avlopp.

2. Man ger tidsbegränsade tillstånd för markbäddar och infiltrationsanläggningar samt för ärenden där det är svårt att verifiera anläggningens funktion.

3. Om det är en helt ny typ av anläggning ställs speciella krav om funktionen är svår att verifiera, det kan vara i form av tidsbegränsning, provtagning etc. Om produkten är likvärdig andra produkter har man också likvärdiga krav.

4. Om den lägre siffran i intervallet inte lever upp till kraven ges ej tillstånd.

5. Man ställer alltid krav på ytterligare hygienisering, oftast någon form av bädd.

6. Man har tidigare haft försök med återföring av växtnäring men det föll pga. för höga metallhalter. Kommunen har en rötningsanläggning dit slammet går för produktion av biogas.

Gotland

1. Man är osäker på det exakta antalet enskilda avlopp i Gotlands kommun men uppger att det ligger någonstans omkring 13500-14000 stycken.
2. Under det här året, 2009, har man övergått till att ge tidsbegränsade tillstånd på 15 år för alla anläggningar (ej sluten tank etc.). Man är dock osäker på huruvida tidsbegränsningen ska gälla för minireningsverk, då man endast haft ett fåtal sådana ärenden. Med tanke på att man kräver efterpolering, oftast i form av infiltration, så anser man att tidsbegränsningen på 15 år åtminstone bör gälla för efterpoleringsanläggningen.
3. När ansökningar om nya produkter kommer in ser man till att förvissa sig om anläggningens funktion. Ibland kan detta medföra besiktningar och krav på diverse redovisningar. Ett exempel är en fastighetsägare som ansökte om att få anlägga ett omfattande dammsystem, då man begärde in vattenprover.
4. När stora intervall påträffas begär man in den information som krävs för att kunna ta beslut. Ofta jämför man sedan siffrorna med de krav som ställs på det kommunala reningsverket Visby reningsverk. Om siffrorna klarar de kraven antar man att anläggningen är funktionsduglig. Det har ännu inte hänt att en prövad anläggning inte uppfyller kraven för Visby reningsverk.
5. I det allra flesta fall ställer man krav på ytterligare hygienisering efter minireningsverk för att få ner bakteriehalten. Vanligtvis kräver man en infiltrationsanläggning på cirka 10 m^2 per hushåll.
6. Sedan 1997 pågår det så kallade Fåröprojektet som innebär att avloppsslammet som produceras på Fårö samlas upp och används för gödsling av åkermark. Slammet lagras i två stora cisterner under ett halvår innan det får läggas ut på åkrarna. Innan det sprids tas prover och om slammet innehåller oönskade ämnen transporteras det till Visby reningsverk.

   I resten av kommunen finns inget system för återföring av växtnäring, utan slammet körs till det kommunala reningsverket.

Hammarö

1. Hammarö kommun har omkring 500 enskilda avlopp.
2. Det händer att man ger tidsbegränsade tillstånd men de är relativt få och ges endast där det planeras för kommunalt verksamhetsområde inom en snar framtid.
3. Man ställer samma krav vid ärenden gällande nya produkter som vid ärenden med produkter man haft tidigare; man ber om referenser från en anläggning i

annan kommun, eller provresultat som visar på förmågan att reducera fosfor, kväve och BOD.

4. När man stöter på stora intervall för reningsgrader går man inte efter de siffrorna utan man tittar på genomsnittet för ett större antal provtagningar.

5. Man ställer krav på ytterligare hygienisering efter minireningsverk om recipienten ligger i nära anslutning till badplats, intag för sjövatten mm.

6. Hammarö har i princip inget system för återföring av växtnäring i dagsläget, men man verkar för att det ska införas. En del fosforfällor har installerats, samt minireningsverk med kemisk fällning, och i dessa fall återförs fosforn till kretsloppet. En del fastighetsägare separerar urin och använder det som gödning i den egna trädgården, främst i fritidshus. Vidare gör man alltid en bedömning ifall förutsättningar finns för att anläggningen kan anses vara kretsloppsanpassad eller ej.

Jönköping

1. I Jönköpings kommun är man lite osäker på antalet enskilda avlopp men uppger att det bör ligga runt 4500 stycken.

2. Man ger inte tidsbegränsade tillstånd men frågan är uppe för diskussion med jämna mellanrum. De har en allmän policy som säger att tillsynsmyndigheten kan komma och kräv nya provtagningar efter 15 år på alla anläggningar där detta är möjligt. Policyn gäller alltså inte infiltrationsanläggningar.

3. Vid prövning av produkter som inte handlagts tidigare kräver man resultat från oberoende tester. Man är också extra försiktig och kan exempelvis kräva efterpolering.

4. Problemet har inte varit aktuellt på kommunen men man har sett exempel där tillverkaren uppger att produkten renar upp till en viss grad, vilket inte säger någonting. Om dylika uppgifter ges vid prövning skulle man kräva in ett bättre underlag och om man inte får det blir det avslag.

5. Man kräver i allmänhet efterpolering men det finns undantag, t.ex. nya minireningsverk som har mikrofilter som ger extra rening.

6. Kommunen har inget system för återföring av växtnäring utan slammet hämtas och körs till den kommunalt reningsverk.

Karlshamn/Sölvesborg/Olofström

1. Miljöförbundet Blekinge Väst uppger att det finns totalt mellan 5000 och 6000 enskilda avlopp i kommunerna Karlshamn, Sölvesborg och Olofström.

2. Tidsbegränsade tillstånd ges endast då beslut om kommunalt VA fattats och tillståndet gäller då fram tills att utbyggnaden står klar.

3. Vid prövning av nya anläggningar är man extra försiktig och kräver provtagningar. Kraven ser olika ut beroende på hur mycket underlag som finns tillgängligt om produkten. Man ger dock aldrig tillstånd för nya produkter i särskilt känsliga områden.

4. Vid stora intervall iakttar man försiktighetsprincipen och går efter den lägre siffran i intervallet. Om denna siffra inte motsvarar kraven måste den sökande genom provtagningar visa att reningsfunktionen är bättre.

5. Efter minireningsverk kräver man en infiltrationsbädd på minst 10 m^2.

6. I Blekinge Väst finns inget system för återföring av växtnäring från enskilda avlopp och något sådant är heller inte aktuellt i dagsläget.

Kinda

1. I Kinda kommun finns det omkring 1900 enskilda avlopp med slamtömning.

2. Man har hittills bara haft ett ärende med tidsbegränsat tillstånd och det var i ett område som där utbyggnad av det kommunala avloppsnätet var på gång. Personen fick då tillstånd fram tills att utbyggnaden var klar.

3. Man har ett samarbete inom länet och det har hittills inte förekommit lösningar som inte tidigare handlagts av grannkommunerna Linköping och Norrköping.

4. Det är ju främst infiltrationsanläggningar och markbäddar som uppvisar de här stora intervallen och man går då inte efter de siffrorna utan följer Naturvårdsverkets allmänna råd och utreder vilken skyddsnivå som gäller etc.

5. I Kinda kommun ställer man alltid krav på någon form av efterpolering efter ett minireningsverk.

6. I dagsläget har man inget system för återföring av växtnäring från enskilda avlopp. Det finns en del urinseparerande lösningar i kommunen men allt körs dessvärre till kommunalt reningsverk. Slammet från det kommunala reningsverket används dock som gödningsmedel på åkrar, så på det sättet finn ett kretslopp. En bättre lösning för de enskilda avloppen diskuteras dock på kommunen.

Linköping

1. I Linköpings kommun finns omkring 6000 enskilda avlopp.

2. Tidsbegränsade tillstånd ges i omvandlingsområden/fritidshusområden. Med omvandlingsområden/fritidshusområden menar man tätbebyggda områden med svårigheter att lösa enskilt vatten och avlopp. Områdena är utpekade i översiktsplanen och kommunen försöker hjälpa till genom att antingen bygga ut kommunalt eller finna en gemensamhetslösning för området.

3. Vid prövning av en ny produkt begär man in mer uppgifter och eventuellt provtagning under en viss period.

4. Vid inventering av befintliga avloppsanordningar ger man alltid tillstånd för markbädd, inom områden där normal skyddsnivå gäller. Markbädd godtas inte i områden med hög skyddsnivå. Vid nyanläggande och i områden med hög skyddsnivå ställer man reningskrav enligt de allmänna råden och bara anläggningar som kan uppvisa dessa reningsgrader får tillstånd.
5. I Linköping ställer man alltid krav på ytterligare hygienisering efter ett minireningsverk.
6. Kommunen har ett återföringssystem för växtnäring från urin.

Luleå

1. Luleå kommun har omkring 3000 enskilda avlopp.
2. Hittills har man bara gett tidsbegränsat tillstånd vid ett tillfälle och det ärendet gällde en sluten tank för allt avloppsvatten tills man ordnat en lösning för BDT-vattnet.
3. Vid prövning av nya produkter frågar man efter hur produkterna är testade och begär in testresultat. Krav på provtagningspunkt ställs på samtliga anläggningar.
4. Stora intervall på reningsgrader gäller främst markbädd och man har som policy att man godkänner öppen markbädd vid normal skyddsnivå.
5. Generellt ställer man krav på någon typ av efterpolering efter minireningsverk, som ett säkerhetssteg om verket inte skulle fungera optimalt.
6. Luleå kommun har i dagsläget inget system för återföring av växtnäring från små avlopp. Kretsloppsaspekten har hittills inte varit en prioriterad fråga vid handläggande av enskilda avlopp, men det är något man vi skulle vilja ha mer vägledning i.

