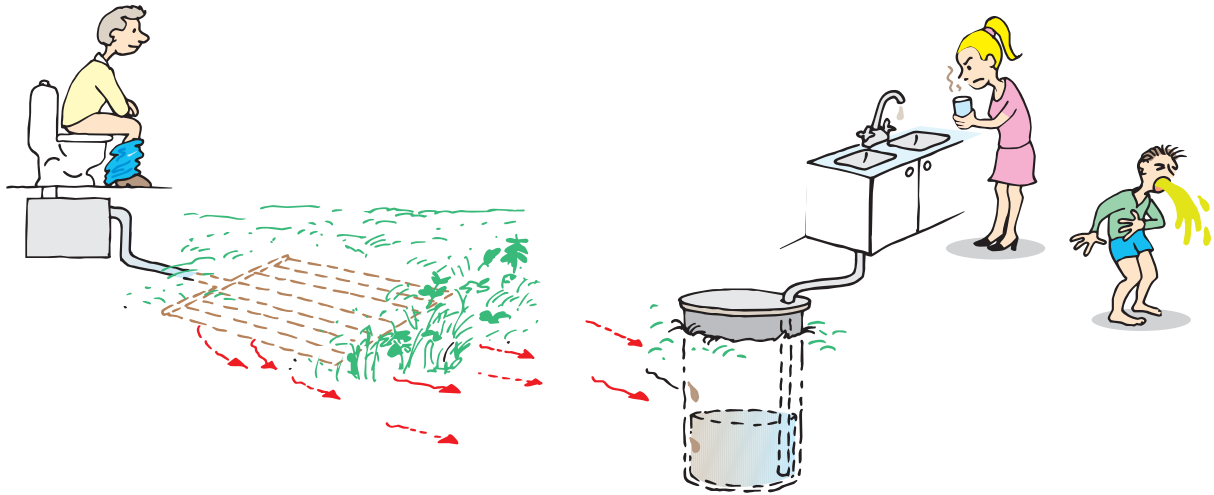


Enskilda avlopp – problem och möjligheter



JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik



Miljö- och hälsoproblem förknippade med enskilda avlopp

Enskilda avlopp orsakar idag miljö- och hälsoproblem på många håll i landet. Platsens geologiska och hydrologiska förutsättningar, hur tätt området är bebyggt och närheten till sjöar, grundvatten och andra vattendrag har betydelse för eventuell miljöpåverkan och smittspridning. Utsläpp av ett otillräckligt renat avloppsvatten i ett tätbebyggt skärgårdsområde innebär en betydligt större risk ur miljö- och hälsosynpunkt, än om utsläppet sker i en glesbefolkad skogsbygd.

Utsläpp av avloppsvatten som inte är tillräckligt renat från fosfor bidrar till övergödning. Övergödning innebär en ökad tillförsel eller tillgänglighet av växtnäringssämnen, särskilt fosfor och ibland även kväve, i vatten. Övergödning leder till en kraftig ökning av antalet planktonalger. När planktonalgerna dör, sjunker de till botten där de bryts ner. När stora mängder plankton bryts ner förbrukas en stor del av vattnets syreinhåll, vilket leder till syrebrist. Syrebrist kan i sin tur leda till att bottendjuren, och i vissa fall även fisken, dör. Sammanlagt är ca 15 procent av Sveriges sjöar övergödda, bland annat delar av Hjälmaran och Mälaren.

Syrebrist kan också orsakas av en stor tillförsel av organiskt material, vilket kräver mycket syre för att brytas ned. På så sätt kan utsläpp av orenat avloppsvatten leda till lokal syrebrist i ett litet vattendrag.

Situationen idag

I Sverige finns ca en miljon hushåll som inte är anslutna till kommunal avloppsvattenrening. Dessa utgörs till ungefär lika delar av permanentboende och fritidshus. Ofta saknas ordentlig reningsanläggning, mer än hälften av permenenthushållen saknar längre gående rening än slamavskiljning. De vanligast förekommande reningsteknikerna (förutom slamavskiljning) för enskilda hushåll är infiltrationsanläggningar, markbäddar, minireningsverk, sandfilterbrunnar,

Ett otillräckligt renat avloppsvatten kan också leda till smittspridning. I avloppsvattnet från hushåll finns mikroorganismer som bakterier, virus och parasiter. De flesta mikroorganismer är ofarliga för människor, men vissa kan ge upphov till sjukdom. Mängder och sammansättning av mikroorganismerna varierar från person till person, bland annat beroende på vad man äter.

