

Småskaliga avlopps- reningsanläggningar

– marknadsöversikt över prefabricerade
produkter för behandling "i slutet av röret"

Ebba af Petersens



VA-Forsk

VA-Forsk är kommunernas eget FoU-program om kommunal VA-teknik. Programmet finansieras i sin helhet av kommunerna, vilket är unikt på så sätt att statliga medel tidigare alltid använts för denna typ av verksamhet. FoU-avgiften är för närvarande 1,05 kronor per kommuninnevånare och år. Avgiften är frivillig. Nästan alla kommuner är med i programmet, vilket innebär att budgeten årligen omfattar drygt åtta miljoner kronor.

VA-Forsk initierades gemensamt av Kommunförbundet och Svenskt Vatten. Verksamheten påbörjades år 1990. Programmet lägger tonvikten på tillämpad forskning och utveckling inom det kommunala VA-området. Projekt bedrivs inom hela det VA-tekniska fältet under huvudrubrikerna:

Dricksvatten
Ledningsnät
Avloppsvattenrening
Ekonomi och organisation
Utbildning och information

VA-Forsk styrs av en kommitté, som utses av styrelsen för Svenskt Vatten AB. För närvarande har kommittén följande sammansättning:

Ola Burström, ordförande
Roger Bergström
Bengt Göran Hellström
Staffan Holmberg
Pär Jönsson
Peeter Maripuu
Stefan Marklund
Peter Stahre
Jan Söderström

Skellefteå
Svenskt Vatten AB
Stockholm Vatten AB
Haninge
Östersund
Vaxholm
Luleå
VA-verket Malmö
Sv kommunförbundet

Asle Aasen, adjungerad
Thomas Hellström, sekreterare

NORVAR, Norge
Svenskt Vatten AB

Författaren är ensam ansvarig för rapportens innehåll, varför detta ej kan åberopas såsom representerande Svenskt Vattens ståndpunkt.

VA-Forsk
Svenskt Vatten AB
Box 47607
117 94 Stockholm
Tfn 08-506 002 00
Fax 08-506 002 10
E-post svensktvatten@svensktvatten.se
www.svensktvatten.se

Svenskt Vatten AB är servicebolag till föreningen Svenskt Vatten.

Rapportens titel:	Småskaliga avloppsreningsanläggningar – marknadsöversikt över prefabricerade produkter för behandling ”i slutet av röret”
Title of the report:	Small-scale wastewater treatment – market survey of pre-fabricated products for ”end-of-pipe” treatment
Rapportens beteckning Nr i VA-Forsk-serien:	2003-7
ISSN-nummer:	1102-5638
ISBN-nummer:	91-89182-71-5
Författare:	Ebba af Petersens, WRS Uppsala AB
VA-Forsk projekt nr:	22-102
Projektets namn:	Marknadsundersökning av småskaliga reningsanläggningar
Projektets finansiering:	VA-Forsk, Degerfors kommun – Ekobyggcentrum, Konsumentverkets testlab samt Coalition Clean Baltic
Rapportens omfattning Sidantal:	57
Format:	A4
Sökord:	Småskalig rening, minireningsverk, kemisk fällning, kompaktfiler, enskilda avlopp
Keywords:	Small-scale wastewater treatment, package plants, single-family households
Sammandrag:	Marknadsöversikten innefattar småskaliga prefabricerade anläggningar för spillvattenrening, produkter som går att köpa på marknaden i Sverige. Tanken är att de produkter som beskrivs i översikten skall utgöra ett fullständigt system för behandling av hushållsspillvatten. I rapporten presenteras dock även några produkter som kan användas tillsammans med flera olika standardkomponenter, och på så sätt tjäna som ett fullständigt alternativ för spillvattenrening.
Abstract:	The market survey includes small-scale prefabricated treatment plants for treatment of household wastewater, products that are available on the market in Sweden. The idea is that the products that are described should be sufficient for treating the wastewater. There are, however, some products that can be used together with several standard components, and in that way serve as a complete alternative for wastewater treatment.
Målgrupper:	Kommunala tjänstemän, konsulter, fastighetsägare, entreprenörer
Omslagsbild:	Hus med enskilt avlopp, Uppsala. Foto Ebba af Petersens
Rapporten beställs från:	Finns att hämta hem som PDF-fil från Svenskt Vattens hemsida www.svensktvattens.se
Utgivningsår:	2003
Utgivare:	Svenskt Vatten AB © Svenskt Vatten AB

Sammanfattning

Marknadsöversikten innefattar småskaliga prefabricerade anläggningar för spillvattenrening, produkter som går att köpa på marknaden i Sverige. Tanken är att de produkter som i beskrivs översikten skall utgöra ett fullständigt system för behandling av hushållspillvatten. I rapporten presenteras dock även några produkter som kan användas tillsammans med flera olika standardkomponenter, och på så sätt tjäna som ett fullständigt alternativ för spillvattenrening.

Marknadsöversikten beskriver följande produktkategorier:

1. Utrustning för kemisk fällning i små avlopp.
2. Minireningsverk. Dessa har delats upp i verk som är avsedda för ett hushåll (9 st), och verk som är avsedda för grupper av hushåll (5 st). Många tillverkare saluför verk i olika storlekar.
3. Prefabricerad teknik för biologisk behandling i artificiella filter.

Summary

The market survey includes small-scale prefabricated treatment plants for treatment of household wastewater, products that are available on the market in Sweden. The idea is that the products that are described should be sufficient for treating the wastewater. There are, however, some products that can be used together with several standard components, and in that way serve as a complete alternative for wastewater treatment.

The market survey describes the following categories of products:

1. Equipment for chemical precipitation in single family households.
2. Package plants. They have been divided into plants designed for one household (9 products) and plants designed for groups of houses (5 products).
3. Prefabricated technique for biological treatment in artificial filters.

Förord

Utsläppen från små avlopp har på senare år uppmärksamrats som ett betydande problem för övergödning och som en hygienisk risk för människor, speciellt i anläggningar där grundvattnet används som recipient. De behandlingstekniker som traditionellt används för rening av spillvatten från enskilda eller grupper av hushåll har ingen eller mycket liten potential för återvinning av närsalter. Vid sidan av grundkravet att vid avloppshantering skydda miljön och människors hälsa har krav på återvinning införts i Miljöbalken 1998.

När krav på förbättrad miljöteknik ställs skapas incitament för teknikutveckling. Under senare år har utbudet av nya tekniklösningar i den lilla skalan ökat på marknaden. Några av dessa utvärderas i teknikrävlingen Bra Små Avlopp, som Stockholm Vatten driver, några har utvärderats i andra sammanhang medan andra är mindre beprövade.

Syftet med denna marknadsöversikt är att på ett tydligt, informativt och objektivt sätt presentera de prefabricerade småskaliga avloppsreningstekniker som finns i Sverige idag. Med sammanställningen hoppas vi därmed kunna tillgängliggöra teknik som kan bidra till att förbättra spillvattenreningen för små avlopp.

Sammanställningen har finansierats av följande aktörer:

Coalition Clean Baltic
Degerfors kommun, Ekobyggcentrum
Konsumentverkets testlab
VA-forsk

Författare till rapporten är Ebba af Petersens. Rapporten baseras till större delen på uppgifter från tillverkare och leverantörer. Faktagranskare och bollplank har varit Mats Johansson, VERNA Ekologi AB och Peter Ridderstolpe, WRS Uppsala AB.

Marknadsöversikten gör inte anspråk på att vara fullständig och eftersom nya produkter ständigt kommer ut på marknaden, så kommer den att behöva uppdateras. Kontakta gärna oss om ni har information om produkter som kan och bör ingå i framtida uppdateringar. Adressuppgift finns på sidan 48 i rapporten.

Uppsala, 13 december 2002

Ebba af Petersens

WRS Uppsala AB
SwedEnviro Consulting Group

Innehållsförteckning

Bakgrund	1
Marknadsöversikt	4
Kemisk fällning som komplement	
Green Rock Sverige AB - <i>Aqua Stone</i>	8
EkoTreat - <i>EkoTreat</i>	10
Minireningsverk	
- ett hushåll	
Alfa Miljöteknik/Baga International - <i>BAGA</i>	12
DeBe Pumpar AB - <i>Monobed</i>	14
Green Rock Sverige AB - <i>Green Rock SP Plus</i>	16
Ifö Eco Trap - <i>Biotrap</i>	18
Klargester ab - <i>Biodisc</i>	20
Labko - <i>Labko BIOKEM SBR</i>	22
Miljö och Bioteknik - <i>Biovac</i>	24
Uponor - <i>Upoclean</i>	26
Wallax Miljö AB - <i>Wallax</i>	28
- grupper av hus	
Aquaprocesser - <i>Aqua Prim</i>	30
Bioclere Svenska AB - <i>Bioclere</i>	32
Emendo AB - <i>Minibed</i>	34
Skandinavisk Ecotech AB (SEAB) - <i>Ecostep</i>	36
Wallax Miljö AB - <i>W 20/30</i>	38
Artificiella filter	
FANN VA-teknik - <i>Indrän</i>	40
Firma Ekologisk Teknik - <i>Infiltra</i>	42
Green Rock Sverige AB - <i>Green Rock 10S</i>	44
Skandinavisk Ecotech AB (SEAB) - <i>Ecobox</i>	46
Litteraturtips	48
Ordlista	49
Bilaga 1 - frågeformulär	50

Bakgrund

Enskilda avlopp har på allvar börjat uppmärksammas som en betydande källa till näringsutsläpp till sjöar, vattendrag och hav. Det finns idag ett behov att hitta bättre alternativ till rening än de traditionella infiltrationsanläggningarna och markbäddarna. Många kommuner arbetar för miljö- och kretsloppsanpassning av de små avloppen. I det sammanhanget är källsorterande system intressanta (urinsortering eller klosettvattenavskiljning). Men då många värdesätter en reningsanläggning som ej påverkar huset invändigt, så finns det stort intresse för systemlösningar i ”slutet av röret” där fosfor kan avskiljas till slammet i slamavskiljaren.

Ett flertal publikationer som rör småskaliga avlopp har givits ut under de senaste åren. Miljöteknikdelegationen publicerade 1998 rapporten ”Enskilda avlopp – funktionskrav och teknik”. Den beskriver fyra huvudprinciper för miljöanpassning av små avlopp: Urinsortering, klosettvattenavskiljning, sorption i reaktiva filter samt kemisk fällning. I ett interkommunalt projekt har teknikdelegationens förslag konkretiserats i en exempelsamling som finns utgiven av Formas (Småskalig avloppsrening – en exempelsamling). En kunskapssammanställning om Robusta, uthålliga små avloppssystem kommer ges ut av Naturvårdverket under våren 2003.

WRS/SwedEnviro har tidigare gjort en marknadsöversikt över extremt snålspolande toaletter för avskiljning av klosettvatten. Konsumentverket har givit ut en marknadsöversikt av torrtoaletter. Det finns däremot ingen heltäckande sammanställning över produkter som behandlar avloppsvattnet i slutet av röret, utöver Naturvårdverkets allmänna råd 87:6 där markbäddar och infiltrationsanläggningar beskrivs.

Olika system för avloppsrening

Traditionellt har avloppsvatten från hushåll utanför kommunalt avloppsledningsnät gått rakt ut i ett dike eller behandlats i en 2 eller 3-kammarbrunn och eventuellt en efterföljande stenkista. Under 70-talet kom högre krav på rening och infiltrationsanläggningar förordades för behandling av hushållspillvatten. Där markförhållandena gjorde det omöjligt att använda sig av infiltration byggdes istället markbäddar med utsläpp till ytvatten.

Det finns idag en flora av olika metoder för att rena avloppsvatten från hushåll. Generellt kan man dela in dem i *Källsorterande system* där olika avloppsströmmar behandlas åtskilt var för sig, och *åtgärder i slutet av röret*, där man gemensamt behandlar ett blandat avloppsvatten (figur 1).

Det är viktigt att inte glömma bort att även källsortering producerar ett spillvatten som måste behandlas. Krav på behandling och tekniska förutsättningar för BDT-vatten respektive urinavlastat vatten skiljer sig från ett blandat spillvatten. Vissa system i figuren kräver också någon typ av efterpolering, innan vattnet kan släppas ut i en miljö där människor och djur kan komma i kontakt med det.

Nedan följer en kort beskrivning av tre teknikområden som behandlar ett blandat avloppsvatten i slutet av röret. Dessa har figur 1 markerats med gult.

Kemisk fällning som komplement

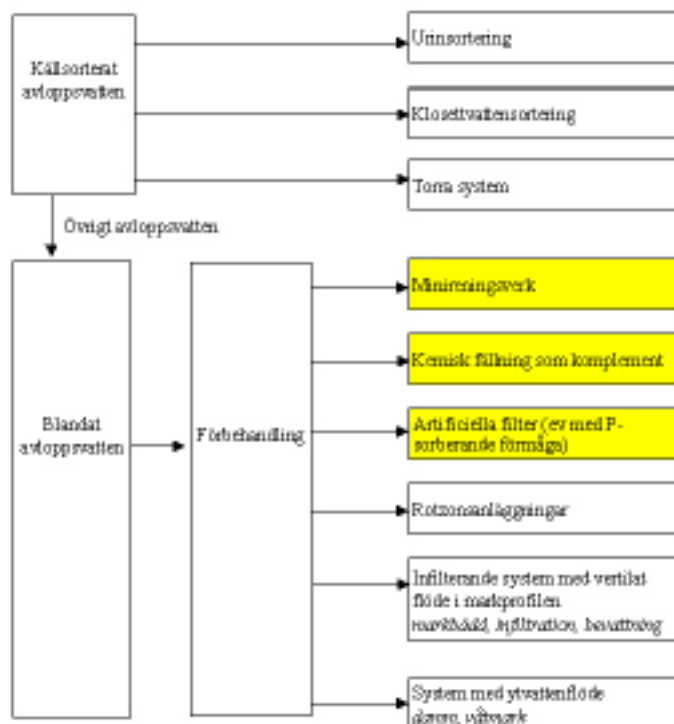
Kemisk fällning förekommer i minireningsverk men kan också användas som komplement till slamavskiljning och biologisk behandling i t ex markbädd. Tekniken bygger på förfällning där sedimentering av kemfällt slam sker i slamavskiljaren. Vid kemisk fällning tillsätts ett fällningsmedel i avloppsvattnet varvid fosfor faller ut och gelatinösa flockar bildas. Den utfällda fosfor är bunden till flockarna vilka sedimenterar och bildar ett kemslam. Fällningsmedlet bidrar också till medfällning av suspenderad substans samt adsorption av lösta ämnen.

Dosering kan ske inne i huset, t ex via en kemikaliesten i toaletten, där en liten mängd kemikalie lösgörs vid toalettspolning, eller genom att en flytande kemikalie doseras ut i avloppsröret. Doseringen kan ske tidsstyrt, kopplat till toalettspolningen eller kopplat till hydroforen.

Kopplas doseringen till toaletten uteblir dosering vid andra fosforproducerande aktiviteter t ex i samband med tvätt. Är doseringen å andra sidan tidsstyrd, måste denna justeras i samband med ändrade vanor eller vid förändringar i familjesammansättningen.

Dosering kan också ske utomhus, t ex i slamavskiljaren. Där kan dosering av en flytande kemikalie ske på olika sätt, eller en kemikaliesten placeras.

Gemensamt för de olika varianterna är att de endast ger en kemisk fällning av fosfor, och de måste kompletteras med en biologisk behandling i form av t ex en markbädd. I och med att slammängden ökar, krävs en större slamavskiljare eller att slamtömning sker oftare.



Figur 1. Olika systemlösningar för småskalig avloppsrening. (omarbetat Palm et al, 2003).

Minireningsverk

Behandling av avloppsvatten i minireningsverk är en behandling ”i slutet av röret”. Detta medför ingen särskild typ av toaletter eller specifik utrustning inomhus, och allt avloppsvatten leds i samma rör till anläggningen. Behandlingsmetoden bygger på samma processer som finns i kommunala reningsverk, och har i många fall mekanisk, biologisk och kemisk behandling. Det finns ett antal olika minireningsverk på marknaden. Dessa köpes färdiga med reaktortank, styrutrustning etc., och levereras kompletta att använda. De finns ofta anpassade för ett normalhushåll (5 personer) och många tillverkare har också större storlekar för flera hushåll.

Sedimentering används för att avskilja fast material från avloppsvattnet, biologisk behandling för att ta bort organiskt material och kväve, samt fällning med kemikalier för avskilja av fosfor och suspenderat material. De flesta minireningsverk har alla dessa tre steg, medan andra bara har mekanisk/biologisk eller mekanisk/kemisk rening.

Den biologiska reningen sker genom inverkan av mikroorganismer, främst bakterier, som förekommer i form av aktivt slam eller som biofilm på ett bärmaterial. Behandlingen kan ske satsvis med s.k. SBR-teknik (Sequencing Batch Reactor) vilket innebär att en bestämd volym avloppsvatten behandlas åt gången. Först samlas avloppsvattnet upp i en uppsamlingstank. En viss mängd avloppsvatten pumpas sedan in i reaktortanken. Reaktorn luftas varvid mikroorganismer bryter ner organiskt material. I slutet av luftningsfasen tillsätts en fällningskemikalie och fosforfällning sker. Därefter stängs luftflödet av och slammet sjunker mot botten, samt medan det renade vattnet blir kvar i överdelen av reaktorn. Det renade vattnet tappas ur tanken. Överskottsslam pumpas ut ur reaktorn och en ny omgång kan börja. Fördelen med denna teknik är att den är mindre känslig för variationer i flöden och belastningar, och att allt vatten får samma behandling.

I minireningsverk med ett kontinuerligt flöde i dränkta biobäddar, sker en slamavskiljning innan vattnet går till reaktortanken. Slamavskiljaren kan finnas som en del av minireningsverket eller helt fristående. I dessa verk sker de biologiska processerna i ett artificiellt bärmaterial i form av små plastbitar eller perforerade rör. Bärmaterialet är utformat så att det får en så stor yta som möjligt för mikroorganismerna att leva på. Denna del luftas vilket bidrar till syresättning samt cirkulation av avloppsvattnet. Dessutom sker en viss nitrifikation. För att möjliggöra denitrifikation recirkuleras vattnet oftast till slamavskiljaren eller en annan, oluftad, kammare. Från bioreaktorn pumpas det behandlade avloppsvattnet vidare till nästa tank för kemikaliedosering och sedimentering. Slam bildas således i slamavskiljaren samt i sedimenteringstanken.

