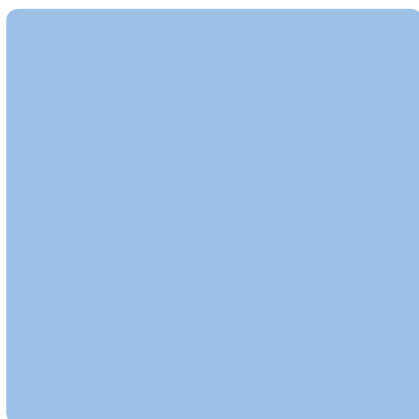


Bilagor till handboken Små avloppsanläggningar

HANDBOK 2008:3 • UTGÅVA 1 • JULI 2008



Bilagor till Små
avloppsanläggningar, handbok
2008:3

Beställningar

Ordertel: 08-505 933 40

Orderfax: 08-505 933 99

E-post: natur@cm.se

Postadress: CM Gruppen AB, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: www.naturvardsverket.se/bokhandeln

Naturvårdsverket

Tel: 08-698 10 00, fax: 08-20 29 25

E-post: registrator@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: www.naturvardsverket.se

ISBN 978-91-620-0154-4.pdf

ISSN 1650-2361

© Naturvårdsverket 2008

Elektronisk publikation

Omslagsfoto: Ur boken Dass - en undersökning av det hemliga rummet, Fischer & Co

Förord

Denna rapport innehåller bilagor till Små avloppsanläggningar, handbok 2008:3. Bilaga 1 (en ordlista), 3 (om domar) och 4 (mallar och rutiner från kommuner) är framtagna inom den arbetsgrupp som bidrog till att handboken blev färdig. Bilaga 2 (en tekniköversikt) och bilaga 5 (om provtagning) är författade av konsulter och de publiceras oavkortat.

Stockholm i juli 2008

Innehåll

BILAGA 1. ORDLISTA	6
BILAGA 2. TEKNIK FÖR SMÅ AVLOPP – ÖVERSIKT AV SYSTEMLÖSNINGAR	14
BILAGA 3. SAMMANSTÄLLNING AV VISSA DOMAR OCH BESLUT RÖRANDE SMÅ AVLOPP	108
BILAGA 4. EXEMPEL PÅ DOKUMENT OCH RUTINER FRÅN KOMMUNER	124
BILAGA 5. PROVTAGNING ENSKILDA AVLOPP	143

Bilaga 1. Ordlista

Denna ordlista är baserad på den ordlista som tagits fram på webbplatsen www.avloppsguiden.se. Denna har sedan kompletterats med den ordlista som ingick i AR 2006:7 samt de ord vilka använts i handboken och dess bilagor.

Aerob	Syrerik
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.
Ammonium	Kväveförening med kemisk beteckning NH_4^+
Ammoniumhygienisering	Ammoniakhygienisering utnyttjar ammoniakens toxiska effekt på patogener. Vid ammoniakhygienisering får materialet inte vara för torrt. Det ska vara flytande eller halvflytande (kletgödselkaraktär <20% TS). Vid hygieniseringen blandas 2 vikts-% urea med materialet som ska hygieniseras (vid flytande material, TS < 10% krävs ingen inblandning utan urean kan bara hållas i). Blandningen lagras sedan under den tid som krävs för hygieniseringen i slutna behållare (ingen ventilation, bara tryckutjämning). Samma lagringstider och användningsrestriktioner rekommenderas för detta hygieniserade material som för källsorterad urin. Ammoniakhygienisering passar för bl.a. latrin, klosettwater, trekammarbrunnsslam och dylikt och utnyttjar samma process som utnyttjas vid hygienisering av källsorterad urin medelst lagring.
Anaerob	Syrefri
AR	I denna handbok om inte annat anges åsyftas Allmänna råd 2006:7 om små avloppsanläggningar.
Avloppsanordning	Med detta avses detsamma som avloppsanläggning. Avloppsanordningen är

	samtliga delar som ingår i anordningen: rörledningar, slamavskiljare, tankar, infiltrationsanläggningar, med flera komponenter.
Avloppsfraktioner	Avloppsslam, toalettvatten, urin, fekalier och innehåll i slutna tankar samt filterbäddsmaterial från filterbäddar eller fosforfällor.
Avloppsslam	Slam från avloppsreningsverk, slamavskiljare eller liknande anordningar som behandlar avloppsvatten från hushåll eller tätorter, eller från andra reningsverk som behandlar avloppsvatten med liknande sammansättning.
Avloppsvatten	Avloppsvatten utgörs av spillvatten från hushåll och industrier samt dagvatten. För små avlopp används ofta spillvatten och avloppsvatten synonymt.
BDT-vatten	Bad-, Disk- och Tvättvatten från hushåll, även kallat gråvatten.
Biofilm	Beteckning på det tunna skikt av mikroorganismer som finns i till exempel markbäddar, infiltrationsanläggningar och kompaktfiler där den biologiska reningen äger rum. Även kallat biohud.
Biologisk rening	Reduktion av syreförbrukande ämnen och eventuellt kväve med hjälp av mikroorganismer som finns i sandfilter, markbäddar, aktivt slam, biobäddar, och så vidare.
Biologisk toalett	Toalett med behållare där avföring och eventuellt annat organiskt avfall komposteras.
Blandat avloppsvatten	Avloppsvatten från hushåll som innehåller både klosett- och BDT-vatten.
BOD	Biokemisk syreförbrukning; parameter som anger vattnets innehåll av syreförbrukande organiskt material. BOD ₇ är biokemisk syreförbrukning mätt under sju dygn.

Dagvatten	Regn och smältvatten som inte infiltrerar grundvatten eller tas upp av vegetation, utan istället rinner av från hårdgjorda ytor såsom tak, vägar och parkeringsplatser.
Denitrifikation	Bakteriell omvandling av nitratkväve (NO_3^-) till luftkväve (N_2).
Den kommunala nämnden	Samma innebörd som i 3 § FMH.
Dränering	Avvattning av mark genom avledning av sjunkvatten och grundvatten i rörledning eller dike.
Dräneringsvatten	Vatten som samlas upp under markytan och leds bort, till exempel vid dränering av husgrunder.
Dubbelspolad toalett	Urinsorterande toalett som spolar både urin och avföring med vatten.
Enkelspolad toalett	Urinsorterande toalett som endast spolar urin med vatten. Avföringen går direkt till ett uppsamlingskärl för latrin.
Enskilt avlopp	Avloppsanläggning utanför kommunalt VA-område. Oftast för ett hushåll, men kan också behandla avlopp från en grupp av hushåll.
Eutrofiering	Tillförsel av näringsämnen (främst kväve och fosfor) till ett vattendrag; likställs ofta med övergödning.
Extremt snålspolad toalett	Toalett som förbrukar mindre än 1 liter vatten per spolning.
Fekalier	Fast avföring från människor.
FMH	Förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.
Fosfor	Växtnäringsämne, kemisk beteckning P.
Fosforbindande material	Material med god fosforinbindningskapacitet. Ofta kalkhaltiga., till exempel Filtralite.

Fördelningsbrunn	Brunn som fördelar avloppsvattnet jämnt över alla spridningsledningar, vilket krävs om fler än en spridningsledning används.
Förfällning	När kemisk fällning inklusive sedimentering av utfälld fosfor sker före den biologiska behandlingen.
Geohydrologisk undersökning	Undersökning av grundvattenförhållanden, till exempel avståndet till grundvattnet från markytan.
Gråvatten	Annan benämning på BDT-vatten.
Hushållspillvatten	Spillvatten från bostäder och serviceinrättningar som till övervägande delen utgörs av toalettvatten och/eller bad-, disk- och tvättvatten (BDT-vatten).
Hybridtoalett	Toalett där avfallet spolats bort med vatten till en behållare för biologisk nedbrytning.
Hygienisering	Process där sjukdomsframkallande mikroorganismer avdödas så att ingen risk för smittspridning förekommer.
Infiltration	Rening av avloppsvattnet genom att det rinner genom naturliga jordlager och diffust sprids via marken till grundvattnet.
Kalium	Ett växtnäringsämne, kemisk beteckning K.
Kemisk fällning	Tillsats av fällningskemikalie som bildar en svårlöslig kemisk förening med fosfat i avloppsvattnet.
Klosettwater	Avloppsvattnet från toaletten, det vill säga urin, avföring, toalettpapper och spolvatten.
Kompaktfilter	Prefabricerat filter för biologisk behandling av avloppsvatten. Ibland inneslutna i box eller byggda med tätskikt i botten.
Kornfördelningsdiagram	Resultat från texturanalys.

Kretslopp	Återföring av avloppets närsalter till odlad mark.
Kväve	Ett växtnäringsämne, kemisk beteckning N.
Latrin	Urin och/eller fekalier samt eventuellt toalettpapper som samlas upp från torra toaletter och liknande.
LAV	Vattentjänstlagen - Lag (SFS 2006:412) om allmänna vattentjänster.
Markbädd	Rening av avloppsvattnet genom filtrering genom sand, grus och/eller makadam. Vattnet samlas sedan upp och leds ytligt ut till ett dike, en å, en sjö eller till havet.
MB	Miljöbalken SFS 1998:808.
Miljökvalitetsnorm	Ett juridiskt bindande styrmedel som infördes med miljöbalken 1999. En miljökvalitetsnorm kan till exempel gälla högsta tillåtna halt av ett ämne i luft, mark, eller vatten.
Minireningsverk	Prefabricerad anläggning som bygger på nedskalad teknik från stora reningsverk, ofta mekanisk, biologisk och kemisk rening, ibland bara biologisk eller bara kemisk rening.
Förmultningstoalett	Liten biologisk toalett där avfallet samlas i en mindre behållare under toaletten; kräver vanligtvis placering i uppvärmt utrymme och elanslutning.
Multrum	Biologisk toalett där avfallet samlas i en stor behållare under toaletten där det bryts ned biologiskt; systemet kan även ta hand om det komposterbara hushålls-avfallet.
Miljöbalken	Sveriges samlade miljölagstiftning som trädde i kraft den 1 januari 1999.
Natura 2000-område	Särskilt skyddsvärda naturområden som är skyddade med stöd av miljöbalken och

	klassade som riksintresse.
Nitrat	Kväveförening med kemisk beteckning NO_3^- som bildas genom oxidation av ammonium.
Nitrifikation	Bakteriell omvandling av ammoniumkväve (NH_4^+) till nitratkväve (NO_3^-) som sker i luftade (syrerika) miljöer.
Norsk Leca	Poröst filtermaterial som binder in fosfor.
Närsalter	Växtnäringsämnen såsom fosfor, kväve och kalium.
PBL	Plan- och bygglagen (SFS 1987:10).
Pe	Personekivalent. Med en personekivalent menas den mängd BOD som motsvarar det genomsnittliga dagliga BOD-utsläppet per person. En pe motsvarar 70 g BOD ₇ /dygn.
pH	Mått på vattnets surhetsgrad.
Recipient	Sjö, vattendrag eller havsvik dit avloppsvattnet släpps. Även grundvattnet kan vara recipient.
Resorption	Reningsteknik där vattnet släpps ut i ett grunt bevuxet dike som är tätt i botten. Reningen består dels i att avloppsvattnet avdunstar till luften, dels i att organiskt material fastläggs och bryts ned biologiskt.
Sakkunnig	Person som genom yrkeserfarenhet, deltagande i utbildningar eller på annat sätt har tillräckliga kunskaper för att utföra det arbete som avses.
SBR	Satsvis biologisk rening (ursprungligen från engelskan: Sequencing Batch Reactor) av avloppsvattnet, till exempel i ett minireningsverk.
Siktkurva	Resultat från texturanalys, kallas också kornfördelningsdiagram.
Situationsplan	Översiktlig karta eller skiss över tomten och den planerade anläggningen där ock-

	så till exempel dricksvattenbrunnar, fastighetsgränser och tillfartsvägar finns utritade.
Slam	Fasta partiklar och fett som avskilts från avloppsvattnet.
Slamavskiljare	Behållare där fasta partiklar och fett avskiljs från avloppsvattnet.
Sluten tank	Tank som samlar upp klosettatten; ansluts helst bara till extremt snålspolande toaletter.
Snålspolad toalett	Toalett som använder en mindre volym vatten för spolning än vanliga toaletter; vanligen liten spolning 2 l och stor spolning 4 l. Se även extremt snålspolad toalett.
Spillvatten	Samlingsnamn för allt avloppsvatten i ett hushåll, se även avloppsvatten.
SS	Suspenderade substanser, det vill säga partiklar i avloppsvattnet.
Stenkista	Mycket enkel infiltrationsanläggning där infiltration sker okontrollerat vilket leder till otillräcklig rening. Får endast användas för dagvatten.
Svartvatten	Annan benämning på klosettatten.
Syreförbrukande ämnen	Organiska ämnen i avloppsvatten som förbrukar syre när de bryts ned och därför kan ge upphov till syrebrist i vattendrag.
Tensider	Kemiska föreningar (till exempel i disk- och tvättmedel) som sänker ytspänningen för vatten, vilket gör att vattnet kan ta sig in i och väta exempelvis textilier och fläckar.
Texturanalys	Undersökning då ett jordprov siktas för att bestämma kornstorleken.
Tilloppsledning	Ledning som sammanför allt avloppsvatten i hushållet.
Tot-P	Total (både partikelbunden och löst) fosfor.

Tot-N	Total (både partikelbunden och löst) kväve.
Trekammarbrunn	Slamavskiljare där vattnet passerar genom tre kammare.
TS	Torr substans, anges ofta i procent av total vikt eller volym.
Tvåkammarbrunn	Slamavskiljare där vattnet passerar genom två kammare.
Urinavlastat avloppsvatten	Avloppsvatten från hushåll med urinsortering i dubbelspolad urinsorterande toalett, det vill säga BDT-vatten och fekalier + spolvatten.
Urinsortering	Avskiljning av urin i toaletten.
Vakuumtoalett	Toalett där vatten inte används för att transportera avfallet utan endast för att skölja skålen. Undertryck i ledningarna skapas med hjälp av vakuumpumpar, ejektorer eller blåsmaskiner.
Vattentäkt	Vattendrag (även grundvatten) som används som råvatten för dricksvattenframställning.
Övergödning	För hög tillförsel av näringsämnen (främst fosfor och kväve) till ett vattendrag, vilket leder till problem såsom algbloomning och syrebrist.

Bilaga 2. Teknik för små avlopp – översikt av systemlösningar

Innehållsförteckning

1. BEDÖMNING AV KRAVUPPFYLLNAD FÖR OLIKA TEKNIKLÖSNINGAR	17
1.1 Oberoende teknikutvärdering – exempel på olika funktionstester	17
1.2 Standarder för produkter och teknikdelar i små avloppsanläggningar	19
Vad är en standard?	19
Vilka standarder är relevanta för arbete med små avlopp i Sverige?	19
1.3 Förslag till klassificering av utvärderingar av produkter relaterade till avloppsrening	22
Klass A. Oberoende utvärdering av hög kvalitet lång tid under svenska förhållanden	22
Klass B. Oberoende utvärdering av mindre omfattning eller utvärdering utanför Sverige som inte gjorts i enlighet med Europastandard CEN 12566-3	22
Klass C. Icke oberoende utvärdering, till exempel tillverkares/leverantörs egna mätningar som håller relativt god kvalitet	23
Klass D. Inaktuell eller av annan anledning undermålig utvärdering, till exempel tillverkares/leverantörs egna data som saknar underlagsrapport eller källa	23
1.4 Underlag för bedömning av tekniklösningar	24
Teknikförteckning / tekniklista	24
Central referenslista	25
Utökad egenkontroll och lokala teknikutvärderingar	25
Bedömning av serviceorganisationens tillförlitlighet	26
2. TEKNIKÖVERSIKT SMÅ AVLOPP	28
2.1 Inledning	28
2.2 Funktionskontroll, inspektion och dokumentation	29
Årlig kontroll	30
Tioårskontroll	30
2.3 Vad avgör valet av teknisk lösning?	31
2.4 Indelning av tekniklösningar	31
2.5 Systemkomponenter	32
Systemkomponenterna – innehåll i beskrivningen	33
3. GENOMGÅNG AV SYSTEMKOMPONENTER	35
3.1 Systemkomponenter vid källan	35
Urinsortering i torrtoalett	35
Torrtoalett (utan urinsortering)	39
Klosettavvattensortering slutna tank för toalettavloppet	43
Urinsorterande vattentoalett	46

Urinsortande vattentoalett och avskiljning av fekalier ur klosettvattnet med separator teknik eller filter	49
3.2 Ledningsnät	53
3.3 Förbehandling	54
Slamavskiljning	54
Skötsel och löpande underhåll	56
3.4 Behandling av avloppsvatten	58
Infiltration	59
Markbäddar	63
Prefabricerade filter/filterboxar	67
Sprayfilter	70
Fosforfilter (reaktiva filterbäddar)	73
Kemisk fällning (direktfällning)	76
Minireningsverk	80
Andra mark/växtsystem för behandling av avloppsvatten	82
3.5 Efterbehandling	84
Biofilterdike (bevuxet öppet dike)	84
Resorptionsdike (slutet dike)	85
Översilning	86
Konstruerad våtmark	87
Bevattning med avloppsvatten	88
Rotzonsanläggning	90
Infiltration	91
Markbädd	92
Membranfiltrering	92
4. EXEMPEL PÅ PRINCIPLÖSNINGAR FÖR HELA AVLOPPSANORDNINGAR	95
4.1 Urinsortande vattentoalett och behandling av urinavlastat avloppsvatten i markbädd	95
4.2 Urinsortering i torrtoalett och behandling av BDT-vatten i markbädd	97
4.3 Klosettvattensortering (sluten tank) samt behandling av BDT-vatten genom infiltration	98
4.4 Sprayfilter och fosforfilter (reaktivt filter) för blandat avloppsvatten	100
4.5 Kemisk fällning och behandling av kemfällt vatten i markbädd	101
4.6 Minireningsverk och efterbehandling i resorptionsdike	103
5. KÄLLOR SOM ANVÄNTS I TEKNIKÖVERSIKTEN	105

1. Bedömning av kravuppfyllnad för olika tekniklösningar

Bedömningar av hur väl olika systemlösningar, teknikdelar och produkter uppfyller funktionskraven i de allmänna råden om små avlopp är inte särskilt lätt att göra. Kunskapen kring detta är att betrakta som färskvara och kommer att förändras över tiden. I denna bilaga presenteras tankegångar och exempel på hur kommunerna kan förhålla sig till utvärdering av teknik och klassificering av olika tekniklösningar. Till detta presenteras en tekniköversikt som har som ambition att ge en bred bild av kunskapen om olika tekniklösningar. Tekniköversikten är begränsad i det avseendet att den inte preciserar detaljerade specifikationer vad gäller dimensionering och så vidare. Den saknar också vissa aspekter om hur till exempel hygienisering och behandling av olika avloppsfraktioner kan och bör ske.

I tekniköversikten har ungefärliga reduktionsgrader angetts för delar av avloppsanläggningar samt för ett urval av principiella hela systemlösningar. Det är viktigt att komma ihåg att den prestanda som anges dels är för principlösningar och inte enskilda produkter, dels är generaliserad i det avseendet att den inte är kopplad till en specifik lokalisering/planeringssituation. Dessutom behöver de uppgifter som presenteras kontinuerligt uppdateras eftersom både kunskaps- och teknikutvecklingen är mycket snabb på det här området.

1.1 Oberoende teknikutvärdering – exempel på olika funktionstester

Idag saknar Sverige ett etablerat system och en ansvarig aktör som kan genomföra funktionstest och oberoende utvärdering av små avloppsanläggningar. Det finns emellertid sedan 2005 en svensk standard (SS EN 12566-3:2005) baserad på en Europastandard som beskriver hur funktionstest av prefabricerade avloppsanläggningar ska genomföras. I samma ”familj” finns också standarder för hur test av slamavskiljare ska ske (del 1), en färdig teknisk rapport om infiltrationsanläggningar (del 2) samt en teknisk rapport under framtagande om markbäddar och filtersystem (del 5). Alla publicerade standarder finns tillgängliga att beställa från SIS¹.

Det saknas idag en förteckning över anläggningar på svenska marknaden som har genomgått SS EN 12566-3:2005.

Funktionstester utifrån denna Europastandard genomförs på flera ställen i Europa bl a i Aachen i Tyskland² och nu också i Finland. SYKE (finländska miljöcentralen

¹ Swedish Standards Institute, www.sis.se

² Prüfinstitut für Abwassertechnik GmbH. Webb: www.pia-gmbh.com

motsvarande Naturvårdsverket i Sverige) är godkänt som ett anmält organ för testning av små prefabrikerade och/eller på stället installerade avloppsvattenbehandlingsverk. Sedan i februari 2008 genomför SYKE sådana test³. Ett sådant funktionstest varar 38 veckor per testad produkt. Anläggningen utsätts för en standardiserad belastningsregim som ska simulera normal, hög respektive låg belastning, flöde samt störningar i form av elavbrott och liknande⁴.

I Norge har under 2006/2007 en utvärdering av ett stort antal anläggningar i drift genomförts. De senaste resultaten kommer att publiceras⁵. Varken de senaste finska, tyska eller norska resultaten har till fullo kunnat arbetas in i denna version av tekniköversikten som huvudsakligen baserar sig på svenska och i viss mån nordiska studier samt källor i litteraturen. Det är givetvis mycket intressant att göra en bredare genomgång av kunskapsläget för olika tekniklösningar och då integrera aktuell kunskap och forskningsrön från övriga skandinaviska, europeiska och även andra länder.

I Sverige är det enda mer omfattande funktionstestet genomfört i det av Stockholm Vatten initierade projektet Bra Små Avlopp. Närmare ett tiotal olika tekniklösningar/produkter har oberoende utvärderats under ett eller flera år. Mätningar har gjorts flödesrelaterat på in- och utgående vatten från anläggningar anslutna till riktiga hushåll i Bornsjöområdet utanför Södertälje. Bra Små Avlopps testmetodik skiljer sig från Europastandarden men den har en ambitionsnivå och kvalitetskrav som kan sägas motsvara standarden. Därför kan resultaten anses som mycket trovärdiga. En slutrapport finns publicerad⁶.

Utöver detta finns det utvärderingar genomförda av kommuner och andra aktörer som inspirerats av Bra Små Avlopp, till exempel Västerås stad (se exempelruta). Dessa har ofta inte samma noggrannhet som Bra Små Avlopp eftersom det sällan handlar om serier av stickprov och inte flödesrelaterade mätningar. Uppföljningar/utvärderingar av enskilda produkter/tekniklösningar har också skett inom ramen för examensarbeten och olika forskningsprojekt.

Till detta kommer sedan de funktionstester och mätningar som teknikleverantörer själva har genomfört eller låtit någon sakkunnig genomföra åt dem.

³ SYKE, Finlands miljöcentral. www.miljo.fi

⁴ SS- EN 12566-3:2005 Avlopp – Reningsanläggning upp till 50 PT – Del 3: Förtillverkade avloppsanläggningar fastställd 2006

⁵ www.bioforsk.no

⁶ Jonsson & Hellström, 2008. Bra små avlopp - Uppföljning av enskilda avloppsanläggningar 2000-2007. R nr 18, november 2007. 2:a reviderade upplagan

1.2 Standarder för produkter och teknikdelar i små avloppsanläggningar

Vad är en standard?

Standarder är dokumenterad kunskap från framstående aktörer inom industri, näringsliv och samhälle. Standarder skapar ett gemensamt sätt att arbeta och syftar till ökad säkerhet, minskade kostnader, bra arbetsmiljö, samt miljö- och konsumentskydd. Sverige deltar i internationell standardisering genom standardiseringsorganet SIS (Swedish Standards Institute). SIS är medlem i de internationella standardiseringsorganisationerna CEN (European Committee for Standardization) och ISO (International Standards Organization, globalt).

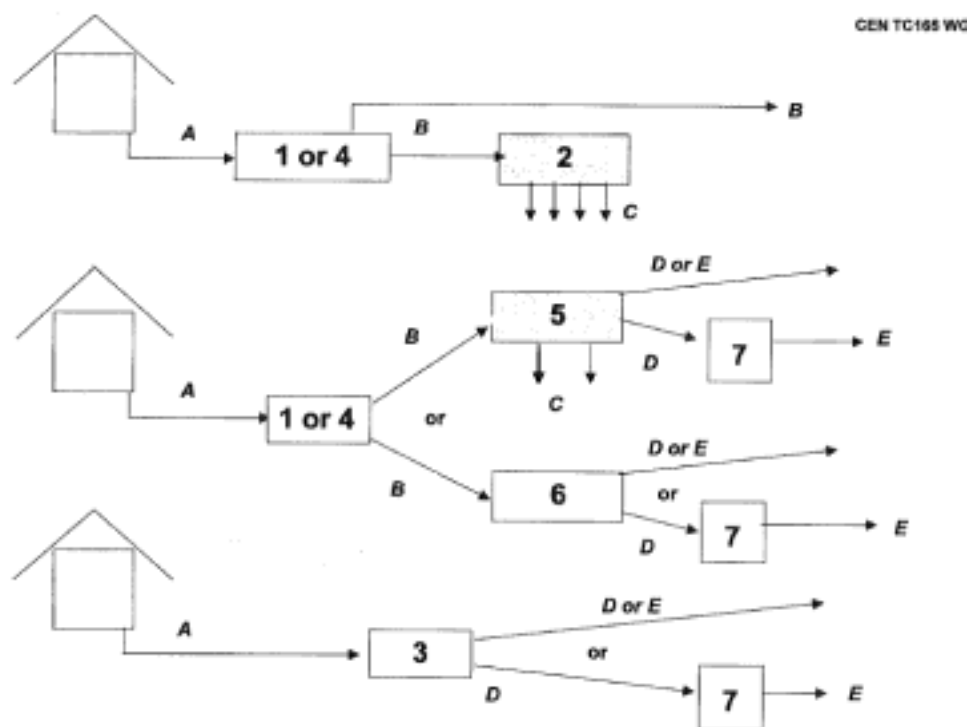
Huvudprincipen är att ett standardiseringsprojekt finansieras av de företag, organisationer, myndigheter och andra intressenter som är med och tar fram en viss standard. En nationell standard får inte vara i konflikt med någon Europastandard.

Beroende på vilken typ av publikation det är fråga om ges olika typer av beteckningar. CEN ger ut europeiska standarder med beteckningen EN, ett nummer och ett årtal. De europeiska standarder som gäller i Sverige får beteckningen SS-EN XX. Prefixet *EN* betyder att det är en europeisk standard, *prEN* att det är utkast till en standard för remiss samt *CEN TR* att det är en teknisk rapport.

Vilka standarder är relevanta för arbete med små avlopp i Sverige?

Idag finns en grupp standarder en ”standardfamilj” benämnd CEN 12566 om små avlopp. Dessa är antagna och publicerade respektive under utveckling. Dessa har förberetts och arbetats fram av en teknisk kommitté med namnet CEN/TC 165 ”Wastewater engineering” där också Sverige har en representant.

I bilden nedan beskrivs schematiskt vilka olika tekniklösningar/produkter som hänförs till de sju olika delarna av standardfamiljen 12566.



Figur 1. Schematisk bild över vilka typer av produkter/avloppsanläggningar som hänförs till de delar inom CEN 12566 som beskrivits i tabell 1. Siffrorna i boxarna härrör till respektive del av standarden.

Del 1,3, 4 och 7 är standarder, del 2 och 5 är tekniska rapporter.

Bokstäverna A–E beskriver vilken typ av spillvatten som behandlas/släpps ut:

A – Orenat hushålls- och industriavloppsvatten, B – Slamavskiltat spillvatten, C – Behandlat spillvatten från infiltration, D – Behandlat spillvatten, E – Tertiärt, det vill säga ytterligare, behandlat/efterpolerat spillvatten.

Den omnämnda standarden gäller upp till 50 pe och har ett antal standarder/ dokument som är färdiga eller under utveckling. Dessa redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Standarder och tekniska rapporter som ingår i "standardfamiljen" CEN 12566.

Del	Standardens beteckning	Innehåll – kortfattad beskrivning
1	SS-EN 12566-1/A1:2004 Avlopp - Reningsanläggning upp till 50 pe - Del 1: Fabrikstillverkade slamavskiljare	Harmoniserad standard för utvärdering av fabrikstillverkade slamavskiljare. CE-märkning krävs för försäljning, dock ej i Sverige. Gäller enbart för slamavskiljare som tar emot blandat avloppsvatten.
1	SS-EN 12566-1/T1 Avlopp - Reningsanläggning upp till 50 pe - Del 1: Fabrikstillverkade slamavskiljare Fastställd 2001	Svenskt tillägg till den första versionen med bland annat kravgränser vid utvärdering av fabrikstillverkade slamavskiljare.

1	<i>SS-EN 12566-1</i> Avlopp - Reningsanläggning upp till 50 pe - Del 1: Fabrikstillverkade slamavskiljare Fastställd 2000	Första version av standard för utvärdering av fabrikstillverkade slamavskiljare.
2	<i>SS-CEN/TR 12566-2:2006</i> Infiltration i mark	Detta är en teknisk rapport (code of practice) och inte en standard. Den beskriver detaljerat förundersökning, dimensionering och anläggning av infiltrationsanläggningar för ett blandat avloppsvatten.
3	<i>SS-EN 12566-3:2005</i> Avlopp - Reningsanläggning upp till 50 PT - Del 3: Förtillverkade avloppsanläggningar fastställd 2006	Standard för utvärdering av prefabricerade avloppsanläggningar, t ex minireningsverk.
4	<i>SS-EN 12566-4:2007</i> Avlopp - Reningsanläggning upp till 50 pe - Del 4: Slamavskiljare sammansatta på plats av fabrikstillverkade delar	Samma som del 1 ovan men är för utvärdering av slamavskiljare som sätts ihop i fält, t ex slamavskiljare av betongringar.
5	<i>prCEN TR 12566-5</i> Avlopp - Reningsanläggning upp till 50 pe - Del 5: Markbäddar och rotzonanläggningar Beräknas fastställas 2008	Detta är en teknisk rapport (code of practice) inriktad på markbäddssystem och andra filterbäddar. Detta kommer inte att bli en standard.
6	<i>prEN 12566-6</i> Avlopp - Reningsanläggning upp till 50 pe - Del 6: Fabrikstillverkade anläggningar för behandling av avloppsvatten från slamavskiljare Beräknas fastställas under 2008 eller under 2009.	Denna del behandlar standarders för paketreningsverk exklusive slamavskiljare.
7	<i>prEN 12566-7</i> Avlopp - Reningsanläggning upp till 50 PT - Del 7: Prefabricerade moduler/enheter för långt gående avloppsrening Beräknas fastställas 2009	Denna del behandlar kompletterande rening, t ex till exempel UV-behandling, fosforreduktion, med mera.

1.3 Förslag till klassificering av utvärderingar av produkter relaterade till avloppsrening

Ett sätt att förhålla sig till det stora teknikutbudet och uppgifterna om olika produkters prestanda är att ta fasta på teknikleverantörens uppgifter och göra en bedömning av hur vederhäftig och relevant denna information är. Det innebär att man bedömer själva utvärderingen/funktionstestet som gjorts för produkten/tekniklösningen ifråga. Utifrån detta kan man sedan avgöra hur tillförlitliga man anser att uppgifterna om produktens/anläggningens prestanda är.

I Sverige finns ännu inget ansvarigt organ system för typgodkännande eller oberoende funktionstest av små avloppsanläggningar. Det finns inte heller någon oberoende funktion som gör bedömningar av specifika produkter eller teknikutlösningar för små avlopp. Att göra en klassificering är en första ansats för att bedöma tillförlitligheten i olika tillverkares information om prestanda. Ett förslag till klassificering av utvärderingar presenteras nedan och innehåller fyra klasser för tillförlitligheten i uppgiven prestanda hos produkten.

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

Detta skulle kunna vara en utvärdering som inte är äldre än 5 år av produkten/systemet som har genomförts av oberoende organisation, institut, forskargrupp med flera, och som gör det möjligt att med hög säkerhet bestämma reduktionsgrad, innehåll i restprodukter samt robusthet. Utländska undersökningar kan uppfylla kraven om de yttre förhållanden är direkt överförbara till 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 ett stort antal stickprov kopplade till mätning av vattenanvändning. Exempel på utvärderingar och projekt som kan tänkas uppfylla detta är: Projektet Bra Små Avlopp, utvärderingar från Finland, Tyskland och andra länder utifrån Europastandard 12566-3, forskningsprojekt i Norge vid Norges Lantbrukshögskola och BioForsk vilka utvärderat filterbäddar, minireningsverk och olika typer av BDT-vattenrening.

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

Utvärdering genomförd av produkten/systemet i full skala av oberoende organisation, institut, forskargrupp med flera, men i alltför liten omfattning för att man med stor säkerhet ska kunna bedöma reduktionsgrad, innehåll i restprodukter och robusthet.

Provtagning och analys hos ackrediterat laboratorium har 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, till exempel via vattenmätning.

Exempel på utvärderingar som skulle kunna placeras i klass B är: Västerås Stads fastighetskontors provtagning på minireningsverk, det norska frivilliga systemet för typgodkännanden av minireningsverk, Hajasampu-projektet i Finland m fl. Dessutom kan till denna kategori hänföras längre mätserier som krävts i villkor av myndigheter eller som kommuner eller universitet/högskolor genomfört i form av examensarbeten eller forskningsprojekt. Hit skulle också kunna föras sammanställningar av oberoende mätningar av god kvalitet vilka samlats in via en central referenslista eller en nationell kunskapssammanställning av data för en viss produkt/tekniklösning.

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

Utvärderingar, mätdata och åberopad prestanda som endast styrks av företagets/teknikleverantörens egna uppgifter och alltså inte är utförd av en oberoende part. Provtagningen som genomförts bedöms dock vara av god kvalitet, vilket innebär att prover analyserats av ett ackrediterat laboratorium, att sammanställning av mätdata är transparent och att utvärderingen är väl dokumenterad

Exempel på utvärderingar som hamnar i denna kategori är tillverkares respektive teknikleverantörers egna eller av dem upphandlade mätningar som baseras på mer än ett fåtal stickprov, vilka har en dokumentation och som kan ge någon typ av vägledning vad gäller tekniklösningens prestanda.

Klass D. Inaktuell eller av annan anledning undermålig utvärdering, till exempel tillverkares/leverantörs egna data som saknar underlagsrapport eller källa

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

Provtagningen som genomförts bedöms på ett eller annat sätt vara undermålig; den är kanske för gammal och inaktuell (mer än 5–10 år gammal), bristfällig i omfattning, inte utförd av oberoende part, eller kan inte med säkerhet kopplas till den/de produkter som säljs på marknaden.

Exempel på utvärderingar som hamnar i denna kategori är: 1) uppgifter från utvärderingar som tillverkare lämnar i informationsblad, broschyrer och på webbplatser, 2) tillverkares respektive teknikleverantörs egna mätningar som baseras på ett fåtal stickprov, samt 3) utländska mätningar som inte kan verifieras eller överföras till svenska förhållanden.

1.4 Underlag för bedömning av tekniklösningar

Detta koncept har inom ramen för arbetet med handboken inte kunnat tillämpas på beskrivningarna av teknik i tekniköversikten i denna bilaga eftersom det inte funnits tillräckliga resurser för detta. En uppdatering / komplettering av tekniköversikten utifrån dessa aspekter är intressant likaväl som en kompletterande separat publikation där produkter och tekniklösningar på marknaden presenteras tillsammans med den typ av klassificering som presenteras nedan. Vidare är utvecklingen av en central referenslista med mätdata av god kvalitet på olika för

Klasserna A-D som presenterats ovan är tänkt som ett sätt att strukturera myndigheternas bedömning av olika produkter/tekniklösningar och gör inte anspråk på att vara en färdigutvecklad klassificering eller metod. Möjligen kommer initialt olika kommuner att göra skiljaktiga bedömningar men efterhand som erfarenhetsutbyte ger ökad kunskap kommer både klassificeringen i sig att kunna utvecklas och bli tydligare.

Det finns utöver bedömningen av tekniklösningens reningsprestanda ytterligare ett par aspekter vilka är av stor vikt vid val av avloppslösning.

Det kan uppfattas som en motsägelse att samtidigt vara positiv och skeptisk till ny teknik men det innebär i praktiken att myndigheten i grunden ser positivt på att ny teknik prövas men att oprövad teknik som inte genomgått oberoende teknikutvärdering av hög kvalitet inte bör släppas fram hursomhelst. I princip kan helt oprövad teknik testas förutsatt att krav på t ex extra barriärer, utökad egenkontroll och andra villkor sätts upp. För oprövad teknik behöver alltså specifika krav och villkor ställas, särskilt på de platser där recipienterna är känsliga av hälso- eller miljöskäl.

Teknikförteckning / tekniklista

Ett sätt att börja hantera dessa frågor i kommunen är att en teknikförteckning tas fram som beslutsunderlag vid handläggning av tillstånd om små avlopp. Denna kan med fördel arbetas fram i samarbete mellan flera närliggande kommuner och Länsstyrelse. I flera av landets kommunnätverk har denna typ av underlag tagits fram. I första hand ska en tekniklista ses som ett arbetsmaterial för internt bruk på kommunerna och inte som något som aktivt ska kommuniceras externt. I förteckningen listas systemlösningar som bedöms ha potential att klara de krav som kommunen ställer utifrån miljöbalken, vilka specifika krav eller villkor som bedöms som rimliga i samband med tillstånd samt de motiveringar man använt för dessa ställningstaganden. Observera att detta enbart är ett vägledande underlag för myndighetens bedömningar i det enskilda fallet och inte några generellt fastlagda riktlinjer eller något som ska ses som bindande utan en prövning måste alltid göras i varje enskilt ärende. En tekniklista behöver uppdateras kontinuerligt. Minst en gång per år är det lämpligt att diskutera den och då gärna i dialog med andra kommuner och Länsstyrelsen i samband med tillsynsvägledning.

Central referenslista

Ett ytterligare underlag vid bedömning av är den samlade kunskap kring små avlopp som i nuläget är spridd på många olika ställen och hos många olika personer i landet. För att få tillgång till alla de mätningar och uppföljningar som gjorts/pågår i Sverige och Norden behöver all denna information samlas in och systematiseras. Detta är tanken med en s k ”central referenslista” dvs en databas där uppgifter om mätdata samt driftserfarenheter och eventuell annan relevant information kopplad till små avloppsanläggningar samlas.

I ett projekt initierat av Länsstyrelsen i Västra Götaland har nu mätdata och driftserfarenheter från i första hand minireningsverk börjat sammanställas. En förfrågan om att sända in egna data och resultat från uppföljningar har gått ut till alla miljökontor i landet. Till detta kommer provtagning på ett antal nya typer av minireningsverk vilka det idag saknas mätdata för. Detta är ett sätt att initiera en databas som sedan kan utvecklas till en central referenslista. Om alla kommuner i landet dels bidrar med den kunskap och de mätdata man redan har och sedan systematiskt arbetar för att öka och dela med sig av denna kunskap kan man på relativt kort tid få fram mycket information om olika tekniklösningar utan att en mer omfattande testverksamhet kommer igång.

Utökad egenkontroll och lokala teknikutvärderingar

En förutsättning för att mer information och kunskap om anläggningars prestanda ska komma in är att kommunerna också ställer krav på uppföljning av nya tekniklösningar och avloppsanläggningar. En utökad egenkontroll kan i varje fall initialt vara rimlig för i kommunen eller Sverige oprövad teknik, särskilt om underlaget från teknikleverantören inte är av klass A eller B ovan eller om recipienten är känslig med avseende på hygien, eller miljöskyddsaspekter. Kraven på uppföljning måste vara rimliga och kunna ge bra information om avloppsanläggningens funktion. Ett bra förslag är att fråga teknikleverantör eller den konsult/entreprenör som är anlitad om hur anläggningen kan/bör följas upp samt att se på hur andra kommuners miljökontor formulerat sina krav.