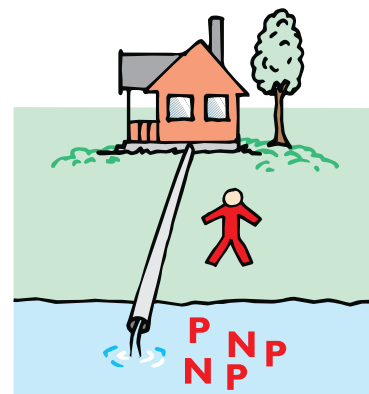
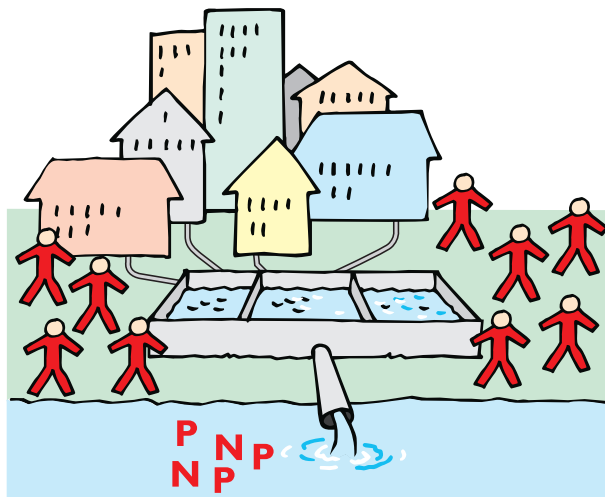
Det finns flera dokumenterade exempel på hur smittspridning skett via avloppsanläggningar till dricksvattentäkter. I ett av fallen spreds bakterier i avloppsvattnet från en infekterad person, via fastighetens infiltrationsanläggning, till en annan persons dricksvattenbrunn 100 meter bort. För att insjukna i den aktuella infektionen skulle det räcka med att dricka ett glas vatten från den förorenade brunnen. Om det istället varit en virus- eller parasitinfektion, hade det räckt med att borsta tänderna i det infekterade vattnet för att bli sjuk.

Även inläckage av avloppsvatten, som inte innehåller sjukdomsframkallande mikroorganismer, till dricksvattenbrunnar kan orsaka problem. Höga nitrathalter i grundvattnet och i dricksvattenbrunnar förekommer främst i jordbruksområden i södra Sverige, orsakat av läckage från kvävegödsling, men kan även bero på inläckage från en avloppsanläggning i närheten av brunnen. Nitrat kan, särskilt hos spädbarn, störa syresättningen av blodet.

stenkistor och resorptionsanläggningar. De tre sistnämnda kan generellt sett inte anses uppfylla dagens krav på en godtagbar avloppslösning. Av de omkring en miljon enskilda avloppen anses 50-60 procent inte uppfylla Miljöbalkens krav.

Detta stämmer väl med situationen i Norrtälje kommun, som är den kommun med flest enskilda avlopp i landet. I en inventering konstaterades ungefär hälften

I många kommuner är flertalet invånare anslutna till avloppsreningsverk. Trots detta släpps ofta lika mycket kväve (N) och fosfor (P) ut från resterande hushåll med enskilda avlopp.



av avloppen ha en bristfällig funktion. En stor del av bebyggelsen ligger i närheten av sjöar och kustområden, och näringsläckage från dåligt renat avloppsvatten utgör en stor del av näringstillförseln till inner-skärgården i Norrtälje kommun.

Utsläppen för hela landet av fosfor från permanenthushåll med enskilt avlopp antogs 1993 till 700 ton per år, vilket är nästan dubbelt så mycket som släpptes ut från samtliga svenska kommunala reningsverk 1992 (470 ton). Dessutom antogs fosforutsläppen från enbart fritidsbebyggelse vara mellan 20-30 ton per år. Det finns inga uppgifter som tyder på att någon nämnvärd förbättring av de enskilda avloppen ska ha förekommit sedan 1993, även om flera kommuner idag tagit frågan på allvar och arbetar med förbättringar på ett föredömligt sätt.

