



# Litteraturstudie över BDT-vattens miljö- och hälsopåverkan, lagstiftning och lämpliga lösningar för två utvalda koloniområden i Malmö

---

*Hedda Areskough*

2015

**Miljövetenskap**

Examensarbete för filosofie magisterexamen

30 hp

Lunds universitet



# Litteraturstudie över BDT-vattens miljö- och hälsopåverkan, lagstiftning och lämpliga lösningar för två utvalda koloniområden i Malmö

Hedda Areskough

2015

**Examensarbete för filosofie magisterexamen 30 hp, Lunds  
universitet**

Intern handledare: Lars Nerpin, Lunds universitet

Extern handledare: Mikael Ödegården & Ingela Gammelby,  
Miljöförvaltningen Malmö stad



## Sammanfattning

Övergödning av sjöar och vattendrag är ett stort miljöproblem idag. Orsaken till problematiken tros vara att näringsämnen som kväve och/eller fosfor finns tillgängligt i för stor utsträckning i vattendragen vilket gör att det kan bildas oerhört stora mängder alger. Övergödningen påverkar många vattendrag och gör så att vi inte kan använda badplatser, men en större påverkan är den påverkan som medför syrefattiga bottenar. Detta leder till i stort sett "döda"/kala bottenar och att inget växt eller djurliv trivs på dessa platser.

I Malmö finns en lång tradition av koloniträdgårdar som sträcker sig mer än 100 år tillbaka. Historiskt sett har kolonin använts som en möjlighet att odla grönsaker för livsmedel där man haft möjlighet att laga enklare mat i stugan och eventuellt övernatta ett fåtal nätter per sommar. Nu för tiden används kolonistugan som en mer eller mindre fullt utrustad sommarstuga med tvättmaskin, dusch och betydligt högre nyttjandegrad där man i vissa fall bor hela sommaren i stugan. På koloniområdena tas oftast spillvattnet från toaletten omhand på ett godtagbart sätt genom antingen torrt system så som Mulltoa eller att spillvattnet samlas upp i en sluten tank och förs till de kommunala reningsverken med visst intervall. Det spillvatten som återstår, bad-, disk- och tvättvatten (BDT-vatten, även kallat gråvatten) måste renas på den egna tomten eller på annat sätt innan det släpps ut i vattendrag eller låts rinna ner i jordlagren.

BDT-vatten anses inte lika smutsigt som svartvattnet som innehåller urin och fekalier, men även BDT-vattnet behöver genomgå viss rening för att inte påverka omgivningen. Vad BDT-vattnet innehåller kan regleras med vad som används i hushållets så som tvättmedel och andra kemikalier.

Min undersökning visar på att BDT-vattnet från Almåsas fritidsby och Kölnans koloniområde motsvarar som mest 64 villors årsutsläpp av orenat blandat spillvatten. Det ger även en påverkan vad gäller bakterier och virus som är viktiga att rena. Även om utsläppet från varje stuga kan anses som litet så blir det en kumulativ effekt då flera hundra stugor ligger i samma område. Detta gör att man bör se till att BDT-reningen är fullgod på dessa ställen. Inte enbart för att lagstiftningen säger det utan även för att exempelvis minska påverkan på Sege å eller risken för kontaminering på dricksvattentäkter.

Enligt min utredning är det bästa sättet att ta hand om spillvattnet på kolonierna att ansluta koloniområdena till kommunalt avlopp för att ta hand om både svartvatten och BDT-vatten. Det enda motargumentet för detta är att det är ekonomiskt kostsamt. Men enligt min bedömning uppväger miljönyttan kostnaderna, som dessutom kan ses som en investering. Dock kommer anslutning till kommunalt avlopp innebära att standarden på kolonistugorna förbättras och går mer mot fullt utrustade sommarstugor. Om kommunalanslutning inte är aktuellt anser jag att vakuumtoaletter för svartvattnet och rening av BDT-vatten genom mullfilter är en bra och intressant lösning, som även ökar kretsloppet då man i större utsträckning kan återföra näringsämnen till jordbruket.

## Abstract

Phosphorus and nitrogen causes eutrophication in the lakes and seas. One source for phosphorous and nitrogen is wastewater from households. To reduce the impact to the seas it is important to purify the wastewater sufficient. In my literature study I have investigated if the greywater (wastewater from bath/shower, dish and wash) has any environmental and health influence on the surroundings. I have also examined suitable wastewater treatment and the legislation. I have narrowed my study to look at two areas with a total of 918 cottages (kolonier) in Malmö. My investigation shows that greywater from Almåsa fritidsby and Kölnans koloniområde is at most equal to the annual emissions of untreated wastewater, both greywater and blackwater, from 64 family houses (å 5 persons). The greywater from Almåsa and Kölnan also gives an effect as regards bacteria and viruses that are important to purify. Although emissions from each cottage may be considered small, it becomes a cumulative effect when several hundred homes in the same area releases almost untreated greywater. This shows that it is important to ensure that greywater treatment is adequate, although people lives in the cottages during summer time. Not only because the legislation, but also to reduce the impact on the Sege å and the risk of contamination of drinking water.

The best wastewater treatment for the greywater from the cottages, according to my study, is the municipal sewage that takes care of both the grey- and blackwater from the households. One big counter argument is that the cost for connection is very high. But in my opinion the cost is outweigh with the environmental and health benefits. The cost for connection the wastewater to the sewage can also see as an investment in the cottage that improves the standard so that the house can have showers, dishwashers and washing machines. As an alternative option I think that the vacuum toilet for black water and a cavernous filter to purify the greywater.

# Innehållsförteckning

|   |    |    |
|---|----|----|
| 1. Inledning  | 1  |    |
| 1.1 Syfte   |    | 1  |
| 1.2 Avgränsningar   |    | 2  |
| 2. Problemidentifiering   | 2  |    |
| 2.1 Många – behov av standardiserade lösningar  |    | 2  |
| 2.2 Svår ekonomi  |    | 2  |
| 2.3 Lite utrymme  |    | 3  |
| 2.4 Potentiell miljö- och hälsopåverkan   |    | 3  |
| 2.4.1 BDT-vattens innehåll  |    | 3  |
| 2.4.2 Organiska ämnen (BOD)   |    | 5  |
| 2.4.3 Näringsämnen (Kväve, fosfor och kalium)   |    | 6  |
| 2.4.4 Tungmetaller  |    | 7  |
| 2.4.5 Organiska föreningar  |    | 8  |
| 2.4.6 Smittämnen (patogener)  |    | 8  |
| 2.5 Kommunens olika roller  |    | 9  |
| 2.5.1 De olika aktörerna som är involverade rörande kolonierna i Malmö kommun   |    | 9  |
| 3. Verktyg/Metod  | 10 |    |
| 3.1 Intervjuer sommaren 2014  |    | 11 |
| 3.2 Belastningsberäkning  |    | 12 |
| 3.2.1 Schablonvärden  |    | 13 |
| 3.2.2 Rening av BDT-vatten  |    | 15 |
| 3.2.3 Uträkning   |    | 16 |
| 3.3 Lagstiftning  |    | 17 |
| 3.3.1 Ramdirektivet för vatten  |    | 17 |
| 3.3.2 Miljöbalken   |    | 17 |
| 3.3.3 Förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd  |    | 18 |
| 3.3.4 Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2006:7) [till 2 och 26 kap miljöbalken och 12-14 och 19 §§ förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd ] om små avloppsanordningar för hushållsspillvatten |    | 18 |
| 3.3.5 Lag om allmänna vattentjänster (2006:412)   |    | 22 |
| 3.3.6 Miljömål  |    | 23 |
| 3.3.7 Malmö stads lokala miljöföreskrifter  |    | 24 |
| 3.4 Rättspraxis   |    | 24 |
| 3.4.1 Förbud mot utsläpp av orenat avloppsvatten (stenkista) (Mark- och miljööverdomstolen, 2015)   |    | 24 |
| 3.4.2 Anslutning av hushållsspillvatten till kommunalt avloppsnät (Mark- och miljööverdomstolen, 2005)  |    | 25 |
| 3.4.3 Förbjudandet av rening av BDT-vatten genom ”rensbrunn” och stenkista (Mark- och miljööverdomstolen, 2002)   |    | 26 |
| 3.4.4 Avslag att installera WC på grund av ökad nyttjandegrad (Mark- och miljödomstolen, 2000)  |    | 26 |
| 3.4.5 Avslag för installation av WC på skärgårdsö då hållbar utveckling inte främjades (Mark- och miljööverdomstolen, 2006)   |    | 27 |
| 4. Resultat   | 28 |    |
| 4.1 Avloppsrening översikt  |    | 28 |
| 4.2 Teknisk översikt  |    | 30 |
| 4.3 Teknik Prioritering   |    | 31 |

|   |    |    |
|---|----|----|
| 5. Diskussion   | 36 |    |
| 5.1 Slutlig diskussion kring avloppsmöjligheter   |    | 36 |
| 5.1.1 Torrlösning/mulltoalett & slutna tank   |    | 36 |
| 5.1.2 Rening av BDT-vatten i infiltration/markbädd  |    | 37 |
| 5.1.3 Rening av BDT-vatten i minireningsverk  |    | 37 |
| 5.1.4 Rening av BDT-vatten i mullfilter   |    | 38 |
| 5.1.5 Ledning av allt spillvatten till kommunalt avlopp   |    | 38 |
| 5.1.6 Tolkning av lagstiftningens och rättpraxis påverkan på BDT-vatten inom koloniområden i Malmö Kommun |    | 39 |
| 5.7 Slutsats  |    | 40 |
| 6. Referenser   | 41 |    |

## Bilagor

**Bilaga 1:** Historik

**Bilaga 2:** Naturliga förutsättningar Naturliga förutsättningar Almåsa Fritidsby och Kölnans koloniområde

**Bilaga 3:** Gologiska kartor för Almåsa fritidsområde och Kölnan enligt Malmö stads geologi karta

**Bilaga 4:** Belastningsberäkning för syreförbrukande organiskt material (BOD), kväve och fosfor från Almåsa fritidsby och Kölnans koloniområde

**Bilaga 5:** Toalett- och reningslösningar lämpliga på koloniområden



# 1. Inledning

I Sverige är många av våra vattendrag, sjöar och hav drabbade av negativa effekter på grund av övergödning. Detta är ett stort problem och har fått en hög prioritet inom politiken och som många olika aktörer arbetar med för att motverka och avhjälpa på bästa sätt. Övergödningen beror på att det finns obegränsad tillgång till näringsämnen i de aktuella vattendragen, sjöarna och haven. Detta gör att alger kan växa ohämmat och på så vis påbörjas en negativ spiral. Två av de näringsämnen som forskare visat påverkar algerna i mycket stor utsträckning är fosfor och kväve som kommer ifrån bland annat jordbruket. Men även i stor utsträckning från våra avlopp.

I städer och större samhällen är samtliga hushåll anslutna till kommunens avloppsreningsverk genom det kommunala avloppsledningsnätet. På landsbygden är oftast anslutning till kommunens avloppsledning inte möjligt. Här tar fastigheterna hand om sitt spillvatten genom en enskild avloppsanläggning eller om man bildar en samfällighet tillsammans med grannar för att lösa avloppsfrågan i en liten större skala. Cirka tre fjärdedelar av Sveriges alla enskilda avlopp anses inte uppfylla lagens krav och är således bristfälliga och i behov av åtgärder.

I Malmö kommun har koloniverksamheten en hundraårig tradition och det finns upp emot 6 000 kolonilotter inom kommunen. Av dessa är det cirka 2 000 kolonier som är bebodda och där det uppstår spillvatten. Kolonistugans användningsområde idag skiljer sig från den ursprungliga idén med en stuga med lite lägre standards för övernattnings dagar per sommar till att idag fungera mer eller mindre som sommarstugor.