Vidare är det av intresse att få till stånd lokal teknikutvärdering och demonstrationsanläggningar av olika slag. Det är intressant om kommunen som fastighetsägare eller som en stark lokal aktör kan initiera en utveckling mot nya tekniklösningar buggs, demonstreras och utvärderas under goda former. Se exempel om Västerås fastighetskontors teknikutvärdering som är ett gott bra exempel på detta.

Exemplet Västerås – Kommunens fastighetskontor utvärderar små avlopp

I Västerås startade fastighetskontoret år 2002 en egen utvärdering av ett antal olika tekniklösningar för små avlopp. Bakgrunden var att miljökontoret sökte bättre tekniska lösningar än de markbäddar som man normalt använde för rening av kommunens fastigheter som ligger utanför kommunalt VA-område. Inspiration kom bland annat från projektet Bra Små Avlopp. Projektet finansierades internt. Ansvariga för utvärderingen var fastighetskontoret och projektet genomfördes i nära dialog med kommunens miljökontor.

– Vi ville undersöka om det fanns ny teknik som var bättre än de markbäddar vi traditionellt anlade på våra fastigheter. Målbilden var att vi skulle kunna sköta anläggningarna i kavaj och slips, säger Matts Carlsson som var ansvarig för projektet.

Man valde ut fem stycken olika produkter, bland annat minireningsverk med och utan kemfällning, en biobäddslösning, en produkt med ozonrening samt några traditionellt anlagda markbäddar. Urvalskriterierna var att anläggningarna skulle vara enkla och helst "underhållsfria", ha god reningsförmåga, det vill säga vara bättre än markbädd, ha låg investerings- och driftkostnad samt lång livslängd. En viktig aspekt var också att de skulle ha en bra larmfunktion.

Man mätte sedan med samlingsprovtagare där så var möjligt (och ibland annan metod) och gjorde analyser för bakterier (E-coli), fosfor (P-tot), BOD och kväve (N-tot). Provtagning genomfördes en gång per kvartal under ett års tid.

Resultaten visade att några anläggningar hade potential att klara krav på smittskydd, miljöskydd och kretslopp medan andra inte alls uppfyllde de uppsatta målen. Framförallt var det fosforreduktionen som var problemet. Västerås stads slutsats var att det redan då fanns tekniklösningar som var bättre än den traditionella tekniken med markbäddar. Projektet ökade kunskapen både hos dem som ansvarar för driften av de enskilda avloppen och på miljökontoret. De konkreta erfarenheterna kommunen gjorde var viktiga inför ställningstaganden om alla de nya tekniklösningar som kommer på marknaden.

Mer information:

Västerås stads fastighetskontor. www.vasteras.se

Bedömning av serviceorganisationens tillförlitlighet

Viktigt att notera är att det såväl i oberoende test utifrån Europastandarden eller i de flesta andra utvärderingar som beskrivs i klassificeringen ovan enbart görs bedömningar av funktionstestets vederhäftighet. Behov finns också av att göra en motsvarande bedömning av vilken grad av service och underhåll som krävs och vilka kvalitetskrav och vilken säkerhet som uppfylls av de serviceorganisationer som avses sköta anläggningen. Om inte driften kan säkerställas kommer även

många av de anläggningar som visar bra resultat i funktionstest att medföra för stora utsläpp.

2. Tekniköversikt små avlopp

2.1 Inledning

Här presenteras en översikt över olika tekniklösningar för behandling av avloppsvatten från enskilda hushåll. Olika komponenter och tekniklösningar kan tillämpas i olika kombinationer så att kraven på normal respektive hög skyddsnivå i de allmänna råden om små avlopp kan uppfyllas. För att möta dessa nya krav krävs ofta, men inte alltid, att nya tekniklösningar tillämpas. Detta medför också att det krävs såväl förnyelse av processteknik som annorlunda skötsel än vad vi normalt haft för traditionella anläggningar för enskilda avlopp.

I översikten presenteras uppgifter angående prestanda vad gäller hälsoskydd, miljöskydd och kretsloppspotential. De värden och den prestanda som presenteras är ungefärliga och baserar sig på den kunskap som fanns tillgänglig vid framtagandet av denna bilaga (en första version januari 2006 som sedan till och med juni 2008). Det bör påpekas att uppgifterna som redovisas bygger på principlösningar och antagandet att anläggningar installeras och underhålls som avsett. Prövning av prestanda, risk för drifthaveri eller andra störningar måste alltid göras i det enskilda fallet.

De uppställda funktionskraven i de allmänna råden 2006:7 är en stark drivkraft för teknikutveckling. Bland tekniklinjer som i denna översikt inte beskrivits särskilt ingående men som i framtiden kan komma att bli vanliga på marknaden eller få bred spridning hör till exempel membranfiltrering, biologisk fosforavskiljning (Bio P) samt metoder där näringen avskiljs genom skörd av växter och djur (bevattningsreningskärr och andra mark/växsystem).

I alla typer av avloppssystem är behandlingsresultat och kostnader beroende av att hela systemet dimensionerats och byggs rätt. Lika viktigt som att systemet förses med en ändamålsenlig behandling är att åtgärder vidtas vid källan för att förebygga uppkomsten av förorenat vatten. Ett självklart krav är därför att dag- och dränvattnet inte ansluts till anläggningen. Detta innebär risk för såväl hydraulisk överbelastning som att oönskat material belastar avloppsanläggningen. Utspädning och medföljande problem kan utöver försämrade rening av avloppsvatten leda till förkortad livslängd för anläggningen, dyrare drift och i värsta fall drifthaveri.

Av samma skäl är det en fördel att vattensnål teknik installeras i hushållet, till exempel vattensnåla armaturer, hushållsmaskiner och toaletter för att minska belastningen. Viktiga åtgärder vid källan är rätt dosering och användning av hushållskemikalier. Fosforbelastningen kan enkelt minskas genom att fosfatfria tvätt- och rengöringsmedel används. Förhållandevis enkla åtgärder vid källan kan ge stora förbättringar i behandlingsresultat, anläggningars livslängd och privatekonomi.

Det är inte enkelt att i samband med tillståndsprövning beräkna föroreningsmängder och reningsgrad för en specifik avloppsanläggning. belastningen kan variera

mellan olika hushåll och med lokala förutsättningar. Det är motiverat att använda de schablonsiffror som anger normalspecifik föroreningsmängd vid denna typ av beräkningar, vilket det finns underlag till i bilaga till Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanläggningar (2006:7). Detta då det inte finns bättre underlagsdata än och det mycket sällan finns verkliga mätningar att basera sina lokala bedömningar på.

Beräkningar som utförts som grund för presentation av reningsgrad etc. i denna bilaga utgår huvudsakligen från de schablonvärden som presenteras i de allmänna råden för små avlopp. I dessa schablonsiffror antas till exempel att fosfathaltiga tvätt- och rengöringsmedel används i hushållen vilket inte alltid kommer att vara fallet framöver. Regeringen har fattat beslut om förbud mot i första hand fosfor i tvättmedel, och det pågår en utredning om förbud mot fosfater i diskmedel.

Utöver utformningen har också anläggningens lokalisering betydelse för risken för påverkan på omgivningen, och skyddsavstånd till vattentäkter ska alltid beaktas. En annan aspekt som är av betydelse vid lokalisering är till exempel utsläppspunktens placering. Lokaliseringen inverkar också på möjlighet till skötsel. Exempelvis underlättas driften genom att delar som måste bytas regelbundet är lättåtkomliga och att tömning av restprodukter kan ske på ett så enkelt sätt som möjligt.

Alla systemlösningar kräver drift och underhåll för att fungera ändamålsenligt. Olika tekniks lösningar är mer eller mindre robusta och självreglerande. Vissa kräver återkommande och frekvent tillsyn och skötsel för att fungera väl, medan andra system endast kräver tillsyn och skötsel någon eller några gånger per år. Enligt de allmänna råden ska drift- och underhållsinstruktion alltid följa installation eller byggande av en avloppsanläggning. I tekniköversikten diskuteras kortfattat drift- och underhållsaspekter för respektive teknikkomponent/principslösning.

2.2 Funktionskontroll, inspektion och dokumentation

Det är viktigt när det gäller kontroll att betona att existerande avloppslösningar behöver utvärderas både på kort och lång sikt. Det är inte meningsfullt att förlita sig på kontroller, i synnerhet provtagning, som sker med låg frekvens. Ett kontrollprogram till exempel är en stickprovsundersökning av anläggningen och ger vanligen inte möjlighet till upptäckt av de snabba variationer som kan förekomma t. ex. vad gäller halten av olika mikroorganismer.

Enligt de allmänna råden bör alla anläggningar förses med möjlighet till uppföljning och kontroll. Praktiska och ekonomiska skäl gör det svårt att åstadkomma representativ provtagning på små avlopp. Den uppföljning och ev. mätningar som görs inom ramen för en fungerande egenkontroll bör därför i första hand inriktas på att kontrollera processfunktion snarare än utsläppta föroreningsmängder eller -halter. Beroende på vilken typ av anläggning det handlar om kan de parametrar

som bör följas upp skilja sig åt. Teknikleverantör respektive konsult/entreprenör som anlägger en avloppsanläggning bör kunna informera om vilka parametrar som är lämpliga att följa för att man enkelt ska veta om anläggningen fungerar som det är tänkt. Dessutom bör de kunna föreslå vilka mätningar/undersökningar som är lämpliga att genomföra om man misstänker att anläggningen inte fungerar som den ska.

Kan inte denna typ av information erhållas från teknikleverantörer/ konsult/ entreprenör kan myndigheten tvingas formulera kraven på egenkontroll själv. Här bör erfarenheter från andra kommuner samt dialog med Länsstyrelsen nyttjas för att formulera väl avvägda krav.

Årlig kontroll

Avloppslösningar med mera avancerad teknik kan behöva kontrolleras årligen eller med ett tidsintervall som kan vara befogat utifrån tekniklösningen och anläggningens lokalisering. Det borde inte vara orimligt att en okulär besiktning genomförs årligen som en del i egenkontrollen på alla avloppsanläggningar också traditionella infiltrationsanläggningar och markbäddar bör kontrolleras .

Kontroll av en sakkunnig person, det vill säga person som genomgått utbildning på området eller har dokumenterad erfarenhet av att arbeta med små avloppsanläggningar bör med ungefär årligt intervall ske på mer tekniskt avancerade eller mindre robusta tekniklösningar. Vad som ska ingå i kontrollen/tillsynen beror på typen av anläggning och den tekniska lösningen och förhållandena på platsen.. Detta behöver framgå av den drift- och underhållsinstruktion som ska finnas för varje avloppsanläggning. Det är viktigt att poängtera att denna årligt eller regelbundet återkommande kontroll inte nödvändigtvis ska behöva innehålla provtagning och mätningar.

För anläggningar med kemisk fällning eller andra känsliga processkomponenter kan särskilt skötselavtal vara ett lämpligt sätt att säkerställa att drift och underhåll utförs på ett korrekt sätt. I exempelvis minireningsverk kan det vara motiverat att anläggningen kontrolleras årligen av en sakkunnig person och att detta besök givetvis dokumenteras.

Anläggningsdelar ska vara försedda med larm om det finns risk för haveri som allvarligt påverkar anläggningens funktion, till exempel ska alla pumpbrunnar vara försedda med nivåalarm som ger utslag om pumpen havererar.

Tioårskontroll

De avloppslösningar som baseras på traditionella, mindre tekniskt utvecklade modeller, till exempel infiltrations- och markbäddar bör rimligen kontrolleras åtminstone vart tionde år. Det innebär bland annat att spridarrören kontrolleras, till exempel med kamera eller okulärt. Bäddmaterialets fosforavskiljande förmåga är svår att kontrollera, även om den brukar avta exponentiellt med åldern och vara betyd-

ligt mindre efter 10–20 år. Om möjlighet finns att mäta på utgående vatten kan detta vara rimligt att genomföra åtminstone vart tionde år eller med intervall som specificeras i villkor till tillståndet.

En okulär besiktning av omgivande mark och vatten vad gäller t ex vegetationsutveckling, diken etc. kan ge indikationer på om utsläppet från anläggningen medför ökade utsläpp av växtnäring.

2.3 Vad avgör valet av teknisk lösning?

Tekniköversikten är uppbyggd för att illustrera mångfalden av system och teknikkomponenter som kan användas för behandling av avloppsvatten från enskilda hushåll. Olika tekniklösningar passar i olika situationer och det är viktigt att lösningen väljs utifrån de specifika förutsättningarna i det enskilda fallet.

Vad är det då som avgör vilken tekniklösning som bör användas? I första hand är det avloppsmängderna (föroreningsmängderna) liksom platsens känslighet (till exempel recipientens känslighet med avseende på smittskydd, syreförbrukande ämnen och näringsämnen) som avgör om krav ska ställas med avseende på normal eller hög skyddsnivå enligt de allmänna råden. Teknikvalet påverkas naturligtvis också av praktiska, juridiska och ekonomiska förhållanden som råder i det aktuella fallet, till exempel befintligt vatten- och avloppssystem, topografi, markegenskaper, marktillgång med mera.

Val av avloppslösning är därför alltid en avvägning mellan hälsoskydd, miljöskydd och hushållning å ena sidan och praktiska och ekonomiska konsekvenser å andra sidan. Vid sidan av miljöbalkens kravregler finns lokala förhållanden och personliga önskemål hos brukaren som måste beaktas.

För att göra ett så bra val som möjligt bör de specifika förutsättningarna hos såväl recipient och omgivning som fastighet och brukare definieras innan olika tekniklösningar diskuteras. På så sätt undviker man att låsa fast sig vid en viss tekniklösning för tidigt och möjligheterna att åstadkomma en väl anpassad avloppslösning ökar.

En vägledning för hur fastighetsägare och andra kan gå tillväga vid planering och val av avloppsanläggning finns på www.avloppsguiden.se eller kan ges av respektive kommuns miljökontor.

2.4 Indelning av tekniklösningar

De alternativ som står till buds för olika åtgärder vid källan samt behandling och efterbehandling av avloppsvattnet gör att det finns ett flertal olika kombinationer att välja mellan. Detta avsnitt bygger därför på beskrivningar av olika systemkomponenter som kan kombineras till kompletta avloppsanordningar (figur 2). Några

färdiga avloppsanordningar som minst uppfyller normal nivå med avseende på hälsoskydd och miljöskydd enligt de allmänna råden beskrivs i slutet av översikten.

1) Avloppskomponenter vid källan	2) Ledningsnät	3) Förbehandling	4) Behandling	5) Efterbehandling
Urinsortering i torrtoalett	Ledningar	Slamavskiljare	Infiltration	Biofilterdike
Torrtoalett (utan urinsortering)			Markbädd	Resorptionsdike
Klosettavvattensortering/ svartavvattensortering (sluten tank)			Prefabricerade filter	Översilning
Urinsortering i vattentoalett			Sprayfilter	Våtmark/damm
Avskiljning av fekalier i urinsorterande vattentoalett			Fosforfilter	Rotzonsanläggning
			Kemisk fällning	Infiltration
			Minireningsverk	Markbädd
				Membranteknik

Figur 2. Indelning av systemkomponenter som kan ingå som delar i små avloppsanläggningar.

Systemkomponenterna beskrivs kort med tanke på praktiska aspekter och prestanda för hälsoskydd, miljöskydd och kretslopp.

I denna tekniköversikt beskrivs inga behandlingsmetoder för de restprodukter som produceras på fastigheten.

2.5 Systemkomponenter

Som figur 2 visar är systemkomponenterna indelade i fem kategorier:

- 1) Systemkomponenter vid källan
 - urinsortering i torrtoalett
 - komposttoalett (torrtoalett utan urinsortering)
 - klosettavvattensortering/svartavvattensortering (sluten tank)
 - urinsortering i dubbelspolad toalett
 - avskiljning av fekalier i urinsorterande toalett
 - galler/silar
- 2) Ledningsnät
 - ledningar

- 3) Förbehandling
 - slamavskiljning
- 4) Behandling
 - infiltration
 - markbädd
 - prefabricerade filter
 - sprayfilter
 - fosforfilter
 - kemisk fällning
 - minireningsverk
- 5) Efterbehandling
 - biofilterdike
 - resorptionsdike
 - översilning
 - våtmark/damm
 - bevattning
 - rotzonsanläggning
 - infiltration
 - markbädd
 - membranfilter

Förutom ledningarna samt komponenterna för efterbehandling beskrivs alla systemkomponenter enligt mallen nedan. Komponenterna för efterbehandling beskrivs mer kortfattat än övriga komponenter.

Systemkomponenterna – innehåll i beskrivningen

Systemkomponenten beskrivs först kortfattat med avseende på processtanke, uppbyggnad, allmän funktion, allmänna praktiska aspekter och användarvänlighet. Systemkomponenter som komponenten bör/kan kombineras med anges också. Fördelar och nackdelar med systemkomponenten sammanfattas i en tabell.

Under rubriken ”Dimensionering, installation, drift och underhåll” beskrivs kortfattat praktiska aspekter rörande dimensionering, installation och skötsel av systemkomponenten ifråga.

Under rubriken ”Hälsoskydd, miljöskydd och kretslopp” beskrivs komponentens prestanda med avseende på hälsoskydd, miljöskydd och kretslopp kortfattat i text samt sammanställs i tabeller av den typ som visas nedan. Förklaringar i tabellerna nedan anges kursivt.

Hälsoskydd

Anläggning	<i>Vilka risker för lukt och smittspridning kan anläggningen i sig medföra?</i>
Restavlopp	<i>Vilka smittrisker innebär restavloppet efter sortering alternativt det behandlade utgående vattnet från komponenten?</i>
Restprodukt	<i>Vilka smittrisker kan hantering av restprodukter medföra?</i>

Miljöskydd till recipient

Ämne	Reduktion (%)	Reducerad mängd (g/p,d)
Syreförbrukande ämnen (BOD)	<i>Angivna intervall för reduktion i % baseras på utvärderingsresultat</i>	<i>Reduktionen i % har räknats om till reducerad mängd per person och dygn med hjälp av schablonvärden i de allmänna råden, bilaga 1</i>
Fosfor (P)		
Kväve (N)		

Kretslopp

Näringsämne	Återföringspotential (%)	Återföringspotential (g/p,d)
Fosfor (P)	<i>Angivna intervall för återföringspotentialen i % baseras på utvärderingsresultat. Förutsättningen är att restprodukten används på mest fördelaktiga sätt ur återföringssynpunkt.</i>	<i>Beräkningen av återföringspotentialen per person och dygn baseras på schablonvärden i de allmänna råden, bilaga 1 samt återföringspotential i %</i>
Kväve (N)		

Därefter beskrivs kortfattat i text hur anläggningens funktion kan kontrolleras samt hur eventuell kontroll av restprodukter kan genomföras. Förbrukning av el, kemikalier och naturresurser (till exempel naturgrus och krossprodukter) vid drift av anläggningen samt eventuella transporter som restprodukter kan ge upphov till beskrivs också.

3. Genomgång av systemkomponenter

Här presenteras de i föregående kapitel redovisade systemkomponenterna mer ingående.

3.1 Systemkomponenter vid källan

Systemkomponenterna vid källan avgör vilka mängder och kvaliteter av de olika avloppsfractionerna som bildas i avloppssystemet.

Ett led i avskiljningen vid källan är de silar i golvbrunnar, diskavlopp, handfat och filter i tvättmaskiner som används traditionellt och som är viktiga för att avskilja hårstrån och andra grövre partiklar som kan sätta igen ledningar och behandlingsdelar. Teknik för vattenbesparing har på senare år kommit att utvecklas allt snabbare i och med att kostnader för vatten, el och uppvärmning ökar för hushållen.

De källsorterande avloppsanordningarna har introducerats relativt sent på den svenska marknaden. De medger uppbyggnad av radikalt annorlunda avloppssystem än de traditionellt vattenburna med möjligheter till väsentlig förbättring av prestanda avseende smittskydd, recipientskydd och hushållning med begränsade resurser.

Med toaletter där näringsämnen avskiljs direkt i/efter toalettstolen kan näringsämnen tas omhand och användas på åkermark eller på den egna fastigheten som gödselmedel, vilket minskar utsläppen av dessa ämnen till recipienten. Uppsamling av fekalier vid källan innebär dessutom att riskerna för smittspridning via avloppsvattnet minskar avsevärt. Detta förutsätter att inblandningen av fekalier i den avskilda urinen är förhållandevis låg. Om fekaliefractionen av någon anledning blandas in i den avskilda urinen ökar risken för exponering av smittämnen via urinen. De källsorterande toaletterna medger också stor potential till vattenbesparing.

Problem eller nackdelar med de källsorterande avloppssystemen förekommer naturligtvis också. En nackdel kan vara att systemen kräver ansvar och engagemang hos användaren för att de ska fungera väl. En annan nackdel med systemkomponenter där avskiljning sker vid källan kan vara ökade transporter om fraktionerna inte används på eller nära den egna fastigheten.

I det här avsnittet presenteras några exempel på avskiljning av näringsämnen direkt i/efter toalettstolen.

Urinsortering i torrtoalett

Torr urinsortering är väl beprövat och utvärderat. Det finns ett flertal leverantörer på marknaden, men de flesta är inriktade på plasttoaletter för fritidsboende. Ett fåtal leverantörer finns för toaletter anpassade för åretruntboende.

I urinsortande torrtoaletter är toalettstolen uppdelad i två fack och urinen spolas med lite vatten, antingen med spolknapp eller genom att vatten tillsätts med en

skopa. Urinen samlas via ledningar upp i en separat behållare. Fekalier och papper faller ned i ett uppsamlingskärl utan spolning med vatten.



Figur 3. Urinsortande torrtoalett av porslin.

Det finns urinsortande torrtoaletter i porslin för åretruntbruk som också kan användas i flervåningshus. Vid åretruntboende måste urintanken och ledningar grävas ned till frostfritt djup eller installeras i källare/krypgrund om problem med frysning ska undvikas. För fritidsboende finns enklare toaletter med torr urinsortering. Urinsortering kan också installeras i befintligt utedass, mulltoalett eller liknande genom att tillföra en urinsortande insats.

Denna systemkomponent förutsätter engagemang från fastighetsägaren, framförallt vad gäller byte av latrinkärl och hantering av fekaliekompost.

Urin är ett utmärkt kvävegödselmedel och lämpar sig väl för spridning på gräsmattor, i trädgårdsodling och i jordbruket.

KOMPLETTERINGAR TILL URINSORTERANDE TOALETT

För att klara kraven för normal skyddsnivå för miljö i de allmänna råden behöver urinsortande torrtoalett i normalfallet kompletteras med behandlingsteknik för restavloppet (BDT-vattnet), det vill säga

- slamavskiljare

samt exempelvis något av följande:

- infiltration
- markbädd
- prefabricerat filter

- sprayfilter

Jämfört med blandat avloppsvatten kan dock dimensioneringen av ovanstående komponenter minskas, genom minskad belastning av BOD och det minskade flödet.

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Rätt installerade och hanterade är torra toalettsystem mer hygieniska än vattenburna toalettsystem, eftersom smittämnen koncentreras till en liten mängd toalettavfall och inte blandas ut med en stor mängd vatten. Om fekalerna hanteras på den egna fastigheten är en väl genomtänkt hantering och god personlig hygien viktiga för att minimera exponeringen av smittämnen för fastighetsägaren.

Uppsamling av toalettavfallet innebär att en stor del av framförallt näringsämnen, men också det organiska materialet, avskiljs och inte når recipienten. Utsortering av urin minskar avgången av kväve till luften jämfört med torrtoaletter utan urinsortering, samt att fekalerna blir torrare och härigenom luktar mindre och blir lättare att hantera på ett hygieniskt säkert sätt.

Urinsortering och torr uppsamling av fekalier har stor potential för återföring av näringsämnen. Den separata uppsamlingen av urin och fekalier gör restprodukterna lättare att hantera och en större del av kvävet kan nyttiggöras i odling.

Avskiljningen av näringsämnen via uppsamlingen av urin kan kontrolleras genom provtagning i urintanken.

Hälsoskydd

Anläggning	<i>Korrekt installerad och skött förekommer mindre lukt vid dessa toaletter än vid vanliga vattentoaletter.</i>
Restavlopp	<i>Huvuddelen av smittämnen avskiljs genom uppsamling av fekalier men även BDT-vattnet kan innehålla viss förorening av fekalier eller växande bakterier och smittämnen som behöver reduceras före utsläpp till recipienten.</i>
Restprodukt	<i>Urin utgör liten risk för smittspridning. Fekalier utgör mycket större risk. Hantering av uppsamlade fekalier innebär risk för exponering av smittämnen</i>

Miljöskydd

Ämne	Reduktion i % av total mängd i hushållsavlopp
Syreförbrukande ämnen (BOD)	42 ¹
Fosfor (P)	75 ¹
Kväve (N)	90 ¹

1) Reduktionen har beräknats utifrån bilaga 1 i NFS 2006:7.

Kretslopp

Näringsämne	Återföringspotential i % av total mängd i hushållsavlopp
-------------	--

Fosfor (P)	75 ¹
Kväve (N)	≤ 90 ^{1, 2}

- 1) Reduktionen har beräknats utifrån bilaga 1 i NFS 2006:7.
- 2) Kväveavgång kan förekomma från den urin som sorterats till fekalerna.

Om urin och fekalier används på den egna fastigheten krävs inga transporter för drift av denna komponent. Utsugsfläkten använder en liten mängd el och dess ventilation bör ingå i husets grundventilation.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

Urinsortering i torrtoalett är ofta ett bra alternativ för sommarhus. Här kan till exempel insatser för urinsortering ofta enkelt komplettera befintliga torrdass. Systemen fungerar också ofta väl i året runtboende (Kärrman med flera 2005). I sådana applikationer används vanligen porslinstoalett och ett noggrant ventilerat utrymme för uppsamling av fekalier.

För att denna toalettösning ska fungera väl krävs medvetenhet hos brukarna eftersom hanteringen försvåras avsevärt om fekaliefractionen blir för blöt. Det är viktigt att brukarna lär sig sortera urinen väl och att inte använda onödigt mycket vatten för rengöring av toalettstol och nedfallsrör, utan istället använda till exempel fuktigt toalett-/hushållspapper eftersom detta efter rengöringen kan släppas ned i fekaliebehållaren.

Utsorterad urin och fekalier kan efter hygienisering användas som gödselmedel på den egna fastigheten eller samlas in i ett av kommunen organiserat centralt system.

Exemplet Västervik – Satsning på urinsortering och kretslopp minskar utsläppen till Gamlebyviken

Västervik är exempel på ett genomtänkt och underbyggt LIP-projekt där kommunen gett fastighetsägare "morötter" i form av stimulansbidrag samtidigt som man ställt krav utifrån miljöbalken. Västervik har framgångsrikt kommunicerat vikten av att åtgärda de enskilda avloppen utifrån kunskapen om den kraftiga övergödningen av kommunens kustvatten. Man har tidigt tänkt ur ett avrinningsområdesperspektiv och byggt hela projektet Framtid Gamlebyviken utifrån detta. Man har också lyft fram kretsloppstanken som central för arbetet, det vill säga att man inte bara ville hindra utsläpp utan samtidigt åstadkomma ett kretslopp av växtnäring.

Fram till 2005 har drygt 180 fastigheter fått bidrag. Merparten av dessa har varit torra eller vattenspolande urinsorterande toaletter. Det har installerats ungefär lika många torra som dubbelspolade. Bland annat har man installerat urinsortering i 38 nybyggda stugor vid kommunens camping Lysingsbadet. Man har etablerat ett system för återföring av humanurin där kommunens entreprenör hämtar och transporterar urinen till en lantbrukare som lagrar och sprider detta på åkermark. Detta sker till vanlig taxa för tömning av slamavskiljare.

Västerviks arbete är speciellt i och med att man redan i projektets start 1998 införde funktionskrav på enskilda avlopp inom Gamlebyvikens avrinningsområde. Ut-

över hårda krav på smittskydd och utsläpp av miljöskadliga ämnen införde man också ett krav på kretslopp av växtnäring. När väl ett system för återföring av humanurin kom till stånd gick arbetet med att kommunicera kretsloppskraven med fastighetsägarna mycket lättare. Västervik ställer numera alltid krav på att återföring av växtnäring ska ske då tillstånd ges till nybyggnad av enskilda fastigheter med enskilda avlopp. Man har efter projektet initierat ett samverkansprojekt med andra kommuner i Kalmar län om gemensamt underlag till kommunala avloppspolicys. Ett arbete med att ta fram nya riktlinjer utifrån de allmänna råden sker parallellt med att man tar fram en ny kustplan för kommunen.

Läs mer:

- www.vastervik.se
- Avlopp i Kretslopp – en utvärdering av LIP-finansierade enskilda avlopp, vassbäddar och bevattningssystem med avloppsvatten. Naturvårdsverket rapport 5406.

Torrtoalett (utan urinsortering)

Torrtoaletter är väl beprövade och har länge använts i fritidsbebyggelse. Många olika typer av torrtoaletter från ett flertal leverantörer finns på marknaden.

I torrtoaletter samlas urin, fekalier och toalettpapper upp i ett kärl under toalettstolen. Systemet är relativt billigt och enkelt. Det är framförallt lämpligt för fritidshus.

Torrtoaletter, eller biologiska toaletter som de också kallas, kräver mer skötsel än urinsorterande torrtoaletter och vanliga toaletter exempelvis genom tillsats av strö och regelbunden omrörning samt god ventilation för avdunstning av vätska. Driften förutsätter följaktligen en viss arbetsinsats av fastighetsägaren.



Figur 4. Exempel på ett multrum.

Det finns torrtoaletter som är märkta med den nordiska miljömärkningen Svanen. Dessa toaletter uppfyller krav på materialval, driftsäkerhet och funktion. I kriterierna för Svanen ingår också nedbrytningen av latrinerna med avseende på lukt, hygien och förmultningsgrad.

Många olika typer av torrtoaletter förekommer på marknaden:

Multrum

Multrum har använts i många år och en rad produkter finns på marknaden. Kallas ibland för stor biologisk toalett. Avfallet samlas i en stor behållare under toaletten där det bryts ned biologiskt. Komposterbart hushållsavfall kan tillsättas till multrummet eller samkomposteras med den färdiga mullen. Ett multrum tar hand om allt toalettavfall men fungerar ofta bättre ur miljösynpunkt om det kompletteras med urinsortering. Vid nyinstallation eller ombyggnad kan detta göras till relativt liten kostnad. Vissa multrum har uppsamling av överskottsvätska (cirka 50–100 liter per år) som är näringsrik. Detta behövs inte om man har urinsortering och multrum. För att kunna använda denna vätska utan risk för exponering av smittämnen behövs någon form av hygieniserande behandling eller särskilda försiktighetsmått vid hantering och spridning..

Mulltoaletter

Mulltoalett är en typ av torrtoalett som är vanlig i fritidshus. Avfallet samlas i en mindre behållare i anslutning till toalettstolen. I behållaren rörs avfallet om i intervaller, antingen manuellt eller mekaniskt, för att påskynda nedbrytningen. Toaletten måste vanligtvis placeras i ett uppvärmt utrymme och anslutas till el. Den kräver omsorgsfull skötsel och regelbunden tömning samt tillsats av strö för att fungera väl.

Torrtoaletter för latrinkompostering (Enkel torrtoalett)

Dessa toaletter är ofta mycket enkla och billiga. Vanligtvis placeras de i en separat byggnad. Detta är alltså i princip det vanliga utedasset.

Övriga torrtoaletter

Paketeringstoaletter packar in avfallet i en så kallad spolfolie. Paketen läggs sedan i en latrinkompost. Det finns numera biologiskt nedbrytbar spolfolie.

Det finns också så kallade frystoaletter som fungerar så att toalettavfallet fryses ner till under -10 °C. Nedfrysningen ger hög elförbrukning, och i allmänhet är därför andra typer av torrtoaletter att föredra i hushåll. Det frysta toalettavfallet komposteras i en latrinkompost.

I så kallade förbränningstoaletter förbränns urin och fekalier vid hög temperatur och blir aska. Förbränningen ger hög elförbrukning, och i allmänhet är därför även i det här fallet andra typer av torrtoaletter att föredra i hushåll. Det finns också förbränningstoaletter som drivs med gasol. Förbränningstoalett är ett alternativ framförallt där latrinhämtning eller eget omhändertagande (fekaliekompostering) inte går att ordna.

KOMPLETTERINGAR TILL TORRTOALETT

För att klara kraven för normal skyddsnivå för miljö i de allmänna råden behöver torrtoaletten i normalfallet kompletteras med behandlingsteknik för restavloppet (BDT-vattnet), det vill säga

- slamavskiljare

samt exempelvis något av följande:

- infiltration
- markbädd
- prefabricerat filter
- sprayfilter

Jämfört med rening av blandat avloppsvatten kan dock dimensioneringen av ovanstående komponenter minskas, genom den minskade belastningen av BOD och det minskade flödet.

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Rätt installerade och hanterade är torra toalettssystem mer hygieniska än vattenburna toalettssystem, eftersom smittämnen koncentreras till en liten mängd toalettavfall och inte blandas ut med en stor mängd vatten. Om fekalerna hanteras på den egna fastigheten är en väl genomtänkt hantering och god personlig hygien viktiga för att minimera exponeringen av smittämnen för fastighetsägaren. Detta kan till exempel vara efterbehandling eller förvaring innan spridning.

Uppsamling av toalettavfallet innebär att en stor del av framförallt växtnäringen, men också det organiska materialet, avskiljs och inte når recipienten. Potentialen för återföring av näringsämnen är stor, men en viss mängd kväve avgår till luft och kan därmed inte återföras.

Hälsoskydd

Anläggning	<i>Blandningen av urin och fekalier kan ge problem med lukt och flugor, vilket åtgärdas genom god ventilation, tillsats av strömaterial och att tömning sker tillräckligt ofta.</i>
Restavlopp	<i>Huvuddelen av smittämnen avskiljs genom uppsamling av latrin men även BDT-vattnet kan innehålla viss förorening av fekalier eller växande bakterier och smittämnen som behöver reduceras innan utsläpp till recipienten.</i>
Restprodukt	<i>Hantering av överskottsvätska och latrin innebär viss exponering för smittämnen.</i>

Miljöskydd

Ämne	Reduktion i % av total mängd i hushållsavlopp
Syreförbrukande ämnen (BOD)	42 ¹
Fosfor (P)	75 ¹
Kväve (N)	90 ¹

1) Reduktionen har beräknats utifrån bilaga 1 i NFS 2006:7.

Kretslopp

Näringsämne	Återföringspotential i % av total mängd i hushållsavlopp
Fosfor (P)	75 ¹
Kväve (N)	< 90 ^{1, 2}

1) Återföringspotentialen har beräknats utifrån bilaga 1 i NFS 2006:7.

2) Kväveavgången kan vara betydande men tillförlitliga data saknas

El krävs till fläkt för ventilation av kärll för latrinuppsamling/multrum. Om el-slingor används för uppvärmning av multrum (finns i vissa modeller) ökar energiåtgången kraftigt. Om inte urinen källsorteras i toaletten kan åtgången av strömedel bli stor och likaså avgången av ammoniak. Användning av strö kan bli betydande.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

För installation, drift och underhåll av toaletten, se tillverkarens anvisningar. Olika typer av toaletter har olika kapacitet. Vissa fungerar bäst vid jämn och låg belast-

ning medan andra fungerar bra också vid högre belastning om avfallsbehållaren töms oftare.

Toaletten måste vara lätt att tömma på ett hygieniskt sätt. I vissa fall måste toalettens avfallsbehållare placeras i ett uppvärmt utrymme eller isoleras för att den biologiska processen ska fortgå även när det är kallt ute. Det finns risk för att vätskeöverskott i multrummet/latrinuppsamlingskärlet ger upphov till dålig lukt och ammoniakavgång och även försvårar komposteringen. Den överskottsvätska som bildas är med avseende på mängden sjukdomsframkallande mikroorganismer mer jämförbar med fekaliefraktionen än med urin. Det betyder att denna överskottsvätska inte kan användas i till exempel en villaträdgård på samma sätt som urin utan den kräver en hygienbehandling genom exempelvis lagring.

Latrin och överskottsvätska kan efter hygienisering användas som gödsel på den egna tomten eller i ett centralt system.

Klosettavvattningens slutna tank för toalettavloppet

Toaletter kopplade till slutna tank har funnits under lång tid. Normalt har man en snålspolande toalett (2-4 liter per spolning) men i många fall är ”vanliga” vattentoaletter anslutna till en slutna tank. I vissa situationer kan allt avlopp från ett hushåll samlas upp i en slutna tank men detta är ofta inte någon hållbar lösning ur miljö- eller ekonomisk synpunkt.

Extremt snålspolande toaletter (< 2 liter per spolning) är en relativt ny teknisk lösning. Det finns ett flertal leverantörer av snålspolade toaletter på marknaden, men de flesta är anpassade för fritidsboende, camping och liknande. Ett mindre antal leverantörer finns för extremt snålspolade toaletter anpassade för åretruntboende.

Vid klosettavvattning samlas avloppsvattnet från toaletten (klosettavvatten) upp för sig i en slutna tank. Separat hantering av klosettavvatten medför att nästan alla närsalter och smittämnen och delar av det organiska materialet i avloppsvattnet avskiljs och därmed inte behandlas tillsammans med BDT-vatten. Det är viktigt att så lite spolvatten som möjligt används, dels för att tanken inte ska behöva tömmas så ofta, dels för att klosettavvattnets gödselvärde och energiinnehåll vid behandling ska vara så högt som möjligt.

Att minska mängden och utspädningen är den största utmaningen för system med slutna tank. Det finns olika sätt att minska mängden vatten. I studier av norska bostadsområden med snålspolande vakuumtoaletter har det visat sig att mängden som samlas upp kan hållas relativt låg (Emilsson med flera 2006). På den svenska marknaden förekommer också extremt snålspolande toaletter med självfall som använder mindre än en liter per spolning. Det är viktigt att användarna är motiverade att minimera användningen av spolvatten.

Klosettavvatten kan av praktiska och hygieniska skäl i normalfallet inte behandlas och användas lokalt, det vill säga på den egna tomten. Slutna tank innebär därför i normalfallet att tömning med tankbil måste utföras. Dubbla tankar och ammoniakhygienisering med användning av urea är dock ett tänkbart alternativ för behandling. Extremt snålspolande toaletter kräver något mer skötsel än vanliga toaletter.

KOMPLETTERINGAR TILL KLOSETTVATTENSORTERING

För att klara kraven för normal skyddsnivå för miljö i de allmänna råden behöver klosettvattensortering i normalfallet kompletteras med behandlingsteknik för restavloppet (BDT-vattnet), det vill säga

- slamavskiljare

samt exempelvis något av följande:

- infiltration
- markbädd
- prefabricerat filter
- sprayfilter

Jämfört med rening av blandat avloppsvatten kan dock dimensioneringen av ovanstående komponenter minskas, genom den minskade belastningen av BOD och det minskade flödet.

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Rätt installerade och hanterade är klosettvattensystem mer hygieniska än konventionella toalettssystem, eftersom smittämnen koncentreras till en relativt liten mängd klosettvatten och blandas inte ut med en stor mängd vatten. Om fekalier hanteras på den egna fastigheten blir dock exponeringen för smittämnen relativt hög för fastighetsägaren. Vattnet från slutna tankar ska inte spridas om inte en behandling/förvaring har skett som dokumenterat säkerställer tillräcklig reduktion av smittämnen.

Uppsamling av toalettavfallet innebär att en stor del av framförallt växtnäringen, men också det organiska materialet, avskiljs och inte når recipienten. Potentialen för återföring av växtnäring är stor. Detta förutsätter att klosettvattnet transporteras, lagras och behandlas på ett sätt som inte medför utsläpp av växtnäring. Den normala hanteringen, det vill säga transport till reningsverk, innebär visst utsläpp av fosfor och i de flesta fall utsläpp av större delen av kvävet.