På senare år har erfarenheter och medvetandet ökat om förekomsten av enskilda

avloppsanläggningar som brister i funktionen efter en tids användning. Som en följd av detta finns det idag kommuner som sätter en tidsgräns för hur länge ett tillstånd för en enskild avloppsanläggning ska gälla.

Tidsbegränsade tillstånd i Nacka och Falun

I Nacka kommun ger man numera tidsbegränsade tillstånd för alla typer av enskilda avloppsanläggningar. Tillstånd ges vanligen för 10-15 år framåt, men om utbyggnad av kommunalt vatten- och avlopp är aktuellt framöver kan tillståndet begränsas till att gälla i fem år. Innan tillstånden löper ut ska en omprövning ske. I tillstånden anges normalt även tillåtna utsläppshalter, dvs. man ställer krav på anläggningens funktion och inte enbart på vilken teknik som tilläts. När tillstånd för markbädd ges ställs också krav på att det ska finnas provtagningsmöjligheter som gör att anläggningens funktion kan kontrolleras. I tillstånd för minireningsverk ställs krav på att serviceavtal ska finnas så länge anläggningen är i bruk, samt att provtagning sker två gånger per år av pH, fosfor, BOD och suspenderat material.

Även Falu kommun ger numera tidsbegränsade tillstånd för enskilda avloppsanläggningar med anslutna vattentoaletter. Det är främst infiltrationsanläggningar som beviljas tillstånd. Tillstånden begränsas till att gälla under 10 år.

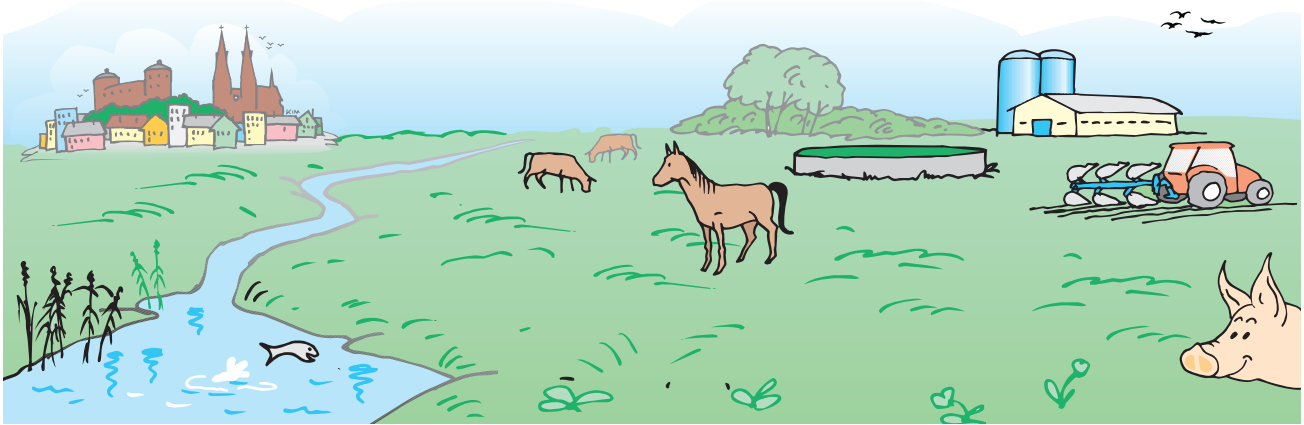
Behov av skötsel och underhåll

Alla system för avloppsvattenrening kräver skötsel och underhåll för att fungera tillfredsställande. Behovet och typ av skötsel och underhåll varierar med anläggningstyp, och det kan vara olika svårt att både upptäcka dålig funktion och kontrollera anläggningens reningsresultat. För att i möjligaste mån säkerställa att avloppsanläggningar verkligen installeras och fungerar som det är tänkt, skulle en obligatorisk kvalitetskontroll av anläggare och installatörer m.m. kunna vara en möjlig väg. Detta är speciellt viktigt när markbäddar eller infiltrationsanläggningar anläggs eftersom konstruktion och materialval är helt avgörande för funktionen.

Markbäddar har en begränsad livslängd och behöver så småningom läggas om. Vid för hög belastning finns även risk för igensättning av markbädden, och efterhand dålig reningsfunktion av fosfor, orsakat av att markbäddsmaterialet blivit fosformättat. Detta leder till utsläpp av dåligt renat avloppsvatten som kan orsaka övergödning och sprida smitta. Ofta saknas provtagningsmöjlighet för att kunna kontrollera anläggningens funktion.

