



BROMÖLLA KOMMUN
MILJÖKONTORET

Enskilda Avloppsanläggningar **Inventering och utvärdering**



Emma Hallström
November 2003

Sammanfattning

Syftet med detta projekt var att skapa en samlad bild av Bromölla kommuns enskilda avloppssituation att delge nämnden, samt att komma med förslag på typfallsåtgärder. I Bromölla kommun har det utförts fyra tidigare inventeringar av enskilda avlopp, med början år 1985. Två av dessa var utförda innan 1990. En återinventering av dessa gjordes för att se hur tillförlitliga uppgifterna var. Det gjordes dessutom en inventering av de fastigheter som ej tidigare blivit inventerade. Inventeringarna utfördes med hjälp av stickprov, med 10 % osäkerhet.

Resultaten visar på att innehållet i de två inventeringarna utförda före år 1990 överensstämmer relativt bra med dagens situation, nämligen 76% respektive 67 %. Den samlade bilden över Bromölla kommuns avloppssituation visar på att runt 30 % av de enskilda avloppsanläggningarna är godkända.

I genomsnitt använder en person i Sverige 200 liter vatten om dagen. Det mesta förorenas och blir avloppsvatten. Avloppsvattnet innehåller bland annat kväve, fosfor och bakterier. Om detta orenat släpps ut i en vattenmiljö kan det leda till övergödning eller förorening av vattentäkter.

Infiltration och markbädd är anläggningstyper som oftast rekommenderas efter slamavskiljaren. Dessa anläggningar fungerar i regel bra om förutsättningarna är de rätta och utformningen och belastningen är korrekt. Finns det skyddsvärt vattendrag eller vattentäkt i området är kvalitén på det utgående vattnet desto viktigare. Om det ej finns möjlighet att ansluta till det kommunala verksamhetsområdet bör man i dessa fall välja minireningsverk. Minireningsverk har en rening på 40 % för kväve och 90 % fosfor, jämfört med markbädd vars rening för kväve ligger på 36 % och 58 % för fosfor.

LTA (Lågtrycksanläggningar) är en teknik med vars hjälp, områden med faktorer som försvårar den konventionella avloppstekniken (tex. högt grundvatten, svåra markförhållanden), kan koppla på det kommunala verksamhetsområdet. Kommunens avloppsreningsverk har de bästa reduktionsresultaten med 49 % för kväve och 98 % för fosfor.

Grödbby/Håkanryd och Axeltorp är områden med svåra infiltrations- och grundvattenförhållanden. På grund av de många enskilda vattentäkterna finns även risken för förorening. LTA bör här i första hand övervägas.

1 Inledning	1
1.1 Syfte.....	1
1.2 Bakgrund.....	1
1.3 Avloppsvatten.....	2
1.4 Förbehandling.....	3
1.5 Efterföljande reningssteg.....	4
1.6 Kretsloppsanpassning av enskilda avlopp.....	8
1.7 Lågtrycksanläggning.....	11
1.8 Funktionskrav för enskilda avlopp.....	12
1.9 Jordartsammansättning / grundvatten.....	12
1.10 Problemområde.....	13
1.11 Typfallsåtgärder.....	14
1.12 Ekonomi / Ekonomisk förening.....	15
2 Material och metoder	16
2.1 Stickprov.....	16
2.2 Godkända anläggningar i Bromölla kommun.....	17
2.3 Kväve- och fosforhalter för åtgärdade resp. ej åtgärdade avloppsanläggningar	18
3 Resultat	20
3.1 Återinventering.....	20
3.2 Bromölla kommuns enskilda avloppssituation.....	21
3.3 Kväve- och fosforutsläpp.....	22
4 Diskussion	23
5 Referenser	25

Bilaga 1 Interpellation till kommunstyrelsens ordförande

Bilaga 2 Angående interpellation om avloppsproblem i Axeltorp och Grödby/Håkanryd

Bilaga 3 Svar på interpellation om enskilda avlopp

Bilaga 4 Yttrande till länsstyrelsen över begäran om allmän VA-anläggning i södra Grödby, Bromölla kommun

Bilaga 5 SGU Hydrogeologisk karta över Kristianstadsslätten, SGU jordartskarta

Bilaga 6 Inventeringslistor

Bilaga 7 Kväve- och fosforreduktion

Bilagor finns i den fullständiga rapporten på miljökontoret i Bromölla

Inledning

1.1 Syfte

Syftet med detta projekt är att på en begränsad tid (från början 2 månader) skapa en så rättvis bild av Bromölla kommuns avloppssituation som möjligt med hjälp av stickprovsinventeringar, som ger ett resultat med 10 % osäkerhet. Avsikten är också att genom insamling av information skapa ett underlag till förslag av typfallsåtgärder, samt hur man kan gå vidare med problemet i sin helhet.

1.2 Bakgrund

Enskilda avlopp är ett problem som många kommuner brottas med (1). Ser man det ur ett nationellt perspektiv, finns det ca. en miljon fastigheter (enskilda hushåll och fritidshus) som själva tar hand om sitt avloppsvatten (2). Dessa enskilda avlopp levererar lika mycket fosfor till vattendragen som alla kommunala avloppsreningsverk tillsammans. Många kommuner har pekat ut enskilda avlopp som den största källan till övergödda sjöar och vattendrag (1).

Bromölla kommun har sedan 1985 genom inventeringar försökt skapa sig en bild av hur avloppssituationen för de enskilda anläggningarna i kommunen ser ut. Sammanlagt har fem olika inventeringar utförts av skilda aktörer. Fyra inventeringar har tidigare utförts, dock fanns en osäkerhet i hur tillförlitliga dessa var. Det bestämdes att de som var gjorda innan 1990 skulle återinventeras, för att se hur väl uppgifterna stämde in på dagens situation.

020109 inkom en interpellation till kommunstyrelsens ordförande rörande enskilda avlopp i Axeltorp och Grödby/Håkanryd. Se bil. 1

Miljökontorets utlåtande vid denna förfrågan gjordes av f.d. miljöchef Göran Edvinsson och miljöinspektör Jan-Åke Lönqvist. Det framgår här att miljökontoret pga. de dåliga infiltrationsmöjligheterna inte rekommenderar ”normal” infiltration. I stället föreslås minireningsverk eller större gemensam anläggning, och med hänsyn till kraven på skötsel och kontroll av dessa anser man därför att kommunen bör vara huvudman. Man tar även upp det faktum att länsstyrelsen kan ålägga kommunen att ordna allmän VA-anläggning. Se bil. 2

Kommunstyrelsens ordförande Christer Adelsbos svar på samma interpellation kan läsas i bilaga 3. Kontentan av det hela är att dessa enskilda anläggningar inte i första hand är en kommunal angelägenhet. Vidare framgår att ” I investeringsbudgeten för år 2003 har avsatts 500 tkr till ytterligare utredning kring dessa projekt”.

Under 2002 fick nämnden från länsstyrelsen en begäran från en grupp fastighetsägare i södra Grödbby för yttrande. Beslutet blev att Miljö- och hälsoskyddsnämnden förordar en lösning, där kommunen har kontroll över driften, antingen det kommer att bli i form av en anslutning till kommunalt verksamhetsområde eller samfällighetsanläggning, där kommunen sedan tar över. Se bil. 4.

Från tidigare nämnd investeringsbudget är 50 tkr avsatta för en kostnadsberäkning gällande utvidgning av det kommunala verksamhetsområdet med hjälp av LTA (Lågtrycksanläggning). Driftingenjör Lars Holmqvist har hållit i frågan och ska tillsammans med Flygt ta fram en kostnadsberäkning, men på grund av tidsbrist och den rådande ekonomin har diskussionen avstannat, och inga kostnadsförslag finns.

1.3 Avloppsvatten

I Sverige använder varje person i genomsnitt 200 liter vatten varje dygn. Det mesta av vattnet förorenas mer eller mindre och blir avloppsvatten (3). Avloppsvatten innehåller en rad olika ämnen men det som är viktigast ur miljösynpunkt är kväve, fosfor, bakterier och organiskt slam (3).