Norrtälje

1. Norrtälje kommun har mellan 24000 och 25000 enskilda avlopp.
2. Tidsbegränsade tillstånd ges i avvaktan på kommunalt VA eller om sökobjektet är en försöksanläggning om det bygger på en ny teknik som man är osäker på och som behöver följas upp.
3. Vid prövning av nya produkter kräver man in oberoende testresultat i enlighet med de allmänna råden. Hur omfattande underlaget ska vara beror på var anläggningen ska placeras. Om recipienten är känslig krävs mer underlag etc.
4. Norrtälje kommun uppger att man troligtvis skulle ge avslag om man fick in underlag med stora intervall på reningsgrader, om den lägsta siffran inte uppfyller kraven. Markbäddar utan fosforfilter godkänns för enbart BDT-avlopp, förutsatt att förhållandena anses lämpliga. För WC-anslutna avlopp godkänns inte markbäddar utan fosforfilter. För vissa anläggningar, till

exempel markbäddar, ges tidsbegränsade tillstånd så att man kan få in prov som visar att de klarar uppsatta funktionskrav.

5. Man ställer krav på ytterligare hygienisering efter minireningsverk då man anser att direkt utsläpp skulle innebära risk för djur eller människor, till exempel i form av förorenade dricksvatten eller badsjöar.

6. Norrtälje kommun har en våtkompost för svartvatten från slutna tankar och latrin från torrtoaletter. Man förordar ofta anläggningar som är bra ur kretsloppssynpunkt, såsom snålspolande toaletter (<1/spolning) som leds till sluten tank.

Orust

1. Orust kommun uppger att man har omkring 6500 enskilda avloppsanläggningar.

2. Man ger aldrig tidsbegränsade tillstånd och frågan har inte heller varit aktuell i kommunen.

3. Vid handläggande av nya produkter ställer man olika krav beroende på fabrikat och hur anläggningen ska nyttjas. Produktinformation och testresultat ska finnas, och kraven kan då avvika betydligt från ”normalfallet”.

4. Produkten skall kunna leverera ett fullgott reningsresultat som uppfyller Naturvårdsverkets krav samt kommunens policy för enskilda avlopp.

5. I Orust kräver man polersteg i de fall då minireningsverket inte bedöms klara hygieniseringskravet. Polersteg ska då utgöras av en bädd på 8-10 m^2.

6. Kommunen har inget system för återföring av växtnäring och man anser att kretsloppsaspekten normalt är omöjlig att tillgodose. Det kräver speciella kretsloppsanpassade avloppslösningar, vilket är svårt att organisera. Övergödningsproblematiken är i nuläget av större intresse för Orust kommun, än att uppnå kravet om kretsloppsanpassade avloppslösningar.

Skinnskatteberg

1. Det finns cirka 2000 enskilda avlopp i kommunen.

2. Man ger aldrig tidsbegränsade tillstånd och frågan har heller inte diskuterats.

3. Man har ingen rutin för handläggning av nya produkter men man kräver uppgifter om anläggningens funktion. Om den sökande inte själv skickar in uppgifterna hör man efter med tillverkaren.

4. Om den nedre siffran inte uppfyller kraven på gällande skyddsnivå ges ej tillstånd.

5. Man kan ställa krav på ytterligare hygienisering om det gäller ett extra känsligt område.

6. Man accepterar anläggningar som inte har kretsloppspotential och man har inget system för återföring av växtnäring.

Trosa

1. I Trosa kommun har man omkring 1 800 enskilda avlopp.
2. Tidsbegränsade tillstånd ges i omvandlingsområden där kommunal anslutning är aktuell. Tillstånd ges då fram till utbyggnadsdagen och därefter får man söka på nytt om man inte ansluts till det kommunala nätet.
3. Vid prövning av nya produkter begär man produktinformation. Man vill även ha en referenskommun som har en fungerande anläggning. Om inte den sökande lämnar information om en sådan referens brukar man skicka ut en förfrågan via Avloppsguidens forum. När det gäller minireningsverk ställer man alltid krav på provtagningsresultat, oavsett om produkten är ny eller inte.
4. Man använder sig inte av sådana siffror. Vid inventering av befintliga avloppsanordningar ställer man krav på provtagning på äldre markbäddar (runt 15 år och äldre). För nya markbäddar kräver man vanligtvis att en fosforfälla installeras. Undantag är när det finns ett lämpligt dike med god vattenföring som kan ta emot utloppsvattnet.
5. Man ställer alltid krav på efterpolering efter minireningsverk, så till vida anläggningen inte har ett inbyggt polersteg som BioKems dagvattenkassetter. Ofta räcker det med ett sandfilter som efterpolering.
6. I Trosa kommun har man två slamlungor för återföring av växtnäring från enskilda avloppsanläggningar. Det senaste året har man dock haft problem med för höga kopparhalter i slutprodukten vilket inneburit att man inte kunnat sprida den på åkermark. En utredning om de förhöjda kopparhalterna pågår och man hoppas komma till rätta med problemet inför nästa spridningssäsong. Kretsloppaspekten anses mycket viktig och därför upplever man det som extra tråkigt att man inte kunnat återanvända slammet.

Uppsala

1. Uppsala kommun har omkring 10 000 enskilda avlopp.
2. Man ger tidsbegränsade tillstånd endast i ärenden gällande områden som är aktuella för utbyggnad av kommunalt VA.
3. Om anläggningen är ett minireningsverk kräver man att provtagning sker, med detta gäller även produkter som är kända av kommunen sedan tidigare. Om det material som den ansökande skickar in är otillräckligt krävs vidare utredningar för att förbättra underlaget.
4. I Uppsala går man inte i första hand på de siffror som återges i litteraturen utan man använder sig av Naturvårdsverkets handbok till de allmänna råden. I en bilaga till handboken ges förslag till klassificering av utvärderingar av produkter och i Uppsala kommun utgår man alltså ifrån dessa förslag.

5. Man ställer i allmänhet krav på ytterligare hygienisering, vanligen i form av en mindre bädd. Kraven kan dock se lite olika ut beroende på anläggningen.
6. Man har idag inget system för återföring av växtnäring från enskilda avloppsanläggningar i Uppsala kommun.

Vaxholm

1. I Vaxholms kommun räknar man med att det finns cirka 2500 enskilda avlopp.
2. Man har fram till idag inte gett några tidsbegränsade tillstånd men det kan komma att bli aktuellt framöver.
3. Man ställer i allmänhet hårdare krav på mätningar och analyser vid ärenden gällande nya produkter.
4. I Vaxholm går man aldrig direkt efter de siffror man hittar i litteraturen eller hos leverantörer, utan man litar hellre på egen erfarenhet vid bedömning av reningsförmågan hos en anläggning.
5. Ett efterpoleringssteg erfordras där det finns möjlighet. När skärgårdsmiljön inte tillåter efterpolering kan exempelvis ett extra filter anläggas efter minireningsverket.
6. I ekostadsdelen Kullön har man återföring av urin till lantbruket. Alla fastigheter har urinseparering och urinen tas emot, lagras och sprids av Hakunge Säteri Brottby i Vallentuna kommun. I övriga delar av kommunen finns enskilda personer som har urinsortering och gödslar på den egna fastigheten.

Vimmerby

1. I Vimmerby kommun finns omkring 3000 enskilda avlopp
2. Man ger i dagsläget inga tidsbegränsade tillstånd för enskilda avloppsanläggningar. Frågan har dock diskuterats på kommunen och tidsbegränsade tillstånd kan komma att införas så småningom.
3. Det är ovanligt med ansökningar om nya produkter i Vimmerby och därför har man ingen policy för detta.
4. När det gäller reningsgrader försöker man alltid tillämpa Naturvårdverkets allmänna råd så långt det är möjligt.
5. Det finns inga minireningsverk i kommunen och man har därför inte behövt ta ställning till huruvida ytterligare hygienisering krävs.
6. Kommunen har inget system för återföring av växtnäring och kretsloppspotential är ingen aspekt man tar hänsyn till vid prövning av enskilda avloppsanläggningar.

Värmdö

1. I Värmdö kommun finns cirka 15000 enskilda avlopp
2. Man ger enbart tidsbegränsade tillstånd.
3. En produkt som är helt okänd för kommunen och "forskarvärlden" beviljas inte alls. Man ger bara tillstånd till sådant som man har kunskap om eller som har ett vetenskapligt underlag att fungera**.**
4. Man använder sig inte av sådana intervall överhuvudtaget. Vid t.ex. markbädd ställer man alltid krav på provtagning och anläggningen måste klara max 0.5 fosfor, 10 BOD och 40 kväve. För att dessa siffror ska uppnås kräver man t.ex. alltid en extern fosforfälla efter markbäddar.
5. Man ställer alltid krav på ytterligare hygienisering efter ett normalt minireningsverk.
6. I dagsläget har man inget system för återföring av växtnäring i Värmdö kommun, och det planeras inte heller inom den närmsta tiden. Man anser dock att kretsloppspotential är en mycket viktig aspekt och strävar alltid efter så kretsloppsanpassade avloppslösningar som möjligt.

Västervik

1. Västervik kommun har cirka 7000 enskilda avlopp.
2. Man ger normalt inte tidsbegränsade tillstånd men det kan förekomma om en ny detaljplan eller utbyggnad av kommunalt VA är på gång, eller om det gäller någon ny speciell teknik etc.
3. Man ställer högre krav på kontroll vid ärenden gällande nya produkter, t.ex. i form av provtagning vilket normalt inte krävs.
4. Man uppger att det beror på vilken teknik det är mm, men att man går på erfarenhet.
5. I regel ställer man sådana krav men det beror på recipienten. Om recipienten exempelvis är ett dike anser man att det är OK att släppa ut direkt från minireningsverket.
6. Det finns system för kommunalt VA men inte för enskilt. En ny rötningsanläggning har nyligen tagits i bruk och tanken är att slammet ska gå dit för biogasproduktion.