Infiltrationsanläggningar har liknande problem som markbäddar. Det är svårt att upptäcka en försämrad funktion eftersom provtagningsmöjligheter oftast saknas.

Minireningsverk kräver regelbunden tillsyn och skötsel för god funktion och reningsresultat. Fällningskemikalier behöver fyllas på och pumpar kontrolleras etc. När minireningsverk installeras ska alltid ett serviceavtal tecknas, så att anläggningen regelbundet kontrolleras och fällningskemikalier levereras. Kontroll av reningsresultat kan även utföras vid servicebesök.



Uthålligt samhälle

För att uppnå ett uthålligt samhälle måste också våra VA-system vara kretsloppsanpassade. Sveriges regering har uttalat att VA-system bör utformas så att kretslopp av näring och mullämnen skapas mellan samhälle och jordbruk. Under 1999 antog Sveriges riksdag 15 miljö kvalitetsmål. För enskilda VA-system är framför allt följande tre miljö kvalitetsmål av intresse:

Miljö kvalitetsmålet *"Ingen övergödning"* innebär att en enskild avloppsanläggning i tillräcklig omfattning måste minska innehållet av övergödande näringsämnen i avloppsvattnet innan det släpps ut till mark och vatten. Minskningen måste vara så pass stor att utsläppet av avloppsvattnet inte har någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningarna för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.

Miljö kvalitetsmålet *"Grundvatten av god kvalitet"* innebär att avloppsvattnet från en enskild avloppsanläggning inte får påverka grundvattnet negativt, särskilt med tanke på att grundvattnet i många fall används som dricksvatten. Det är viktigt att innehållet av både näringsämnen som nitrat, och sjukdomsframkallande mikroorganismer i avloppsvattnet minskas tillräckligt i avloppsanläggningen. Infiltration av avloppsvatten kan ge stor påverkan på detta mål, eftersom en felaktigt utformad anläggning kan

innebära att otillräckligt renat avloppsvatten når grundvattnet.

Under år 2000 antog EG ett ramdirektiv om vatten som kommer att ha en stor påverkan på VA-verksamheten i framtiden. I direktivet står bl.a. att planering ska ske med avrinningsområdet som bas, helt oberoende av kommunala gränser. Man ska alltså planera för vatten enligt vattnets väg i avrinningsområdet. Riksdagen har beslutat att det senast år 2009 ska finnas ett åtgärdsprogram enligt EG:s ramdirektiv för vatten som anger hur god grundvattenstatus ska uppnås.

Miljö kvalitetsmålet *"God bebyggd miljö"* framhåller vikten av hushållning med naturresurser, såsom fosfor. Återföring av växtnäring från avlopp motiveras av detta miljö kvalitetsmål.

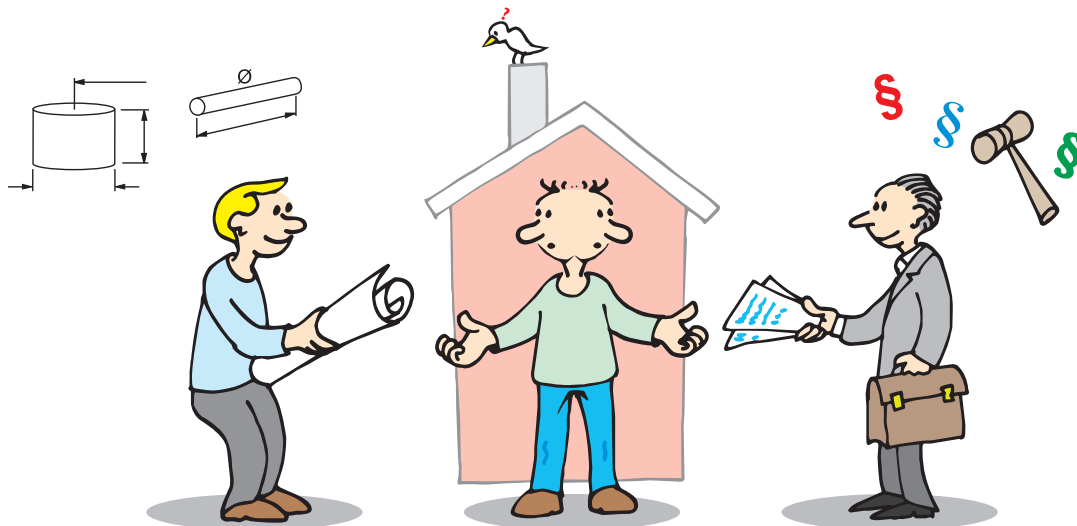
Miljöskyddet arbetar utifrån flera principer: Skyddsåtgärder ska alltid vidtas om det är osäkert om ett utsläpp kan orsaka olägenhet för människors hälsa eller för miljön. Detta kallas försiktighetsprincipen. Principen om användning av bästa tillgängliga teknik innebär att myndigheter kan ställa nya krav på åtgärder i framtiden när ny teknik och kunskap finns. En annan princip är att förorenaren betalar för nödvändiga åtgärder.