Kväve är ett näringsämne som om det kommer ut i vattendrag, sjöar och hav bidrar till övergödningen med ökad algproduktion som följd (3) (1). Detta kan leda till syrebrist och bottendöd (1). Kvävet som finns i avloppsvattnet kommer till 82% från urinen (1). Det är lätttrörligt i marken och kan transporteras långa sträckor i grundvattnet i form av nitrat och kan förorena vattentäkter.

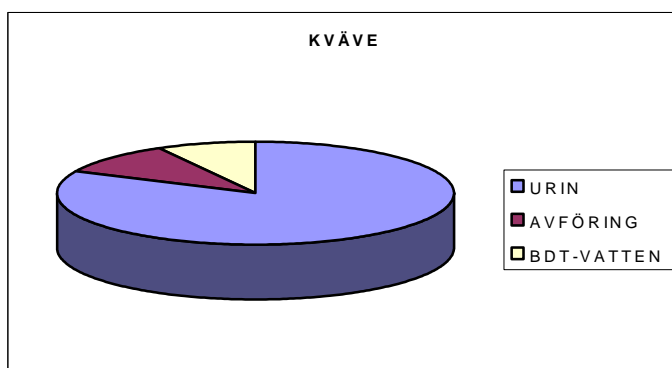


Fig.1. Diagram över kvävet i avloppsvattnet.

Fosfor är ett näringsämne som bidrar till övergödning om det släpps ut i vattenmiljö (3) (1). Fosfor är en ej förnybar resurs. Detta gör att det är viktigt att minska användningen och sluta kretsloppet genom att återföra den som växtnäring till jordbruket (3).

Huvuddelen av fosfor (52 %) i avloppsvattnet kommer från urin, men här spelar även BDT- vattnet in (Bad, Dusch och Tvätt), eftersom det kan finnas fosfor i disk- och tvättmedel (3)(1).

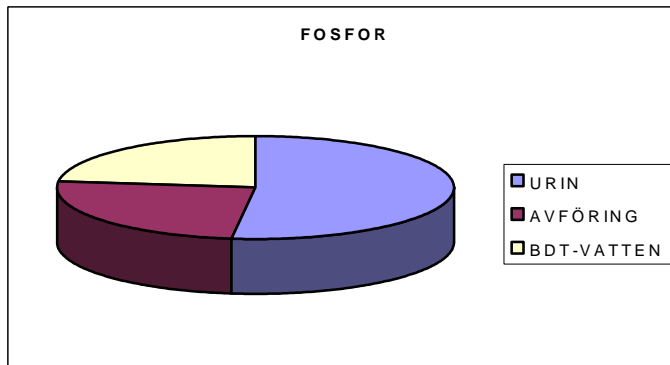


Fig.2. Diagram över fosfor i avloppsvattnet.

Bakterier och andra smittämnen kan orsaka sjukdomar om de återfinns i miljön där människor vistas tex. badplatser, dricksvatten (3) (1). Risken för att de skall finnas i avloppsvatten är stor då de ofta utsöndras med avföringen (1).

Organiskt slam är exempelvis organiskt material från avföringen som när det släpps ut i vattenmiljö förbrukar syre.

1.4 Förbehandling

Slamavskiljare

Slamavskiljare är en behållare där de fasta partiklarna avskiljs. På så sätt undviker man att infiltrationsytan slammar igen. Slamavskiljaren skall vara typgodkänd och för ett normalhushåll på 4 personer ha en våtvolymer på 2 m³. Det finns två typer av slamavskiljare beroende på användningsområde, tvåkammerbrunn för enbart BDT-avloppsvatten eller trekammerbrunn för allt avloppsvatten (WC + BDT) (3)(1).

Omhändertagande

Normalt töms slamavskiljaren varje år. Slammet transporteras bort för omhändertagande utanför fastigheten (3).

Miljöeffekter

I slamavskiljaren sker en begränsad (ca 15 %) avskiljning av näringsämnen (3)(2).

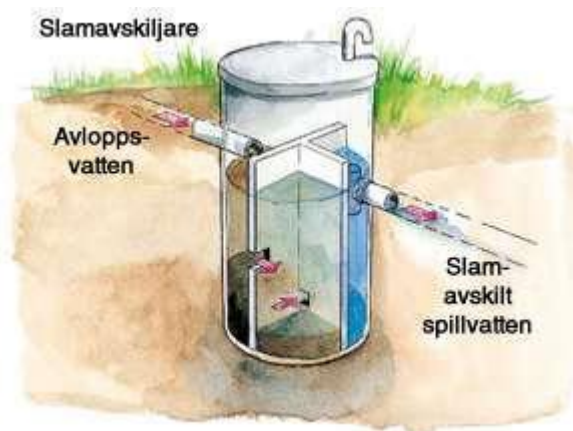


Bild 1. Slamavskiljare.

1.5 Efterföljande reningssteg

Infiltration

Infiltration anläggs på platser med genomsläppligt markmaterial (ex. sand). Avloppsvattnet renas sedan genom markens naturliga reningsförmåga i form av mikrobiologiska, fysikaliska och kemiska processer (3)(1). En viss fosforrening sker även i grundvattnet innan det slutligen når ytvattnet (1).

En yta på 25 m² krävs under goda infiltrationsförhållanden för ett hushåll, annars kan upp till 50 m² behövas (1). Infiltrationsanläggningen har en livslängd på ca tio år, därefter bör man byta ut systemet (2).

I fall där avståndet till berg eller grundvatten är kort kan *grund infiltration* vara en lösning. Anläggningen byggs en bit ner eller ovanpå existerande mark. Avloppsvattnet kan, om det ej finns möjlighet till självfall, lyftas upp med hjälp av pump till infiltrationsanläggningens nivå (4).

Förstärkt infiltration är aktuellt då kravet på kornstorlek inte är uppfyllt. Är det naturliga materialet något för finkornigt, kan den hydrauliska kapaciteten ökas genom att man tillför ett skikt med grövre material (typ markbäddssand). Den naturliga jorden kan även vara för grovkornig, reningsförmågan kan då öka vid tillförsel av finkornigare material (typ markbäddssand) (4).

Omhändertagande

Recipient (mottagare) för det renade avloppsvattnet är grundvattnet och därmed finns en risk för föroreningar av dricksvattentäkter om inte reningen fungerar tillfredställande (3).

Miljöeffekter

En bra lokaliserad infiltration har en hög reningsförmåga, som dock avtar med tiden vad gäller bakterier och fosfor (3). Enligt Naturvårdsverkets allmänna råd är reningen av fosfor på 95-100 %. Detta kan vara betydligt lägre. Kvävet reduceras med 20-40 % (1).

Återförandet av fosfor till jordbruket är begränsat, då en stor del fastläggs i marken.

Investering

En infiltrationsanläggning kostar vanligen cirka 30 000-40 000 kr. Priset kan variera på grund av de lokala förutsättningarna och anläggningens storlek (1).

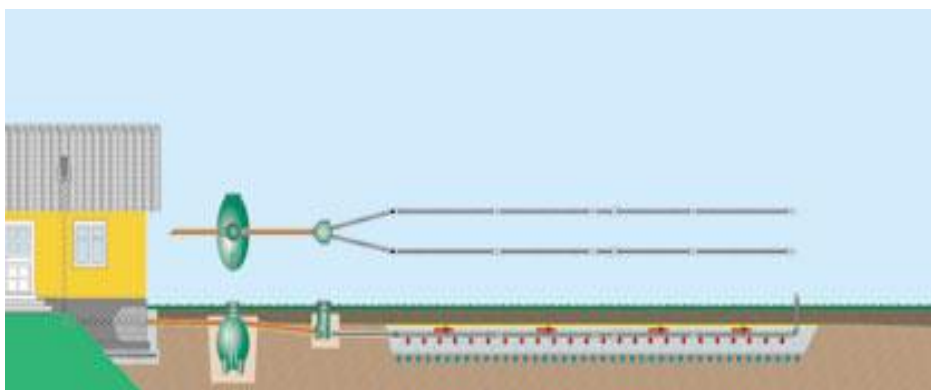


Bild 2. Infiltration.

