

# Reningsteknik för små avlopp

Traditionellt har reningsteknik för små avlopp inneburit markbädd eller infiltration. Dessa lösningar är enkla och robusta och kräver, om de är korrekt byggda, lite underhåll. För att klara dagens krav på fosforavskiljning måste dock en markbädds-lösning byggas antingen med fosforfällning som

förbehandling, eller fosforbindande filter som efterbehandling. Med så kallad förstärkt infiltration, med fosforfällning som förbehandling, kan även kraven för hög skydds nivå uppfyllas. Andra lösningar som klarar dagens krav är minireningsverk samt källsorterande- eller torra system.

Idag finns flera tekniska lösningar som uppfyller Naturvårdsverkets riktlinjer - ibland som färdiga paketlösningar, eller i kombination med markbädd eller infiltration. Naturvårdsverkets nya riktlinjer gör dock att små avloppssystem som regel blir mer komplicerade, eftersom enbart en markbädd inte uppfyller kraven. Här är det viktigt att balansera tekniktänkandet så att anläggningar med bättre prestanda blir enkla och robusta. Både fastighetsägare och tillsynsmyndig-

heter ska känna sig trygga med lösningarna. Intressant teknikutveckling sker hos flera tillverkare, och nya enklare anläggningar eller delkomponenter går redan idag att köpa.

## Bygga i mark kräver kunskap

I stort sett alla delar av avloppslösningen för enskilda fastigheter är placerade i marken. Anläggningens funktion beror framför allt på om den är byggd enligt god praxis och med rätt material. I detta

ingår även att kunna avgöra om och i så fall hur det t.ex. är möjligt att bygga en infiltration eller markbädd. Markens hydrogeologiska förhållanden är här helt avgörande och speciellt när en infiltrationsanläggning ska anläggas. Naturvårdsverkets anvisningar om skyddsavstånd etc. måste följas, vilket betyder att det på många platser inte är möjligt att anlägga en infiltrationsanläggning. Funktionen kan kontrolleras genom provtagning i uppsamlingsbrunnen efter sista reningssteget. Reduktion av BOD, fosfor och kväve är de parametrar som brukar mätas, och sedan jämföras med kraven i tillståndet eller med Naturvårdsverkets allmänna råd. Någon enkel metod för att kontrollera infiltrationsanläggningar finns inte.

## Kemisk fällning som komplement till, och för avlastning av, markbädd/infiltration

Reningssystem med kemisk fällning består i regel av: kärll och doseringsutrustning för kemikalien, slamavskiljare där den utfällda fosfor tillsammans med annat slam samlas, samt en efterföljande behandling av avloppsvattnet i en markbädd, infiltrationsanläggning eller kompaktfiltorbädd. Kemikalien är normalt

Anläggning av en bädd med biomoduler som förbättrar spridningen av avloppsvatten och den biologiska funktionen i en markbädd eller infiltration. Foto: Bert Gustafsson, Baga Water Technology.



av samma typ som används vid rening av avlopps- eller dricksvatten. För att ge bra reningsresultat måste fällningskemikalie fyllas på regelbundet (några gånger per år vid permanentboende) och doseringen måste anpassas till flödet. Denna typ av komplement ger låg belastning på den efterföljande bädden, vilket i sin tur även kan förbättra kvävereduktionen. Utgående vatten från anläggningen är normalt av badvattenkvalitet. Eftersom slammängden ökar behövs antingen en större slamavskiljare än normalt, eller ytterligare en slamtömning under året.

#### Varierande anläggningstyper

Det finns flera typer av anläggningar för kemisk fällning och beroende på utformning placeras de olika. Doseringsutrustningen med fällningskemikalier kan antingen placeras inne i fastigheten och kemikalietillförseln sker då via ett påstick på ett avloppsrör i t.ex. tvättstugan.

Andra tillverkare har lösningar som är integrerade i slamavskiljaren och där doseringsutrustningen, och ibland även kemikalien, placeras i ett skåp vid eller nära slamavskiljaren. Slutligen finns det lösningar som placeras direkt efter slamavskiljaren där kemikalien doseras till avloppsvatten som sedan pumpas tillbaka till slamavskiljaren. Gemensamt för kompletteringslösningarna är att kemslammet samlas i slamavskiljaren oavsett var kemikalien tillsätts.