Avskild mängd syreförbrukande ämnen (BOD) och näringsämnen kan kontrolleras genom dokumentation av volymer och provtagning på det uppsamlade klosettvattnet i tanken.

Hälsoskydd

Anläggning	<i>Klosettvattensortering medför normalt ingen exponering med avloppsvattnet för fastighetsägaren. Luktproblem förekommer i allmänhet inte.</i>
Behandlat vatten	<i>Huvuddelen av smittämnen avskiljs genom uppsamling av svartvatten men även BDT-vattnet kan innehålla viss förorening av fekalier eller växande bakterier och smittämnen som behöver reduceras innan utsläpp till recipienten.</i>
Restprodukt	<i>Hantering av klosettvatten innebär viss exponering för smittämnen.</i>

Miljöskydd

Ämne	Reduktion i % av total mängd i hushållsavlopp
Syreförbrukande ämnen (BOD)	42 ¹
Fosfor (P)	75 ¹
Kväve (N)	90 ¹

1) Reduktionen har beräknats utifrån bilaga 1 i NFS 2006:7.

Kretslopp

Näringsämne	Återföringspotential i % av total mängd i hushållsavlopp
Fosfor (P)	75 ¹
Kväve (N)	90 ¹

1) Återföringspotentialen har beräknats utifrån bilaga 1 i NFS 2006:7.

Om vakuumtoalett installeras åtgår cirka 4 kWh per person och år. Det uppsamlade klosettvattnet måste transporteras till en central behandlingsanläggning.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

Se tillverkarens anvisningar för installation av toalett och vakuumenhet. Särskilda krav ställs på läggning av ledningar för snålspolande toaletter, oavsett om systemet bygger på självfall eller vakuum.

För att minska antalet tömningar och för att förbättra möjligheterna till återföring av näringsämnena i det uppsamlade klosettvattnet är det viktigt att mängden vatten blir så liten som möjligt, till exempel genom att kontrollera att toalettstolens ventiler inte står och läcker ner i tanken.

Det är viktigt att den slutna tanken, ledningar och anslutningar verkligen är täta även mot grundvatten så att detta inte läcker in. Nivån i tanken behöver kontrolleras kontinuerligt. Vakuumtoaletter är elberoende.

Klosettvattnet tas i de flesta fall omhand i centrala system. Det är varje kommuns ansvar att lösa denna hantering. Kommunala system för uppsamling och behandling av klosettvattnet med efterföljande återföring till odlad mark finns på flera platser i Sverige.

Exemplet Norrtälje – Slutna tankar för WC möjliggör kretslopp av växtnäring

Norrtälje har flest små avlopp i landet, minst 25 000, och en mycket stor andel fritidsboende. Fosforläckaget från dessa bedöms vara flera gånger större än fosforutsläppen från Norrtäljes samtliga 20 kommunala reningsverk. Åtgärder för att förbättra enskilda avlopp har därför hög prioritet i Norrtälje samtidigt som kommunen vill demonstrera hur ett kretslopp av växtnäring kan skapas.

Under perioder har tillstånd getts till slutna tankar för klosettvattnet vilket lett till att

det vid sidan av latrintömning är en vanlig lösning i kommunens fritidshusområden.

I kommunens lokala investeringsprogram satsades dels på ett projekt med inventering, information och stimulansbidrag till enskilda avlopp, dels på ett projekt som utvecklade och byggde en våtkompost för omhändertagande av avloppsfraktioner, organiskt hushållsavfall och stallgödsel.

Syftet med satsningen var att utveckla en helhetslösning där man både minskar övergödning och återför växtnäring till odlad mark. Först då har man verkligen skyddat recipienten. Detta innebar att Norrtälje har behövt jobba både med att informera och åtgärda dåliga avlopp och bygga en behandlingsanläggning som kan hygienisera avloppsvatten från enskilda fastigheter. Systemet måste säkerställa att näringen i avloppet kan användas som gödselmedel i jordbruket på ett säkert sätt.

Norrtäljes erfarenheter av att våtkompostera klosettavloppsvatten tillsammans med latrin är goda. Anläggningen som utvärderats under 2004 till 2006 har fungerat bra, och den hygieniserade kompostgödseln har använts lokalt av en konventionell lantbrukare med strågrödor. Gödselprodukten från komposteringen har liknande närings- och metallinnehåll som vanlig stallgödsel och har accepterats som gödselmedel av livsmedelsindustrin och jordbrukets organisationer.

Våtkompostering möjliggör att lokalt ta om hand olika typer av organiska avfalls- och avfallsfraktioner som annars antingen skulle transporteras långt, tömmas i ofta överbelastade avloppsreningsverk eller på annat sätt kvittblivas till hög kostnad. Till detta kommer möjligheten att utveckla ett landsbygds/landbruksbaserat entreprenörskap vilket är ett plus i sig.

Det är viktigt att rollfördelning, ansvar och ekonomiska aspekter tidigt klargörs då man vill utveckla nya system och helhetslösningar. Att underhand lösa många av de sektorsövergripande och nya frågeställningarna kräver tid och framförhållning.

Mer information:

Norrtälje kommuns hemsida: www.norrtalje.se

Utvärderingen finns samlad i rapport nr 38 i JTI:s serie Kretslopp & Avfall: "Våtkompostering för kretsloppsanpassning av enskilda avlopp i Norrtälje kommun".

Tillgänglig som pdf på www.jti.se.

Urinsorterande vattentoalett

Urinsorterande vattentoaletter är väl beprövade och utvärderade. Ett fåtal leverantörer finns på den svenska marknaden.

I en urinsortande vattentoalett är toalettstolen uppdelad i två fack, och urin och fekalier spolask ner var för sig. Urin leds tillsammans med lite spolvatten till en urintank för lagring medan fekalier, spolvatten och toalettpapper ofta leds tillsammans med BDT-vatten via en slamavskiljare till en reningsanläggning. Det vatten som behöver renas i avloppsanläggningen är alltså ett "urinavlastat" avloppsvatten. Detta avloppsvatten innehåller i princip lika mycket BOD och smittämnen som ett blandat avloppsvatten men är betydligt mindre koncentrerat vad gäller kväve och fosfor. Det är viktigt att urin spolask med så liten mängd vatten som möjligt för att minska urintankens volym och transporterna vid eventuell hämtning av urinen.



Figur 5. Olika modeller av urinsortande vattentoalett. A. Dubbletten B. WostManEcology C. Gustavsberg.

De urinsortande toaletterna är studerade under ett tiotal år och det är känt hur de vanligaste problemen kan åtgärdas. Urinsortering kan vara ett kostnadseffektivt sätt att minska utsläpp av näringsämnen, åstadkomma kretslopp av näringsämnen och förlänga livslängden för eventuell befintlig behandlingsanläggning.

Lagrad urin är ett utmärkt kvävegödsel och lämpar sig för spridning på gräsmattor, i trädgårdsodling och i jordbruket. Motiverade brukare ser till att mycket urin samlas upp och att koncentrationen hos den uppsamlade urinen blir hög.

KOMPLETTERINGAR TILL URINSORTERANDE VATTENTOALETTER

För att klara kraven för normal skyddsnivå för miljö i de allmänna råden behöver urinsortande vattentoalett i normalfallet kompletteras med behandlingsteknik för restavloppet (BDT-vatten + fekaliespolvatten), det vill säga

- slamavskiljare

-
samt något av följande:

- infiltration
- markbädd
- prefabricerat filter
- sprayfilter
- minireningsverk
- kemfällning

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Avskiljningen av näringsämnen via uppsamlingen av urin kan kontrolleras genom provtagning i urintanken och dokumentation av volym på den producerade/borttransporterade urinen.

Hälsoskydd

Anläggning	<i>Om installationen är rätt utförd förekommer inte lukt. Urin samlas upp i slutan tank och anläggningen innebär ingen exponering för smittämnen.</i>
Restavlopp	<i>Resterande avloppsvatten behöver ytterligare behandling för att klara normalnivån för hälsoskydd.</i>
Restprodukt	<i>Urin utgör liten risk för smittspridning. Se kommande förordning om avloppsfraktioner för central hantering och användning.</i>

Miljö

Ämne	Reduktion i % av total mängd i hushållsavlopp
Syreförbrukande ämnen (BOD)	6–8 ¹
Fosfor (P)	23–36 ¹
Kväve (N)	46–61 ¹

1) Beräknat ur Jönsson et al. (2000) och Vinnerås (2002). Antaget att 60-80 % av urinen sorteras rätt

Kretslopp:

Näringsämne	Återföringspotential i % av total mängd i hushållsavlopp
Fosfor (P)	23–36 ¹
Kväve (N)	46–61 ¹

1) Beräknat ur Jönsson et al. (2000) och Vinnerås (2002) Antaget att 60-80 % av urinen sorteras rätt

Drift av systemet kräver ingen el eller kemikalier. Om urinen används på annan mark än den egna fastigheten bör transporterna minskas i största möjliga mån.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

Det är viktigt att toalett och urinledningar installeras på rätt sätt. Se tillverkarens anvisningar för installation, drift och underhåll av toaletten. Rekommendationer för

dimensionering och installation av urinsorterande system finns också i Kvarnström med flera (2006).

Urinsorterande vattentoaletter är generellt robusta och enkla anläggningar med litet skötselbehov. Stopp i urinlåset är relativt vanligt, men kan förebyggas genom rengöring med kaustiksodalösning (1 del sodapulver och 2 delar vatten som löses väl före användning) en gång per kvartal, se även Kvarnström med flera (2006). För att urinsorteringen ska fungera som avsett krävs motiverade brukare.

Urintanken måste tömmas regelbundet. Urin kan samlas in centralt eller tas om hand lokalt, på den egna tomten eller i större skala till exempel av lokal lantbrukare.

Urinsorterande vattentoalett och avskiljning av fekalier ur klosettvattnet med separatorteknik eller filter

Fekalieavskiljning efter urinsorterande vattentoalett är relativt ovanligt. Ett fåtal leverantörer finns på den svenska marknaden. Oberoende utvärdering finns för separatorsystemet.

I detta system kompletteras en urinsorterande vattentoalett med ett system som avskiljer fekalier från spolvattnet. Vinsten med systemet är att återföringen av näringsämnen från urinsorterande vattentoaletter kan ökas ytterligare och belastningen på recipienten minskas. Jämfört med torr uppsamling av fekalier är det mindre näring som avskiljs och kan tas omhand eftersom en del näring följer med spolvattnet. Avskiljningsteknik kan i vissa fall även användas för vattentoalett utan urinsortering.

Tekniken fungerar så att fekalier och spolvatten spolas ned i den bakre delen av den urinsorterande toaletten. Efter toalettstolen sker sedan en avskiljning av fekalier och papper genom exempelvis filtrering eller separatorteknik. De avskilda fekalerna måste behandlas för att uppnå tillräcklig hygienisk standard.



Figur 6. Separator för avskiljning av fekalier och toalettpapper ur avloppsvatten. Under finns en biokammare för fekaliekompostering.

KOMPLETTERINGAR TILL URINSORTERANDE TOALETT MED AVSKILJNING AV FEKALIER

För att klara kraven för normal skyddsnivå för miljö i de allmänna råden behöver urinsortering i vattentoalett och avskiljning av fekalier kompletteras med behandlingsteknik för restavloppet (spolvatten från toaletten samt BDT-vattnet), det vill säga:

- slamavskiljare

samt exempelvis något av följande:

- infiltration
- markbädd
- prefabricerat filter
- sprayfilter
- minireningsverk

Det kan också finnas andra lämpliga sätt att komplettera denna systemkomponent för att uppnå tillräcklig behandling.

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Urinsortering är ett effektivt sätt för att minska utsläppen av kväve och fosfor. Genom att komplettera systemet med avskiljning av fekalier blir avskiljningen något högre, men ökningen är ofta relativt liten. Variationer i avskiljningsgraden är också stor för flera av dessa system.

Reningen måste utformas och dimensioneras efter att en mindre del fekalier och spolvatten från fekaliespolning leds till avloppsanläggningen. Detta gäller framförallt smittskyddsaspekterna. Eftersom systemet bygger på att fekalier komposteras kommer fastighetsägaren att kunna exponeras för smittämnen vid hanteringen av de restprodukter som produceras.

Avskiljningen av näringsämnen via uppsamlingen av urin kan kontrolleras genom provtagning i urintanken.

Hälsoskydd

Anläggning	<i>Lukt förekommer normalt inte om systemet fungerar som avsett. Hantering av uppsamlade fekalier innebär viss exponering av smittämnen.</i>
Restavlopp	<i>Lakvatten och spolvatten kan utgöra en hygienisk risk och måste behandlas.</i>
Restprodukt	<i>Obehandlade fekalier kan utgöra en hygienisk risk och måste hanteras med försiktighet samt behandlas före användning. Lakvattnet används normalt inte i dessa system, utan behandlas tillsammans med BDT-vattnet.</i>

Miljöskydd (värden för separatorteknik i kombination med urinsortering)

Ämne	Reduktion i % av total mängd i hushållsavlopp
Syreförbrukande ämnen (BOD)	Data saknas
Fosfor (P)	37–57 ¹
Kväve (N)	50–70 ¹

1) Beräknat ur Vinnerås, 2002

Kretslopp (värden för separatorteknik i kombination med urinsortering)

Näringsämne	Återföringspotential i % av total mängd i hushållsavlopp
Fosfor (P)	37–57 ¹
Kväve (N)	50–70 ¹

1) Beräknat ur Vinnerås, 2002

Kolkälla (till exempel kompostströ) måste tillföras regelbundet till behållaren vid användning av separatorteknik och i filtret.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

För installation och skötsel av utrustningen för fekalieavskiljning, se tillverkarens anvisningar. Separatorsystemet är känsligt för läckande toalettstolar. Detta kan ge för blöta fekalier i uppsamlingsbehållaren (vilket leder till bland annat flugproblem) eller i värsta fall översvämning.

Idag är det vanligast att filtrerade eller separerade fekalier används som gödselmedel på den egna fastigheten, men de kan även samlas upp i ett centralt system om tömning med slamsugbil möjliggörs.

När det gäller installation och drift av urinsorterande toaletter samt hantering av urin, se föregående avsnitt.

Exemplet Hulta by i Linköping – Modellområde för lokal återföring av växtnäring

Hultabygdens kretsloppsförening har till syfte att verka för kretsloppsanpassning av de tre byarna Hulta, Sandebo och Dänskebo söder om Linköping. Ett av målen är att skapa lokal balans mellan konsumtion och produktion. De boende förser det lokala jordbruket i trakten med näringsämnen i form av urin och slam från trekammarbrunnar.

I Linköpings lokala investeringsprogram fanns förutom ett större projekt med stimulansbidrag till kretsloppsanpassning också ett pilotprojekt som byggde på ett lokalt perspektiv och konkreta åtgärder.

Hultabygden har ingen samlad bebyggelse av kretsloppsanpassade och ekologiskt hållbart byggda hus som en vanlig ekoby har, utan består av en blandning av nyproducerade och befintliga hus som har kretsloppsanpassats i efterhand.

Utgångspunkten för satsningen på urinsortering var att man redan flera år tidigare börjat använda slam från slamavskiljare som avvattnats som gödning på åkermark i byn. Detta sågs som naturligt istället för att köra in allt med tankbil till kommunens avloppsreningsverk. När detta prövats var nästa steg att avskilja de fraktioner som innehåller mest växtnäring, det vill säga urin och fekalier.

14 hushåll har fått bidrag för att bygga in urinsortering i sina fastigheter och ett lokalt kretslopp för den utsorterade urinen har etablerats. Den totala kostnaden, hålls nere genom att fastighetsägarna själva bidrar med arbetskraft och vissa installationer. Den insamlade urinen lagras i minst sex månader och sprids idag på konventionellt odlad åkermark eftersom EU i nuläget inte godkänner användning av humanurin i ekologisk odling.

Hulta by har fungerat som inspiration och modell för kommande satsningar på urinsortering i Linköpings kommun. Detta pilotprojekt har lagt grunden för det intressanta utvecklingsarbete som Linköpings kommun genomfört. Kommunens politiker tog redan 1998 principbeslut i både miljönämnden och tekniska nämnden om att humanurin ska ses som hushållsavfall vilket innebär att kommunen är skyldig att samla in och omhänderta det (analogt med trekammar slam och slutna tankar för avlopp). Vidare har Linköping tagit beslut om att fastighetsägare som kretsloppsanpassar sina avlopp ska få urintömning gratis. Detta för att belöna dem som satsar på miljöanpassning. Numera ställer man också krav på kretsloppsanpassning av enskilda avlopp vid nybyggnad och inom områden med hög skyddsnivå enligt de allmänna råden.

Ett system med mellanlagringstankar och areal för spridning av den humanurin som samlas upp har etablerats i samband med att ett arrendeavtal skrevs med en lantbrukare som brukar kommunens mark. Ansvariga för insamling, lagring och spridning är Tekniska verken, det vill säga kommunens eget VA- och avfallsbolag. Sammantaget har kommunen utifrån ett lokalt initiativ lagt grunden för att kunna

lösa återföringen av humanurin från till odlad mark. I och med att man i Hulta by i praktiken demonstrerade kretsloppstanken fick Linköping dels ett bra exempel att visa upp och dels så minskades tvivel på att lantbruket inte var intresserat av att ta emot källsorterad humanurin.

Mer information om Hulta på webbplatsen: <http://biphoset.spray.se/hultabygden>

3.2 Ledningsnät

Ledningar ingår i samtliga system för avloppsvattenbehandling. Ledningarnas funktion är att leda bort avloppsvatten från installationerna inne i huset till förbehandling, behandlingsanläggning eller uppsamlingstank. Ledningsnätet betjänar också ventilationen av avloppssystemet som är viktig både för felfri bortledning (förhindra luftfickor) och för att förhindra lukt. Från de olika avloppsinstallationerna i huset går ledningar som kopplas ihop till en tillloppsledning som leder avloppsvattnet till förbehandlingen. I sorterande vattenburna system finns flera olika ledningsnät för olika fraktioner.

I detta avsnitt behandlas ledningar för blandat avloppsvatten (inklusive urinavlastat och kemfällt vatten), BDT-vatten och urin. Det finns också andra typer av ledningsnät där särskilda krav ställs, till exempel i vakuumsystem eller andra snålspolande toalettsystem.

Ut från huset är självfallsledningar vanligast eftersom avloppsvattnet ska kunna ledas bort även vid strömavbrott. Det är också en fördel om avloppsvattnet leds med självfall till slamavskiljaren eftersom stöbelastningar kan försämra slamavskiljarens funktion. Pumpning av helt obehandlat avloppsvatten ställer dessutom högre krav på pumpen än pumpning av slamavskilt vatten. För rekommendationer vid pumpning före slamavskiljare, se till exempel Naturvårdsverket (2003).

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Ledningar som är rätt dimensionerade och installerade utgör ingen olägenhet för människors hälsa eller miljön. För att förhindra lukt är ventilation och rätt utformade vattenlås viktigt. Otäta ledningar kan medföra läckage av avloppsvatten som kan förorena grundvattnet med smittämnen och andra föroreningar.

Materialet i ledningarna (även materialet i dricksvattenledningar fram till och inne i huset) kan påverka vattenkvaliteten och därmed också möjligheterna att använda restprodukter från avloppet i jordbruket. Detta framförallt med avseende på metaller som koppar, kadmium och bly som kan korrodera eller släppa från ledningarnas insida. Den enda resursförbrukningen utöver ledningsmaterial och materialförbrukning vid installation är elförbrukning vid pumpning/vakuumsystem. Vid självfall förekommer ingen elförbrukning.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

För att ledningarna ska fungera utan problem är det viktigt att de dimensioneras och installeras på rätt sätt; med rätt lutning, inspektionsmöjligheter, ventilation, vattenlås, och så vidare. Anvisningar för installation och dimensionering ges av tillverkare/leverantör. Anvisningar finns också i Naturvårdsverket (2003)⁷

Det finns en rad svenska standarder som berör dimensionering och installation av avloppsledningar, såväl inomhus som utomhus (olika standarder gäller för olika material). Läs dessa för utförliga rekommendationer för den valda typen av ledning.

Ledningar ut ur huset utformas i normalfallet som självfallsledningar för att förhindra översvämning vid strömavbrott. Igensättningar i ledningssystemet kan bero på problem i slamavskiljaren, till exempel flytslam som blockerar inloppet. Igensättningar beror ofta på felaktigt lagd ledning med vanligtvis för liten lutning, ledningssvacka eller bakfall.

Särskilda krav ställs på dimensionering, installation och skötsel av ledningar för urin; se till exempel af Petersens med flera (2005). Se tillverkarnas anvisningar för installation och skötsel av ledningsnät för vakuumspolning.

3.3 Förbehandling

Med förbehandling avses mekanisk avskiljning av grövre partiklar som annars kan sätta igen efterföljande behandlingsdelar. I mindre avloppssystem är gravimetrisk slamavskiljning (se nedan) den i särklass vanligaste metoden för att avskilja partiklar. Vanligtvis placeras slamavskiljaren som en separat del från behandlingsanläggningen, men i en del minireningsverk och prefabricerade filter/filterboxar är volym för slamavskiljning ofta integrerad med behandlingsanläggningen.

Slamavskiljning

I en slamavskiljare sker avskiljning av suspenderat material gravimetriskt genom att de tyngre partiklarna sjunker till botten (sedimenterar) och bildar ett slamlager, medan lättare partiklar, fett och olja flyter upp till ytan (floterar) och bildar flytslam. Densiteten hos partiklar i hushållsavloppsvatten ligger mycket nära vattnets egen specifika vikt. Därför är det viktigt att vattnet i slamavskiljaren ges tillräckligt lång uppehållstid för att partiklar ska hinna floterar respektive sedimentera. Tillräckligt stor volym liksom ändamålsenlig utformning av volymen är således av stor vikt för att slamavskiljningen skall fungera väl.

⁷ Naturvårdsverket (2003). Små avloppsanläggningar. Hushållsspillvatten från högst fem hushåll. Naturvårdsverket fakta, oktober 2003. Naturvårdsverket, Stockholm.

Eftersom föroreningarna till stor del är lösta i avloppsvattnet innebär avskiljningen av grövre partiklar endast att en mycket liten del av föroreningarna avlägsnas i slamavskiljaren.

Slammet som avskiljs med slamavskiljare är relativt stabilt så länge temperaturen är låg. Men slammet utsätts för nedbrytande processer, och vid längre uppehållstider eller då temperaturen stiger ökar risken för resuspension till följd av att förruttnelsegaser bildas i slammet.



Figur 6. En slamavskiljare i form av en trekammarbrunn.

För att kunna bedöma och godkänna en slamavskiljares avskiljningsförmåga måste den testas enligt SS EN 12566-1 eller SS EN 12566-4 för kl+BDT-slamavskiljare, respektive SS 925620-25 för BDT-slamavskiljare. Den senare är vad som idag finns kvar av den ”gamla” svenska standarden för slamavskiljare. Europastandarden omfattar enbart slamavskiljare för blandat avloppsvatten.

I vissa länder dimensioneras och utformas slamavskiljaren för att medge långa tömningsintervall för slammet kanske en gång vart tredje eller vart tionde år. I ett sådant gammalt slam har en stor del av de organiska ämnena genomgått mineralisering. Samtidigt med denna process frigörs också inbunden näring till vattenfasen. Ju äldre slammet är desto mindre slamvolym ackumuleras därför per person och år och desto mindre näring innehåller den. Mängden näring som avskiljs med slamavskiljning är relativt liten, 5–20 procent även vid kortare tömningsintervall.

I Sverige sker ofta slamtömning en gång per år. Ur funktionell synpunkt finns det dock inget hinder för att slamavskiljaren töms mer sällan om den dimensioneras för det.

Skötsel och löpande underhåll

Ett vanligt problem med enskilda avlopp är varierande grader av slamflykt. Slamflykt orsakas av för stora vattenflöden i förhållande till slamavskiljarens storlek. I projektet Bra Små Avlopp fann man i befintliga markbäddar, då man skulle byta ut spridarrören, en vit hård gelémassa som helt fyllde rören. Orsaken var troligtvis hög dosering av tvättmedel och en för liten slamavskiljare, med slamflykt till markbädden som följd. Spridarrören blev härigenom i stort sett satta ur drift. Ett sätt att komma ifrån slamflykt är att ställa krav på att samtliga markförlagda rör ska kunna kontrolleras med rörkamera och även kunna rensas med högre tryck.

Bästa sättet att undvika slamflykt är återhållsamhet med vatten, väl tilltagna slamavskiljare och alternativa spridarrör, samtliga med möjligheter att rensas.

Kyla kan förhindra att reningsprocessen fortgår som avsett. Eluppvärmning med nödvändig kontroll kan vara en väg att klara problemet. Olika traditionella isoleringsmetoder kan naturligtvis användas samtidigt som en mer progressiv attityd till isolering tillämpas. Det kan exempelvis ske genom att använda materialen lättklinkerkulor och isolerdräneringsskivor.

Isproppar i spridarrören är ett vanligt problem som bör kontrolleras vid kall väderlek.

Eftersom slamavskiljning endast är en förbehandling, ska slamavskiljare alltid följas av något behandlingssteg. System där slamavskiljning inte ingår som en del i behandlingsenheten kompletteras alltid med slamavskiljare.

Det är ofta fördelaktigt att pumpa det slamavskilda vattnet till den efterföljande reningen, eftersom vattnet fördelas bättre vid trycksatt spridning (se avsnitt om infiltration och markbäddar). Dessutom ökar friheten vid placering av den efterföljande reningen när vattnet inte ska rinna med självfall till anläggningen. Slamavskiljare med integrerad pumpbrunn har utvecklats som ett alternativ till att installera en separat pumpbrunn efter slamavskiljaren. Det finns också andra sätt att sprida/fördela vattnet jämnt över en filterbädd, till exempel olika spridarplattor och moduler.

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Avskiljningen varierar mellan olika fabrikat. Vanligen avskiljs 70–90 procent av det suspenderade materialet. En eventuell större variation beror på användningen av avloppsanläggningen. Beroende på hushållens vanor kan belastningen vad gäller både flöde och föroreningsinnehåll variera kraftigt. Kontroll av systemets renings-

funktion görs genom uppskattning av och provtagning för kontroll av slamkvalitet och slamproduktion i samband med slamtömning.

Hälsoskydd

Anläggning	<i>Lukt förekommer normalt inte om ventilationen är rätt installerad. Boende exponeras inte för avloppsvattnet.</i>
Behandlat vatten	<i>Otillräcklig reduktion av smittämnen i slamavskiljaren, efterföljande behandlingssteg krävs för tillfredsställande smittskydd.</i>
Restprodukter	<i>Hantering av restprodukt kan medföra hygieniska risker.</i>

Miljöskydd

Ämne	Reduktion i % av total mängd i hushållsavlopp
Syreförbrukande ämnen (BOD)	10–20 ^{1,2}
Fosfor (P)	5–20 ¹
Kväve (N)	5–20 ¹

1) avser endast slamavskiljare, utan föregående kemisk fällning.

2) Naturvårdsverket, 2003

Kretslopp

Näringsämne	Återföringspotential i % av total mängd i hushållsavlopp
Fosfor (P)	< 20 ¹
Kväve (N)	Troligen mycket liten ¹

1) Slammet från slamavskiljare (utan föregående kemisk fällning) har i allmänhet ett lågt näringsvärde och relativt höga halter tungmetaller (Blad, 1999). Därför har slammet litet värde för lantbruket.

Slamavskiljare förbrukar varken el eller kemikalier. Om inte lokal slambehandling sker ger slamhanteringen upphov till transporter.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

För dimensionering, installation och skötsel av slamavskiljare, se tillverkarens anvisningar. Det finns en svensk standard för fabrikstillverkade slamavskiljare: SS-EN 12566-1/A1:2004. Anvisningar om dimensionering, installation och skötsel av slamavskiljare finns också i Naturvårdsverket (2003)⁸.

I de allmänna råden NFS 2006:7 finns krav på lokalisering av slamavskiljare när det gäller avstånd till bostadshus, fastighetsgräns och vattentäkt samt åtkomlighet för slamtömningsfordon.

⁸ Naturvårdsverket (2003). Små avloppsanläggningar. Hushållsspillvatten från högst fem hushåll. Naturvårdsverket fakta, oktober 2003. Naturvårdsverket, Stockholm.

Slamavskiljarens volym ska vara tillräcklig för att lagra botten slam och flytslam, samt för att medge tillräcklig uppehållstid för sedimentering. Ytbelastningen (kubikmeter inkommande avloppsvatten per kvadratmeter slamavskiljare) på slamavskiljaren får inte heller bli för stor. Slamavskiljaren dimensioneras följaktligen efter hydraulisk belastning (specifik vattenförbrukning, antal anslutna samt eventuellt beräknat inläckage i tillloppsledning) och slamproduktion (specifik slamproduktion per år, antal anslutna, tömningsfrekvens). Om slamavskiljaren är underdimensionerad och flödet till den är för stort räcker det inte att tömma den oftare för att funktionen ska upprätthållas.

Det är viktigt att dimensionera slamavskiljaren rätt från början. Att ha för små marginaler vad gäller dimensionering/val av slamavskiljare kan visa sig bli en kostsam affär om behandlingens funktion äventyras eller dess livstid begränsas. Det är ofta inte möjligt att bara dimensionera utifrån uppehållstid då många slamavskiljare idag har särskilda konstruktioner som gör att storleken är svår att beräkna enbart utifrån ytbelastning. Det är viktigt att komma ihåg att det är momentana flöden som påverkar slamavskiljarens funktion. Är marginalerna små kan även sällsynta och kortvariga högbelastningstillfällen bli ödesdigra eftersom redan ackumulerat slam då kan ryckas loss och sätta igen behandlingen. Ett generellt råd kan vara att dimensionera upp slamavskiljaren samt att göra den första kammaren/brunnen stor i förhållande till följande delar av slamavskiljningen.

Vanligen hämtas slammet av kommunens entreprenör och ingår i det kommunala hanteringssystemet för slam. Vid vissa fastigheter, till exempel på mindre öar, är det inte möjligt för kommunens entreprenör att hämta slammet och då kan till exempel lokal avvattning och behandling vara ett tänkbart alternativ. Det finns både prefabricerade produkter och platsbyggda anläggningar för detta ändamål.

3.4 Behandling av avloppsvatten

Olika typer av avloppsvatten har olika sammansättning och behandlingen måste därför anpassas till detta. Beroende på vilka systemkomponenter vid källan samt annan förbehandling som tillämpas behandlas antingen blandat avloppsvatten, BDT-vatten, urinavlastat avloppsvatten eller kemfällt avloppsvatten.

Smittämnen, syreförbrukande ämnen (BOD) och kväve avskiljs framförallt i biologiska behandlingsprocesser. Avskiljning av smittämnen kan också erhållas genom kemiska fällningsprocesser, pH-höjning och filtrering utan biologisk aktivitet. Vanligast är att avloppsvatten filtreras genom eller över fasta biofilmer, till exempel biohud i markprofilen eller på filtermaterial. Biofilmerna kan också vara suspenderade i avloppsvattnet, som i vissa minireningsverk. I vissa fall kan växtupptag nyttjas för reduktionen men i vårt klimat har system med bevattning eller vattenbruk begränsad användning.

Avskiljning av fosfor sker framförallt på kemisk väg, antingen genom kemisk fällning eller genom inbindning av fosfor till reaktivt filtermaterial. En viss biologisk

avskiljning av fosfor sker också, men är i allmänhet av mindre betydelse. Biologisk fosforreduktion tillämpas ännu inte i någon större utsträckning för avloppsvatten från enskilda hushåll. Membranfiltrering är också en ny metod som än så länge inte har prövats i någon större omfattning för små avlopp i Sverige.

Teknikutvecklingen när det gäller behandling av enskilda avlopp har tagit fart och många olika typer av behandlingar har utvecklats på senare tid. Detta gör att vedertagna begrepp ännu inte har utvecklats för alla typer av lösningar. Det kan också vara svårt att dra gränser mellan olika typer, till exempel mellan markbäddar med artificiella spridarlager och helt prefabricerade filter, eller mellan prefabricerade filter och minireningsverk.

Infiltration

Infiltration är den vanligaste teknislösningen för behandling av avloppsvatten från enskilda hushåll. Tekniken är dock svår att utvärdera eftersom anläggningen saknar ett definierat utlopp.

I en infiltrationsanläggning behandlas vattnet genom att det långsamt får rinna genom naturliga jordlager varvid det utsätts för biologiska, fysikaliska och kemiska processer. Vid infiltration är grundvattnet mottagare (recipient) av det behandlade vattnet. För att reningen ska fungera måste vattnet fås att rinna i omättad strömning genom större delen av markprofilen, det vill säga att vattnet rinner i markens mindre små porsystem samtidigt som omgivande stora porer är fyllda med luft. Endast på detta sätt kan partiklar avskiljas och luft tillföras mikroorganismernas andning.

I en rätt utformad och dimensionerad infiltration sker huvuddelen av reningen i den allra översta markhorisonten. Här avskiljs huvuddelen av partiklarna inklusive smittämnen, och här utvecklas den biohud som bryter ned organiskt material och som oxiderar olika ämnen i vattnet. I den omättade zonen under eller utanför de biologiskt aktiva områdena sker också inbindning av mineraliserat fosfor. Mängden fosfor som kan bindas in påverkas av jorddjup och markens kemiska och fysikaliska sammansättning. Av detta skäl kan inget bestämt sägas om infiltrationsanläggningars fosforreduktion (se miljöskydd nedan).



Figur 8. Infiltrationsanläggning.

Vid infiltration liksom annan jordfilterteknik är det mycket viktigt att vattnet är väl förbehandlat för att marken och fördelningslager inte ska sätta igen. Det är också viktigt att få bra spridning av vattnet över ytan. I självfallssystem som traditionellt används i Sverige kan detta vara svårt att åstadkomma särskilt om bädden är stor och inkluderar fördelningsbrunn och flera spridarledningar. Tekniska lösningar som artificiella filtermedia/kompaktfiler för att underlätta spridning av vatten har utvecklats på marknaden. Vid pumpning kan vattnet spridas betydligt effektivare. Trycksatta system kan därför ofta vara att föredra framför system med självfall.

Rätt utformad och dimensionerad är infiltration en teknik som ger god reduktion av organiskt material, smittämnen och fosfor. För att tekniken säkert ska fungera krävs dock mycket noggrann undersökning och anpassning till platsens förutsättningar. Ett problem med infiltration är att funktion och behandlingsresultat kan vara mycket svåra att kontrollera eftersom det är praktiskt svårt att provta utgående vatten och eftersom de resultat som eventuell provtagning ger inte säkert kan säga något om reningsgraden. Vad som emellertid kan kontrolleras är grundvattennivån vilket i praktiken kan ske genom att ett inspektionsrör sätts ner i marken i anslutning till bädden. Detta är i vissa kommuner ett krav i samband med anläggning av infiltrationsanläggningar.

En risk med tekniken att infiltrera avloppsvatten är att förändringar i marken och grundvattnet sker långsamt och är svåra att upptäcka, och när föroreningen väl upptäcks kan det vara för sent att göra någonting åt saken.

Infiltration är inte lämplig om jorden på platsen är vittringsbenägen eller redan från början innehåller mycket finkornigt material (silt) och lera. Det är mycket viktigt att skyddsavstånd finns till berggrund och/eller grundvatten. Skyddsavstånd till

dricksvattentäkter krävs också. Under vissa förhållanden kan andra typer av infiltration än konventionell infiltration tillämpas, till exempel förstärkt, grund eller upplyft infiltration.

Infiltration kan med fördel användas som efterbehandling och bortledning av behandlat avloppsvatten, och föregås då av någon annan typ av behandling. Detta gör också att nackdelarna med infiltration minskar, det vill säga risken för grundvattenförorening och svårigheten att kontrollera reningen eftersom föregående behandling kan kontrolleras.

KOMPLETTERING TILL INFILTRATIONSANLÄGGNINGAR

För att fungera som avsett behöver en infiltrationsanläggning alltid ingå i ett system med

- slamavskiljare

Det totala systemets prestanda och potential för kretslopp ökar om infiltrationsanläggningen kompletteras med

- någon källsorterande teknik *eller*
- kemisk fällning

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Utsläpp från en infiltrationsanläggning sker till grundvattnet, vilket kan medföra problem om inte behandlingen fungerar tillfredsställande. I skärgården och andra områden med tunna jordlager är förorenade dricksvattentäkter på grund av närliggande infiltrationsanläggningar inte ovanligt. Dessutom är det svårt att korrekt bestämma vilka skyddsavstånd som krävs, eftersom grundvattenströmningen är svår att förutsäga.

Reningen kan i normalfallet inte kontrolleras på ett tillfredsställande sätt, eftersom det är praktiskt mycket svårt att provta utgående vatten. Det är också svårt att återanvända den fosfor som fastläggs i infiltrationsanläggningen, och den största delen av inkommande kväve omvandlas till nitrat som är lösligt. Det kväve som reduceras i anläggningen avgår som kvävgas. I praktiken är därför potentialen för kretslopp obefintlig.

Om artificiella filtermedia/kompaktfilter används förbättras anläggningens prestanda vad gäller biologiska processer som reduktion av BOD och smittämnen. Möjliga påverkas också anläggningens driftsäkerhet och livslängd positivt. Däremot påverkas troligen inte reduktionen av fosfor nämnvärt. För kväve kan ökad omvandling av ammonium till nitrat bli effekten vilket är bra. Det saknas emellertid forskning och utvärderingar av dessa nya produkter som i allt högre utsträckning används i infiltrationer och markbäddar. Det gör att detta resonemang i hög grad är baserat på kvalitativa ställningstaganden.

Hälsoskydd

Anläggning	<i>Boende exponeras inte för avloppsvattnet. Luktproblem förekommer i allmänhet inte.</i>
Behandlat vatten	<i>Om avståndet till grundvattenytan är för litet eller om vattnet rör sig alltför snabbt genom marken finns risk för att smittämnen når grundvattnet och därmed att dricksvattenbrunnar förorenas.</i>
Restprodukter	<i>Inga restprodukter skapas vid normal drift. Smittrisker vid eventuell omgrävning av infiltrationsanläggningen är okända, men troligen små.</i>

Miljöskydd

Ämne	Reduktion i % av total mängd i hushållsavlopp ¹
Syreförbrukande ämnen (BOD)	90–95 ²
Fosfor (P)	25–90 ³
Kväve (N)	20–40 ²

- 1) Olika referenser anger olika reduktionsgrad för infiltrationsanläggningar. Markförhållanden och installation är helt avgörande för funktionen.
- 2) Naturvårdsverket, 2003
- 3) I litteraturen förekommer uppgifter om reduktion på 20–25 % upp till 100% (se t.ex. Nils-son, 1990)

Kretslopp

Näringsämne	Återföringspotential i % av total mängd i hushållsavlopp
Fosfor (P)	Mycket liten
Kväve (N)	Mycket liten

Resursförbrukningen är mycket liten eftersom marken är det medium som anläggningen huvudsakligen byggs upp av. En relativt liten mängd grus går åt till spridarlagret. Vid självfall förbrukas ingen el.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

För dimensionering, installation och skötsel av infiltrationsanläggningar, se till exempel Naturvårdsverket (2003) eller den tekniska rapport som SIS/European Committee for Standardization (2004) tagit fram. För dimensionering och installation av anläggningar med artificiella spridarlager/moduler, se tillverkarens anvisningar.

Rekommendationer för placering av infiltrationsanläggningar, till exempel med avseende på skyddsavstånd till dricksvattenbrunnar och till högsta grundvattenyta finns i de allmänna råden NFS 2006:7.