Markbädd

Markbädd är ett alternativ på platser där den naturliga jorden är direkt olämplig för infiltration, t.ex. vid förekomst av lera. Reningen bygger på samma princip som en infiltrationsanläggning. Skillnaden är, att reningen sker i en begränsad jordvolym av genomsläppligt material s.k. markbäddssand, och att vattnet därefter samlas upp för att så småningom via dräneringsledningar och diken hamna i vattendrag och sjöar (3) (1). Man har här möjlighet att kontrollera utgående vatten (1). Författarna till ”Robusta, uthålliga små avloppssystem”

rekommenderar att man överväger markbädd, innan beslut fattas om infiltration. Detta för att i första hand använda sig av ytvattnet som recipient (5). En yta på 20-40 m² per hushåll behövs för markbädden, beroende på eventuella försiktighetsmått. Det finns en risk för att vattnet hittar kanaler genom markbädden (1). Markbädden har en livslängd på ca tio år, därefter bör man byta ut systemet (2).

Omhändertagande

Mottagare (recipient) av det renande avloppsvattnet är ytvattnet. Det finns dock en risk för smittspridning till både människa och djur (3).

Miljöeffekt

En markbädd har en begränsad reningsförmåga som avtar med tiden på grund av bl.a. fosformättnad. Detta gör att den bör bytas ut med jämna tidsintervall. Enligt Naturvårdsverkets allmänna råd är reningen av fosfor 75-25 % och reduktionen av kväve är mellan 40-10 %, beroende på ålder och funktion (1).

Investering

Kostnaden för en markbädd ligger mellan 40 000 –50 000 kr beroende på platsens förutsättningar (2).

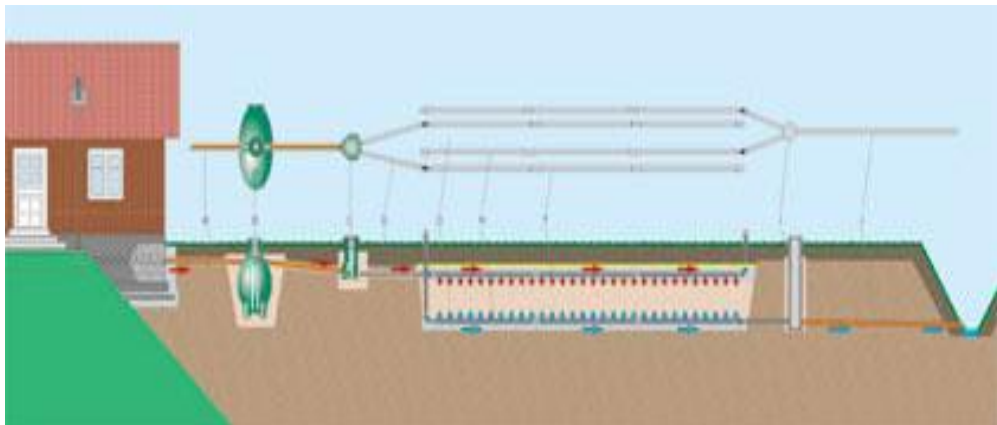


Bild 3. Markbädd.

Minireningsverk

Minireningsverk är ett alternativ, när inte markens förutsättningar passar för infiltration. Detta på grund av att grundvattennivån är hög, eller att det finns ett vattendrag eller annan vattentäkt i närheten som gör att högre krav ställs (6). Anläggningar med kemisk fällning och biologisk rening kan användas för att behandla blandat avloppsvatten (1). Tekniken är densamma som för större konventionella reningsverk (3).

Ett lämpligt ytvattendrag för avledning av det renade avloppsvattnet krävs i de flesta fall (3). Anläggningarna kräver en regelbunden tillsyn och skötsel, då

funktionen är känslig på grund av att mycket elektronik och datastyrning har byggts in (1).

Livslängden på behållaren är idag ännu inte satt, men (Ifö BioTrap) man garanterar minst 100 år. Dock kommer detaljer (pump, kompressor o.s.v.) i minireningsverket att behöva förnyas med tiden. Dessa är standardkomponenter och kommer därför alltid att finnas tillgängliga (7).

Omhändertagande

Mottagaren (recipienten) av det renade vattnet är normalt ett ytvattendrag. Slammet som erhålls måste normalt omhändertas utanför fastigheten (3).

Miljöeffekter

Reduktionen av fosfor och syreförbrukande ämnen är mycket bra, fosfor > 90 % och syreförbrukande ämnen > 90 %. Vad gäller kvävereduktionen finns det en viss osäkerhet, då reningen är mellan 10 – 70 %. Vid användning av slammet som gödning i jordbruket lever anläggningen även upp till kretslopp av närsalter (1).

Investering

Kostnaden beror på vilken produkt som väljs och ligger mellan 40 000 – 80 000 kr per hushåll. I de fall när flera hushåll går samman om en anläggning kan kostnaden minska. Grävning och rördragning tillkommer.

Kemikalier och serviceavtal 1 000 – 3 000 kr / år beroende på anläggning. Elkostnad tillkommer (1).

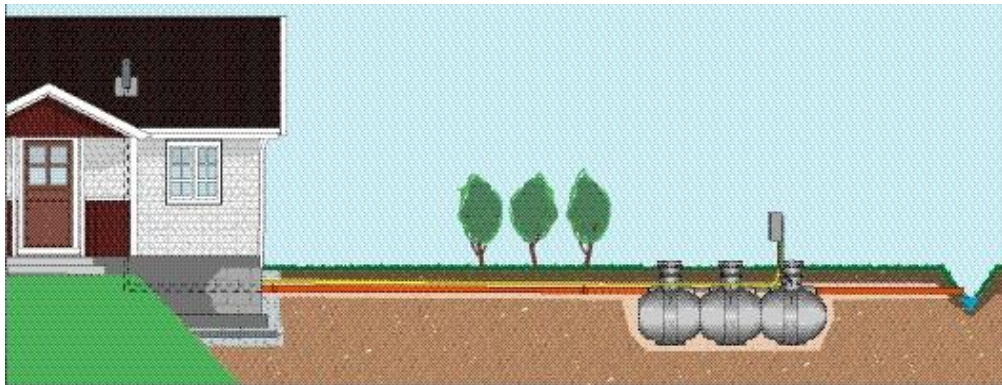


Bild 4. Minireningsverk

1.6 Kretsloppsanpassning av enskilda avlopp

I Miljöbalken från 1999 finns en portalparagraf som allt i miljöbalken skall tolkas igenom. I den står att ” Miljöbalken ska tillämpas så att ett uthålligt samhälle och kretsloppsanpassning främjas” (2).

År 1999 antog Sveriges riksdag 15 nationella miljö kvalitetsmål, av vilka VA-systemen främst berörs av tre:

God bebyggd miljö: ” ”Städer, tätorter och annan byggelse skall utgöra en ...hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur och kulturvärden skall tas tillvara och utvecklas. Byggnader och anläggningar skall lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas” ”.

Giftfri miljö: ” ” Miljön ska vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden” ”.

Ingen övergödning: ” ” Halterna av gödande ämnen i mark och vatten skall inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjlighet till allsidig användning av mark och vatten” ” (5).

Naturvårdsverket har även formulerat kriterier för miljöarbetet runt VA-systemen. Man tar bland annat upp, att avloppsvattnet skall hålla badvattenkvalité, när människor och djur kan komma i kontakt med det. Avloppsutsläpp får inte leda till ökade föroreningar av grundvatten, sjöar och hav. De råder även att använda ytvattnet framför grundvattnet som recipient för utsläpp.

När det kommer till kretslopp av näringsämnen i avloppsvattnet bl.a. fosfor och kväve rekommenderas en återföring till jordbruket, framförallt vad gäller fosfor (5).

”Bra små avlopp” är ett projekt som syftade till att stimulera utvecklingen av tekniklösningar för enskilda avlopp. Tävlingsbidragen kommer från etablerade leverantörer inom branschen som på detta sätt utvärderar och demonstrerar nya lösningar. Projektet har finansierats och drivits av Stockholms Vatten AB och Miljöteknikdelegationen/VINNOVA (8).

RUSA som står för ”robusta och uthålliga små avloppsanläggningar” är även det en grupp som eftersträvar ökad forskning och utveckling av små avloppssystem. Denna grupp representeras av bland andra Naturvårdsverket, Miljöteknikdelegationen och VAV mfl (9).