Investerings- och driftskostnaderna för en komplett anläggning med kemisk fällning och t.ex. en markbädd är ofta lägre än vid kommunal anslutning.

#### Filter med fosforbindande material

Istället för att fälla ut fosfor med kemikalie kan fosfor fångas upp i ett filter som kan bestå av kalkhaltigt material. En sådan anläggning är helt passiv, och därmed funktionssäker och mycket lättskött. En fördel med filter är att den uppfångade näringen kan tas till vara genom att det förbrukade filtermaterialet används i jordtillverkning eller på åker. Ett filter av kalkhaltigt material har högt pH-värde vilket även avdödar bakterier i utgående renat avloppsvatten. Filtret kan därför även användas som hygieniseringssteg för avloppsvattnet.

#### Regelbundet byta av filtermaterial nödvändigt

Filtret med fosforbindande material kan utformas på flera olika sätt. Enklast för användaren är om filtret finns i en kasset som enkelt kan lyftas ur vid byte av filter (oftast 1-2 års bytesintervall). Filtret placeras alltid efter det biologiska reningssteget. Fosforfilter kan antingen användas för att förbättra en befintlig reningsanläggning (t.ex. markbädd, kompaktfilterbädd eller biobädd) eller då man bygger ett nytt reningsystem



Ett filter med fosforbindande material kan installeras som komplement till en markbäddslösning. En sådan anläggning är både lättskött och funktionssäker. Foto: Axel Alm, Nordkalk.

för avloppsvatten. För bästa funktion och ekonomi ska t.ex. markbädden vara tät så att vatten inte kan läcka in i bädden och sedan passera filtret. Eftersom pH-värdet på det utgående renade avloppsvattnet är högt är det viktigt att det släpps t.ex. ut i ett dike med vattenflöde året om för att undvika lokal påverkan på växt- och djurliv.

Det höga pH-värdet och kalkhalten gör även att vattnet inte ska infiltreras eftersom det finns risk för igensättning av infiltrationsytan. Investerings- och driftkostnaderna varierar beroende på om tekniken är ett komplement till befintlig teknik, eller om ett komplett system ska installeras. De kan vara lägre eller ligga på samma nivå som en kommunal anslutning.

#### Minireningsverk

Minireningsverk är, som ordet uttrycker, små avloppsreningsverk och säljs som prefabricerade, färdiga anläggningar. I minireningsverk används samma processer som i stora reningsverk. Detta

Fortsättning på nästa sida...

## Kostnad för kommunalt vatten och avlopp

Kostnaden för små avlopp jämförs ofta med kommunal anslutning. Enligt statistik från Svenskt Vatten (branschorganisationen för kommunala vatten och avloppsreningsverk) är medelkostnaderna för år 2008 följande:

**Anslutningsavgift: 82 828 kr** (inkl. moms). Denna kostnad bör jämföras med att anlägga ett nytt enskilt avlopp.

**Årlig kostnad för dricksvatten** (inklusive rening av avloppsvatten): **4 336 kr** (inkl. moms). Denna kostnad bör jämföras med drifts- och underhållskostnaden för ett enskilt avlopp.

# Dags ta itu med avloppsfrågan

...fortsättning från föregående sida

innebär bl.a. att fällningskemikalier används och måste fyllas på regelbundet (några gånger per år vid permanentboende) samt att luftning sker med hjälp av en kompressor, pump eller annat. Erfarenheterna visar att dessa anläggningar kräver återkommande underhåll för att långsiktigt klara bra reningsresultat. Det finns en rad olika leverantörer och modeller på den svenska marknaden idag och fler är att vänta.