BILAGA 5

INTERVJUFRÅGOR TILL HANDLÄGGARE AV ENSKILDA AVLOPP

Dagens situation

1. Hur är arbetsbelastningen vid handläggande av enskilda avlopp?

   ☐ Alldeles för hög
   ☐ För hög
   ☐ Lagom

2. Hur väl genomförs handläggandet för varje ärende?

   ☐ Hinner inte med att lägga ned den tid som jag anser skulle behövas (bristfällig handläggning)
   ☐ Alla ärenden handläggs noga och det får ta den tid det tar

3. Finns tillräckligt med beslutsunderlag tillgängligt?

   ☐ Ja
   ☐ Nej
   ☐ Ibland

4. Finns tillräcklig kompetens på kommunen?

   ☐ Ja
   ☐ Nej
   ☐ Ibland

   Om nej – vilken/vilka kompetenser saknas?

5. Vilka argument används och vad bygger de på?

   ☐ De allmänna råden
   ☐ Erfarenhet
   ☐ Annat

6. Hur tar ni fram kravspecifikationerna för normal respektive hög skyddsnivå?

7. Vilka svårigheter kan förekomma vid tolkningen av de allmänna råden?

Förbättringsbehov

8. Hur kan handläggandet effektiviseras? Nämn de tre viktigaste punkterna

9. Hur kan man förbättra rättssäkerheten och förutsägbarheten för fastighetsägare och entreprenörer?

10. Skulle det vara bättre om en lagstiftad förordning styrde tillståndsprövningen istället för de allmänna råden?

Förslag på åtgärder

11. Skulle man kunna öka användandet av geologiska kartor och annat befintligt underlag?

    ☐ Ja
    ☐ Nej
    ☐ Vet ej

12. Kan man samarbeta mer med närliggande kommuner?

    ☐ Ja
    ☐ Nej
    ☐ Vet ej

13. Skulle man kunna införa ett helt webbaserat ansökningsförfarande där den sökande fyller i sin ansökan direkt i ett webb-formulär. Allt beslutsunderlag skulle då kunnas finnas digitalt och den sökande kan direkt se beslutet. Ett sådant system bör även kunna kopplas samman med kommunens GIS-system där geologiska data och andra områdesspecifika data är inlagt.

    ☐ Ja
    ☐ Nej
    ☐ Vet ej

14. I slutet av december kommer Vattenmyndigheterna att fatta beslut om bindande miljökvalitetsnormer för samliga vattenområden i landet. Hur kommer detta att förändra ditt arbete vad gäller:

    a. Urval av vilka fatigheter som ska åtgärdas först?
    b. Beslut om var hög respektive normal skyddsnivå ska tillämpas?
    c. Motivering för att kunna prioritera åtgärdsarbetet kring små avlopp
    d. Motivera fastighetsägare att åtgärda sina avlopp

BILAGA 6

ESKILSTUNA

Handläggare I (2 år)

Dagens situation

1. Hur är arbetsbelastningen vid handläggande av enskilda avlopp?

   Lagom.

2. Hur väl genomförs handläggandet för varje ärende?

   Alla ärenden handläggs noga och det får ta den tid det tar.

3. Finns tillräckligt med beslutsunderlag tillgängligt?

   Oftast är det tillräckligt. Vi åker alltid ut på plats innan ansökan formuleras och diskuterar med den sökande, så de vet i förväg vad som måste finnas med.

4. Finns tillräcklig kompetens på kommunen?

   Ja, vi har kontinuerligt vidareutbildning och kompetensutveckling på kommunen. Vi har en fördel i och med att vi inte har några ekonomiska bekymmer.

5. Vilka argument används och vad bygger de på?

   De allmänna råden och erfarenhet. Erfarenhet krävs för att man ska kunna förstå de allmänna råden och man blir allt bättre med tiden.

6. Hur tar ni fram kravspecifikationerna för normal respektive hög skyddsnivå?

   År 2004 beslutade politikerna att hela kommunen och så borde det vara på flera kommuner med tanke på att Miljökvalitetsnormerna fastställer att alla avrinningsområden ska ha hög skyddsnivå.

7. Vilka svårigheter kan förekomma vid tolkningen av de allmänna råden?

   Ibland är råden tvetydiga eller rent av felaktiga. Till exempel står det att myndigheter inte får sätta skyddsnivån men det står också att det är miljökontoren som ska göra detta. Ett annat exempel är att det står att alla anläggningar ska kunna provtas. Infiltrationsanläggningar kan ju inte provtas men måste väl ändå kunna godkännas?

Förbättringsbehov

8. Hur kan handläggandet effektiviseras? Nämn de tre viktigaste punkterna

   - *Nationella krav på högteknologiska produkter. Det borde finnas en lista där sökande kan se vilka anläggningar som är ok.*
   - *Minska antalet möten.*

- *Platsbesök tar lång tid och kan fördröja starten av handlägganden, men det är en viktig del som vi måste ha kvar.*

9. Hur kan man förbättra rättssäkerheten och förutsägbarheten för fastighetsägare och entreprenörer?

   Se svar på fråga 8. Grannyttrande ska införas enligt lag, vilket kommer att innebära mer brevväxling och dra ut på tiden ytterligare.

10. Skulle det vara bättre om en lagstiftad förordning styrde tillståndsprövningen istället för de allmänna råden?

    Ja

Förslag på åtgärder

11. Skulle man kunna öka användandet av geologiska kartor och annat befintligt underlag?

    Ja, om det fanns bättre och mer detaljerade kartor. Även om geologiska kartor finns måste man ut och gräva för att det kan se olika ut just på den aktuella platsen. En biotopkarta skulle vara lika värdefullt som en geologisk karta.

12. Kan man samarbeta mer med närliggande kommuner?

    Det fungerar bra som det är. Vi har Miljösamverkan Sörmland där vi delar information inom länet. Vidare använder vi oss av e-postlistan på Avloppsguiden som är mycket bra!

13. Skulle man kunna införa ett helt webbaserat ansökningsförfarande där den sökande fyller i sin ansökan direkt i ett webb-formulär. Allt beslutsunderlag skulle då kunnas finnas digitalt och den sökande kan direkt se beslutet. Ett sådant system bör även kunna kopplas samman med kommunens GIS-system där geologiska data och andra områdesspecifika data är inlagt.

    Ja, men den sökande kan aldrig få svar direkt via webb eftersom vi vill ut och titta först. Blankettförfarandet har diskuterats länge men hittills har vi inte funnit någon annan lösning. Ett webbaserat förfarandet kanske skulle fungera om det fanns en lista med godkända lösningar.

14. I slutet av december kommer Vattenmyndigheterna att fatta beslut om bindande miljökvalitetsnormer för samliga vattenområden i landet. Hur kommer detta att förändra ditt arbete vad gäller:

    a. Urval av vilka fastigheter som ska åtgärdas först?

       Vi har redan en vattenplan och ett saneringsprojekt där vi definierat prioriterade områden, men det är bra med ytterligare vägledning.

    b. Beslut om var hög respektive normal skyddsnivå ska tillämpas?

       Ingen påverkan eftersom hela kommunen har hög skyddsnivå.

    c. Motivering för att kunna prioritera åtgärdsarbetet kring små avlopp

       Arbetet är redan prioriterat så det kommer att ha liten eller ingen påverkan.

d. Motivera fastighetsägare att åtgärda sina avlopp

Det blir bara ytterligare en paragraf att hänvisa till. För fastighetsägaren spelar det ingen roll varifrån kraven kommer utan de åtgärdar när vi säger åt dem att göra det.

Handläggare 2 (11 år)

Dagens situation

1. Hur är arbetsbelastningen vid handläggande av enskilda avlopp?

   Sedan saneringsprojektet startade (efter sommaren 2009) har den varit för hög och 60 % av fastighetsägarna ringer till mig trots att vi är tre handläggare (Stefan + två yngre kvinnor). Innan saneringsprojektet var arbetsbelastningen lagom.

2. Hur väl genomförs handläggandet för varje ärende?

   Alla ärenden handläggs noga och det får ta den tid det tar. Man skriver ju under besluten och måste stå för dem.

3. Finns tillräckligt med beslutsunderlag tillgängligt?

   Oftast är det tillräckligt men ibland krävs enklare kompletteringar. Vi försöker alltid ordna dessa över telefon i den mån det är möjligt.

4. Finns tillräcklig kompetens på kommunen?

   Ja.

5. Vilka argument används och vad bygger de på?

   De allmänna råden och erfarenhet. Erfarenhet krävs för att man ska veta varför det ska vara på ett visst sätt. Lång erfarenhet kan dock innebära att man blir fast i gamla rutiner "så har vi alltid gjort", så därför är det bra med nya medarbetare som kommer med nya kunskaper och ifrågasätter sanningar.

6. Hur tar ni fram kravspecifikationerna för normal respektive hög skyddsnivå?

   Innan de allmänna råden använde vi oss av kraven från Bra Små Avlopp. Idag försöker vi tolka specifikationerna i de allmänna råden men jag frågar mig vilken praktisk effekt den här indelningen egentligen har?

7. Vilka svårigheter kan förekomma vid tolkningen av de allmänna råden?

   De är mycket teoretiska och de är svåra att implementera i praktiken, i synnerhet innan handboken kom. Ett exempel är det horisontella skyddsavståndet med 2-3 månaders transportsträcka för grundvattnet. Vem ska räkna på detta? En sådan utredning kostar lika mycket som att borra en ny brunn.

Förbättringsbehov

8. Hur kan handläggandet effektiviseras? Nämn de tre viktigaste punkterna

   - *Nationella krav på prefabricerade anläggningar och en lista över vad anläggningarna klarar. Alla andra tekniska system har ju kvalitetskontroll. När man till exempel ska köpa en bil behöver man inte fråga polisen om man får köra med den först.*

   - *Olika regler i olika kommuner är inte hållbart om det är liknande förhållanden.*

   - *Grävare/installatörer måste läsa besluten för att undvika felinstallation. Besiktning är bra.*

   - *Det är ofta svårt att tolka tester och funktionsbeskrivningar vilket leder till ineffektivitet. En anläggning kan t.ex. vara testad enligt standarden men dokumentet är på tjeckiska.*

9. Hur kan man förbättra rättssäkerheten och förutsägbarheten för fastighetsägare och entreprenörer?

   Se svar på fråga 8.