En del av Malmös koloniområden har anslutit sig till det kommunala avloppsnätet, vilket medför att man kan använda WC i stugan och att man även till exempel kan använda tvätt- och diskmaskin. Dessa områden ligger främst inom stadskärnan. Men de områden som ligger utanför stadskärnan och långt ifrån det kommunala avloppsledningsnätet har löst frågorna kring spillvatten med enskilda lösningar på varje kolonitomt. Vanliga lösningar på kolonitomterna är antingen torrtoalett (mulltoalett eller liknande) eller slutna tank för svartvattnet (urin, fekalier och spolvatten), medan man släpper ut gråvattnet (BDT-vattnet dvs spillvatten från bad, tvätt och disk, alltså allt spillvatten utom svartvattnet) vanligtvis i enbart en stenkista på tomt. Dessa lösningar ses främst inom koloniområden eller fritidsbebyggelse och är enligt dagens lagkrav inte godkända. Anläggningarna för BDT-vatten har i stort sett inte ändrats sedan de enbart skulle belastas med lite diskvatten från lättare matlagning ett par helger var sommar till att ta idag emot vatten från dusch, tvättmaskin och ibland även diskmaskin från en familj som bor på kolonin juni till augusti. Dagens användning leder till en ökad mängd avloppsvatten, både BDT- och svartvatten som i sin tur ställer högre krav på den efterföljande reningen av spillvattnet för att inte riskera miljö- och hälsopåverkan.

## 1.1 Syfte

Syftet med mitt examensarbete är att undersöka vilken miljö- och hälsopåverkan BDT-vattnet från koloniområden har på omgivningen samt att studera befintliga och kommande tänkbara tekniska lösningar lämpliga för koloniområden. Genom att ta alla aspekter i beaktande är även syftet att söka en optimal lösning på avloppsfrågan inom Malmös koloniområden. Detta är intressant då det finns två stora koloniområden i Malmö kommun med bristfällig rening av BDT-vattnet, vilket kan påverka omgivningen på negativt sätt med bland annat övergödning och smittspridning.

För att få en större förståelse till hur kolonirörelsen ser ut i dagens samhälle har en kort historisk översikt gjorts, med ett fokus på framför allt Malmös kolonirörelse. Detta ger även en inblick i varför koloniområdena i Malmö ser ut som de gör i dag. Historiken ligger i Bilaga 1. Eftersom lagkraven styr

vilka avloppsanläggningar som är godkända och vad som måste uppfyllas behövs även en genomgång av lagstiftningen samt den rättspraxis som finns för att få grepp om hela problematiken.

## 1.2 Avgränsningar

Mitt arbete avgränsar sig geografiskt till Malmö kommun. Eftersom mitt arbete inriktar sig på avloppsvatten är endast de koloniområdena med möjlighet till boende aktuella. En stor del av koloniområdena inom stadskärnan har redan anslutits till det kommunala avloppsnätet, vilket då även tar hand om BDT-vattnet.

För att kunna fördjupa mig har jag därför valt att närmare koncentrera undersökningarna till Almåsa och Kölnans fritidsområde. Dessa koloniområden har idag ingen anslutning till kommunalt avlopp, men har de senaste åren haft en del problem med sånt som dricksvatten och dränering av dagvatten. De båda områdena ligger även nära Sege å, vilket ger ytterligare en intressant faktor och kan begränsa valet av avloppslösningar.

## 2. Problemidentifiering

Det finns många faktorer som spelar in på avloppsfrågan på koloniområdena i Malmö. Vissa av dessa är av avgörande betydelse för både planering, tillsyn och framför allt den enskilda koloniägaren. Nedan redovisas de viktigaste faktorerna som påverkar frågan i stor utstäckning.

### 2.1 Många – behov av standardiserade lösningar

På Almåsa fritidsby finns 636 kolonier och på Kölnans koloniområde 282 kolonier. Det är enbart ett fåtal av dessa som inte har någon typ av avloppslösning, det vill säga att dessa ägare utnyttjar inte kolonin på så sätt att en toalettlösning eller rening av BDT-vatten är nödvändig. Eftersom det finns så många koloniägare som har ett behov av avlopp på sin koloni är det viktigt med likvärdiga och standardiserade lösningar för att det ska underlätta installationen av avloppslösningarna. Det är även viktigt att styrelsen på de olika områdena är införstådda med vilka dessa är, hur de fungerar samt vilka lagkrav som gäller för avloppsanordningarna och vilket ansvar kommunens olika förvaltningar har.

### 2.2 Svår ekonomi

Koloniföreningarnas styrelser anger ofta medlemmarnas svaga ekonomiska resurser som en anledning till att inte förbättra avloppsanläggningarnas status och därmed åtgärda bristfälliga anläggningar. Det har under många år varit svikande intresse från styrelsernas sida att åtgärda avloppen på koloniområdena. Frågan har även varit en stötesten mellan kommunpolitiker och tjänstemän ett flertal gånger genom historien och frågan har därför hanterats med silkesvantar. Kolonierna är historiskt sett en väldigt skyddad intuition i Malmö, vilket har försvårat och försenat processen. Därför har åtgärderna för avloppen på kolonierna inte prioriterats och försvårats. För att komma förbi detta problemet behöver det utredas vem som har rådighet för att åtgärda problemet i ett större sammanhang.

## 2.3 Lite utrymme

Tomten på kolonin är starkt i begränsad med ett fåtal undantag. En normalstor tomt är cirka 200 kvadratmeter på Almåsa fritidsområde. Detta utgör en begränsning för att få plats med en rening lokalt på tomten, även om det enbart är BDT-vatten som ska renas. En markbädd som ska rena enbart BDT-vatten, behöver vara minst 15 kvadratmeter stora, för att ta hand om BDT-vattnet på ett lämpligt sätt. De flesta koloniägare är troligtvis inte beredda att offra så stor yta för rening av avloppsvatten, även om man delvis kan belasta marken ovan på den. De vill nog inte heller ha den så nära på sin tomt eftersom det kan förekomma vissa lukter från den.

## 2.4 Potentiell miljö- och hälsopåverkan

I Sverige finns cirka 300 000 anläggningar för rening av BDT-vatten. Innehållet i spillvattnet från hushåll speglar samhället och dess användning av olika kemiska produkter. Man kan hitta spår av de produkter som finns och används i hushållet i avloppsvattnet. Jämfört med blandat spillvatten är BDT-vatten mer utspädd vad gäller näringsämnen och syreförbrukande ämnen. Däremot är vissa halter av föroreningar så som metaller och organiska ämnen högre. Man kan i stort sätt karakterisera det som ett dagvatten, men mer koncentrerat. (Kunskapscentrum Små avlopp, 2013)

För att studera vad BDT-vattnet innehåller har mina undersökningar utgått från gällande schablonvärden som finns publicerade i Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanläggningar för hushållspillvatten (NFS 2006:7). Naturvårdsverkets rapport *Vad innehåller avlopp från hushåll? - Näring och metaller i urin och fekalier samt disk-, tvätt-, bad-, och duschvatten* från 1995 har också använts. Även andra nyare rapporter och artiklar har studerats för att jämföra och beräkna fram ett lämpligt schablonvärde representativt för förutsättningarna på koloniområdena. Några av dessa är Almqvist, Andersson, Jensen & Jönssons rapport från 2007 *Sammansättning och flöden på BDT-vatten, urin, fekalier och fast organiskt avfall i Gebers* samt även *Handbok för små avloppsanläggningar 2008:3* och andra publikationer från Naturvårdsverket. Även den sammanställning som Kunskapscentrum Små avlopp och Avloppsguiden (Björn Eriksson) gjort från seminarium och föreläsningar. *Bad-, disk- och tvättvatten- Hur farligt är det? Risker, skyddsbehov och reningstekniker Rapport 2013:1* har använts då den till stor del fokuserar på de frågeställningar som en miljöinspektör ofta ställs inför.

### 2.4.1 BDT-vattens innehåll

BDT-vatten består till största del av vatten, men innehåller även organiskt material och spår från de kemikalier som vi använder i hushållet, tungmetaller och syreförbrukande ämnen. BDT-vatten kan även innehålla små mängder smittämnen. (Kunskapscentrum Små avlopp, 2013) Enligt avloppsguiden utgör BDT-vattnet 75-95% av vattnet i det totala spillvattnet från ett hushåll, där den högre siffran härstammar från om vakuumtoalett används. Om torrtoalett används står BDT-vattnet för 99 % av vattnet i ett hushålls totala spillvattenmängd. De anger vidare att mängden BDT-vatten uppgår till 120 liter per person och dygn och att man i framtiden bör räkna med cirka 400-600 liter per dygn för ett hushåll bestående av 5 personekvivalenter, dvs 90-120 liter per person och dygn. (Avloppsguiden, 2015) Man kan karakterisera BDT-vattnet och dess innehåll beroende på vilken källa och aktivitet det härstammar från, enligt Dan-Eric Archers *Utvärdering av system för BDT-vattenrening med avseende på resurseffektiva städer och hållbar urban livsstil inom EVAA-projektet och H+ området, Helsingborg* (2012). Archer anger vidare att man kan karakterisera de olika fraktionerna enligt följande:

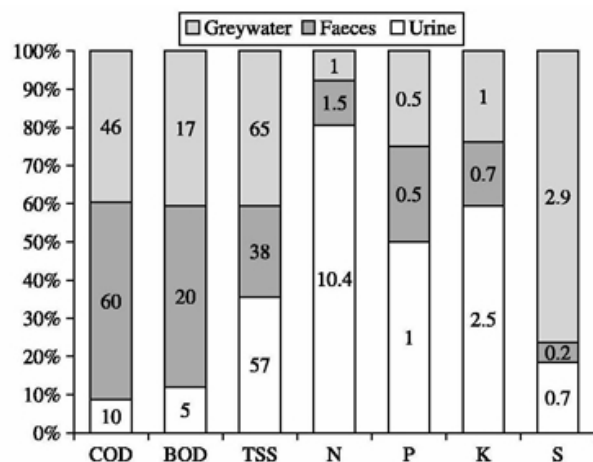
**Köksvask:** komposterbart hushållsavfall, oljor och fetter, salt, syntetiska smakämnen, konserveringsmedel, näringsämnen, jord, rester av bekämpningsmedel, diskmedel, tvål och andra rengöringsmedel.

**Diskmaskin:** fetter och oljor, salt, syntetiska smakämnen, konserveringsmedel, näringsämnen, jord, matrester, diskmedel och andra rengöringsmedel.

**Tvättmaskin:** hår, jord, tvättmedel, mjukmedel, tvål, salt, blekmedel, parfymer, textilfibrer, hudrester, urin och avföring.

**Dusch/badkar/handfat:** tvål, andra rengöringsmedel, hårfärgningsmedel, tandkräm, hår och hudrester, urin och avföring.

Meininger och Oldenburg (2009) visar i en litteraturstudie de olika flödena av spillvattens innehåll enligt figur 1. Studien visar att BDT-vattnet innehåller ca 40 % av syreförbrukande ämnen och totalt suspenderat material jämfört med blandat spillvatten. Vidare innehåller BDT-vatten enligt studien cirka 10 % av kväve respektive 20 % av fosfor.