Slammet från minireningsverk är fosforrikt och ett kretslopp av fosfor kan skapas genom att återföra slammet till åkermark. Slam från enskilda hushåll är oftast betydligt renare än slam från stora reningsverk. Trots detta är man ibland tveksam till att sprida detta slam på åkermarken. Det är alltid viktigt att tänka på att ej spola ner miljöfarliga ämnen i form av lösningsmedel, färgrester osv, för att inte störa den biologiska processen i minireningsverket samt skada sjön eller vattendraget som det renade avloppsvattnet rinner ut i. Om slammet tas omhand av en lantbrukare är det extra viktigt att inte spola ner oönskade ämnen i avloppet.

Artificiella filter

Kompaktfilterteknik är en utveckling av traditionell markbädd och infiltration. Genom att ersätta spridningslagret med ett artificiellt material skapar man större yta för bakterier att växa på, och kan därför minska storleken på anläggningen jämfört med en vanlig sandbädd. Kompaktfiltret i sig ger främst en reduktion av syreförbrukande ämnen och smittämnen.

Avloppsvattnet måste slamavskiljas innan det behandlas i filtret. Detta kan ske i en separat slamavskiljare eller kan vara integrerat i samma enhet som filtret är placerat i.

För att hindra ovidkommande vatten från att tränga in i bädden, och även hindra avloppsvatten från att infiltrera i marken är anläggningen ofta tätad i botten med en gummiduk, eller så är filtret placerat i en vattentät behållare.

Kompaktfiler kombineras ibland med ett fosforbindande material, t ex norsk Leca, för att möjliggöra inbindning av fosfor, eller med kemisk fällning av fosfor (se rubrik Kemisk fällning som komplement).

Marknadsöversikt

Uppgifterna som presenteras i rapporten har samlats in under våren 2002, och baserar sig på frågeformulär som fyllts i av tillverkare/leverantörer samt information på hemsidor och i broschyrer. En kommentar till varje produkt har gjorts av författarna, men någon närmare prövning har inte utförts. Hänvisningar görs till oberoende undersökningar och rapporter. Leverantörerna har lokaliserats via Internet samt genom personliga kontakter, mässor och litteratur.

Frågeformuläret (bilaga 1) tillsammans med ett foljebrev sändes ut under våren 2002 till ett 20-tal leverantörer. Detta har i flera fall följts upp med telefonsamtal och/eller e-postkontakt.

Urvalskriterier

Alla anläggningar som tas med i undersökningen skall uppfylla följande kriterier: Tekniken ska vara "prefabricerad". Detta betyder att systemlösningar där tekniken ingår skall vara möjlig att kvalitetssäkra (t ex P-märka), och därför ingår ej ritningsbaserade anläggningar t ex markbäddar eller infiltrationsanläggningar. För att komma med i sammanställningen skall produkten vidare kunna ge en höggradig rening av avloppsvattnet, antingen på egen hand eller i kombination med någon annan standardkomponent.

I denna undersökning ingår endast behandlingar "i slutet av röret" som markerats med gult i figur 1 (sidan 2), och således ej källsorterande system dvs toaletter, uppsamlingstankar mm. Alla produkter ska ha en återförsäljare i Sverige.

Produkterna har delats in i följande tre kategorier:

Kemisk fällning som komplement (sidan 8 – 11)

Produkterna under denna rubrik kan användas som ett komplement till en traditionell avloppsanläggning med slamavskiljare och markbädd/infiltration, eller annan typ av biologisk rening, för att ge en bättre rening m a p fosfor. Tekniken är intressant eftersom den medger att på ett enkelt och billigt sätt uppgradera sin befintliga anläggning. Produkterna innebär inget ingrepp i fastigheten, och inköpskostnaden är relativt låg. Det går naturligtvis också att nyanlägga en komplett anläggning inklusive biologisk rening, men då blir investeringskostnaden betydligt högre och jämförbar med andra typer av avloppsanläggningar på marknaden.

Minireningsverk

ett hushåll (sidan 12 – 29)

Minireningsverk för ett hushåll bygger på nedskalad teknik från stora reningsverk. De säljs vanligtvis som ett paket, färdigt att installera. Det finns ett antal tillverkare på marknaden, både sådana som även tillverkar tankar, slamavskiljare, infiltrationspaket och sådana som är inriktade på större reningsverk. De flesta minireningsverk som beskrivs i rapporten har både kemisk och biologisk rening i verket, några har bara kemisk rening och kompletterar med ett polersteg efteråt medan andra endast har biologisk rening och kompletterar med kemisk fällning. Minireningsverk för ett hushåll är ofta relativt dyra i inköp, har ofta höga driftskostnader i form av energi, kemikalier och ökad slamtömning, samt kräver i de flesta fall service av utbildad personal.

flera hushåll (sidan 30 – 39)

Minireningsverk, eller kompaktreningsverk, för grupper av hus, bostadsområden och mindre byar, bygger på samma teknik som verken för ett hushåll. I undersökningen har vi valt att fråga efter verk som är dimensionerade för 20 hushåll, dvs 100 pe, för att få jämförbara uppgifter från de olika tillverkarna. Verken består av olika prefabricerade komponenter som kan kombineras på olika sätt för att möta de behov som finns av kapacitet och reningsgrad. Därför är uppgifterna om pris och mått oftast ungefärliga. Generellt sett ger kompaktreningsverk dimensionerat för flera hushåll en betydligt lägre investeringskostnad och driftkostnad per hushåll än ett minireningsverk för endast ett hushåll. Men då tillkommer kostnad för ledningsdragning vilken kan bli ganska hög och är beroende av markförhållanden, lutningar och avstånd mellan hus och anläggning.

Artificiella filter (sidan 40 – 47)

I kategorin artificiella filter ingår olika typer av prefabricerade filter för biologisk behandling av avloppsvatten. Gemensamt för dessa är att de är passiva, har inga rörliga delar och kräver ingen tillgång till el. Några säljs i moduler eller inneslutna i brunnar, andra byggs med ett tätskikt i botten. Några produkter innehåller även ett fosforinbindande material för fosforreduktion medan andra kan kompletteras med kemisk fällning av fosfor.

Ett av urvalskriterierna för marknadsöversikten är att produkterna ska vara prefabricerade. Därför finns har vi valt att ej beskriva anläggningar som bygger på ritningar snarare än en färdigtillverkad produkt, t ex norska Lecabäddar, och markbäddar med andra typer av fosforinbindande material.

Hur presenterar vi produkterna?

Förklaring av de rubriker som används i undersökningen

Kategori	Produkterna i undersökningen har delats upp i följande kategorier: Kemisk fällning som komplement, minireningsverk för ett hushåll resp en grupp av ca 20 hushåll samt artificiella filter.
Modell	I de fall en leverantör har flera produkter med liknande funktion och utförande redovisas dessa tillsammans. Ofta har leverantörerna ett antal produkter med olika storlek och kapacitet, men i denna rapport presenteras endast produkter för ett hushåll, samt för ca 20 hushåll.
Kapacitet	Antal personekvivalenter (pe), ungefärligt antal hushåll samt där uppgift finns även antal m ³ /dygn.
Allmän beskrivning	Här ges en allmän beskrivning av produkten och dess funktion.
Teknisk beskrivning	I den tekniska beskrivningen ges mer detaljerad beskrivning av funktionen samt där uppgift finns även mått mm.
Installation	Beskrivning av vad som gäller vid installation, var anläggningen placeras, om tillgång till el krävs, särskild viktiga aspekter etc.
El/kemförbrukning	Förbrukning av elektricitet, kemikalier mm ges. Vid beräkning av kostnad för elförbrukning antas att elpriset är 60 öre per kWh.
Skötsel, servicebehov	Byte av förbrukningsdelar, allmän tillsyn, behov av professionell service, om serviceavtal erbjuds osv.
Pris	Där inte annat anges avser prisangivelserna riktpreis till kund inklusive moms. Prisuppgifterna är från våren 2002. Priserna inkluderar ej grävarbete, då prisvariationen är stor inom landet.
Referenser	Antal installerade objekt av denna modell i Sverige och utomlands, referensobjekt osv.
Övrigt	Under rubriken "övrigt" nämns andra produkter som företaget säljer, garantier mm.
Reningsgrad	Uppgifterna om minimi- och maximal reduktion kommer från tillverkaren/leverantören av produkten och är inte kontrollerade på något vis.
Kontakt	Adressuppgifter, telefon, hemsida till tillverkare och/eller leverantör.
Kommentarer	Här ges författarnas egna kommentarer. Klassificering av utvärderingar görs på produkterna enligt förslag på nästa sida. Dessutom kommenteras specifika teknik- och miljöaspekter för respektive produkt, samt möjligheter till kretslopp.

Förslag till klassificering av utvärderingar av produkter relaterade till avloppsrening

I Sverige finns idag inget system för typgodkännande, och detta är ett försök att ändå kunna särskilja seriositeten hos olika tillverkare. Vi föreslår därför följande klasser för att bedöma tillförlitligheten i uppgiven prestanda hos produkten:

Klass A: Oberoende utvärdering under lång tid i svenska förhållanden

Utvärdering under den senaste 5-årsperioden av produkten/systemet genomförd av oberoende organisation, institut, forskargrupp etc. som gör det möjligt att med hög säkerhet bestämma reduktionsgrad, innehåll i restprodukter samt robusthet. Utländska undersökningar kan uppfylla kraven om de yttre förhållandena är direkt överförbara på svenska anläggningar.

Provtagning ska ha skett på fullskaleanläggningar i normal drift under alla delar av året. Provtagning ska ha skett på in- och utgående vatten. Provtagning ska antingen vara flödesrelaterad eller bestå av stort antal stickprov kopplade till mätning av vattenanvändning.

Exempel på utvärderingar och projekt som uppfyller detta är:

Bra Små Avlopp, Norges Lantbrukshögskolas och Jordforsks utvärderingar av Leca-filterbäddar.

Klass B: Oberoende utvärdering av mindre omfattning eller utanför Sverige

Utvärdering genomförd av produkten/systemet i full skala av oberoende organisation, institut, forskargrupp etc. För liten omfattning för att med stor säkerhet kunna bedöma reduktionsgrad, innehåll i restprodukter eller robusthet.

Provtagning ska ha skett på anläggningar i normal drift under hela eller delar av året och innefattar mätningar på utgående vatten. En större mängd stickprov krävs samt helst bedömning av flöde t ex via vattenmätning.

Exempel på utvärderingar som uppfyller detta är:

Västerås Stads pågående provtagning på minireningsverk, Norska typgodkännande av minireningsverk, Hajasampu-projektet i Finland samt långvariga mätserier som myndigheter krävt eller som kommuner eller forskare genomfört.

Klass C: Inaktuell eller icke oberoende utvärdering, t ex tillverkares/leverantörs egna mätningar

Utvärderingar, mätdata och åberopad prestanda som endast styrks av företags/organisationens egna uppgifter. Det kan också vara uppgifter från utlandet vilka inte kan verifieras eller uppgifter som ej är överförbara på svenska förhållanden.

Provtagningen som genomförts bedöms vara bristfällig i omfattning, är inte utförd av oberoende part, kan inte med säkerhet kopplas till den/de produkter som säljs på marknaden, eller är mer än 10 år gammal.

Exempel på utvärderingar som hamnar i denna kategori är:

Tillverkares respektive teknikleverantörs egna mätningar, kommuners och forskargrupper mätningar som baseras på ett fåtal stickprov samt utländska mätningar vilka inte kan verifieras eller direkt överföras till svenska förhållanden.

Green Rock Sverige AB

Aqua Stone

Modell

Aqua Stone

Kapacitet

En toalett

Allmän beskrivning

Aqua Stone är en sten som placeras i en plasthållare i WC-stolen. Stenen är gjord av en fällningskemikalie, och dosering sker då spolvattnet sköljer över stenen i samband med spolning. Ett fosforrikt slam hamnar i slamavskiljaren.

Teknisk beskrivning

Aqua Stone består av aluminiumsulfat som i liten mängd vid varje spolning lösgörs från stenen. Fällningskemikalien får de lösta oorganiska fosforföreningarna att ombildas till svårlösta metallfosfat redan i fastighetens avloppsledningsnät. Av föreningarna bildas geléaktiga flockar vilka genom avslamning kan avskiljas från avloppsvattnet. Flockbildningen stimuleras av vattnets turbulenta rörelser. Kemikaliedoseringen är enkel, effektiv, pålitlig och behöver ingen yttre energikälla för sin funktion. Slammet kan efter en tids kompostering återföras till kretsloppet som jordförbättrings- eller gödningsmedel.

Installation

Plasthållaren hängs i WC-stolen, på samma sätt som en doftsten.



Aqua Stone är en sten gjord av aluminiumsulfat. Den placeras i en hållare i toalettstolen och fällningskemikalier lösgöres varje gång man spolar.

El/kemförbrukning

En sten räcker ca 100 spolningar. En årsförbrukning kostar ca 500 kr.

Skötsel

Genom att Green Rock Aqua Stone är väl synlig i toalettstolen är det lätt att se när kemikaliestenen är förbrukad. En ny sten placeras då i plastbehållaren. Detta utförs och ansvaras för av fastighetsägaren.

Pris

GR Aqua Stone ekonomi (2 behållare och 20 stenar) kostar 500 kr.

GR Aqua Stone refill (40 stenar) kostar 750 kr. Frakt tillkommer.

Referenser

Aqua Stone används tillsammans med GreenRocks olika filterboxar. Det förekommer också att andra företag i branschen rekommenderar användandet av Aqua Stone i deras egna anläggningar. I Finland delar vissa kommuner ut Aqua Stone bland hushåll runt känsliga sjöar.

Reningsgrad

Enligt Green Rock kan man med Aqua Stone avskilja fosfor enligt följande:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
Fosfor	40	80

Övrigt

Aqua Stone kan också användas i golvbrunnar.

Green Rock säljer även filterboxar och minireningsverk med kemisk och biologisk rening.

Kontakt

Green Rock Sverige
Box 55
953 22 Haparanda

Tel: 0922-680 44
Fax: 0922-680 45
E-post: info@greenrock.bd.se

Hemsida: <http://www.greenrock.bd.se>

Kommentarer

Utvärderingar: Klass C. Uleåborgs universitet i Finland har gjort mätningar på Aqua Stone. Tyvärr finns rapporten endast på finska. Erfarenheter från Hedemora visar att stenen kan orsaka en utfällning i toaletten, vilket där ledde till att de boende slutade använda stenen.

Aqua Stone går att kombinera med en befintlig fungerande mekanisk/biologisk anläggning, t ex en slamavskiljare med efterföljande markbädd/infiltration. Aqua Stone är en liten

investering och orsakar inga ingrepp i huset.

Aqua Stone fungerar enbart i samband med spolning av toaletten och är helt beroende av att stenen fylls på vid behov. Lösningen bygger på att större delen av fosforutsläppen sker via toaletten. Beroende på vilka tvätt- och rengöringsmedel som används i hushållet, kan i vissa fall en relativt stor andel av fosforutsläppen komma genom BDT-vattnet, och detta vatten passerar ej kemikaliestenen. Kretslopp av fosfor är möjlig, förutsatt att lantbruket acceperar slammet.

EkoTreat

EkoTreat

Modell

EkoTreat 801

Kapacitet

Ett hushåll. (Kan också användas för grupper av hus.)

Allmän beskrivning

EkoTreat bygger på kemisk förfällning av fosfor där konventionell slamavskiljare används för sedimentering av både primär- och kemslam. Tekniken är utvecklad i första hand som uppgradering av befintliga anläggningar med slamavskiljning och markbädd men kan också användas vid nybyggnation. EkoTreat kan både användas för ett blandat avloppsvatten från hushåll och BDT-vatten, för det enskilda hushållet såväl som för en större byggnad eller grupper av hus.

Teknisk beskrivning

Fällningskemikalien doseras tidstyrt till avloppet inne i fastigheten, och det bildade fosforrika slammet samlas i slamavskiljaren. Vid kemisk fällning tillsätts ett fällningsmedel i avloppsvattnet varvid fosfor fälls ut och gelatinösa flockar bildas. Den utfällda fosfor är bunden till flockarna vilka sedimenterar och bildar ett kemslam. Fällningsmedlet bidrar också till medfällning av suspenderad substans samt adsorption av lösta ämnen. Det förfällda avloppsvattnet går sedan vidare till en biologisk behandling i t ex en markbädd.

Styrenheten (20x25x10cm) är tillverkad i rostfritt syrafast stål. Kemikaliebehållaren består av en 15-liters plastdunk. Styrenheten programmeras av installatör baserat på vanor och antal personer i hushållet.



EkoTreat kan placeras t ex under diskbänken. Uppe i bildens vänstra hörn syns styrenheten med kemikaliebehållaren placerad nedanför.

Installation

EkoTreat ansluts till avloppsnätet inomhus. Styrenheten kan placeras under diskbänken, i tvättstugan, i badrummet eller på annan plats där tillgång till el, vatten och avlopp finns. Kemikaliebehållare placeras i anslutning till styrenheten.

El/kemförbrukning

Elektricitetsförbrukningen för ett hushåll är mindre än 100 kWh per år. Elkostnaden är försumbar.

Som fällningskemikalie används en aluminiumbaserad flockning. Årskostnaden för denna är ca 2-4 000 kr plus frakt.

Skötsel

Den ökade slammängden jämfört med om ingen fällning sker gör att en extra slamtömning per år krävs alt en extra stor slamavskiljare.

Fällningskemikalie måste fyllas på vid behov, och detta görs av fastighetsägaren.

Företaget erbjuder serviceavtal och då kommer en tekniker vid behov eller en gång vartannat år och ser till anläggningen samt ev justerar doseringsinställningen. Om så önskas kan tillsynsblankett skickas till kommunen efter besök.

Pris

Kostnaden för Ekotreat installerad och klar är 12 500 kr. Om befintlig godkänd anläggning ej finns tillkommer kostnad för slamavskiljare och en biologisk behandling, t ex en markbädd.

Referenser

Referensanläggningar finns inom projektet Bra Små Avlopp vid Bornsjön.

Reningsgrad

Med EkoTreat kan man enligt tillverkaren nå följande reduktion av fosfor, BOD, kväve samt smittämnen:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
Fosfor	80	99
BOD	70	90
Kväve	30	50
Smittämnen	0	80

Kommentarer	Resultaten för smittämnen är från företagets egna mätningar
--------------------	---

Övrigt

2 års garanti lämnas på produkten.