10. Skulle det vara bättre om en lagstiftad förordning styrde tillståndsprövningen istället för de allmänna råden?

    Ja

Förslag på åtgärder

11. Skulle man kunna öka användandet av geologiska kartor och annat befintligt underlag?

    Ja, biologiska kunskaper, vegetationskartor, geologiska kartor etc. vore bra men de måste vara detaljerade för att vara användbara

12. Kan man samarbeta mer med närliggande kommuner?

    Ja, man borde gå mer efter avrinningsområden istället för kommungränser. Vid gemensamma sjöar, saneringsområden osv. kan man samarbeta mer.

13. Skulle man kunna införa ett helt webbaserat ansökningsförfarande där den sökande fyller i sin ansökan direkt i ett webb-formulär. Allt beslutsunderlag skulle då kunnas finnas digitalt och den sökande kan direkt se beslutet. Ett sådant system bör även kunna kopplas samman med kommunens GIS-system där geologiska data och andra områdesspecifika data är inlagt.

    Ja. Idag har vi blanketter med underskrifter som innebär en massa extra jobb. Vem är det som har bestämt att det ska gå till på det viset? Vi vill gärna pröva med e-legitimation men vem tar det beslutet?

    Vi strävar efter att vara "24-timmarsmyndigheten" där allt finns på webben. Man väntar på den ultimata lösningen men frågan är om det inte är bättre att börja i någon ände och så kanske man får göra om det senare.

14. I slutet av december kommer Vattenmyndigheterna att fatta beslut om bindande miljökvalitetsnormer för samliga vattenområden i landet. Hur kommer detta att förändra ditt arbete vad gäller:

    a. Urval av vilka fastigheter som ska åtgärdas först?

    Det kommer inte att ha så stor påverkan eftersom vi har ett bra urval.

    b. Beslut om var hög respektive normal skyddsnivå ska tillämpas?

    Ingen påverkan eftersom hela kommunen har hög skyddsnivå.

    c. Motivering för att kunna prioritera åtgärdsarbetet kring små avlopp

    Problematiken är väl tillräckligt känd och det är stort fokus på små avlopp idag.

    d. Motivera fastighetsägare att åtgärda sina avlopp

    Det beror på hur det kommer att marknadsföras. Det är troligt att budskapet inte kommer att spridas så att gemene man blir upplyst om normerna. De flesta vet ändå vad som måste åtgärdas.

BILAGA 7

UPPSALA

Handläggare I (1,5 år)

Dagens situation

1. Hur är arbetsbelastningen vid handläggande av enskilda avlopp?

   För hög

2. Hur väl genomförs handläggandet för varje ärende?

   Alla ärenden handläggs noga och det får ta den tid det tar.

3. Finns tillräckligt med beslutsunderlag tillgängligt?

   Ofta är ansökningarna knapphändiga och måste kompletteras. Ofta stämmer inte heller konsultutredningarna, till exempel att placering av vattentäkter är inkorrekt.

4. Finns tillräcklig kompetens på kommunen?

   Ja, det hoppas jag men det är svårt att bedöma efter så kort tid. Vi begär alltid in de uppgifter som krävs så för vårt uppdrag kan man säga att vi har den tillräcklig kompetens, men man kan ju alltid bli bättre!

5. Vilka argument används och vad bygger de på?

   Både de gamla och de nya allmänna råden samt erfarenhet (frågar ofta Olle Nordman). Argumenten kan också bygga på konsultrapporter, vilket ofta ger mer trovärdighet.

6. Hur tar ni fram kravspecifikationerna för normal respektive hög skyddsnivå?

   Vi checkar mot de problemområden (observationsområden) som vi definierat på kartan. I varje enskilt fall är vi också ute och tittar på platsen för att upptäcka lokala anomalier. Man kollar även med Länsstyrelsen kollegor inom VA.

7. Vilka svårigheter kan förekomma vid tolkningen av de allmänna råden?

   När det gäller konstruktion och dylikt hänvisar vi ibland till de gamla råden eftersom de är tydligare. De nya allmänna råden är mycket breda och fria för tolkning vilket är svårt. I princip kan man ju anlägga en jättetank för utspädning av avloppsvattnet och på så sätt klara kraven.

Förbättringsbehov

8. Hur kan handläggandet effektiviseras? Nämn de tre viktigaste punkterna

   - *Bättre samarbete inom kommunen så att Miljö- och hälsoskydd exempelvis får bättre insyn i VA-planer (om och när det ett område får kommunalt VA etc.)*
   - *En väl genomarbetad VA-strategi*
   - *Hårdare krav på kompletta ansökningar. Vi kanske är för snälla som åker ut och kompletterar själva. I Gävle krävde vi alltid konsultutredningar*
   - *Andra sätt är mer konkret vägledning, öka GIS-applikationerna mm.*

9. Hur kan man förbättra rättssäkerheten och förutsägbarheten för fastighetsägare och entreprenörer?

   Genom möten mellan kommuner för bättre samordning. Länsstyrelsen anordnar ju sådana möten men ändå är inte handläggandet tillräckligt samspelt. Utbildning och vägledning krävs för att alla ska göra likartade bedömningar. Eventuellt en tydligare lagstiftning som ersätter vissa delar av de allmänna råden.

10. Skulle det vara bättre om en lagstiftad förordning styrde tillståndsprövningen istället för de allmänna råden?

    Jag efterfrågar ett tydligare regelverk men det är viktigt att behålla spelutrymmet för lokala förhållanden. Det är kanske svårt att åstadkomma men det behöver bli mindre flummigt i alla fall!

Förslag på åtgärder

11. Skulle man kunna öka användandet av geologiska kartor och annat befintligt underlag?

    Ja, geologiska kartor är ett jättebra hjälpmedel och mer sådan information skulle vara bra. Man skulle också kunna lägga ut mer information och kartor officiellt så att entreprenörer och fastighetsägare kan se var vattenskyddsområdena ligger etc.

12. Kan man samarbeta mer med närliggande kommuner?

    Ja, för att få till mer likartade bedömningar men om det kommer en lagstiftad förordning skulle det kanske inte behövas. Det får dock inte bli för mycket möten så man får göra en avvägning.

13. Skulle man kunna införa ett helt webbaserat ansökningsförfarande där den sökande fyller i sin ansökan direkt i ett webb-formulär. Allt beslutsunderlag skulle då kunnas finnas digitalt och den sökande kan direkt se beslutet. Ett sådant system bör även kunna kopplas samman med kommunens GIS-system där geologiska data och andra områdesspecifika data är inlagt.

    Ja, men pappersalternativet måste finnas kvar som alternativ.

14. I slutet av december kommer Vattenmyndigheterna att fatta beslut om bindande miljökvalitetsnormer för samliga vattenområden i landet. Hur kommer detta att förändra ditt arbete vad gäller:

    a. Urval av vilka fastigheter som ska åtgärdas först?

    Arbetet med vår VA-strategi pågår men man bör ju ta hänsyn till normerna också. Informationen måste dock vara lättillgänglig (webb) för att man ska kunna använda den.

    b. Beslut om var hög respektive normal skyddsnivå ska tillämpas?

    Se svar på fråga b. Normerna kommer att vägas in som en ytterligare aspekt.

    c. Motivering för att kunna prioritera åtgärdsarbetet kring små avlopp

    Det kan påverka arbetet i och med att man får mer kött på benen.

    d. Motivera fastighetsägare att åtgärda sina avlopp

    Se svar på fråga c) man får mer information som stöder!

Handläggare 2 (34 år)

Dagens situation

1. Hur är arbetsbelastningen vid handläggande av enskilda avlopp?

   För närvarande är den för hög men ibland är den lagom och ibland alldeles för hög.

2. Hur väl genomförs handläggandet för varje ärende?

   Alla ärenden handläggs noga och det får ta den tid det tar.

3. Finns tillräckligt med beslutsunderlag tillgängligt?

   Vi ställer alltid krav på tillräckligt underlag men ibland krävs kompletteringar. Hur mycket kompletteringar som behövs varierar med handläggarens erfarenhet.

4. Finns tillräcklig kompetens på kommunen?

   Ja

5. Vilka argument används och vad bygger de på?

   Argumenten bygger främst på de allmänna råden och på erfarenhet (viktigt!). Samspel mellan olika intressenter, så som Länsstyrelserna, spelar också in. När det gäller vattenskyddsområden kommunicerar vi till exempel med Uppsala Vatten som är huvudman.

6. Hur tar ni fram kravspecifikationerna för normal respektive hög skyddsnivå?

   Ett sätt är att titta hur andra kommuner har gjort. Vidare har vi i VA-gruppen (8 personer varav 2 jobbar heltid med VA) upprättat så kallade observationsområden som vi har ringat in på kartan (ej officiellt).

Observationsområdena kan vara områden med många enskilda avlopp, känsliga miljöer etc. Kartläggningen av vattenskyddsområden är ett annat hjälpmedel. Sist men inte minst åker vi alltid ut till platsen och tittar.

7. Vilka svårigheter kan förekomma vid tolkningen av de allmänna råden?

   De äldre råden var klarare och tydligare, även om de hade fel fokus. Det är bra att man kan göra egna bedömningar beroende på lokala förutsättningar men det vore bra med en central del där man testat olika anläggningar så man kan se vad de faktiskt klarar av. Det är svårt att tolka förslagen på lösningar och även kriterierna för normal respektive hög skyddsnivå kan vara svårtolkade.

Förbättringsbehov

8. Hur kan handläggandet effektiviseras? Nämn de tre viktigaste punkterna

   - *Vi har fått i uppdrag att upprätta en VA-strategi tillsammans med Uppsala Vatten och Stadsbyggnadskontoret.*
   - *Bättre vägledning än den som ges i de allmänna råden där man kan se vilka produkter som är bra.*
   - *Mer utbildning på kontoret.*

9. Hur kan man förbättra rättssäkerheten och förutsägbarheten för fastighetsägare och entreprenörer?

   Se svar på fråga 8. VA-strategin är en del som ska leda till att alla handläggare har samma syn. Sen några år har vi även det så kallade VA-programmet som innebär inventering och åtgärdande av gamla anläggningar (ca 4000 st).