Sveriges befolkning producerar årligen 40 600 ton kväve och 4 900 ton fosfor genom urin och fekalier (2). Med kretsloppsanpassning menas recirkulation av

näringsämnen (kväve, fosfor). För att detta skall fungera, krävs möjlighet att återföra näringsämnena till jordbruket.

De efterföljande reningsteg som vanligtvis rekommenderas av kommuner är infiltration eller markbädd. Dessa typer av anläggningar fastlägger näringsämnena i marken och gör dem otillgängliga för jordbruket (2).

För att det skall bli ett slutet kretslopp krävs även att jordbruket är intresserad av de restprodukter som avloppssystemet producerar. För att humanavfall skall vara intressant som gödslingsmedel krävs högt växtnäringsinnehåll och små mängder miljöskadliga ämnen. Slammet som kommer från enskilda avloppsanläggningar idag har ett näringsinnehåll kring 15 %, och är därför inte särskilt intressant som gödslingsmedel (2).

Källsorterad urin har däremot flera egenskaper som bör göra den eftertraktad som gödningsmedel, då den har nästan lika hög kväve- och fosforeffekt som konstgödsel och hanteras som flytgödsel, vilket många lantbrukare har utrustning för (5).

Vid hygienisering av avloppsavfallet räknar man generellt med sex månaders lagring, detta för att reducera patogenerna till en acceptabel nivå.

Urinsortering

Urinsortering innebär att urinen sorteras ut vid källan, d.v.s. i toaletten, genom att där finns två skålar. En för urinen, som spolras med 1 – 2 dl vatten, och en för fekalier och toalettpapper med traditionell spolning 4 – 5 liter (3) (5).

Omhändertagande

Från toaletten leds urinen via ett separat ledningssystem till en uppsamlingstank, varifrån den ofta transporteras till en lagringstank. I denna lagras urinen för att nå tillfredställande hygienisk kvalitet. Därefter kan den användas som gödningsmedel. Osäkerheten kring innehåll av läkemedelsrester och hormoner i källsorterad urin är ännu stor (5).

Fekalierna avleds antingen till 3-k med infiltration / markbädd, multrum eller latrintunna (3)(1)

Miljöeffekter

Vid användning av urinsorterande toaletter bedöms upp till 80 % kväve och upp till 50 % fosfor sorteras ut. Dessa siffror förutsätter en utsortering på 100 %, i praktiken ligger utsorteringen på 65 – 85 % (2).

För att det skall vara intressant i stor skala krävs att det finns god avsättning för produkten d.v.s. att jordbrukarna vill använda den som gödsel (2).

Investering

Toalett + tank ca 15 000 kr per hushåll.

Kostnader för rördragning i huset och grävarbete tillkommer.

Tömning av tank 1 gång / år.

Kemisk fällning i slamavskiljaren

Kemisk fällning som komplement till slamavskiljare och efterföljande rening är en teknik, som är relativt ny på marknaden. Tekniken går ut på att kemikalier tillsätts som bidrar till att fosfor och uppslammat material klumpar ihop sig och sjunker till botten i slamavskiljaren. Kemikalierna doseras till ledningssystemet antingen direkt i toalettstolen eller under t.ex. diskbänken (1). Mer än dubbelt så mycket slam produceras vid användning av kemisk fällning, detta innebär att det behövs en stor slamavskiljare (helst 1 m³ per vuxen) (1).

Omhändertagande

Fosfor kan reduceras med 60 – 90 % och återföras till jordbruket under förutsättning att efterfrågan finns (1).

Investering

Doseringsutrustning kostar ca. 15 000 kr. Eventuellt ny slamavskiljare, och slamtömning 2 – 3 ggr/år.

Filter med fosfor-sorberande förmåga

Denna teknik är främst ett komplement till befintliga anläggningar som markbädd och infiltrationsanläggning. Avloppsvattnet rinner genom ett material som innehåller kemikalier som fosfor reagerar med. Detta sorptionsmaterial kan blandas in i markbäddsmaterialet eller så kan sorptionen utformas som ett eget reningsteg. Då man gör det som ett eget steg i reningen, kan det lättare bytas ut när det är mättat.

Denna teknik är fortfarande på utvecklingsstadiet, och det finns frågetecken kring bl.a. vilken fosforupptagningsförmåga de verkligen har och möjligheten att utvinna och rena fosfor ur sorptionsmaterialet (5).

1.7 Lågtrycksanläggning

LTA (Lågtrycksanläggning) gör det möjligt att utvidga verksamhetsområden för avlopp, där det är omöjligt att lägga rör med självfall. Faktorer som kan försvåra användning av konventionell avloppsteknik är lokalisering, svåra markförhållanden, hög grundvattennivå, stora nivåskillnader och korsande vattendrag m.m.

De högpresterande dränkbara pumparna som används ger ett sådant tryck att ledningarna kan ha små dimensioner och dras flera kilometer för att nå det kommunala avloppsnätet. Genom att pumparna mal sönder avloppsvattnets fasta föremål och föroreningar till ett fint slam räcker det att dimensioneringen på rören är 50 mm, medan stamrör som leder avloppsvattnet från flera abonnenter har en diameter på 75 – 90 m.m.. Rören kan ligga grunt och följa naturens form vilket innebär att schaktningen inte blir så kostsam (12). Djupet är beroende på frostdjupet, vanligaste djupet i de södra delarna av Sverige är mellan 1 – 1 ½ meter. Om markförhållandena är svåra kan man lägga röret ovan mark och frostsäkra det genom en värmekabel.

I vissa fall (t.ex. stora nivåskillnader) kan det krävas tryckpumpar även på stamröret. Vid större bebyggelse (100 – 150 fastigheter) kan det krävas en gemensam uppsamlingsstation, från vilken man kan pumpa avloppsvattnet vidare.

Problem med svavelväte i rören kan ge problem vid service, då höga halter (>100 ppm) kan ge hosta och ögonbesvär. Vid ventilationspunkterna kan svavelvätet ge luktproblem för omgivningen (13).

Elkostnaderna som tillkommer för driften av pumpen är försumbara, då pumpen för en barnfamilj endast är i arbete ungefär ½ timme per dygn (15).

Vattengruppen (9) rekommenderar LTA-teknik i glesare samhällen för att minska närsaltsläcket.

Staffanstorps kommun utvidgade med början år 1994 sitt befintliga verksamhetsområde genom att använda sig av LTA (13). Från att tidigare haft runt 800 enskilda avlopp är man nu nere på 200 stycken. Under tiden som gått, har man kunnat dra slutsatsen att driftproblemen har varit små, kanske delvis på grund av att kommunen har stått för servicen av pumparna.

Kostnaden för pumpstation, pump och automatik ligger på ca. 30 000 kr exkl. moms. Installation + rör och arbete tillkommer (15).

Livslängden på pumpen beräknas till 25 år och reservdelar finns garanterat 15 år efter inköp (15).

1.8 Funktionskrav för enskilda avlopp

Kommunerna har idag inget verktyg för att anpassa avloppssystemen längre än vad som krävs i lagen, såvida inte ett område förklarats särskilt känsligt av ex. vis Länsstyrelsen. Diskussioner förekommer om att kretsloppsanpassa enskilda avlopp i samband med nya eller omprövade tillstånd för att sluta kretsloppet av fosfor och andra näringsämnen.

Osäkerhet om hur miljöbalkens kretsloppsprincip skall tolkas och avsaknad av praxis i detta juridiska fall, gör det svårt för kommunerna att ligga steget före och skapa ett enskilt avloppssystem, som även kommer att fungera i framtiden.

Övergripande krav vad gäller säkerställande av smittskydd, recipientskydd och möjlighet till återvinning av växtnäringämnen bör formuleras av Naturvårdsverket eller Länsstyrelsen. Dessa krav kan ligga till grund för kommunen vid en eventuell detaljerad kravspekifikation för en del av kommunen eller ett specifikt ändamål, t.ex. fritidsbebyggelse. Kommunen utgår då från vad som är praktiskt och ekonomiskt rimligt.

Dessa funktionskrav kan fungera antingen som rekommendationer eller som direkta krav för bidragsberättigande eller nybyggnad. Man tittar då inte bara på vilken teknik som ska användas utan även på avloppssystemets funktion.