Kontakt

EkoTreat
Tjusta
197 93 BRO

Tel: 08 - 584 807 60
Fax: 08 - 584 807 71
E-post: info@ekotreat.com
Hemsida: <http://www.ekotreat.com>
alt www.ekotreat.se

Kommentarer

Utvärderingar: Klass A

EkoTreat utvärderas just nu i FoU-projektet Bra Små Avlopp. Delrapport finns att beställa/ladda ner från www.stockholmvatten.se. Slutrapport från projektet kommer våren 2003.

EkoTreat är en ganska ny produkt och finns inte på så många platser ännu. Den använda principen för kemfällning är dock väl känd i större skala. Om befintlig slamavskiljare och markbädd /infiltration är i gott skick

kan anläggningen med ett litet ingrepp och till en relativt låg kostnad uppgraderas till en reningskapacitet motsvarande reningsverkstandard. Om slamavskiljare och efterföljande rening måste nyanläggas blir anläggningen dyrare och ingreppet större.

Det är viktigt att slamavskiljaren är tillräckligt stor och att slamtömning sker med jämna mellanrum, för att förhindra att flytslam ger sig iväg och sätter igen den efterföljande markbädden. Kretslopp av fosfor är möjlig, förutsatt att lantbruket acceperar slammet.

Alfa Miljöteknik/Baga International

BAGA

Modell

Baga RVB/RVK/RVBK 5

Kapacitet

Verken har kapacitet för ett-två hushåll.

Allmän beskrivning

Alfa/Baga marknadsför ett antal olika typer och storlekar av reningsanläggningar, för både blandat avloppsvatten och endast BDT (bad-disk-tvättvatten). Det finns såväl biologiskt som kemiskt och biologiskt/kemiskt reningsverk för 5 - 400 pe/linje.

Olika tekniker används beroende på önskemål och krav på anläggningen. Den vanligaste tekniken är dränkt biobädd och kemisk fällning.

Teknisk beskrivning

Reningsprocessen är uppbyggd på följande sätt: Avloppsvattnet passerar först en slamavskiljare där fasta partiklar avskiljs. För biologisk rening leds vattnet därefter till reningsverkets bioreaktor där suspenderade och lösta föroreningar bryts ned av bakterier som bildar en biohud på reaktorns bärarmaterial. Genom kraftig syresättning tillväxer biohuden som flagar sen av och faller till botten. Detta s k bioslam pumpas tillbaka till slamavskiljaren samtidigt som kontinuerlig cirkulation upprätthålls. Vid enbart kemisk rening sker kemikalietillförsel och sedimentering i ett steg. Vid biologisk/kemisk rening sker kemisk fällning i samma steg som den biologiska processen eller i ett särskilt steg med eftersedimentering.

Material: Betong (finns även i plast)

Fällningskemikalie: Polyaluminiumklorid



Figuren visar en slamavskiljare kompletterad med ett biologiskt och kemiskt steg för behandling av avloppsvatten från ett hushåll.

Installation

Anläggningen grävs normalt ner i marken, men den kan även placeras ovan mark om den isoleras. Plastmodellen bör förankras om den grävs ner, men kan också placeras inomhus i källarutrymme el likn.

El/kemförbrukning

För ett biologiskt verk för ett hushåll beräknas elkostnaden till ca 30 kr/mån. På större verk sjunker elkostnaden per hushåll.

Ca 1-1,5 dl fällningskemikalie går åt per m³ vatten. I ett hushåll med fem personer blir årskostnaden ca 1 000 - 1 500 kr.

Skötsel

Slamtömning bör ske två gånger per år i ett kemiskt eller biologiskt/kemiskt verk. Påfyllning av fällningskemikalie måste göras ca 2-3 ggr per år, och detta kan utföras av de boende.

Byte av membran i luftpumpen bör ske vartannat år, och byte av luftdysor bör ske vart åttonde år. Detta utförs lämpligast av en servicetekniker.

Serviceavtal kan tecknas med leverantören till en kostnad av ca 1 800 kr/år (inkl moms). Då

ingår ett besök per år med översyn av verket, byte av slitdetaljer samt ev vattenprovtagning.

Pris

Riktpriser till kund på verk för ett hushåll:

- Kemiskt verk (RVK): 38 000 kr
- Biologiskt verk (RVB): 45 000 kr
- Biologiskt/kemiskt verk (RVBK): 57 500 kr

Till de 2 senare tillkommer kostnad för slamavskiljare. Priserna kan variera något mellan olika leverantörer.

När det gäller större reningsverk lämnas i regel offert. Priset på en anläggning för ca 20 hushåll (RVBK) är ca 575 000 kr, dvs ungefär hälften så mycket per hushåll jämfört med ett minireningsverk för endast ett hushåll.

I priset ingår frakt och många leverantörer servar även med montering.

Referenser

Ett 60-tal små reningsverk för 1-2 hushåll samt ett 10-tal verk för ca 20 hushåll har installerats i Sverige. Dessutom har ett flertal större anläggningar installerats i Baltikum. Referensanläggningar finns.

Kontakt

Alfa Miljöteknik/
Baga International AB
Box 61
371 37 KARLSKRONA

Tel: 0455-61 61 50
Fax: 0455-205 46
E-post: info@baga.se
Hemsidor: <http://www.alfaror.se>
<http://www.baga.se>

Reningsgrad

Enligt tillverkaren uppnår minireningsverken Baga RVB/RVK/RVBK följande reduktion av fosfor, BOD och kväve:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
Fosfor ¹	30	99
BOD ²	65	98
Kväve ²	20	85

Kommentarer: Beroende på vald process (Biologisk, kemisk eller biologisk/kemisk)

¹Lägre reduktion med enbart MB.

²Lägre reduktion med enbart MK.

Övrigt

För enfamiljsanläggningar gäller konsumentköplagen som kräver 2 års garanti. Dessutom gäller funktionsgaranti så länge serviceavtal finns. För större anläggningar gäller 1 års garanti.

Verk för över tio hushåll kan kompletteras med utrustning för intern slamhantering.

Kommentarer

Utvärderingar: Klass A. Baga RVBK (5 pe) utvärderas just nu i FoU-projektet Bra Små Avlopp. Delrapport finns att beställa/ladda ner från www.stockholmvatten.se. Slutrapport från projektet kommer våren 2003. I Västerås Stads pågående utvärdering av minireningsverk ingår Baga RVB (biologiskt reningsverk).

Baga RVBK (5 pe) med tre brunnar är relativt utrymmeskrävande på tomten. Å andra sidan finns kapacitet att behandla vatten från

två hushåll. Betongbrunnar har den fördelen att de är hållbara och inte måste förankras.

För att få en bra reduktion av fosfor och organiska ämnen behövs både biologisk och kemisk rening. Många kommuner kräver även en extra polering av utgående vatten, pga smittorisken. För att uppnå förväntad funktion måste påfyllning av kemikalie ske. Vid strömavbrott och avsaknad av kemikalier fungerar verket endast som en slamavskiljare och ger dålig rening. Kretslopp av fosfor är möjlig, förutsatt att lantbruket acceperar slammet.

DeBe Pumpar AB

Monobed

Modell

Monobed

Kapacitet

1 m³ spillvatten per dygn. 5 pe.

Allmän beskrivning

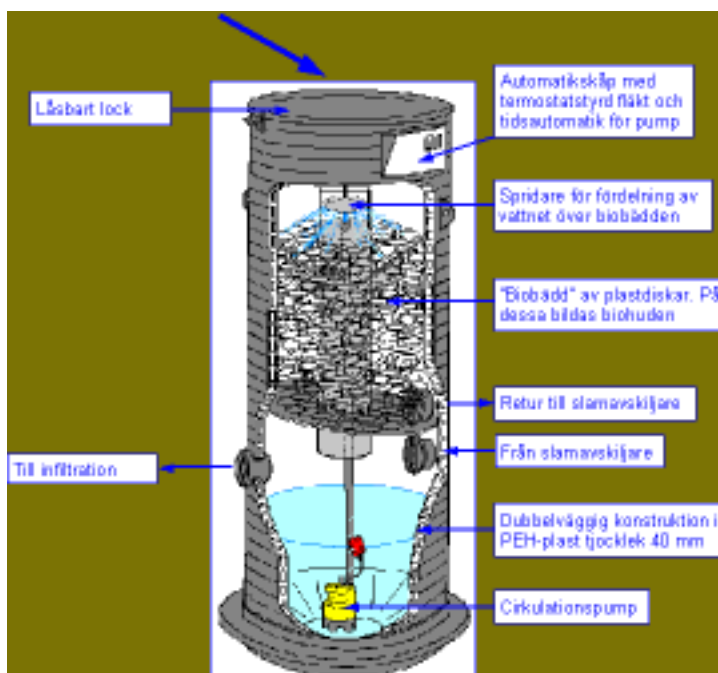
MONOBED är ett biologiskt mini-reningsverk för ett hushåll. Verket är avsett för installation i kombination med en befintlig, eller nyinstallerad slamavskiljare på 2 - 4 m³, med tömningsintervall 1 - 2 ggr/år. Processen är utvecklad och patenterad av Emendo AB. Monobed tillverkas på licens av Debe Pumpar AB.

För att få rening av fosfor kan Monobed kombineras med en fosforfällning, t ex Green Rocks "Aqua Stone".

Teknisk beskrivning

Efter att ha passerat en slamavskiljare går avloppsvattnet till Monobed för biologisk behandling. Hela reningsverket är inbyggt i en 0,9 x 2 m djup, välisolerad brunn med tätt lock, erforderliga anslutningar och styrautomatik. I mitten av brunnen finns ett centrumrör genom vilket vatten pumpas upp från botten. Utrymmet runt om är fyllt med plastdiskar, s k Hufo 90, som utgör själva biobädden.

Endast två rörliga delar finns - pump och fläkt med termostatsstyrd värmetillförsel. Pumpen styrs i gångsekvenser (gångtid ca 3 min, vilotid 7 min) och sprayar vatten över biobädden som kontinuerligt belufts av fläkten. Luften uppvärms med termostatsstyrt element vid temperaturer under 5 °C.



Monobed är ett biologiskt reningsverk för ett hushåll. Verket kan användas tillsammans med befintlig godkänd slamavskiljare, om sådan finns.

Vattnet går sedan via självfall tillbaka till slamavskiljarens inlopp, varifrån samma mängd vatten via självfall leds från avskiljarens utlopp till pumpsteget i MONOBED. För- och eftersedimentering sker gemensamt i slamavskiljaren. Den mekaniska reningen från fasta partiklar sker således enbart i slamavskiljaren, både av primärslam dvs från inkommande avloppsvatten och från bioslam dvs recirkulerat vatten från biosteget innehållande s k död biobud.

Installation

Monobed placeras nedgrävd i marken på en väl avgrusad botten eller en betongplatta, max 5 m från slamavskiljaren. Om risk för uppflytning finns måste Monobed förankras, t ex genom att

låsas med vajer mot bottenplattan.

Ingående vatten leds från slamavskiljaren på självfall och behandlat vatten leds ut på självfall. Automatikskåpet med fläkt monteras på utsidan och ansluts till kraftkabel.

El/kemförbrukning

Denna anläggning förbrukar ca 950-1000 kWh per år. Detta ger en årlig elkostnad på ca 600 kr.

Kemikalieförbrukning sker om Monobed kompletteras med en kemfällning.

Skötsel

Boende klarar normal skötsel även med Aqua Stone fällning. Med PAX-fällning bör serviceavtal finnas med leverantören.

DeBe Pumpar erbjuder ej serviceavtal i dagsläget.

Pris

Monobed utan kemfällning kostar 35 250 kr. Till detta tillkommer kostnad för slamavskiljare.

Referenser

3 st Monobed finns installerade i Sverige. Referensanläggningar finns bl a i Näs, Västerås kommun.

Reningsgrad

Enligt DeBe Pumpar AB kan Monobed uppnå följande reduktion av syreförbrukande ämnen och kväve. Fosforreduktion sker endast om anläggningen kompletterats med någon typ av kemfällning.

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
Fosfor ¹	-	-
BOD ²	90	95
Kväve ³		
Kommentarer ¹ Endast vid kompl m kemfällning ² Utg resthalt 15-25 mg/l ³ Utg resthalt 25-30 mg/l		

Övrigt

Företaget lämnar ett års garanti på sin anläggning. Emendo tillverkar de större reningsverken Minibed.

Kontakt

Debe Pumpar AB
Enköpingsv 106
174 46 SUNDBYBERG

Tel: 08-628 11 85
Fax: 08-628 11 90
E-post: info@debe.se

Hemsida: <http://www.debe.se>

Kommentarer

Utvärderingar: Klass B. Monobed utvärderas av fastighetskontoret, Västerås Stad. Endast ett fåtal Monobed har installerats i Sverige, varför det är svårt att säga något om erfarenheter av denna anläggning. Av de större verken Minibed, som bygger på samma princip, finns dock ett större antal installerade anläggningar.

En biobädd passar bra för behandling av BDT-vatten, som innehåller mycket syreförbrukande ämnen och lite fosfor,

förutsatt att man använder fosforfria tvätt- och rengöringsmedel. Monobed kan vara lämplig för blandat avloppsvatten på platser där fosforbelastningen ej är ett problem.

Såsom i alla biologiska behandlingar så avstannar aktiviteten om ingen belastning sker. Detta innebär att behandlingen ej är optimal efter en längre tids uppehåll. För att få en reduktion (och även ett kretslopp) av fosfor så krävs att Monobed kombineras med någon typ av fosforavskiljning, t ex förfällning, urinsortering eller reaktiva filter.

Green Rock Sverige AB

Green Rock SP Plus

Modell

Green Rock SP Plus

Kapacitet

1500 l/dygn (5-7 pe)

Allmän beskrivning

Green Rock 10 SP Plus är ett minireningsverk avsett för 1-2 hushåll. Anläggningen består av en slamavskiljare på ca 2 m³, en bioreaktor och ett kemsteg med slutsedimentering och ett lösullsfiler som slutputssteg.

Teknisk beskrivning

I den biologiska delen används det s k trickling filter-systemet. Detta innebär att vattnet sprinklas över ett bärrarmaterial bestående av plasthjul (s k hufon). På bärrarmaterialet bildas en biohud innehållande mikroorganismer som konsumerar och bryter ned organiskt material och näringsämnen i vattnet. Processen i verket är flödesstyrd.

Från bioreaktorn leds det avslammade avloppsvattnet till en pumpbrunn där också kemikalieinblandningen sker. När vattnet pumpas vidare till kemsteget bildas det flockar som binder fosfor. Den avskiljda fosfor sjunker till botten i kemsteget och det renade vattnet leds till en slutsedimenteringsbassäng och därefter genom ett stenullsfiler innan det slutligen leds ut. Slutfiltreringen innebär att man kan ha mindre volym än annars på slutsedimenteringsbassängerna.

Total höjd: 1600 mm

Diameter: 1920 mm

Vikt: 250 kg



Green Rock 10 SP Plus är ett komplett minireningsverk försedd med trekammarbrunn, bioreaktor, kemsteg och slutsedimentering med filtrering.

Installation

Anläggningen grävs normalt ner i marken, men kan även installeras ovan mark eller inomhus. Vid nedgrävning under mark bör installationsgropen alltid dräneras, och fyllas upp kring verket med stenfri sand. Vidare bör anläggningen förankras för att förhindra uppflytning. Det är viktigt för funktionen att minireningsverket står plant.

Tillgång till el (220 V, 16 amp) krävs. Anläggningen bör skyddas mot frost och kan också förses med värmeslingor som komplement. Helst leds avloppsvattnet på självfall från huset och från anläggningen. Utloppsröret från anläggningen ligger något högre än inloppsröret.

El/kemförbrukning

Green Rock SP Plus har två pumpar om 300 W vardera varav den ena går kontinuerligt och den andra intermittert. Årsförbrukningen ligger på ca 2 600 kWh/år, vilket ger en årskostnad på ca 1 500 kr.

Förbrukningen av kemikalier (Ecoflock-91) ligger på 200-300 g/m³ avloppsvatten. Vid en belastning på 1 000 l per dygn blir åtgången runt 90 kg per år, vilket kostar ca 700 kr.

Skötsel

Slamtömning rekommenderas ske 2 ggr per år. Samtidigt kan bärarmaterialet avspolas, samt pumparna kontrolleras. Byte av lösullsfiler och rengöring av pumpar skall göras med jämna mellanrum. Filtret byts ut när det inte längre släpper igenom vatten. Filtret består av en kassett som kan lyftas ut. Filtermassan kan komposteras eller deponeras på tipp. Skötseln kan göras av fastighetsägaren själv men serviceavtal kan också tecknas med återförsäljare. Kunden bestämmer själv vad som ska ingå i serviceavtalet - allt kan ingå, t o m leasing av anläggningen.

Pris

Green Rock SP Plus kostar 46 250 kr. I priset ingår en omgång kemikalier. Frakt tillkommer.

Referenser

Ett 50-tal GreenRock SP Plus har installerats i Sverige. Referensanläggningar finns.

Reningsgrad

Enligt tillverkaren kan följande reningsresultat uppnås med avseende på fosfor, syreförbrukande ämnen och smittämnen:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
Fosfor	80	99
BOD	80	99,9
Kväve	50	85
Smittämnen	50	90

Övrigt

Företaget lämnar 10 års garanti på material och obegränsad garanti på funktionen.

Uleåborgs universitet i Finland har utvärderat Green Rocks produkter.

Kontakt

Green Rock Sverige
Box 55
953 22 Haparanda

Tel: 0922-680 44
Fax: 0922-680 45
E-post: info@greenrock.bd.se

Hemsida: <http://www.greenrock.bd.se>

Kommentarer

Utvärderingar: Klass C. Green Rocks produkter är utvärderade av Uleåborgs universitet i Finland. Tyvärr finns rapporterna endast på finska. Den uppgivna reningsgraden verkar rimlig med hänsyn till erfarenheter av verk med liknande processuppbbyggnad. Den redovisade reningseffekten m a p kväve är dock ganska hög med tanke på att verket ej är speciellt utformat för kväverening.

SP Plus skiljer sig från andra minireningsverk på marknaden genom att allt vatten filt-

reras genom ett stenullsfiler innan det släpps ut, vilket troligtvis ger en högre smittämnesreduktion. Verket har en kapacitet på 1 500 l/dygn, och passar därför för ett stort hushåll eller två små.