Rätt anlagda infiltrationsanläggningar är i allmänhet mycket robusta anläggningar som är okänsliga för störningar. Möjlighet att kontrollera anläggningen saknas dock till stor del och dålig reningsfunktion är i regel svår att upptäcka. Markens

egenskaper är avgörande för möjligheten att infiltrera och få god effekt. För tillräcklig behandling krävs tillräckligt avstånd från infiltrationsytan till högsta grundvattennivå (se Naturvårdsverket 2003). Det är också viktigt att se till att avståndet till vattentäkt är tillräckligt stort och att jordlagret har tillräcklig kapacitet att transportera bort det tillförda vattnet.

Om slamavskiljningen inte fungerar som den ska kan infiltrationen sätta igen. Problem kan också uppstå när ventilationen är otillräcklig. Då uppstår syrebrist med växling till anaeroba bakteriestammar som producerar ett geléartat ”överskotts-slam” som ger igensättning. Detta kan lätt uppfattas som att igensättningen beror på slamflykt.

Problem med igensättning eller otillräcklig rening på grund av felaktig lokalisering och installation är vanligt förekommande.

Markbäddar

Konventionella markbäddar är mycket väl beprövade och utvärderade. För markbäddar med artificiella spridarlager finns oberoende utvärderingar för behandling av BDT-vatten.

Markbäddar fungerar processtekniskt som infiltrationsanläggningar, men reningen sker i anlagt sandlager istället för i markens naturliga jordlager. Markbäddar har också, till skillnad från infiltrationsanläggningar, ett ytligt utlopp där anläggningens funktion kan kontrolleras. Om markbädden inte görs tät kan en del av det behandlade vattnet infiltrera ner till grundvattnet. Hur mycket beror på vilken typ av jordmaterial som finns under filterbädden.

I en markbädd behandlas vattnet genom att det långsamt får rinna genom ett sandlager varvid det utsätts för biologiska, fysikaliska och kemiska processer. För att reningen ska fungera måste vattnet fås att rinna i omättad strömning genom större delen av filterbäddsprofilen, det vill säga, att vattnet rinner i markbäddens mindre små porsystem samtidigt som omgivande stora porer är fyllda med luft. Endast på detta sätt kan partiklar avskiljas och luft tillföras mikroorganismernas andning.

Traditionella markbäddar är som infiltrationsanläggningar nedgrävda och uppbyggda av ett spridningslager (bestående av singel/grus) med spridarledning, ett lager markbäddssand samt ett dräneringslager med dräneringsledning (för uppbyggnad mer i detalj (se Naturvårdsverket 2003).



Figur 9. Traditionell markbädd försedd med extra rör för provtagning och inspektion.

Liksom vid infiltration är det mycket viktigt att vattnet är väl förbehandlat för att mark och fördelningslager inte ska sätta igen. Det är också viktigt att få bra spridning av vattnet över ytan. I självfallssystem som traditionellt används i Sverige kan detta vara svårt att åstadkomma särskilt om bädden är stor och inkluderar fördelningsbrunn och flera spridarledningar. Tekniska lösningar såsom artificiella filtermedia för att underlätta spridning av vatten har utvecklats på marknaden. Vid pumpning kan vattnet spridas betydligt effektivare. Trycksatta system kan därför ofta vara att föredra framför system med självfall.

En ny typ av markbädd, horisontell markbädd, förekommer numera också i Sverige. Den är utformad för att maximera infiltrationen av det behandlade vattnet till grundvattnet och utförs alltid med ett artificiellt spridarlager. Skillnaden i uppbyggnad jämfört med konventionella markbäddar är, förutom det artificiella spridarlagret, att bädden har en större yta men ett lägre djup. Den biologiska reningen sker, liksom i konventionella markbäddar, vid vertikal strömning genom spridarlagret. Därefter sker horisontell strömning genom ett sandlager till utloppsröret. Dessa horisontella markbäddar byggs också ibland som täta markbäddar, det vill säga avloppsvattnet tillåts inte att infiltrera.

Markbäddar kan med fördel användas som efterbehandling och bortledning av behandlat avloppsvatten, och föregås då av någon annan typ av behandling.

KOMPLETTERING TILL MARKBÄDDAR

För att fungera som avsett behöver markbäddar alltid ingå i ett system med:

- slamavskiljare

För att klara kraven för normal skyddsnivå för miljö, främst med avseende på fosfor, samt öka möjligheten till kretslopp behöver markbäddar i normalfallet kompletteras med något av följande:

- Någon källsorterande teknik, vilket också gör att man klarar hög skyddsnivå för kväve
- Kemisk fällning, enbart förbättrad fosforreduktion
- Fosforfilter, enbart förbättrad fosforreduktion

Systemet kan också kompletteras ytterligare med:

- någon teknik för efterbehandling

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Markbäddar kan framförallt ses som ett biologiskt reningssteg, där god avskiljning av syreförbrukande ämnen (BOD), smittämnen samt i viss mån kväve sker. Fosforreduktionen sker framförallt genom inbindning i sandlagret. När sandlagret mättats på fosfor minskar reduktionen. Anläggningens livslängd beror av fosforbelastningen, sandens kemiska och fysikaliska sammansättning, sandlagrets tjocklek samt hur väl vattnet sprids över bädden. God spridning är viktig och för att uppnå detta rekommenderas användning av doseringspump eller doseringskammare (hävert). Sambandet mellan fosforavskiljningen och markbäddars ålder motsägs dock av vissa studier, till exempel Nilsson med flera (1998).

Rätt anlagda markbäddar är i allmänhet robusta anläggningar som är relativt okänsliga för störningar. Skillnaderna mellan olika markbäddars funktion är dock stor, och det går inte säkert att säga vad det beror på (se tabellerna Hälsoskydd, Miljöskydd och Kretslopp nedan).

Markbäddar som inte är täta läcker alltid en del av avloppsvattnet, det vill säga att vattnet infiltrerar till marken. Där infiltration inte bör ske ska markbädden tätas med plastduk eller annat tätskikt. Då kan också markbäddens funktion följas upp bättre.

Oberoende undersökningar av markbäddar med artificiellt spridarlager saknas från svenska förhållanden utöver en typ som utvärderats för rening av BDT-vatten inom projektet Bra Små Avlopp. Utvärderingar genomförda utomlands samt som finansierats av tillverkare/teknikleverantörer visar dock på goda reningsresultat (Nilsson och Berndtsen 2007, Gustafsson, 2005).

Det är praktiskt svårt att återföra den fosfor som binds in i markbäddssanden. Det kväve som avskiljs i markbädden går framförallt till luften och kan därför inte återföras. Därmed är potentialen för kretslopp i praktiken obefintlig. Kontroll av anläggningens funktion kan göras genom provtagning av utgående vatten, vilket underlättas om en provbrunn installeras.

Om artificiella filtermedia/kompaktfilter används förbättras anläggningens prestanda vad gäller biologiska processer som reduktion av BOD och smittämnen. Möjligt påverkas också anläggningens driftsäkerhet och livslängd positivt. Däremot påverkas troligen inte reduktionen av fosfor nämnvärt. För kväve kan en ökad omvandling av ammonium till nitrat bli effekten vilket är bra. Det saknas emellertid forskning och utvärdering av dessa nya produkter som i allt högre utsträckning används i infiltrationsanläggningar och markbäddar, vilket gör att resonemanget i hög grad är baserat på kvalitativa ställningstaganden.

Hälsoskydd

Anläggning	<i>Boende exponeras inte för avloppsvattnet. Luktproblem förekommer i allmänhet inte.</i>
Behandlat vatten	<i>I väl fungerande markbäddar sker en god reduktion av smittämnen. Otäta markbäddar ger läckage till grundvattnet, vilket innebär att de kan betraktas som infiltrationsanläggningar vad gäller skyddsavstånd till vattentäkter. Naturvårdsverket (2003) rekommenderar ett vertikalt skyddsavstånd till grundvattnet på minst 1 m, och ett horisontellt skyddsavstånd till vattentäkter som motsvarar grundvattnets transportsträcka under 2–3 månader. Om så krävs kan markbädden göras tät för att minimera risken för smittspridning till grundvattnet.</i>
Restprodukter	<i>Det är oklart vilka smittrisker hanteringen av uttjänt markbäddssand medför, troligen är de små.</i>

Miljöskydd:

Ämne	Reduktion i % av total mängd i hushållsavlopp
Syreförbrukande ämnen (BOD)	> 90 ¹
Fosfor (P)	25–75 ²
Kväve (N)	10–40 ¹

1) Naturvårdsverket, 2003. Gäller konventionella markbäddar.

2) Johansson, 2002. Gäller konventionella markbäddar.

Kretslopp

Näringsämne	Återföringspotential i % av total mängd i hushållsavlopp
Fosfor (P)	Mycket liten
Kväve (N)	Mycket liten

Utöver eventuell pumpning av avloppsvattnet till markbädden förbrukar anläggningen varken el eller kemikalier. Naturgrus/bergkross och sand förbrukas när markbädden installeras. Eftersom markbäddssanden byts mycket sällan är dock denna förbrukning relativt låg sett över anläggningens livslängd.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

För dimensionering, installation och skötsel av konventionella markbäddar, se till exempel Naturvårdsverket (2003). För dimensionering och installation av markbäddar med artificiella spridarlager, se tillverkarens anvisningar. Markbäddens utformning anpassas med fördel till typ av avloppsvatten som behandlas eftersom behandlingens syfte skiljer sig åt mellan olika typer av vatten. Exempelvis är fosforbelastningen avsevärt mindre i BDT-vatten än i blandat avloppsvatten.

Hur väl vattnet sprids är kritiskt för funktionen och spridningen är ofta ett problem i konventionella markbäddar, vilket innebär att markbädden belastas ojämnt och reningen därmed försämras. Spridningen kan förbättras genom artificiella spridarlager, doseringspump, doseringskammare (hävert), trycksättning av spridarledningar eller andra trycksatta teknislösningar, till exempel. sprayfilter.

Troligen är dålig installation och felaktigt material i bädden de vanligaste orsakerna till försämrad funktion. Det vanligaste problemet med förstärkta markbäddar är igensättning, vilket framförallt orsakas av felaktig installation.

Eftersom markbäddssanden byts mycket sällan ingår hantering av restprodukter inte i den normala skötseln av anläggningen.

Prefabricerade filter/filterboxar

Ett mindre antal leverantörer av prefabricerade filter finns på den svenska marknaden. Oberoende utvärderingar saknas till stor del. Erfarenheterna är att många produkter fungerar dåligt när de belastas med blandat avloppsvatten och att de därför troligen är mer lämpade för att rena mindre flöden av BDT-vatten.

Prefabricerade filter, eller filterboxar, marknadsförs ofta som paketreningssverk eller liknande. Skillnaden mellan dessa anläggningar och det som i denna tekniköversikt kallas minireningsverk är att de helt bygger på passiv rening (avloppsvatten rinner med självfall genom anläggningen) och inte innehåller rörliga delar.

I prefabricerade filter sker biologisk behandling enligt samma princip som i markbäddar, det vill säga vattnet rinner vertikalt genom ett bärmaterial där levande bakterier och svampar sköter behandlingen. Skillnaden mellan prefabricerade filter och markbäddar som är förstärkta med artificiella spridarlager är att prefabricerade filter är inneslutna enheter som helt eller huvudsakligen består av artificiella material. På marknaden finns prefabricerade filter anpassade för ett eller flera hushåll.



Figur 10. Exempel på innesluten filterbox med mineralull som filtermaterial..

Dessa anläggningar finns i olika utformning beroende på fabrikat. Några har endast biologisk rening, medan andra har inbyggd fosforrening i form av en fosforfälla. Bärarmaterial för den biologiska behandlingen utgörs av till exempel mineralull, geotextil eller polystyrenkuler. Fosforfällan består av fosforbindande material, som Leca med fosforbindande förmåga.

I många fabrikat ingår slamavskiljare som en integrerad del av det prefabricerade filtret. Om inte, måste anläggningen kompletteras med en slamavskiljare för förbehandling.

KOMPLETTERING TILL PREFABRICERADE FILTER

För att klara kraven för normal skyddsnivå för miljö i de allmänna råden, samt öka möjligheten till kretslopp behöver prefabricerade filter i normalfallet kompletteras med något av följande:

- någon källsorterande teknik
- kemisk fällning
- fosforfilter

Anläggningen kan också kompletteras ytterligare med:

- någon teknik för efterbehandling

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Erfarenheterna av prefabricerade filter/filterboxar i Sverige är än så länge begränsad och ingen mer omfattande oberoende utvärdering av tekniken har gjorts för att bedöma deras egentliga prestanda. Prestanda och behandlingsfunktion varierar sannolikt mellan olika fabrikat varför tillverkarens uppgifter än så länge får vägleda. Fördelen med prefabricerad teknik är att ett tydligt funktionsansvar är möjligt att lägga på leverantören av tekniklösningen. Med detta menas att den som köper/upphandlar (antingen verksamhetsutövaren eller den entreprenör han anlitar) kan föra vidare de krav som ställs av myndigheten på teknikleverantör/försäljare, något som är svårare med traditionell infiltrations- och markbäddsteknik.

Eftersom anläggningen är helt innesluten är funktionen relativt enkel att kontrollera genom prov på utgående vatten. Provtagningen förenklas om provbrunn installeras efter anläggningen.

Hälsoskydd

Anläggning	<i>Boende exponeras inte för avloppsvattnet. För vissa fabrikat kan dock underhåll, till exempel spolning av bärarmaterial, göra att boende utsätts för hygieniska risker. Eftersom anläggningen är helt innesluten förekommer inte läckage av avloppsvatten till grundvatten. Luktproblem förekommer i allmänhet inte.</i>
Behandlat vatten	<i>Utvärderingar av smittämnesreduktionen i dessa anläggningar saknas.</i>
Restprodukter	<i>Det är inte klarlagt vilka hygieniska risker som är förknippade med hantering av uttjänt filtermaterial.</i>

Miljöskydd

Ämne	Reduktion i % av total mängd i hushållsavlopp
Syreförbrukande ämnen (BOD)	Svenska studier saknas. Finska Miljöcentralen (SYKE) har publicerat en studie 2005 men denna finns ännu endast på finska.
Fosfor (P)	Se ovan
Kväve (N)	Se ovan

Kretslopp

Näringsämne	Återföringspotential i % av total mängd i hushållsavlopp
Fosfor (P)	Se ovan
Kväve (N)	Se ovan

Anläggningen förbrukar varken el eller kemikalier vid normal drift. I vissa fabrikat förbrukas biofiltermaterial och/eller reaktivt filtermaterial för fosforavskiljning.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

För installation och skötsel, se tillverkarens anvisningar.

För att upprätthålla funktionen krävs fungerande rutiner för byte av filtermaterial. Om det biologiska filtret inte byts i tid fungerar inte reningen och filtret kan sätta igen. Om fosforfällan inte byts då materialet är mättat med fosfor upphör fosforreduktionen till stor del.

Restprodukter utgörs av det filtermaterial som måste bytas ut regelbundet, vilket kan vara både det biologiska filtret och eventuell fosforfälla. I dagsläget är det inte klarlagt hur uttjänt filtermaterial bör hanteras. Det finns idag inget fungerande system för återföring av restprodukterna i form av uttjänt filtermaterial, och återföringspotentialen är därmed osäker. Det bör påpekas att olika typer av mineralull, plast etc. som används i filterboxar och moduler kan oftast inte återföras i kretslopp utan blir ett verksamhetsavfall som behöver omhändertas.

Sprayfilter

Denna teknik är utvecklad i Norge, och har utvärderats i oberoende undersökningar. Tekniklösningen är fortfarande ovanlig i Sverige och endast en leverantör finns i skrivande stund (2007).

Sprayfilter kan ses som en form av markbädd där vattnet sprids över filtermediet med en spraydysa. Genom att spraya ut vattnet får man jämn spridning över ytan varför ett grovkornigare filtermaterial kan användas än i vanliga markbäddar där ju vattnet sprids genom överflödning på en sandyta. Sprayningen av vattnet innebär också att giftigt svavelväte luftas bort vilket gynnar den biologiska processen.

På samma sätt som i en markbädd behandlas vattnet genom att det långsamt får rinna genom filtermaterialet varvid det utsätts för biologiska, fysikaliska och kemiska processer. För att reningen ska fungera måste vattnet fås att rinna i omättad strömning genom större delen av filterbädden, det vill säga att vattnet rinner i filterbäddsmaterialets mindre porsystem samtidigt som omgivande stora porer är fyllda med luft. Den effektivare spridningen gör att sprayfilter kan belastas betydligt hårdare än en markbädd utan risk för igensättning eller förlorad reningseffekt, vilket innebär att anläggningen kan göras avsevärt mindre än till exempel en markbädd.



Figur 11. Dysa för spridning av avloppsvattnet över sprayfilter.

Sprayfilter kan antingen läggas direkt i marken som en markbädd eller innesluten i en box. Om sprayfiltret läggs i marken sitter dysorna i täckåpor av plast som läggs ovanpå filtermaterialet. Täckåporna har lock som är öppningsbara, och filtrets överyta kan därför kontrolleras under drift. I inneslutna filter sitter dysan överst i boxen.

KOMPLETTERING TILL SPRAYFILTER

För att fungera som avsett behöver sprayfilter ingå i ett system med

- slamavskiljare

För att klara kraven för normal skyddsnivå för miljö främst med avseende på fosfor, och för att öka möjligheten till kretslopp behöver anläggningen i normalfallet kompletteras med något/några av följande:

- någon källsorterande teknik
- kemisk fällning
- fosforfilter

Anläggningen kan också kompletteras ytterligare med:

- någon teknik för efterbehandling

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Tekniken har utvecklats som en förbehandling till fosforfilter och är framförallt avsedd för reduktion av organiskt material (BOD) och smittämnen. Den biologiska reningen ger också god nitrifikation, det vill säga, hög reduktion av ammoniumkväve samt viss reduktion av totalkväve. I utvärderingar har nitrifikationen uppmätts till 70-80 procent (Hellström och Jonsson 2005).

Prov kan tas på utgående vatten, något som förenklas om en provtagningsbrunn installeras. Det är relativt enkelt att ta prov på inkommande vatten till filtret genom att hänga en hink under en dysa medan dysan sprider vatten över filtret.

Hälsoskydd

Anläggning	<i>Anläggningen innebär ingen kontakt med avloppsvattnet, och därmed är smittrisen låg. Lukt förekommer i allmänhet inte.</i>
Behandlat vatten	<i>Avskiljningen av smittämnen är god.¹</i>
Restprodukter	<i>Inga restprodukter bildas vid normal drift. Det är osäkert vilka smittrisker det använda filtermaterialet utgör, men troligen är de små.</i>

1) Jenssen, 2005

Miljöskydd

Ämne	Reduktion i % av total mängd i hushållsavlopp
Syreförbrukande ämnen (BOD)	70–90 ¹
Fosfor (P)	< 20 ²
Kväve (N)	5–40 ¹

1) Jenssen, 2005

2) Hellström & Jonsson, 2005

Kretslopp

Näringsämne	Återföringspotential i % av total mängd i hushållsavlopp
Fosfor (P)	Mycket liten
Kväve (N)	Mycket liten

Eftersom filtermaterialet i allmänhet inte byts ut har anläggningen inga restprodukter. Förbrukningen av filtermaterial är därför låg sett över anläggningens livslängd. Vid pumpning och styrning förbrukas el, dock i ganska små mängder eftersom vattnet i allmänhet inte pumpas så högt eller långt.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

För dimensionering, installation och skötsel, se tillverkarens anvisningar. Underlag för dimensionering finns också i Jenssen med flera (2002).

Vattnet pumpas till bädden och är därför beroende av el. Pumpstyrningens utformning är viktig för anläggningens funktion; sprayfilter fungerar bäst om vattnet fördelas i jämna doser över dygnet.

Sprayfilter är i allmänhet robusta och har litet skötselbehov (Hellström 2005). Driftsstörningar förekommer sällan.

Fosforfilter (reaktiva filterbäddar)

Denna teknik är relativt ny i Sverige, men det finns flera leverantörer, både av filtermaterial och prefabricerade fosforfilter. Fortfarande saknas entreprenörer med vana att bygga platsbyggda fosforfilter i många delar av landet. Oberoende utvärderingar finns för platsbyggda fosforfilter.

Reningen i ett fosforfilter bygger på att fosfor i avloppsvattnet adsorberas av ett material med hög kapacitet för fosforinbindning. Den forskning och utveckling som hittills genomförts pekar på att fosforinbindningen fungerar bäst om avloppsvattnet genomgått biologisk behandling till exempel i ett sprayfilter eller annat vertikalfilter. Detta beror på att organiskt material hämmar kemisk inbindning av fosfor. Ett biologiskt behandlingssteg krävs också för reduktion av syreförbrukande ämnen (BOD) och smittämnen.

Det finns olika typer av fosforfilter. Den typ som har funnits längst utvecklades på 1990-talet i Norge och innebär att det biologiskt behandlade avloppsvattnet strömmar horisontellt i mättad strömning (det vill säga så att hela materialets porvolym fylls med vatten) genom det fosforadsorberande materialet. Fosforfiltret är inte prefabricerat utan byggs på plats. Filtret kan utföras som en rotzon, det vill säga den horisontella bädden är öppen och bevuxen med våtmarksväxter, som vass, säv eller kavedun. Denna typ av fosforfilter dimensioneras normalt för byte av fosforinbindande material efter 15–20 år. Vid byte grävs bädden upp och läggs om med nytt material.



A.



B.

Figur 12. Filtermaterial som används i reaktiva filterbäddar för fosforavskiljning. A. Filtralite, B. Filtra P.

Prefabricerade fosforfilter har utvecklats på senare år. Vattnet strömmar i mättad strömning genom en tank/behållare fylld med fosforinbindande material. Utformningen varierar mellan olika fabrikat, i en del filter strömmar vattnet uppåt från botten av filtret till utloppet i filtrets överdel, medan andra produkter är utformade som nedströmsfilter. Filtermaterialet byts ut med 1–2 års intervall i samband med ordinarie slamtömning eller med hjälp av tömningsbara filterkassetter alternativt säckar.

Utöver en god förmåga att binda in fosfor måste filtermaterialet också fungera bra hydrauliskt så att filtret varken sätter igen eller ger för snabb genomströmning av vattnet, vilket försämrar reduktionseffekten. I allmänhet används kalkbaserade filtermaterial (till exempel norsk Leca, Filtra P och Fosfilt, polonite eller masugns-slagg från Oxelösund). Filtermaterialet byts ut när sorptionskapaciteten är förbrukad och filtrets storlek beror på hur ofta filterbyte planeras äga rum.

KOMPLETTERING TILL REAKTIVA FILTERBÄDDAR

För att klara kraven för normal skyddsnivå för miljö och för att fungera som avsett behöver fosforfilter alltid ingå i ett system med

- slamavskiljare, om inte den biologiska behandlingen har inbyggd slamavskiljare

samt biologisk behandling i något av följande:

- markbädd
- prefabricerat filter
- sprayfilter

Avskiljningen samt möjligheten till återföring av kväve ökar om fosforfilter också kompletteras med

- urinsorterande vattentoalett

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Det är framförallt icke-prefabricerade fosforfilter som utvärderats i oberoende undersökningar. Prefabricerade fosforfilter har utvärderats i Finland, men resultaten finns endast tillgängliga på finska.

Fosforavskiljningen i fosforfiltren är hög, men varierar dock troligen något beroende på hur mättat med fosfor filtermaterialet är. Studier har visat att växter (vass) har positiv effekt på avskiljningen av kväve, men ingen ytterligare effekt på reduktionen av fosfor och syreförbrukande ämnen (BOD) (Jenssen med flera 2002). Hög avskiljning av kväve kan erhållas men kräver att nitrifikation har skett i tidigare behandlingssteg, till exempel i ett vertikalt filter med omättat flöde. Kontroll av systemets behandlingseffekt görs genom haltmätning av utgående vatten från fosforfiltret, vilket underlättas om provtagningsbrunn installeras.

Filtermaterialet som uppladdats på fosfor kan efter eventuell hygienisering (exempelvis lagring) användas som gödselmedel. Materialet innehåller kalkinbunden fosfor vilket gör det användbart inte bara som fosforgödning utan även för höjning av odlingsmarkens pH-värde. Gödslingseffekten med avseende på fosfor av uttjänt filtermaterial motsvarar konstgödsel (Jenssen 2005).

Hälsoskydd

Anläggning	Om anläggningen utformas som en rotzon kan människor och djur komma i kontakt med vattnet. Eftersom avskiljning av smittämnen i normalfallet har ägt rum i föregående behandling, och eftersom
------------	--

	pH i fosforfiltret är högt, är emellertid smittrisen låg. Inneslutna fosforfällor medger ingen kontakt med avloppsvattnet. Lukt förekommer i allmänhet inte från anläggningen.
Behandlat vatten	Lång uppehållstid i högt pH garanterar hög avdödning av smittämnen, vilket visas av till exempel Hellström och Jonsson (2005). Utgående vatten från anläggningen är luktfritt och vid utloppet av filtret är i allmänhet normen för tjänlig badvatten uppfyllt.
Restprodukter	Högt pH i filtermaterialet ger en viss hygienisering. För fullständig hygienisering krävs eventuellt behandling före spridning på åkermark.

Miljöskydd

Ämne	Reduktion i % av total mängd i hushållsavlopp
Syreförbrukande ämnen (BOD)	0–30 ¹
Fosfor (P)	> 95 ¹
Kväve (N)	50–60 ¹

1) Hellström & Jonsson, 2005. Avser platsbyggda fosforfilter med stor yta.

Kretslopp:

Näringsämne	Återföringspotential i % av total mängd i hushållsavlopp
Fosfor (P)	> 70 ¹
Kväve (N)	Mycket liten

1) Hellström et al, 2005. Avser platsbyggda fosforfilter.

Vid drift förbrukas varken el eller kemikalier, men tillverkningen av filtermaterial kan vara energikrävande. Det finns också material för fosforinbindning som är restprodukter från annan tillverkning, till exempel masugnsslagg.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

För dimensionering, installation och skötsel av prefabricerade fosforfilter, se tillverkarens anvisningar. Rekommendationer angående utformning av icke-prefabricerade fosforfilter finns i bland annat Hellström och Jonsson (2005) och Føllesdal (2005). Det är viktigt att filtret utformas på ett hydrauliskt riktigt sätt så att pluggflöden (det vill säga att vattnet går ”rakt igenom” bädden utan att bromsas upp och blandas om) undviks och hela filtermassan utnyttjas för adsorption av fosfor.

Fosforfilter utformade som horisontalfilter med filtermaterial för 10–15 års drift är i allmänhet robusta anläggningar med litet skötselbehov och få driftsstörningar (Hellström 2005).

Om filtret mätas på fosfor fungerar inte avskiljningen. Rutiner för byte av filtermaterial krävs därför. Kontroll av om filtermaterialet måste bytas kan utföras relativt enkelt genom mätning av pH, till exempel med hjälp av pH-papper.

Både central och lokal eventuell behandling och återföring av uttjänt filtermaterial är möjlig. Fungerande system för hantering av uttjänt filtermaterial är under uppbyggnad i Finland, och kommer troligen att byggas upp i Sverige.

Kemisk fällning (direktfällning)

Endast ett fåtal leverantörer av denna komponent finns i nuläget. De tekniska lösningarna för dosering av fällningskemikalier är patenterade, så alla leverantörer har olika lösningar. För tekniklösningen med dosering till ledningsnätet finns oberoende utvärdering.

Kemisk fällning i slamavskiljare bygger på att kemikalier doseras till ledningsnätet (till exempel i tvättstugan, under diskbänken eller i toaletten) eller direkt i slamavskiljaren. Principen är densamma som för direktfällning i större reningsverk. Fällningskemikalien reagerar med fosfor i avloppet som fälls ut och sedimenterar i slamavskiljaren, och på så sätt avskiljs en stor del fosfor på ett relativt enkelt sätt. För att avskiljningen ska bli tillräcklig behövs en tillräckligt stor slamavskiljare för att sedimentationen av de bildade flockarna ska kunna ske. Denna tekniklösning är utformad för att användas tillsammans med någon efterföljande biologisk behandling, till exempel markbädd.



Figur 13. Installation i huset för kemiskfällning i slamavskiljare. På bilden ses kemikaliebehållare och styrenhet placerad under handfat i badrum.

Fällningskemikalien är flytande. Dosering sker på olika sätt beroende på typ av fällningsutrustning. Vid dosering till ledningsnätet inne i huset blandas fällningskemikalien ut med en liten mängd vatten. Doseringen bestäms av en styrenhet som är programmerad efter beräknad vattenförbrukning (familjestorlek, åldersfördelning, vanor, med mera). Anläggningen kräver anslutning till el och dricksvatten för att fungera.

En annan metod för dosering direkt i slamavskiljaren är utformad för slamavskiljare med inbyggd pumpning. Fällningskemikalien tillsätts till slamavskiljarens inlopp

i samband med att vatten pumpas ut från slamavskiljaren till den efterföljande reningen. Den flödesrelaterade doseringen styrs av volymen pumpat vatten. Den tillsatta kemikalien blandas med en del av det behandlade vattnet som pumpas tillbaka och med inkommande vatten till slamavskiljaren. Anläggningen kräver anslutning till el.

Det finns också en enklare och billigare typ av kemisk fällning med en kemikalien i toaletten. Den är dock inte lika effektiv och driftssäker och det är tveksamt om den kan användas för att uppfylla kraven på fosforavskiljning enligt normal nivå för miljöskydd i de allmänna råden. Beskrivningen här avser i första hand kemisk fällning med dosering via styrenhet eller med pump direkt i slamavskiljaren.

Kemisk fällning lämpar sig väl för att komplettera en befintlig anläggning med förbättrad reduktion av fosfor, eftersom den är enkel att installera i befintliga hus till relativt låg kostnad. Detta kräver dock att befintlig slamavskiljare är tillräckligt stor eller att kompletterande slamavskiljare installeras. En leverantör av denna typ av utrustning rekommenderar en slamavskiljarvolym på 4 m³. En annan leverantör säljer kemdosering i sin för ändamålet designade och dimensionerade slamavskiljare med inloppscylinde och inbyggd pumpbrunn. Serviceavtal upprättas vanligen för leverans av kemikalier samt service av doserutrustning. Vid kemisk fällning direkt i slamavskiljaren har leverantören upprättat ett egenkontrollprogram som brukaren ska följa. Doseringen kan stängas av vid bortavaro om man har tidsstyrd dosering, och i anläggningar med flödesstyrd dosering sker ingen kemdosering om det inte produceras något nytt avloppsvatten.

KOMPLETTERING TILL KEMISK FÄLLNING

För att klara kraven för normal skyddsnivå för miljö i de allmänna råden samt för att fungera som avsett behöver kemisk fällning alltid ingå i ett system med

- slamavskiljare

samt biologisk behandling i någon av följande komponenter:

- infiltrationsanläggning
- markbädd
- prefabricerat filter
- sprayfilter

För att ytterligare öka prestandan, framförallt vad gäller avskiljning av kväve, kan anläggningen kompletteras med:

- någon form av efterbehandling

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Tekniken är framförallt framtagen för att avskilja fosfor. Fällningskemikalien bidrar dock till att avskiljningen av syreförbrukande material (BOD) i slamavskiljaren ökar (Hellström med flera 2003). Som alltid vid kemisk fällning beror avskiljningsgraden på kemikaliadoseringen. Det finns mycket få data på avskiljningsgraden med enbart kemisk fällning, eftersom utvärderingar framförallt har gjorts för kemisk fällning i kombination med efterföljande behandling. I avsnitt 4 i den här bilagan under "Kemisk fällning och behandling av kemfällt vatten i markbädd"

finns prestanda för en avloppsanordning med kemisk fällning, slamavskiljare och markbädd angiven.

Slammet innehåller mycket fosfor och kan återföras till åkermark efter hygieniserande behandling. Kontroll av systemets reningsfunktion görs genom uppskattning av och provtagning för kontroll av slamkvalitet och slamproduktion i samband med slamtömning.

Hälsoskydd

Anläggning	Anläggningen innebär ingen kontakt med avloppsvattnet. Luktproblem förekommer i allmänhet inte.
Behandlat vatten	För att reduktionen av smittämnen ska vara tillfredsställande, krävs efterföljande biologisk behandling.
Restprodukter	Hanteringen av slammet kan innebära en hygienisk risk. Någon form av hygienisering krävs innan återföring till åkermark.

Miljöskydd

Ämne	Reduktion i % av total mängd i hushållsavlopp
Syreförbrukande ämnen (BOD)	Inga data
Fosfor (P)	50–90 ¹
Kväve (N)	Inga data

1) Hellström et al, 2003. Gäller dosering till ledningsnätet. Oberoende undersökning av dosering direkt i slamavskiljare med pump saknas, men leverantörens egna tester indikerar liknande resultat. Leverantören garanterar 90 % reduktion av totalfosfor om egenkontrollen sköts tillfredsställande.

Kretslopp

Näringsämne	Återföringspotential i % av total mängd i hushållsavlopp
Fosfor (P)	50–90 ¹
Kväve (N)	Liten

1) Kretsloppet av fosfor förutsätter att slammet accepteras som gödselmedel av lantbruket. Eftersom slammet kommer från blandat avlopp kan det dock innehålla betydande mängder metaller och kemikalier, vilket gör återföringen mer osäker. Noteras bör att den återförda fosfor är bunden till aluminium vilket gör den relativt svårtillgänglig för mikroorganismer och växande gröda på fältet.

Anläggningen förbrukar en liten mängd el och dricksvatten (cirka 30 l/år). för dosering till ledningsnätet. Förbrukningen av fällningskemikalier är cirka 100–150 l/år (0,1–0,2 l/m³ behandlat avloppsvatten). Slamhämtning ger upphov till transporter.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

För installation och skötsel, se tillverkarens anvisningar. Rekommendationer för kemisk fällning med dosering till ledningsnätet finns också i Hellström med flera (2003).

Kemikaliedoseringen måste fungera, vilket kräver tillgång till el och dricksvatten. Vid strömavbrott upphör doseringen att fungera, men efterföljande rening gör att avloppsvattnet ändå genomgår en viss behandling.

Det är viktigt att slamavskiljaren är väl tilltagen för att fällning och erforderlig sedimentering av flockade partiklar ska ske även i maxflödessituationer. Detta innebär att man ska följa teknikleverantörens anvisningar vilket exempelvis kan innebära att slamavskiljaren behöver vara 4 m³ eller vara särskilt dimensionerad för att klara kemfällningen. Dessutom krävs större volym för slamlagring än vad som är brukligt vid dimensionering av slamavskiljning. Eftersom tillräcklig uppehållstid i slamavskiljaren är viktig för att avskiljningen ska fungera räcker det inte tömma slamavskiljaren ofta för att kompensera för en mindre volym (se också avsnitt om slamavskiljare).

Komponentens funktion upphör om doseringen inte fungerar, men vid kortare driftstopp kan troligen sekundär fällning i slamavskiljaren samt den efterföljande behandlingen kompensera för detta, vilket gör denna komponent i kombination med efterföljande biologisk rening relativt robust. Robustheten förutsätter dock att det finns fungerande rutiner för påfyllning av kemikalier, samt för att upptäcka störningar i kemikaliedoseringens funktion.

Det finns risk för igensättning av efterföljande reningssteg på grund av slamflykt från slamavskiljaren. Ingen försämring av markbäddens funktion har dock uppmärksamats i projektet Bra Små Avlopp (Hellström med flera 2003).

Dosering och flöde spelar stor roll för anläggningens funktion. Serviceavtal med leverantör kan upprättas för att uppfylla kunskapskravet enligt de allmänna råden.

Slammet som produceras i reningsverket är fosforrikt och kan användas som gödselmedel efter behandling, förutsatt att det inte innehåller några miljöskadliga ämnen.



Figur 14. Exempel på minireningsverk placerat inomhus.

Minireningsverk

Denna teknislösning bygger på nedskalning av väl beprövat teknik från större avloppsreningsverk. Det finns ett flertal leverantörer på marknaden. Oberoende utvärdering finns för vissa produkter.

Behandlingsmetoden bygger på samma processer som finns i kommunala reningsverk. Sedimentering används för att avskilja partiklar ur avloppsvattnet, biologisk behandling för att ta bort organiskt material och kväve, och kemikalier används för utfällning av fosfor och små partiklar. Det finns idag minireningsverk med enbart biologisk rening, med enbart kemisk rening samt med både biologisk och kemisk behandling. Den senare är den vanligaste typen på marknaden.

Den biologiska behandlingen sker med aktiva mikroorganismer, främst bakterier, som förekommer som ett aktivt slam eller som biofilm på ett bärmaterial. Behandlingen kan antingen ske satsvis med SBR-teknik (sequenced batch reactor) vilket innebär att en bestämd volym avloppsvatten behandlas i taget, eller i en kontinuerlig belastning. Några minireningsverk på marknaden har biologisk fosforrening istället för kemisk fällning.

Idag finns det många olika tillverkare med likartade teknislösningar. Anläggningarna varierar emellertid mycket i storlek, kostnad, utseende och i viss mån prestanda. Gemensamt är att de i hög grad är automatiserade när det gäller kemfällning, pumpning och luftning av den biologiska reningen, och att de levereras/installeras kompletta att använda. Minireningsverk finns anpassade för ett normalhushåll (5 personer) och de flesta tillverkare har även modeller för ett stort antal hushåll. Ju mindre ett minireningsverk är desto större blir risken för ojämna flöden och varierande belastning av organiskt material, växtnäring och smittämnen. Sådana variationer påverkar rimligtvis också anläggningens prestanda negativt jämfört med en anläggning som försörjer ett större antal hushåll.

Minireningsverk reducerar framförallt fosfor och organiskt material och i varierande grad även kväve. Reningen av smittämnen är mer osäker, och någon form av efterbehandling är i de flesta fall motiverad. Slammet kan omhändertas via den kommunala slamtömningen eller behandlas lokalt. Om anläggningen inte har kväverening och det är viktigt att säkerställa hög kväverening kan den kombineras med till exempel urinsortering.

Serviceavtal för driften kan upprättas med leverantör. Trots detta kräver anläggningen ett större engagemang från brukaren jämfört med till exempel markbädd/infiltration. Den ansvarige för anläggningen måste göra viss skötsel och tillsyn för att se att allt fungerar som det ska, till exempel fylla på kemikalie vid behov.

I många reningsverk är slamavskiljningen en integrerad del i det första reningssteget medan andra kräver en slamavskiljare eller utjämningsvolym före själva behandlingssteget.

KOMPLETTERING TILL MINIRENINGSVERK

Avskiljningen av smittämnen och kväve, samt systemets robusthet ökar om minireningsverk kompletteras med

- någon teknik för efterbehandling

Avskiljningen av kväve ökar om minireningsverk kompletteras med exempelvis

- urinsortande vattentoalett

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Prestanda vad gäller hälsoskydd, miljöskydd och kretslopp varierar mellan olika produkter. För att man säkert ska veta att krav motsvarande normal/hög nivå med avseende på hälsoskydd och miljöskydd i de allmänna råden uppfylls krävs att resultat från oberoende utvärdering finns för den produkt som installeras.

Efterbehandling eller oexponerad utsläppsplats för det renade vattnet krävs för att säkerställa krav på smittskydd, eftersom driftstörningar kan ge mycket höga halter smittämnen i utgående vatten.

För att klara kraven för normal skyddsnivå för miljö behövs stabil drift utan störningar så att den förväntade goda reduktionen av fosfor och BOD uppnås. Vad gäller reduktionen av smittämnen är den mer osäker. Utgående vatten bör därför genomgå någon typ av efterbehandling, till exempel i ett resorptionsdike. Alternativt bör utsläppet ske på en plats där människor inte exponeras för det, till exempel i en gammal infiltration/markbädd. I de flesta (men inte alla) minireningsverk är reduktionen av kväve relativt låg. Kvävereduktionen i systemet kan förbättras genom exempelvis efterbehandling i våtmark. Funktionen kontrolleras genom prov på utgående vatten, vilket underlättas om provtagningsbrunn installeras.