10. Skulle det vara bättre om en lagstiftad förordning styrde tillståndsprövningen istället för de allmänna råden?

    Både ja och nej; det skulle ju bli enklare med tydligare regler men det får inte bli för toppstyrt. Förutsättningarna skiljer ju från område till område och detta måste tas hänsyn till så frågan är hur en sådan förordning skulle vara utformad. Möjligheten att testa nya tekniker och produkter måste finnas kvar.

Förslag på åtgärder

11. Skulle man kunna öka användandet av geologiska kartor och annat befintligt underlag?

    Ja, om man får tillgång till precisare data. Vi börjar alltid med att titta på geologiska kartor och det finns bra material även om det är dyrt. Stadsbyggnadskontoret gör kartor över vattenskyddsområden, anläggningstyper osv. vilka är mycket användbara.

12. Kan man samarbeta mer med närliggande kommuner?

Ja, men man samarbetar redan mycket genom Länsstyrelsens försorg. Man har möten angående kommunalt VA, skyddsnivåer etc. Vidare är Avloppsguiden ett mycket bra instrument för samspel med andra kommuner.

13. Skulle man kunna införa ett helt webbaserat ansökningsförfarande där den sökande fyller i sin ansökan direkt i ett webb-formulär. Allt beslutsunderlag skulle då kunnas finnas digitalt och den sökande kan direkt se beslutet. Ett sådant system bör även kunna kopplas samman med kommunens GIS-system där geologiska data och andra områdesspecifika data är inlagt.

    Ja, men det får aldrig ersätta besök på plats! Mycket kan upptäckas vid inspektion som inte syns i digitala data. De finns också de som inte har tillgång till dator och Internet, främst äldre som också ofta har dåliga anläggningar. Om man ska kunna undvika platsbesök måste det webbaserde systemet kombineras med utredningar från VA-konsulter. Det blir för övrigt allt vanligare att konsulter anlitas.

14. I slutet av december kommer Vattenmyndigheterna att fatta beslut om bindande miljökvalitetsnormer för samliga vattenområden i landet. Hur kommer detta att förändra ditt arbete vad gäller:

    a. Urval av vilka fastigheter som ska åtgärdas först?

       Vi följer redan VA-programmet och vi har kollat med Länsstyrelsen att det har samma prioriteringar.

    b. Beslut om var hög respektive normal skyddsnivå ska tillämpas?

       Vi kommer att får ett bättre stöd för våra beslut i och med att andra indikatorer, så som växt- och djurförekomster, har betydelse i miljökvalitetsnormerna.

    c. Motivering för att kunna prioritera åtgärdsarbetet kring små avlopp

       Politikerna har aldrig protesterat utan vi har delegation på detta. Samtidigt blir det naturligtvis ytterligare en aspekt att peka på.

    d. Motivera fastighetsägare att åtgärda sina avlopp

       Se svar på fråga b) det blir lättare att visa

BILAGA 8

SIGTUNA

Handläggare I (6 år)

Dagens situation

1. Hur är arbetsbelastningen vid handläggande av enskilda avlopp?

   Alldeles för hög men det gäller inte specifikt enskilda avlopp utan generellt för hela miljö- och hälsoskydd, vilket gör att man har mindre tid till handläggandet av enskilda avlopp. Vi får inte in särskilt mycket ansökningar men vid inventering kan det bli intensivt.

2. Hur väl genomförs handläggandet för varje ärende?

   Alla ärenden handläggs noga och det får ta den tid det tar. Om något är otydligt begär vi in mer material och det är den sökande som är angelägen om att det ska gå fort, vi har inte bråttom!

3. Finns tillräckligt med beslutsunderlag tillgängligt?

   Ja men i ungefär hälften av fallen krävs kompletteringar, oftast i form av konsultutredningar.

4. Finns tillräcklig kompetens på kommunen?

   Ja.

5. Vilka argument används och vad bygger de på?

   Vi utgår ifrån ansökan och undersöker riskerna för olägenheter. Argumenten bygger på Miljöbalken, de gamla och de nya allmänna råden samt erfarenhet.

6. Hur tar ni fram kravspecifikationerna för normal respektive hög skyddsnivå?

   Vi gör en bedömning i varje enskilt fall och har ingen nedskriven strategi. Områden med ”normal landsbyggd” får oftast normal skyddsnivå och medan områden nära (avstånd<200m) stränder får hög skyddsnivå. Vid tätare bebyggelse gäller hög skyddsnivå med avseende på hälsoskydd. Vidare har vi utvecklat en VA-strategi och vi jobbar med att ta fram kartor som visualiserar indelningen.

7. Vilka svårigheter kan förekomma vid tolkningen av de allmänna råden?

   I förhållande till de gamla råden är dem mycket tydligare förutom när det gäller infiltrationsanläggningar och kontroll – är infiltration ok eller inte? I de flesta frågor kan de dock vara en bra vägledning.

Förbättringsbehov

8. Hur kan handläggandet effektiviseras? Nämn de tre viktigaste punkterna

   - *Ta fram bättre riktlinjer här på kontoret.*
   - *Förbättra informationen till fastighetsägarna om vad som ska ingå i ansökan.*
   - *Kunskapscentrum är ett bra initiativ – det behövs mer info till privatpersoner och tillståndsmyndigheter.*

9. Hur kan man förbättra rättssäkerheten och förutsägbarheten för fastighetsägare och entreprenörer?

   Naturvårdsverket borde testa olika anläggningar så man vet vad de klarar. Nationella krav, standardiserade tester och ett ackrediterat tekniskt kontrollorgan skulle innebära att vi kunde ägna mer tid åt tillsyn och ålägganden mm.

10. Skulle det vara bättre om en lagstiftad förordning styrde tillståndsprövningen istället för de allmänna råden?

    Svårt att säga. Det är bra att det är öppet eftersom det ser olika ut från fall till fall så det beror på hur en sådan förordning skulle vara utformad. Den får inte begränsa friheten för mycket.

Förslag på åtgärder

11. Skulle man kunna öka användandet av geologiska kartor och annat befintligt underlag?

    Vi har ett kartskikt som anger statusen för alla anläggningar, ansökningar etc. och vi använder oss av geologiska kartor idag. Det vore förstås bra om det fanns mer information i det materialet, såsom recipienternas känslighet, lokalisering av dricksvattenbrunnar osv.

12. Kan man samarbeta mer med närliggande kommuner?

    Ja. Vi har inget samarbete med närliggande kommuner idag men det vore bra om man kunde få mer likartade bedömningar och kravnivåer. Vi har ju möten med andra kommuner emellanåt och ibland diskuteras VA frågan men det vore bra med mer regelbundna träffar.

13. Skulle man kunna införa ett helt webbaserat ansökningsförfarande där den sökande fyller i sin ansökan direkt i ett webb-formulär. Allt beslutsunderlag skulle då kunnas finnas digitalt och den sökande kan direkt se beslutet. Ett sådant system bör även kunna kopplas samman med kommunens GIS-system där geologiska data och andra områdesspecifika data är inlagt.

    Ja, det vore jättebra. Idag gör vi alltid en inspektion i fält som ett sista steg innan beslut tas men det skulle kanske inte behövas om allt *material fanns digitalt, även om det är bra med en extra kontroll. Det är dock svårt att få ett tillräckligt bra material där lutningar, jordarter etc. är korrekta.*

14. I slutet av december kommer Vattenmyndigheterna att fatta beslut om bindande miljökvalitetsnormer för samliga vattenområden i landet. Hur kommer detta att förändra ditt arbete vad gäller:

    a. Urval av vilka fastigheter som ska åtgärdas först?

    Vårt sätt kanske inte är det ”riktiga” så miljökvalitetsnormerna kan bli styrande.

    b. Beslut om var hög respektive normal skyddsnivå ska tillämpas?

    Se a).

    c. Motivering för att kunna prioritera åtgärdsarbetet kring små avlopp

    Det kan få en viss effekt men vi har redan ett stort politiskt intresse.

    d. Motivera fastighetsägare att åtgärda sina avlopp

    Vi har redan bra argument och jag brukar visa bilder på övergödning andra konsekvenser av dåligt fungerande avlopp. De flesta fastighetsägare är mycket positivt inställda till att åtgärda sina avlopp men miljökvalitetsnormerna kan nog påverka oss på alla punkter.

Handläggare 2 (2,5 år)

Dagens situation

1. Hur är arbetsbelastningen vid handläggande av enskilda avlopp?

   Den totala arbetsbelastningen är alldeles för hög. Vi hinner alltid med tillståndsprövning medan tillsynsbiten prioriteras ner. Under det senaste året har vi inventerat max 40 avlopp vilket är alldeles för lite.

2. Hur väl genomförs handläggandet för varje ärende?

   Alla ärenden handläggs noga och det får ta den tid det tar. Det vi gör är ganska bra, men vi borde göra mer.

3. Finns tillräckligt med beslutsunderlag tillgängligt?

   Ja, annars begär vi in kompletteringar. Ofta begär vi in grannyttranden.

4. Finns tillräcklig kompetens på kommunen?

   Ja.

5. Vilka argument används och vad bygger de på?

   Hänsynsreglerna är utgångspunk och vi kombinerar dessa med de allmänna råden i varje enskilt fall. Försiktighetsprincipen är den mest användbara paragrafen! Vi har i dagsläget ingen policy för hela kommunen men det ska väl komma.

6. Hur tar ni fram kravspecifikationerna för normal respektive hög skyddsnivå?

Vi tittar på avstånden till recipienten, dricksvattentäkter, markförhållanden etc. Vi borde skapa en policy kopplad till en karta där områden med hög sannolikhet för normal respektive normal skyddsnivå visualiseras.