Som exempel tog Västerviks miljönämnd i maj 2000 beslut om en policy för enskilda avlopp där funktionskrav utgör stommen. Man har bl.a. ett recipientskydd, där man nära vatten (300 m från hav och 100 m från sjö) har krav på 70 % reduktion av fosfor och 50 % av kväve.

För att få detta att fungera i praktiken, måste tillsynsmyndigheten ha ett politiskt beslut som slagit fast specifika kravnivåer för att kunna styra funktionskrav utifrån miljöbalken (1).

1.9 Jordartsammansättning / grundvatten

Enligt SGU:s hydrogeologiska karta över Kristianstadsslätten och SGU:s jordartskarta över Bromölla kommun är stora arealer morän, vilket innebär medelgoda till dåliga infiltrationsmöjligheter. Längs med Holjeån i den norra delen av kommunen återfinns ett stråk av isälvssediment med medelgoda infiltrationsmöjligheter. Här finns även kalt berg med tunt eller osammanhängande jordtäckte. Runt Grödbby och ner mot Valje består jordarten av lera underlagrat av morän, med dåliga möjligheter till infiltration. Området mellan Gualöv och Nymölla är grovsediment med medelgoda till goda infiltrationsmöjligheter. Se bil. 5.

Hur snabbt grundvattnet rör sig i marken, transporttiden, är beroende av jordart och grundvattenytans lutning. Den snabbaste transporten sker i de grövre jordarterna, sten och grus.

Grundvattenytans lutning överensstämmer ofta med marklutningen.

Grundvattnets variation under året beror bland annat på jordarten, ju finkornigare jordart desto större variation (skillnad i vertikal nivå). Det är normalt som högst under perioden februari till april på grund av snösmältning och långvarig nederbörd, men det sker även variationer mellan olika år (3). Under inventeringen i Grödbby/Håkanryd och även i Gualöv talade fastighetsägare om högt grundvatten. Denna observation delas av miljökontoret.

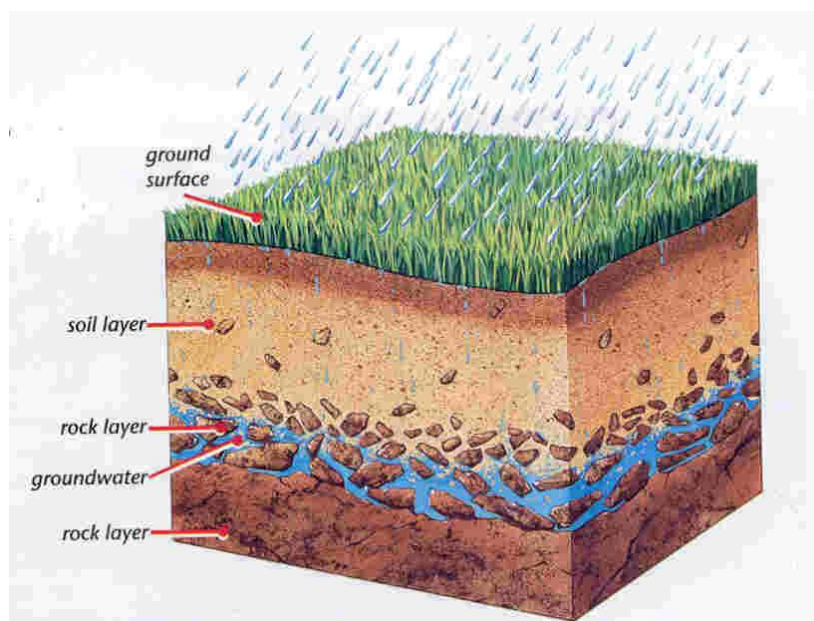


Bild 5. Jordprofil.

1.10 Problemområde

Som tidigare nämnts är Grödbby / Håkanryd och Axeltorp områden med svåra infiltrations- och grundvattenförhållanden.

Grödbby / Håkanryd är en större samlad bebyggelse (142 antal fastigheter), med en klar majoritet av permanentbostäder. Vattenförsörjningen består antingen av vattenföreningar eller enskilda vattentäkter. I vissa av de enskilda vattentäkterna har man påträffat föroreningar i form av E-Coli eller höga nitrathalter (17). Flera fastighetsägare berättade vid inventeringstillfället att de pumpar upp avloppsvatten, i de flesta fall från stenkistan, ut i skogen. Detta på grund av tidvis höga grundvattennivåer och svåra infiltrationsförhållanden. I Grödbby / Håkanryd är enligt uppgift (18), flera fastigheter efter slamavskiljaren direkt kopplade via en uppsamlingsledning till en bäck som går ut i havet. Denna typ av avloppslösning påträffades även vid stickprovsinventeringen.

Flera områden i de norra delarna av Bromölla kommun har problem med att berget går i dagen. Detta gäller även för Axeltorp. Vad som gör att just Axeltorp lyfts fram som ett problemområde är, förutom de dåliga möjligheterna till infiltration, dels det faktum att det är en samlad bebyggelse med 54 fastigheter, dels närheten till Ivösjön. Då avloppsvattnet inte har möjlighet att infiltrera ner i marken, rinner det längs den lera eller berggrund jordarten består av. Sannolikheten att dåligt renat avloppsvatten når Ivösjön är därför stor.

1.11 Typfallsåtgärder

A) Fastigheter utan möjlighet till infiltration

I områden med obefintlig möjlighet för vattnet att infiltrera på grund av exempelvis högt grundvatten, lera eller berg som går i dagen, är traditionella infiltrationsanläggningar ingen lösning.

Består jordarten av lera så möjligheten till grävarbete finns, kan markbädd vara ett alternativ. Det måste dock finnas en recipient, dit man kan leda det renade avloppsvattnet. Reningen av avloppsvattnet kan variera kraftigt, vilket kan medföra direkta utsläpp om inte det fungerar tillfredställande. Markbädd bör därför inte användas i områden där man ställer höga krav på rening.

Ett alternativ under dessa förhållanden är minireningsverk där man med rätt val av anläggning kan få en tillfredställande rening. Även här krävs dock ytvattenrecipient, dit det renade avloppsvattnet kan ledas (1).

B) Fastigheter på genomsläpplig mark med stenkista eller motsvarande

I områden med genomsläpplig jordart är infiltrationsanläggningar det vanligaste alternativet. Det innebär dock att det föreligger en risk för att grundvatten och enskilda vattentäkter kan bli förorenade.

För att öka reningsförmågan på infiltrationsanläggningen kan man använda sig av en förstärkt infiltration. Genom tillförsel av finkornigare material typ markbäddsand kan reningsförmågan öka.

Vid problem med periodvis högt grundvatten kan grund infiltration vara en lösning (1).

C) Befintlig ” gammal” markbädd eller infiltration

Livslängden på infiltrationsanläggningar och markbäddar är begränsade (ca. 10 år) och reningen avtar med tiden.

För att öka reningen på det utgående vattnet kan man komplettera med kemisk fällning i slamavskiljaren (1).

1.12 Ekonomi / Ekonomisk förening

I Karlskrona kommun har flera fastighetsägare gått samman och bildat en ekonomisk förening i samband med ombyggnad av avloppsanläggning. Anledningen att de valde denna typ av förening var möjligheten att dra av moms på de varor de införskaffade i samband med ombyggnationen.

För att bilda en ekonomisk förening krävs minst tre medlemmar (fysiska eller juridiska personer). Den ekonomiska föreningen skall registrera sig hos PRV efter det att den har bildats. Avvecklingen kan bara ske genom fusion, konkurs eller likvidation.

Det ställs inga krav på godkänd eller auktoriserad revisor. Man är däremot bokföringsskyldig och hon/han som ansvarar för detta skall vara ” kunnig för sitt uppdrag ”.

Medlemmarna är inte personligt ansvariga för företagets skulder och andra förpliktelser utöver insatsen.

Varje medlem betalar en kapitalinsats och normalt en årlig medlemsavgift som beslutas av föreningsstämman. Varje medlem har i regel en (1) röst.

En möjlighet att finansiera en utbyggnad av verksamhetsområdet ligger i möjligheten att ta ett lån, vars ränta och amorteringar bekostas av höjd VA-taxa. När lånet är betalt, sänks VA-taxan.

Anslutningsavgiften till det kommunala avlopps nätet är för närvarande oberoende av lokalisering på fastigheten (19).