Slammet som produceras i reningsverket är fosforrikt och kan användas som gödselmedel efter behandling, förutsatt att det inte innehåller några miljöskadliga ämnen.

Hälsoskydd

Anläggning	Boende exponeras inte för avloppsvattnet.
Behandlat vatten	Avskiljningen av smittämnen varierar mellan olika fabrikat, och mängden smittämnen kan vara stor om ingen efterbehandling sker. Driftstörningar kan göra att obehandlat vatten släpps ut från anläggningen, vilket innebär höga eller mycket höga halter smittämnen i utgående vatten.
Restprodukter	Slamhantering kan innebära risk för smittspridning. Återföring till åkermark kräver någon form av hygieniserande behandling.

Miljöskydd

Ämne	Reduktion i % av total mängd i hushållsavlopp
Syreförbrukande ämnen (BOD)	> 90 ^{1,2}
Fosfor (P)	ca 90 ^{1,2}
Kväve (N)	30–60 ^{1,2}

- 1) Värden avser verk med både biologisk och kemisk rening, utan särskild processteknik för kvävereduktion.
- 2) Hellström med flera 2003

Kretslopp

Näringsämne	Återföringspotential i % av total mängd i hushållsavlopp
Fosfor (P)	> 90 ¹
Kväve (N)	< 20 ¹

1) Värden avser verk med både biologisk och kemisk rening.

Pumpning och luftning kräver elenergi. Förbrukningen av fällningskemikalier varierar mellan olika produkter och kan vara så lite som 25–75 liter per hushåll och år upp till 100–200 liter per år. Detta beror också på anläggningens storlek, dess belastning samt inställning på kemdoseringen.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

Minireningsverk dimensionerade för ett eller flera hushåll finns på marknaden. För installation och skötsel, se tillverkarens anvisningar. Anläggningarna är relativt kompakta, och fungerar därför bra vid platsbrist.

Alla minireningsverk är känsliga för störningar i el- och kemikalieförsörjning samt har behov av återkommande service och underhåll. Ju fler rörliga delar och energiberoende komponenter, desto större är risken för driftstopp. Hellström med flera (2003) rekommenderar serviceavtal med fackman, eftersom professionell service är en förutsättning för god funktion. De flesta tillverkare av minireningsverk i dag erbjuder serviceavtal med ett till två besök per år samt vid eventuellt driftstopp. Ett efterbehandlingssteg efter minireningsverket förhindrar utsläpp av obehandlat avloppsvatten vid drifthaveri.

El krävs för drift av kompressor, pumpar och så vidare, och anläggningen fungerar följaktligen inte vid strömavbrott. För att förhindra översvämning vid driftstopp krävs bräddningsmöjlighet.

Slammet hanteras som slamavskiljarslam. I vissa minireningsverk med SBR-teknik ingår en slamtorkenhet i anläggningen. Efter slamtorkning är slamvolymen att hantera liten och kan efter hygienisering tas om hand på den egna tomten

Andra mark/växtsystem för behandling av avloppsvatten

Det finns ett flertal mark/växtsystem för behandling av avloppsvatten som ännu inte fått bred spridning för avloppsbehandling för enskilda hushåll. Vissa teknikutlösningar, såsom bevattning och våtmarker, tillämpas idag för behandling av avloppsvatten i större skala. Andra lösningar, som till exempel reningskärr, har ännu inte prövats i någon större utsträckning.

I Sverige försvåras behandlingen i växtsystem av klimatet. I dagsläget begränsas tillämpningen av växtsystem för behandling av avlopp från enskilda hushåll bland annat av risk för smittspridning i öppna system, stort arealbehov samt behov av skötsel. Här finns utrymme för teknikutveckling. Många mark/växtsystem är lämp-

liga för efterbehandling, och beskrivs närmare i nästa avsnitt. Nedan beskrivs några tekniklösningar kortfattat.

Bevattning med avloppsvatten är en gammal teknik som länge tillämpats för att utnyttja vattnet och näringsämnena i avloppsvattnet för odling av olika grödor. I svenskt klimat sker bevattning endast under en del av året, och därför måste behandlingen antingen inkludera ett vintersystem (som används när bevattningen stängs av) eller lagring av avloppsvattnet. För enskilda hushåll används bevattning framförallt som efterbehandling, och beskrivs närmare i ett senare avsnitt.

Rotzonsanläggningar är bevuxna grusbäddar där vattnet flödar horisontellt genom bädden i mättad strömning. Eftersom den biologiska nedbrytningen är mindre effektiv vid mättad strömning än omättad strömning måste anläggningarna göras mycket stora för att uppnå önskade resultat. Rotzonsanläggningar beskrivs närmare under efterbehandling.

Bevuxna filteranläggningar (som de kallas i Danmark) är i princip markbäddar som planterats med vass. Vassens funktion är framförallt att isolera mot frysning, samt att i viss mån förbättra funktionen genom att rötterna och rhizomerna erbjuder en stor yta för mikroorganismer. Det är dock tveksamt om reningsresultaten blir bättre än i konventionella markbäddar. I Danmark byggs dessa anläggningar ofta med recirkulation av det behandlade vattnet för att förbättra avskiljningen av kväve. Det är dock oklart hur recirkulationen påverkar reningsresultatet med avseende på smittskydd och avskiljning av BOD.

Pilträdsanläggningar är en blandning av bevattningssystem och resorptionsdike som börjat byggas i Danmark och som byggts ett fåtal av också i västra Sverige. Dessa är generellt sett mycket stora (cirka 100–200 m²) och medför kraftig lövträdsplantering på fastigheten.

Våtmarker är grunda bevuxna dammar där behandlingen bygger på att bakterier, alger, svampar och andra mikroorganismer bryter ner organiska ämnen och tar upp närsalter. Det krävs stor areal för att uppnå önskade resultat när våtmarken används som huvudsaklig behandling och det finns också risk för smittspridning. Våtmarker är därför mest lämpliga för efterbehandling. Tekniklösningen beskrivs utförligare i nästa avsnitt (efterbehandling).

Biodammar har tillämpats för behandling av avloppsvatten i mellanstor skala, men anses idag inte själva ge tillräckliga reningsresultat under svenska förhållanden, framförallt med tanke på avskiljning av fosfor. Tekniklösningen bygger, liksom i våtmarker, på att alger och andra mikroorganismer bryter ner organiska ämnen och tar upp närsalter.

Reningskärr är en metod som endast prövats på enstaka platser i Sverige. Metoden bygger på behandling i en serie långsmala och grunda dammar. Den huvudsakliga

processtanken är att näringsämnen ska fångas upp ur vattnet genom kraftig algproduktion. Algerna äts sedan upp av djurplankton, som i sin tur äts upp av insekter. Det är ännu inte klarlagt om tekniklösningen fungerar som avsett, och ytterligare utvärdering krävs.

Utöver de tekniklösningar som beskrivs ovan finns också andra mark/växtsystem för behandling av avloppsvatten i liten skala i drift och är under utveckling och vilka kan bli intressanta i framtiden.

3.5 Efterbehandling

Syftet med efterbehandling är framförallt att förbättra avskiljningen av smittämnen och kväve, samt att minska risken för exponering av behandlat avloppsvatten genom att flytta utsläppspunkten till ett lämpligt ställe. Hur efterbehandlingen bör och kan utformas bestäms framförallt av platsens förutsättningar, recipientens status men också av vilken behandling som avloppsvattnet genomgått före efterbehandlingen.

Då det är svårt att finna mätdata för avskiljning i olika typer av efterbehandling anges inga reduktionsgrader i denna del av tekniköversikten. Istället diskuteras vad olika typer av efterbehandling innebär för att förbättra hälso- respektive miljöskydd. Kretsloppspotentialen för dessa tekniklösningar är genomgående liten. Om man vill åstadkomma kretslopp måste detta göras antingen med källsorterande teknik eller i ett tidigare behandlingssteg, till exempel via kemfällning/fosforfilter.

De systemkomponenter för efterbehandling som beskrivs nedan baseras på naturnära robusta metoder som kräver lite skötsel. Larm krävs normalt inte om inte vattnet behöver pumpas till eller från efterbehandlingen.

Utöver efterbehandlingen ska alla system också minst innehålla:

- slamavskiljare, om sådan inte är inbyggd i behandlingssteget
- behandling, till exempel markbädd, prefabricerat filter, sprayfilter, minireningsverk.

För att öka prestandan och potentialen för kretslopp kan anläggningen kompletteras med något/några av följande:

- källsorterande teknik
- kemisk fällning

Biofilterdike (bevuxet öppet dike)

Den enklaste formen av efterbehandling är att leda ut det behandlade vattnet i ett öppet dike. För att förbättra avskiljningen i diket kan växter med god upptagningsförmåga av växnäring och vatten planteras i diket. I diket behandlas vattnet genom olika processer, såsom upptag i växterna, filtrering, och nedbrytning med hjälp av mikroorganismer. Vatten avgår också till luften genom evapotranspiration. Beroende på markens egenskaper infiltreras varierande andel av vattnet ner i marken när det passerar diket.

Avskiljningseffekten i diket varierar kraftigt beroende på utformning. Det är dock alltid mer fördelaktigt ur reduktionssynpunkt att leda vattnet genom ett dike än att släppa ut det direkt till recipienten. Ett biofilterdike passar som efterbehandling till alla typer av avloppsrening då en extra avskiljning före utsläpp till recipient är att eftersträva. Eftersom avskiljningen i diket är begränsad fungerar det dock mindre bra som buffert vid driftstopp/haveri i föregående behandling.

Biofilterdike är lämpligt som efterbehandling till exempelvis:

- markbädd
- prefabricerat filter
- sprayfilter
- minireningsverk

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Det är svårt att ange reduktionseffekten i ett dike eftersom den varierar med dikets utformning, uppehållstid, belastning, och så vidare. Ett dike ger dock alltid bättre avskiljning än direktutsläpp i ett vattendrag. För att minska risken för exponering av smittämnen kan den första delen göras mer svårtillgänglig eller täckas över.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

Avskiljningen i diket beror på uppehållstid och belastning, och diket dimensioneras därför utifrån dessa aspekter. Det är svårt att ge några exakta anvisningar vad gäller dimensionering, och i allmänhet bestäms dikets längd av praktiska överväganden, till exempel vilken mark som finns tillgänglig och hur marken lutar mot recipient (eftersom diket bör ha tillräcklig lutning för att leda bort vattnet). Det är lämpligt att göra diket så långt som möjligt, eftersom avskiljningseffekten blir bättre ju längre diket är. Ur praktisk synpunkt är det naturligtvis fördelaktigt att använda ett befintligt dike eller att ansluta ett anlagt dike till befintligt dike.

Ett biofilterdike är en robust anläggning som kräver mycket lite skötsel. Eventuellt kan diket behöva slås om det finns risk för att det växer igen. Om det är mycket torrt och kallt samt små flöden kan det finnas risk för frysning i diket. I Sverige är dock risken liten eftersom det i princip alltid finns grundvatten som trycker på i diket och förhindrar frysning. Dessutom bidrar snö till att isolera diken av detta slag .

Resorptionsdike (slutet dike)

I ett resorptionsdike går vattnet i ett perforerat rör i ett spridarlager av grus som täcks med jord. Vatten leds bort, infiltreras samt tas upp av växter. Behandlingen av vattnet sker både vid infiltration, vid växtupptag och vid biologiska processer och fastläggning i själva diket. Skillnaden jämfört med ett biofilterdike är att ett resorptionsdike är täckt, vilket innebär att varken människor eller djur exponeras för avloppsvattnet förrän vid dikets utlopp.

Resorptionsdike passar som efterbehandling till alla typer av behandling då en extra avskiljning före utsläpp till recipient är att eftersträva. Eftersom avskiljningen i diket är begränsad fungerar det dock mindre bra som buffert vid driftstopp/haveri av föregående behandling.

Resorptionsdike är lämpligt som efterbehandling till exempelvis:

- markbädd
- prefabricerat filter
- sprayfilter
- minireningsverk

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Eftersom diket är slutet exponeras inte människor och djur för det renade avloppsvattnet. Ett resorptionsdike kan därför med fördel användas för att göra utsläppspunkten från en anläggning mer svårtillgänglig och därmed minska exponeringsrisken. Det är svårt att ange reduktionseffekten i ett slutet dike, eftersom den varierar med dikets utformning, uppehållstid, belastning, med mera. Ett dike ger dock alltid bättre avskiljning än direktutsläpp i ett vattendrag.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

Liksom för ett biofilterdike är det svårt att ge några exakta dimensioneringsanvisningar. Avskiljningen i diket beror till stor del på uppehållstiden och ett så långt dike som möjligt är att föredra. I allmänhet är det praktiska överväganden som avgör dikets längd, till exempel vilken mark som finns tillgänglig och hur marken lutar mot recipient.

Spridarlagret utformas så att det perforerade röret inte sätts igen, och utgörs exempelvis av makadam. Diket kan utformas på många olika sätt, till exempel kan fosforreduktionen förbättras genom att det fylls med fosforbindande material. Det viktigaste är dock att det material och den utformning som väljs fungerar hydrauliskt, så att diket inte sätter igen. Ett resorptionsdike är i allmänhet en robust anläggning som kräver mycket lite skötsel.

Översilning

Översilning som efterbehandlingsmetod innebär att det behandlade avloppsvattnet får rinna över en svagt sluttande, gräsbevuxen yta för att sedan samlas upp för utsläpp till recipient. När vattnet rinner över översilningsytan kommer det i kontakt med jord, växter, insekter och mikroorganismer. Naturliga biologiska, fysiska och kemiska processer bidrar till rening av vattnet.

Vid översilning passerar vattnet det översta jordlagret, matjorden, där den biologiska aktiviteten i allmänhet är högre än i botten av ett dike. Därför är översilning mer effektivt som efterbehandling än utsläpp av vattnet i ett dike. Metoden används framförallt för reduktion av ammoniumkväve, men avskiljning av syreförbrukande material (BOD), fosfor och nitratkväve sker också.

Översilning som efterbehandling av avloppsvatten från enskilda hushåll används normalt endast sommartid. Under vintersäsongen stängs översilningen av och vattnet leds direkt till recipient från behandlingsanläggningen.

Översilning är lämpligt som efterbehandling till exempelvis:

- markbädd
- prefabricerat filter
- sprayfilter

- minireningsverk

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Om översilningen föregås av behandling med god smittämnesreduktion, till exempel markbädd, är risken för smittspridning mycket liten. I annat fall placeras översilningsytan lämpligen på tillräckligt avstånd från bostadshus och hägnas in.

Översilning är en effektiv metod för avskiljning av ammoniumkväve, men också syreförbrukande ämnen (BOD) och fosfor. En viss reduktion av nitrat sker också. Graden av avskiljning varierar med översilningsytans utformning.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

För att översilning ska kunna tillämpas krävs tillgång till en sluttande yta. Slutningens lutning och längd påverkar vattnets flöde, och därmed behandlingen av vattnet. Om ytan lutar för kraftigt finns risk för erosion, medan pölbildning kan bli ett problem om lutningen är för svag. Rekommendationer för utformning finns till exempel i en publikation från Hörby kommun (2000).

För att översilningen ska fungera effektivt är spridningen av vattnet viktig; pluggflöden minskar effekten betydligt. Möjlighet att stänga av anläggningen vintertid är att föredra. Hur detta ska utformas i detalj beror på översilningens utformning. För att minimera risken för smittspridning kan översilningsområdet stängslas in med ett enkelt staket.

Konstruerad våtmark

Våtmark är inte ett klart definierat begrepp, och många olika typer av växt/vattensystem kallas våtmarker. I detta avsnitt betecknar våtmark en grund bevuxen damm för efterbehandling av avloppsvatten. Behandlingen i en våtmark bygger på att bakterier, alger, svampar och andra mikroorganismer bryter ner organiska ämnen och tar upp närsalter. Växterna bidrar till reduktionen genom att ta upp närsalter för sin tillväxt, bilda en stor yta för bakterier och alger att växa på och förhindra att sedimenterat slam virvlar upp och följer med utgående vatten.

Det är i princip möjligt att klara hela behandlingen av blandat avloppsvatten alternativt restavlopp/BDT-vatten i en serie våtmarker, men det stora ytbehovet, hygieniska aspekter och skötselbehov gör att det i normalfallet är fördelaktigast att använda våtmarken för efterbehandling.

Våtmark är lämpligt som efterbehandling till exempelvis:

- markbädd
- prefabricerat filter
- sprayfilter
- minireningsverk

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Vilka smittrisker som våtmarken innebär beror på reduktionen av smittämnen i tidigare behandlingssteg. Om våtmarken föregås av behandling med god smittämneshetsreduktion, till exempel markbädd, är risken för smittspridning mycket liten. I annat fall placeras våtmarken lämpligen på tillräckligt avstånd från bostadshus (>300 m) och hägnas in/görs svårtillgänglig. En våtmark som används som efterbehandling efter minireningsverk utformas lämpligen med eventuell risk för smittspridning i åtanke, eftersom helt orenat avloppsvatten riskerar att gå ut i våtmarken vid ett eventuellt driftstopp i minireningsverket.

Reduktionseffekten beror till stor del på uppehållstiden i våtmarken, och varierar därför med våtmarkens storlek. Avskiljningen kan vara så hög som 50–95 procent av syreförbrukande ämnen (BOD), 60–95 procent av fosfor och 50–95 procent av kväve⁹. Vid överbelastning minskar dock reduktionen kraftigt, framförallt av fosfor, och kan i sämsta fall helt upphöra. Funktionen kan kontrolleras genom provtagning i in- såväl som utlopp.

Näringsämnen kommer att lagras upp i form av sediment och vegetation i våtmarken. Dessa kan återföras till kretsloppet efter rensning av våtmarken och efterföljande kompostering.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

Arealbehovet beror på föregående behandling. För bästa funktion utformas våtmarken som en grund damm som planteras/täcks med växter. Våtmarken görs långsmal, med in- och utlopp i vardera änden. In- och utloppen utformas så att vattnet fördelas över hela ytan.

Om utsläpp till grundvatten ska undvikas kan ett tätskikt i botten behövas. Utan tätskikt tätas botten av sediment efter en tids drift. Av säkerhetsskäl stängslas våtmarken/dammen i normalfallet in med ett enkelt staket. Stängslet syftar framförallt till att hindra små barn från att ramla ner i våtmarken.

Våtmarker för efterbehandling är i allmänhet robusta anläggningar med litet skötselbehov. Rensning av upplagrat sedimenterat slam och växter krävs i intervall om 4–20 år beroende på belastning. För att underlätta skötseln utformas våtmarken så att rensning kan utföras maskinellt. Slam och växtdelar som rensas bort kan komposteras och användas som jordförbättringsmedel.

Bevattning med avloppsvatten

Bevattning med avloppsvatten är en teknik som för större system används både som behandling och efterbehandling. Även för enskilda hushåll kan bevattning tillämpas som behandling sommartid, men system för detta finns ännu inte tillgängliga. Idag används bevattning med avloppsvatten från enskilda hushåll framförallt som efterbehandling.

⁹ Mats Runeson, Mark & Vatten Ingenjörerna AB, personligt meddelande i e-post, 2005-11-25.

De grödor som bevattnas med avloppsvatten är vanligen energiskog, ädellövskog eller andra buskar och träd. Eftersom en mycket stor del av näringsämnena i avloppsvattnet kan tas upp av växterna innebär bevattning både höggradig reduktion och god återföring av näringsämnena.

Bevattningen kan stängas av under vintersäsongen. Den kan också utformas som en ytlig infiltration som isoleras med till exempel halm under vintern för att förhindra frysning. På så sätt fungerar anläggningen som bevattning under sommaren och infiltration under vintern.

Bevattning är lämplig som efterbehandling/bortledning av vatten från

- markbädd
- prefabricerat filter
- sprayfilter
- minireningsverk

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Om bevattningen föregås av behandling med god smittämnesreduktion, till exempel markbädd, är risken för smittspridning mycket liten. I annat fall läggs bevattningsledningarna i marken som en ytlig infiltration för att förhindra smittspridning. Bevattning som efterbehandling efter minireningsverk utformas lämpligen med eventuell risk för smittspridning i åtanke, eftersom avloppsvatten som inte är tillräckligt renat riskerar att gå ut i bevattningssystemet vid ett eventuellt driftstopp i minireningsverket.

Vid bevattning med avloppsvatten tas både vatten och näringsämnena upp av grödan som bevattnas och reduktionen är i allmänhet mycket god. Om anläggningen är rätt dimensionerad utifrån belastning och grödans näringsbehov är reduktionen mycket god. Avskiljningen fungerar dock endast under växtsäsongen. Eftersom en stor del av näringsämnena i avloppsvattnet tas upp av den bevattnade grödan är kretsloppspotentialen god.

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

Ytan för bevattning dimensioneras utifrån näringsbelastningen, antingen fosfor- eller kvävebelastningen beroende på vad som är begränsande. Bevattningssystem är i allmänhet trycksatta, men kan också utformas som självfallssystem i form av bevattningsdiken.

Om bevattningen utformas för avstängning vintertid installeras lämplig anordning för detta. För att minimera risk för smittspridning kan bevattningsområdet stängslas in med ett enkelt staket.

Exemplet Tönnersjö Plantskola – Bevattning med avloppsvatten i Halmstad

På Tönnersjö plantskola utanför Halmstad har tre generationer odlare haft verksamhet i över 50 år. Målsättningen är att kunna leverera vackra och friska träd till kommuner och anläggare, gods, gårdar och kyrkogårdsförvaltningar i hela Sverige. Plantskolan ligger i ett litet samhälle vars avloppsvatten sedan 1997 har renats i en större infiltrationsanläggning

som ligger på plantskolans mark. I samband med utvecklingen av Halmstads lokala investeringsprogram utvecklades tankarna om att istället för att rena avloppsvattnet från Tönnersjö i marken kunna förvandla ett problem till en resurs, det vill säga en nyttighet för de träd som växer på plantskolans mark.

Syftet med åtgärden är att återvinna näringsämnen genom att använda spillvatten från Tönnersjö samhälle för bevattning av Tönnersjö Plantskolas odlingar av främst park- och prydnadsträd. Idén är att under vår, sommar och höst använda det slamavskilda, renade vattnet för bevattning. Det slamavskilda avloppsvattnet pumpas cirka 1 km till ett fält med 10–20-åriga plantskoleträd. Vattnet sprids sedan under tryck i ledningar strax under markytan. På detta sätt tillförs vattnet nära trädens rötter och dessutom minimeras risken för att människor och djur exponeras för eventuella smittämnen i avloppsvattnet. Vattnet sprids långt bort från närmaste dike/vattendrag och avståndet till grundvattnet är väl tilltaget. All utrustning som används är konventionell teknik som används i andra sammanhang, men helhetskonceptet är innovativt i all sin enkelhet.

Inga negativa effekter har kunnat spåras nedströms bevattningsytan. Det krävs en längre studie för att kunna göra en säker bedömning av miljöeffekterna, men de preliminära resultaten ser lovande ut och trädens tillväxt tycks svara bra mot tillförseln av näringsrikt avloppsvatten.

Verksamheten pågår fortlöpande även efter det att LIP-åtgärden är genomförd, och vad man kan bedöma idag kommer den att göra det framöver också. Plantskolan ser gärna en fortsättning på bevattningen och har också förslag på hur man skulle kunna utveckla tekniken ytterligare. Idag saknas en formell ansvarsfördelning och någon form av avtal bör upprättas mellan kommunen och mottagaren av bevattningsvattnet, med en klausul som gäller en situation om skador skulle uppkomma.

Det finns potential att vidareutveckla den här typen av anläggning inom kommunal verksamhet. Det kan betyda en hel del för kommunens sätt att hushålla med dricksvatten, och kanske också för kretsloppstänkandet. I Halmstad kommun ser man möjligheter till att kunna tillämpa detta tänkande på fler större reningsverk eftersom vatten ofta är en bristvara för jordbruket i Halland sommartid. Speciellt intressant kan detta bli om det blir aktuellt inom kommunen att satsa på bioenergigrödor som kräver både mycket vatten och växtnäring.

Mer information

[Tekniska](#) kontoret, VA-avdelningen, Halmstads kommun

Rotzonsanläggning

Rotzonsanläggningar har tidigare använts som huvudsaklig behandling av avloppsvatten, men erfarenheter har visat att det är svårt att uppnå god reduktion utan föregående biologisk behandling, till exempel i en markbädd eller annat filter med vertikal strömning. Tillfredsställande rening av fosfor kan normalt uppnås endast om anläggningarna görs mycket stora. Detta beror framförallt på att den biologiska nedbrytningen är mer effektiv vid omättad än vid mättad strömning. På grund av dessa erfarenheter är rotzonsanläggningar i första hand att betrakta som en tänkbar efterbehandling.

Med rotzonsanläggning åsyftas i allmänhet en svagt sluttande filterbädd bevuxen med vattentåliga växter, vanligen vass eller liknande. Bädden består vanligen av

grus, sand och/eller liknande material. Vattnet strömmar horisontellt genom bädden i mättad strömning, det vill säga alla porer i bädden är fyllda med vatten.

Ibland kallas också bevuxna markfilter med vertikalt flöde för rotzonsanläggningar, men dessa fungerar i stort sett som markbäddar, och det är oklart vad växterna har för funktion. Beskrivningen i detta avsnitt avser rotzonsanläggningar med horisontellt flöde i mättad strömning.

HÄLSOSKYDD, MILJÖSKYDD OCH KRETSLOPP

Om rotzonen föregås av behandling med god smittämnesreduktion, till exempel markbädd, är risken för smittspridning liten. I annat fall bör rotzonsanläggningen hägnas in eller göras svårtillgänglig för att förhindra smittspridning.

Om rotzonsanläggningen föregås av en biologisk behandling kan reduktionen av fosfor och kväve i bädden vara relativt god. Växterna i en rotzonsanläggning rensas i allmänhet inte och därmed är potentialen för kretslopp liten

DIMENSIONERING, INSTALLATION, DRIFT OCH UNDERHÅLL

Rotzonsanläggningar byggs upp av en makadamfylld spridningskanal; själva filtret består av humushaltig sand samt en makadamfylld utloppskanal. Därefter leds vattnet till en utloppsbrunn där vattennivån kan regleras. Detaljerade anvisningar om dimensionering och installation av rotzonsanläggningar finns från bland annat Danmark (Theil-Nielsen med flera 2005).

Infiltration

Infiltration kan också användas som efterbehandling och för bortledning av behandlat avloppsvatten. Metoden är framförallt användbar när det är svårt att leda bort vattnet till ytvatten, till exempel om dike eller liknande saknas. Fördelen med att använda infiltration som efterbehandling istället för behandling är att den huvudsakliga reningen av vattnet sker i ett tidigare behandlingssteg vars funktion kan kontrolleras. Vid nyanläggning av avlopp på befintlig fastighet kan i vissa fall en gammal infiltration användas som efterbehandling.

När infiltration används som efterbehandling har huvuddelen av det organiska materialet avskilts i tidigare behandlingssteg. Därmed minskar mängden biohud som bildas i infiltrationsanläggningen. Det ökar infiltrationskapaciteten, och anläggningen kan därför göras något mindre än infiltrationsanläggningar för behandling. Det är dock viktigt att dimensionera anläggningen så att den har kapacitet att leda bort det vatten som behandlats. Utformningen av infiltrationen beror på vilken behandling vattnet genomgått före infiltrationen. Om smittämnesreduktionen inte är tillfredsställande i tidigare behandling måste rekommendationerna angående smittskydd i Naturvårdsverket (2003)¹⁰ följas. I övrigt, se infiltration som behandling.

¹⁰ Naturvårdsverket (2003). Små avloppsanläggningar. Hushållsspillvatten från högst fem hushåll. Naturvårdsverket fakta, oktober 2003. Naturvårdsverket, Stockholm.

Infiltration är lämplig som efterbehandling/bortledning av vatten från exempelvis

- markbädd
- prefabricerat filter
- sprayfilter
- fosforfilter
- minireningsverk

Markbädd

Markbädd kan också användas som efterbehandling. Eftersom markbäddar ger god reduktion av smittämnen fungerar de bra som buffert vid driftstopp/haveri av föregående behandling. Om omgivningen är mycket känslig kan markbädden göras tät. Dock är reduktionen av kväve något begränsad jämfört med till exempel våtmarker. Vid nyanläggning av avlopp på befintlig fastighet kan i vissa fall en gammal markbädd användas som efterbehandling.

Eftersom den huvudsakliga avskiljningen sker i tidigare behandlingssteg kan markbädden göras något mindre och grundare än när markbädden används som behandling. I övrigt, se markbädd som behandling.

Markbädd är lämplig som efterbehandling av vatten från exempelvis

- minireningsverk

Membranfiltrering

Membranfilderteknik är enkelt förklarat mycket tunna barriärer eller skikt av material som tillåter substanser med en viss partikelstorlek att passera. Vid rening av avloppsvatten är normalt storleken på porerna mellan 0,01 och 0,1 µm, vilket innebär att merparten av bakterier, virus och större organiska molekyler kan passera igenom membranet. Avloppsvattnet blir alltså mycket rent. I det övre spannet sker inte en total reduktion av smittämnen eftersom fortfarande framförallt virus och större molekyler kan passera. Bakterier och parasitära protozoer fastnar emellertid i hela spannet, och viss reduktion av virus sker också i de större porstorlekarna eftersom dessa delvis är bundna vid de partikelbundna fraktionerna som fastnar i filtret. En förutsättning för att membranfiltren ska fungera är att avloppsvattnet har genomgått någon typ av förbehandling och är relativt rent samt att membranfiltren kontinuerligt backspolas/rengörs.

Detta är relativt ny teknik av high tech-karaktär med relativt stort drift- och underhållsbehov. Membranfilter används i allt större utsträckning som en del i större avloppsreningsverk. Vid höga utsläppskrav, vid återanvändning av behandlat avloppsvatten eller vid krav på kompakta reningssteg på grund av platsbrist är denna teknik särskilt intressant. Internationellt sker en mycket snabb ökning av den här typen av anläggningar och en snabb teknikutveckling. I de kommunala avloppsreningsverken finns anläggningar i drift i Sverige bland annat i Bua reningsverk i Varberg (Keucken 2007). Det finns också andra applikationer, till exempel vid dricksvattenrening eller rening av olika typer av processvatten från industrier.

Det finns även membranfilter för efterpolering av avloppsvatten från mindre anläggningar (<500 pe) vilket bland annat beskrivs i exemplet från Trummenäs i Karlskrona. Där efterpoleras renat avloppsvatten från ett SBR-verk i ett membranfilter för att sedan användas för bevattning på en golfbana.

Under 2007 kommer membranfilter för efterpolering av avloppsvatten från små kemfällningsanläggningar att introduceras på den svenska marknaden. Membranfilterteknik kommer med all sannolikhet att bli allt vanligare framöver med en första tillämpning på avloppsreningsverk med mycket känsliga recipienter, men det kommer även att kunna bli en applikation för små avloppsanläggningar med mycket skarpa krav på smitt- och miljöskydd. Utmaningen för denna typ av teknikutlösningar är att få stabil drift utan den regelbundna service och tillsyn som finns att tillgå på större avloppsreningsverk.

Exemplet Trummenäs – Rening och återanvändning av avlopp från omvandlingsområde i Karlskrona

Strax öster om Karlskrona ligger Trummenäs som är ett vackert beläget fritidsområde där de flesta hus numera är anpassade för åretruntboende eller har permanentstandard. Grundvattentillgångarna i området är begränsade, varför tillståndsgivningen för grundvattenuttag är mycket restriktiv för både enskilda fastigheter och för den närliggande golfbanan. Idag används renat avloppsvatten från cirka 200 hushåll för bevattning, efter att först ha renats i ett minireningsverk och sedan gått igenom ett nytt membranfilter innan det leds ut i golfbanans dammar.

1996 påbörjades en VA-sanering. I ungefär 60 hus installerades urinsorterande toaletter, och BDT-vatten leddes efter en enklare rening vidare till en uppsamlingsdamm på cirka 70 000 m³, varifrån vatten sedan pumpas upp till mindre bevattningsdammar runt om på golfanläggningen. Efter ytterligare förtätning och omvandling av området, önskemål om att få installera WC och vissa barnsjukdomar med de urinsorterande toaletterna, valde man omkring år 2000 att bygga ett gemensamt reningsverk av SBR-typ som skulle försörja alla befintliga och tillkommande fastigheter. Eftersom återanvändningen av avloppsvattnet på golfbanan fungerade bra valde man att fortsätta med detta och att bygga en enklare UV-behandling för utgående vatten för att minska risken för smittspridning från avloppsvattnet.

När allt fler hushåll kopplade på sitt blandade avlopp bedömde miljökontoret att det var rimligt att kräva ytterligare försiktighetsmått för att säkerställa hygienaspekterna. Miljökontoret och de boende som drev avloppsreningen i form av en samfällighet har haft en bra dialog, och man beslutade i samråd med en lokal teknikleverantör att pröva ny membranfilterteknik från USA som i princip inte släpper igenom annat än mycket små partiklar och inte heller bakterier eller virus. Detta har nu sedan 2006 varit i drift med goda reningsresultat trots att det för Sverige och den här skalan är ny teknik. Membranfilterreningen är tekniskt avancerad, liksom SBR-verket, och kräver både styr- och reglerteknik, regelbunden tillsyn samt en del kemikalier för rengöring.

Miljökontoret har, med hänsyn till att inga utsläpp till recipient sker, inga direkta ut-

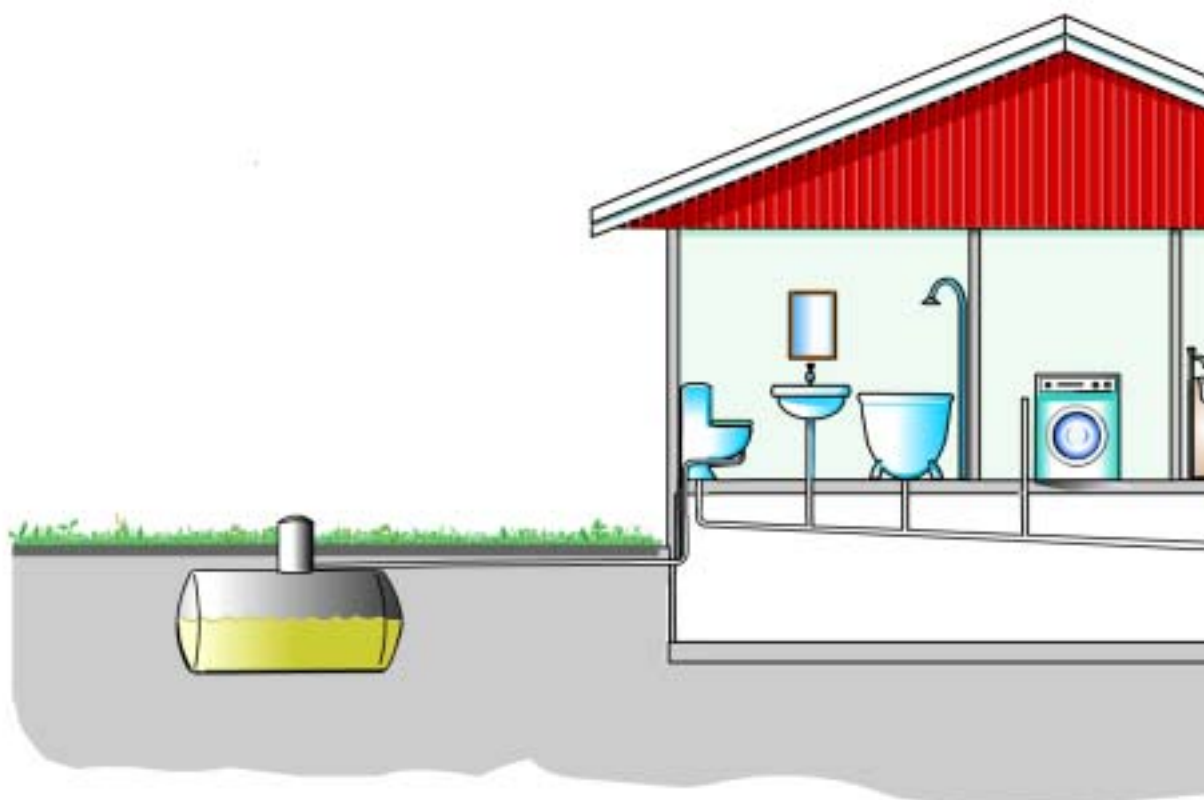
släppskrav på avloppsanläggningen, utöver att de hygieniska aspekterna ska fungera, att spridningen av vatten från dammarna ska ske nattetid och vid vindhastigheter som inte överstiger 3 meter per sekund.

Möjlighet finns att i en framtid bygga ut verket för fosforavskiljning om bevattningsbehovet skulle minska. Genom åtgärderna minskar behovet av grundvattenuttag och inköp av konstgödning, samtidigt som värdefulla näringsämnen tas tillvara.

Mer information:

[Miljökontoret](#) i Karlskrona kommun

4. Exempel på principlösningar för hela avloppsanordningar





Figur 15. Principskiss för avloppsanläggning med urinsortering och behandling av urinavlastat avloppsvatten i markbädd.

Avloppsanordningen är uppbyggd av systemkomponenterna

- 1) urinsorterande vattentoalett
- 2) ledningsnät
- 3) slamavskiljning
- 4) markbädd

AVLOPPSANORDNINGENS PRESTANDA FÖR MILJÖSKYDD

Följande förväntade prestanda bygger på att de rekommendationer följs som anges under respektive ingående systemkomponent.

Miljöskydd

	Prestanda
Syreförbrukande ämnen (BOD)	Normal nivå ¹
Fosfor (P)	Normal nivå
Kväve (N)	Hög nivå ²
Hälsoskydd behandlat vatten	Smittämnesreduktionen i markbäddar är i allmänhet mycket god.
Hälsoskydd restprodukt	Urin är relativt fri från smittämnen, men hygienisering kan i vissa fall krävas före återföring.
Återvinning av näringsämnen	God potential ³

- 1) BOD-krav finns bara som normalnivå
- 2) Kvävekrav finns endast för hög nivå
- 3) för att ytterligare öka återvinningen av växtnäring kan fekalieavskiljning användas.

EXEMPEL PÅ LIKNANDE AVLOPPSANORDNINGAR

- Urinsorterande vattentoalett och behandling av urinavlastat vatten i infiltrationsanläggning. Den huvudsakliga skillnaden är att infiltration alltid har grundvatten som recipient och funktionen är svårare att kontrollera.

- Urinsorterande vattentoalett, avskiljning av fekalier, samt behandling av urinavlastat vatten i markbädd. Huvudskillnaden är att avskiljningen och återföringen av näringsämnen förbättras något samt att man får en lokal hantering av fekalier.

4.2 Urinsortering i torrtoalett och behandling av BDT-vatten i markbädd

I den här avloppsanordningen sorteras urinen ut och leds med en liten mängd vatten till en separat uppsamlingsbehållare. Fekalier och papper faller ned i ett uppsamlingskärl utan spolning med vatten. Bad-, disk- och tvättvattnet leds till en slamavskiljare och sedan vidare till en markbädd. BDT-reningen kan dimensioneras något mindre på grund av minskad belastning av BOD och ett mindre flöde jämfört med blandat avloppsvatten.



Figur 16. Principskiss för avloppsanläggning med urinsorterande torrtoalett och rening av BDT-vatten i markbädd

Avloppsanordningen är uppbyggd av systemkomponenterna

- 1) urinsorterande torrtoalett
- 2) ledningsnät
- 3) slamavskiljning
- 4) markbädd

AVLOPPSANORDNINGENS PRESTANDA FÖR MILJÖSKYDD

Följande förväntade prestanda bygger på att de rekommendationer följs som anges under respektive ingående systemkomponent.