**Figur 1.** Redovisning av olika halter i olika flöden av spillvatten från hushåll. (Källa: Meininger & Oldenburg, 2009, s1790, figur 2.) Tss= (totalt suspenderat material=torrsubstans)

I Naturvårdsverkets rapport *Vad innehåller avlopp från hushåll? – Näring och metaller i urin och fekalier samt i disk-, tvätt-, bad- och duschvatten* (1995) framgick att BDT-spillvattnet innehåller näringsämnen och föroreningar i sådana mängder, och i samma storleksordning som för svartvattnet, förutom vad gäller kvävehalt och suspenderat material. Därför behöver det genomgå någon form av rening innan det kan släppas ut och når recipienten. De visar vidare att bakteriehalterna för E-coli, termotoleranta koliformer och fekala streptokocker i BDT- och köksvatten var höga. Vid den jämförelse som gjorts i rapporten ligger mängderna 1- 4 tiopotenser över bakteriehalterna i inkommande avloppsvatten till reningsverken. Enligt författarna är förekomst av dessa bakterier en indikation på förorening av färsk avföring, vilket kan anses som konstigt då det inte normalt sett bör finnas i vatten från bad, tvätt och disk, med undantag om smutsiga tygblöjor eller liknande tvättas. De rekommenderar att en härledning av var bakterierna kommer från bör göras likaså en utredning om dessa ska fortsatt användas som indikatorer för fekal förorening eller om bättre och säkrare alternativ finns. (Naturvårdsverket, 1995)

De ämnen som återfinns i BDT-vattnet härstammar från vår användning av kemikalier så som tvättmedel, tvål, parfym och konserveringsmedel som används inom hushållet. (Almqvist m fl., 2007) Även dricksvattnets beskaffenhet påverkar i viss utsträckning BDT-vattnets innehåll av framför allt tungmetaller enligt Meininger & Oldenburg (2009). Sylwan, Alm, Johansson och Morey Strömberg visar i sin rapport från 2014, *Reningseffektivitet hos BDT-anläggningar för små avlopp – Utarbetande av förslag till svensk provtagningsmetod*, att innerhållet i BDT-vattnet varierar med tiden på den enskilda anläggningen men även mellan olika anläggningar. Detta för att BDT-vattnet i stort styrs av

beteende hos de som bor i hushållet, vilket medför att man behöver vara försiktig i tolkningen av de olika uppmätta värdena.

Ett sätt att undvika kemikalierna i BDT-vatten är genom så kallad källkontroll. Vilket innebär en begränsning av det som tillförs avloppet i handfat, diskho, eventuell dusch och andra Va-anläggningar. Det som bör undvikas är färger, gifter, lösningsmedel, desinfektionsämnen samt även gärna parfymer. (Eriksson, 2011) Det är när höga halter av ämnet eller att ämne förekommer på fel platser i naturen som det uppstår problem. (Naturvårdsverket, 2014)

Almqvist m fl. (2007) anger att vattnet från köksavloppet innehåller mycket lipider (fetter och oljor) och matpartiklar. De anger vidare att tvättvatten innehåller stora mängder tvättmedel, partiklar och fibrer. I jämförelse med blandat hushållsspillvatten innehåller BDT-vatten tämligen låga koncentrationer av närsalter. Den mängd näring som finns i BDT-vattnet tros, enligt Almqvist m fl., komma från matrester, smuts från tvätt, hudrester från bad och dusch samt tvätt- och rengöringsmedel. Även riskämnen kan förekomma i avloppsvattnets olika fraktioner, så som bromerade flamskyddsmedel, tennorganiska ämnen med flera. Almqvist m fl anger att förekomsten av dessa ämnen är dessvärre inte väldokumenterad.

Enligt ett yttrande av Naturvårdsverket i en dom i Miljööverdomstolen (mål nummer M6520-09, Miljööverdomstolen) står BDT-vattnet för en tiondel av WC-avloppets miljöbelastning. De anger vidare att fosforbelastningen från BDT-vatten minskat kraftigt sedan förbudet mot fosfor i tvättmedel införts under 2008. De hävdar också att rening av BDT-vattnet är nödvändigt för att minimera risker med hälsoskydd och för att kunna uppnå kravet som ställs på avloppsrening för densamma.

Kunskapscentrum Små avlopp anger i *Bad- Disk- och tvättvatten – hur farligt är det?* (2013) att BDT-vattnets miljömässiga föroreningsrisker består av gödande ämnen, tungmetaller och organiska ämnen. Avloppsguiden (2015) anger att anledning till att BDT-vatten behöver genomgå rening är inte främst att det innehåller höga halter av smittämnen eller ämnen som är skadliga för miljön utan att reningen behövs som en skyddsbarriär för att förhindra dålig lukt och att skadedjur eller försumpning uppstår.

Avloppsguiden (2010) redovisar innehållet i de olika avloppsflödena, se tabell 1. Avloppsguiden anger att det största problemet med BDT-vattnet är att det innehåller så höga halter syreförbrukande ämnen (BOD) i jämförelse med fekalier och urin. Detta kan leda till syrefria förhållande i våra vattendrag och till luktproblem i närheten av utsläppspunkten. Som åtgärdsförslag för att minska miljöbelastningen har Avloppsguiden angett mekanisk avskiljning i exempelvis slamavskiljare, syrefattig mineralisering i exempelvis minireningsverk eller markbädd och källkontroll.

**Tabell 1.** Andel (procent) av innehåll i BDT-vatten jämfört med i blandat spillvatten för Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2006:7) och Avloppsguiden (2010).

|               | <b>NFS 2006:7</b> | <b>Avloppsguiden</b> |
|---------------|-------------------|----------------------|
| <b>BOD</b>    | 58                | 74                   |
| <b>Fosfor</b> | 25 (8-30)         | 10-25                |
| <b>Kväve</b>  | 10                | 7                    |

#### 2.4.2 Organiska ämnen (BOD)

BOD (*biochemical oxygen demand*) står för den biokemiska syreförbrukningen vilket ger ett mått på förekomst av organiska föroreningar och närvaro av bakterier. Detta undersöks genom att undersöka hur mycket syre som förbrukas vid biologisk samt till viss mån även kemisk oxidation i ett prov. (Naturvårdsverket, 2008) Enligt Avloppsguiden (2010) belastar BOD miljön genom förbrukning av syret, vilket leder till problem med syrefria förhållanden samt även luktproblem. De anger vidare att åtgärder för att minska miljöbelastningen kan vara en mekanisk avskiljning (slamavskiljning), anaerob

mineralisering (minireningsverk eller markbädd) samt att förhindra förorening vid källan. Vid Håkan Jönssons föreläsning *Vad innehåller BDT-vatten, och vad ska vi fästa uppmärksamheten på?* under temadagen BDT-avlopp – hur farligt är det? angavs att stora delar av BOD från ett hushåll återfinns i duschvattnet och vattnet från handfaten. (Eriksson, 2011) Kunskapscentrum Små avlopp (2013) anger att BDT-vatten inte innehåller organiska ämnen i sådana halter att det påverkar vattendrag i ett större perspektiv. Dock anger de att dessa ämnen måste minskas för att minimera störning med dålig lukt och igensättning av avloppsanläggningen samt att halten BOD har kopplingar till smittreningen, dvs bakteriehalten. De anger vidare att i fall orenat eller otillräckligt behandlat BDT-vatten skulle nå en dricksvattentäkt kan de organiska ämnena påverka dricksvattnets kvalitet. Avloppsguiden (2015) anger att den främsta risken med BDT-vattnets innehåll av organiska ämnen är att det orsakar igensättning i reningsanläggningar och därmed dålig lukt.

Enligt Naturvårdsverkets gällande schablonvärden angivna i de allmänna råden för små avloppsanläggningar innehåller BDT-vatten 28 g BOD per person och dygn (g/pd) och det totala hushållsspillvatten (5 pe) 48 g per g/pd, vilket gör att BDT-fraktionen står för 58 % av det totala spillvattnet från ett hushåll. (NFS 2006:7) I Almqvist m fl. (2007) undersökning representerade BOD i BDT-vattnet 75 % (21 g/pd). Almqvist m fl. undersökte bara parametrarna vid hushållet, dvs cirka 65 % av dygnet jämfört med schablonvärdena som gäller hela dygnet. Almqvist m fl. anger vidare att halterna BOD ligger på en likvärdig nivå som förväntade värden på inkommande svartavloppsvatten. I Avloppsguiden (2010) anger att BDT-vattnet står för 74 % av BOD i det blandade spillvattnet och 4 gånger så höga halter än från fekalier (26 resp 6 kg/hushåll, år). Se tabell 2 för redovisning av BDT-vattens innehåll från de olika referenserna. Man ser tydligt att det inte finns någon jämn nivå, så som Meizinger & Oldenburg (2009) menar beror på att beteendet hos de som bor i hushållen skiljer sig åt. Medelvärdet för de redovisade är 22,45 g BOD per pe och dag.

**Tabell 2.** Redovisning av BDT-vattens innehåll av BOD enligt schablonvärden per referens. Som schablonvärde i belastningsberäkningen används NFS 2006:7.

|   | <b>BOD (g/pe per dag)</b> |
|---|---------------------------|
| <b>SNV 1995 (Tuggelite)</b>                                   | 27,7                      |
| <b>Weglin &amp; Vinnerås (2000)<br/>(genom Jönsson, 2005)</b> | 7,71                      |
| <b>Palmquist (2001)</b>                                       | 27,7                      |
| <b>Andersen &amp; Jensen (2002)</b>                           | 21,7                      |
| <b>Vinnerås m fl. (2006)</b>                                  | 26,03                     |
| <b>SMED 2011</b>  | 21                        |
| <b>SNV 1995</b>   | 28                        |
| <b>Avloppsguiden 2010</b>                                     | 14,25                     |
| <b>NFS 2006:7</b>   | <b>28</b>                 |
| <b>Medelvärde</b>   | 22,45                     |

### 2.4.3 Näringsämnen (Kväve, fosfor och kalium)

Enligt Naturvårdsverket (1995) beror mängden fosfor i BDT-vattnet på mängden fosforhaltiga tvättmedel och diskmedel som används. Då det sedan 1 mars 2008 är fosfatförbud i tvättmedel (Regeringskansliet, 2008) och från och med 31 december 2011 blivit förbud mot fosfater i maskindiskmedel (Regeringskansliet, 2010) har halten fosfor i BDT-vatten minskat radikalt. De rapporter som granskats har alla utfört analyser av BDT-vattnet under tiden då fosfater fortfarande var tillåtet i tvättmedel, vilket påverkar halten av fosfor.

Almqvist m fl. (2007) anger att kväve och kalium i BDT-vattnet står för upp till 12 % av det som finns i blandat spillvatten samt cirka 25-30 % av fosforinnehållet. Enligt Naturvårdsverket (1995) står BDT-vattnet för 7 % av kvävet och 29 % av fosfor samt 12,5 % av kaliumet i det sammantagna avloppsvattnet från hushåll. Enligt de olika referenserna så innehåller BDT-vatten i medel 1,13 g kväve per pe och dag respektive 0,34- 0,41 g fosfor per pe och dag, se tabell 3. Man kan även se att de skiljer sig markant ifrån de olika platserna som mätningarna är utförda. Troligtvis varierar även värdena med tiden på samma plats så som Meizinger & Oldenburg (2009) angett.

**Tabell 3.** Redovisning av BDT-vattens innehåll av total-kväve och total- fosfor enligt schablonvärden uppdelade per referens och medelvärde för redovisade värden. Som schablonvärde i belastningsberäkningen används NFS 2006:7.

|   | <b>N-tot (g/pe per dag)</b> | <b>P-tot (g/pe per dag)</b> |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>SNV 1995 (Tuggelite)</b>   | 1,17                        | 0,36                        |
| <b>Weglin &amp; Vinnerås (2000)<br/>(genom Jönsson m fl., 2005)</b> | 1,7                         | 0,44                        |
| <b>Palmquist (2001)</b>   | 0,64                        | 0,5                         |
| <b>Andersen &amp; Jensen (2002)</b>                                 | 1,4                         | 0,6                         |
| <b>Vinnerås m fl. (2006)</b>  | 1,37                        | 0,52                        |
| <b>SMED 2011</b>  | 1                           | 0,12                        |
| <b>SNV 1995</b>   | 1                           | 0,3                         |
| <b>Avloppsguiden 2010</b>   | 0,49                        | 0,08-0,25                   |
| <b>NFS 2006:7</b>   | <b>1,4</b>                  | <b>0,5 (0,16-0,6)</b>       |
| <b>Medelvärde</b>   | <i>1,13</i>                 | <i>0,34-0,41</i>            |

De miljöbelastande egenskaper som fosfor samt kväve har är, enligt Avloppsguiden (2010) bidraget till övergödningen den gemensamma. Avloppsguiden anger vidare att fosfor och kalium är en ändlig resurs samt att tillverkning av handelsgödsel innehållande kväve är en energikrävande process. Som åtgärder för att minska kväve, kalium och fosfors miljöbelastande påverkan anges åtgärder som tar hand om urin och klosettatten separat samt att minska fosforinnehållet i tvättmedel (vilket redan beslutats). För att minska fosfors påverkan anges även att fastläggning i reaktivt filter eller kemisk fällning kan användas. Vid biologisk behandling med först aeroba och sedan anaeroba förhållanden, så som markbädd eller våtmarker, anger Avloppsguiden (2010) att kvävet miljöbelastning minskar. Archer (2012) anger att BDT-vatten lämpar sig för användning för bevattning eller gödning av kvävebindande växter då innehållet av kvävet är relativt lågt jämfört med övriga näringsämnen i relation till växternas upptag.