2 Material och metod

2.1 Stickprov

I denna undersökning har antagits att sannolikheten att ett enskilt avlopp är underkänt 80 % vilket ger 20 % godkända. Antagandet grundar sig på Eskilstuna kommun, där man vid en inventeringen av 400 fastigheter kommit fram till att 13 % var godkända (20). I Nacka kommun däremot uppfyllde 33 % kraven på dagens rening (9). Medelvärde från dessa två inventeringar blir ca 20 % godkända. Ur kostnadssynpunkt är förhandskänedom om p (sannolikhet) viktig, då antalet stickprov kan minska markant.

Statistiken visar då att man med max 10 % osäkerhet kan bestämma utfallet av provtagningen med lägre antal prov vilket ges av formeln nedan:

$$2\sqrt{\frac{(N-n)*p(1-p)}{N * n}} = 0.10 \quad (10 \%) \quad (10)(11)$$

Här är:

N = Population, totala antalet avlopp

n = Antal stickprov, antalet erforderliga prov

p = Den antagna sannolikheten för underkända prov är i detta fall (p = 0.8)

Genom att använda sig av formeln ovan, räknar man fram hur många stickprov man skall ta per inventering för att få ett resultat med max 10 % osäkerhet.

Ej tidigare inventerade enskilda avlopp: N = 334
n = 53

Återinventering av Grödby – Håkanryd N = 117
n = 41

Återinventering av avloppsanläggningar N = 39
som skall åtgärdas n = 24

De områden som tidigare hade inventerats redovisas i olika pärmar som finns på miljökontoret i Bromölla. Slamtömningspärmen för 1999 (på Tekniska kontoret) har legat till grund vid uttagningen av avlopp som tidigare ej har inventerats. Med utgångspunkt från detta är listor gjorda som är direkt avskrivna, se bilaga 6. Avlopp som var slutbesiktigade efter 1990 togs bort från populationen, då de bedöms uppfylla lagstadgade krav och miljökontoret har korrekt information. Stickproven valdes sedan slumpmässigt ur populationen (överhoppade fastigheter framgick då, så att hela populationen skulle vara representerad).

2.2 Godkända anläggningar i Bromölla kommun

Fastigheter (Miljöreda) slutbesiktigade 1978 och framåt

Antal : 124 st

Inventeringar	% godkända stickprov	Tot. antal fastigheter	Godkända av tot.
Grödby/Håkanryd	12%	117 st	14 st
Ej tidigare inventerade	25%	334 st	82 st
”Anläggningar som skall åtgärdas”	12.5 %	39 st	5 st
Axeltorp			2 st
1998			37 st

Totala antalet godkända enskilda avlopp i Bromölla kommun : 264 st

Totala antalet enskilda avlopp i Bromölla kommun : 851

Procent godkända $264 / 851 = 0.31$: 31 %

I Miljöreda fanns vid projektets början slutbesiktningar som inte var korrekta. Vid överföringen av uppgifter från det tidigare dataprogrammet, hade det skett ett misstag och 100 st fastigheter fick en slutbesiktningdatum på 2000-talet. Detta upptäcktes när inventeringarna redan var gjorda. Överföringen av de falska slutbesiktningarna skedde slumpvis och bör därför ej ha påverkat resultatet.

Kväve- och fosforhalter

Varje person använder i genomsnitt 200 liter vatten varje dygn. Det mesta av vattnet förorenas och blir avloppsvatten, innehållande uppskattningsvis, 70 mg/l kväve och 12 mg/l fosfor (3)(8). Detta ger ett årsutsläpp på drygt 5 kilo kväve och knappt 1 kg fosfor.

Tot-P = 12 mg/l (8)

Tot-N = 70 mg/l (8)

Avloppsvatten = 200 l/d (1)

Fosfor

Årsutsläpp / person: $12 * 200 * 365 / 1000 =$ knappt 1 kilo (876 g)

Kväve

Årsutsläpp / person: $70 * 200 * 365 / 1000 =$ drygt fem kilo (5 110 g)

Utsläpp från reningsverken i Bromölla kommun

I Bromölla kommun finns två reningsverk, ett i Näsум och ett i Bromölla. På utsläppen av kväve och fosfor från dessa två anläggningar har ett medelvärde räknats fram. Se bil.7.

	Kväve (kg/pers.år)	Fosfor (kg/pers.år)
Näsум (ARV)(21)	2.46	0.015
Bromölla (ARV)(21)	2.76	0.026
Medelvärde	2.61	0.021

2.3 Kväve- och fosforutsläpp för åtgärdade resp. ej åtgärdade avloppsanläggningar

Det är svårt att ge tillförlitliga värden på reduktionen av kväve och fosfor till grundvattnet och vattendrag, som åtgärder av det efterföljande reningsteget skulle medföra.

Svårigheten ligger bl.a. i hur stora var utsläppen före åtgärden, bristfällig dokumentation av äldre befintliga anläggningar, reningseffekten för de ”nya” anläggningstyperna o.s.v. (22). Se bil.7 för kväve och fosfor reduktion.

Antal ej godkända fastigheter : ca 587 st

Antal personer / fastighet : 2.5 st (23)

”Utsläpp efter” : Se bil. 7

Utsläpp: ”Utsläpp efter” * 2.5 * 587

	Utsläpp kväve (kg/år)	Utsläpp fosfor (kg/år)
Ej godkänd	6369	1086
Markbädd	4784	543
Minireningsverk	4505	129
LTA	3830	31

Ej godkänd anläggning är satt till att bestå av enbart en trekammarbrunn, med en reningseffekt på 15 %. Detta på grund av bristfällig dokumentation av äldre anläggningar.

Markbädd (Utsläpp efter): grundar sig på information om trekammarbrunnens (3-k) reningseffekt på 15 %, och ett medeltal av markbäddens rening för respektive näringsämne.

Minireningsverk (Utsläpp efter): grundar sig på information om reningseffekten, där reningen för kvävet är ett medeltal.

LTA (Utsläpp efter): grundar sig på uppgifter framtagna av Skräbeåns vattenvårdskommitté. Ett medelvärde för Bromölla kommuns två reningsverk är framräknat. Se bil.7.

3 Resultat

3.1 Återinventering

Återinventeringarna av de inventeringarna som var gjorda innan 1990 ("Grödby / Håkanryd" och "Avloppsanläggningar som skall åtgärdas"), bekräftar att innehållet i dessa inte längre är helt tillförlitligt.

I Grödby/Håkanryd var det 24 % av avloppen som inte stämde överens med tidigare inventering.

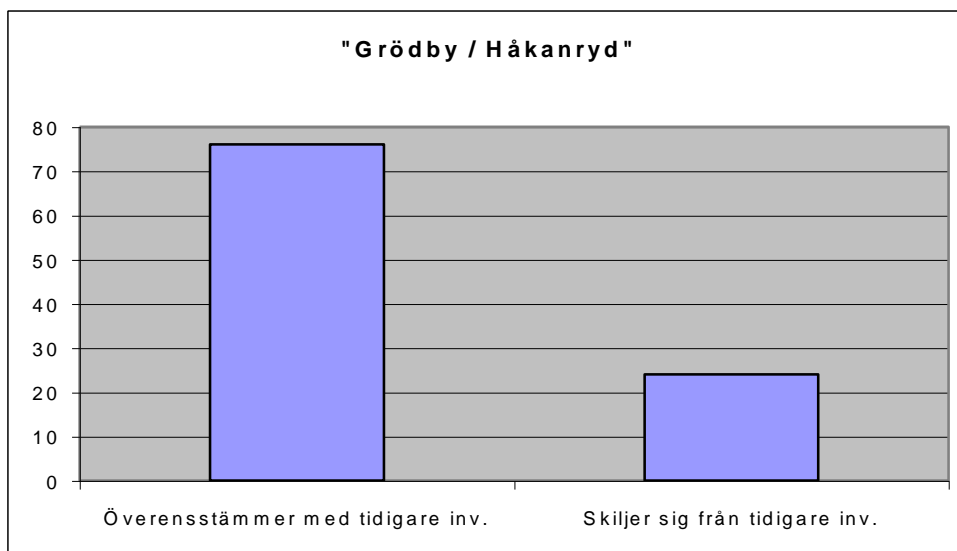


Fig.3. Diagram över tillförlitligheten i den tidigare "Grödby/Håkanryd" inventeringen.