Lagar och riktlinjer kring enskilda avlopp

Miljöbalken trädde i kraft den 1 januari 1999 och ersatte ett femtontal olika lagar inom miljöområdet. I de övergripande bestämmelserna för hur miljöbalken ska tillämpas finns ett mycket kraftfullt styrmedel för en kretsloppsanpassad avfallshantering: "miljöbalken ska tillämpas så att återanvändning och återvinning liksom annan hushållning med material, råvaror och energi främjas så att ett kretslopp uppnås." Detta är

en betydande nyhet jämfört med den gamla miljöskyddslagen. Tidigare kunde inte krav ställas på åtgärder för att spara resurser, eller för att genom exempelvis återvinning kretsloppsanpassa en tillverkning.

En viktig princip i miljöbalkens allmänna hänsynsregler är skälighetsprincipen. Den innebär att när miljöbalkens hänsynsregler beaktas ska en bedöm-



ning göras av nyttan med åtgärderna i jämförelse med kostnaden. Dessutom ställs krav på att den som bedriver, eller avser att bedriva, en verksamhet eller vidta en åtgärd ska skaffa sig den kunskap som behövs för att skydda människors hälsa och miljön.

När man ska bygga om eller anlägga en ny avloppsanläggning är det fastighetsägarens ansvar att ansöka om tillstånd för detta hos kommunen.

Kommunerna har olika krav på vad en tillståndsansökan ska innehålla – förutom förslag till typ av avloppsanläggning och placering kan krav finnas på t.ex. jordprovsanalyser och entreprenörsrapporter om vilka utsläpp som kan förväntas från anläggningen. Kommunens miljökontor ger dock ofta råd om vilka lösningar som kan vara lämpliga, men ansvaret ligger hos fastighetsägaren. Sedan är det kommunens miljönämnd (eller motsvarande) som ska granska förslaget och lämna tillstånd om lösningen kan godkännas. Miljöbalken, och eventuellt andra lagar, utgör grunden för

nämndens bedömning. Nämnden måste följa lagens krav (t.ex. om längre gående rening än slamavskiljning) och får inte göra egna avsteg som mildrar kraven. Något sådant tolkningsutrymme finns inte. Finns risk att "olägenhet för människors hälsa eller miljön" uppkommer vid utsläpp av avloppsvatten är det nämndens skyldighet att ställa sådana krav på avloppsvattenbehandlingen att detta undviks.

Deponiförbud 2005

Som ett led i omställningen till en ekologiskt hållbar utveckling har regeringen bestämt att det från och med den 1 januari 2005 är förbjudet att deponera organiskt avfall, dvs. att lägga det på soptipp. Till organiskt avfall hör bland annat slam från avloppsvattenrening, latrin m.m. Därmed tillkommer ytterligare ett skäl för att återanvända näringsämnen i avlopp som gödselmedel. Exempelvis kan slam från slamavskiljare och minireningsverk, källsorterade fraktioner såsom klosettwater (urin, fekalier och spolwater) eller urin vara intressanta för återanvändning. Dessa material innehåller näringsämnen, samtidigt som de har ett lågt innehåll av oönskade ämnen som tungmetaller.

Följande paragrafer i Miljöbalken (MB) och förordningar berör enskilda avlopp:

§ Enligt MB 9 kap 1§ definieras utsläpp av avloppsvatten som miljöfarlig verksamhet.

§ 9 kap 7§ MB "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."

§ Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd 12§ "Det är förbjudet att i vattenområde släppa ut avloppsvatten från vattentoalett eller tätbebyggelse, om avloppsvattnet inte har genomgått längre gående rening än slamavskiljning. Vad som sägs i första stycket gäller dock inte om det är uppenbart att sådant utsläpp kan göras utan risk för olägenhet för människors hälsa eller miljön."

§ Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd 13§ "Det är förbjudet att utan tillstånd enligt miljöbalken inrätta avloppsanordningar till vilka vattentoaletter ska anslutas. Motsvarande gäller vid anslutning av vattentoalett till befintlig avloppsanordning. Ansökan om tillstånd enligt första stycket ska prövas av den kommunala nämnden."

§ 26 kap 1§ MB "Tillsynen ska säkerställa syftet med denna balk och föreskrifter som har meddelats med stöd av balken. Tillsynsmyndigheten ska för detta ändamål i nödvändig utsträckning kontrollera efterlevnaden av miljöbalken..." Förutom kontroll och myndighetsutövning ska tillsynsmyndigheten även ge råd och informera.

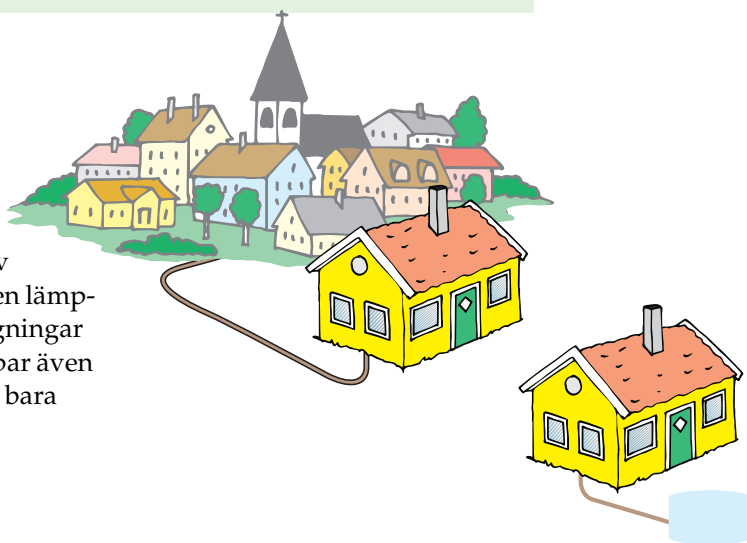
Kostnadsjämförelser

Kostnaderna för en avloppsanläggning består dels av själva investeringen för anläggningen, dels driften och dels underhållet. Fastighetsägaren bär hela kostnaden. För att kunna avgöra vilken kostnad som är rimlig kan en jämförelse göras med anslutning till kommunalt vatten och avlopp.

Investeringskostnaden motsvaras då av anslutningsavgiften och drift- och underhållskostnaderna motsvaras av vad den årliga kostnaden (brukningsavgiften) är vid anslutning till kommunalt vatten och avlopp. Anslutningsavgiften varierar stort mellan olika kommuner, med en medianavgift år 2001 för en friliggande källarlös villa (150 m² yta och 800 m² tomtyta) på strax under 69 000 kronor. Huvuddelen av kommunerna har en anslutningsavgift på mellan 40 000 och 100 000 kronor.

Den beräknade genomsnittliga brukningsavgiften år 2001, för huset ovan med 200 m³ årlig vattenförbrukning, var strax under 4 300 kronor. I brukningsavgiften ingår dels avgifter som är oberoende av förbrukad vattenmängd och dels avgift för förbrukad vattenmängd. I de flesta fall ryms kostnaden för både investering, drift och underhåll för enskilt vatten och avlopp inom ramen för vad kostnaderna är vid kommunal anslutning.

I miljöbalken nämns inget om hur krav på t.ex. en avloppsanläggning ska utformas – om det ska vara viss reningsteknik eller funktion. Det normala för all miljöfarlig verksamhet är att ställa upp funktionskrav och koppla det till viss teknik. Detta är även lämpligt när villkor för enskilda avloppsanläggningar ska fastställas och flera kommuner tillämpar även principen om funktionskrav istället för att bara godkänna vissa lösningar.