#### 2.4.4 Tungmetaller

Av hushålls spillvatten är BDT-vattnet den fraktion som innehåller störst mängd metaller, dessa härrör från damm och urlakning från metallinnehållandematerial, som exempelvis bestick, kastruller, blixtlås och textilfärger, men även från vattenledningarnas sammansättning. (Almqvist m fl., 2007) & (Archer, 2012) Avloppsguiden (2015) anger att tungmetallerna även kommer från matavfallet. Palmquist och Hanaeus undersökte innehållet av utvalda ämnen i svenska hushålls spillvatten. Resultatet visas i rapporten *Hazardous substances in separately collected grey- and blackwater from ordinary Swedish households* (2005). De hittade 22 av den 24 utvalda ämnena (mestadels metaller) i BDT-vattnet. Avloppsguiden (2015) anger att halten tungmetaller ofta är högre i BDT-vatten än i toalettavfallet. Enligt Naturvårdsverket (2008) binds många av de ämnen som släpps ut via hushålls spillvatten till partiklar och ackumuleras i bottensedimenten i vattendragen, vilket kan påverka vattenlevande växter och djur negativt.

#### 2.4.5 Organiska föreningar

BDT-vattnets innehåll av organiska föreningar har uppmärksammats först under senare tid och förekommer vanligtvis i så låga halter att de kan vara svåra att detektera enligt Almquist m fl. (2007), men mer forskning är nödvändig inom området. I en undersökning från 2001 utförd av Palmquist och Hanaeus hittades 46 av 81 utvalda organiska ämnen i BDT-vattnet. Bland annat hittade de 7 av 16 undersökta PAHer, men däremot inga PCBer. En rapport visar även att 6 av 13 undersökta bromerade flamskyddsmedel återfanns i BDT-vatten.

Läkemedelsrester och hormoner i avloppsvattnet är en del av det som uppmärksammats av forskare under senare tid, och som kan orsaka reproduktionsstörningar hos fisk (Naturvårdsverket, 2011 A), men dessa problem finns framför allt i svartvattnet eftersom läkemedelsrester främst återfinns i urin och fekalier. Avloppsguiden (2010) har angett källkontroll och behandling i aerober biologiska filter som möjliga åtgärder.

#### 2.4.6 Smittämnen (patogener)

Naturvårdsverket, 2011 A anger att avloppsvatten även innehåller bakterier, virus och parasiter vilka kan orsaka sjukdom hos människor och djur om det inte hanteras på ett riktigt sätt. Socialstyrelsen (2008) uppger i en rapport från nationellt tillsynsprojekt att mikrobiologiska föroreningar var den vanligaste orsaken till att dricksvatten från enskilda dricksvattentäkter klassades som otjänligt. Winward, Averty, Stephenson, Jerrery, Le Corre, Fewtrell och Jefferson fastställer i *Pathogens in urban wastewaters suitable for reuse* (2009) att en mängd olika bakterier, protozoer och andra patogener kan smitta genom vatten, vilket kan ske genom inhalation, att vi får i oss patogenen via mag- tarmkanalen eller via kontaktsmitta. Archer (2012) anger att BDT-vatten innehåller betydligt lägre halter av skadliga bakterier, virus och andra patogener än svartvatten, men de kan ändå inte ignoreras. Och i Kunskapscentrum Små avlopp (2013) och Avloppsguidens (2010) anges att riskerna för att smittas av BDT-vatten är små.

Ottosson & Stenström (2003) uppger att vid kontaminering av bakterier från mat i hushållet kan dessa bakterier återfinnas i BDT-avloppet. Dixon, Butler och Fewkes visar i *Guidelines for Greywater re-use: Health Issues* (2007) på riktlinjer för återanvändning av BDT-vatten. De visade att det återfunnits bakterier och andra potenta patogena mikroorganismer och påpekar även att BDT-vatten kan innehålla virus av olika slag, men för att detta ska förekomma måste någon av de som bidragit till spillvattnet bära på viruset. Jakob Ottosson gör enligt Kunskapscentrum Små avlopp (2013) en uppskattning att smittämnen i BDT-vatten motsvarar ca 0,1-1 g avföring per dygn och person. Han anger vidare att troliga källor är dusch och tvätt.

Även i en undersökning gjord av Gross, Azulai, Oron, Ronnen, Arnold och Nejidat under 2005 om BDT-vattnets lämplighet som bevattningsvatten för odling hittades fekal förorening i BDT-vattnet. De kom fram till att BDT-vatten kan vara av samma kvalitet som blandat spillvatten från hushåll vad gäller parametrar som BOD och fekala coliformer. De fann däremot att de fekala coliformabakterierna inte överlevde i marken, men på grund av dess innehåll och påverkan av andra ämnen och substanser bör BDT-vatten behandlas innan det används som bevattning, enligt Gross m fl., 2005.

Winward m fl. (2009) visar olika sorters spillvatten som lämpar sig för olika typer av återanvändning och vilka patogener som kan återfinnas i de olika fraktionerna, där ibland BDT-vatten. De menar att föroreningsgraden av BDT-vatten är väldigt varierande, där vatten från köksvask, diskmaskin och klädtvätt ofta är mer förorenat. Som bäst, menar det motsvarar orenat BDT-vatten dåligt renat spillvatten från hushåll och som sämst orenat spillvatten som når renhållningsverk.

Enligt Winward m fl., (2009) kan fekalkontaminering genom *E. Coli* ses i nästan alla studier och i BDT-vatten från alla olika källor, vilket visar att detta inte rör sig om enstaka fall utan ska ses som en förutsättning. De visar även på att flertalet andra allvarliga patogener finns i BDT-vattnet, så som

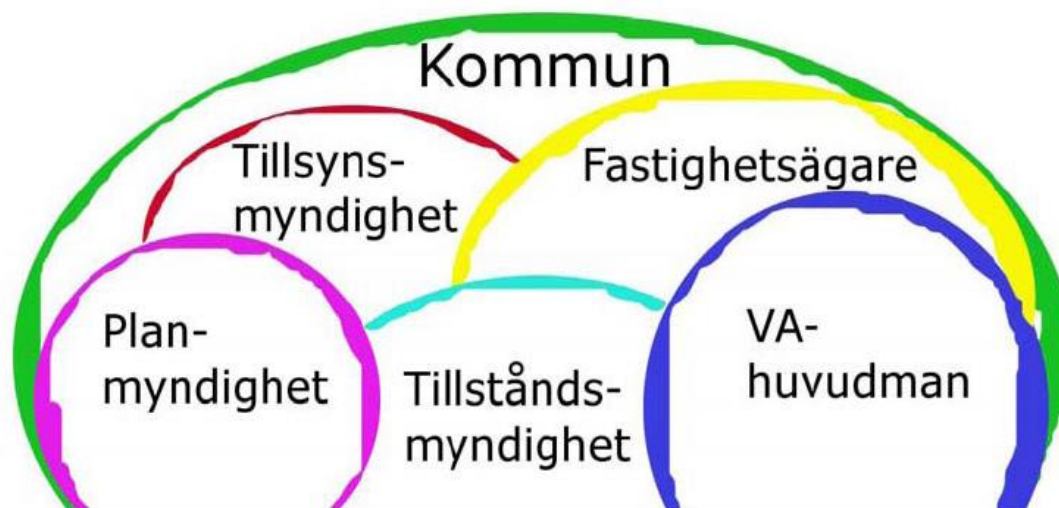


*Salmonella sp.*, *Giardia* och *Cryptosporidium*. Dock krävs det att en person smittad av dessa medverkat till BDT-vattnet.

För att minska risken med smittämnen anger Avloppsguiden (2010) att man bör avskilja fekalierna, leda spillvattnet genom sandfilter eller biologiska filter samt att förhindra snabb spridning till yt- och grundvatten så att biologisk nedbrytning kan ske. Kunskapscentrum Små avlopp (2013) anger att avloppsanläggningen bör ha barriärer mot smitta. Dessa barriärer kan bestå av sortering, behandling och fördröjning.

## 2.5 Kommunens olika roller

Kommunens miljöförvaltning eller liknande är ansvarig tillsynsmyndighet för enskilda avlopp inom kommunen. Generellt sett ses ofta som kommunens olika förvaltningar som en enhet av dess invånare, vilket kan generella problem framför allt i en stor kommun så som Malmö. I verkligheten företräder de olika nämnderna sig själv och särskilda intressen samtidigt som "kommunen" är en och samma och borde ha samma vision, se figur 2. Detta är ett komplicerat samspel där å ena sidan varje nämnd ska företräda sina egna intressen och representera kommunens vision och målbild, men samtidigt respektera att de andra nämndernas intresse kan skilja sig markant åt. Det kan även läggas till problemet med att invånarna ser kommunen som en enhet och att den ena förvaltningen vet vad den andra har sagt eller gjort. Detta resulterar i en komplexitet som tjänsteman, men även till en stor variation av kompetens inom kommunen, som bör tas om hand på rätt sätt. Uti frånsatt är det problematiskt för invånaren, som kanske får motstridiga uppgifter och krav från de olika delarna av kommunen. Det är även viktigt att strukturen inom kommunen är upplagd så att det är lätt att skilja de inbördes olika rollerna åt. Även insikten av förtroendevalda och tjänstemän att kommunen har olika roller inom organisationen är viktigt. (Länsstyrelserna 2008)



**Figur 2.** En illustration av kommunens olika roller. Källa: Länsstyrelserna 2008, s 7.

### 2.5.1 De olika aktörerna som är involverade rörande kolonierna i Malmö kommun

Vad gäller frågorna kring avlopp för koloniområden inom Malmö stad är ytterligare aktörer inblandade, vilket gör frågan än mer komplex. De kommunala förvaltningar som är involverade i

frågan utöver de som angetts ovan, är fastighetskontoret som är markägare för de flesta koloniområdena i Malmö kommun och VA SYD som ansvarar för det kommunala avloppsnätet i form av VA-huvudman. Utöver dessa finns även koloniföreningarnas styrelser samt den enskilda koloniägaren. Nedan följer en kortfattad beskrivning av de olika aktörerna och deras ansvarsområde rörande avloppsfrågor på koloniområdena.

#### *VA SYD*

VA SYD är ett kommunförbund mellan Lund, Malmö och Burlövs kommuner. (VA SYD, 2011) Det är VA SYD som i Malmö kommun ansvarar för frågorna om vattenförsörjning och kommunalt avlopp och därmed är huvudman för VA-frågorna inom kommunen.

#### *Miljöförvaltningen*

Miljöförvaltningen bedriver tillsyn på avloppsanläggningar inom kommunen, eftersom de har tillsyn enligt förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd och bedömer samtidigt vilken skyddsnivå som gäller för området. (Se vidare under *Lagstiftning*) Miljöförvaltningen är även ansvarig för att behandla anmälningar och tillståndsansökningar för avloppsanläggningar både vid året runt boende, fritidsbebyggelse och kolonier. Även ändring av befintliga avloppsanläggningar handläggs av Miljöförvaltningen.