I likhet med alla minireningsverk krävs det oftast tillsyn av utbildad personal, och serviceavtal rekommenderas därför. Vid strömavbrott och slut på kemikalier fungerar verket endast som en slamavskiljare med en viss filtrering i slutputssteget. Kretslopp av fosfor kan ske om slammet accepteras av lantbruket.

Ifö Eco Trap

Biotrap

Modell
Biotrap™

Kapacitet

Maxbelastning är 1000 l/dygn. Verket är avsett för ett hushåll (5 pe).

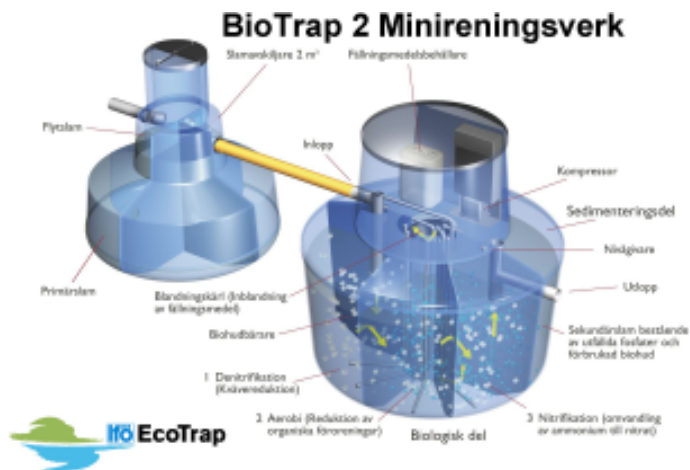
Allmän beskrivning

Minireningsverket Biotrap har mekanisk, biologisk och kemisk rening och är avsett för ett hushåll. Den biologiska behandlingen sker kontinuerligt in en dränkt suspenderad biobädd. Verket måste kompletteras med en godkänd befintlig eller ny slamavskiljare.

Teknisk beskrivning

Efter slamavskiljning leds avloppsvattnet till minireningsverket där det först behandlas biologiskt i tre steg. I biosteg 1, som ej luftas, avlägsnas nitrat genom omvandling till kvävgas. I biosteg 2 avlägsnas nedbrytbart organiskt material. Detta sker genom aerob nedbrytning då bakterier bryter ned det organiska materialet till koldioxid och vatten. I denna kammare inblåses därför luft för att ge syresättning och omrörning av bärarmaterialet. Funktionen hos det tredje biosteget är att omvandla ammonium till nitrat. Även detta är en aerob process som kräver syre, varför luftning sker. Det nitrat som bildas här återcirkuleras till stor del till biosteg 1 där det denitrifieras till kvävgas. Fosfor avlägsnas slutligen genom satsvis kemisk fällning följt av separation av kems slammet och biologiskt slam i en sedimenteringsdel.

BioTrap är huvudsakligen tillverkad i olika plastmaterial. De största komponenterna, t ex ytterhölje och lock är av glasfiberarmerad polyester medan andra mindre delar är av ABS,



Bilden visar BioTrap 2 Minireningsverk och en slamavskiljare Trapper. Det går även att använda sin befintliga godkända slamavskiljare om sådan finns.

PVC och PP. Biohubbarna är av polypropen. Även diverse metalldelar förekommer, såsom skruvar och fästordningar.

Höjd: 2445 mm

Diameter: 2240 mm

Våtvoly: 4000 l

Vikt: ca 400 kg

Fällningskemikalie: PAX 16 (65-procentig polyaluminiumkloridlösning)

Installation

Biotrap placeras nedgrävd i marken, minst två meter utanför körytor. Undvik platser med högt grundvattenstånd. Maximalt läggningsdjup är 1 m till utloppsrörets överkant. Tillgång till el (230VAC) krävs. Av serviceskäl bör halsen på BioTrap ej förses med utökade förhöjningsrör varför viss markslutning är att föredra. Skulle det vara problem att uppnå tillräckligt fall kan pumpning ske mellan slamavskiljare och minireningsverket.

El/kemförbrukning

Minireningsverket förbrukar 100 W/h vilket motsvarar 875 kWh/år. Elkostnaden blir drygt 500 kr per år.

Vid full belastning åtgår 50 liter fällningskemikalie per år till en kostnad av 1 488 kr.

Skötsel

Vid full belastning behöver anläggningen slamtömmas två gånger per år. Visuellt tillsyn av doserpump, kompressor, slangförbindningar, reglerutrustning och nivå i fällningsmedelsbehållare bör ske minst en gång per månad. Påfyllning av kemikalier görs vid behov, ca två gånger per år. Detta kan göras av fastighetsägaren.

Anläggningen kräver årlig service vilken bör utföras av auktoriserad tekniker. I det serviceavtal som erbjuds av Ifö EcoTrap ingår följande:

- Kontroll av doseringsutrustning och kompressor, och vid behov byte av slitagedelar.
- Allmän funktionskontroll av anläggningen
- Kontroll av slammängd, och vid behov meddela att slamtömning måste ske.

Kontakt

IFÖ Eco Trap Avloppssystem
Box 140
29522 Bromölla

Tel: 0456-48 110
Fax: 0456-48 125
E-post: ecotrap@ifo.se

Hemsida: <http://www.ifoecotrap.com>

- Återrapportering till fastighetsägare och eventuellt till kommunen.
- Serviceavgiften är 1 875 kr och innefattar arbetskostnad, resekostnad och slitagedelar.

Pris

Riktpris till kund är 49 750 kr. Frakt samt fri service under garantitiden (2 år) ingår i priset. Kostnad för slamavskiljare tillkommer.

Referenser

67 anläggningar finns installerade i Sverige (feb-02). Referenslista kan beställas från tillverkaren.

Reningsgrad

BiotrapTM klarar enligt tillverkaren följande reduktion av fosfor, syreförbrukande ämnen, kväve samt smittämnen:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
Fosfor	90	99
BOD	90	99
Kväve	50	80
Smittämnen	Klarar normen för tjänligt badvatten	

Övrigt

Garanti lämnas upp till 2 år från inköpsdatum.

Kommentarer

Utvärderingar: Klass A. BiotrapTM utvärderas just nu i FoU-projektet Bra Små Avlopp. Delrapport finns att beställa/ladda ner från www.stockholmvatten.se. Slutrapport från projektet kommer våren 2003. Biotrap har också utvärderats av fastighetskontoret, Västerås. Ett antal anläggningar finns installerade i Sverige, framförallt i södra delen av landet.

Ecotrap är konstruerad för att förutom att reducera fosfor och BOD, även ta bort kväve.

Många kommuner ställer även krav på extra polering av utgående vatten, pga smittorisken. Eftersom slamavskiljare kan köpas separat kan ev befintlig godkänd slamavskiljare användas.

Tekniskt avancerade anläggningar såsom minireningsverk bör tillses med jämna mellanrum av servicepersonal, och därför rekommenderas att serviceavtal tecknas med återförsäljare eller entreprenör. För att anläggningen ska fungera som det är tänkt måste kemikalie fyllas på vid behov. Kretslopp av fosfor kan ske om slammet accepteras av lantbruket.

Klargester ab

Biodisc

Modell

Biodisc typ BA

Kapacitet

1 hushåll, 5 pe

Allmän beskrivning

Klargester system Biodisc är utformat för mekanisk och biologisk avloppsvattenbehandling och kan även kompletteras med kemisk behandling. Den mekaniska behandlingen utgörs av försedimentering i en slamavskiljare och den biologiska behandlingen sker via biorotor med efterföljande slutsedimentering. System Biodisc har ett inbyggt utjämnningssystem där en viss del av försedimenteringen och första biozonen utnyttjas som utjämningsvolym.

Teknisk beskrivning

Första behandlingen sker i försedimenteringen där slam avsättes dels som botten slam och dels som flytslam. Från försedimenteringen leds avloppsvattnet med självfall till en biologisk zon med biorotor för biologisk behandling. I den långsamt roterande biorotorn syresättes



BioDisc® BA med avtaget lock för att visa biorotorn.



BioDisc® BA för ett enfamiljshus i Tyskland.

avloppsvattnet över en stor area av plastskivor. På skivorna sker en påväxt av sk biohud som utförs av mikroorganismer vilka svarar för den biologiska nedbrytningen. Den biologiska zonen är uppdelad i två steg, biozon 1 och 2. Från biozon 1 överförs avloppsvattnet med konstant kapacitet genom ett på biorotorn monterat skopmatningssystem. Slam som producerats i den biologiska zonen överförs dels via slitsar i botten på biozon 1 till försedimenteringen och går dels slutsedimenteringen tillsammans med behandlat avloppsvatten. I slutsedimenteringen avsättes slam och klarfasen leds ut till recipienten.

Vid kemisk behandling tillförs fällningskemikalie till biorotorns andra steg via doseringspump. Fällningskemikalie: aluminiumsulfat eller PAX 21.

Installation

Anläggningen placeras nedgrävd i marken, Tillgång till el krävs.

El/kemförbrukning

Minireningsverket är på 55 W vilket ger en elförbrukning för ett hushåll på ca 500 kWh/år. Kostnaden för detta blir drygt 300 kr/år.

Uppskattningsvis åtgår 10-12 pressade cylindrar med aluminiumsulfat per år, vilket kostar 600-700 kr.

Skötsel

Slamtömning bör ske 1 gång per år. Påfyllning av kemikalier sker vid behov. De pressade cylindrarna med aluminiumsulfat placeras i en doseringsbehållare, där de löses upp och pumpas vidare in i biorotorn.

Företaget erbjuder serviceavtal för 1 200 kr/år. I detta ingår ett besök årligen där process och mekanisk utrustning kontrolleras. Kostnad för reservdelar, analyser etc tillkommer.

Pris

Biodisc typ BA kostar ca 55 000 kr inkl moms. I priset ingår en komplett anläggning inklusive elskåp.

Referenser

Ca 125 Klargester-anläggningar finns installerade i Sverige, längsta drifttiden är ca 10 år. Ett stort antal anläggningar har installerats utomlands.

Reningsgrad

Enligt Klargester AB kan minireningsverket nå följande reduktioner av fosfor, syreförbrukande ämnen och kväve:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
Fosfor	?	95
BOD	?	95
Kväve	?	50

Kommentar: Maximal reduktion av fosfor gäller verk kompletterade med kemisk fällning.

Övrigt

Två års garanti enligt konsumentköplagen.

Kontakt

Klargester ab
Hantverkshuset,
Kabelgatan 2
434 37 Kungsbacka

Tel: 0300-153 80
E-post: mail@klargester.se
Hemsida:
www.klargester.se

Kommentarer

Utvärderingar: Klass C. Inga oberoende FoU-rapporter eller liknande utvärderingar har presenterats.

Enbart mekanisk och biologisk behandling passar bra för behandling av BDT-vatten, som innehåller mycket BOD och lite fosfor, förutsatt att man använder fosforfria tvätt- och rengöringsmedel. Det kan vara tillräckligt även för blandat avloppsvatten på platser där fosforbelastningen ej är ett problem.

För att få en god avloppsrening, även med avseende på fosfor, bör dock biorotorn kompletteras med ett kemsteg. För att verket ska ge förväntad funktion krävs eltillförsel, och för den kemiska behandlingen även påfyllning av kemikalier. Som för de flesta minireningsverk, så bör utgående vattnet ej släppas där människor kommer i direkt kontakt med det p g a den hygieniska risken. Kretslopp av närsalter, framförallt fosfor, är möjlig om kemfällning sker förutsatt att slammet accepteras i lantbruket.

Labko

Modell

Labko® BIOKEM SBR

Kapacitet

4-6 pe (1 m³/dygn)

Allmän beskrivning

Labko® BIOKEM är ett biologiskt kemiskt minireningsverk för ett hushåll, som behandlar vattnet satsvis med aktivt slam.

Teknisk beskrivning

I processtanken finns aktivt slam för nedbrytning av organiskt material. Luft tillförs processtanken via luftdysor. Kemikalier doseras under dagen med en doseringspump för behandling av fosfor. Under natten är lufttillförseln stoppad och slam kan sedimentera till botten av processtanken. Efter sedimenteringsperioden pumpas det renade vattnet bort från ytan med hjälp av en dränkbar pump. I processtanken finns luftdysor samt den dränkbara pumpen. Övrig utrustning som luftkompressor, doseringspump för kemikalierna samt en kemikaliebehållare finns i ett skåp på markplan. Skåpet placeras nära nedstigningsöppningen till processtanken. Styrsystemet som kontrollerar hela processen installeras inomhus.

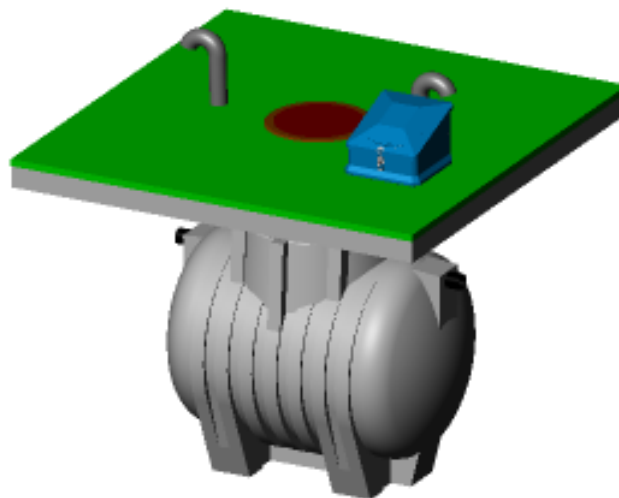
Höjd med hals: 2600 mm

Bredd: 1520 mm

Längd: 2120 mm

Material: Polyeten (tank), gjutjärn (betäckning), rostfritt stål

Fällningskemikalie: Järnsulfat. Kan också använda aluminiumbaserade kemikalier.



Labko BIOKEM är ett minireningsverk som behandlar avloppsvattnet satsvis med aktivt slam och kemisk fällning.

Installation

Anläggningen grävs ner i marken. Tillgång till el krävs (220 V AC). Ett isolerat och varmt utrymme behövs för styr- och kontrollenheten. Lutningen på in- och utloppsledningarna ska vara minst 5-10 promille. Avståndet mellan vatteningång och markytan får högst vara 1000 mm, och det totala förlägningsdjupet är max 2600 mm. Pumpning sker av renat vatten och kan därmed installeras på lågpunkt (pumpning till dike, sjö, infiltration till mark). Man undviker dämning uppåt vid pumpstopp i och med att utloppsledningen har fall bort från processtanken.

El/kemförbrukning

Elförbrukningen är beräknad till 600 kWh/år.

Detta ger en årskostnad på ca 360 kr.

Det går åt 30-40 l fällningskemikalie per år, vilket kostar 500-600 kr.

Skötsel

Slam måste tömmas en eller två gånger per år. Kemikalier påfylls vid behov av fastighetsägaren. Pumpar och kompressor bör tillses varje månad, och kontroll av den dränkta pumpen samt luftdysor bör ske en gång per år. Ändring av

doseringspumpens inställning samt byte av membran i kompressorn behöver göras en gång på 3-5 år. Utförlig drift och underhållsmanual erhålls vid leverans. Företaget levererar kemikalier och reservdelar och erbjuder även serviceavtal.

Pris

Labko BIOKEM kostar ca 55 000 kr.

Priset inkluderar hela systemet (processtank med utrustning, utrustningsskåp med kompressor och doseringspump, styr- och kontrollenhet), samt installation.

Referenser

Fyra anläggningar har installerats i Finland. Första pilotanläggningarna har varit i drift i nästan två år.

Reningsgrad

Enligt företagets egna provtagningar så kan BIOKEM uppnå följande reduktion av fosfor, syreförbrukande ämnen och kväve:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
Fosfor	85	95
BOD	90	98
Kväve	40	70

Övrigt

Företaget lämnar 2 års garanti på material och funktion.

Kontakt

Labko Sverige AB
Enhagsslingan 1 A, Box 6095
187 06 Täby
Tel: 08-514 00 520
Fax: 08-514 00 529

E-post: gert@labko.se
Hemsida: www.labko.se
eller www.labko.fi

Kommentarer

Utvärdering: Klass C. Ingen oberoende utvärdering har presenterats. Endast ett fåtal provanläggningar finns och ingen i Sverige. Därför är erfarenheterna av denna produkt mycket begränsade.

Den satsvisa tekniken gör att allt vatten får samma behandling oavsett flöde. Ett aktivt slam, såväl som alla andra biologiska behandlingar, fungerar ej optimalt efter en längre tids uppehåll, och lämpar sig därför mindre för

fritidshus. Som för de flesta minireningsverk, så bör utgående vatten ej släppas där människor kommer i direkt kontakt med det p g a den hygieniska risken.

För att anläggningen ska fungera som det är tänkt måste kemikalie fyllas på vid behov, och tillgång till el krävs. Minireningsverk bör tillses med jämna mellanrum och därför rekommenderas serviceavtal med kunnig personal. Kretslopp av framförallt fosfor är möjlig genom återföring av slam till jordbruk, förutsatt att slammet accepteras av lantbrukaren.

Miljö och Bioteknik

Biovac

Modell

Biovac 5 pe

Kapacitet

Anläggningen har en kapacitet på 1,1 m³ avloppsvatten per dygn, vilket är ungefär vad ett hushåll producerar.

Allmän beskrivning

Biovac tillverkar minireningsverk i storlekar från 5-35 pe (1-7 hushåll). Minireningsverken är konstruerade för att monteras inomhus i ett isolerat rum, t ex en källare. Man har även större anläggningar för upp till 5000 pe.

Anläggningarna är baserade på SBR-teknik (Sequencing Batch Reactor).

Teknisk beskrivning

Biovac 5 pe består av en uppsamlingstank, en reaktor med aktivt slam som körs satsvis, samt en slamtorkenhet. Avloppsvattnet leds från hushållet till uppsamlingstanken, och därifrån pumpas det vidare till reaktorn när en viss nivå är nådd i tanken. I reaktorn luftas vattnet och biologisk behandling med aktivt slam sker. I slutet av luftningsfasen doseras fällningskemikalien. Efter avslutad behandlingscykel pumpas större delen av slammet till slamtorkenheten.

Utrymmeskrav i källare el likn: 210x300x210 cm
Fällningskemikalie: PAX 21

Installation

Anläggningen placeras ovan mark i isolerad byggnad, t ex källare eller garage. Tillgång till elektricitet krävs.