7. Vilka svårigheter kan förekomma vid tolkningen av de allmänna råden?

   En svårighet gäller kretsloppsaspekten. Strikt tolkat ska en anläggning ha hög återvinning av växtnäring och vara resurssnål men det är ingen som skulle överklaga ett beslut för att en anläggning inte uppfyller detta. En annan svårighet är hur man ska ställa sig till infiltrationsanläggningar. Man ska ju kunna kontrollera funktionen men det är inte möjligt på en infiltration. I praktiken är det ofta ok med infiltration så frågan är om de inte ska tillåtas på grund av att man inte kan kontrollera dem.

Förbättringsbehov

8. Hur kan handläggandet effektiviseras? Nämn de tre viktigaste punkterna

   - *Dokumentera våra rutiner bättre.*
   - *Specialisera oss mer.*
   - *Ta fram en policy för normal respektive hög skyddsnivå.*
   - *Förbättra våra mallar och villkorspunkter mm.*

9. Hur kan man förbättra rättssäkerheten och förutsägbarheten för fastighetsägare och entreprenörer?

   Se 8). Vi ska tala om vilka områden som vi kommer att inventera och när och borde kalla till möten angående detta. Vi borde ha en snabbare inventering och ställa mer krav. Entreprenörer har efterfrågat detta.

10. Skulle det vara bättre om en lagstiftad förordning styrde tillståndsprövningen istället för de allmänna råden?

    Spelar ingen roll. När man bakar in ett allmänt råd i ett tillstånd och kopplar det till lagstiftningen så håller det juridiskt i alla fall! Jag föredrar allmänna råd så att man kan göra bedömningar i varje enskilt fall.

Förslag på åtgärder

11. Skulle man kunna öka användandet av geologiska kartor och annat befintligt underlag?

    Det finns sådant material men vi har inte tillämpat det så mycket. I MapInfo har vi ett kartskikt där statusen för alla anläggningar visas med olika symboler och detta skulle kunna vara kopplat direkt till vårt ärendehanteringssystem. Jag litar dock inte helt på kartskiktet eftersom det innehåller osäkerheter.

12. Kan man samarbeta mer med närliggande kommuner?

    Ja. Vi har något som heter Miljösambruk och Hälsoskyddssambruk men enskilda avlopp har inte diskuterats så länge jag har varit med. Jag tror att vi

skulle behöva komma lite på fötter själva först men den vore ett samarbete absolut önskvärt.

13. Skulle man kunna införa ett helt webbaserat ansökningsförfarande där den sökande fyller i sin ansökan direkt i ett webb-formulär. Allt beslutsunderlag skulle då kunnas finnas digitalt och den sökande kan direkt se beslutet. Ett sådant system bör även kunna kopplas samman med kommunens GIS-system där geologiska data och andra områdesspecifika data är inlagt.

    Ja. Vårt ärendehanteringssystem Ecos har detta på andra områden, till exempel för radon i hus och värmepumpar så det borde gå att göra för enskilda avlopp också. I vissa lägen skulle platsbesök då bli överflödiga.

14. I slutet av december kommer Vattenmyndigheterna att fatta beslut om bindande miljökvalitetsnormer för samliga vattenområden i landet. Hur kommer detta att förändra ditt arbete vad gäller:

    a. Urval av vilka fastigheter som ska åtgärdas först?

    Vi har prioriterat Märstaåns avrinningsområde och jag tror inte att det kommer att förändras i och med miljökvalitetsnormerna.

    b. Beslut om var hög respektive normal skyddsnivå ska tillämpas?

    Vi kommer att kolla av med Vattenmyndigheten. Jag har förstått att de har klassat huvudflöden men inte tillflöden på grund av otillräckligt underlag.

    c. Motivering för att kunna prioritera åtgärdsarbetet kring små avlopp

    På kommunen har vi antagit så kallade styrkort med målsättningar och dessa kommer att kopplas ihop med Vattenmyndigheten.

    d. Motivera fastighetsägare att åtgärda sina avlopp

    Det beror på hur man framför det för det kan vara svårt att förklara.

BILAGA 9

ÖSTERÅKER

Handläggare I (9 år)

Dagens situation

1. Hur är arbetsbelastningen vid handläggande av enskilda avlopp?

   Lagom.

2. Hur väl genomförs handläggandet för varje ärende?

   Alla ärenden handläggs noga och det får ta den tid det tar.

3. Finns tillräckligt med beslutsunderlag tillgängligt?

   Ja, annars begär vi in det som saknas.

4. Finns tillräcklig kompetens på kommunen?

   Ja.

5. Vilka argument används och vad bygger de på?

   De allmänna råden och erfarenhet

6. Hur tar ni fram kravspecifikationerna för normal respektive hög skyddsnivå?

   Vi har gjort en indelning som ska börja tillämpas från årsskiftet där vi utgår från att det inte ska uppstå olägenheter för människor eller miljön. Vi har dock lite olika syn på detta på kommunen, till exempel när det gäller säkerhetsavstånd.

7. Vilka svårigheter kan förekomma vid tolkningen av de allmänna råden?

   Jag använder inte dem så mycket så det är väl inga särskilda svårigheter. En del saker kan vara bra som vägledning men annars går jag mer på erfarenhet.

Förbättringsbehov

8. Hur kan handläggandet effektiviseras? Nämn de tre viktigaste punkterna

   Ibland är vi lite väl stränga när det gäller BDT-avlopp. Vi har tillståndsplikt för BDT-avlopp i hela kommunen men man skulle kunna återgå till anmälningsplikt och se lite mellan fingrarna vid inventering.

   Vi skulle också kunna ha bättre prioriteringar så att de värsta avloppen åtgärdas först.

9. Hur kan man förbättra rättssäkerheten och förutsägbarheten för fastighetsägare och entreprenörer?

   Bli tydligare med vad det är man vill, vad som är överklagningsbart och inte, vad som händer om man inte följer beslut etc.

10. Skulle det vara bättre om en lagstiftad förordning styrde tillståndsprövningen istället för de allmänna råden?

    Vet inte. Det fungerar ganska bra som det är. Jag tittar mer i de gamla råden. Ett problem är att vi inte vet hur vi ska göra när det kommer nya produkter, som kompaktfilter och minireningsverk. Vid sådana ärenden gör vi en liten fuling och meddelar fastighetsägaren att det kommer att ta lång tid innan beslut kan ges, och då väljer de flesta en annan lösning.

Förslag på åtgärder

11. Skulle man kunna öka användandet av geologiska kartor och annat befintligt underlag?

    Nej. Geologiska kartor används aldrig utan man får bättre underlag från den sökande, ofta i form av en konsultutredning. Jag litar inte på geologiska kartor eftersom Stockholmregionen är mycket heterogen och kartorna ofta generaliserar. Dessutom går de i allmänhet bara till 0,5 meters djup vilket inte räcker för oss. Ibland kan geologiska kartor dock vara bra, till exempel för att lokalisera berg i dagen, rullstensåsar etc.

12. Kan man samarbeta mer med närliggande kommuner?

    Idag har vi ett samarbete med närliggande kommuner men det är mest ett diskussionsforum där vi träffas 1-2 ggr/år. Ibland ringer jag runt till andra handläggare som jag känner, till exempel i Norrtälje kommun. Problemet är att man tycker så olika på olika kommuner så ett ökat samarbete är svårt att få till även om det vore önskvärt i vissa frågor, som gemensamma avrinningsområden, sjöar etc.

    Vi håller på att diskutera ett återföringssystem för växtnäring och där skulle man kunna samarbeta mer.

13. Skulle man kunna införa ett helt webbaserat ansökningsförfarande där den sökande fyller i sin ansökan direkt i ett webb-formulär. Allt beslutsunderlag skulle då kunnas finnas digitalt och den sökande kan direkt se beslutet. Ett sådant system bör även kunna kopplas samman med kommunens GIS-system där geologiska data och andra områdesspecifika data är inlagt.

    Vet ej. Jag tycker att det funkar bra med blanketter. Ibland skickar folk ansökningar med e-post (vi ser mellan fingrarna med underskrift) men då måste vi ändå skriva ut dem eftersom vi har arkiveringsskyldighet så det är bättre med pappersform.

    Vi har diskuterat att lägga in avloppen i GIS-kartor men det är svårt. Det är lättare att se det på plats. Något som kunde vara bra att ha digitalt är gränserna för kommunalt VA men det är inget stort problem.

14. I slutet av december kommer Vattenmyndigheterna att fatta beslut om bindande miljökvalitetsnormer för samliga vattenområden i landet. Hur kommer detta att förändra ditt arbete vad gäller:

    a. Urval av vilka fastigheter som ska åtgärdas först?

Jag har inte läst in mig på dem så jag vet inte. Vi har en verksamhetsplanering som vi går efter. Dessutom är jag skeptisk och tror jag att det går att snacka runt det där.

b. Beslut om var hög respektive normal skyddsnivå ska tillämpas?

Det är möjligt att vi måste anpassa oss där. Jag tycker att det är rimligt att kräva att alla anläggningar ska klara hög skyddsnivå men det skulle ju innebära att infiltrationsanläggningar inte är ok. Det skulle vara mer värdefullt med information om vilka anläggningar som klarar vad.

c. Motivering för att kunna prioritera åtgärdsarbetet kring små avlopp

Möjligtvis, det beror på politikerna, men de har hittills varit mycket välvilliga till vårt arbete. Nu ska vi slås ihop med byggnadskontoret så då kanske miljöarbetet prioriteras ner.

d. Motivera fastighetsägare att åtgärda sina avlopp

Jag tror inte det, de vet inte vad miljökvalitetsnormer är. Generellt är de positiva till att åtgärda för de tänker att det blir algblomningar och osv. annars. Det beror också på media.

Handläggare 2 (2 år)

Dagens situation

1. Hur är arbetsbelastningen vid handläggande av enskilda avlopp?

   För det mesta lagom men det växlar. Under höst och vår är det ofta mycket att göra även på andra områden och då kan arbetsbelastningen vara för hög, medan den under andra perioder till och med kan vara för låg.