#### *Fastighetskontoret*

Fastighetskontoret står som markägare till merparten av Malmös koloniområden och arrenderar ut marken till kolonistyrrelserna. (Malmö stad Fastighetskontoret, 2008) Byggregler utöver det som gäller enligt plan- och bygglagen samt arrendeaftalen fastställs av markägaren, d v s fastighetskontoret, om det anses behövas. (Malmö stad Fastighetskontoret, 2008) Detta brukar bland annat innebära vilka material som får användas, hur stugan får placeras, vilka tillbyggnader som får göras samt hur ansökningsprocessen för byggnationerna och liknande går till.

#### *Koloniföreningarnas styrelse*

Styrelserna för koloniföreningarna står som arrendator hos Fastighetskontoret och arrenderar i sin tur vidare ut kolonitomterna till de enskilda kolonisterna. Med tiden har koloniföreningarna fått mer och mer ansvar och inflytande över olika delar av styret på koloniområdet. Bland annat måste styrelsen godkänna och skriva under de handlingar som ska skickas in till kommunens olika förvaltningar för exempelvis ut/ombyggnad, förändring av avlopp och liknande. (Malmö stad Fastighetskontoret, 2008)

I arrendekontraktet mellan Malmö stads Fastighetskontor och koloniföreningarna anges vilket ansvar arrendatorn, d v s föreningen, har. Styrelserna gör en årlig översyn över koloniträdgårdarnas skick där bland annat eventuella fuskbyggen undersöks. (Malmö stad Fastighetskontoret, 2008)

Föreningarna har det praktiska ansvaret för områdenas skötsel. Föreningarna ska ombesörja och bekosta underhållet av samtliga inom området, för föreningens behov, anlagda ledningar, vägar, gemensamma byggnader, anläggningar, lekplatser, hägnader m.m. Föreningen ska också svara för och bekosta sophämtning, renhållning, avgifter för vatten och avlopp, hålla koloniområdet i vårdat skick, upprätta och anta ordningsregler, följa av miljönämnden utfärdade bestämmelser och följa gällande byggnadsbestämmelser.

## 3. Verktyg/Metod

För att undersöka hur BDT-vattnet påverkar närliggande miljön och människors hälsa har jag gjort en belastningsberäkning utifrån de allmänna råden om små avlopp. Jag har utfört en enkätstudie genom mitt jobb på miljöförvaltningen i Malmö för att intervjua kolonisterna om deras befintliga avlopp och hur de har önskemål om förbättringar vid utbyggnad av avloppet. För att belysa juridiken har jag även granskat lagtext och befintliga domar för att göra en tolkning om vad som gäller på koloniområdena.

Almåsas och Kölans naturliga förutsättningar och Detaljplaner/områdesbestämmelser finns beskrivet i bilaga 2.

### 3.1 Intervjuer sommaren 2014

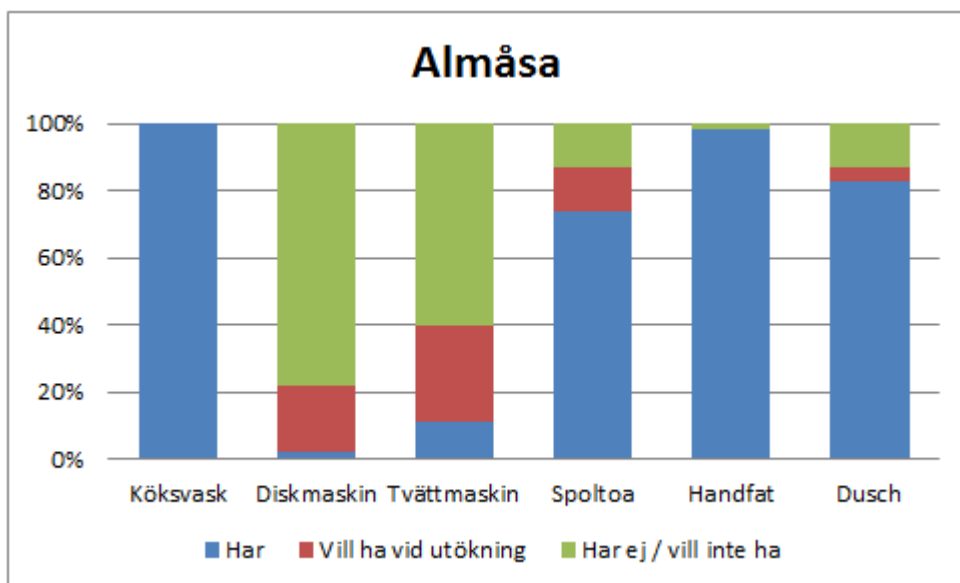
Under sommarmånaderna 2014 intervjuades kolonister på Kölnan och Almåsa angående sin avloppsanläggning, situationen med dricksvatten och dräneringsproblem samt nyttjandegrad av stugan genom Miljöförvaltningen. Besök har gjorts oanmält, under eftermiddagar och tidiga kvällar under sommarmånaderna juni-augusti då flest kolonister bedömdes vara på plats. De boende fick även svara på vilka VA-installationer som de skulle vilja ha vid en eventuell förbättring av avloppssituationen. Detta var ett led i att genomföra utredning över nödvändiga och möjliga åtgärder för att förbättra situationen gällande spillvatten på koloniområdena.

155 kolonister av 916 intervjuades, dvs 17 %. Enligt intervjuerna framkom att de flesta utnyttjar sin stuga 150-175 dagar per år och att stugan utnyttjas av 2 personer, se tabell 4. Det vanligaste svaret kring nyttjandegraden är att stugan används under de månader som vattnet är igång, följt av permanent boende under sommarmånaderna med kompletterande helgboende under vår och höst. Det är svårt att säga att någon exakt nyttjandetid, men 150-175 dagar per år är det som flest angett. Det vill säga att personbelastningen blir 300-350 persondygn per stuga. Med besökens urvalsmetodik, oanmälda besök dagtid under arbetsveckor, finns risk för en överrepresentation från kolonister med högt nyttjandegrad av sina stugor.

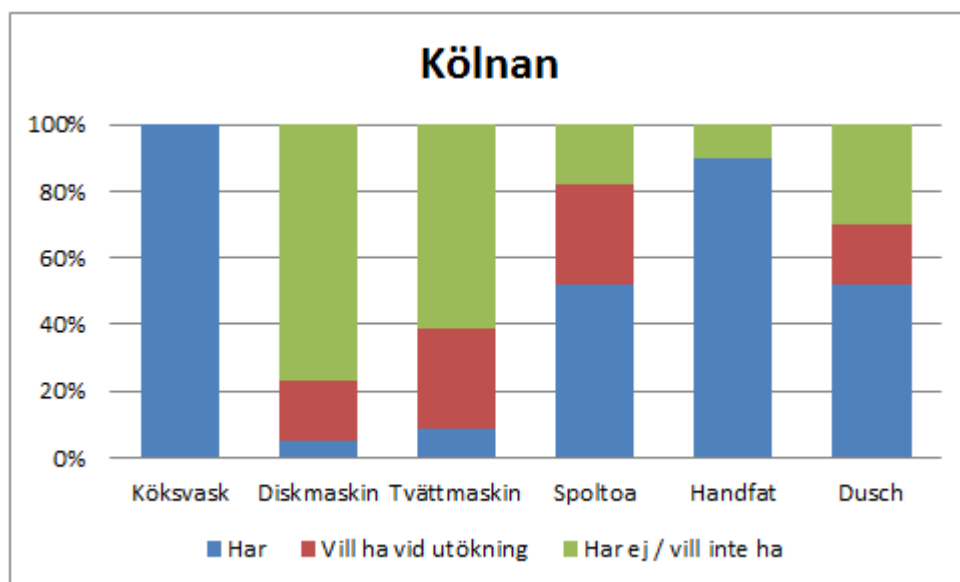
**Tabell 4.** Enligt intervjuer utförda av miljöförvaltningen under sommaren 2014 är det främst 2 personer som bor i kolonistugan och under 150-175 dagar per år.

| Dagar   | Almåsa | Kölnan | Personer | Almåsa | Kölnan |
|---------|--------|--------|----------|--------|--------|
| >200    | 2      | 6      | 1        | 28     | 26     |
| 175-200 | 16     | 20     | 2        | 58     | 68     |
| 150-175 | 19     | 23     | 3        | 5      | 0      |
| 125-150 | 16     | 9      | 4        | 6      | 3      |
| 100-125 | 12     | 12     | 5        | 3      | 5      |
| 50-100  | 18     | 12     |          |        |        |
| 10-50   | 11     | 12     |          |        |        |
| <10     | 6      | 6      |          |        |        |

På både Almåsa och Kölnan har över hälften av de tillfrågade personerna dusch på kolonin, 83 respektive 52 %. De BDT-anläggningar som anlades när kolonierna byggdes under 60-talet är inte gjorda för att kunna ta hand om duschvatten eller vatten från disk- och tvättmaskin. Man kan även se att många vill kunna ha möjlighet att ha tvättmaskin installerad medan cirka 10 % redan har det installerat. Se figur 3 & 4 nedan. Vid intervjuerna angav cirka 20 % både på Kölnan och på Almåsa att det har eller har haft problem med avrinningen från BDT-anläggningen (köksbrunn/stenkistan).



Figur 3. VA-installationer på kolonistugorna enligt intervjuer utförda av miljöförvaltningen under sommaren 2014.



Figur 4. VA-installationer på kolonistugorna enligt intervjuer utförda av miljöförvaltningen under sommaren 2014.

### 3.2 Belastningsberäkning

För att göra en uppskattning över vilken potentiell miljö- och hälsopåverkan som BDT-vattnet från kolonistugorna har på omgivningen har en beräkning av belastningen gjorts. Som utgångspunkt har flertalet undersökningar studerats. Bland annat har Skarpnäck stadsdelsförvaltnings projekt "Möjlighet att anordna avlopp inom delar av Listuddens koloniområde"(2007) studerats för att få fram en lämplig vistelsetid samt hur många personer som vistas i kolonistugan, personbelastning. Här har Utrednings- och statistikkontoret i Stockholms stad genomfört en enkät i Listuddens koloniområde för att bestämma spillvattnets volym samt mängden av de olika fraktionerna som bildas inom området. Förutsättningarna i Listuddens koloniområde är liknande de som gäller för koloniområdena Almåsa och Kölnan.

Som beräkningsmodell har Svensk miljöemissionsdatas (SMED) publikation *Teknik enkät – enskilda avlopp* 2009 (2011), studerats och använts som mall. De har undersökt situationen beträffande enskilda avlopp i Sverige för Naturvårdsverkets räkning. I publikationen har SMED även beräknat belastningen för kväve och fosfor med hjälp av schablonvärden och även föreslagit uppdaterade värden för schablonberäkning.