Miljöskydd

	Prestanda
Syreförbrukande ämnen (BOD)	Normal nivå ¹
Fosfor (P)	Hög nivå ³
Kväve (N)	Hög nivå ^{2, 3}
Hälsoskydd behandlat vatten	Huvuddelen av smittämnen avskiljs med toalettavfallet. Dessutom är smitt-

	ämnesreduktionen i markbäddar i allmänhet mycket god. Risken för smittspridning från det behandlade vattnet bedöms därför som mycket liten.
Hälsoskydd restprodukt	Urin är relativt fri från smittämnen, men hygienisering kan krävas innan återföring i vissa fall. Fekalier innehåller smittämnen och behandling krävs före återföring.
Återvinning av näringsämnen	Mycket god potential

- 1) BOD-krav finns bara som normalnivå
- 2) Kvävekrav finns endast för hög nivå
- 3) Hellström med flera 2003

EXEMPEL PÅ LIKNANDE AVLOPPSANORDNINGAR

- Komposttoalett (torrtoalett utan urinsortering) samt behandling av BDT-vatten i markbädd. Huvudskillnaden är att problem medflugor och lukt kan öka när urin och fekalier blandas, att anläggningen är mer svårskött och att kväveinnehållet minskar på grund av kväveavgång då urin och fekalier blandas.

4.3 Klosettvattnensortering (sluten tank) samt behandling av BDT-vatten genom infiltration

I den här avloppsanordningen leds allt toalettavlopp till en separat uppsamlings-tank. Bad- disk- och tvättvattnet leds till en slamavskiljare och sedan vidare till en infiltrationsanläggning. BDT-reningen kan dimensioneras något mindre på grund av minskad belastning av BOD och ett mindre flöde jämfört med blandat avloppsvatten.



Figur 17. Principskiss för avloppsanläggning med sluten tank och rening av BDT-vatten genom infiltration.

Avloppsanordningen är uppbyggd av systemkomponenterna

- 1) klosettvattnensortering (sluten tank)
- 2) ledningsnät
- 3) slamavskiljare
- 4) infiltration

AVLOPPSANORDNINGENS PRESTANDA FÖR MILJÖSKYDD

Följande förväntade prestanda bygger på att de rekommendationer följs som anges under respektive ingående systemkomponent.

Miljöskydd

	Prestanda
Syreförbrukande ämnen (BOD)	Normal nivå ¹
Fosfor (P)	Hög nivå
Kväve (N)	Hög nivå ²
Hälsoskydd behandlat vatten	Huvuddelen av smittämnen avskiljs med klosettvattnet. Risken för smittspridning från infiltrationsanläggningen är mycket liten.
Hälsoskydd restprodukt	Huvuddelen av smittämnen återfinns i klosettvattnet och hygienisering krävs innan lagring.
Återvinning av näringsämnen	Mycket god potential

1) BOD-krav finns bara som normalnivå

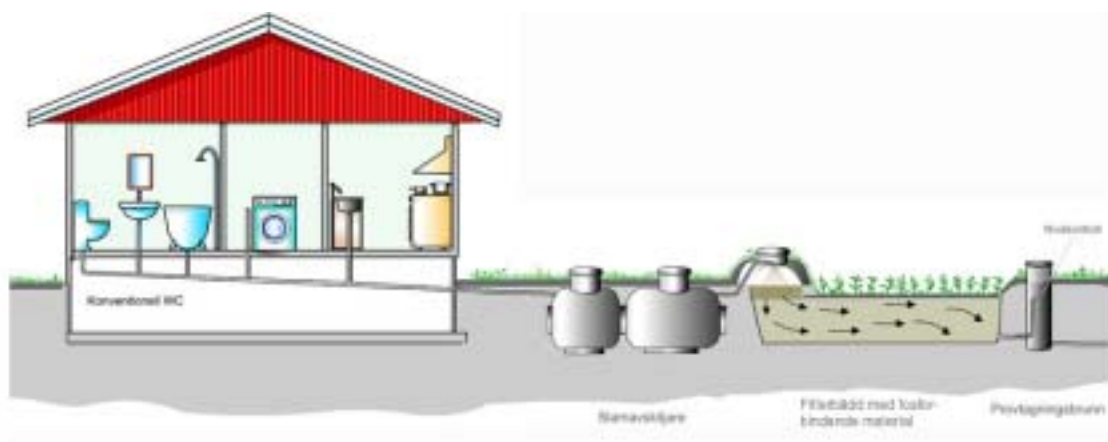
2) Kvävekrav finns endast för hög nivå

EXEMPEL PÅ LIKNANDE AVLOPPSANORDNINGAR

- Klosettvattnensortering (sluten tank) samt behandling av BDT-vatten i markbädd. Huvudskillnaden är att markbädden har ett utlopp, vilket gör att reningen kan kontrolleras. Om markbädden inte tätas infiltrerar dock en viss del av det behandlade BDT-vattnet ner i marken.
- Klosettvattnensortering (sluten tank) samt behandling av BDT-vatten i prefabricerat filter. Huvudskillnaden är att prefabricerade filter har ett utlopp, vilket gör att reningen kan kontrolleras. Prestandan hos det prefabricerade filtret beror på fabrikat, och resultat från en oberoende utvärdering av den aktuella produkten krävs för att säkerställa prestandan.

4.4 Sprayfilter och fosforfilter (reaktivt filter) för blandat avloppsvatten

I den här avloppsanordningen leds allt avloppsvatten till en slamavskiljare och pumpas sedan vidare till ett sprayfilter där den huvudsakliga reduktionen av syreförbrukande ämnen (BOD) sker. Därefter leds vattnet till ett fosforfilter där fosfor effektivt avskiljs. Denna avloppsanordning har visat sig effektiv för avskiljning av kväve, eftersom nitrifikation (omvandling av ammoniumkväve till nitrat) sker i sprayfiltret, och denitrifikation (omvandling av nitrat till kvävgas) sker i fosforfiltret.



Figur 18. Principskiss för avloppsanläggning med rening av blandat avloppsvatten i sprayfilter och fosforfilter.

Avloppsanordningen är uppbyggd av systemkomponenterna

- 1) ledningsnät
- 2) slamavskiljare
- 3) sprayfilter
- 4) fosforfilter (reaktivt filter)

AVLOPPSANORDNINGENS PRESTANDA FÖR MILJÖSKYDD

Följande förväntade prestanda bygger på att de rekommendationer följs som anges under respektive ingående systemkomponent.

Miljöskydd

	Prestanda
Syreförbrukande ämnen (BOD)	Normal nivå ¹
Fosfor (P)	Hög nivå ³
Kväve (N)	Hög nivå ^{2, 3}
Hälsoskydd behandlat vatten	Mycket god avskiljning med avseende på smittämnen ³
Hälsoskydd restprodukt	Högt pH i filtermaterialet ger en viss hygienisering. Ytterligare hygienisering i

	form av lagring kan krävas före återföring.
Återvinning av näringsämnen	God potential, under förutsättning att system för återföring av uttjänt filtermaterial från fosforfiltret byggs upp.

- 1) BOD-krav finns bara som normalnivå
- 2) Kvävekrav finns endast för hög nivå
- 3) Hellström och Jonsson, 2005

EXEMPEL PÅ LIKNANDE AVLOPPSANORDNINGAR:

- Urinsortering i vattentoalett samt sprayfilter och fosforfilter. Huvudskillnaden är att reningsprestandan med avseende på kväve ökar ytterligare. Dessutom ökar fosforfiltrets livslängd, eftersom fosforbelastning och flöde genom filtret minskar. Potentialen för återföring av andra näringsämnen än fosfor, framförallt kväve, ökar avsevärt.
- Markbädd och fosforfilter. Huvudskillnaden är att en markbädd är mer platskrävande än ett sprayfilter, och det kan därför vara svårt att få plats med både en markbädd och ett fosforfilter på en vanlig tomt. Platsbehovet för fosforfiltret beror dock på vilket filterbytesintervall det dimensioneras för.
- Prefabricerat filter och fosforfilter. Huvudskillnaden är att prefabricerade filter är uppbyggda på ett annat sätt än sprayfilter och att vattnet (ofta) leds med självfall till det fabricerade filtret istället för att pumpas ut som i sprayfiltret. Huruvida hög nivå enligt de allmänna råden uppfylls beror på fabrikatet hos det prefabricerade filtret, eftersom reningsprestandan varierar mellan olika modeller.

4.5 Kemisk fällning och behandling av kemfällt vatten i markbädd

I den här avloppsanordningen tillsätts en fällningskemikalie till avloppsvattnet via ledningsnätet (eller direkt i slamavskiljaren). Kemikalien reagerar med föroreningarna i avloppsvattnet som flockas ut. Därefter leds avloppsvattnet till en slamavskiljare där flockarna avskiljs, och sedan vidare till en markbädd.

Systemet är robust, eftersom reningen i markbädden kan kompensera för tillfälliga störningar i kemikaliedoseringen.



Figur 19. Principskiss för avloppsanläggning för rening av kemfällt avloppsvatten i markbädd.

Avloppsanordningen är uppbyggd av systemkomponenterna

- 1) kemisk fällning
- 2) ledningsnät
- 3) slamavskiljare
- 4) markbädd

AVLOPPSANORDNINGENS PRESTANDA FÖR MILJÖSKYDD

Följande förväntade prestanda bygger på att de rekommendationer följs som anges under respektive ingående systemkomponent.

Miljöskydd

	Prestanda
Syreförbrukande ämnen (BOD)	Normal nivå ¹
Fosfor (P)	Hög nivå
Kväve (N)	Uppfyller troligen ej hög nivå i normal-fallet ^{2, 3}
Hälsoskydd behandlat vatten	God smittämnesreduktion i markbädden
Hälsoskydd restprodukt	Smittriskerna motsvarar de för slamavskiljarslam. Hygienisering krävs innan återföring.
Återvinning av näringsämnen	God potential

- 1) BOD-krav finns bara som normalnivå
- 2) Kvävekrav finns endast för hög nivå
- 3) Hellström med flera 2003

EXEMPEL PÅ LIKANDE AVLOPPSANORDNINGAR:

- Kemisk fällning och behandling av kemfällt vatten i sprayfilter. Huvudskillnaden är att sprayfilter är mer kompakta anläggningar än markbäddar och därför tar mindre plats på tomten. Fosforreduktionen är dock något lägre, men eftersom fos-

forreduktionen vid kemisk fällning är hög uppfylls kraven på fosforreduktion för hög nivå i de allmänna råden.

- Kemisk fällning och behandling av kemfällt vatten i infiltrationsanläggning. Huvudskillnaden är att reningen i infiltrationsanläggningen inte kan kontrolleras på samma sätt och att utsläpp sker till grundvatten, vilket kan innebära risk för förorening av vattentäkter.

4.6 Minireningsverk och efterbehandling i resorptionsdike

I den här avloppsanordningen leds allt avloppsvatten till ett minireningsverk (som har inbyggd slamavskiljare och kemisk fällning). Därefter leds det behandlade vattnet vidare för efterbehandling i ett resorptionsdike.

Efterbehandling ökar systemets robusthet, eftersom det minimerar risken för att helt obehandlat vatten släpps ut vid allvarlig driftstörning hos minireningsverket. Reduktionen av smittämnen och kväve förbättras också.

Vissa fabrikat av minireningsverk kräver efterbehandling för att uppfylla kraven i de allmänna råden med avseende på hälsoskydd. Reningsprestandan skiljer sig åt mellan olika fabrikat, och för att säkerställa att kraven i de allmänna råden uppfylls krävs oberoende utvärderingsresultat för aktuell produkt.



Figur 20. Principskiss för avloppsanläggning med minireningsverk. Detta bör följas av efterbehandling i resorptionsdike eller motsvarande vilket inte visas i bilden..

Avloppsanordningen är uppbyggd av systemkomponenterna

- 1) ledningsnät
- 2) minireningsverk
- 3) resorptionsdike

AVLOPPSANORDNINGENS PRESTANDA FÖR MILJÖSKYDD

Följande förväntade prestanda bygger på att de rekommendationer följs som anges under respektive ingående systemkomponent.

Miljöskydd

	Prestanda (avser minireningsverk med såväl kemisk som biologisk rening)
Syreförbrukande ämnen (BOD)	Normal nivå ¹
Fosfor (P)	Hög nivå
Kväve (N)	Hög nivå ² (med efterbehandling)
Hälsoskydd behandlat vatten	God smittämnesreduktion (med efterbehandling)
Hälsoskydd restprodukt	Smittriskerna motsvarar de för slamavskiljarslam. Hygienisering krävs för återföring.
Återvinning av näringsämnen	God potential

1) BOD-krav finns bara som normalnivå

2) Kvävekrav finns endast för hög nivå

EXEMPEL PÅ LIKANDE AVLOPPSANORDNINGAR:

- Minireningsverk med andra typer av efterbehandling Resorptionsdike tillhör de enklaste formerna av efterbehandling. Om ytterligare rening eller säkerhet vid driftstörningar krävs är efterbehandling med bättre reningseffekt att föredra.
- Minireningsverk utan efterbehandling. Huvudskillnaden är att reduktionen av både smittämnen och kväve är mer osäker (avskiljningen varierar avsevärt mellan olika fabrikat) samt att buffert saknas vid allvarlig driftstörning i minireningsverket.

5. Källor som använts i teknik-översikten

af Petersens, E., Kvarnström, E., Johansson, M. (2005). Helsingborg Interreg – handbok om urinsortering. WRS Uppsala AB.

Emilsson, K., Jenssen, P., Flatlandsmo, A., Greatorex, J., Hellström, D., Magid, J., Malmén, L., Palm, O., Santala, E. (2006). Klosettvtvattensystem. Nordisk inventering och förslag till FoU. TemaNord 2006:503. Nordiska Ministerrådet.

European Committee for Standardization (2004). Small wastewater treatment systems for up to 50 PT – Part 2: Soil infiltration systems. Technical report CEN/TR 12566-2. Även utgiven som Svensk Standard av SIS.

European Committee for Standardization (2005). Small wastewater treatment systems for up to 50 PT – Part 3: Packaged and/or site assembled domestic wastewater treatment plants. CEN/TR 12566-3. Även utgiven som Svensk Standard av SIS.

Finska miljöcentralen (2005). Projekt – RAVINNESAMPO – minskning av näringsbelastningen i glesbygd. Pressmeddelande 2005-02-03. Översatt till svenska av Green Rock Sverige AB.

Føllesdal, M. (2005). Common report for all pilot plants. NI project 02056 Wastewater treatment in filter beds. Maxit Group.

Gustafsson, K. (2005). Erfarenheter av InFiltrat kompaktfilter 1993-2004. WRS Uppsala AB.

Hellström, D., Jonsson, L., Sjöström, M. (2003). Bra Små Avlopp. Slutrapport. Utvärdering av 15 enskilda avloppsanläggningar. Stockholm Vatten rapport nr 13. Stockholm Vatten AB.

Hellström, D., Jonsson, L., Qvarnström, L. (2005). Utvärdering av filterbäddar vid Bornsjön. Presentation vid rikskonferensen Avlopp och Kretslopp, Linköping, 8–9 mars 2005.

Hellström, D., Jonsson, L. (2005). Wastewater Treatment in Filter Beds - Evaluation of two onsite treatment plants in Sweden. Stockholm Vatten AB.

Hellström, D. & Jonsson, L. (2008). Bra små avlopp - Uppföljning av enskilda avloppsanläggningar 2000-2007. R nr 18, november 2007. 2:a reviderade upplagan

Hörby kommun (2000). PM rörande kretsloppsanpassade anläggningar för enskilda avloppsanläggningar inom Hörby kommun. Miljökontoret.

Jenssen, P. Maehlum, T., Krogstad, T., Vråle, L. (2002). High performance constructed wetlands for cold climates. Presentation at the 8th International Conference on Wetlands for Water Pollution Control, Arusha, Tanzania 16–19 Sep. 2002.

Jenssen, P. (2005). Norsk utvikling av effektiv filterteknikk gir mulighet til kretsløp. Presentation vid rikskonferensen Avlopp och Kretsløp, Linköping, 8–9 mars 2005. Kan laddas ner via www.avloppsguiden.se

Johansson, B. (red) (2002). Småskalig avloppsrening. En exempelsamling. Forskningsrådet Formas, Stockholm.

Jönsson H, Vinnerås, B, Höglund C, Stenström T-A, Dalhammar G, Kirchmann H. (2000). Källsorterad humanurin i kretsløp. VA-FORSK rapport. 2000-01. Svenskt Vatten AB, Stockholm,.

Keucken, A. (2007). Membran för avloppsvattenrening – teknologi, applikationer, utmaningar och framtiden. Presentation vid rikskonferensen Avlopp och Kretsløp, Linköping, 6–7 mars 2007. Kan laddas ner på www.avloppsguiden.se

Kvarnström, E., Emilsson, K., Richert Stinzing, A., Johansson, M., Jönsson, H., af Petersens, E., Schønning, C., Christensen J., Hellström D., Qvarnström, L., Ridderstolpe P., Drangert J-O. (2006). Urine Diversion: One Step Towards Sustainable Sanitation. EcoSanRes report series 2006:1. Stockholm,.

Kärman, E., Johansson. M., Byström, Y., af Petersens, E., Ridderstolpe, P., Olin, B., Palm, O., Christensen, J. (2005). Avlopp i Kretsløp – en utvärdering av LIP-finansierade enskilda avlopp, vassbäddar och bevattningssystem. Naturvårdsverket Rapport 5406. Naturvårdsverket, Stockholm.

Naturvårdsverket (2003). Små avloppsanläggningar. Hushållsspillvatten från högst fem hushåll. Naturvårdsverket fakta, oktober 2003. Naturvårdsverket, Stockholm.

Nilsson, P., Nyberg, F., Karlsson, M. (1998). Markbäddars funktion. Kontroll och utvärdering av markbäddar. Naturvårdsverket rapport 4895. Naturvårdsverket, Stockholm.

Nilsson, P. (1990). Infiltration of wastewater: an applied study on treatment of wastewater by soil infiltration. Doktorsavhandling, Lunds universitet.

Nilsson, P., Berndtsen, J. (2007). Fosforreduktion i markbäddar. Utförande med IN-DRÄN. Utvärdering. VA-teknik & vattenvård.

Ridderstolpe, P. (2004). Introduction to Greywater Management. EcoSanRes Publications Series, report 2004-4. Stockholm Environment Institute.

Svenskt Vatten (2005). Anvisningar för provning i fält av allmänna avloppsledningar för självfall. P91. Svenskt Vatten AB, Stockholm.

Theil-Nielsen, med flera (2005). Rent vand Helt enkelt! En håndbog med mange gode metoder og ideer der kan hjælpe os med at få rent vand. Rapport från Interreg IIIA-projektet RENT-VATTEN.

Vinnerås, B. (2002). Possibilities for sustainable nutrient recycling by faecal separation combined with urine diversion. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Doktorsavhandling.

Yri, A., med flera (2006). Undersøkelse av mindre avløpsanlegg i normal drift. Resultater av undersøkte anlegg for helårsboliger Utdrag av Bioforsk Rapport Vol. 1 Nr. 151 2006. Kan laddas ner som pdf från www.avlop.no.

Bilaga 3. Sammanställning av vissa domar och beslut rörande små avlopp

Denna bilaga baserar sig på en lista med kortfattat kommenterade domar och beslut vilka tagits fram av Jonas Christensen Ekolagen Miljöjuridik AB på uppdrag av Avloppsguiden.se. I sitt ursprungliga form togs den fram i januari 2007 och har sedan i samband med handboksarbetet bearbetats något och strukturerats om under november-december 2007.

Listan är inte uttömmande och ofta kan domarna vara intressanta ur fler perspektiv än vad som redogjorts för här.

Alla domar kan inte läggas beroende på att de kommersiella rättsdatabaserna har upphovsrättsliga rättigheter som förhindrar detta. Därför hänvisas nedan till en rad olika webbplatser med rättspraxis på nätet.

Det finns ett behov av att utveckla beskrivningarna och kommentarerna till dessa domar likväl som att det finns behov av att komplettera med fler äldre och nyare domar.

Rättspraxis på nätet

Rättspraxis förändras löpande varför det är bra att ha möjlighet att läsa nya domar allteftersom de publiceras. Med hjälp av information om respektive dom i listan nedan kan man via Internet läsa hela domarna som diskuteras i denna bilaga. Vissa av dessa är betaltjänster och andra är gratis.

Domstolsverket, gratis: <http://www.rattsinfosok.dom.se/lagrummet/index.jsp>

INFOSOC, betaltjänst <http://www.infosoc.se/onlinestart.asp>

Rättsbanken, betaltjänst <http://www.infotorg.sema.se/>

JP Miljönet, betaltjänst <http://www.jpmljonet.se/>

Miljölex, betaltjänst <http://www.notabene.se/milex/index.taf>

Pointlex, betaltjänst <http://www.pointlex.se/>

Riksåklagaren, gratis <http://www.aklagare.se/nyweb3/Miljo.htm>

Lista med domar sorterade under olika rubriker

Observera att samma dom kan finnas under flera rubriker. Diskussionen av domen finns emellertid endast på ett ställe.

Betydelsen av ett nationellt miljökvalitetsmål och av Miljöbalkens 1:1.

MÖD M 9983-04, 2006-11-09. VÄRMDÖ KOMMUN. FÖRELÄGGANDE OM ATT NEDMONTERA ETT MINDRE RENINGSVERK FÖR FRITIDSHUS I SKÄRGÅRDSMILJÖ MÖD GODTOG FÖRELÄGGANDE MED HÄNSYN TILL 1 KAP 1§ MB SAMT DET NATIONELLA MILJÖMÅLET INGEN ÖVERGÖDNING.

MHN förelade vid vite om nedmontering av befintligt reningsverk samt beslutade att avslå ansökan om installation av WC. Lst hade delvis undanröjt MHN:s beslut och MD hade helt gått på fastighetsägarens linje. MÖD biföll MHN:s överklagande i sin helhet.

Inför MÖD hade kommunen anfört: Ett av Värmdö kommuns största miljöproblem är utsläppen från ca 20 000 EA, varav ca 15000 rör fritidshus, och att kommunen med utgångspunkt i de nationella miljökvalitetsmålen fastställt tio lokala miljömål varav ett av de viktigaste målet att Kretsloppsanpassa avloppslösningarna med följande lydelse. Allt avloppsvatten ska ha fullgod rening så att slammet kan återföras till naturen. Kommunala och enskild avloppsanläggningar ska byggas på långsiktigt hållbara system där närsalter tas till vara, risken för övergödning av kustvatten minimeras och risken för bakteriell påverkan minimeras.

I domslutet skriver MÖD bl.a.: ”Mellan hänsynsreglerna och reglerna om balkens mål och tillämpning råder ett samspel (se prop. 2000/01:130 s. 219). Det innebär enligt MÖD att tillämpningen av hänsynsreglerna skall ske mot bakgrund av den övergripande målbestämmelsen –hållbar utveckling – och vid den tillämpningen skall vägledning hämtas från bl.a. de miljömål som Riksdagen har fastställt. Ett av dessa miljömål är *ingen övergödning* som innebär att utsläppen av fosfor och kväve från mänsklig verksamhet till sjöar, vattendrag och kustvatten skall minskas (se prop. 1997/98:45 s. 8, prop. 2000/01:130 s. 79-89 och prop. 2004/05:150 s. 90-103). Detta övergripande mål har sedan brutits ned i regionala och kommunala mål.”

Vidare skriver MÖD: MÖD anser att det reningsverk som här är aktuellt och som endast är avsett för några fastigheter är mindre väl lämpat som avloppslösning i fråga om fritidsfastigheter, eftersom verken kräver för att fungera effektivt bl.a. visst tekniskt kunnande hos ägaren, god tillsyn och jämn belastning över tiden. Detta gäller särskilt på skärgårdsöar i Östersjön där förutsättningar för markinfiltration sällan är särskilt goda. Lösningen är enligt MÖD inte tillräckligt robust för att långsiktigt garantera en tillfredsställande reduktion av närsalter.

Att lämna tillstånd till att på fastigheten installera WC är med hänvisning till vad nu har anförts inte förenligt med MB:s mål att främja en hållbar utveckling. Det skulle vidare försvåra möjligheten att nå det nationella miljömålet *Ingen över-*

gödning. Den valda lösningen kan mot bakgrund av vad nu saagts inte heller anses motsvara kraven enligt 2:3 samt 9:7 MB. Istället bör lösningen på toalettfrågan i enlighet med MB:s krav på försiktighetsmått och det lokala miljömålet *kretslopps-anpassa avloppslösningar* bestå av någon form av torrtoalett.

Utredningsbördan för enskilda. Krav på Geohydrologisk undersökning?

MÖD 857-01, 2002-03-27. GÖTEBORGS KOMMUN. UTREDNINGSSKYLDIGHET. TROTS UNDERSÖKNINGAR OM MARKFÖRHÅLLANDENA KVARSTÅR OSÄKERHETEN OM MARKFÖRHÅLLANDENA PÅ PLATSEN SÅ ATT TILLSTÅND INTE KUNDE GES.

Tillstånd till enskild avloppsanläggning, minireningsverk Biovac class 1 samt markbädd. 95-99% reningsgrad.

Denna riskbedömning måste ske med utgångspunkt från omständigheterna i det enskilda fallet och i fråga om avloppsanläggningar med beaktande av bland annat den omgivande markens beskaffenhet. Verksamhetsutövarens utredningsskyldighet är därmed långtgående.

MÖD menade att det inte kunde uteslutas att närliggande brunnar skulle komma att påverkas. Tillstånd gavs inte.

MÖD 4335-05, 2006-02-15. TANUMS KOMMUN. UTREDNINGSSKYLDIGHET. Ansökan om tillstånd till enskild avloppsanläggning. MÖD avslog överklagandet och gav tillstånd.

”I detta fall har nämnden ansett att en geohydrologisk eller liknande utredning bör utföras. Nämnden har dock inte pekat på något faktiskt förhållande som ger anledning att befara att vattentäkten kan komma att förorenas. Nämnden har således inte gjort gällande t.ex. att berggrunden i området uppvisar sprickor, att det finns särskild anledning att misstänka sprickor eller att det förekommit problemen med enskilda infiltrationsanläggningar på grund av sprickbildning i området.

Det är ostridigt i målet att infiltrationsplatsen ligger nedströms vattentäkten och med berg i dagen mellan infiltrationsplatsen och vattentäkten. Det B.A. har anfört om grundvattenströmmarna har inte bemötts av nämnden. Från nämndens sida har inte åberopats annat än att det kan finnas sprickor i berget. Miljödomstolen har varit på plats och hållit syn och därvid funnit att ansökan bör kunna bifallas. Uppenbarligen har varken nämnden eller miljödomstolen okulärt iakttagit sprickor i den bergsformation som går i dagen. Genom att det inte framkommit några varningstecken när det gäller berggrunden i det aktuella området framstår risken för att infiltrationsanläggningen skulle komma att påverka vattentäkten så len att det inte är rimligt att kräva en kostsam utredning om eventuell sprickbildning i berggrunden. Överklagandet skall avslås.”

MÖD M 7531-04, 2005-07-21. BORGHOLMS KOMMUN.

UTREDNINGSSKYLDIGHETEN. VISSA KÄNDA FAKTA "TRIGGADE IGÅNG"

DEN OMVÄNDA BEVISBÖRDAN SOM INTE ANSÅGS UPPFYLLD.

Tillstånd till inrättande av en avloppsanläggning.

"Av handlingarna i målet framgår att den avloppsanläggning motparterna i första hand yrkat tillstånd till kan ifrågasättas av flera skäl. Det jordlager som omger den tänkta infiltrationsplatsen är på vissa ställen ytterst tunt, även om själva infiltrationsbädden är belägen på en plats där jordtäcket är tjockare. Siktanalys av jordmaterialet på infiltrationsplatsen visar att inslaget av lera och mjåla är stort. Det saknas utredning beträffande eventuell sprickbildning i berggrunden. Vidare är det tänkt att lakvatten från anläggningen skall transporteras via ett dike till ett sankområde och där tas upp av vegetationen. Dessa förhållanden medför enligt Miljööverdomstolen att en avloppsanläggning med den utformning som avses med den ursprungliga ansökan inte kan godtas på den aktuella platsen.

Den nya ansökan avser en avloppsanläggning med en helt annan utformning än som avses i den ursprungliga ansökan. Underinstansernas prövning har därmed inte omfattat en sådan anläggning som avses i den nya ansökan. Och denna bör heller inte behandlas vid Miljööverdomstolens överprövning av Miljödomstolens dom. Den nya ansökan bör därför återlämnas till miljö- och byggnadsnämnden."

Vad som kan bli följden i ett större sammanhang?

MÖD M 3553-05, 2006-05-22. HÄRJEDALENS KOMMUN. SLUTEN TANK, LÅNGA TRANSPORTVÄGAR, HÄNSYN TILL FÖRHÅLLANDEN INOM DET STÖRRE OMRÅDET.

-Avslag på ansökan om tillstånd till enskild avloppsanläggning med slutna tankar.

MÖD:

"Såsom Regeringsrätten uttalat i rättsfallet RÅ 1994 ref. 59 bör vid prövning av en ansökan om installation av vattentoilet – om inte särskilda omständigheter i det enskilda fallet föranleder annat – förhållandena inom det större område, i vilket den aktuella fastigheten naturligt ingår, läggas till grund. Av betydelse är bl.a. vad som framgår av gällande planer för området. Bedömningen får göras med beaktande av vad som kan bli följden på sikt av en generell tillståndsgivning av ifrågavarande slag för fastigheter inom området."

"Tillståndsprövningen kan således inte såsom miljödomstolen funnit göras enbart med utgångspunkt från omständigheterna i det enskilda fallet, såsom de specifika förhållanden som råder på den fastighet som avses med ansökan och anläggningens tekniska utformning."

"Enligt kommunen skulle avloppsvatten från slutna tankar behöva fraktas sju mil till en behandlingsanläggning i Sveg. En sådan avloppslösning kan såsom Naturvårdsverket påpekat inte anses miljömässigt långsiktigt hållbar."

"En miljöanpassad avloppslösning för Slagavallens fritidshusområde torde som Naturvårdsverket uttalat kräva en större samordnad gemensam avloppsanläggning. I avbidan på att en sådan anläggning skall komma till stånd bör fastighetsägarna

inom området använda mer miljöanpassade avloppslösningar än vattentoalett med sluten tank.”

MÖD 2006:53, M 9983-04, 2006-11-09 RISK FÖR ÖVERSKRIDANDE AV
NATIONELLT MILJÖKVALITETSMÅL. FÖRELÄGGANDE ATT TA BORT
MINIRENINGSVERK.

BDT-avlopp

MÖD 3708-00, 2002-02-21. HÖRBY KOMMUN.

Förbud enligt miljöbalken att släppa ut BDT-avloppsvatten som inte genomgått längre gående rening än slamavskiljning.

Ett förbud mot utsläppande av BDT-vatten till rensbrunn och stenkista godtogs, m.h.t. närliggande vattentäkt (80 m) samt vattendrag. Trots att 12§ FMH inte var tillämplig så godtogs ändå föreläggandet..

MÖD M 6259-03, 2004-06-09. HÖÖRS KOMMUN. BDT-VATTEN, LÄGRE KRAV
FÖR ÄLDRE PERSONER.

Förbud mot utsläppande av BDT-vatten via rensbrunn till en stenkista.

I målet var fråga om utsläpp av BDT-vatten via en rensbrunn till en stenkista. Fastigheten användes som sommarbostad för ett äldre par och enligt uppgift bestod utsläppen av endast ett 10-tal liter per år. Utsläppet ägde dock rum inom Helgeåns tillrinningsområde. Kommunen hade under ett flertal år försökt komma tillrätta med övergödningsproblematiken inom hela tillrinningsområdet genom att vidta åtgärder vid utsläppskällorna, t.ex. enskilda avloppsanläggningar och gödselhantering inom jordbruket. Kommunen har även utfört restaureringsåtgärder i bl.a. Finjasjön.

MÖD konstaterade inledningsvis att 12 § FMH inte var tillämplig, utan att det istället var 9:7 samt 2:3 och 7 MB som skulle tillämpas.

Domstolen anför sedan: ”Vid denna bedömning skall nyttan av den förelagda åtgärden jämföras med kostnaden för att utföra den. Avloppsanläggningen för BDT-vatten på fastigheten XX består av en rensbrunn med efterföljande stenkista. Miljö- och byggnadsnämnden har förelagt Y att inrätta en ny slamavskiljare enligt svensk standard (SS 825620). Ett sådant ingripande motiveras främst av behovet att så långt det är rimligt rena avloppsvatten från fosfor och kväve. En slamavskiljare av den typ som avses med föreläggandet är effektivare när det gäller att avsätta suspenderade ämnen jämfört med en äldre rensbrunn. Genom att utföra en ny slamavskiljare på fastigheten kan därför en större mängd fosfor och kväve i BDT-vattnet avskiljas genom slamavskiljning än vad som är fallet i den befintliga rensbrunnen. Den förelagda åtgärden får därför anses vara miljömässigt motiverad i och för sig.

X har uppgett att fastigheten nyttjas av två personer endast vid ett fåtal tillfällen under sommarmånaderna och att utsläppet av avloppsvatten uppgår till ett tiotal liter per år. Någon annan utredning om fastighetens nyttjandegrad finns inte. Det X

uppgett om hur fritidsfastigheten nyttjas och i vilken omfattning utsläpp av BDT-vatten sker får därför godtas.

Eftersom det handlar om mycket små mängder avloppsvatten är nyttan av den förelagda åtgärden begränsad. Med hänsyn härtill och med beaktande av kostnaden för att utföra åtgärden, finner Miljööverdomstolen att det är orimligt att uppställa ett sådant krav på åtgärd.”

Måste tillstånd till den första anläggningen innebära en praxis som sedan innebär att alla i området ska få tillstånd?

MÖD M 8509-03, 2004-03-08. NYBRO KOMMUN. OM VI TILLÅTER FÖRSTA BERGVÄRMEPUMPEN INOM VATTENSKYDDSONRÅDET, MÅSTE VI DÅ SÄGA JA TILL ALLA?

Tillstånd till anläggande av bergvärmepump.

Frågan om tillstånd att, inom den yttre skyddszonen för ett vattenområde för vattentäkt, installera en bergvärmeanläggning. Kommunen befarade att tillstånd till aktuell anläggning skulle medföra att samtliga fastigheter inom området skulle ha möjlighet att beviljas motsvarande tillstånd.

MÖD, som fastställde MD:s dom varigenom tillstånd till anläggningen meddelades, uttalade bl.a. att bedömningen gjorts med utgångsläge i de specifika förhållanden som råder på den aktuella fastigheten och att ett tillstånd inte utgör tillräckliga skäl för att bevilja andra anläggningar tillstånd.

Förutsättningarna för att förelägga om att inkomma med förslag på lösningar.

KONCESSIONSNÄMNDEN FÖR MILJÖSKYDD (KN) BESLUT B 89/92, 1992-06-10. FÖRELÄGGANDE OM ATT INKOMMA MED FÖRSLAG PÅ LÖSNING.

Genom ett beslut den 7 februari 1991 förelade Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Södertälje kommun D. och C-J. R, med stöd av 40 och 43 §§ miljöskyddslagen (1969:387), att dels vid visst vite senast 1992-01-01 tillse att avloppsvattnet från fastigheterna Tvetaberg 17:1, 17:2 och 17:3 omhändertas på visst sätt, och dels senast 1991-04-01 redovisa förslag till planerad lösning av avloppsfrågan på fastigheterna.

Med ändring av miljö- och hälsoskyddsnämndens och länsstyrelsens beslut förelägger KN, med stöd av 43 § första stycket miljöskyddslagen, D. och C-J R. att utreda följande alternativa åtgärder för rening av avloppsvattnet från fastigheterna Tvetaberg 17:1, 17:2 och 17:3, nämligen anläggande av infiltrationsbädd eller markbädd eller anslutning till det kommunala nätet. Utredningen skall ges in till Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Södertälje kommun senast den 1 oktober 1992.

MÖD 2824-04, 2004-11-12. ÖSTHAMMARS KOMMUN. FÖRELÄGGANDE MOT PRIVATPERSON OM ATT INKOMMA MED FÖRSLAG PÅ LÖSNING.

MHN förelade privatperson att ”redovisa uppgifter och handlingar med förslag till lösning för behandling av avloppsvatten från avloppsanläggning med vattentoalett så att miljöbalkens föreskrifter om avloppsanläggningar enligt 12 § FMH efterlevs”.

Vare sig de av MHN och Lst åberopade föreskrifterna i 2 kap. 3§ och 26 kap. 9, 19, 21 §§ MB eller andra föreskrifter i balken ger enligt MÖD något uttryckligt stöd för att ålägga KAS att till MHN inkomma med förslag på lösning av avloppsvattenfrågan. MÖD vill vidare ifrågasätta om ett sådant föreläggande är lämpligt och ändamålsenligt när det som i detta fall riktas mot en privatperson. Enligt MÖD bör ett föreläggande utformas så att KAS får ett tydligt besked om vad han skall göra för att efterkomma det i 12 § FMH upptagna förbudet att släppa ut avloppsvatten som inte genomgått längre gående rening än slamavskiljning.”

MÖD M 8011-03, 2004-11-12. LERUMS KOMMUN. FÖRELÄGGANDE OM ATT INKOMMA MED FÖRSLAG PÅ LÖSNING. SAMFÄLLIGHETSFÖRENING.

Föreläggande om åtgärder för ett enskilt avlopp.

”MÖD anser att det, med hänvisning till kunskapskravet, inte kan krävas av samfällighetsföreningen att den enligt 26:9 MB ska redovisa förslag på åtgärder för att förbättra reningseffekten hos föreningens avloppsanläggning. Kravet på kunskaper är enligt MÖDs bedömning så allmänt att det inte tar över de krav som från rättssäkerhetssynpunkt måste ställas på utformningen av ett tillsynsföreläggande. Av ett sådant föreläggande bör liksom tidigare klart framgå vad adressaten har att iaktta och det är tillsynsmyndighetens sak att precisera detta. Det finns däremot inte något hinder mot att förelägga föreningen enligt 26 kap. 19 och 22 §§ MB att redovisa det underlag som kan behövas för att tillsynsmyndigheten ska kunna ta ställning till vilka åtgärder som ska krävas av föreningen.

Föreläggande om att koppla på sig på allmänt va

MÖD M 7139-03, 2005-03-10. HÖGANÄS KOMMUN. FÖRELÄGGA OM ATT KOPPLA PÅ KOMMUNAL VA-ANLÄGGNING.

Miljönämnden förelade en fastighetsägare att vid vite om 40 000 kr senast visst datum ha kopplat allt spillvatten från BDT till det kommunala spillvattennätet. Den avloppsanläggning som för närvarande finns på LBs fastighet uppfyller inte de krav som ställs i 9 kap. 7 § miljöbalken och det finns således skäl att förbättra den befintliga avloppsanläggningen på fastigheten.

”Fastigheten ligger inom verksamhetsområdet för den kommunala va-anläggningen och en förbindelsepunkt till denna finns upprättad för fastigheten. Under sådana förhållanden får en anslutning till den kommunala va-anläggningen i regel anses utgöra den miljömässigt mest lämpliga lösningen för att komma tillrätta med olägenheter från utsläpp av avloppsvatten. LB har emellertid föreslagit att en sluten tank istället skall installeras för spillvattnet från fastigheten. Vid en bedömning av nyttan av en anslutning till den kommunala va-anläggningen i förhållande till den merkostnad som skulle bli följden av en sådan anslutning istället för en installation av en sluten tank, finner Miljööverdomstolen att det inte kan anses orimligt att kräva att fastigheten ansluts till den kommunala va-anläggningen. Miljönämnden har således haft fog för att utfärda det aktuella föreläggandet.”

MÖD M 2624-03, 2004-08-20. EKERÖ KOMMUN. FÖRELÄGGANDE OM ATT ANSLUTA TILL KOMMUNALT VA-NÄT.

Föreläggande för fastighetsägare att anslutas till kommunalt VA-nät.