Återinventeringen av "Avloppsanläggningar som skall åtgärdas" visar en procentuell felmarginal på 33 %.

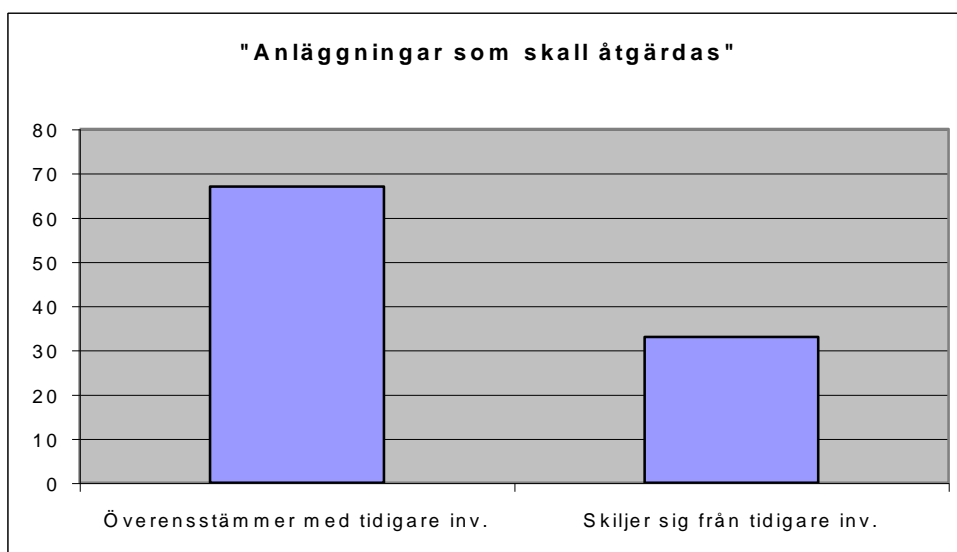


Fig.4. Diagram över tillförlitligheten i den tidigare "Anläggningar som skall åtgärdas" inventeringen.

3.2 Bromölla kommuns enskilda avloppssituation

Den samlade bilden över Bromölla kommuns enskilda avloppssituation, grundar sig bland annat på uppgifter över slutbesiktningar som finns i miljökontorets databas. De fastigheter som har en slutbesiktning från 1978 och framåt klassas som "godkända", då de lever upp till dagens krav på trekammarbrunn med efterföljande reningssteg i form av infiltration eller markbädd. I de fall då en fastighetsbeteckning finns med i Miljöreda men uppgifter om slutbesiktning saknas, har kompletterande uppgifter hämtats ur äldre arkiv. Fastigheter från inventeringarna som har avlopp slutbesiktigade från 1978 fram till 1990 är dock borttagna från materialet. Detta på grund av att de finns representerade bland de fastigheter som är "godkända" i inventeringarna. Reningen för anläggningar äldre än 10 år är dock osäker.

Vid stickprovsinventeringarna har det framkommit nyanlagda enskilda avlopp, som inte finns dokumenterade på miljökontoret. Den procent "godkända" ej dokumenterade avlopp samt de dokumenterade från 1978 fram till 1990 ger ett representativt uppskattat antal fastigheter som är "godkända" från samtliga fastigheter i respektive inventering. Dessa tillsammans med de två inventeringarna gjorda på 90-talet, bidrar också till den samlade bilden av den enskilda avloppssituationen i Bromölla kommun.

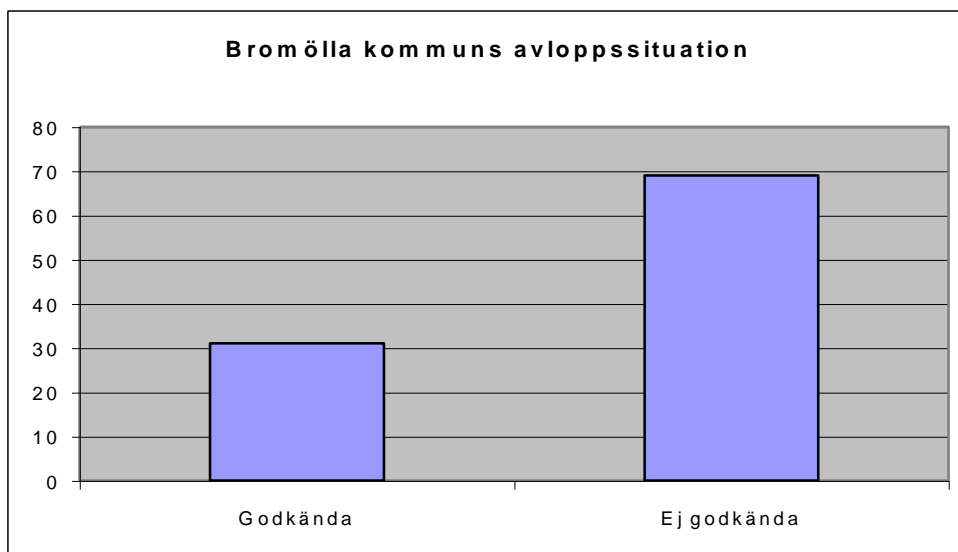


Fig.5. Diagram över Bromölla kommuns avloppssituation.

3.3 Kväve- och fosforutsläpp

En samlad bild över de utsläpp av kväve och fosfor som beräknas komma från de enskilda avlopp per år, som idag ej är godkända.

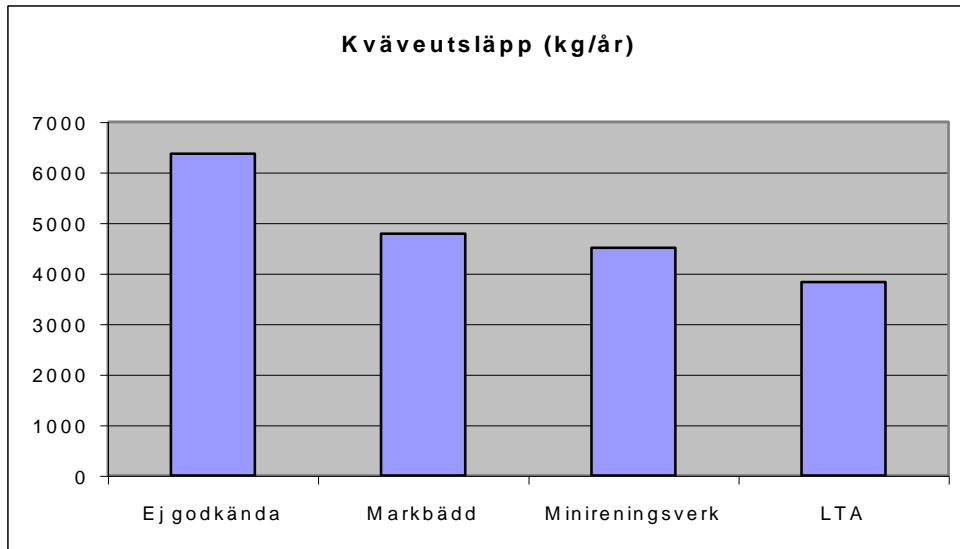


Fig.6. Diagram över kväveutsläpp.

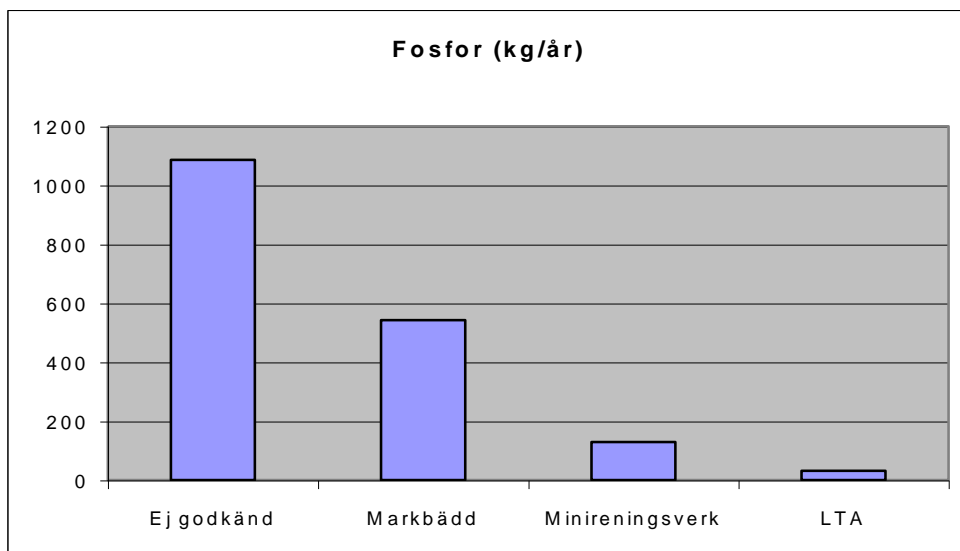


Fig.7. Diagram över fosforutsläpp.