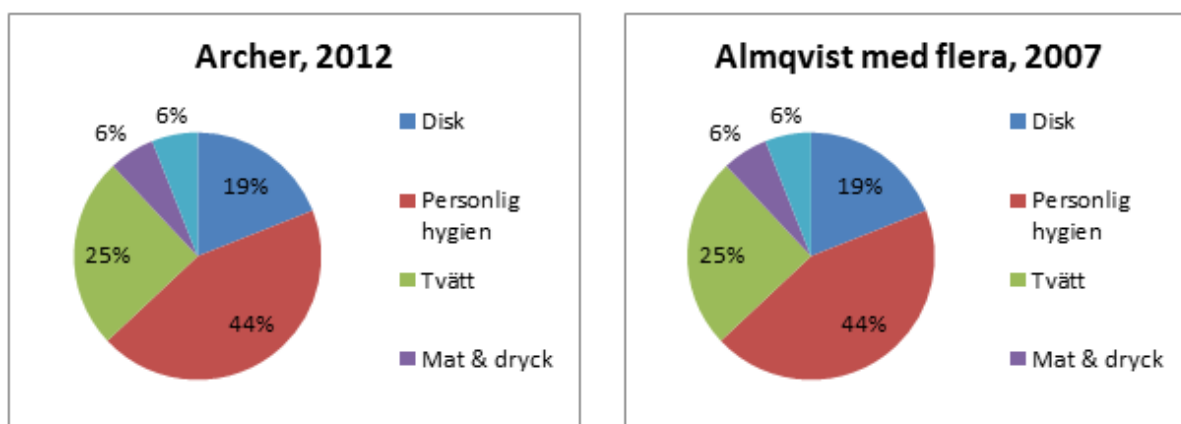
### 3.2.1 Schablonvärden

Jag har valt att göra en jämförelse mellan gällande schablonvärden från Naturvårdsverkets allmänna råd från 2006 och Avloppsguidens upprättade år 2010. De gällande schablonvärdena gavs ut 2006 och skrevs då det fortfarande tillsattes fosfor till tvättmedel. Detta förbjöds 2008.

Avloppsguiden (2010) anger att det uppstår ett flöde på 250-500 kg BDT-vatten per hushåll och dag. Detta ger att varje person ger upphov till mellan 50 och 100 liter vatten per dag. Enligt de allmänna råden (NFS 2006:7) är flödet av BDT-vatten 120 liter per person och dag. Dvs 600 liter för ett hushåll med 5 personer. De anger även att det kan skifta mellan 100 och 150 liter per person och dag.

När ett konventionellt toalettsystem används står BDT-vattnet för 75 % av volymen spillvatten, enligt Almqvist m fl. (2007); 30 liter (19 %) för tvättvatten, 40 liter (25 %) för diskvatten, 70 liter (44 %) för personlig hygien, 10 liter (6 %) för mat och dryck samt 10 liter (6 %) per person och dygn för övriga ändamål, se figur 5. Enligt Jönsson m fl. rapport för användning inom URWARE (ett datorprogram för simulering av olika spillvatten) *Composition of urine, faeces, greywater and biowaste* från 2005 anges att ytterligare 30 liter BDT-vatten genereras utanför hemmet.

Archers (2012) rapport visar att 45 % av flödet av BDT-vatten kommer från personlig hygien, 24 % från disk, 17 % från tvätt, och 7 % vardera för mat och dryck samt övrigt. Utöver dessa värden anses det att ytterligare 30 % uppkommer utanför hemmet, se figur 5. Dessa stämmer väl överens med värdena angivna av Almqvist m fl. (2007).



**Figur 5.** Fördelning av flödet av BDT-vatten i hemmet baserat på aktivitet visat på Archers (2012) och Almqvist m fl. (2007).

Som schablonvärden för de olika parametrarna till belastningsberäkningen har i detta arbete de från Naturvårdsverkets allmänna råd för små avloppsanläggningar (NFS 2006:7) samt värden från Avloppsguiden (2010) använts. De båda värdena finns angivna i tabell 5. Omvandling har gjorts för att visa värdena i g per person och dag.

**Tabell 5.** Tabell över schablonvärden enligt Naturvårdsverkets allmänna råd om små avlopp (NFS 2006:7) respektive Avloppsguiden (2010).

|               |                 | Blandat spillvatten |               | BDT-vatten     |               |
|---------------|-----------------|---------------------|---------------|----------------|---------------|
|               |                 | NFS 2006:7          | Avloppsguiden | NFS 2006:7     | Avloppsguiden |
| <b>BOD</b>    | (g/person, dag) | 48                  | 19,18         | 28             | 14,25         |
| <b>Fosfor</b> | (g/person, dag) | 2                   | 0,84-1,01     | 0,5 (0,16-0,6) | 0,08-0,25     |
| <b>Kväve</b>  | (g/person, dag) | 14                  | 6,74          | 1,4            | 0,49          |

### *Andra schablonvärden*

De av Naturvårdsverket framtagna schablonvärdena från 2006 och även de från 1995 i Vad innehåller avlopp från hushåll? kan anses som gamla och i behov av uppdatering, bland annat eftersom tvättmedel sedan 2008 inte får lov att innehålla fosfater (Regeringskansliet, 2008) och att fler vattenkrävande installationer finns på i kolonistugorna. Detta har uppmärksammats i flertalet rapporter. De arbeten som jag har undersökt närmare är Almqvist m fl. rapport *Sammansättning och flöden på BDT-vatten, urin, fekalier och fast organiskt avfall i Gebers* (2007), *The characteristics of household wastewater and biodegradable waste- A proposal for new Swedish design values av Vinnerås, Palmqvist, Balmér & Jönsson* (2006) samt Svensk Miljöemissionsdata (SMED)s *Teknikenkät – enskilda avlopp 2009* (2011).

I tabell 6 visas de olika värdena som föreslås som nya schablonvärden för BDT-vatten i de olika rapporterna. Dessa skiljer sig markant åt i vissa fall, vilket gör arbetet med att förnya schablonvärdena mer komplext. Det man kan titta på är under hur lång tid och för hur många personer som värdena mätts upp. Man kan göra jämförelsen i persondygn, dvs antalet personer och under vilken tid som mätningen utförts. Vinnerås m fl. (2006) föreslår i sin artikel nya schablonvärden utifrån sammanställningar av provtagningar från tre områden omfattande totalt 3 050 persondygn för BDT-vatten. Som jämförelse bygger undersökningen för gällande schablonvärden från Naturvårdsverket (1995) på cirka 400 persondygn.

Almqvist m fl. (2007) anger att medelproduktionen av BDT-vatten är 110 liter per boende och dygn, vilket är något lägre än det av Naturvårdsverket fastställda (150 liter per person och dygn). I andra rapporter har lägre medelproduktion av BDT-vatten uppmätts, 104 respektive 70 liter per person och dygn (Ekoporten samt Vibyåsen) (Almqvist m fl., 2007) och som 108 liter per person och dygn i Tuggelite, enligt Naturvårdsverkets rapport (1995).

**Tabell 6.** Sammanställning över uppmätta halter av BOD, N-tot, P-tot samt flödet av BDT-vatten enligt Jönsson m fl. (2005) samt SMED (2011) Naturvårdsverket (1995), NFS 2006:7 och Avloppsguiden (2010). Flödet är angivet i l/pe per dag och övriga parametrar i g/pe per dag. Observera att SMED 2011 utfört mätningar efter det att fosfor uteslutit från tvättmedel.

|                                    | SNV<br>1995 | Weglin<br>&<br>Vinnerås<br>(2000)<br>(genom<br>Jönsson<br>m fl.,<br>2005) | Palmqvist<br>(2001) | Andersen<br>& Jensen<br>(2002) | Vinnerås<br>m fl.<br>(2006) | SMED<br>2011 | SNV<br>1995 | Avlopps<br>guiden<br>2015 | NFS<br>2006:7 |
|------------------------------------|-------------|---|---------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------|-------------|---------------------------|---------------|
| <b>Flöde</b> (l/<br>pe per<br>dag) | 108         | 104   | 70                  | 110                            | 100                         |              | 150         | 50-100                    | 120           |
| <b>BOD</b><br>(g/pe per<br>dag)    | 27,7        | 7,71  | 27,7                | 21,7                           | 26,03                       | 21           | 28          | 14,25                     | 28            |
| <b>N-tot</b><br>(g/pe per<br>dag)  | 1,17        | 1,7   | 0,64                | 1,4                            | 1,37                        | 1            | 1           | 0,49                      | 1,4           |
| <b>P-tot</b><br>(g/pe per<br>dag)  | 0,36        | 0,44  | 0,5                 | 0,6                            | 0,52                        | 0,12         | 0,3         | 0,08-0,25                 | (0,16-0,6)    |
| <b>Kalium</b><br>(g/pe per<br>dag) |             | 4,14  | 0,54                | 0,7                            | 1                           | -            | 0,5         | -                         | -             |

### 3.2.2 Rening av BDT-vatten

I Malmö ska BDT-vatten inom koloni- och fritidsbebyggelse genomgå tillräcklig rening. (Malmö stad Miljöförvaltningen, 2006) BDT-vattnet kan därefter ledas till en stenkista för att bli av med vattnet. Att enbart låta BDT-vattnet ”renas” genom stenkista är enligt Malmö stads miljöförvaltning (2006) inte någon långsiktigt hållbar lösning och dessutom inte tillåtet. Mark- och miljööverdomstolen anger följande i en dom gällande stenkista på en fastighet som används enbart på sommarhalvåret med ett fåtal övernattnings och där endast vatten från diskho och matlagning belastade stenkista:

*”En stenkista ska i regel användas endast för dagvatten. Den ger en otillräcklig rening genom en okontrollerad infiltration och man kan inte bortse från risken att BDT-vatten kan innehålla föroreningar, smittoämnen, mikroorganismer och ämnen från kemikalieanvändning... Utifrån allmänna utgångspunkter kan en stenkista inte anses uppfylla dagens krav på rening och omhändertagande av avloppsvatten.”* (Mark- och miljööverdomstolen, 2015)

En stenkista kan ses som en fördelning av vattenmängden utan någon rening. (Solna stad, 2015) Om en vattentoalett är ansluten till systemet ska svartvattnet ledas till en sluten tank eftersom svartvatten inte får släppas ut inom koloniområdena i Malmö. Ett alternativ är att använda en torr toalettlösning så som exempelvis mulltoalett eller förbränningstoalett. Om dusch, tvätt- eller diskmaskin ska installeras krävs längre gående rening i form av mark- eller infiltrationsbädd eller liknande alternativt att allt spillvatten samlas i en sluten tank. (Malmö stad Miljöförvaltningen, 2006) Men att samla upp även BDT-vattnet i en sluten tank är ingen långsiktigt hållbar lösning då transporterna blir onödigt många, därför bör andra alternativ väljas först.

### 3.2.3 Uträkning

Belastningsberäkningen är utförd enbart med BDT-vatten som belastande på avloppsanläggningen och i slutändan recipienten eftersom svartvattnet måste tas om hand på annat sätt. Då inte alla har tvättmaskin på koloniområdet har schablonvärdet modifierats efter detta och de uppgifter som framkommit vid miljöförvaltningens intervjuer 2014.

Som tillvägagångssätt för att utföra belastningsberäkning på koloniområdena har jag använt mig av den metod som finns beskriven i SMEDs rapport (2011). För hela uträkningsgången se bilaga 4. Enligt SMED sker belastningsberäkningen i följande steg:

- Antalet brukare och tid av året (utnyttjandegrad) multipliceras med aktuellt schablonvärde för att få fram den totala belastningen
- Den totala belastningen reduceras sedan med schablonerna för den rening som sker av spillvattnet för att få det statistiskt beräknade utsläppet.
- Samma sak görs för alla fastigheter i området. Resultatet summeras.

Enligt SMED (2011) finns en del osäkerheter med metoden, då det är svårt att i större områden få fram uppdelningen mellan permanent- och fritidsboende. Även osäkerheten med att avloppslösningarna för permanentboende oftast är bättre än de för fritidsboende finns. I Den beräkning som ska göras inom detta arbete är alla fastigheter fritidsboende/kolonistugor men däremot ligger en stor osäkerhet i vilken typ av reningsanläggning som finns samt i vilken grad som rening sker i den samt i vilken grad kolonistugorna utnyttjas. För beräkningen har det utgått från att samtlig rening av BDT-vattnet sker genom stenkista samt att svartvattnet tas om hand på annat lämpligt sätt (sluten tank eller torrtoalett). Reningen i stenkista är minimal. (Solna stad 2015)

Vid en beräkning av årlig belastning per kolonistuga för de givna parametrarna för koloniområdena Kölnan och Almåsa har en utnyttjandegrad enligt intervjuerna använts. Person belastningen per stuga blir 150-175 dagar per år och stugan utnyttjas främst av 2 personer, vilket ger en nyttjandegrad på 300-350 persondygn per stuga.