2. Hur väl genomförs handläggandet för varje ärende?

   Alla ärenden handläggs noga men det finns alltid en tidsfaktor att ta hänsyn till. Man skriver till exempel aldrig på något om inte tillräckligt med underlag har inkommit, men ibland kanske man begär in mindre material etc.

3. Finns tillräckligt med beslutsunderlag tillgängligt?

   Ja, det ser vi till.

4. Finns tillräcklig kompetens på kommunen?

   Ja.

5. Vilka argument används och vad bygger de på?

   Främst Miljöbalken. De allmänna råden är ju kopplade till balken men jag använder mest balken. Även erfarenhet är viktigt.

6. Hur tar ni fram kravspecifikationerna för normal respektive hög skyddsnivå?

   Vi tittar på översiktsplanen. I omvandlingsområden gäller hög skyddsnivå med avseende på hälsoskydd men vi tillåter infiltration. Vi har även gjort en omfattande kust- och sjöinventering där vi sorterat ut känsliga områden.

7. Vilka svårigheter kan förekomma vid tolkningen av de allmänna råden?

   De nya allmänna råden är luddiga och inget man kan hänvisa till i ett beslut, även om de kan ge visst stöd. De gamla råden är tydligare.

Förbättringsbehov

8. Hur kan handläggandet effektiviseras? Nämn de tre viktigaste punkterna

   - *Ökad tydlighet på vad som ska ingå i en ansökan.*
   - *Fler konsultutredningar. Vi ställer höga krav på underlag vilket gör att många väljer att anlita konsulter men det vore bra om detta kunde öka ytterligare.*
   - *Tydligare rutiner så att handläggandet inte blir så godtyckligt som det är idag.*

9. Hur kan man förbättra rättssäkerheten och förutsägbarheten för fastighetsägare och entreprenörer?

   Se fråga 8. Mer samarbete över kommungränserna vore önskvärt men jag tror inte att det skulle fungera eftersom olika kommuner har så olika angreppssätt och prioriteringar och fokuserar på olika miljömål. I den här kommunen eftersträvar vi främst "ingen övergödning" vilket gör att vi till exempel tillåter sluten tank.

10. Skulle det vara bättre om en lagstiftad förordning styrde tillståndsprövningen istället för de allmänna råden?

    Kanske inte bättre men tydligare. Framförallt som nyanställd efterfrågar man tydligare regler. Man måste dock kunna anpassa sig till människan i fråga. Det är orimligt att Agda 90 år ska ha samma krav på sitt avlopp som en fembarnsfamilj osv.

Förslag på åtgärder

11. Skulle man kunna öka användandet av geologiska kartor och annat befintligt underlag?

    Ja. 3 av oss 4 som jobbar med enskilda avlopp är mycket teknikintresserade och använder oss mycket av digitala data. Nyligen har vi utvecklat ett system med handdator som vi har med oss på plats och i vilken vi kan rita in punkter, som dricksvattenbrunnar och avlopp, som skickas direkt till vårt hanteringssystem.

12. Kan man samarbeta mer med närliggande kommuner?

    Ja. Idag ingår vi i samarbetsorganet StoNo (Stockholm nordost, SNO) där vi diskuterar frågor på alla områden 2-3 ggr/år. Man borde träffas betydligt oftare och diskutera VA.

13. Skulle man kunna införa ett helt webbaserat ansökningsförfarande där den sökande fyller i sin ansökan direkt i ett webb-formulär. Allt beslutsunderlag

skulle då kunnas finnas digitalt och den sökande kan direkt se beslutet. Ett sådant system bör även kunna kopplas samman med kommunens GIS-system där geologiska data och andra områdesspecifika data är inlagt.

Kanske för framtiden men myndigheter har ofta en förkärlek för pappersform och jag tror att det tar tid att ändra på inställningen. Dessutom skulle ett sådant system behöva vara en betaltjänst för kartmaterial etc. är mycket dyrt, vilket skulle bli kostsamt för fastighetsägarna.

14. I slutet av december kommer Vattenmyndigheterna att fatta beslut om bindande miljökvalitetsnormer för samliga vattenområden i landet. Hur kommer detta att förändra ditt arbete vad gäller:

    a. Urval av vilka fastigheter som ska åtgärdas först?

    Vi har prioriterat på samma grunder som Vattenmyndigheterna så det kommer inte förändras.

    b. Beslut om var hög respektive normal skyddsnivå ska tillämpas?

    Normerna kan göra kriterierna tydligare och på så vis bli ett stöd i arbetet. Det blir mer jobb för oss men det är positivt!

    c. Motivering för att kunna prioritera åtgärdsarbetet kring små avlopp

    Arbetet har redan mycket hör prioritering så det förändras nog inte.

    d. Motivera fastighetsägare att åtgärda sina avlopp

    De kommer inte att förstå skillnaden. De upplever våra krav som lagmässiga redan idag.

BILAGA 10

NORRTÄLJE

Handläggare 1 (1 år)

Dagens situation

1. Hur är arbetsbelastningen vid handläggande av enskilda avlopp?

   Den är hög och periodvis kan den vara för hög. Vi skulle vilja vara fler handläggare!

2. Hur väl genomförs handläggandet för varje ärende?

   Alla ärenden handläggs noga och det får ta den tid det tar. Vi har en väldigt öppen kommunikation på kontoret och alla frågar.

3. Finns tillräckligt med beslutsunderlag tillgängligt?

   Ja. Inkommande ansökningar är av varierande kvalitet men vi kräver in komplett underlag.

4. Finns tillräcklig kompetens på kommunen?

   Ja.

5. Vilka argument används och vad bygger de på?

   Alla tre. Vi använder all tillämpbar lagstiftning.

6. Hur tar ni fram kravspecifikationerna för normal respektive hög skyddsnivå?

   Vi använder vår lokalkännedom och så har vi ett GIS-material som är under uppbyggnad där skyddsområden etc. läggs in.

7. Vilka svårigheter kan förekomma vid tolkningen av de allmänna råden?

   Använder främst de äldre allmänna råden, de nya är mer övergripande och inte lika konkreta.

Förbättringsbehov

8. Hur kan handläggandet effektiviseras? Nämn de tre viktigaste punkterna

   - *De handlingar vi får in är ofta inkompletta och det är tidsödande att skicka dokument fram och tillbaka. För att effektivisera detta har vi infört ”granskningsveckan” som innebär att en handläggare är ansvarig för att granska ansökningarna i en vecka efter ett rullande schema. Den som har granskningsveckan går då igenom alla ansökningar utifrån en checklista och begär in eventuella kompletteringar.*

   - *Jobba för att få in kompletta ärenden och förbereda fastighetsägarna på vilka krav som ställs och varför.*

- *Uppdaterade rutiner. Just nu är det mycket med ny teknik och minireningsverk och det är svårt att veta vilka som klarar hög skyddsnivå. Det kommer dock att bli lättare i takt med att erfarenheten ökar.*

9. Hur kan man förbättra rättssäkerheten och förutsägbarheten för fastighetsägare och entreprenörer?

   Genom diskussionsgrupper där man tar upp olika fall. Vi har ju SNO (Stockholm Nordost, StoNo) för samverkan inom nordostkommunerna och det skulle man kunna använda mer. Utbildning av handläggarna är också viktigt.

10. Skulle det vara bättre om en lagstiftad förordning styrde tillståndsprövningen istället för de allmänna råden?

    Jag har inte jobbat tillräckligt länge för att kunna svara på det men jag tror att det som står i de allmänna råden tolkas som lag i alla fall.

Förslag på åtgärder

11. Skulle man kunna öka användandet av geologiska kartor och annat befintligt underlag?

    Ja, det jobbas på det men vi har ett bra underlag.

12. Kan man samarbeta mer med närliggande kommuner?

    Ja. Vi har ett samarbete genom SNO där vi delar material och har öppna diskussioner men man skulle kunna samarbeta mer.

13. Skulle man kunna införa ett helt webbaserat ansökningsförfarande där den sökande fyller i sin ansökan direkt i ett webb-formulär. Allt beslutsunderlag skulle då kunnas finnas digitalt och den sökande kan direkt se beslutet. Ett sådant system bör även kunna kopplas samman med kommunens GIS-system där geologiska data och andra områdesspecifika data är inlagt.

    Ja, det vore jättebra om man slapp alla papper men det kan inte ersätta platsbesök.

14. I slutet av december kommer Vattenmyndigheterna att fatta beslut om bindande miljökvalitetsnormer för samliga vattenområden i landet. Hur kommer detta att förändra ditt arbete vad gäller:

    a. Urval av vilka fastigheter som ska åtgärdas först?

       Vi jobbar främst med inkommande ärenden men vid inventering kommer det att påverka.

    b. Beslut om var hög respektive normal skyddsnivå ska tillämpas?

       Det kommer att påverka.

    c. Motivering för att kunna prioritera åtgärdsarbetet kring små avlopp

       Se b)

    d. Motivera fastighetsägare att åtgärda sina avlopp

Se b). Det är ett bra argument.

Jag tror att det kommer att förändra arbetet på alla punkter men kanske inte på en gång.

Handläggare 2 (9 år)

Dagens situation

1. Hur är arbetsbelastningen vid handläggande av enskilda avlopp?

   För hög. Det är alltid ett högt tryck men det är värst på våren.

2. Hur väl genomförs handläggandet för varje ärende?

   Alla ärenden handläggs noga och det får ta den tid det tar. Vi har en garantitid på tre månader för varje inkommande ärende och använder oss av ett checklistesystem som garanterar viss kvalitet. Vi har även ärendeutdelning varje vecka där varje handläggare blir tilldelad ärenden beroende på hans/hennes arbetsbelastning och ärendets geografiska läge.