Bilden visar reaktortanken på ett Biovac-verk dimensionerat för fyra hushåll.

El/kemförbrukning

Elförbrukningen är ca 450 kWh/år. Detta innebär en årlig kostnad på ca 300 kr.

Det går åt ca 35 liter fällningskemikalie per år till en kostnad runt 350 kr.

Skötsel

Slamtorkenheten gör att slamtömning ej behövs. Det torkade slammet har en liten volym och bör efterkomposteras och kan sedan blandas med kompost eller jord och användas i trädgården.

Företaget erbjuder serviceavtal. Detta kostar 2000 kr/år och innefattar tre besök och tömning av slamsäckar.

Pris

Ett verk med biologisk rening och kemisk fällning inkl installation kostar 70 125 kr. Uppsamlingsstank tillkommer, om sådan ej finns, på ca 8 - 10 000 kr.

Referenser

Ca 350 anläggningar från Biovac finns installerade i Sverige och i Norge finns ca 3 000 anläggningar. Referensanläggningar finns i både Sverige och Norge.

Reningsgrad

Följande reningsgrad kan enligt företaget uppnås med Biovac 5 pe:

Ämne	Reduktion (%)	Utg halter
Fosfor	?	0,5 mg/l
BOD	?	15 mg/l
Kväve	50	?

Övrigt

Företaget lämnar 2 års garanti på material och funktion.

Kontakt

Miljö & Bioteknik – Biovac
Box 2120
141 02 HUDDINGE

Tel: 08-608 21 60
Fax: 08-779 80 42
Kontaktperson: Jan Ericson
E-post: jan@mob.se
Hemsida: <http://www.biovac.com/>

Kommentarer

Utvärderingar: Klass A. Biovac (5 pe) utvärderas just nu i FoU-projektet Bra Små Avlopp. Delrapport finns att beställa/ladda ner från www.stockholmvatten.se. Slutrapport från projektet kommer våren 2003. Biovac är typgodkänd enligt norsk norm, och utvärderas också av Västerås Stad.

Biovac (5 pe) producerar en liten mängd torrt slam som kan komposteras på tomten. Den passar därför bra på platser där slamtömning kan vara ett problem, t ex på skärgårds-

öar. Den satsvisa tekniken gör att allt vatten får samma behandling oavsett flöde. Biovac kräver ett isolerat utrymme, så en fördel är om det finns plats i källare eller garage. I och med att uppsamlingsstank kan köpas separat, kan ev befintlig sluten tank nyttjas.

För att uppnå förväntad funktion krävs att kemikalie fylls på vid behov och att eltillförsel finns. Ett aktivt slam, såväl som alla andra biologiska behandlingar, fungerar ej optimalt efter längre uppehåll. Kretslopp av fosfor kan ske om slammet accepteras av lantbruket.

Uponor Upoclean

Modell

Upoclean

Kapacitet

5 pe, 1 000 l/dygn

Allmän beskrivning

Upoclean är ett biologiskt/kemiskt reningsverk för ett hushåll baserat på SBR-teknik, vilken satsvis behandlar avloppsvattnet. Anläggningen består av tre klotformade tankar i plast, där de två första fungerar som slamavskiljare och uppsamlingstankar, medan den tredje utgör processtanken.

Teknisk beskrivning

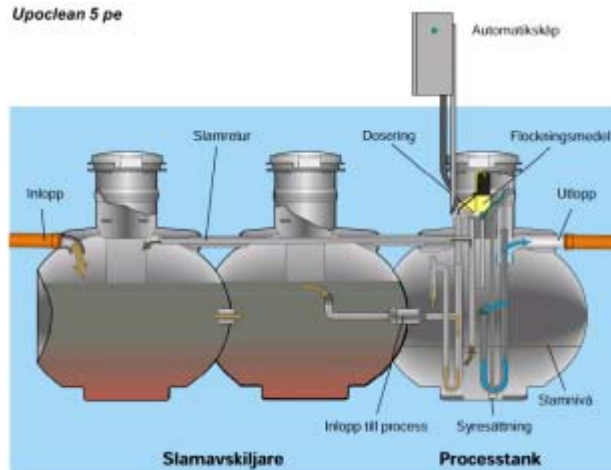
Upoclean består av slamavskiljare, processkärl och styrenhet. Processtanken fylls via slamavskiljaren med en bestämd volym avloppsvatten. Detta behandlas i en biologisk/kemisk process enligt ett automatiskt förinställt styrprogram. Det utgående renade vattnet kan ledas till dike, befintlig infiltration eller markbädd beroende på de lokala förhållandena. Behöver det renade vattnet lyftas pga nivåskillnader så kan anläggningen enkelt kompletteras med pump och pumpbrunn.

Varje sats är på ca 160 l och en behandlingscykel är ca 3,5 timme.

En reningssekvens består av följande steg:

- 1) Påfyllning av processtank
- 2) Syresättning - "luftning" under ca 100 minuter.
- 3) Dosering av fällningskemikalie
- 4) Sedimentering under ca 1 timme.
- 5) Slamåterföring till slamavskiljaren
- 6) Utsläpp av renat avloppsvatten

Upoclean 5 pe



Figuren visar ett komplett Upoclean-reningsverk med slamavskiljare, slamlager och processtank. Endast de två första kamrarna slamsugs.

De tre tankarna är rotationsgjutna i polyeten och på 1 m³ vardera.

Höjd med hals:	1625 mm.
Längd:	3940 mm.
Fällningskemikalie:	PAX XL 60
Vikt:	235 kg.
Rör:	Röranslutning 110 mm.
Dator:	Mitsubishi.

Installation

Anläggningen grävs ner i marken. Max fyllnadshöjd över tankens hjässa till markytan är <1.0 m. Tillgång till el krävs (230V, 1-fas). Efter nedgrävning görs följande:

- Anslutning av inkommande och utgående avloppsrör.
- Anslutning av elkabel.
- Påfyllning av flockningsmedel.
- Start av process (Huvudströmbrytaren slås till).

El/kemförbrukning

Ca 200-300 kWh/år, vilket ger en årskostnad på ungefär 150 kr.

Kemikalieåtgången är ca 50 l i ett permanent-boende hushåll, till en kostnad av ca 1 300 kr.

Skötsel

Slamtömning behöver ske två gånger per år.

Reningsverkets process ska köras manuellt en gång per år. Man kopplar in sig på styrsystemet och kör varje steg i reningssekvensen manuellt och kontrollerar på så sätt dess funktion. Detta skall göras av en av Uponor utbildad installatör, s k "Certifierad Installatör".

Företaget erbjuder serviceavtal till en kostnad av f n 875 kr/år, där ett besök ingår. Reservdelar mm faktureras separat.

Pris

Ett komplett Upoclean (inkl slamavskiljning) kostar 54 900 kr och då ingår två års service. Frakt tillkommer.

Kontakt

Uponor AB
Industrivägen 1
513 81 FRISTAD

Tel: 033-1725 00
Fax: 033-1726 17
E-post: infose@uponor.com

Hemsida: <http://www.uponor.se>

Referenser

Ca 50 st anläggningar av modell Upoclean finns installerade i Sverige. Referenslista finns (bl a på www.sbrmiljoteknik.se med installationer sedan 1995). Referensanläggningar finns i Åkersberga, Söderhamn, Hagfors, Södertälje. I Finland har ca 20 anläggningar installerats.

Reningsgrad

Enligt företaget har följande reduktion av fosfor och syreförbrukande ämnen uppnåtts:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
Fosfor		96-98
BOD		94-97

Övrigt

Leveransvillkoren innehåller 2 års garanti.

Kommentarer

Utvärderingar: Klass A. Upoclean utvärderas just nu i FoU-projektet Bra Små Avlopp. Delrapport finns att beställa/ladda ner från www.stockholmvatten.se. Slutrapport från projektet kommer våren 2003.

Satsvis behandling av vattnet ger allt vatten samma behandling, och passar bra vid varierande flöden. Slamavskiljare behöver ej köpas separat utan ingår i priset. Hela verket tar inte större plats än en liggande slamavskiljare. Man

har valt att inte placera några rörliga delar under mark för att underlätta service och reparationer. Många kommuner ställer krav på extra polering av utgående vatten från minireningsverk, pga den hygiensiska risken.

Minireningsverk bör regelbundet tillses av servicepersonal, och därför rekommenderas att serviceavtal tecknas med återförsäljare eller entreprenör. För att anläggningen ska fungera som det är tänkt måste kemikalie fyllas på vid behov och el finnas. Kretslopp av fosfor kan ske om slammet accepteras av lantbruket.

Wallax Miljö AB

Wallax

Modell

Wallax W1

Kapacitet

5 pe, 1 m³

Allmän beskrivning

Wallax minireningsverk finns från ett till sju hushåll (W1-W7), och levereras inrymt i en tank. Enheten levereras med försedimentering och kemsteg. Biologisk rening finns som tillval.

Gemensamt för alla Wallaxverk är det speciella doseraggregatet för fällningskemikalien. Dosering sker med en vippskopa.

Teknisk beskrivning

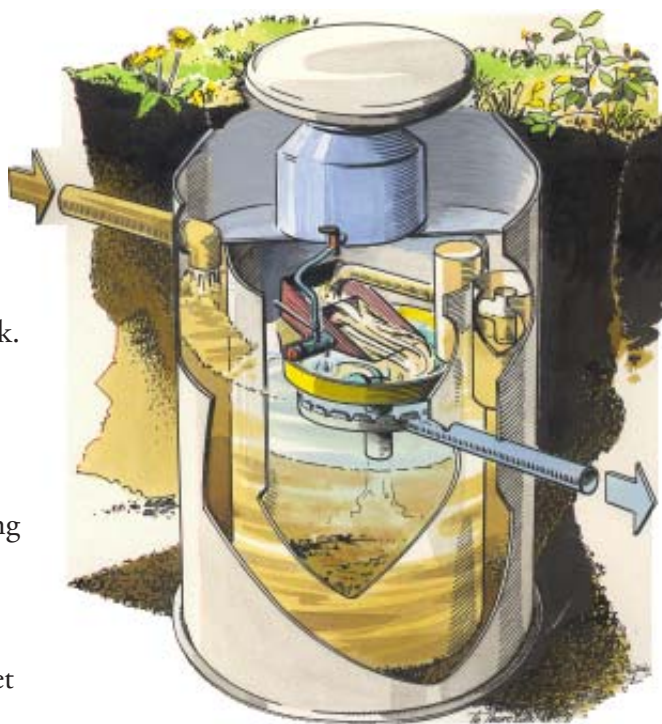
Avskiljning av slam sker i en yttering där vattnet förträngs runt tankens hela periferi, varefter det inledes i kemsteget som är inrymt i en innertank. Kemsteget inkluderar indosering av kemikalier samt sedimentering av kemsam. Kemikaliedosering sker mekaniskt och flödesproportionellt mha en vippskopa. När skopan fyllts med vatten tippar den ett slag och samtidigt öppnas doserventilen och tillsätter en inställbar mängd kemikalier. Reningsverket är tillverkat av glasfiberarmerad polyester, UV-beständig termoplast samt rostfritt syrafast stål.

Höjd inkl lock: 2580 mm

Diameter: 1700 mm

Fällningskemikalie: 40% aluminiumsulfatlösning, ALG

För biologisk behandling kan verket kompletteras med Wallax polersteg. Detta består av en bädd av singel eller makadam med tät plastduk i botten. Vattnet pumpas ut över bädden genom två parallella spridarrör. Ovanför spridarrören



Genomskärning av Wallax W1. Wallax W1-W7 levereras inrymt i en tank. Enheten levereras med försedimentering och kemsteg.

läggs isolering och matjord. Bädden förses med en inspektionsbrunn. För att öka reningseffekten vad gäller kväve recirkuleras vattnet över polersteget.

Installation

Befintlig slamavskiljare kan i vissa fall användas tillsammans med ett Wallax-verk.

El/kemförbrukning

Ingen elförbrukning.

Kemikalieåtgången är ca 100 l per år. Årskostnaden för fällningskemikalie är ca 900 kr.

Skötsel

Slamtömningsintervallet är 1 gång/år.

Vid service ska följande kontrolleras: Funktion,

pH, kemikaliedoseringen - vippskopa, slamnivåer för optimering av slamtömningsintervall, utgående halter av ortofosfater, stötutjämnare, påfyllning av kemikalier.

Detta är åtgärder som den boende kan utföra själv. Det som krävs är att man har tillgång till utrustning såsom pH-mätare eller pH-papper, slamlod samt testkit för ortofosfatprov.

I det serviceavtal som Wallax miljö AB erbjuder ingår 3-4 besök per år. Detta kostar 2625 kr/år exklusive kemikalier, reservdelar, analyser mm.

Pris

Kostnaden för ett Wallax W1 är 63 750 kr. I priset ingår frakt, montage av levererade komponenter inom tank, igångkörning samt första påfyllning av kemikalier. Kostnad för ev biologisk rening, t ex Wallax polersteg eller en konventionell markbädd, tillkommer.

Referenser

Wallax har funnits på marknaden sedan 1970, och i Sverige finns idag ca 3 300 Wallaxanläggningar i olika storlekar installerade. Referenser kan ges från de ca 400 serviceavtal som finns.

Kontakt

Wallax Miljö AB
Enrisvägen 2
141 31 Huddinge

Tel: 08-774 08 35
Fax: 08-746 66 30
E-post: info@wallax.com

Hemsida: <http://www.wallax.com>

I Norge finns ca 1000 Wallaxverk sedan 1988 och framåt, i Finland ca 400 sedan 1970 och framåt och i USA har tre stycken installerats sedan 1999.

Reningsgrad

Enligt tillverkaren kan Wallax W1 uppnå följande reduktion av fosfor, syreförbrukande ämnen samt smittämnen:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
Fosfor	?	90
BOD	?	60
Susp	?	90
Bakterier	?	95

Kommentar: gäller utan polersteg. Med polersteg är reduktion av BOD 90 %.

Övrigt

Wallax Miljö AB lämnar två års garanti i enlighet med konsumentköplagen.

Företaget marknadsför även större verk (W10-W80) samt prefabricerar verk för 300-2000 pe efter förfrågan.

Kommentarer

Utvärderingar: Klass B. Wallax minireningsverk är typgodkända enligt norsk norm.

Genom sin speciella doseranordning med vippskopa har Wallax lyckats undvika två områden som kan vara känsliga för minireningsverk – elektricitet och pumpar. Eftersom Wallax-verk ej kräver tillgång till el passar det bra där el ej finns framdragen. I

övrigt så passar kemfällning bra i känsliga områden, t ex nära övergödda sjöar, där minskning av fosforbelastningen är det primära.

För att få en reduktion även av syreförbrukande ämnen, smittämnen och till viss del kväve bör verket kompletteras med någon typ av biologisk rening, t ex en traditionell markbädd eller Wallax polersteg. Trots att verket inte drivs av el krävs en regelbunden service. Kretslopp av fosfor kan ske förutsatt att slammet accepteras av lantbruket.

Aquaprocesser

Aqua Prim

Modell

Aquaprim

Kapacitet

AquaPrim Kompaktreningsverk finns för 50 till 500 personer.

Allmän beskrivning

Rening sker satsvis enligt SBR-principen, dvs satsvis biologisk rening, och med kemisk fällning. Reningsverken byggs i container med standardmått och levereras helt färdiga för tillfälliga eller permanenta installationer. Snabbanslutning för el, vatten, inlopp, utsläpp och slamuttag gör att anläggningen kan tas i drift omgående efter leverans.

Företaget levererar också permanenta lösningar, t ex ombyggnad av äldre verk eller helt nya anläggningar för upp till 5000 pe, baserat på samma teknik som kompaktreningsverken.

Teknisk beskrivning

Avloppsvattnet leds till försedimentering och vidare till en buffert, från vilken avloppsvattnet pumpas till SBR-reaktorn. Efter biologisk och kemisk rening leds klarfasen till utlopp och överskottsslam till ett slamlager. Slam hämtas med slamsugningsfordon. All maskinell utrustning finns i maskinrummet och inga rörliga delar i vattenfasen. Verket är helt automatiskt och styrs via en standarddator. Det är förberett för fjärrövervakning.

Fällningskemikalie: Flytande fällningsmedel med järn- eller aluminiumbas.

Material: Bassänger av betong. Valfri typ av överbyggnad.



Kullöns avloppsreningsverk i Vaxholm. Satsvis biologisk och kemisk rening för ca 900 personer.

Installation

Bassänger under mark är vanligast. Aquaprocesser säljer enbart med totalentreprenad och sköter hela installationen.

El/kemförbrukning

En anläggning för 50 hushåll förbrukar el motsvarande ca 150 kWh/hushåll per år. Årsförbrukningen av fällningskemikalie uppskattas till 20-30 l per hushåll (100-150 kr).

Skötsel

Anläggningen kräver tillsyn ca 2 ggr per månad. Serviceavtal erbjuds där översyn av anläggningen ingår. Reparationer och delar tillkommer. För en anläggning för 20 hushåll blir årskostnaden ca 200 kr per hushåll.

Pris

Slutpris mot kund för en anläggning dimensionerad för 20 hushåll blir ca 35 000 kr/hushåll. I denna kostnad ingår anläggningen inkl markarbeten, instruktioner mm.

Referenser

I Sverige finns ca 50 Aquaprim-anläggningar i storlekarna 50-5000 pe. Referenslista finns. Ett referensobjekt finns i Kullöns ekostadsdel i Vaxholms stad, dit 275 hushåll (850 personer) med urinsortering är anslutna. Det finns även ca 5 objekt i Polen.

Reningsgrad

Enligt Aquaprocesser AB uppnås följande reduktion av fosfor, BOD och kväve:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
Fosfor	98	99
BOD	98	99
Kväve	30	70

Övrigt

Företaget lämnar 2 års garanti på material och funktion.

Kontakt

Aqua Processer AB
Box 14218
104 40 STOCKHOLM

Tel: 08-661 79 02
Fax: 08-662 99 94

Hemsida: Nej

Kommentarer

Utvärderingar: Klass B.

Det finns ett antal Aqua Prim i drift varifrån erfarenheter och driftinfo kan erhållas. Inga oberoende FoU-projekt mer detaljerade undersökningar har redovisats. Däremot sker provtagning och rapportering genom miljörapporter till länsstyrelsen kontinuerligt i de större verken.