BDT-vattnet från Almåsas kolonistugor beräknas ge upphov till cirka 3 668 kg syreförbrukande ämnen (BOD) samt 66 kg fosfor och 256 kg kväve, se tabell 6. Kölnans BDT-vatten genererar cirka 1 626 kg syreförbrukande ämnen, 30 kg fosfor samt 113 kg kväve, se tabell 6.. Detta ger att de båda koloniområdena genererar cirka 5 300 kg syreförbrukande ämnen (BOD), 96 kg fosfor och 369 kg kväve tillsammans. Det motsvarar som mest 64 villors årsbelastning av blandat spillvatten.

**Tabell 6.** BDT-vattnet från Almåsa och Kölnan genererar cirka 5300 kg BOD, 96 kg fosfor samt 369 kg kväve per år enligt belastningsberäkning i bilaga 4.

|               | <b>Almåsa</b> | <b>Kölnan</b> | <b>Totalt</b>    |
|---------------|---------------|---------------|------------------|
|               | <b>(kg)</b>   | <b>(kg)</b>   | <b>(kg)</b>      |
| <b>BOD</b>    | 3144-3668     | 1394-1626     | <b>4538-5294</b> |
| <b>Fosfor</b> | 53-66         | 23,67-29,5    | <b>77-96</b>     |
| <b>Kväve</b>  | 219-256       | 97-113        | <b>316-369</b>   |

Både Almåsa och Kölnan ligger i nära anslutning till Sege å och påverkar med stor sannolikhet denna med utsläppen från BDT-anläggningarna.



## 3.3 Lagstiftning

Den övergripande lagstiftningen i Sverige rörande enskilda avlopp är Miljöbalken (MB, SFS 1998:808) och förordningar och andra bestämmelser förankrade till denna, men även ramdirektivet för vatten. På lokalnivå finns även lokala miljöföreskrifter att förhålla sig till. Dessutom är Lagen om allmänna vattentjänster (2006:412) viktig för avloppsfrågan, främst för planering och organisering av kommunens arbete med kommunalt avlopp. Sverige har satt upp 16 miljömål som beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet i stort ska syfta mot. För avloppsfrågan är de viktigaste miljömål 7 – Ingen övergödning, 15 – God bebyggd miljö och 10 – Hav i balans samt levande kust och skärgård. (Miljömål, 2012 A)

Havs- och vattenmyndigheten har tagit över Naturvårdsverkets ansvar som den myndighet som har huvudansvaret för de enskilda avloppsanläggningarna. Naturvårdsverket gav 2006 ut allmänna råd som bygger på hänsynsreglerna i 2 kap och tillsynsreglerna i 26 kap i miljöbalken (NFS 2006:7). Naturvårdsverket har även gett ut handböcker om hur de allmänna råden ska tolkas. Dessa har Havs- och vattenmyndigheten tagit över efter Naturvårdsverket.

I detta kapitel behandlas de viktigaste lagarna, förordningarna och annat bindande material inom avloppsområdet. Gällande lagkrav och rättspraxis används för att sätta dem i perspektiv och för att belysa de krav och problem som uppstår vid koloniområdena i Malmö.

### 3.3.1 Ramdirektivet för vatten

Under 2000 antog EU ett direktiv, 2000/60/EG, om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område, även kallat ramdirektivet för vatten. Detta ramdirektiv har som yttersta mål att alla EU:s vatten ska uppnå god ekologisk och kemisk status år 2015. I detta ingår delmål där bland annat föroreningar ska hindras och minskas, hållbar användning av vatten främjas och tillståndet i akvatiska ekosystems ska främjas. (Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG)

### 3.3.2 Miljöbalken

Miljöbalken började gälla 1 januari 1999 och har som huvudsyfte att främja en hållbar utveckling. I miljöbalken är det främst 2 och 9 kapitlet som rör enskilda avlopp. Miljöbalken är uppbyggd som en paraplylagstiftning vilket innebär att allmänna råd tas fram om kopplas till miljöbalken som förlängning av lagstiftningen. Miljöbalken styr övergripande frågor om utsläppande av avloppsvatten, geografisk lokaliseringen av avloppsanläggningar, tillståndsfrågor, anmälningsförfarande samt tillsyn över dessa objekt. (Länsstyrelserna, 2008)

Enligt miljöbalken (SFS 1998:808) bedöms det som en miljöfarlig verksamhet att släppa ut avloppsvatten (9:1). Detta leder till att man som ägare till en enskild avloppsanläggning är verksamhetsutövare och skyldig att följa de regler som finns i balken samt de förordningar, föreskrifter och andra beslut som har balken som stöd. En av dessa är förordningen (SFS 1998:899) om miljöfarligt verksamhet och hälsoskydd, se nedan.

Alla verksamhetsutövare är skyldiga att följa de allmänna hänsynsreglerna som är angivna i miljöbalkens andra kapitel. De allmänna hänsynsreglerna innehåller (SFS 1998:808):

- Kunskapskravet
- Försiktighetsprincipen
- Hushållnings- och kretsloppsprinciperna
- Bevisbörderegeln
- Lokaliseringsprincipen
- Skadeansvarsprincipen

Detta innebär att man som verksamhetsutövare (i detta fall fastighetsägare) måste veta vilken påverkan på människors hälsa och miljön som ens verksamhet kan tänkas orsaka (kunskapskravet), att rimliga skyddsåtgärder och försiktighetsmått för att undvika olägenhet är vidtagna (försiktighetsprincipen, rimlighetsprincipen), att man hushåller med resurser och strävar efter att sluta kretslopp (Hushållnings- och kretsloppsprinciperna). Det är även verksamhetsutövaren som är skyldig att visa att gällande bestämmelser och lagar följs för tillsynsmyndigheten (bevisbörderegeln). Vidare ska anläggningens lokalisering vara lämplig så att den inte riskerar att orsaka olägenhet för människors hälsa och miljön samt att minst möjliga intrång i miljön ska göras, utan att påverka dess funktion.

Stora delar av miljöbalken bygger på vad som riskerar att utgöra en olägenhet för människors hälsa eller miljön. Detta definieras i miljöbalkens 9 kapitel 3 §

*”Med olägenhet för människors hälsa avses störning som enligt medicinsk eller hygienisk bedömning kan påverka hälsan menligt och som inte är ringa eller helt tillfällig.”* (SFS 1998:808, 9:3) Avloppsvatten får inte avledas och renas eller tas om hand på något sätt så att olägenhet för människors hälsa eller miljön uppkommer. Lämpliga avloppsanordningar eller andra inrättningar ska upprättas för detta. Om en anläggning ska ändras eller byggas har Regeringen föreskrivet att tillstånd måste finnas, vilket är överlämnat till kommunerna att hantera. (SFS 1998:808, 9:7)

### **3.3.3 Förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd**

Regeringen har vidare lämnat föreskrifter i form av Förordningen (SFS 1998:899) om miljö farlig verksamhet och hälsoskydd. Denna förordning anger att tillstånd eller anmälan måste sökas eller göras för att släppa ut avloppsvatten i mark, vattenområden eller grundvatten eller att ändra i en befintlig anläggning. (SFS 1998:808, 9:6; SFS 1998:899, 13§) I förordningen förbjuds även utsläpp av spillvatten som inte genomgått längre rening än slamavskiljning. (SFS 1998:899, 12§) Men trots detta är det många fastigheter som saknar längre gående rening än slamavskiljning. (Naturvårdsverket, 2004) I Skåne har 14 % av hushållen endast slamavskiljning som rening, medan siffran för hela landet är 24 %. (Naturvårdsverket, 2004)

### **3.3.4 Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2006:7) [till 2 och 26 kap miljöbalken och 12-14 och 19 §§ förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd ] om små avloppsanordningar för hushållspillvatten**

Naturvårdsverket har gett ut dessa allmänna råd som hjälp till att tolka lagkraven som finns i miljöbalkens 2:a och 26:e kapitel samt 12-14 och 19 §§ i förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (1998:899). De fungerar som utgångspunkt för bedömningen av vilka krav som ska ställas på en avloppsanläggning. Havs- och vattenmyndigheten har tagit över ansvaret för de allmänna råden. Dessa allmänna råd gäller för avloppsanläggningar som är dimensionerade upp till 25 personekvivalenter (pe) och behandlar hushållspillvatten. (NFS 2006:7 & Länsstyrelserna 2009)

I miljöbalken finns inga lagkrav över vilka halter som en avloppsanläggning måste rena utan här anges endast att spillvattnet ska behandlas så att människors hälsa och miljön skyddas. Det är kommunens miljönämnd som ställer krav på hur långtgående reningen måste vara. Detta görs genom att bedöma vilken skyddsnivå ett visst område har. Och för att göra det utgår de bland annat från områdets känslighet och hur många avloppsanläggningar som finns i närheten. (Länsstyrelserna, 2009) När skyddsnivån för området där avloppsanläggningen ska ligga bestämts utgår kommunerna från Naturvårdsverkets allmänna råd för små avlopp (NFS 2006:7) för att säkerställa vilken reningskapacitet som krävs. (Länsstyrelserna, 2009) De allmänna råden är uppbyggda som funktionskrav, vilket gör att det är upp till verksamhetsutövaren (den som är ansvarig för avloppsanläggningen) att välja vilken teknik som ska användas och att visa för tillsynsmyndigheten att funktionskraven uppfylls. Funktionskraven finns i två nivåer, hög samt normal skyddsnivå, och delas

in i miljöskyddande respektive hälsoskyddande krav. Det finns även grundkrav som gäller för alla anläggningar. (Länsstyrelserna, 2009 & NFS 2006:7)

I både Naturvårdverkets allmänna råd om små avloppsanordningar för hushållspillvatten och rent allmänt i miljöbalken är kunskapskravet ett centralt begrepp. I detta innefattas att den som inrättat eller driver en avloppsanläggning måste inneha den kunskap som behövs för att underhålla och sköta anläggningen så att funktionen säkerställs. (NFS 2006:7)

En av de grundläggande utgångspunkterna i Naturvårdverkets allmänna råd är att

*”Den dimensionerande belastningen för ett hushåll bör grunda sig på ett antagande om lägst fem pe och åretruntboende om det inte finns starka skäl mot detta.”* (pe = personekvivalenter) (NFS 2006:7, s 2) Detta kan vara svårt att tillämpa vid fritidsbebyggelse då det på kolonierna endast förekommer sommarvatten, vilket förhindrar åretruntboende. Även om detta i vissa fall inte stoppar vissa från att bo året runt i sin kolonistuga. Därför kan det vara svårt att ställa krav på att avloppsanläggningarna ska vara dimensionerade för 5 åretruntboende och att samma funktionskrav gäller på anläggningarna inom koloniområdena som för permanentboende. Denna fråga är en av de centrala när man ska diskutera krav på avloppsanläggningar på koloniområden, men även en av de svårast att lösa.

#### *Skydds nivå & funktionskrav i koloniområdets perspektiv*

Tillstånds- och tillsynsmyndigheten (kommunens miljönämnd) ska göra bedömningen om vilken skydds nivå för hälsoskydd respektive miljöskydd som gäller och därmed vilka funktionskrav som ställs på avloppsanläggningen. Bedömning ska göras i varje enskilt fall och grunda sig på de naturliga förutsättningarna i omgivningarna. (NFS 2006:7) Varje lokalisering av avloppsanläggningen kan bedömas tillhöra normal eller hög skydds nivå för hälsoskydd respektive miljöskydd. (NFS 2006:7) Ett område behöver inte tillhöra samma skydds nivå för miljöskydd och hälsoskydd.