Exempel på arbete med enskilda avlopp

Teknikutvecklingen har gått snabbt de senaste åren och kraven kan därför ökas. Miljöproblem med enskilda avlopp som inte fungerar får allt mer uppmärksamhet. Det finns flera bra exempel på kommuner/län där man arbetar metodiskt för att få bukt med undermåliga enskilda avlopp.

I **Västerviks kommun** pågår ett projekt för att minska övergödning av näraliggande vattendrag. Inventering och uppföljning av funktionen hos enskilda avlopp utförs och man har även rådgivning till enskilda hushåll. Inventeringen visade att upp till 25 procent av kommunens enskilda avlopp var i akut behov av åtgärder. Beroende på avstånd till hav, sjö eller vattendrag har kommunen bestämt att fosforinnehållet ska reduceras med mellan 50-70 procent innan avloppsvattnet släpps ut i recipienten. Kväve ska reduceras mellan 40-60 procent beroende på fastighetsläge. BOD ska reduceras med 90 procent. Förutom detta finns beslut om smittskydd och återföring av näringsämnen till jordbruksmark.

I **Uppsala kommun** räknar man med att enskilda avlopp står för ca en fjärdedel av fosforutsläppen till vattendragen i Uppsala kommun, och nästan lika mycket kommer från de kommunala avloppsreningsverken. Ungefär nittio procent av kommunbefolkningen uppskattas vara kopplade till reningsverk, vilket innebär att knappt tio procent av invånarna står för lika stor del av fosforutsläppen som de resterande nittio procenten. I Uppsala föreslås bristfälliga enskilda avlopp kontrolleras och förbättras, vilket beräknas leda till en minskning av fosforutsläppen med 5 ton per år. Situationen är densamma i **Linköpings kommun**, där ungefär hälften av avloppsanläggningarna i kommunen inte uppfyller reningskraven.

Vattendraget Mässingsboån-Brunnsjön har högst närsalthalter i **Hedemora kommun**, och där förekommer problem med algblooming. Enligt beräkningar behövs minst en halvering av fosforbelastningen på vattendraget för att man ska komma till rätta med algbloomingarna. Utsläpp från enskilda avlopp bör uppfylla följande reningskrav enligt kommunen: 75 procent av fosfor, 60 procent av ammonium, 90 procent av BOD. Mål för återföring av växtnäring är att 50 procent av fosfor och kväve först tillbaka till åkermark.



Enskilda avlopp i framtiden:

- kvalitetssäkrat arbete och funktionsgaranti på anläggning
- serviceavtal, provtagning och tillsyn
- ökade möjligheter till återföring av växtnäring
- höjda krav på utsläppen

Enskilda avlopp i framtiden

I tekniktävlingen "Bra små avlopp" utvärderas flera anläggningstyper för behandling av avlopp från enskilda hushåll. De utsläppskrav som ställs är att anläggningarna ska rena bort minst 90 procent av fosfor, helst 50 procent av kvävet och 90 procent av syreförbrukande ämnen. Kraven uppfylls av flertalet anläggningstyper och motsvarar dem som länge har ställts på kommunala avloppsreningsverk. Det är troligt att framtida funktionskrav för enskilda avlopp kommer att likna kraven från tekniktävlingen "Bra små avlopp".

Avloppsvattnet från ett hushåll består av flera delflöden; dels klosettavloppsvattnet, som i sin tur består av urin, fekalier och spolvatten, och dels BDT-vattnet, dvs. Bad-Disk- och Tvättvatten.

Stockholms län är det mest tätbefolkade länet i Sverige med sina drygt 1,7 miljoner invånare. Av dessa har drygt tio procent enskilda avlopp, vilka under 1995 stod för nästan tjugo procent av de totala fosforutsläppen till vatten i länet. Detta motsvarade ungefär 20 ton fosfor per år. I ett förslag till regionalt delmål för Stockholms län föreslås att fosforutsläppen från enskilda VA-anläggningar ska ha minskat med tretton procent, motsvarande cirka 2,5 ton fosfor, år 2010 jämfört med år 1995.

Man kan skilja mellan två principer att behandla avloppsvattnet från ett hushåll. Den ena innebär att man behandlar alla delflöden gemensamt, och den andra att vissa av delflödena behandlas separat och med annan metod än de övriga.

Vilken typ av anläggning som passar i ett specifikt fall, avgörs till stor del av platsens förutsättningar - till exempel vilka geologiska och hydrologiska förhållanden som råder, samt närheten till annan bebyggelse och vattendrag.