## Standardiserad funktionsprovning

Sedan år 2005 finns en Europisk standard för provning och CE-märkning av så kallade prefabricerade reningsanläggningar för upp till 5 hushåll. Anläggningar som genomgått provningen kan på ett oberoende sätt deklarerat vilka prestanda som anläggningen klarar. Några svenska leverantörer kan erbjuda anläggningar som genomgått denna provning. Genom att SP, tillsammans med JTI, nu erbjuder provning i Sverige enligt standarden kan vi förvänta oss att fler leverantörer kommer att utvärdera sina anläggningar på detta oberoende sätt.

Investeringskostnaden för ett minireningsverk är i samma storleksordning som för kommunal anslutning medan driftskostnaderna ofta är något högre. Driftskostnaden beror bl.a. på utformningen av ev. serviceavtal.

## Källsorterande system (urin eller klosettvattnet sorteras bort) med markbädd eller infiltration för återstående avloppsvatten

Urinsortering innebär att urinen sorteras ut i toaletten. Urinsortering vattentoaletter har därför två skålar, en främre för urin (lite spolvattenvolym) och en bakre för uppsamling av fekalier och toalettpapper (normal spolvattenvolym). Urinvattnet leds till en separat tank medan



Exempel på ett modernt minireningsverk, här i Uponors version. Anläggningen är ett komplett kemiskt/biologiskt reningsverk (avsett för ett hushåll) som tar hand om utsläpp från bad, disk, tvätt och toalett. Foto: Uponor.

avloppsvatten från bad, disk och tvätt (BDT) samt fekalier renas i en slamavskiljare följt av markbädd eller infiltration. Tekniken kräver årlig rengöring av ledningen för urinen och regelbunden tillsyn så att utfällningar i urindelen av toalettstolen förhindras.

Principen att samla upp klosettvattnet separat har länge använts i form av vanliga eller snålspolande toalettstolar och slutna tank. Tanken för klosettvattnet måste tömmas regelbundet och överflytnadslarmets funktion måste kontrolleras minst en gång om året.

Utsorterade avloppsfractioner kan, efter hygienisering, återföras som växtnäring till jordbruket.

Investeringskostnaden för källsorterande system är lägre än för kommunal anslutning medan driftskostnaden för permanentboende kan vara liknande eller högre. Mängden spolvatten som används (och därmed hur ofta tanken behöver tömmas) avgör kostnaden.

## Torr system tillsammans med markbädd eller infiltration för BDT-avloppsvattnet

Torrtoaletter använder inte spolvatten utan toalettavfallet (latrin) samlas upp separat utan vattentillsats. Hushållets BDT-vatten kan då behandlas i en markbädd, infiltrationsanläggning eller filterbädd. Storleken på dessa anläggningar är mindre än om allt avloppsvatten tillförs. Kärlet för latrin måste tömmas regelbundet och utrymmet där latrin samlas kräver god ventilation.

Latrin kan antingen hygieniseras tillsammans med klosettvatten och sedan återföras som växtnäring till jordbruket eller behandlas i ett reningsverk. Många kommuner håller dock på att avveckla latrinhanteringen på grund av arbetsmiljöskäl.

Investerings- och driftskostnaderna är lägre än vid kommunal anslutning.

Ola Palm

JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik

Intresserad av minireningsverk? Kontakta gärna någon av Geotecs samarbetspartners - Uponor, Dahl, KWH Pipe eller Debe Pumpar.

## Skyddsnivåer enligt Naturvårdsverkets allmänna råd

### NORMAL SKYDDSNIVÅ

- Organiska ämnen (BOD7): 90% reduktion
- Fosfor (tot-P): 70% reduktion
- Återvinning av näringsämnen ska vara möjlig
- Utsläpp av avloppsvatten ska inte öka risken för smitta eller spridning av lukt

### HÖG SKYDDSNIVÅ

(utöver kraven enligt normal nivå)

- Fosfor (tot-P): 90% reduktion
- Kväve (tot-N): 50% reduktion
- Ytterligare skyddsåtgärder för att minska risken för smittspridning från anläggningen (t.ex. krav på en mindre markbädd eller liknande efter ett minireningsverk, filter som höjer pH-värdet, krav på att det renade avloppsvattnet släpps ut i ett dike som är täckt eller försett med stängsel eller mycket växtlighet för att förhindra att djur och människor kommer åt utsläppspunkten).