4 Diskussion

Återinventeringarna av undersökningarna innan 1990 (Grödbby/Håkanryd och ”Avloppsanläggningar som skall åtgärdas”), bekräftar att innehållet i dessa inte är helt tillförlitligt. Dock är procenten anläggningar som överensstämmer med tidigare inventeringar relativt god, nämligen 76% respektive 67 %. För vissa fastigheter, där man har bytt ut eller förändrat i avloppsanläggningen finns uppgifterna på miljökontoret, medan andra har gjort detta utan att anmäla.

Av de ca 850 fastigheterna i Bromölla kommun med enskilt avlopp, visar den samlade bilden att runt 30 % är godkända.

För att komma vidare i arbetet med de enskilda avloppen, bör man använda sig av de inventeringar som är gjorda. Från dessa inventeringar bör de fastigheter med de sämsta avloppsanläggningarna väljas ut. I skrivelsen som sända ut till dessa fastighetsägare bör man uppmana till förslag på förbättrad avloppslösning. I de fall då fastighetsägaren redan har vidtagit åtgärder men ej informerat miljökontoret, ges möjlighet att nu informera om detta.

Grödbby/ Håkanryd och Axeltorp är problemområden, där ”normal infiltration” ej kan utföras. Dessa områden har tidigare varit uppe till diskussion, och miljökontoret har uttalat sig om att man anser att kommunen bör vara huvudman för avloppslösningen här. Lågtrycksanläggning är en teknik som gör det möjligt att utvidga verksamhetsområde för avlopp i områden där faktorer som hög grundvattennivå och stora nivåskillnader försvåra användning av konventionell avloppsteknik.

LTA bör därför i första hand övervägas. En kostnadsberäkning för LTA i dessa områden bör tas fram, som grund för fortsatt planering.

Infiltrationsanläggningar och markbäddar är de anläggningstyper som oftast rekommenderas. Dessa anläggningar fungerar i regel bra om förutsättningarna är de rätta och utformningen och belastningen är korrekt. Problem som kan uppkomma med dessa typer av anläggningar är att de på grund av fel utformning inte ens har fungerat när de är nya, därtill försämras fosforeringen med tiden.

I framtiden bör man förse nya anläggningar med mätpunkt, så att både användaren och tillsynsmyndigheten kan mäta kvalitén på utgående vatten.

Vad gäller infiltrationsanläggningar går det renade vattnet direkt ner till grundvattnet. Störningar orsakat av avloppsvattnet upptäcks inte förrän kvalitén på dricksvatten som tas från dessa grundvattentäkter redan blivit påverkad. Man bör därför överväga markbädd, där det renade avloppsvattnet leds till en recipient.

Nedanstående uppgifter är medelvärden tagna för markbäddens rening av både kväve och fosfor, och för minireningsverkets kväverening. Detta innebär att

reduktionen från fall till fall i verkligheten kan vara, både betydligt bättre eller sämre.

Då både markbädd och infiltration har en begränsad livslängd bör möjligheten till ett tidsbegränsat godkännande undersökas.

Reningen vid användning av trekammarbrunn + markbädd är för kväve 36 % och för fosfor 58 %. Jämför man dessa närsaltsreduktioner med ”äldre befintlig anläggning” vars rening är 15 %, framgår det att den procentuella skillnaden är av betydelse.

Finns det ett skyddsvärt vattendrag eller vattentäkt i området, är kvalitén på det renade avloppsvattnet desto viktigare. Om det inte finns möjlighet att ansluta sig till det kommunala verksamhetsområdet bör man i dessa fallen välja minireningsverk. Minireningsverkets kväve (40 %) och fosfor (90 %) reduktion ligger betydligt över trekammarbrunn + markbädden, framförallt vad gäller fosfor.

De kommunala reningsverken i Bromölla visar dock upp de bästa reduktions resultaten, med 49 % för kväve och 98 % för fosfor. Att använda sig av LTA är således att föredra, då så är möjligt.

Anslutningsavgift till det kommunala avloppsnätet är idag oberoende av lokalisering. Man kan anta att möjligheten att ansluta sig skulle vara intressant även om anslutningsavgiften var högre, så länge den var skälig. Detta på grund av att anslutningsavgiften är en engångssumma. Livslängden för infiltrationsanläggningar och markbäddar är ca 10 år. Detta innebär att ändring eller uppdatering av det enskilda avloppet är en återkommande kostnad.

5 Referenser

- (1) Johansson B., Formas, 2002, *Småskalig avloppsrening – en exempelsamling*, Katarina Tryck AB, Stockholm
- (2) Lansfors L., 2001, *Teknik för lantbruket - avloppsrening från hushåll och mjölktrum*, JTI
- (3) Miljö- och hälsoskyddskontoret Gotland kommun, 1998-09-22, *Planera för avlopp*
- (4) Naturvårdsverket Allmänna råd 87:6, 1990, *Små avloppsanläggningar*, , Tryckindustri AB, Solna
- (5) Naturvårdsverket, 2002/12, *Robusta, uthålliga små avloppssystem – en kunskapsmanställning*, , Danagårds Grafiska
- (6) IFÖ EcoTrap, *Kompletta avloppssystem för fastigheter utan kommunalt avlopp*, Ifö Sanitär AB
- (7) Lagerqvist B., 27/10 2003, Säljare på IFÖ, personlig kommunikation
- (8) Stockholm Vatten, R nr 13 juni 2003 *Bra Små Avlopp Slutrapport - Utvärdering av 15 enskilda avloppsanläggningar*
- (9) VERNA Ekologi och Miljökonsult AB, 2000-02-23, *Seminariedag om enskilda avlopp den 23 februari 2000 i Understenshöjdens ekoby i Björkhagen, Stockholm*,
http://www.ieh.se/kunskapskällan/va/seminariedag_verna.pdf
- (10) Blom G., 1972, *Sannolikhetsteori och statistikteori med tillämpningar*, Andra upplagan, Lund
- (11) Formeln härleds ur (10) av universitetslektor Bejron Malmberg
- (12) Flygt System Engineering, *Dimensionering av tryckavloppssystem typ LTA*
- (13) Wärnö M., 2003, MGT teknik AB
- (14) Nilsson O., 2003, Staffanstorps kommun, personlig kommunikation
- (15) Barthold M., 2003, Flygt, personlig kommunikation
- (16) Vattengruppen, maj 2002, *Ingen övergödning – underlagsrapport från vattengruppen*

- (17) Olsson A., 2003, Bromölla kommun, personlig kommunikation
- (18) Holmqvist L., 2003, Bromölla Kommun, personlig kommunikation
- (19) PT consultancy Sweden, *Skattejuridik för den globala ekonomin*, 2003-10-10, http://www.pt-consultancy.se/bolag_ef2.htm
- (20) Bygg och miljökontoret Eskilstuna kommun, *Mälarsamverkan*, 2001-06-26
- (21) Alcontrol AB, 2002-06-23, *Skräbeån 2002 - Skräbeåns vattenvårdskommitté*, Malmö
- (22) Hörby kommun, 2003-3, *Avlopp Hörbyån 1999-2002*
- (23) WSP, konsultbolag
- Bild, framsida, 1, Accurat, 2003-11-10
- Bild 2,3,4, Marika Hållander 2003-11-6, www.uponor.se/ifs/files/uponor/swe/presentation/website/.../page1002876754453.jsp