Miljööverdomstolen konstaterar att det finns behov av att ansluta GLs fastighet till det kommunala avloppsnätet. Det finns ingen utredning som ger stöd för att ett sådant krav skulle vara förenat med orimliga kostnader för honom. Miljööverdomstolen delar därför bedömningen att det finns fog för att förelägga GL om sådan anslutning. Miljööverdomstolen gör samma bedömning som miljödomstolen också i tillståndsfrågan.

Förelägga om att koppla på sig på gemensamhetsanläggning

MÖD M 5463-00, 2001-08-28. ÖREBRO KOMMUN. FÖRELÄGGANDE OM ATT ANSLUTA AVLOPPET TILL EN PRIVAT GEMENSAMHETSANLÄGGNING.

Fastighetsägaren förelades vid vite att ansluta sitt avlopp till en privat gemensam avloppsanläggning som drevs av en förening. Eftersom anslutningskostnaden var osäker och samverkan i föreningen byggde på frivillighet fann miljödomstolen att föreläggandet skulle upphävas. Miljööverdomstolen delade denna bedömning och tillade att tillsynsmyndigheten hade möjlighet att med ett föreläggande förbjuda utsläppet av BDT-vatten enligt 40 § och 7 § miljöskyddslagen och även förena föreläggandet med vite om inte fastighetsägaren dessförinnan visat att det var uppenbart att olägenhet inte skulle uppkomma.

Förutsättningar att upphäva ett tillstånd givet med stöd av lagstiftning före miljöbalken.

MÖD 464-03, 2003-12-22. KUNGÄLVS KOMMUN. FÖRBUD MOT UTSLÄPP AV AVLOPPSVATTEN TILL BEFINTLIG ANLÄGGNING MED TILLSTÅND ENLIGT HÄLSOSKYDDSLAGEN.

Tillstånd till enskilt avlopp meddelat med stöd av 7 § hälsoskyddslagen hindrar inte tillsynsmyndighet från att med stöd av 26:9 MB förbjuda fortsatta utsläpp till befintlig avloppsanläggning. Domstolen konstaterar att 24:3 MB inte ska tillämpas i dessa fall.

Domstolen konstaterar även att KN (B 119/98) tidigare har sagt att tillstånd enligt miljöskyddsförordningen inte heller hindrar att ytterligare krav ställas, inbegripet utsläppsförbud.

KONCESSIONSNÄMNDEN FÖR MILJÖSKYDD (KN) BESLUT B 119/98, 1998-06-26. ANGÅENDE MILJÖSKYDDSLAGENS FÖRHÅLLANDE TILL TILLSTÅND MEDDELADE FÖRE MILJÖSKYDDSLAGEN

Länsstyrelsens i Malmöhus län beslut den 16 december 1994 angående föreläggande enligt 7 och 40 §§ miljöskyddslagen om förbud mot utsläpp av avloppsvatten från fastighet i Höganäs kommun.

”En miljöfarlig verksamhet faller således under lagens tillämpningsområde oavsett om den tillkom före eller efter miljöskyddslagens ikraftträdande. Enligt den praxis som hittills varit rådande, och vilken även har godtagits av förvaltningsdom-

stolarna, är det också på detta sätt som lagen är tillämpats under alla år den har varit i kraft. ”

”Med stöd av vad som nu sagts finner Koncessionsnämnden att A. S.s avloppsutsläpp är en miljöfarlig verksamhet, för vilken miljöskyddslagen är tillämplig. Att bygglov erhöles innan miljöskyddslagen trädde i kraft hindrar inte att ytterligare skyddsåtgärder eller förbud meddelas med stöd av lagen.”

Att ”naturlig infiltration” i lantbruksrör inte är fullgod rening

MÖD M 1327-03, 2004-06-14. YSTADS KOMMUN. ”NATURLIG INFILTRATION”
AV BDT-VATTEN GENOM EN STÖRRE AVLOPPSLEDNING. SKA 12 § FMH
ELLER 9:7 TILLÄMPAS?

Utdömande av vite. Vitet ansågs lagligen grundat.

På WC vatten tillämpades 12 § FMH, på BDT vatten tillämpades 9 kap. 7 § och i båda fallen ansågs utsläppen otillåtet.

KONCESSIONSNÄMNDEN FÖR MILJÖSKYDD (KN), BESLUT B 137/97, 1997-06-17.
”NATURLIG INFILTRATION”.

Av handlingarna i ärendet framgår att [fastighetsägaren] och hans hustru, som bor på fastigheten X i Stenungsunds kommun, avleder sitt BDT- och WC-vatten till en trekammarbrunn varefter vattnet går i ett s.k. lantbruksrör (utan muffar) ca 100 m genom odlad mark (vinbärsodling). Avloppsvattnet samlas därefter i en brunn dit även grannens avloppsvatten och åkerdränning leds. Från denna brunn går ett cementrör ca 15 m ut i ett dike som står i kontakt med Saxerödsbäcken, som i sin tur är ett biflöde till Anröse å.

Genom ett beslut den 2 februari 1995, § 43 förelade Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Stenungsunds kommun med stöd av 40 § miljöskyddslagen (1969:387) [fastighetsägaren] såsom ägare till fastigheten X att vid vite av 25 000 kronor senast den 1 september 1995 leda fastighetens avloppsvatten till slamavskiljare och markbädd enligt de anvisningar av miljö- och hälsoskydds- nämnden som bifogades beslutet.

Inför KN anfördes bl.a. följande av fastighetsägaren: Som grund för yrkandena anfördes sammanfattningsvis att omfattande frukt- och grönsaksodling bedrivs på fastigheten. Näringsämnena i hushållets spillvatten kan utnyttjas. Anläggningen fungerar tillfredsställande och påverkar inte omgivande miljö. Från infiltrationssträckans borte ände är det ca 800 m till Saxerödsbäcken. Det finns inga öppna diken eller annat vattenområde närmare än Saxerödsbäcken. Den sista delen av infiltrationssträckan har grävts upp av [fastighetsägaren] för att visa att inget vatten från trekammarbrunnen når dit. Dricksvattenbrunnen har tömts på sitt vatten via trekammarbrunnen utan att vatten nått den uppgrävda inspektionsgropen. [Fastighetsägaren] vill att gropen skall inspekteras. Eftersom utsläpp inte sker till vattenområde bör ärendet bedömas som ett 5 § -ärende. (5§ ML, motsvaras idag av 2 kap 3§ MB. Jonas C anm.).

Koncessionsnämnden konstaterade att man inte kunnat undersöka om det skett ett utsläpp till vattenområden varför motsvarigheten till 12 § FMH inte kunde till-

lämpas. KN konstaterar sedan att ML:s grundläggande hänsynsregler, (idag motsvarande av 2 kap 3, 4 samt 7 § MB. Jonas C anm.) trots detta var tillämpliga. Fastighetsägaren invände sedan att vattnet aldrig nådde fram till kopplingsbrunnen utan "infiltrerar" när det passerar den 100 m långa sträckan med lantbruksrör.

Koncessionsnämnden ansåg inte att den okontrollerade "infiltrationen" är ett godtagbart sätt att rena avloppsvattnet. Ur miljöskyddssynpunkt är det viktigt att inte förorena grundvatten och ytvatten. Markbädd är en av de reningsmetoder som det finns lång erfarenhet av när det gäller rening av avloppsvatten från hushåll. Koncessionsnämnden bedömer i likhet med tekniska myndighetsnämnden och länsstyrelsen att utsläppet sker med otillräckliga skyddsåtgärder för att förebygga olägenheter från miljösynpunkt. Detta innebär att utsläppet inte är tillåtligt enligt 5 § miljöskyddslagen och att ytterligare skyddsåtgärder måste vidtas. Koncessionsnämnden anser att de åtgärder som tekniska myndighetsnämnden förelagt [fastighetsägaren] att vidta är skäligen. Tidpunkten för när åtgärderna senast skall vara vidtagna bör flyttas fram.

Närhet till grundvattentäkt.

MÖD 3200-01, M 2003-06-10. HÖRBY KOMMUN. LOKALISERING NÄRA KOMMUNAL GRUNDVATTENTÄKT.

Avslag på ansökan om tillstånd till anläggning av ytjordvärme.

"Den planerade ytjordvärmeanläggningen skulle komma att lokaliseras cirka 200 meter från en befintlig kommunal grundvattentäkt. Vattentäkten försörjer i huvudsak Svensköps samhälle. Såvitt avser de geologiska förhållandena på platsen framgår av SGU:s rapport med förslag till skyddsområde för vattentäkten bl.a. följande. En sandig morän, med flacka ytformer, mellan 5 och 10 meter mäktig, ligger direkt på berggrunden. Berggrundens övre delar är oftast påverkade av ler- vittring. Lokalt kan flera meter med leromvandlat berg förekomma ovanpå den ovittrade berggrunden. Grundvattentillgångarna finns i huvudsak i sprickor i den kristallina berggrunden.

Tillförseln av grundvatten till brunnarna sker genom sprickor och svaghetszoner i berggrunden. Grundvattenbildningen i området sker genom nederbördens infiltration genom moränjorden ned till sprickorna i berget.

Av SGU:s utredning framgår vidare att grundvattenströmningen sker söderifrån mot täkten, dvs. från del håll där X fastighet är belägen. Mot denna bakgrund finns det enligt Miljööverdomstolens mening en risk för läckage av köldbärarvätska från värmeanläggningen som skulle kunna skada grundvattentäkten och därmed påverka dricksvattenförsörjningen i området. Risken kan inte anses försumbar ens om det vidtas försiktighetsåtgärder av det slag som miljödomstolen nämner. Med hänsyn till vad som nu anförts och med beaktande av att X får antas ha möjlighet att lösa sin värme försörjning på något annat sätt, finner Miljööverdomstolen att tillstånd till anläggningen inte bör ges. Miljödomstolens dom skall därför upphävas samt miljönämndens och länsstyrelsens beslut fastställas."

Att inte förelägga om att installera viss typ av anläggning, utan att överlämna teknikvalet till den enskilde. Bättre att förbjuda fortsatta utsläpp.

MÖD M 5263-04, 2004-11-22. ESLÖVS KOMMUN. DEN OMVÄNDA BEVISBÖRDAN OMFATTAR OCKSÅ REGLER UTANFÖR 2 KAP. FÖRELÄGG INTE OM VILKA ÅTGÄRDER, FÖRBJUD ISTÄLLET.

Miljö och samhällsbyggnadsnämnden i Eslöv vitesförelade fastighetsägare att anlägga en trekammarbrunn med efterföljande markbädd. Beslutet, som grundades på 9 kap 7 §, överklagades. Länsstyrelsen flyttande endast fram dagen för fullgörande. MD vände på bevisbördan.

Miljööverdomstolen konstaterar först att den omvända bevisbördan visst omfattar 9:7, men eftersom det inte kan uteslutas att det finns andra godtagbara sätt att rena avloppsvattnet så skulle beslutet ha utformats som ett förbud motutsläpp av allt avloppsvatten som inte genomgår längre rening än slamavskiljning. MÖD ändrade Nämndens beslut till ett sådant förbud.

MÖD M 7569, 2001-09-26. GÖTENE KOMMUN. FÖRELÄGG INTE OM VISS ÅTGÄRD, FÖRBJUD ISTÄLLET UTSLÄPPEN. URINSEPARERING INTE TILLRÄCKLIG RENING.

Miljöskyddslagen.

Kravet på rening av WC-vattnet grundas direkt på förbudet i 7 § ML. Detta innebär att någon skälighetsavvägning inte skall göras mellan kostnaden för och miljö-
vårdsnyttan av en längre gående rening än slamavskiljning.

Utredningen i målet ger inte stöd för att fastigheten ligger inom tätbebyggt område. Krav på rening av övrigt avloppsvatten (BDT-vatten) kan därför inte grundas på 7 § ML. En individuell bedömning av behovet av rening av BDT-vattnet får i stället göras med stöd av 5 § ML.

Vid denna bedömning finner Miljööverdomstolen att det med hänsyn till de omgivande vattendragen skäligen kan krävas att även BDT-vattnet skall undergå längre gående rening än enbart slamavskiljning. Kostnaden för sådana åtgärder - exempelvis att anlägga en markbädd - kan inte anses vara oskäligen för en fastighet av detta slag med åretruntboende. Den längre gående reningen än enbart slamavskiljning skall alltså omfatta allt slags avloppsvatten från fastigheten. (Jfr Koncessionsnämndens för miljöskydd avgöranden B 134/97, B 137/97 och B 196/97).

NN har gjort gällande att det finns bättre och billigare lösningar på avloppsfrågan än att bygga en markbädd. Enligt hans uppfattning är en urinseparerande toalett ett exempel på detta. En sådan lösning är dock inte tillräckligt långtgående, eftersom den inte omfattar annan rening av BDT-vattnet än slamavskiljning. Det går emellertid inte att utesluta att en godtagbar rening kan uppnås för allt slags avloppsvatten med andra metoder än att anlägga en markbädd. Föreläggandet bör därför inte gälla skyldighet att leda avloppsvattnet genom en markbädd utan ett förbud mot utsläpp av WC-vatten och BDT-vatten som inte genomgått längre gående rening än slamavskiljning. Nämnden får sedan efter ansökan pröva vilka reningsåtgärder som krävs för att utsläpp skall kunna tillåtas.

MÖD M 169:06, 2006-12-29. KARLSKRONA KOMMUN.
FÖRELÄGGANDE OM ATT ERSÄTTA BEFINTLIG
INFILTRATIONSANLÄGGNING FÖRE VISST DATUM MED NY
INFILTRATION AV VISS ANGIVEN BESKAFFENHET.

Målet rör ytterligare en gång vid den omständigheten att nämnden har utformat ett föreläggande på fel sätt, förelägg inte om vad och hur anläggningen ska göras utan förbud istället fortsatta utsläpp.

MHN förelade ägaren att inkomma med tillståndsansökan med ritningsunderlag samt om hur anläggningen skulle utformas. MÖD Konstaterar att befintlig anläggning inte fungerar men: ”Det går emellertid inte att utesluta att en godtagbar rening kan uppnås för avloppsvattnet med andra metoder än de förelagda. Föreläggandet bör därför inte gälla skyldighet att inrätta en viss typ av anläggning utan ett förbud mot utsläpp av avloppsvatten som inte genomgått av nämnden godkänd rening. Fastighetsägaren själv ges därmed tillfälle att själv hitta lösningar och, om så krävs, att ansöka om tillstånd eller anmäla åtgärder.

Förutsättningar för tidsbegränsade tillstånd.

MÖD 3682-04, 2004-11-15. SIMRISHAMNS KOMMUN. MÖD HAR GODTAGIT ETT TIDSBEGRÄNSAT TILLSTÅND FÖR SLUTEN TANK.

- Ansökan om tillstånd till sluten tank avslogs av MÖD.

”Det får anses klarlagt att det finns mer lämpliga avloppsanordningar för T.H.s fastighet än den sluta tanken för allt avloppsvatten som han installerat. MÖD delar därför MDs bedömning att ett permanent tillstånd till sluten tank inte bör meddelas. I MÖD har framkommit att det inom en överskådlig framtid inte finns några konkreta planer på en utbyggnad av det kommunala avloppsnätet inom området. T.H. måste därför finna en ny permanent lösning på avloppsfrågan. MÖD anser att det av MHN meddelade tidsbegränsade tillståndet bör förlängas till utgången av år 2005 för att ge T.H. en möjlighet att i samråd med MHN finna en ny lösning på avloppsfrågan på den aktuella fastigheten.”

MILJÖDOMSTOLEN I VÄXJÖ, M 116-01, 2001-12-18. VÄXJÖ KOMMUN.
TILLSTÅND TILL SLUTEN TANK, TIDSBEGRÄNSAT TILLSTÅND.

Ansökan om installation av sluten tank för BDT-vatten

”Av för kommunen gällande ÖP framgår att vatten- och avloppsförhållandena utgör ett problem samt att ny bebyggelse som ytterligare belastar området eller försvårar framtida VA-sanering inte bör tillåtas. Av gällande områdesbestämmelser för området, antagna 1994, framgår att syftet med områdesbestämmelserna bland annat är att anpassa exploateringsgraden efter möjligheterna att åstadkomma en acceptabel VA-lösning och därigenom säkerställa ÖPns uttalanden angående VA-förhållandena i området. Det framgår även att grundvattenytan ligger högt inom planområdet. Nivåskillnaden mellan Rinkabysjöns vattenyta och planområdets högst belägna delar understiger två meter. Enskild infiltration av avloppsvatten

bedöms inte vara lämplig med hänsyn till befintliga brunnar och förmodat hög grundvattenyta. Rekommendationen innebär i princip ett "status quo" för området.

Det aktuella huset utgör ett 30-tals bostadshus i ett fritidshusområde från 1950-talet. Av ÖP:n framgår att ny bebyggelse som ytterligare belastar området eller försvårar framtida VA-sanering inte bör tillåtas. Även miljödomstolen anser att en installation av avloppsanläggning med sluten tank normalt bör tillgripas endast när förhållandena på platsen inte medger någon annan skälig lösning av avloppsfrågan. I förevarande fall rör det sig om ett befintligt hus. Kommunen har uppgivit att det inte finns några planer för en gemensamhetsanläggning i området. Miljödomstolen har vid synen konstaterat att området p.g.a. sin höga grundvattennivå m.m. inte lämpar sig för någon avloppslösning med infiltration. Vidare kommer, enligt domstolens mening, den sökta anläggningen inte att medföra någon ytterligare belastning ur miljö- och hälsosynpunkt inom området. Miljödomstolen finner därför att tillstånd till avloppsanläggning med sluten tank kan meddelas. Tillståndet bör dock inte gälla längre än till dess att en gemensamhetsanläggning för området ordnas.

Att frågan om luftföroreningar kan vara relevant för bedömningen av om sluten tank ska accepteras.

MÖD M 3553-05, 2006-05-22. HÄRJEDALENS KOMMUN. SE OVAN.

Brist på dricksvatten är en olägenhet för människors hälsa.

-REGERINGSRÄTTEN, RÅ 1989 NOT 385, 1989-10-17. BRIST PÅ DRICKSVATTEN ÄR EN SANITÄR OLÄGENHET, BÅDE I FRITIDSHUS OCH PERMANENTHUS. SE TILL UTVECKLINGEN I ETT STÖRRE SAMMANHANG.

Besvär av Å.N. ang tillstånd att anordna vattentoalett med avlopp till sluten tank m m. Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Nacka kommun (1986-06-23) avslog en ansökan av Å.N. om tillstånd till installation av att en toalett samt anordnande av BDT-avlopp med uppsamling av allt spillvatten i sluten tank på fastigheten Kummelås.

Att det är föreläggande som gäller när en myndighet vill att en adressat ska göra något.

MÖD M 2305-5, 2005-04-26. ORUST KOMMUN. "RÅD ENLIGT MILJÖBALKENS 26:1 AVSEENDE FÖRBÄTTRING AV ENSKILD AVLOPPSANLÄGGNING" VAR ATT ANSE SOM ETT ÖVERKLAGBART BESLUT.

"Av praxis följer att det inte alltid krävs att ett beslut har självständiga eller direkta rättsverkningar för att kunna överklagas utan att beslut kan vara överklagbara även av den anledningen att de ändå är ägnade att faktiskt negativt påverka någons personliga eller ekonomiska situation (se RÅ 2004 ref. 8 och RÅ 1996 ref. 43). Samhällsbyggnadsnämnden får i beslutet anses ha redovisat sin inställning att C. O.s avloppsanläggning inte uppfyller lagens krav. Beslutet är vidare formulerat så att C.O. före ett visst datum skall förbättra sin befintliga avloppsanläggning. Sam-

hällsbyggnadsnämnden har även angivit att om åtgärder inte vidtas innan angivet datum kan nämnden utfärda ett vitesföreläggande enligt 26 kap. 9 § MB.

MÖD finner att samhällsbyggnadsnämndens beslut av den 13 dec 2000, genom det sätt på vilket det utformats, var ägnat att uppfattas som bindande med följd att det ändå kunde få verkningar enligt sitt innehåll. Så synes det också ha uppfattats av C.O.. För att den enskildes behov av rättskydd skall kunna tillgodoses bör ett sådant beslut vara överklagbart. Omständigheterna, att beslutet rubricerats som råd och att det i beslutet angetts att det inte var överklagbart, ändrar inte den bedömningen.”

- RÅ 2004 REF. 8

- RÅ 1996 REF. 43

Att ett avlopps som anlagts utan tillstånd inte ska ha några fördelar - ska prövas som om inget avlopp fanns.

-MÖD M 9983-04, 2006-11-09. VÄRMDÖ KOMMUN. SE OVAN.

Avloppslösning på fritidsfastighet?

-MÖD M 9983-04, 2006-11-09. VÄRMDÖ KOMMUN. AVSLAG TILL MINIRENINGSVERK PÅ SKÄRGÅRDSÖ. SE OVAN

Principiella skillnaden mellan ett tillstånd och ett föreläggande.

MILJÖDOMSTOLEN I VÄNERSBORG, M 379-05, 2005-03-02. TANUMS KOMMUN. VILLE INTE TA ETT TILLSTÅND I ANSPRÅK.

Domstolen tar upp skillnaderna mellan ett *tillstånd* till ett EA respektive ett *föreläggande*.

En person överklagade en beviljad ansökan som denne fått själv eftersom vederbörande inte längre avsåg att ta anläggningen i anspråk.

Övriga domar vilka inte sorterats in under ovanstående rubriker

REGERINGSRÄTTEN, MÅL NR 4147-1982, RÅ 84_2:82, 1984-12-28. NACKA KOMMUN. VILKEN BETYDELSE HAR DET ATT GRANNEN UPPGER ATT HAN INOM KORT SKA ANLÄGGA VATTENTÄKT.

Överklagande av beslut om inrättande av infiltrationsanläggning avslogs.

Hälsoskyddslagen.

Förhållandet mellan hälsoskyddslagen och enskilda avlopp med tillstånd meddelade med stöd av hälsovårdsstadgan.

”Enligt övergångsbestämmelser till den nya lagen skall det i fråga om förelägganden, förbud eller tillstånd som meddelats enligt hälsovårdsstadgan anses att besluten har meddelats med stöd av motsvarande bestämmelser i den nya lagen.”

”B har anfört att han avser att inom en snar framtid uppföra bostadshus på fastigheten och då anordna vattentäkt där samt att detta skulle omöjliggöras genom den avsedda infiltrationsanläggningen, eftersom denna kommer att ligga högre än hans fastighet.

Mark- och avståndsförhållanden ger visserligen anledning antaga att det finns risk för förorening av grundvattentillgångar på B:s fastighet. Denna utgörs emellertid främst i huvudsak av åkermark. Såvitt framgår av handlingarna har B inte sökt byggnadslov eller eljest redovisat omständigheter som tyder på att fastigheten kommer att bebyggas inom en nära framtid. Med hänsyn till gällande restriktioner för tätbebyggelse utanför planlagt område framstår det överhuvud som osäkert om byggnadslov kan erhållas. Vid angivna förhållanden kan risken för förorening av outnyttjade grundvattentillgångar på B:s fastighet inte anses som en sanitär olägenhet vilken bör föranleda att tillstånd till avloppsanläggningen i fråga vägras.”

MÖD 5977-04, 2005-01-14. UPPSALA. TILLSTÅND FRÅN 1970 TALET HINDRAR INTE ATT TILLSTÅNDSMYNDIGHETEN MEDDELAR NYA BESTÄMMELSER. Föreläggande om åtgärder avseende enskild avloppsanläggning. (Som reserv för en experimentanläggning, kretslopp.)

MHN uppsala beslutade 2002-04-24 med stöd av 6 och 18 § HskL och 4 § viteslagen att förelägga ägaren till fastigheten X, GP att vid vite av 25 000 kr senast 2002-10-31 vidta erforderliga och lämpliga åtgärder för att undanröja brister på fastighetens avloppsanläggning samt att senast den 2002-05-31 komma in till nämnden med anmälan om ändring av avloppsanläggningen och redovisa vilken typ av reningsanläggning som planeras att utföras.

(Det kan anmärkas att på fastigheten bedrevs ett försök med en s.k. kretsloppsanläggning och att föreläggandet nu avsåg en anläggning som visserligen ersatts med försöksanläggningen men som enligt MHN:s uppfattning borde finnas som back up.)

”Den omständigheten att MHN Uppsala genom beslut 73-10-26 har gett tillstånd till installation av WC och ändring av avloppsanläggningen på fastigheten utgör inget hinder för nämnden att nu förelägga G.P. att vidta åtgärder med avloppsanläggningen. Tillståndsmyndigheten får nämligen i fråga om miljöfarlig verksamhet meddela nya bestämmelser om en från hälso- och miljösynpunkt väsentlig förbättring kan uppnås med användningen av reningsteknik (24 kap. 5 § 7p MB jämförd med 5§ första st. lagen (1998:811) om införande av miljöbalken).

MÖD delade underinstansernas bedömning och avslog överklagandet.

MÖD 2909-03, 2003-09-19. BERGS KOMMUN. FÅR MYNDIGHETEN FÖRELÄGGA NÄR ADRESSATEN FRIVILLIGT GÅTT MED ”PÅ KRAVEN?”

Föreläggande avseende enskild avloppsanläggning.

MÖD hade inga invändningar mot att ett föreläggande skrivits trots att adressaten gått med på kraven.

Trots att föreläggandet formulerats genom hänvisning till allmänt råd, ansågs det tillräckligt klart och tydligt med hänsyn till att kontakter med MHN hade tagits, dock större krav på vitesföreläggande.

MÖD 6740-00, 2002-05-13. ÖRNSKÖLDSVIKS KOMMUN. TILLSTÅND TILL
AVVATTNING AV VÅTSLAM.

STOCKHOLMS, B 1281-01, 2001-10-09. BROTTMÅL. VAD ANSES INGÅ I EN
AVLOPPSANLÄGGNING.

Åtal för att en person inte sökt tillstånd till inrättandet av ett minireningsverk av typ Biovac.

Med anordning avses samtliga delar som ingår i avloppsanordningen; rörledningar, slamavskiljare, tankar, infiltrationsanläggningar samt liknande lösningar som ingår i den kompletta anordningen.

”Biovac-verket måste med denna utgångspunkt anses vara en avlopps-anordning som ej fått inrättas utan tillstånd.”

REGERINGSRÄTTEN, RÅ 1995 REF 15.

Bilaga 4. Exempel på dokument och rutiner från kommuner

I denna bilaga finns ett antal exempel på dokument och mallar vilka kan tjäna som inspiration vid utformande av egna rutiner, beslut och mallar/blanketter. Detta är kommunernas eget material och inget som Naturvårdsverket tagit fram eller granskat.

1. Exempel på Norrtälje kommuns rutin för granskning av inkommande ärenden, sid 125
2. Exempel på Miljösamverkan Västra Götalands mall med exempel på tillståndsbeslut - förbud, förelägganden, tillstånd, sid 126
3. Exempel på Helsingborgs stads Kvalitetsförsäkran från entreprenör, sid 139

1. Exempel på Norrtälje kommuns rutin för granskning av inkommande ärenden

Rutin för granskning av inkommande ärenden - 2007

1. Är ärendet komplett?

Kontrollera om ärendet är komplett genom att gå igenom checklistan i broschyren "Enskild avloppsanläggning".

Skriv ut en karta på området och lägg i mappen

Titta i Ecos under objekt om någon tidigare varit inblandad i ärendet. Det kan hända att någon åker ut och tittar innan det blir något ärende eller att någon har haft telefonkontakt med fastighetsägaren/sökanden.

Titta i Ecos om det finns pågående förhandsbesked/bygglov på fastigheten. Om det finns det lämnas ärendet över till aktuell bygglovshandläggare.

Vid ansökan om slutentank kontrollera om det finns tillstånd för befintligt BDT-avlopp och hur gammalt det är.

Vid ansökan om WC till infiltration kontrollera att fastigheten inte ligger inom detaljplanerat område. Om det gör det, informera sökanden om detta.

2. Kompletta ärende

Är ärendet komplett läggs det till "kompletthögen" hos Karin Ekman. Dessa ärenden kommer att delas ut på följande veckomöte. Skriv ut en karta på området och lägg i mappen.

3. Ej komplett ärende

Om det fattas något i underlaget skrivs en begäran om komplettering.

Sista datum för att inkomma med komplettering sätts till 6 veckor från tjänsteskrivelsens utskriftsdatum.

Denna tjänsteskrivelse undertecknas Granskningsgruppen och stämplas samt bekräftas med granskningsansvarigs initialer.

4. Avvisning

Om ärendet inte har kompletterats inom utsatt tid avvisas ärendet.

Ansökningshandlingarna skickas tillbaka till fastighetsägaren som får återkomma med ny ansökan.

2. Exempel på Miljösamverkan Västra Götalands mall med exempel på tillståndsbeslut - förbud, förelägganden, tillstånd

Bilagan innehåller på följande sidor exempel på beslut som kan bli aktuella i arbetet med att följa upp inventeringsresultat:

- [Beslutsexempel förbud](#)
- [Beslutsexempel föreläggande om åtgärder](#)
- [Beslutsexempel tillstånd](#)

Kursiv text i beslutsexemplen är upplysningar om alternativa formuleringar etc.

För mer vägledning om / exempel på beslut se kommande material från Miljösamverkan Skåne samt Naturvårdsverkets kommande handbok..

Några kommentarer

Exemplen har granskats av jurist på Länsstyrelsen. Med anledning av några kommentarer som framkom vid granskningen vill vi särskilt upplysa om följande:

Förbudsexemplet:

När förbudet lett till att tillstånd till ny anläggning meddelats (eller anmälan gjorts och godtagits) har verkan av förbudet förfallit eftersom anläggningen inte längre kan betraktas som bristfällig. Man bör dock häva föreläggandet på den grunden, istället för att låta det ligga kvar utan möjlighet till verkställighet.

Åtgärdsexemplet

Kraven på åtgärder gäller att vissa funktionskrav ska uppnås, i enlighet med inriktningen i Naturvårdsverkets allmänna råd NFS 2006:7. Funktionskraven kan vara svåra att kombinera med rättspraxis krav på tydliga förelägganden mot enskilda (det ska tydligt framgå vad de har att göra). Hur ett beslut i enlighet med exemplet kan komma att stå sig i en prövning är därför svårt att veta.

Men se även kommentaren till rättsfallet M5263-04 i *bilaga 7*.

Exempel på förbud mot utsläpp av avloppsvatten.

Adressat

Dnr. 2007

Förbud mot utsläpp av avloppsvatten från bostadshus på fastigheten XX:XX i XX kommun

Beslut

Miljönämnden beslutar att förbjuda NN (*fastighetsägarens namn*) att från och med ÅÅÅÅ-MM-DD släppa ut spillvatten från WC och BDT till den bristfälliga avloppsanläggningen på fastigheten XX:XX i XX kommun.

Förbudet meddelas med stöd av 26 kap. 9 § och med hänvisning till 9 kap. 7 § och 2 kap. 3 § miljöbalken (1998:808). *Om det gäller utsläpp i vattenområde, men endast då, kan man också lägga till:* samt 12 § i förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.

Bakgrund

Miljökontoret har genomfört avloppsinventering på fastigheten den ÅÅÅÅ-MM-DD. Vid inventeringen framkom följande:

En noggrann beskrivning av det aktuella avloppet ska göras. Bristerna ska tydligt framgå. Här kan man återanvända en del av informationen i inspektionsmeddelandet.

Om man i beslutet hänvisar till 12 § i förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd bör man här också ange till vilken typ av vattenområde som utsläppet sker.

Miljöbalken

Miljönämnden får enligt 26 kap. 9 § miljöbalken, meddela de förelägganden eller förbud som behövs för att miljöbalken samt föreskrifter, domar och andra beslut som har meddelats med stöd av balken ska efterlevas

I 9 kap. 7 § miljöbalken föreskrivs att avloppsvatten ska avledas och renas eller tas om hand på något annat sätt så att olägenhet för människors hälsa eller miljön inte uppkommer. För detta ändamål ska lämpliga avloppsanordningar eller andra inrättningar utföras.

Miljöbalken anger i 2 kap. 3 §, att den som avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd ska iaktta den skyddsåtgärder som behövs för att motverka skador eller olägenheter för människors hälsa och miljön.

Enligt 12 § i förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd är det förbjudet att i vattenområde släppa ut avloppsvatten från vattentoalett om avloppsvattnet inte genomgått längre gående rening än slamavskiljning.

Miljöbalkens portalparagraf (1 kap. 1 §) utgör en utgångspunkt för arbetet med att förbättra bristfälliga avlopp. De punkter i paragrafen som har en direkt eller indirekt koppling till enskilda avlopp är följande:

Punkt 1. Människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan.

Punkt 3. Den biologiska mångfalden ska bevaras.

Punkt 5. Återanvändning och återvinning liksom annan hushållning med material, råvaror och energi ska främjas så att kretslopp uppnås.

Miljökvalitetsmål

Ett antal av riksdagens antagna miljökvalitetsmål har en direkt eller indirekt koppling de enskilda avloppens miljöpåverkan. Dessa miljömål är:

- Grundvatten av god kvalitet
- Levande sjöar och vattendrag
- Ingen övergödning
- God bebyggd miljö

Det är lämpligt att i beslutet också koppla det aktuella avloppets miljöpåverkan till kommunens lokala miljökvalitetsmål.

Bedömning och motiv för beslutet

Exempel:

Avloppsvattnet som släpps ut har enbart genomgått slamavskiljning. Den rening som sker är otillräcklig och avloppet uppfyller därmed inte kraven på rening enligt 9 kap. 7 § miljöbalken *Om det gäller utsläpp i vattenområde, men endast då, kan man också lägga till:* och 12 § i förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.

Utsläpp av orenat avloppsvatten i sjöar och vattendrag orsakar övergödning vilket bl.a. leder till syrebrist, algbloomning och igenväxning.

Utsläpp av orenat avloppsvatten i mark leder till förorening av grundvattnet och risk för förorening av omgivande vattentäkter.

Miljö/nämnden bedömer att avloppsanläggningen på fastigheten XX:XX inte uppfyller de krav som ställs i miljöbalken. Av den anledningen beslutar miljönämnden att förbjuda utsläpp av orenat spillvatten från fastigheten XX:XX från och med ÅÅÅÅ-MM-DD.

Miljönämnden har då också gjort en avvägning enligt 2 kap. 7 § miljöbalken att åtgärden är rimlig i förhållande till nytta.

Upplysningar

Om ni fortsättningsvis ska kunna släppa ut avloppsvatten från WC och BDT från fastigheten måste avloppsanläggningen förbättras och vara färdigställd senast den ÅÅÅÅ-MM-DD (*samma datum som förbudet gäller från*). Ni bör därför snarast planera för en ny avloppslösning.

En ny avloppsanläggning alternativt ombyggnation av den befintliga är åtgärder som är tillstånds- eller anmälningspliktiga. Kontakta miljökontoret i god tid innan några åtgärder vidtas.

Gällande reningskrav kan uppnås flera olika sätt.

Vägledning vid val av avloppsanläggning kan bland annat fås på webbplatsen:
www.avloppsguiden.se.

Information om små avlopp finns i Naturvårdsverkets allmänna råd NFS 2006:7 samt Naturvårdsverkets handbok Små avloppsanläggningar (*väntas bli publicerad i början av 2008*).

(Delegationsbeslut)
2006-09-08

Miljöinspektör

Hur man överklagar

Exempel på föreläggande om åtgärder

Adressat

Dnr. 2007

Föreläggande att åtgärda bristfälligt avlopp fastigheten XX:XX.

Beslut

Miljönämnden beslutar att förelägga NN (*fastighetsägarens namn*) att förbättra den befintliga avloppsanläggningen på fastigheten XX:XX i XX kommun eller att installera en ny avloppsanläggning så att nedanstående krav klaras.

Alternativ 1. Välj dessa båda punkter om kraven gäller normal skyddsnivå

- Avloppsanordningen kan förväntas uppnå minst 90 % reduktion av organiska ämnen (mätt som BOD₇).
- Avloppsanordningen kan förväntas uppnå minst 70 % reduktion av fosfor (tot-P).

Alternativ 2. Välj dessa tre punkter om kraven gäller hög skyddsnivå

- Avloppsanordningen kan förväntas uppnå minst 90 % reduktion av organiska ämnen (mätt som BOD₇).
- Avloppsanordningen kan förväntas uppnå minst 90 % reduktion av fosfor (tot-P).
- Avloppsanordningen kan förväntas uppnå minst 50 % reduktion av kväve (tot-N).

Ta med denna punkt oavsett vilket alternativ ovan som väljs

- Utsläpp av avloppsvattnet ska inte medverka till en väsentligt ökad risk för smitta eller annan olägenhet, t.ex. lukt, där människor kan exponeras för det, exempelvis genom förorening av dricksvatten, grundvatten eller badvatten.

Vid hög skyddsnivå kan ytterligare hygieniska skyddsåtgärder vara nödvändiga att skriva in i beslutet.

Föreläggandet görs med stöd av 26 kap. 9 § och med hänvisning till 9 kap. 7 § miljöbalken (1998:808). *Om det gäller utsläpp i vattenområde, men endast då, kan man också lägga till: samt 12 § förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.*

Åtgärderna ska vara vidtagna senast ÅÅÅÅ-MM-DD. Innan åtgärderna vidtas måste ansökan om tillstånd (ev. anmälan om ändring) inges till miljökontoret. I ansökan/anmälan ska ingå en projektering som visar hur avloppsfrågan ska lösas. När beslut har meddelats kan åtgärderna vidtas.

Bakgrund

Miljökontoret har genomfört avloppsinventering på fastigheten ÅÅÅÅ-MM-DD. Vid inventeringen framkom följande:

En noggrann beskrivning av det aktuella avloppet ska göras. Bristerna ska tydligt framgå.

Om man i beslutet hänvisar till 12 § i förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd bör man här också ange till vilken typ av vattenområde som utsläppet sker.

Bedömning och motiv för beslutet

Exempel:

Avloppsvattnet som släpps ut har enbart genomgått slamavskiljning. Den rening som sker är otillräcklig och avloppet uppfyller därmed inte kraven på rening enligt 9 kap. 7 § i miljöbalken *Om det gäller utsläpp i vattenområde, men endast då, kan man också lägga till:* och 12 § förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.

Utsläpp av orenat avloppsvatten i sjöar och vattendrag orsakar övergödning vilket bl.a. leder till syrebrist, algbloomning och igenväxning.

Utsläpp av orenat avloppsvatten i mark leder till förorening av grundvattnet och risk för förorening av omgivande vattentäkter.

Det aktuella avloppet ligger i ett område där Miljönämnden bedömt att enskilda avlopp ska utföras med hög skyddsnivå. *(Alternativt normal skyddsnivå, alternativt skrivs att de lokala förhållandena är sådana att avloppet ska utföras med hög skyddsnivå)*

Skälet till detta är.....

Vid normal skyddsnivå behöver detta inte särskilt motiveras.

Bedömningen får i övrigt anpassas utifrån vad som är bristfälligt hos den aktuella avloppsanläggningen samt typ av recipient och dess känslighet.

Miljönämnden bedömer att avloppsanläggningen på fastigheten XX:XX inte uppfyller de krav som ställs i miljöbalken. Av den anledningen beslutar Miljönämnden om föreläggande att åtgärda avloppet senast ÅÅÅÅ-MM-DD.

Miljönämnden har då också gjort en avvägning enligt 2 kap. 7 § miljöbalken att åtgärden är rimlig i förhållande till nyttan.

Miljöbalken

Miljönämnden får enligt 26 kap. 9 § miljöbalken meddela de förelägganden eller förbud som behövs för att miljöbalken samt föreskrifter, domar och andra beslut som har meddelats med stöd av balken ska efterlevas

I 9 kap. 7 § miljöbalken föreskrivs att avloppsvatten ska avledas och renas eller tas om hand på något annat sätt så att olägenhet för människors hälsa eller miljön inte uppkommer. För detta ändamål ska lämpliga avloppsanordningar eller andra inrättningar utföras.