Tänkbara framtida behandlingsmetoder

I de fall där avloppsvattnet behandlas gemensamt, bedöms följande behandlingsmetoder kunna fungera med regelbunden skötsel och underhåll:

- **Minireningsverk:** små avloppsreningsverk som normalt innehåller biologisk och kemisk reningsteknik. Kräver serviceavtal och regelbunden skötsel. Återföring av växtnäring till jordbruket kan ske efter behandling av slammet.
- **Kemisk fällning som komplement:** kombineras vanligen med andra lösningar. Kräver serviceavtal och regelbunden skötsel. Återföring av växtnäring till jordbruket kan ske efter behandling av slammet.
- **Markbädd:** avloppsvattnet infiltrerar ner genom markbädden, varefter behandlat avloppsvatten samlas upp och leds till något vattendrag. Har begränsad livslängd (beroende av konstruktion och belastning) och behöver läggas om för fortsatt god funktion.
- **Infiltrationsanläggning:** avloppsvattnet infiltrerar ner genom marken, och når så småningom grundvattnet. Har begränsad livslängd (beroende av konstruktion och belastning) och behöver nyanläggas för fortsatt god funktion.

Motsvarande för uppsamling och behandling av källsorterat avloppsvatten är:

- **Urinsortering:** urinen sorteras ut i toaletten och leds till en uppsamlingstank. Efter lagring för att uppnå tillfredsställande hygienisk kvalitet kan urinen användas som gödselmedel. Kräver anläggning som behandlar övrigt avloppsvatten på ett tillfredsställande sätt. Avtal för omhändertagande av urinen behövs.
- **Klosettavattensortering:** avloppsvattnet från toaletten samlas upp separat till en sluten tank. Kräver användning av extremt snålspolande toaletter. Klosettavattnet kan efter hygienisering användas som gödselmedel. Kräver anläggning som behandlar BDT-vattnet på ett tillfredsställande sätt. Avtal för behandling och omhändertagande av klosettavattnet krävs.
- **Torra system:** toaletterna använder inte spolvatten utan toalettavfallet samlas upp och behandlas separat från eventuellt BDT-vatten. Vanligen komposteras toalettavfallet. Kräver anläggning som behandlar BDT-vattnet på ett tillfredsställande sätt. Ofta kräver torra system regelbunden skötsel för god funktion.

Läs mer om enskilda avlopp:

- **”Robusta, uthålliga små avloppssystem”**. En kunskaps-sammanställning som ges ut av Naturvårdsverket under 2002 (hemsida www.naturvardsverket.se)
- **”Småskalig avloppsrening - en exempelsamling”**. Formas förlag (www.formas.se)
- Läs om **tekniktävlingen Bra Små Avlopp**, se Stockholm Vattens hemsida (www.stockholmvatten.se)
- På **kommunernas hemsidor** finns vanligen information om miljö-situationen och pågående miljöarbete

Denna folder är framtagen av JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik, på uppdrag av Alfa Miljöteknik, BAGA International AB, Ifö Eco Trap och Uponor AB.

För mer information, beställning av den tryckta versionen av denna folder samt för att ladda ned foldern som pdf-fil:

Alfa Miljöteknik en division inom ALFA RÖR AB

Fiskhamnen 3
371 37 KARLSKRONA
tfn 0455 – 266 05
info@amt.alfaror.se
www.alfaror.se



BAGA International AB

Fiskhamnen 3
371 37 KARLSKRONA
tfn 0455 – 266 05
info@baga.se
www.baga.se

BAGA



Ifö EcoTrap

Box 140
295 22 BROMÖLLA
tfn 0456 – 481 10
ecotrap@ifo.se
www.ifoecotrap.com



Uponor AB

513 81 FRISTAD
tfn 033-17 25 00
infose@uponor.com
www.uponor.se



JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik

.... är ett industriforskningsinstitut. Vi forskar, utvecklar och informerar inom områdena jordbruks- och miljöteknik samt arbetsmaskiner.

Vårt mål är att ge företag och myndigheter bra beslutsunderlag, stärkt konkurrenskraft, mindre belastning på miljön och klokare hushållning med naturresurserna.

Mer information om JTI och vår verksamhet finns på www.jti.slu.se