I tätbebyggda områden är det ofta mer ekonomiskt, såväl för investeringar som drift,

att ha en gemensam anläggning, jämfört med att ha enskilda anläggningar på varje tomt. Den satsvisa tekniken gör att allt vatten får samma behandling oavsett flöde.

För att uppnå förväntad funktion krävs service av verket. Serviceavtal är i de flesta fall att rekommendera för tekniska anläggningar, och detta kan ofta vara ett krav på större anläggningar. Kretslopp av fosfor kan ske förutsatt att slammet accepteras av lantbruket.

Bioclere Svenska AB

Bioclere®

Modell

Bioclere®

Kapacitet

Upp till 500 hushåll

Allmän beskrivning

Bioclere har anläggningar i olika storlekar, dimensionerade allt från en fritidsfastighet till 500 hushåll. De mindre anläggningarna består oftast av en enhet som innehåller mekanisk/biologisk rening som kan kompletteras med kemisk rening, eller mekanisk/kemisk rening som kan kompletteras med biologisk rening. Den biologiska reningen bygger alltid på fastfilmsteknik, dvs en dränkt biobädd.

Teknisk beskrivning

De mindre anläggningarna består oftast av 1 enhet som innehåller ett integrerat steg bestående av slamavskiljare och biologisk eller kemisk rening. Detta kan sen kompletteras med ytterligare ett steg med kemisk eller biologisk rening. De material som används i anläggningarna är korrosionsfria, såsom glasfiber, syrafast stål, PP och PE. Mått på en enhet: Ø 1,8 m, höjd 2,9 m.

Mekanisk rening sker i en slamavskiljare. Sedimenterat vatten rinner till en eller två seriekopplade biobäddar där biologisk rening sker. Reningen sker genom att vatten pumpas upp och sprids statiskt över ett bärrmaterial, sk HUFO. När avloppsvattnet rinner ner genom bärrmaterialet syresätts vattnet. Vid denna process bildas en geléartad hinna av mikroorganismer, sk biohud, på bärrmaterialet. När biohuden blivit så tjock att organismerna närmast bärrmaterialet inte får något syre lossnar den och följer med



Detta är en anläggning med mycket höga inkommande värden på BOD. För att klara utsläppskraven valdes en Bioclere med tvåstegs biologisk rening och kemsteg.

vattnet ner under biobädden, som ett biologiskt slam. Slammet sjunker till botten och returpumpas sen till slamavskiljaren. Om inget nytt vatten tillförs recirkuleras vattnet till bädden.

Det kemiska steget kan erhållas som en komplett enhet, innehållande bärande balkar, gallerdurk, utloppskanaler, flödesstyrd dosering, flockningsenhet, diskbank, varmvattenberedare, provtagningsutrustning, element samt belysning.

Installation

Anläggningen placeras normalt nedgrävd i mark, men alternativ för ovan mark och inomhus finns också. Befintliga brunnar och delar av gammal utrustning kan i vissa fall användas. Anläggningen bör installeras på en plats som lätt kan nås av en slamsugningsbil, för att kunna avlägsna det producerade slammet. Anläggningen kan med fördel placeras bredvid en fastighet.

El/kemförbrukning

Kemalieåtgången beror på vattenkvalitet och fosforhalt i vattnet och är ca 0,25-0,7 dl/m³

behandlat vatten. Kostnaden är 10,50 kr per liter flytande fällningskemikalie. För ett hushåll med en produktion av 1 m³ avloppsvatten per dygn, blir årskostnaden 1 000-2 600 kr.

Elförbrukningen beror på val av process och storlek på anläggning. Elkostnaden ligger vanligen på ca 500 kr/år för de minsta verken och 5 000 kr/år för en anläggning avsedd för 20 hushåll, vilket ger en kostnad på 250 kr per hushåll.

Skötsel

Slamtömning sker normalt 2-3 ggr per år i de mindre anläggningarna. I en anläggning för 20 personer beror slamtömningsintervallet på dimensionering av slamavskiljare mm.

För de mindre verken rekommenderas tillsyn 1-2 ggr per månad. Detta kan skötas av fastighetsägaren. För en anläggning för 20 hushåll rekommenderas tillsyn 2 ggr/månad av servicepersonal.

Företaget erbjuder serviceavtal. Normalt ingår genomgång av anläggningens funktioner och kontroll av utgående vatten. Erforderliga reservdelar och förbrukningsmaterial debiteras separat liksom provtagning och analyser.

Kontakt

Bioclere Svenska AB
Dörrvägen 14
122 44 Enskede

Tel: 08-94 49 00
Fax: 08-724 80 00
E-post: info@bioclere.se

Hemsida: www.bioclere.se

Pris

Priset för anläggningarna beror helt på förutsättningar och krav. De ”enklaste” anläggningarna startar på ca 55 000 kr inkl moms. I priset ingår en komplett anläggning. Markarbeten tillkommer.

Referenser

I Sverige har ca 100 anläggningar installerats sedan mitten av 80-talet. Utomlands har Bioclere installerat mer än 500 mindre anläggningar motsvarande ett hushåll, och mer än 200 anläggningar för ca 20 hushåll.

Reningsgrad

Enligt tillverkaren uppnås följande reduktion med Bioclere:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
Fosfor	15, 80, 85	60, 95, 95
BOD	85, 50, 85	95, 70, 95
Kväve	20, 10, 20	80, 25, 80
SS	85, 80, 85	95, 95, 95

Kommentarer MB, MK resp MBK

Övrigt

Företaget ger 2 års garanti.

Kommentarer

Utvärderingar: Klass B. Bioclere har utvärderats i ett flertal ekobyar, t ex Understenhöjden och Södra Valsäng. Det finns ett stort antal Bioclereanläggningar varifrån erfarenheter och driftinfo kan erhållas.

Enbart mekanisk och biologisk behandling passar bra för behandling av BDT-vatten, som innehåller mycket BOD och lite fosfor, förutsatt att man använder fosforfria tvätt- och rengöringsmedel. I biobädden sker också

nitrifikation. För att få en god avloppsrening, även med avseende på fosfor, bör dock biobädden kompletteras med ett kemsteg.

För att verket ska ge förväntad funktion krävs eltillförsel, och för den kemiska behandlingen även påfyllning av kemikalier. Som för de flesta minireningsverk, så bör utgående vatten ej släppas där människor kommer i direkt kontakt med det p g a den hygieniska risken. Kretslopp av närsalter, framförallt fosfor, är möjlig om kemfällning sker förutsatt att slammet accepteras i lantbruket.

Emendo AB

Minibed

Modell

Minibed MB, MKB, MK

Kapacitet

20 hushåll eller 80 pe.

Allmän beskrivning

Emendo tillverkar prefabricerade reningsverk i glasfiberarmerad polyesterplast i olika storlekar och modeller, såväl biologiska, som biologisk-kemiska och enbart kemiska verk, för upp till 1 400 pe. I de flesta verken sker den mekaniska reningen i en slamavskiljare före verket. Den biologiska reningen sker i en biobädd. För större kapacitet, upp till ca 2000 pe, platsbyggs anläggningarna.

Teknisk beskrivning

Minibed kan levereras i många standardstorlekar. Kombinationer med olika storlekar av slamavskiljare kan göras för anpassning till olika behov. Minibed kan anslutas till redan befintliga slamavskiljare och är ett komplement för höjning av reningseffekten, och om större kapacitet önskas kan flera enheter parallell- eller seriekopplas.

Minibed MB är en biologisk bädd, eller biobädd, med egen isolering, uppvärmning och ventilation. Avloppsvattnet måste slamavskiljas innan det kommer till bädden. Anläggningen innehåller två rörliga delar och kräver inget hus som överbyggnad. En anläggning för 20 hushåll har följande mått: bredd: 2,4 m, längd: ca 6 m, nedgrävningsdjup ca 3 m och sticker då upp ca 0,5 m över markplan.

Minibed MKB är ett kemiskt-biologiskt verk, och är en vidareutveckling av Minibed MB, vilket innebär att MB-modellen har kompletterats med kemisk förfällning för reduktion av fosfor. I grunden är biobädden densamma. En anläggning för 20 hushåll har



Emendo Minibed MB.

följande mått: Bredd: 2 m, längd: ca 8 m, nedgrävningsdjup ca 3 m och sticker då upp ca 0,5 m över markplan.

Minibed MK är en MKB fast utan den biologiska reningen, dvs ett kemiskt verk. Den dimensioneras från fall till fall. En anläggning för 20 hushåll har följande ungefärliga mått: bredd: 2 m, längd: ca 6 m, nedgrävningsdjup ca 3 m och sticker då upp ca 0,5 m över markplan.

Installation

Biobädden monteras nedgrävd i marken direkt på eller vid sidan av slamavskiljaren. Tillgång till el krävs. I verken med kemisk fällning, MBK och MK, rekommenderas att ömtålig utrustning såsom automatik, doseringsutrustning, fällningskemikalier och flödesmätare placeras inomhus, t ex i en friggebod.

El/kemförbrukning

Elförbrukningen skiljer sig lite mellan de tre olika verken:

Minibed MB (20 hushåll): ca 8 500 kWh/år vilket ger en elkostnad på ca 250 kr per hushåll.

Minibed MKB (20 hh): ca 7 000 kWh/år vilket ger en elkostnad på drygt 200 kr per hushåll.

Minibed MK (20 hh): ca 1 450 kWh /år vilket ger en elkostnad på knappt 50 kr per hushåll.

Fällningskemikalie, t ex PAX eller Ecofloc, används i Minibed MKB och MK, men ej i MB. Årskostnaden per hushåll för fällningskemikalie är drygt 300 kr i ett verk för 20 hushåll.

Skötsel

Anläggningen ska slamtömmas. Intervallet för detta beror på slamavskiljarens volym och om man har kemfällning eller ej. Anläggningen bör tillses en gång per vecka. Upplärning av den/de som ska sköta anläggningen ingår i Emendos åtagande. Det kan vara boende eller inhyrd personal. Ingen speciell kompetens erfordras. Tidsåtgången för skötseln uppskattas till max en ½ timme per vecka, för MKB-verket något mer. Företaget erbjuder serviceavtal, men har ännu ej tecknat något sådant på någon av dessa anläggningar.

Pris

Det finns inget riktpreis utan kalkyleras från fall till fall beroende på transportavstånd och andra omständigheter. Priset för en Minibed MB inklusive slamavskiljare för 20 hushåll ligger på ca 250 000 kr. En MKB kostar mellan 312 000 och 375 000 kr, och en MK kostar ca 190 000 kr.

Kontakt

Emendo AB
Box 87
834 21 Brunflo

Tel: 063-218 20
Fax: 063-226 28
E-post: emendo@mailbox.swipnet.se

Hemsida: <http://www.emendo.se/>

All maskinell utrustning som behandlar avloppsvattnet inklusive slamavskiljare ingår i leveransen, såväl som transport, montage, igångkörning, driftsinstruktion. Ledningsdragning, elinstallation, grävnings- och markarbeten ingår ej.

Referenser

Ca 40 exemplar av biobädden har installerats i Sverige och den kemiska fällningen har levererats till ca 30-40 anläggningar. Referenslista finns på hemsidan.

Reningsgrad

Enligt Emendo kan de olika verken nå följande reduktioner:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	
Fosfor ¹	20-30	Gäller MB
BOD ²	60-70	Gäller MK
Kväve	30-60	MB, MKB ej MK

¹ MK och MKB ger utg halt ≤0,5 mg/l

² MB: utg halt ≤25 mg/l, MKB: utg halt ≤15 mg/l

Övrigt

Företaget lämnar 2 års garanti från godkänd besiktning och även garanti på uppföljning med gratis återbesök under det första driftåret.

Kommentarer

Utvärderingar: Klass B. Inga FoU-projekt eller mer detaljerade undersökningar har genomförts. Däremot sker provtagning och rapportering genom miljörapporter till länsstyrelsen kontinuerligt för de större verken. Det finns ett antal Emendo-verk i drift varifrån erfarenheter och driftsinformation kan erhållas.

Enbart mekanisk och biologisk behandling passar bra för behandling av BDT-vatten, som innehåller mycket BOD och lite fosfor om

man använder fosforfria tvättmedel. För att få en god avloppsrening, även med fosfor, bör dock biobädden kompletteras med ett kemsteg. Verken kan kombineras med en befintlig eller ny slamavskiljare.

För att verket ska ge förväntad funktion krävs tillsyn, eltillförsel, och för den kemiska behandlingen även påfyllning av kemikalier. Kretslopp av närsalter, framförallt fosfor, är möjlig om kemfällning sker förutsatt att slammet accepteras i lantbruket.

Skandinavisk Ecotech AB (SEAB)

Ecostep

Modell

Ecostep 240

Kapacitet

50 pe (ca 10-12 hushåll), 10 m³/dygn.

Allmän beskrivning

Ecostep 240 är ett reningsverk med mekanisk och kemisk rening. Den kemiska behandlingen sker genom en speciell rörflockningsmetod. Som tillval finns biologisk rening i biofilter.

Teknisk beskrivning

Ecostep 240 är en reningsanläggning för 50 pe, tillverkad i glasfiberarmerad polyester. Reningsverket levereras med en isolerad upplyftbar kåpa av plast över serviceutrymmet där dunkar med fällningskemikalie, doseringspump, elskåp mm finns installerat. Biofilter 120, som finns som tillval, levereras i en separat brunn.

Kemdelen Ø: 2 400 mm

Filterdelen Ø: 1200 mm

Höjd båda: ca 3000 mm inkl serviceutrymme

Fällningskemikalie: Pax 21

Förbehandling sker genom mekanisk avslamning i en försedimenteringsbassäng. Det slamavskiljda vattnet leds sedan med självfall vidare till reningsverkets pumpbrunn för kemisk fällning.

Kemiska delen i ECOSTEP består av pumpbrunn, flockningsrör, sänkningsrör och slutsedimenteringsbassäng. Inkommande vatten till pumpbrunnen pumpas efter inblandning av fällningsmedlet vidare ut i rörflockningssystemet. Pumpningen styrs av nivåvipa på pumpen. I processen bildas flockar som i slutsedimenterings-



Ecostep 240 är tillverkat av glasfiberarmerad polyester.

bassängen bildar ett slam genom vilket vattnet filtreras innan det leds till recipient alternativt biofilter. Det biologiska filtret består av stenull och lecakulor (Filtralite).

Installation

Ecostep grävs ned i marken och ovanpå placeras ett serviceutrymme. Eventuellt biofilter placeras efter kemdelen. Tillgång till el krävs.

El/kemförbrukning

Elförbrukningen uppskattas till ca 600 kWh per år, vilket ger en total elkostnad på ca 360 kr för verket.

Vid belastning på 10 m³ per dygn åtgår ca 500 liter fällningskemikalie. Kostnaden för detta 1 400 kr och kemikaliekostnaden per hushåll är därför ca 140 kr.

Dessutom beräknas den årliga kostnaden för förbrukningsmaterial och byte av filtermaterial uppgå till ca 3000 kr, dvs ca 300 kr per hushåll.

Skötsel

Detaljerad drift- och underhållsinstruktion tillhandahålls vid leverans av verket. Efter inkörsperioden rekommenderas tillsyn en gång per vecka. Det biologiska filtret byts vid igensättning, vilket med en belastning på 50 pe beräknas behöva ske vart tredje år.

För- och slutsedimenteringsbassängen bör tömmas fyra gånger per år.

Pris

Kostnaden för Ecostep är 175 000 kr exkl moms och frakt. Detta motsvarar ca 17 500 kr per hushåll. I priset ingår konsultarvode och projekteringskostnad, installationsanvisning samt drift- och underhållsinstruktioner. Kostnad för biofilter tillkommer.

Referenser

Ecostep har sålts sedan sommaren 2001 och det finns 3 st anläggningar installerade.

Reningsgrad

Enligt SEAB:s beräkningar kan följande reduktion uppnås:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
Fosfor	?	98
BOD	?	70 resp 90
Kommentar: Utan eller med SEAB Biofilter		

Övrigt

Företaget lämnar 2 års garanti på sina produkter.

SEAB marknadsför även Ecobox F3 som är en filterbox med mekaniskt steg, biologiskt filter samt en fosforreningssektion för rening av avloppsvatten från ett hushåll. Förutom dessa prefabricerade verk levererar SEAB större verk som platsbyggs samt bygger till befintliga verk.

Kontakt

Skandinavisk Ecotech AB
Idrottsvägen 23
957 32 ÖVERTORNEÅ

Tel: 0927-105 00, 0927-775 32
eller 070-683 10 08
Fax: 0927-120 60
E-post: info@seab.ecot.se
Hemsida: <http://www.seab.ecot.se>

Kommentarer

Utvärderingar: Klass C. Ett fåtal exemplar finns installerade varför det finns lite erfarenhet och driftinfo att tillgå. Redovisad reduktion är endast baserade på tillverkarens beräkningar. Redovisade reningseffekter är rimliga med hänsyn till erfarenhet från konventionell teknik med förfällning och biologisk rening. Den uppgivna avskiljningsgraden av BOD vid endast förfällning är dock högre än vad man normalt räknar med i liknande processer.

Ecostep passar bra för grupper av hus, speciellt om en biologisk rening redan finns, t ex en markbädd.

För att få en bra reduktion av syreförbrukande ämnen, så bör verket kompletteras med en biologisk behandling. Tillsyn, tillgång till el och påfyllning av kemikalier krävs för att verket ska ge förväntad funktion. Serviceavtal rekommenderas.

Kretslopp av närsalter, framförallt fosfor, är möjlig förutsatt att slammet accepteras i lantbruket.

Wallax Miljö AB

W 20/30

Modell

W 20/30

Kapacitet

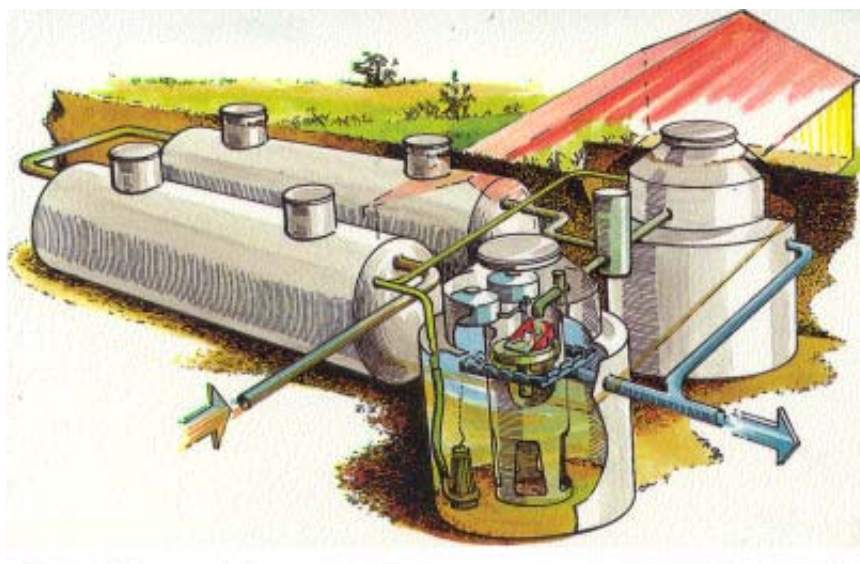
80 pe, 24 m³/dygn.