3. Finns tillräckligt med beslutsunderlag tillgängligt?

   Ja, vi har ett bra system för detta. Om en ansökan inte är tillräcklig begär vi in kompletteringar.

4. Finns tillräcklig kompetens på kommunen?

   Ja, vi har en bred kompetens med 6-7 handläggare av olika bakgrund.

5. Vilka argument används och vad bygger de på?

   När det gäller skyddsnivåer går vi främst på de allmänna råden, eftersom det gör det lättare att få förståelse från fastighetsägarna. Erfarenhet är viktigare när det gäller bakgrundsfakta, områdeskunskap etc.

6. Hur tar ni fram kravspecifikationerna för normal respektive hög skyddsnivå?

   Vi har ett projekt som heter VA2 och omfattar all VA utanför det kommunala verksamhetsområdet. En GIS-samordnare lägger in material i webbkartor som kommer att bli tillgängliga för allmänheten. I kartorna markeras alla de områden som förekommer i Vattendirektivet och VISS. Vi har också ett poängsystem kopplat till GIS-materialet där de olika områdena får skalpoäng inom fem kategorier. Poängen från respektive kategori slås samman och ju högre summan är desto högre prioritet att lösa VA-frågan. Poängen från respektive kategori slås samman och ju högre summan är desto känsligare är området för påverkan från enskilda avlopp.

7. Vilka svårigheter kan förekomma vid tolkningen av de allmänna råden?

   Det är svårt att veta vilka skyddsavstånd man ska tillämpa för hög skyddsnivå. Vi har valt att ha 100 m eftersom det sammanfaller med gränsen för strandskyddet men det ser väldigt olika ut på olika kommuner.

Svårast för oss just nu är att bedöma ny teknik och vi får fler och fler frågor angående nya minireningsverk osv. Hos oss får nya tekniker fungera som försöksanläggningar men det vore mycket bättre med en central provtagning, typ den som JTI erbjuder, eftersom det är mycket tidsödande att följa. Alla kommuner har inte heller möjlighet till detta.

Förbättringsbehov

8. Hur kan handläggandet effektiviseras? Nämn de tre viktigaste punkterna

   - *En central testning av ny teknik är viktigast just nu.*
   - *Bättre utbildade entreprenörer och konsulter så att vi får in kompletta ansökningar.*

9. Hur kan man förbättra rättssäkerheten och förutsägbarheten för fastighetsägare och entreprenörer?

   Genom att bedriva projekt som vårt VA2. Den sökande bör också kunna följa sitt ärende digitalt och den funktionen kommer nog att införas ganska snart.

10. Skulle det vara bättre om en lagstiftad förordning styrde tillståndsprövningen istället för de allmänna råden?

    Ja, jag tror det. Det skulle innebära mer likartade bedömningar och vara en fördel för implementeringen av Vattendirektivet.

Förslag på åtgärder

11. Skulle man kunna öka användandet av geologiska kartor och annat befintligt underlag?

    Ja. Vi har ett bra system som vi planerar att utöka.

12. Kan man samarbeta mer med närliggande kommuner?

    Ja. Vi har ett samarbete genom SNO (StoNo) där vi träffas någon gång per år men det kan definitivt utökas.

13. Skulle man kunna införa ett helt webbaserat ansökningsförfarande där den sökande fyller i sin ansökan direkt i ett webb-formulär. Allt beslutsunderlag skulle då kunnas finnas digitalt och den sökande kan direkt se beslutet. Ett sådant system bör även kunna kopplas samman med kommunens GIS-system där geologiska data och andra områdesspecifika data är inlagt.

    Ja, och det är nog på gång. VA-utredningar och dylikt kan skannas in av den sökande skickas digitalt tillsammans med ansökan.

14. I slutet av december kommer Vattenmyndigheterna att fatta beslut om bindande miljökvalitetsnormer för samliga vattenområden i landet. Hur kommer detta att förändra ditt arbete vad gäller:

    a. Urval av vilka fastigheter som ska åtgärdas först?

       Det blir lättare för oss att prioritera rätt och ta ”värst först”.

b. Beslut om var hög respektive normal skyddsnivå ska tillämpas?

Hög skyddsnivå kan komma att utökas med områden kring vattendrag som ännu inte pekats ut i vårt system.

c. Motivering för att kunna prioritera åtgärdsarbetet kring små avlopp

Det blir lättare att motivera.

d. Motivera fastighetsägare att åtgärda sina avlopp

Se c). Det blir mer handgripligt och något konkret att knyta an till.

BILAGA II

FRI ÖVERSÄTTNING AV STANDARDENS TESTSCHEMA "TABLE B.2 – TEST SCHEDULES"

Period	Beteckning	Antal veckor
1	Perioden beteckning: Etablering av biomassa i anläggningen Daglig hydraulisk belastning: Normal (nominell) Antal analysprover: Ingen provtagning	Uppstartstid enligt tillverkaren
2	Nominell Normalt flöde 4 analysprover	6
3	Underbelastning 50 % av normalt flöde 2 analysprover	2
4	Nominell med 24 h strömavbrott efter 2 veckor Normalt flöde hela perioden 5 analysprover	6
5	”Semester” – ingen använder anläggningen Inget flöde Ingen provtagning	2
6	Nominell Normalt flöde 3 analysprover	6
7	Överbelastning Överbelastning under 48 h i början av perioden och sedan normalt flöde 2 analysprover	2
8	Nominell med 24 h strömavbrott efter 2 veckor Normalt flöde hela perioden 5 analysprover	6
9	Underbelastning 50 % av normalt flöde 2 analysprover	2
10	Nominell Normalt flöde 3 analysprover	6

Samtliga analysprover är flödesproportionella dygnssamlingsprover.

Totalt antal analysprover: 26

BILAGA 12

ORDLISTA

Aerob	Syrerik
Aktivt slam	Biologiskt slam för rening av avloppsvatten bestående av mikroorganismer som bryter ned avloppsvattnets innehåll av organiskt material vid tillgång på syre.
Ammonium	Kväveförening med kemisk beteckning NH_4^+
Anaerob	Syrefri
Artificiella filter	Se kompaktfilter
BDT-vatten	Bad-, Disk- och Tvättvatten från hushåll, även kallat gråvatten
Biofilm	Beteckning på det tunna skikt av mikroorganismer som bildas på bärar- och filtermaterial vid biologisk rening. Även kallat biohud
Biohud	Se biofilm
Blandat avloppsvatten	Icke källsorterat avloppsvatten från både WC och BDT
BOD	Biochemical Oxygen Demand. Parameter som anger vattnets innehåll av syreförbrukande organiskt material. Mäts under 5 eller 7 dagar (BOD_5 resp. BOD_7)
Denitrifikation	Bakteriell omvandling av nitrat (NO_3^-) till kvävgas (N_2)
Enskilt avlopp	Avloppsanläggning utanför kommunalt VA-område dimensionerad för 1-25 pe
Fosfor	Växtnäringsämne, kemisk beteckning P
Fosforsorberande material	Material med god fosforinbindningskapacitet. Ofta kalkhaltiga, t.ex. Filtralite, Filtra P och Polonite.
Fördelningsbrunn	Brunn som fördelar avloppsvattnet jämnt över alla spridningsledningar, vilket krävs om fler än en spridningsledning används
Förfällning	När kemisk fällning inklusive sedimentering av utfälld fosfor sker före den biologiska behandlingen
Geotextil	Permeabel textil, vanligen vävd polyester eller propylene, som används för att separera, filtrera, förstärka eller dränera geotekniska material
Hygienisering	Process där sjukdomsframkallande mikroorganismer avdödas
Infiltration	Rening av avloppsvattnet genom att det rinner genom naturliga jordlager och diffust sprids via marken till grundvattnet
Leca	Poröst filtermaterial som binder in fosfor
Kemisk fällning	Tillsats av fällningskemikalie som bildar en svårlöslig kemisk förening med fosfat i avloppsvattnet

Kompaktfilter	Prefabricerat filter för biologisk behandling av avloppsvatten. Kallas även artificiellt filter.
Kretslopp	Återföring av avloppets närsalter till odlad mark
Kväve	Ett växtnäringsämne, kemisk beteckning N
Markbädd	Rening av avloppsvattnet genom filtrering genom sand och jordlager, vattnet samlas sedan upp och leds ytligt ut till ett dike, en å, en sjö eller till havet
Minireningsverk	Prefabricerad anläggning som bygger på nedskalad teknik från stora reningsverk
Miljöbalken	Sveriges samlade miljölagstiftning som trädde i kraft den 1 januari 1999
Nitrat	Kväveförening med kemisk beteckning NO_3^- som bildas genom oxidation av ammonium
Nitrifikation	Bakteriell omvandling av ammonium (NH_4^+) till nitrat (NO_3^-) med hjälp av syre
Närsalter	Växtnäringsämnen såsom fosfor, kväve och kalium
PBL	Plan- och bygglagen
Pe	Personekivalent. Med en personekivalent menas den mängd som motsvarar det genomsnittliga utsläppet per person och dag.
pH	Mått på vattnets surhetsgrad
Recipient	Sjö, vattendrag, havsvik eller grundvattenförekomst dit avloppsvattnet släpps
SBR	Sequencing Batch Reactor. Satsvis rening av avloppsvattnet
Slam	Fasta partiklar och fett som avskiljts från avloppsvattnet
Slamavskiljare	Behållare där slam avskiljs från avloppsvattnet
Syreförbrukande ämnen	Organiska ämnen i avloppsvatten som förbrukar syre när de bryts ned
Trekammarbrunn	Slamavskiljare där vattnet passerar genom tre kammare
Trickling filter-principen	Biologisk reningsprocess som innebär att avloppsvattnet luftas och cirkuleras över ett bärarmaterial varvid en biofilm bildas
Tvåkammarbrunn	Slamavskiljare där vattnet passerar genom två kammare
Övergödning	För hög tillförsel av näringsämnen (främst fosfor och kväve) till ett vattendrag, vilket leder till problem såsom algblomning och syrebrist.