Miljöbalken anger i 2 kap. 3 §, att den som avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd ska iaktta den skyddsåtgärder som behövs för att motverka skador eller olägenheter för människors hälsa och miljön.

Enligt 12 § i förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd är det förbjudet att i vattenområde släppa ut avloppsvatten från vattentoalett om avloppsvattnet inte genomgått längre gående rening än slamavskiljning.

Miljöbalkens portalparagraf (1 kap 1 §) utgör en utgångspunkt för arbetet med att förbättra bristfälliga avlopp. De punkter i paragrafen som har en direkt eller indirekt koppling till enskilda avlopp för följande:

Punkt 1. Människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan.

Punkt 3. Den biologiska mångfalden ska bevaras.

Punkt 5. Återanvändning och återvinning liksom annan hushållning med material, råvaror och energi ska främjas så att kretslopp uppnås.

Ett enskilt avlopp kan också beröras av områdesbestämmelserna i MB 7 kap.

Miljökvalitetsmål

Ett antal av riksdagens antagna miljökvalitetsmål har en direkt eller indirekt koppling de enskilda avloppens miljöpåverkan. Dessa miljömål är:

- Grundvatten av god kvalitet
- Levande sjöar och vattendrag
- Ingen övergödning
- God bebyggd miljö

Det är lämpligt att i beslutet koppla det aktuella avloppets miljöpåverkan till kommunens lokala miljökvalitetsmål.

Upplýsningar

De redovisade reningskraven kan uppnås flera olika sätt.

Vägledning vid val av avloppsanläggning kan bland annat fås på webbplatsen:
www.avloppsguiden.se.

Information om små avlopp finns i Naturvårdsverkets allmänna råd NFS 2006:7 samt Naturvårdsverkets handbok Små avloppsanläggningar (*väntas bli publicerad i början av 2008*).

**Delegationsbeslut
2006-09-08**

Miljöinspektör

Hur man överklagar

Exempel på tillståndsbeslut

Adressat

Dnr. 2007

Tillstånd att anlägga avloppsanläggning med ansluten vattentoalett på fastigheten XX:XX i XX kommun.

Redogörelse för ärendet

xxxxxxx inkom 2006-10-01 med en ansökan om att få anlägga en avloppsanläggning med ansluten vattentoalett för ett bostadshus på fastigheten XX:XX.

Anläggningen kommer att bestå av slamavskiljare (*skriv in typ och volym*) med efterföljande rening i form av (*ange vad, t.ex. markbädd, infiltration, minireningsverk*).

Om annat än infiltration: Det renade avloppsvattnet kommer att ledas till (*Ange vad, t.ex. ett öppet dike, täckdike, namngivet vattendrag eller sjö*).

Miljökontorets bedömning

Miljökontoret bedömer att föreslagen lösning är godtagbar ur miljö- och hälsoskyddssynpunkt. Anläggningen bedöms vara förenlig med miljöbalkens hänsynsregler.

Beslut

Miljönämnden beslutar med stöd av 13 § förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, att lämna tillstånd till att anlägga en avloppsanläggning på fastigheten XX:XX med följande villkor:

1. Avloppsanläggningen ska dimensioneras och utföras i enlighet med vad som redovisats i ansökan samt enligt tillverkarens anvisningar om inte annat framgår av villkoren nedan.
2. Avloppsanläggningen ska förväntas klara följande funktionskrav (*välj alternativ beroende på skyddsnivå, alternativ utom parentes är normal skyddsnivå, inom parentes hög skyddsnivå*):
 - Totalfosfor ska reduceras med minst 70 % (90 %)
 - (Totalkväve ska reduceras med minst 50 %)
 - Organiska ämnen, mätt som BOD₇, ska reduceras med minst 90 %.

(Detta stycke kan också skrivas omräknat till utsläpp per person och dygn alternativt till halt, se NFS 2006:7, bilaga 1)

3. Avloppsanläggningen ska utföras tät fram till infiltrationen/markbädden.
4. Slamavskiljaren skall uppfylla kraven för typgodkännande enligt svensk Standard (SS 82 56 20) för spillvatten, inklusive vattentoalett från ett hushåll.

5. Om slamavskiljaren är tillverkad i plast skall den vid behov förankras i berggrunden eller i en betongplatta om leverantörens anvisningar inte anger något annat.
6. Spridningsledningarna ska placeras så att avståndet till högsta grundvattenytan inte understiger 1 meter. *Detta stycke utgår om det är minireingsverk eller liknande.*
7. Infiltrationsanläggningens (*alternativt markbäddens*) spridningsledningar ska avslutas med inspektions/luftningsrör. *Detta stycke utgår om det är minireingsverk eller liknande.*
8. Dagvatten eller dräneringsvatten får inte ledas till eller på annat sätt belasta avloppsanläggningen.
9. Avloppsanläggningen ska utföras så att möjlighet finns att kontrollera anläggningens funktion genom provtagning före och efter rening. *Detta stycke utgår då det gäller infiltrationsanläggning*
10. Slamavskiljaren ska placeras så att den är lättåtkomlig för tömning med slamtömningsfordon.
11. Slamtömning ska göras enligt bestämmelserna i kommunens renhållningsordning. Därutöver ska vid behov extra tömning ske.
12. Miljökontoret ska beredas möjlighet till inspektion av alla till anläggningen hörande ledningar och brunnar innan återfyllning sker.
13. Anläggningen ska i övrigt anordnas, fortlöpande kontrolleras och skötas så att olägenhet för människors hälsa eller miljön inte uppstår.
14. Entreprenörsrapport/slutrapport skall snarast efter arbetets färdigställande inges till miljökontoret.

Tillståndet att utföra anläggningen gäller i fem år, men förfaller om arbetet inte påbörjats inom två år.

Avgiften för tillståndet är XXXX kr.

Delegationsbeslut
2006-09-08

Miljöinspektör

Hur man överklagar

Handläggare
<namn>/
Telefon 042-10 <anknytning>
<e-postadress> @ helsingborg.se

DELEGATIONSBeslut

<01 januari 2003> <Dnr>

Delgivningskvitto

<namn>
<adress>
<postnummer> <POSTORT>

Tillstånd att inrätta en avloppsanordning på fastigheten <fastighet>

Beslut

<namn> meddelas tillstånd att på fastigheten <fastighet> inrätta avloppsanordning till vilken vattentoalett ska anslutas.

Tillståndet är förenat med följande villkor:

- Ändringar i ansökan ska ske i samråd med miljönämnden och nya alternativt kompletterande handlingar inlämnas till nämnden för godkännande innan inrättande får ske.
- Innan anordningen övertäcks skall Miljökontoret ges möjlighet till inspektion.
- Installationskontroll från entreprenör och fastighetsägare om att anordningen utförts enligt tillståndet inkl. fotografier på kritiska moment skall insändas till miljönämnden innan anordningen tas i bruk.
- Allt spillvatten, från toalett, bad, disk och tvätt, från fastigheten skall anslutas till avloppsanordningen.
- Dag och dränvatten får inte ledas till avloppsanordningen.
- Avloppsanordningen ska vara försedd med provtagningspunkt där det går att ta prov på det renade avloppsvatten som kommer ut från anordningen.
- Filtermassan i fosforfiltret ska bytas med högst två års mellanrum.

Miljönämnden beslutar vidare att ta ut en engångsavgift om < kostnad > kronor för detta tillståndsärende, enligt taxa fastställd av Kommunfullmäktige. Faktura bifogas.

Miljönämnden förordnar att avgiftsbeslutet skall gälla omedelbart även om det överklagas.

Beslutet har fattats med stöd av 1 kap. 1 §, 2 kap 3 §, 9 kap 7 § samt 16 kap 2 § miljöbalken och med hänvisning till 13 och 18 §§ förordning 1998:899 om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd samt Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanläggningar för hushållspillvatten (NFS 2006:7)

Detta beslut kan överklagas, se bilaga.

När detta ärende hanteras kan det bli aktuellt att registrera Dina personuppgifter. För ytterligare information om hur Dina personuppgifter används eller om Du vill ändra dem, kontakta oss skriftligen på nedanstående adress

Bakgrund

<Sökanden> har inkommit till Miljönämnden med ansökan att inrätta reningsanordning för att rena avloppsvatten från ett hushåll. Ansökan avser inrättande av en slamavskiljare med <volym> liters våtvolum därefter renas det slamavskiljda avloppsvattnet i först en markbädd på <yta> m² enligt Miljönämndens typritning <nummer> och sedan ett fosforfilter av fabrikat <Fabrikat> med <vikt> kg filtermassa av typ <typ>. Det renade avloppsvattnet leds genom dikeskulvert till <namn på recipient>. Avloppsanordningen är dimensionerad för fem personer, utifrån leverantörens anvisningar vilka anger att filtermassan ska bytas med två års mellanrum för att uppnå 90% fosforavskiljning. Enligt inlämnade handlingar ska reningsanordningen klara att skilja av minst 90% av inkommande avloppsvattens fosforinnehåll.

Bedömning

Det renade avloppsvattnet kommer att ledas till <recipientnamn> vilket är 200 meter uppströms naturreservat och natura 2000-område med rödlistade föroreningskänsliga arter i vattenmiljön. Med utgångspunkt av recipientens känslighet bedömer Miljönämnden det motiverat att relatera utsläppet till hög skyddsnivå för avskiljning av fosfor enligt Naturvårdsverkets allmänna råd 2006:7 vid hög skyddsnivå. Enligt de inlämnade handlingarna uppfyller den sökta anordningen funktionskrav motsvarande hög skyddsnivå för avskiljning av fosfor.

Miljönämnden bedömer mot bakgrund av ovanstående att anordningen uppfyller miljöbalkens bestämmelser om rening av avloppsvatten för enskilt hushåll samt Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanläggningar för hushållsspillvatten.

Gällande bestämmelser

I miljöbalkens 16 kap 2 § står det bl a att tillstånd, godkännande eller dispens enligt balken eller enligt föreskrifter meddelade med stöd av balken, får lämnas för begränsad tid. Tillstånd, godkännande eller dispens enligt balken eller enligt föreskrifter meddelade med stöd av balken, får förenas med villkor.

I miljöbalkens hänsynsregler, 2 kap 3 §, framgår att alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd skall utföra de skyddsåtgärder, iaktta de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Dessa försiktighetsmått skall vidtas så snart det finns skäl att anta att en verksamhet eller åtgärd kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

Enligt 9 kap 7 § miljöbalken, om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, skall avloppsvatten avledas och renas eller tas om hand på något annat sätt så att olägenhet för människors hälsa eller miljön inte uppkommer.

Enligt 13 § förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd är det förbjudet att utan tillstånd enligt miljöbalken inrätta avloppsanordningar till vilka vattentoaletter skall anslutas. En ansökan enligt första stycket skall prövas av den kommunala nämnden.

Av 19 § samma förordning framgår att ett tillstånd enligt 13 § gäller i fem år men förfaller om arbetet med anordningen eller anläggningen inte har påbörjats inom två år.

Av 18 § samma förordning framgår det att i beslut om tillstånd att inrätta en avloppsanordning som avses i 13 § får den kommunala nämnden föreskriva att anordningen inte får tas i bruk förrän den har besiktigats och godkänts av nämnden.

I Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanläggningar för hushållsspillvatten (NFS 2006:7) finns råd avseende tillämpningen av vissa bestämmelser i miljöbalken och förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd på avloppsanordningar för behandling av hushållsspillvatten från enstaka hushåll och från gemensamhetsanläggningar dimensionerade för upp till 25 personekvivalenter (pe).

Information

Slamtömning skall ske vid behov och minst en gång per år, enligt 3 kap 23 § punkt h, renhållningsordning för <Kommun>, gällande från och med <Datum>.

Tillståndet från Miljönämnden befriar inte från skyldigheten att inhämta andra tillstånd som kan erfordras för anläggningens utförande och drift, t ex att utnyttja annans mark eller ledning.

Miljönämndens avgiftsbeslut får verkställas enligt utsökningsbalken vilket framgår av 9 kap 4 § förordningen (1998:940) om avgifter för prövning och tillsyn enligt miljöbalken.

På Miljönämndens vägnar

<Namn>

<titel>

- Bilaga: 1. Faktura
2. Hur man överklagar, Länsstyrelsen

3. Exempel på Helsingborgs stads kvalitetsförsäkran från entreprenör

KVALITETSFÖRSÄKRAN /EGENKONTROLL

Anläggande av enskild avloppsanläggning

Fastighetsbeteckning	
Beslutsdatum	Ärendenummer

Sökande	Fastighets-/ anläggningsägare (om annan än sökanden)
Entreprenör (firmanamn)	Ansvarig utförare
Adress	
Postnr och ort	

Kontrollpunkter

Rörledningar	☐ rörledningarna lagda fackmannamässigt avseende storlek, material, lutning, tätning osv	☐ täta rörledningarna från byggnad ligger i sand så att sättningar förhindras
Slamavskiljare	☐ cement ☐ plast ☐ annat: ☐ godkännandebevis P-märkt, fabrikat:.....	☐ T-rör på utloppsledning Volym:.....m ³
Fördelningsbrunn	☐ täta röranslutningar ☐ tät botten ☐ justerbart utlopp	☐ pumpbrunn Volym: m ³
Infiltration	☐ utförd som dikesschakt, antalst, å längdm	
	☐ utförd som bädd, ange ytax.....m, antal spridningsledningarst	
	☐ tvättad makadam ☐ geotextil över spridarledning	☐ avvägning av spridarledningarna till 1-5 % ☐ luftning i slutet av spridarledning
	Läggingsdjupm	
Markbädd	☐ förstärkt infiltration, mäktighetslager.....m	☐ upplyft infiltration
	☐ tvättad makadam ☐ natursten ☐ geotextil över spridarledning	☐ avvägning av spridarledningarna till 1-5% har utförts ☐ luftning i slutet av spridarledning
	Längd spridningsledningar m Läggingsdjup m	Längd uppsamlingsledningarm Läggingsdjup..... m
	Typ av markbäddssand:	

		
Minireningsverk	Fabrikat och modell..... ☐ Serviceavtal finns med:	
Slutna tankar	Anslutna enheter ☐ WC ☐ BDT (Bad/Disk/Tvätt) ☐ urin från urinseparerad toalett	
	Volymm ³	☐ Tanken är förankrad
	☐ nivåalarm är inkopplat, typ	
Annan anordning		
Övriga upplysningar	☐ inte påträffat grundvatten ☐ påträffat grundvatten påm djup	☐ inte påträffat berg ☐ påträffat berg påm djup

Avloppsanordningen (mer än ett alternativ kan vara aktuellt att fyllas i)

- ☐ är utförd helt enligt insänd anmälan/ansökan och meddelat beslut
☐ är utförd helt enligt lägningsanvisningar från tillverkaren
☐ avviker från insänd anmälan/ansökan och meddelat beslut på följande punkter:

Avvikelser:

Anläggningen färdigställd:

Datum

Entreprenörens underskrift:

Namnteckning

/ Firmanamn

Sökandens utlåtande och underskrift:

- ☐ Jag godtar entreprenörens/installatörens redogörelse
☐ Jag har följande invändning mot entreprenörens/installatörens redogörelse:

Ort och datum

Namnunderskrift

Namnförtydligande

Bifogas:

- ☐ Fotodokumentation
- ☐ Reviderad situationsplan
- ☐

För Din information vill vi meddela att personuppgifterna som Du lämnat vid ifyllnad av blanketten kommer att behandlas i vårt datasystem för att underlätta kontroll och tillsyn enligt miljöbalken. Om Du vill ha ytterligare information om hur Dina personuppgifter används eller vill att dessa ändras är vi tacksamma för skriftligt besked om detta till Miljökontoret

Bilaga 5. Provtagning enskilda avlopp

De funktionskravsbaserade allmänna råden 2006:7 tydliggör behovet av att då motiv föreligger så bör man utföra provtagning för att kontrollera avloppsanordningarnas funktion. I denna bilaga beskrivs bland annat när det kan anses vara rimligt/lämpligt att genomföra provtagning, hur provtagning kan ske på olika teknisklösningar samt hur provtagningspunkter kan utformas. Vidare beskrivs provtagningsmetodik samt ges vägledning till tolkning av analysresultat.

Bilagan har tagits fram av JTI - Institutet för Jordbruksteknik och miljö på uppdrag av Naturvårdsverket.

Bakgrund

Följande råd finns kring provtagning AR 2006:7:

Ur AR till 2 kap. 3 § MB

Skyddsåtgärder, begränsningar och försiktighetsmått

Grundkrav -normal nivå

Det finns möjlighet att ta prov på det avloppsvatten som kommer ut från anordningen i annat fall än när avloppsvattnet leds till en sluten behållare.

← ----- **Formaterade:** Punkter och numrering

Ur AR till 26 kap. 22 § MB

Tillsynsmyndigheten kan vid misstanke om dålig funktion eller vid sådana driftproblem som kan innebära att anordningen inte uppfyller ställda krav, kräva provtagning av utgående avloppsvatten från anordningen. Provtagning bör endast krävas om resultatet av sådant prov kan anses tillföra sådan information som är väsentlig för att bedöma vilka ytterligare försiktighetsmått som behöver vidtas. För uppskattning av inkommande halter bör schablonvärden i bilaga 1 användas.

Det finns i huvudsak två målgrupper som berörs av provtagningen – tillsynsmyndigheter samt fastighetsägare. Även leverantörer av utrustning berörs genom att det ska finnas möjligheter att ta prov på det renade avloppsvatten som lämnar anläggningen. Tillsynsmyndigheten och fastighetsägarna har i stort samma behov av information.

Vad ska analyseras?

- BOD₇
- Totalfosfor - tot-P
- Totalkväve - tot-N (endast vid hög skyddsnivå)

Dessa parametrar anges i de allmänna råden och bör därför analyseras.

Smittämnen bör endast analyseras när det finns en dokumenterad misstanke om att utsläppet av avloppsvattnet medför en väsentligt ökad risk för smitta eller annan olägenhet.

Metaller eller organiska miljöfarliga ämnen bör inte analyseras om inte någon yrkesmässig verksamhet finns ansluten till avloppsanläggningen. I så fall bör analysparametrarna regleras via verksamhetens miljötillstånd.

Provtagning av avloppsvatten – många svårigheter finns

I vissa fall är det mycket enkelt att ta ett prov på utgående avloppsvatten från en reningsanläggning och i andra fall är det omöjligt. Den tekniska lösningen avgör om det är möjligt eller ej. Sammansättningen på och flödet av inkommande avloppsvatten till en reningsanläggning varierar väldigt mycket. Det finns inte två hushåll där det inkommande avloppsvattnet är lika. Även förbehandlingen, i form av slamavskiljning, måste klara oerhörda variationer i flöden för att förhindra slamflykt som kan påverka den efterföljande reningen negativt. Den sammantagna reningstekniken ska klara av alla dessa variationer. Hydrauliskt går detta bra medan reningsresultatet kan variera.

En låg vattenanvändning i hushållet leder till högre halter in till anläggningen och kan ibland innebära något högre utgående halter än normalt. Den totala mängden föroreningar som lämnar anläggningen kan däremot vara lägre jämfört med ett hushåll som använder mycket vatten.

En annan svårighet är att det förekommer avloppsanläggningar som är olämpligt placerade – högt grundvattenstånd och översvämningar av sjöar och vattendrag gör att provtagning från sådana anläggningar inte är aktuellt. I dessa fall är det istället nyanläggning, med teknik som är anpassad till förhållandena, som gäller. Klimatförändringar med eventuell ökad nederbörd kan göra att fler avloppsanläggningar kan behöva byggas om på grund av skälen ovan.

När kan det vara aktuellt att kräva provtagning?

Enligt råden kan provtagning krävas när anläggningen ”inte uppfyller ställda krav”. De krav som det vanligen gäller avser utsläppsnivåer på organiskt material (uppmätt som BOD₇), fosfor och vid hög skyddsnivå även kväve.

Smittämnen bör endast analyseras när det finns en dokumenterad misstanke om att utsläppet av avloppsvattnet medför en väsentligt ökad risk för smitta eller annan olägenhet. Lukt kan vara en sådan annan olägenhet. Vid luktolägenhet är den troliga orsaken utsläpp av organiskt material, dvs. BOD-reduktionen är dålig.

Vilken typ av driftproblem som kan kräva provtagning är svårt att klarlägga och är helt beroende på vilken typ av teknik som används. Byte av pumpar eller frånvaro av fällningskemikalier bör inte betraktas som sådana driftproblem som kräver provtagning. Dessa åtgärder ingår i normala skötselrutiner. Regelbundna översvämningar eller återkommande tekniska problem kan däremot vara exempel på

driftproblem som kan kräva provtagning eller direkta åtgärder t.ex. omläggning av en markbädd eller infiltrationsanläggning.

Enligt råden kan det ställas krav på årlig kontroll av anordningen ”När så bedöms nödvändigt, exempelvis om vald teknik är känslig för störningar eller utebliven skötsel, bör krav ställas på årlig kontroll av anordningen.” Kontrollen skulle kunna bestå i bl.a. provtagning. Annan tänkbar kontroll kan vara om fastighetsägaren t.ex. fyller på fällningskemikalier, genomför byte av komponenter som slits etc. Flera leverantörer av kompletta reningsanläggningar erbjuder serviceavtal där en funktionskontroll normalt ingår och i vissa fall även provtagningen. En sådan funktionskontroll med provtagning bör kunna användas som underlag i de fall tillsynsmyndigheten kräver provtagning i den årliga kontrollen av anordningen.

Nya tekniska lösningar

Utveckling av nya tekniska lösningar för att rena avloppsvatten är en positiv utveckling. Ett grundkrav för att kunna ge ett tillstånd till en ny typ av teknik är att leverantören kan visa att funktionskraven uppfylls. Tillsynsmyndigheten bör stötta fastighetsägaren i att ställa dessa krav på leverantören.

I Sverige finns inget obligatoriskt testförfarande för nya avloppslösningar utan det är upp till leverantören att ta fram ett underlag som på ett trovärdigt sätt visar vad deras teknik klarar av. Om det råder osäkerhet i antingen kvaliteten på leverantörens underlag eller tekniken kan det vara svårt för tillsynsmyndigheten att ge ett tillstånd. Istället för att neka tillstånd till ny teknik kan ett tidsbegränsat tillstånd vara en väg att hantera frågan. Detta borde hjälpa till att stimulera utvecklingen av nya lösningar. I tillståndsvillkoren kan det då eventuellt vara lämpligt att kräva funktionskontroll med provtagning. Intervallet på provtagningen bör anpassas efter vad osäkerheten består i och inte pågå längre än motiverat. I Finland, där ett system för frivillig certifiering av enskilda avloppsanläggningar finns, rekommenderas provtagning under ett år för nya anläggningstyper som inte certifierade.

Vilka typer av anläggningar är möjliga att ta prover från?

Infiltrationsanläggningar

Infiltration är en teknik som är väl beprövad i Sverige såväl som utomlands och tekniken bedöms fungera mycket bra för reduktion av syreförbrukande ämnen samt ur ett smittskyddsperspektiv där bebyggelsen är gles. Reduktionen av fosfor och kväve är svårbedömd och varierar. Möjligheten att återföra växtnäring från anläggningen är mycket små och praktiska tillämpningar saknas idag. Under rätt omständigheter är tekniken robust och resurssnål.

Infiltrationsanläggningar är inte möjliga att på ett enkelt sätt provta eller utvärdera reningsfunktionen hos. Det finns idag inga bra metoder utvecklade och därför är det inte lämpligt att kräva provtagning på denna typ av anläggningar. Metoder

för att bedöma infiltrationsanläggningars funktion och livslängd bör dock utvecklas. Det är inte tillfredsställande när en anläggnings funktion eller livslängd inte kan bedömas eller utvärderas.

Om anläggningen är byggd enligt anvisningarna och där rätt geologiska och hydrologiska förhållanden finns, samt avstånd till dricksvattentäkter är tillräckligt, bedöms anläggningen fungera tills hydrauliska problem uppstår. Detta förutsätter att det inte finns eller kan befaras uppkomma hygieniska problem i dricksvattentäkter nedströms infiltrationsanläggningen. Befintliga infiltrationsanläggningar som är belägna i områden där det finns eller kan befaras uppkomma hygieniska problem i dricksvatten eller ytvatten bör bytas ut mot andra lösningar. För att få acceptans för detta (om inte hygieniska problem redan är dokumenterade) bör en omställningstid på minst 5 år tillämpas.

Markbäddar

Även markbäddar är en väl beprövad teknik som bedöms fungera bra. De markbäddar som byggts utan speciell tätning nedåt mot underliggande mark fungerar snarare som en förstärkt infiltrationsanläggning än markbädd. För att anläggningen ska fungera som en markbädd ska det renade avloppsvattnet lämna bädden via utloppsröret. Markbäddar som fungerar som förstärkta infiltrationsanläggningar bör bedömas enligt resonemanget ovan för infiltrationsanläggningar.

Beroende på markbäddens utformning (t.ex. nedgrävd) och hydrologin där markbädden är placerad kan även grundvatten tränga in i bädden och därmed späda ut utgående renat avloppsvatten (om inte ett membran lagts in för att förhindra detta). Regn- och smältvatten som infiltrera in i bädden späder ut eventuellt utgående renat avloppsvatten i utloppsledningen. Sammantaget betyder detta att det är svårt att utvärdera markbäddars funktion genom provtagning av utgående avloppsvatten jämfört med anläggningar som har definierad utsläppspunkt.

För att det ska vara möjligt att kontrollera funktionen på en markbädd måste det rinna ut behandlat avloppsvatten från utloppsröret. Det betyder att det ska finnas ett flöde mer eller mindre kontinuerligt från anläggningen när den belastas normalt. Flödet ska inte heller öka när grundvattennivån är hög. Om detta uppfylls kan det vara meningsfullt att kräva provtagning för funktionskontroll av en markbädd.

Om en markbädd ska funktionskontrolleras är val av när under året som provtagning bör ske mycket viktigt i de fall där grundvatten påverkar anläggningen. Provtagning i dessa fall bör därför ske när grundvattenståndet är lågt. Nederbörds-påverkan undviks genom att göra provtagningen först några dagar efter kraftigt regn.

Om en markbädd ska fungera som avsett, och t.ex. kunna anläggas där grundvattnet ska skyddas (för dricksvattenändamål), bör den förses med ett membran som förhindrar renat avloppsvatten från att infiltrera. Detta gör även att anläggningen blir möjlig att kontrollera via provtagning.

I Norge måste alla markbäddar och infiltrationsanläggningar beskickas via pump för att få en jämn spridning av avloppsvattnet över bädden. Beskickning med pump förbättrar som regel anläggningens funktion. Det gäller dock att beskicka

anläggningen med en lämplig mängd varje gång. Rörens längd och volym bestämmer beskickningsmängden. Dessa beräkningar utförs lämpligen av en fackman.

Anläggning med definierad utsläppspunkt

Till denna grupp hör bland annat så kallade minireningsverk, filterbäddar av olika slag etc. Det gemensamma är att det finns ett utloppsrör (eller utsläppspunkt) som allt renat avloppsvatten släpps ut via. Detta möjliggör provtagning för att kunna kontrollera anläggningens funktion. En provtagningspunkt behöver finnas för att det ska gå att ta prov på ett enkelt och tillförlitligt sätt. Om det saknas en speciell provtagningspunkt går det att ta prov direkt där utloppsröret mynnar ut i recipienten. Utsläppet från dessa anläggningar sker normalt till en ytvattenrecipient.

Där det saknas en ytvattenrecipient kan anläggningar med en definierad utsläppspunkt kompletteras med en förenklad infiltration för kvittblivning av avloppsvattnet. Möjlighet till provtagning ska dock alltid finnas för att kunna bedöma en anläggnings funktion och därmed dess livslängd.

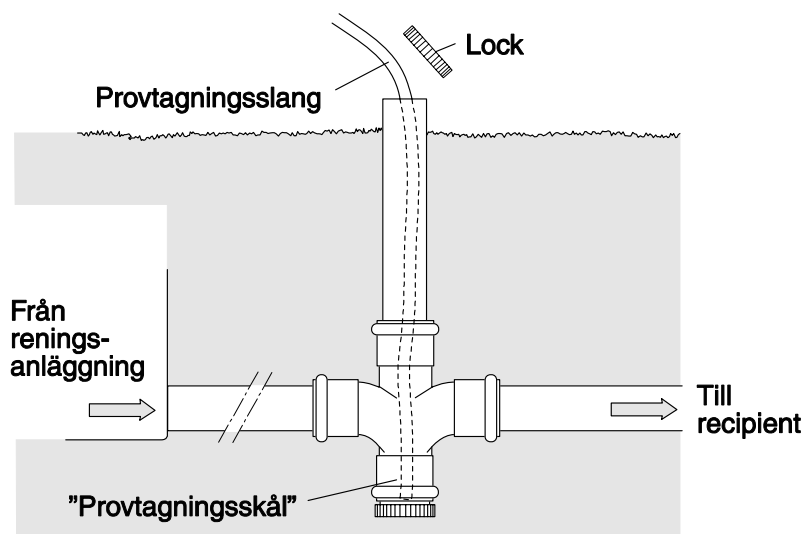
Provtagningspunktens utformning

En provtagningspunkt kan till exempel utformas genom att ett dubbelgrenrör (110 mm rördiameter) med fyra muffar placeras efter reningsanläggningen, se figur xx. På muffen, på den gren som pekar nedåt, limmas ett lock fast så att en skål bildas inuti grenröret. I skålen, som kommer att rymma ca. 1 liter, samlas sedan utgående avloppsvatten och gör det möjligt att ta ut prov.

Kom ihåg att för att få ett färskt prov ska provtagningspunkten tömmas först och därefter låta den fyllas igen med nytt renat avloppsvatten från anläggningen. I annat fall riskerar man att ta ett prov på vatten som stått länge i provpunkten och biologisk nedbrytning kan påverka resultatet. Hydrauliskt kommer provtagningspunkten att bli en död zon.

Eftersom provtagning ska ske på renat avloppsvatten kommer provtagningspunkten som regel att ligga en bit ned i marken. För att kunna ta ut prov krävs därför en pump som kan suga upp alternativt en dränkbar pump som trycker upp vattnet. Det kan vara lämpligt att använda den typ av pumpar som används för provtagning av grundvatten. Dessa pumpar är batteridrivna och klarar normalt att suga eller trycka upp vatten från några meters djup.

Förslagsvis tillhandahåller kommunen en provtagningspump i de fall provtagning krävs och fastighetsägaren själv genomför provtagningen.



Figur 1. Exempel på hur en provtagningspunkt kan se ut.

Provtagningsförfarande

I råden anges inte under vilka förutsättningar som utsläppskraven ska uppfyllas – vid varje tidpunkt; dygns-, vecko- månads-, årsmedelvärde eller över anläggningens livslängd. Det är inte rimligt att kräva tätare provtagning än en gång per år. Villkoren för BOD₇, fosfor och i vissa fall kväve bör formuleras som ett riktvärde i tillståndet - dvs. ett värde som, om det överskrider - skall föranleda åtgärder för att förhindra att överskridandet upprepas.

Tidpunkt för provtagning

Provtagning bör ske i relation till hur anläggningen belastas/brukas för att det ska finnas förutsättningar att resultatet blir representativt. Prov bör tas ut under en tid då anläggningen belastas normalt.

Anläggningar som behandlar avloppsvatten från permanentboende och med en definierad utsläppspunkt (ej markbädd, se nedan) kan provtas när som helst under året och vid normal belastning. Anläggningar som inte brukas kontinuerligt (t.ex. fritidsfastigheter) bör ha varit belastad med avloppsvatten mellan en till två veckor innan provtagning kan ske. Skälet är att de biologiska processer som sköter nedbrytningen av organiskt material (mätt som BOD₇) behöver komma igång. Hela volymen i slamavskiljaren behöver även omsättas så att närings- och energirikt avloppsvatten hinner belasta anläggningen under tillräcklig tid för att få igång de biologiska processerna. Detta gäller alla typer av anläggningar eftersom BOD-reduktionen i samtliga fall bygger på biologiska processer. Minireningsverk har ibland ett underhållsläge som kopplas in när verket inte belastas med avloppsvatten (rundpumpning av slam samt luftning). Detta gör att den biologiska processen

kommer igång betydligt snabbare jämfört med reningsanläggningar som saknar denna funktion. Här kan belastningstiden krympa till något dygn innan provtagning kan ske.

Provtagning vid anläggningar som behandlar avloppsvatten från fritidsfastigheter provtas med fördel under sommarhalvåret. Då finns bättre förutsättningar för att anläggningen brukas normalt under hela provtagningsperioden och att de biologiska processerna fungerar.

Vem får sköta provtagningen?

Fastighetsägaren, dvs. den som är ansvarig för verksamheten enligt tillståndet bör även vara ansvarig för att en provtagning genomförs. Detta följer miljöbalkens principer – det är verksamhetsutövaren som ansvarar för egenkontrollen och rapporterar in resultatet till tillsynsmyndigheten. Den långsiktiga visionen bör vara att tillsynsmyndigheten (eller någon annan) erbjuder kort utbildning för fastighetsägaren om hur provtagning ska genomföras. Provtagningen kan genomföras av fastighetsägaren själv, en konsult som anlitas av fastighetsägaren, leverantören av reningsanläggningen eller annan lämplig part.

Uttag och förvaring av prov

När avloppsvatten eller renat avloppsvatten, lock till anläggningen eller provtagningspunkten hanteras ska alltid handskar användas för att undvika kontakt med eventuella smittämnen. Efter avslutad provtagning ska alltid händerna tvättas. Barn bör inte hantera lock eller avloppsvatten med tanke på smittrisen.

Om provtagning sker från den typ av provtagningspunkt som beskrivits ovan (med en ”skål” som samlar upp utgående avloppsvatten) behöver ”skålen” pumpas ur två gånger (eller tills vattnet är klart) innan ett prov tas ut. Detta görs för att eventuell biohud inte ska följa med och att prov tas från avloppsvatten som nyligen behandlats. Vid all provtagning måste det finnas ett vattenflöde som kan provtas. Därför bör man spola vatten i huset i samband med provtagningen.

Stor volym och lång uppehållstid i slamavskiljaren och reningsanläggning kommer att utjämna variationen i det utgående flödet från anläggningen. Beroende på vattenflödet in till anläggningen kommer därför ett enstaka prov att representera minst 1 till 2 dygn. Därför behöver endast ett prov tas ut som sedan sänds till analys. Provflaskan med provet ska förvaras kallt (< 10°C) eller gärna frysas innan det lämnas till ett laboratorium för analys.

Det kärl som används för provtagning ska vara väl rengjort och ursköljt med vatten. Skölj även ur kärlet med det renade avloppsvattnet innan provet tas. Observera att fosfathaltiga disk- eller rengöringsmedel aldrig ska användas för att rengöra provkärl.

Kärl för förvaring av prov och provvolym

Laboratorier som gör analyserna tillhandahåller som regel en provflaska. Provtagningsmaterial (flaska) ingår i priset för analysen och beställs från labbet via telefon,

e-post eller labbens hemsida. Den provvolym som labbet vill ha beror på vad som ska analyseras. För analys av totalfosfor (tot-P) eller för totalkväve (tot-N) behövs som regel 100 ml (1 dl) avloppsvatten för respektive ämne. För analys av BOD₇ krävs mellan 250 ml (2,5 dl) och 500 ml (5 dl). Det är labbet som bestämmer vilken provvolym som behövs och därför bör provtagningsmaterialet beställas innan provtagningen börjar.

Laboratorier

Det finns många laboratorier som analyserar avloppsvatten. Labbet ska dock vara ackrediterat för analys av avloppsvatten och just de ämnen du vill ha analyserade. Ackrediteringen innebär att labbets analyskvalitet granskas regelbundet av en oberoende part.

Du behöver inte åka till ett labb för att hämta eller lämna ditt prov, utan flera av de större labben skickar ut en provflaska per post. Provet skickas sedan med post i retur till labbet. Provet bör vara kylt när det skickas. Ett enkelt sätt är att frysa provflaskan med provet i innan det skickas med post. Observera att provflaskan inte ska vara helt fylld upp till korken om den ska frysas. Lämna några centimeter tomrum under korken.

Flaskan med samlingsprovet märks med:

- Typ av prov = utgående avloppsvatten
- Vad som ska analyseras (BOD, tot-P och tot-N vid hög skyddsnivå)
- Provtagningsdatum
- Kontaktuppgifter = namn, adress, telefonnummer, ev. e-postadress
- Fastighetsbeteckning

Tillsynsmyndigheten bör ta fram en lista över laboratorier som kan rekommenderas för att underlätta för fastighetsägaren. Om möjligt bör även tillsynsmyndigheten tillhandahålla provflaska.

Analyskostnaden (inkl. provtagningsmaterial) är som regel under 1 000 kronor inkl. moms (år 2007) för analys av BOD₇, tot-P och tot-N. Kostnaden varierar dock mellan laboratorerna.

Tolkning av analysresultat

Enligt råden bör följande reduktioner av föroreningar uppnås (Bilaga 1, Reduktion av förorening, omvandlingstabell):

	Reduktion	Utsläppt mängd	Utgående halt ¹
	%	g/p, d	mg/l
Syretäring (BOD ₇)	90	5	30
Fosfor (Tot-P)	70	0,6	3
	90	0,2	1
Kväve (Tot-N)	50	7	40

1. Kursiverade halter är beräknade under antagande att en person producerar 170 l spillvatten per dygn.

Reduktionskraven som anges i råden bör tolkas som riktvärden (se ovan för diskussion och definition). Någon hänsyn till analysosäkerheten bör inte tas när provsvaret tolkas.

En generös tolkning av provsvaren bör tillämpas eftersom det finns osäkerheter i uttag av prov och en anläggnings tekniska funktion. Dessutom ska reduktionskraven beräknas utifrån de schablonvärden för inkommande orenat avloppsvatten som anges i råden. Halter och mängder av föroreningar i det inkommande orenade avloppsvattnet kan i det enskilda fallet variera mycket stort. Hushållets hygien- och matvanor samt användning av hushållskemikalier är några faktorer som kan ge stort utslag på halter och mängder av föroreningar i avloppsvattnet. Halten kan variera upp till mellan 5 till 10 gånger för ett och samma hushåll. Att provta orenat avloppsvatten som kommer in till en enskild anläggning är förenat med mycket stora svårigheter och bör därför inte genomföras.

På grund av den stora osäkerhet som råder när ett provsvar ska tolkas bör provsvaret snarare ses som en indikation på om anläggningen fungerar eller ej. Om det är oklart om anläggningen uppfyller kraven (t.ex. att provsvaret anger en fosforreduktion som är mycket låg) bör i första hand vattenanvändningen, typ av hushållskemikalier etc. kartläggas liksom om anläggningen tekniskt fungerar korrekt. Eventuellt kan denna kartläggning kompletteras med förnyad provtagning.

Om en anläggning som är byggd på rätt sätt har dålig BOD-reduktion (reduktion av organiskt material), men bra reduktion av fosfor (t.ex. med kemisk bindning av fosfor), tyder detta på att det finns något i avloppsvattnet som stör den biologiska processen som bryter ned BOD. Även kvävereduktionen kan i detta fall vara påverkad. I så fall bör användningen av hushållskemikalier kartläggas (för att se om det t.ex. finns stötvisa belastningar med störande ämnen som slår ut den biologiska processen).

Bilagor till handboken Små avloppsanläggningar

HANDBOK 2008:3

NATURVÅRDSVERKET
ISBN 978-91-620-0154-4
ISSN 1650-2361

Bilagor till handbok 2008:3 om små avloppsanläggningar. Bilaga 1 (en ordlista), 3 (om domar) och 4 (mallar och rutiner från kommuner) är framtagna inom den arbetsgrupp som bidrog till att handboken blev färdig. Bilaga 2 (en tekniköversikt) och bilaga 5 (om provtagning) är författade av konsulter och de publiceras oavkortat.