Allmän beskrivning

För verk från 10 hushåll och uppåt dimensioneras verken för respektive objekt. För ett exempel på 20 hushåll har en anläggning som består av en försedimentering (volym 25 m³ inkl utjämningsvolym) och Wallax kemdel W 20/30 valts. Verket kan kompletteras med ett polersteg för biologisk behandling.

Teknisk beskrivning

Inkommande obehandlat avloppsvatten ledes med självfall till försedimenteringen som består av en liggande tank. Försedimentering utföres som s k horisontalsedimentering med låg ytbelastning räknat på medelyta i sedimenteringszonen. I försedimenteringen inryms även utjämningsvolym. Från försedimenteringen ledes vattnet till Wallax W20/30 kemdel. I kemdelen ledes vattnet via stötutjämnare till en vippskopa som efter att ha fyllts med sju liter avloppsvatten tippas. När skopan tippas tillsättes via en doser-ventil en inställbar mängd fällningskemikalie, vilket innebär att dosering sker flödesproportionellt. Kemikalien inblandas i en cyklon där även tillräcklig energi indrives för att erhålla en större flock. Den utbildade flocken sedimenterar och det behandlade avloppsvattnet avledes från kemsteget via en tandad skibordsränna. Kemsam återpumpas sedan till förbehandlingen.



Denna bild föreställer en W60. W20/30 är uppbyggd på samma sätt men har endast en försedimentering och en kemdel.

Höjd på kemdelen: 3000 mm

Diameter: 2500 mm

Fällningskemikalie: 40% AlSO₄-lösning

Verket är tillverkat glasfiberarmerad polyester, UV-beständig termoplast samt rostfritt syrafast stål. Den enda rörliga delen i verket är kemslampumpen.

För biologisk behandling kan verket kompletteras med ett polersteg. Detta består av en bädd av singel eller makadam med tät plastduk i botten. Vattnet pumpas ut över bädden genom fyra parallella spridarrör. Ovanför spridarrören läggs 50 mm isolering och sedan matjord. Bädden förses med en inspektionsbrunn.

Installation

Anläggningen placeras nedgrävd i marken eller i en byggnad. Tillgång till el krävs.

El/kemförbrukning

El behövs för att driva en pump för återpumpning av kemsam. Pumpen går högst 10 min/d,

och elförbrukningen blir ca 46 kWh per år, vilket ger en försumbar kostnad per hushåll.

Kemikalieförbrukningen är ca 100 l per hushåll och år. Kostnaden är 8,90 kr/l. Den årliga kostnaden för kemikalier i detta verk blir ca 17800 kr/år dvs knappt 900 kr per hushåll.

Skötsel

Vid service ska följande kontrolleras: Funktion, pH, kemikaliedosering, slamnivåer, utgående halter av ortofosfater, stötutjämnare och påfyllning av kemikalier.

Wallax erbjuder sina kunder serviceavtal, och då ingår 6-7 besök per år. Då utförs ovanstående moment och kemikalier påfylls vid behov. Kostnaden för ett serviceavtal för 20 hushåll är 19 525 kr/år dvs knappt 1000 kr per hushåll. Då ingår ej kemikalier, reservdelar, analyser mm.

Slamtömning behöver göras ca tre gånger på två år, beroende på belastning och avloppsvattnets sammansättning.

Pris

Pris till kund för ett verk av modell W20/30 är 332 900 kr, vilket motsvarar ca 17 000 kr per

Kontakt

Wallax Miljö AB
Enrisvägen 2
141 31 Huddinge

Tel: 08-774 08 35
Fax: 08-746 66 30
E-post: info@wallax.com

Hemsida: <http://www.wallax.com>

hushåll. I priset ingår frakt, montage av levererade komponenter inom tank, igångkörning, samt första påfyllning av kemikalier.

Referenser

Wallaxverket har funnits på marknaden sedan 1970 och har sedan dess sålts i ca 3300 exemplar av varierande storlek. Referenser kan ges från de ca 400 serviceavtal som finns.

Reningsgrad

Följande reningsresultat har uppmätts i de reningsverk som har fastlagda kontrollprogram:

Ämne	Efter reningsverk (%)	Efter polersteg (%)
Fosfor	90-95	90-95
BOD	60-70	90-95
SS	90-95	90-95
Bakterier	95-98	95-98

Övrigt

Avskrivningstiden brukar sättas till likvärdig med fastighetens avskrivningstid. Wallax Miljö AB lämnar två års garanti i enlighet med konsumentköplagen.

Kommentarer

Utvärderingar: Klass B. Inga FoUprojekt eller andra oberoende utvärderingar har presenterats. Det finns ett antal Wallaxverk installerade varifrån erfarenheter och driftinfo kan erhållas. Typgodkännande enligt norsk norm kan erhållas för reningsverk upp till sju fastigheter. Wallax mindre verk är typgodkända i Norge.

Wallax har även i verk för 20 hushåll löst kemikaliedoseringen på mekanisk väg. Pumpen för återpumpning av kemsam är det enda

som kräver energi. Detta gör att energiförbrukningen är väldigt låg, och att man är okänslig för strömavbrott i kortare perioder.

För att verket ska fungera som det är tänkt måste kemikalie fyllas på vid behov, slamtömning ske med jämna mellanrum, samt tillsyn ske av kunnig personal. För att även få en bra reduktion av syreförbrukande ämnen bör verket kompletteras med ett biologiskt steg, t ex en konventionell markbädd eller Wallax polersteg. Kretslopp av fosfor kan ske förutsatt att slammet accepteras av lantbruket.

FANN VA-teknik

Indrän®

Modell

Indrän®

Kapacitet

Indrän består av moduler som kan byggas ihop. Indrän kan behandla avloppsvatten från ett såväl som 20 hushåll, det är bara att öka på antalet moduler.

Allmän beskrivning

Indrän är ett kompaktfilter som är avsett för blandat avloppsvatten från hushåll, såväl som BDT-vatten och finns i storlekar från 1 upp till 20 hushåll. Indrän ersätter spridningslagret av tvättad sten i en infiltrationsanläggning och skapar en ca 10 ggr större yta för biohuden att växa på. Avloppsvattnet måste först slamavskiljas i en trekammarbrunn innan det leds till Indränanläggningen.

Teknisk beskrivning

En Indränmodul består av en veckad biotextil som utgör bärmaterial för biohuden. Mellan vecken finns distanselement av termoplast.

Modulernas mått är: ca 0,2 x 0,6 x 1,25 m (h x b x l). De läggs i en rad efter varandra med ett spridarrör ovanpå. Hela strängen täcks med fiberduk och återfyllning sker med befintliga jordmassor. Någon fördelningsbrunn behövs inte eftersom anläggningen oftast görs i en sträng.



Utrustning till Indrän - slamavskiljare, spridarrör, fiberduk. Indrän används ofta där utrymmet är begränsat och terrängen är svår.

En Indrän-mobul klarar 125 l hushållspillvatten per dygn. För ett hushåll med enbart BDT-vatten behövs då 6 moduler och för kl+BDT vatten behövs 8 moduler.

Installation

Indrän placeras i marken. Även om spridningslagret är betydligt mindre än för en vanlig infiltration, så måste infiltrationsytan vara tillräckligt stor så att den kan ta emot vattnet. Infiltrationsytans bredd varierar, från 0,6 m i grus till ca 5 m i lera. Anläggningens längsida läggs tvärs (vinkelrätt) mot avrinningsriktningen, som oftast är lika med marklutningen. På så sätt minimeras mängden vatten som ska avledas genom ett tvärsnitt av marken.

El/kemförbrukning

Nej.

Skötsel

Slamtömning en gång per år.

Pris

Ett paket för ett hushåll med WC kostar 21 000 kr. Då ingår åtta st Indränmoduler, komplett slamavskiljare, spridarrör och fiberduk. Frakt tillkommer.

Referenser

Ca 10 000 Indrän-anläggningar finns installerade i Sverige. Utomlands finns Indrän i USA, Finland och Frankrike.

Reningsgrad

Enligt Fann VA-teknik så kan följande reduktion av fosfor och kväve uppnås med en Indrän-markbädd:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
Fosfor		70
BOD		
Kväve	20-40	>50
Kommentarer: Fosforreduktionen avser Indrän med markbädd. Den högre siffran för kvävereduktion är med ett nitrifikationsfilter		

Övrigt

Företaget lämnar garanti på produkten.

Kontakt

FANN VA-teknik
Spjutvägen 5, hus C
175 61 JÄRFÄLLA

Tel: 08-761 02 21
Fax: 08-761 46 70
E-post: post@fann.se

Hemsida: <http://www.fann.se>

Kommentarer

Utvärderingar: Klass C. Inget FoU-projekt eller annan oberoende utvärdering har presenterats. Indrän används ofta som en förstärkt infiltration, och utgående vatten från en sådan är svårt att ta prov på. Det finns dock ett stort antal Indrän-anläggningar runtom i landet varifrån driftserfarenheter kan erhållas.

Fosforreduktionen i en Indrän-anläggning är jämförbar med den i en markbädd/infiltration, men något fosforreducerande skikt finns

ej i modulerna.

Kompakta filterbäddar passar bra på små eller bergiga tomter, där det är svårt att anlägga en vanlig markbädd eller infiltration. För rening av BDT-vatten är kompaktfiler ett bra alternativ, eftersom detta vatten innehåller mycket syreförbrukande ämnen som reduceras effektivt i ett luftat filter, men relativt lite smittämnen och närsalter.

För att undvika igensättning av bädden måste slamtömning ske regelbundet. Anläggningen möjliggör ej kretslopp av närsalter.

Firma Ekologisk Teknik

InFiltr

Modell

InFiltr kompaktfilterbädd

Kapacitet

Ett eller grupper av hushåll.

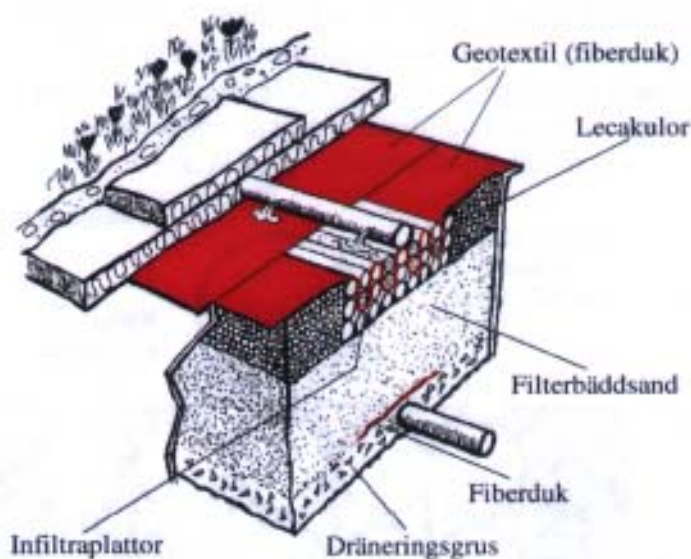
Allmän beskrivning

InFiltr är produktnamnet på ett prefabricerat filtermaterial i polypropenplast som används för att kompaktera och effektivisera behandling av slamavskiltat vatten i självfallssystem. InFiltr sprider vattnet över en stor filteryta och säkerställer samtidigt syreförsörjning till den biologisk reningsprocessen. InFiltr används normalt som ett spridarlager och biologiskt filter till markbädd eller infiltration som därigenom kan göras kompaktare och effektivare. I större system skräddarsys kompaktfiltret efter avloppsmängd och platsens förutsättningar. För enskilda hushåll finns InFiltr att köpa som i pre-designade behandlingsenheter.

För fosforreduktion måste InFiltr kombineras med kemfällning eller någon annan typ av fosforbehandling.

Teknisk beskrivning

InFiltr är används för att tillgodose två grundläggande förutsättningar som avgörande för framgångsrik behandling av spillvatten i självfallssystem, nämligen spridning av vatten över filtertytor och tillförsel av syre till de mikroorganismer som bryter ned och oskadliggör föroreningar. Spridningen, filtrering och biologisk behandling av vattnet sker i längsgående och tvärgående dalgångar av geotextil uppbyggen på nätformade rör. När vattnet filtreras i geotextilen och byggs en biohud upp bestående av bakterier och svampar.



InFiltr i genomskärning. Spridning, filtrering och biologisk behandling av vattnet sker i längsgående och tvärgående dalgångar av geotextil uppbyggen på nätformade rör.

Dessa fångar upp partiklar och bryter ned dem till ofarliga beståndsdelar. Konstruktionen innebär att vattnet filtreras genom en mycket stor yta av biohud som är obehindrat försörjs med syre genom de hålrum som skapas i det luftiga bärrarmaterialet.

Med effektiv vattenspridning och ventilation samt stor yta för biohud kan ytbehov och läggningsdjup reduceras. I InFiltr kompaktfilterbädd, som är ett färdigutvecklat koncept för behandling av spillvatten för ett enskilt hushåll åtgår beroende av läggningsdjup och jordart en schaktyta om 8 - 10 m² att jämföra med markbädd och infiltration som kräver 35 - 50 m² schaktyta. Kompaktfilterbädden byggs upp med dränering, sand/leca och InFiltr i en inneslutning av plastduk. Bygghöjd mellan ingående och utgående vattengång är 70 cm.

Utsläpp av det renade vattnet sker via provtagningsbrunn till ytvatten.

Installation

Anläggningar med InFiltru installeras av utbildade entreprenörer.

El/kemförbrukning

Nej

Skötsel

Slamavskiljare töms på vanligt sätt en till två gånger per år.

Pris

InFiltru säljs via entreprenörer som kan anpassa anläggningen till platsens förutsättningar. Mindre schakt och mindre åtgång av sand, rör och brunnar innebär att totalpris för en komplett nedgrävd och installerad anläggning med InFiltru ligger i nivå med pris för konventionell markbädd. Komponenter i InFiltru kompaktfilterbädd till ett hushåll kostar ca 7 500 kr (InFiltru, tätduk och rörkors för provtagning).

Kontakt

Firma Ekologisk Teknik
Ingvarsgatan 21
773 34 Uppsala
Tel: 070- 550 36 15

Wost Man Ecology AB
Sprängarvägen 18
132 38 SALTSJÖ-BOO

Tel: 08-715 13 20
Fax: 08-715 13 21
E-post:
[info@ wost-man-ecology.se](mailto:info@wost-man-ecology.se)

Referenser

Ett hundratal InFiltru-anläggningar har sålts sedan 1996. Återförsäljare finns i Danmark och Finland. Den största installationen är gjord i Ekoporten, ett flerfamiljshus i Norrköping. Två referensanläggningar finns i projektet Bra Små Avlopp, Bornsjön.

Reningsgrad

Enligt tillverkaren kan följande reduktioner av syreförbrukande ämnen, kväve och smittämnen uppnås med InFiltru:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
BOD	95	99, 9
Kväve ¹	25	35
Termostabila koliformer fek streptokocker	99	99,99
Kommentarer		
¹ >25% av utgående vatten som nitrat		

Övrigt

Försäljning och marknadsföring av InFiltru är under ombildning. I dagsläget svarar Firma Ekologisk Teknik för denna verksamhet tillsammans med Wost Man Ecology AB.

Kommentarer

Utvärderingar: Klass A
InFiltru (6 m²) för BDT-vatten utvärderas just nu i FoU-projektet Bra Små Avlopp. Delrapport finns att beställa/ladda ner från www.stockholmvatten.se. Slutrapport från projektet kommer våren 2003.

Kompakta filterbäddar passar bra på små eller bergiga tomter, där det är svårt att anlägga en vanlig markbädd eller infiltration. För rening av BDT-vatten är kompaktfilter ett bra

alternativ, eftersom detta vatten innehåller mycket syreförbrukande ämnen, men relativt lite smittämnen och närsalter.

InFiltru ger i sig ingen fosforrening. För hög och uthållig fosforreduktion krävs att tekniken kombineras med källsortering av urin eller klosettavatten, eller med förfällning alternativt fosforinbindning i reaktivt filter efter den biologiska behandlingen.

För att undvika igensättning av bädden måste slamtömning ske regelbundet. Anläggningen möjliggör ej kretslopp av närsalter.

Green Rock Sverige AB

Green Rock 10S

Modell

Green Rock 10S

Kapacitet

1000 l/d

Allmän beskrivning

Green Rock marknadsför ett antal olika storlekar och modeller av filterboxar. Gemensamt för alla är att ingen anslutning till elektricitet krävs och att filtret är inneslutet i en plastbehållare. Behandling i filterbox är en passiv teknik och vattnet leds på självfall till behandlingsenheten. Slamavskiljning finns ofta inbyggt i boxen och en ytterligare mekanisk samt biologisk rening sker i ett stenullsfilter.

Teknisk beskrivning

För ett enskilt permanent-hushåll rekommenderar tillverkaren Green Rock 10 S. Detta är en biologisk reningsanläggning dimensionerad för ett blandat avlopp från ca 5 personer. Green Rock 10 S består av fyra kammare varav de tre första utgör en trekammarbrunn. Den fjärde kammaren innehåller ett biofilter av mineralull. Biofiltret består av två sektioner med en luftningssektion mellan dem. Andra modeller för sommarstugor, lite större hushåll eller grupper av hushåll samt endast BDT-vatten finns också.

För att få en fosforrening kan produkterna kombineras med "Aqua Stone", som är en sten som placeras i en plasthållare i WC-stolen. Stenen är gjord av aluminiumsulfat, och dosering sker då spolvattnet sköljer över stenen i samband med spolning. Ett fosforrikt slam hamnar i slamavskiljaren, och den ökade slammängden gör att tömning bör ske oftare.



Green Rock 10S. De tre första kammarna fungerar som slamavskiljare, och i den tredje sitter ett biofilter av mineralull.

Installation

Filterboxen bör monteras så att locket ligger strax ovan marknivån. Djupet kan dock i viss mån anpassas till djupet på inkommande avloppsledning men då måste åtgärder vidtas för att motverka marktrycket och inläckage av ytvatten.

I botten på utgrävningen komprimeras ett 300 mm tjockt sandlager på vilket filterboxen monteras i våg. Det är viktigt för processen att anläggningen står plant.

Förankring sker med hjälp av galvaniserad vajer, spännband eller nylonlinor genom befintliga lyftöglor i förankringsjärn, -rör eller tyngder, nedgrävda ca 1,5 meter, snett ut från minireningsverket.

El/kemförbrukning

Nej.

Skötsel

Green Rock-anläggningar bör kontrolleras minst 1-2 gånger per år. Kontrollen kan ske genom att locket öppnas på morgonen för att konstatera om föregående dygns avloppsvatten har passerat genom det övre filtret. Om avloppsvatten finns kvar i det övre filtret indikerar det att filtermaterialet bör bytas ut. Det nedre filtret byts varannan gång då det övre filtret byts (mod. 10 och 15). Utbytesintervallerna beror på den belastning filterboxen utsätts för. Om filtret sätts igen riskerar man att anläggningen bräddar över och orsakar därmed lukt och andra besvär för omgivningen.

Innan filterbytet påbörjas bör slamavskiljaren tömmas. Filtret lyfts lämpligen upp med en krok tillverkad av t.ex. armeringsjärn.

För att minska belastningen på anläggningen bör slamtömning av slamavskiljare ske minst 2 ggr/år.

Pris

Green Rock 10S kostar 33 125 kr. Frakt tillkommer.

Kontakt

Green Rock Sverige
Box 55
953 22 Haparanda

Tel: 0922-680 44
Fax: 0922-680 45
E-post: info@greenrock.bd.se

Hemsida: <http://www.greenrock.bd.se>

Referenser

I Skandinavien har Green Rock 10S installerats sammanlagt i ca 3 000 exemplar varav ca 400 i Sverige. Ett 50-tal referensanläggningar finns i Finland, där kontinuerlig provtagning sker. Det finns också ett antal svenska referensanläggningar.

Reningsgrad

Enligt tillverkaren så uppnår Green Rock S följande reduktion av fosfor och syreförbrukande ämnen och kväve:

Ämne	Medelvärde reduktion (%)
Fosfor	85
BOD	90
Kväve	40
Kommentar: Utan förstärkt fosforrening (Aquastone)	

Övrigt

Företaget lämnar 10 års garanti på material och obegränsad garanti på funktionen.

Green Rock säljer även minireningsverk med kemisk och biologisk rening.

Kommentarer

Utvärderingar: Klass B. Tester har gjorts vid Uleåborgs Universitet samt inom Hajasampu-projektet i Finland. Rapporter finns tyvärr ännu endast på finska.

Green Rock 10S är en möjlig lösning för små tomter och platser utan möjlighet till infiltration. Inneslutna filter är lämpliga bl a i områden med högt grundvatten, då risken för ovidkommande vatten i processen minimeras. I ett inneslutet filter med utsläpp till ytvatten har man kontroll på vattnet och ingen infiltra-

tion sker till grundvattnet. GR 10S utan komplettering med fosforavskiljning kan vara lämpligt för behandling av BDT-vatten, som innehåller mycket BOD och lite fosfor, förutsatt att man har fosforfria tvättmedel.

För att åstadkomma den förväntade fosforavskiljningen med Aqua Stone, krävs att ny sten fylls på vid behov. Det är också viktigt att slamavskiljaren töms regelbundet för att undvika att flytslam sätter igen filtret. Kretslopp av fosfor kan endast åstadkommas vid komplettering med kemfällning.

Skandinavisk Ecotech AB (SEAB)

Ecobox

Modell

Ecobox F3

Kapacitet

5 pe. Ecobox klarar 0,8 m³ blandat avloppsvatten/dygn eller 1,6 m³ BDT-vatten/dygn.

Allmän beskrivning

Ecobox F3 är ett passivt "reningsverk" för ett hushåll, dvs. har inga rörliga delar och använder ej elektricitet. Det består av ett mekaniskt steg, ett biologiskt filter samt en fosforreningssektion, allt i samma tank.

Teknisk beskrivning

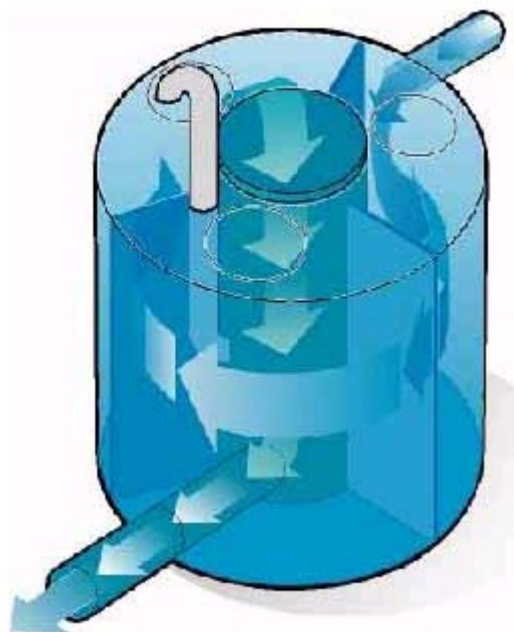
Ecobox F3 är en reningsanläggning för ett hushåll med slamavskiljare och biologiskt filter i samma enhet. Slamavskiljningen sker i tre kammare som omsluter det biologiska filtret som är placerat i mitten. Filtret består av naturmaterial (lecakulor, stenull) och finns i en kassett för att underlätta filterbyte. Efter slamavskiljning passerar vattnet först ett torvlager. Därefter fördelas vattnet ut genom ett fördelningsrör över ett förfilter i form av en duk, och sedan ner genom biofiltermaterialet i ett omättat flöde. När vattnet rinner genom filtret bildas en biohud innehållande svampar, bakterier mm. Dessa bryter ner det organiska materialet i vattnet. Samtidigt binds fosfor in till lecamaterialet (Filtralite) som har en fosforbindande förmåga.

Anläggningen är tillverkad i polyeten-plast.

Höjd (exkl hals): 1220 mm

Diameter: 1850 mm

Vikt: 200 kg



Ekobox är ett komplett reningsverk med slamavskiljare, biologiskt filter samt fosforfilter i samma enhet.

Installation

Ecobox placeras vanligen nergrävd i jorden, dock ej djupare än 2,1 m från markytan. Vattnet leds på självfall från huset till anläggningen. Utgående vatten släpps i en bäck eller liknande. Vid högt grundvatten bör anläggningen förankras.

El/kemförbrukning

Ecobox förbrukar varken el eller kemikalier.

Däremot ska det biologiska filtret bytas efter 4-6 års användning. Vid kalk- och/eller järnhaltigt vatten krävs byte av filter i kortare intervaller. En utbytesfilterkassett kostar 5 000 kr (inkl moms).

Skötsel

Förfiltret skall rengöras och inspekteras halvårsvis. Om det finns en beläggning på förfiltret skall det avlägsnas och spolas rent med varmt vatten och ev tvål.

Funktionskontroll av anläggning bör också göras regelbundet, minst 2 ggr per år. Detta kan göras av fastighetsägaren, och då kontrolleras följande:

- Om vatten passerar genom anläggningen (i kontrollbrunn om sådan finns eller i utloppet)
- Om vatten rinner igenom filtret (finns vatten kvar ovanför filtret efter 8 h uppehåll bör förfiltret rengöras)

Slamtömning bör ske 2 ggr per år. Byte av filter skall utföras av en av SEAB auktoriserad part och genomföras enligt instruktioner för filterbyte.

Pris

37 225 kr (inkl moms). Frakt tillkommer.

Referenser

Ecobox har sålts sedan sommaren 1999 och det finns 300-400 st i på olika håll i Sverige.

Reningsgrad

Enligt SEAB klarar Ecobox följande reduktion av fosfor och BOD:

Ämne	Minimi-reduktion (%)	Maximal reduktion (%)
Fosfor		95
BOD		95

Övrigt

Företaget lämnar 2 års garanti på sina produkter.

SEAB marknadsför också Ecostep 240 för 10-12 hushåll (50 pe) som är ett reningsverk med mekanisk och kemisk rening. Biologisk rening finns som tillval.

Kontakt

Skandinavisk Ecotech AB
Idrottsvägen 23
957 32 ÖVERTORNEÅ

Tel: 0927-105 00, 0927-775 32
eller 070-683 10 08
Fax: 0927-120 60
E-post: info@seab.ecot.se
Hemsida: <http://www.seab.ecot.se>

Kommentarer

Utvärderingar: Klass C. Redovisade reduktionsdata framförallt gällande fosfor har inte verifierats i oberoende utvärderingar. Tillverkaren hänvisar till test utförd av IVL Svenska Miljöinstitutet AB. Detta gjordes dock i pilotskalemodell skala 1:14 i lab. Ecobox arbetar med en betydligt högre ytbelastning än vad som normalt görs i teknik där biologisk och kemisk rening bärs upp i fasta filter. Frågetecknen kan därför ställas kring uppgiven prestanda speciellt avskiljningsgrad av fosfor i

ett längre tidsperspektiv.

Ecobox kan dock vara lämpligt för behandling av BDT-vatten, som innehåller mycket BOD och lite fosfor och för fastigheter med liten eller bergig tomt. I och med att filtret är inneslutet i en box så riskerar man inte att avloppsvatten når grundvattnet eller att vatten tränger in. Varken el eller kemikalietillsats behövs, och det finns inga rörliga delar.

Om fosfor fastläggs i filtret kan detta återföras till jordbruk, förutsatt att produkten accepteras.

Litteraturtips

Konsumentverket. 2000. *Marknadsöversikt – Torrtoaletter*. Råd & Rön.
Sundberg, K. 1995. *Vad innehåller avlopp från hushåll?* Rapport 4425. Naturvårdsverket.
Miljöteknikdelegationen. 1998. *Enskilda avlopp - funktionskrav och teknik*. Rapport nr 1998:4.
Johansson, (red) 2002. *Småskalig rening - en exempelsamling*. Formas förlag, Stockholm
Hellström, D. & Jonsson, L. 2001. *Bra Små Avlopp - Delrapport 1. Utvärdering av reningseffekt med avseende på syreförbrukande och eutrofierande ämnen*. Stockholm Vatten AB.
Palm, O., Malmén, L & Jönsson, H. Ges ut av Naturvårdsverket under våren 2003. *Robusta, uthålliga små avloppssystem. En kunskapssammanställning*. ISBN 91-620-5224-1.

Representanter från respektive företag som bidragit med information.

Jonas Carlsson Drake	Alfa Miljöteknik
Tomas Weglert	Aqua Processer AB
Lennart Céwe	Bioclere Svenska AB
Hans H Blomdahl	Debe Pumpar AB
Sten-Åke Carlsson	EkoTreat
Reinhold Skoglund	Emendo AB
-	Fann VA-teknik
Peter Ridderstolpe	Firma Ekologisk Teknik
Tore Hjort	Green Rock Sverige AB
Stefan Berg	Ifö Eco Trap
Berne Andersson	Klargester AB
Gert Göransson	Labko
Jan Ericson	Miljö och Bioteknik
Jan Kohkoinen	Skandinavisk Ecotech AB (SEAB)
Stellan Pettersson	Uponor
Tommy Sandahl	Wallax

Skicka gärna information om nya modeller, prisuppgifter och annat som kan inkluderas i en uppdatering av denna rapport, till följande adress:

WRS Uppsala AB
Östra Ågatan 53
753 22 Uppsala
Tel 018-60 41 03
E-post: produkter@swedenviro.com

Ordlista

Aktivt slam	Biologiskt slam för rening av avloppsvatten bestående av bakterier och andra mikroorganismer som bryter ned avloppsvattnets innehåll av organiskt material vid tillgång på syre.
BDT-vatten	Bad-, Disk och Tvättvatten
Biologisk rening	Reduktion av syreförbrukande ämnen och eventuellt kväve med hjälp av mikroorganismer som finns i aktivt slam, biobäddar, biorotorer, sandfilter, artificiella filter osv.
BOD	Biochemical Oxygen Demand. Syreförbrukande ämnen.
Dagvatten	Regn och smältvatten som inte infiltrerar ner till grundvattnet, eller tas upp av vegetation, utan i stället rinner av från hårdgjorda ytor såsom tak, vägar och parkeringsplatser
Denitrifikation	Bakteriell omvandling av nitratkväve (NO_3^-) till luftkväve (N_2)
Fosfor	Ett växtnäringsämne. Kemisk beteckning: P
Förfällning	När kemisk fällning inklusive sedimentering av utfälld fosfor sker före den biologiska behandlingen.
Gråvatten	Detsamma som BDT-vatten (Bad-, Disk- och Tvättvatten)
Kalium	Ett växtnäringsämne. Kemisk beteckning: K
Kemisk rening	Rening av avloppsvatten genom tillsats av fällningsmedel, t ex två- eller trevärt järn eller aluminiumsalt. Med kemisk rening avses som regel reduktion av fosfor.
Kväve	Ett växtnäringsämne. Kemisk beteckning: N
Nitrifikation	Bakteriell omvandling av ammoniumkväve (NH_4^+) till nitratkväve (NO_3^-) som sker i luftade (syrerika) miljöer.
Pe	Personekvivalent. Med en personekvivalent menas den mängd BOD som motsvarar det genomsnittliga dagliga BOD-utsläppet per person. En Pe motsvarar 70 g BOD ₇ /dygn.
Recipient	Sjö, vattendrag eller havsvik dit avloppsvattnet släpps. Även grundvattnet kan vara recipient.
SBR	Sequencing Batch Reactor, satsvis biologisk rening av avloppsvatten.
Spillvatten	Avloppsvatten från hushåll.
SS	Förkortning av suspenderade ämnen, dvs partiklar i avloppsvattnet.
Svartvatten	Detsamma som klosett-vatten dvs urin, fekalier, toalettpapper och spolvatten.

Frågeformulär som skickats till medverkande leverantörer

1. Produktnamn på avloppsreningsanläggning, som ni säljer/tillverkar:
2. Är anläggningen avsedd för ett blandat avloppsvatten eller endast BDT-vatten?
3. Hur många pe är anläggningen avsedd för? (ett hushåll eller ca 20 hushåll)

Funktion

4. Processteknik: Beskriv behandlingsprincipen och funktionella processkomponenter i konstruktionen. (Bifoga gärna flödesschema, skiss el likn).
5. För vilka flöden fungerar processen? Min- och maxbelastning?
6. Reningsfunktion. Ange reduktionsgrad (%):

	Minimi-reduktion	Maximal reduktion	Kommentarer
Fosfor			
BOD			
Kväve			
Andra ämnen, t ex smittämnen			

Finns oberoende mätningar/tester gjorda?

7. Hur och i vilken utsträckning kan näring återföras till jordbruket?
8. a) Finns någon möjlighet till sambehandling med organiskt hushållsavfall?
b) Beskriv hur detta kan ske.

Utförande

9. a) Hur är anläggningen konstruerad (bifoga måttsett ritning/skiss)?
b) Vilka komponenter ingår i anläggningen?
c) Mått: Bredd, längd/diameter, höjd.
10. Vilket/vilka material är produkten, inkl lock samt övriga detaljer gjorda av?
11. Vad består ev fällningskemikalie, filter el likn "lösa" detaljer av?

Installation

12. Var placeras anläggningen? (Nedgrävd i marken, ovan mark, inomhus etc)
13. Vilka krav finns på omgivningen?
 - a) tillgång till el?
 - b) isolerat utrymme?
 - c) lutningar?
 - d) viss jordart/jorddjup?
 - e) avstånd till grundvatten
 - f) annat?

Drift

14. a) Hur mycket el förbrukar denna anläggning? Hur stor blir årsförbrukningen för ett permanentboende normalhushåll i kWh?
b) Finns detta dokumenterat?

15. Om någon fällningskemikalie eller liknande används –
 - a) hur stor beräknas en årsförbrukning av denna vara för ett permanentboende normalhushåll?
 - b) kostnad för en årsförbrukning?
16. Om något filtermaterial eller liknande används –
 - a) hur ofta bör detta bytas för att bibehålla funktionen?
 - b) kostnad för nytt filter
17. Tömning av slam/Hämtning av restprodukt:
 - Hur många slamtömningar krävs per år i ett normalhushåll?
18. Vilken typ av service krävs för att anläggningen ska fungera? Beskriv vilka insatser som krävs, hur ofta de behöver göras och vilken typ av kompetens som krävs för dessa (boende, s ervicetekniker, VVS-installatör, leverantör).
19. Erbjuder ni serviceavtal?
 - a) Vad ingår i servicen? (kemikalier, reservdelar, provanalys, antal besök etc)
 - b) Kostnad?

Priser mm

20. Vad kostar produkten (exkl moms) till grossist? Vad är riktpriiset till kund (inkl moms)?
21. Vad omfattas av leveransen och ingår i priset? (installation, frakt, kemikalier, serviceavtal etc)
22. Är produkten typgodkänd i Sverige? Är den typgodkänd i något annat land?
23. Lämnar ni garanti på material och funktion och i så fall under hur lång tid?

Referenser och dokumentation

24. a) Hur många anläggningar av denna modell finns installerade i Sverige?
b) Ange gärna referensobjekt, hur lång tid de varit i drift samt ev kontaktperson.
25. a) Hur många anläggningar av denna modell finns installerade utomlands, var?
b) Ange gärna referensobjekt, hur lång tid de varit i drift samt ev kontaktperson.
26. a) Finns några resultat i rapportform eller vetenskapliga artiklar publicerade om denna produkt?
b) Ange titel och författare.

Kontaktinformation

27. Tillverkare samt generalagent i Sverige (eller närmaste land)
 - a) kontaktperson (namn och e-postadress)
 - b) adress
 - c) telefon
 - d) fax
 - e) ev hemsida
28. Bifoga gärna en bild (foto el skiss) på anläggningen, digitala bilder i Tif-format eller Jpg med en upplösning på 300 dpi.



Box 47607 117 94 Stockholm

Tfn 08-506 002 00

Fax 08-506 002 10

E-post svensktvatten@svensktvatten.se

www.svensktvatten.se