Kriterier som anges i Naturvårdverkets allmänna råd (NFS 2006:7) för hög skydds nivå, där minst en ska vara uppfylld för att området ska anses ha en hög skydds nivå är:

1. Utsläppet från anordningar av aktuell typ kan befaras ha negativ inverkan på det skyddade intresset i ett område som enligt 3 kap. 2 § förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön är upptaget i registret över skyddade områden.
2. Andra yt- eller grundvattentäkter för dricksvatten än sådana som avses i 1, finns inom anordningens påverkansområde och anordningen kan befaras bidra till olägenheter vad beträffar tillgången till vatten eller vattnets kvalitet i dessa täkter såsom dricksvatten till djur.
3. Skyddsintresset för områden som är skyddade enligt 7 kap. MB och medför ett behov av särskilda försiktighetsmått.
4. Utsläpp av renat avloppsvatten sker direkt, utan föregående fördröjning i exempelvis dike, till känsligt ytvatten, t.ex. nära badplats.
5. *Den sammanlagda belastningen i området är eller riskerar att bli, hög på grund av antalet utsläppskällor, exempelvis inom s.k. omvandlingsområden där fritidsbebyggelse har omvandlats till permanentbostäder och där detta kan medföra succesivt försämrade vattenkvalitet eller- kvantitet.*
6. Recipient eller omgivning är känslig av andra skäl.(NFS 2006:7)

I tabell 7 visas kraven som ställs för de olika skydds nivåerna. De krav som anges för normal respektive hög nivå gäller för områden som har klassats in som normal respektive hög skydds nivå enligt NFS 2006:7. Den lägsta nivån, som gäller för alla avloppsanläggningar är normal. Eftersom avloppen från kolonierna kan bedömas som att områdets sammanlagda belastning kan misstänkas vara hög medför detta att området kan klassas som hög skydds nivå.

#### *Grundkrav*

Det finns en del uppställda grundkrav i Naturvårdverkets allmänna råd om små avloppsanordningar för hushållspillvatten (NFS 2006:7). I tabell 7 visas de funktioner som anges som grundkrav vilket

gäller för samtliga avloppsanordningar enligt Naturvårdverkets allmänna råd om små avloppsanordningar. Dessa krav gäller även för avloppsanläggningarna på koloniområdena. De krav som behöver belysas är kraven på att anläggningen ska vara lätt att kontrollera, utformad så att service- och underhållsarbeten underlättas, anlagd på så sätt att dess funktion kan upprätthållas under dess livslängd samt att det finns möjlighet till att ta prov från det utgående spillvattnet. Men även övriga krav måste givetvis vara uppfyllda.

#### *Hälsoskydd*

Vid bedömningen av hälsoskydd bör anläggningens robusthet, reduktion av patogener samt utsläppspunktens lokalisering beaktas för en samlad bedömning enligt Naturvårdverkets allmänna råd för små avloppsanordningar (NFS 2006:7). De krav som ställs för att nå upp till hög nivå för hälsoskydd och kan tillämpas på koloniområdena innefattar exempelvis att hanteringen och utsläppet av avloppsvatten inte medverkar till väsentligt ökad risk för smitta eller annan olägenhet där människor vistas och att restprodukter måste hanteras på ett hygieniskt korrekt sätt. (NFS 2006:7) I praktiken gäller detta exempelvis olägenhet av luktstörning, förorening av dricksvatten, grundvatten eller badvatten samt olämplig hantering av restprodukter som bildas. Det är alltså viktigt hur exempelvis mullen från multtoaletterna hanteras så att inte denna placeras så att luktproblem förekommer eller att annan smittspridning sker.

**Tabell 7.** Grundkrav och krav för normal och hög skyddsnivå för hälsoskydd respektive miljöskydd enligt Naturvårdsverket allmänna råd om små avloppsanläggningar. Källa: NFS 2006:7.

|                   |  |  |
|-------------------|--|--|
| <b>Grundkrav</b>  | Dag- och drän vatten leds inte till anläggningen   |  |
|                   | Anläggningen är tät för att hindra ut- och inläckage. Infiltrationsdel undantagen.   |  |
|                   | Funktionen lätt att kontrollera  |  |
|                   | Utformad så att service- och underhållsarbete underlättas.   |  |
|                   | Anläggs på en plats och på så vis att dess funktion upprätthålls under anläggningens livslängd   |  |
|                   | Drifts- och underhålls instruktioner från leverantör eller anläggare.  |  |
|                   | Larmfunktioner finns om det behövs.  |  |
|                   | Möjlighet till att provta utgående spillvatten finns.  |  |
| <b>Hälsoskydd</b> | <b>Normal skyddsnivå</b>   | <b>Hög skyddsnivå</b>  |
|                   | Utsläpp medverkar inte till väsentligt ökad risk smitta eller olägenhet.<br>Hantering av restprodukter sker på hygieniskt acceptabelt sätt.  | Ytterligare skyddsåtgärder utöver den huvudsakliga reningen vidtas |
| <b>Miljöskydd</b> | <b>Normal skyddsnivå</b>   | <b>Hög skyddsnivå</b>  |
|                   | Teknik som begränsar vattenanvändningen<br>Fosfatfria hushållskemikalier<br>Reduktion av minst 90 % BOD<br>Reduktion av minst 70 % P<br>Möjligt med återvinning av näringsämnen<br>Åtgärder för att minimera risker för smitta och annan olägenhet för djur finns. | Reduktion av minst 90 % P<br>Reduktion av minst 50 % N             |

### *Miljöskydd*

För miljöskydd anges vilka reningseffekter som ska uppfyllas för de olika skyddsnivåerna vid blandat avloppsvatten, se tabell 8. Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanordningar för hushållsspillvatten (NFS 2006:7) anger dock att för avloppsanläggningar där urin och fekalier tas om hand utan att belasta reningsanläggningen, som exempelvis vid torra system eller slutna tank som används på koloniområdena, kan motsvarande rening per person klaras med en mindre rening än vad som krävs för ett sorterat avlopp. (NFS 2006:7) Detta innebär att man inte kan ställa krav på samma reningseffektivitet för enbart rening av gråvatten som för ett normalt (blandat) avloppsvatten. Däremot måste fortfarande reningen av BDT-vattnet klara kraven för hälsoskydd och grundkraven.

**Tabell 8.** Reningsgrad av avloppsvatten från enskilda avlopp för normal resp. hög skyddsnivå för miljöskydd enligt Naturvårdsverkets allmänna råd för små avloppsanläggningar (NFS 2006:7).

|                              | Normal skyddsnivå (%) | Hög skyddsnivå (%) |
|------------------------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Organiska ämnen (BOD)</b> | 90                    | 90                 |
| <b>Fosfor (tot-P)</b>        | 70                    | 90                 |
| <b>Kväve (tot-N)</b>         | -                     | 50                 |

Vidare anges att vattenanvändningen ska begränsas, fosfatfria hushållskemikalier används, att återvinning av näringsämnen ur avloppsfraktionerna är möjlig för att normal skyddsnivå för miljön ska uppfyllas. (NFS 2006:7) Vad gäller krav på rening av bakteriehalter ställs inga krav i lagstiftningen, men ett riktvärde som används är att det renade vattnet ska motsvara bra badvattenkvalitet enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/07/EG om förvaltning av badvattenkvalitet.

### Lokalisering

Det finns en mängd krav på lokalisering i Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanläggningar. För koloniområden är de viktigaste att utsläppspunkten ska lokaliseras så att påverkan på recipienten blir så liten som möjligt, slamavskiljaren bör placeras ovan grundvatten nivån och anläggningen ska vara åtkomlig för slamtömningsfordon, det normala avståndet för ledningar och liknande till vattentäkt bör vara minst 20 meter om inte ledningarna är täthetsprovade då det kan minskas till 10 meter. Vidare bör avloppsanläggningen ligga nedströms dricksvattentäkter och det vertikala skyddsavståndet från infiltrationspunkt av avloppsvatten till högsta grundvattenyta måste vara minst 1 meter. (NFS 2006:7)

### 3.3.5 Lag om allmänna vattentjänster (2006:412)

Lagen om allmänna vattentjänster trädde i kraft 1 januari 2007 och dess syfte är att i ett större sammanhang säkerställa att vattenförsörjning och avlopp anordnas om behov av det finns på grund av människors hälsa eller miljön. (SFS 2006:412) Inom kommunen finns en huvudman som äger och förvaltar anläggningarna. (Länsstyrelserna, 2008) I Malmö kommun är VA SYD huvudman. Länsstyrelserna (2008) anger vidare att den geografiska utbredningen av huvudmannens skyldigheter att anordna vattentjänster anges i verksamhetsområdet. Det är kommunens ansvar att upprätta verksamhetsområdet där det finns behov för det och även att tillgodose vattentjänsterna inom detta område. Detta görs ofta via VA-planering. (Länsstyrelserna, 2008)

Inom verksamhetsområdet har huvudmannen skyldighet att låta fastigheter ansluta sig till det kommunala avloppet. Men även de som bor inom verksamhetsområdet har skyldigheter att betala de fastställda avgifterna och följa de bestämmelser som finns. En enskild fastighet måste inte ansluta sig till det kommunala avloppet även om anslutningspunkt finns. Däremot kan kommunens miljökontor förelägga fastighetsägaren med hjälp av miljöbalken att ansluta sig om detta inte anses som ett orimligt krav. (Länsstyrelserna, 2008)

Huvudmannen har även en skyldighet att inrätta ett verksamhetsområde om det i ett större sammanhang finns behov enligt miljö- och eller hälsoskäl. (Länsstyrelserna, 2008) I propositionen Allmänna vattentjänster (2005/06:78 s 29 o 42) anges

*”Hur många som skall vara berörda är framför allt beroende av hur starkt hälsoskyddsbehovet gör sig gällande eller kan förväntas komma att göra det. Enligt praxis behövs det åtminstone en något så när samlad bebyggelse av 20–30 fastigheter som underlag för en allmän Va-anläggning (jfr prop. 1955:121 s.61). ... En utbyggnad av en befintlig eller planerad allmän anläggning kan dock ske för betydligt färre fastigheter. I praxis har till och med enstaka fastigheter i närheten av ett befintligt verksamhetsområde ansetts planmässigt och i övrigt ha ett så nära samband med bebyggelsen inom*

*verksamhetsområdet att fastigheternas VA-frågor skulle lösas i det större sammanhanget med denna bebyggelse.”*

I *Planera vatten och avlopp* (Länsstyrelserna, 2008) anges att den hälsomässiga kopplingen i kraven att anordna vattentjänster för avlopp är exempelvis att många små enskilda avlopp i närheten av dricksvattentäcker kan förorena dessa. Vidare anger de att miljöskälen för de samma kan vara att ekosystem kan komma att försämrans på grund av utsläpp från avloppsanläggningar. Och att det kan vara ett tvingande skäl till att utvidga verksamhetsområdet, åtminstone om allmänt vatten och avlopp påtagligt motverkar olägenheterna i miljön. Även att de näringsämnen som finns i avloppet ska kunna återföras i ett kretslopp kan ses som ett krav för att utvidga området, enligt Länsstyrelserna (2008). De lösningar som används i ett verksamhetsområde behöver inte sluta i ett stort reningsverk utan det är upp till huvudmannen att i varje enskilt fall bedöma vad som passar bäst för de specifika förutsättningarna. (Länsstyrelserna, 2008)

Malmö stad håller för närvarande på med en VA-utbyggnadsplan. Planen för de enskilda avloppen i kommunen är färdig och väntar på politiskt beslut som troligtvis kommer till hösten 2015. Från denna har man brutit ut koloniområdena för att separat göra en undersökning av vad som behöver göras på dessa. Planen för koloniområdena förväntas vara klara under sommaren 2015.

### 3.3.6 Miljömål

Riksdagen fastställde 1999 16 stycken miljö kvalitetsmål genom propositionen 2004/05:150 *Svenska miljömål – ett gemensamt uppdrag*. Enligt Miljömål (2012) var regeringens syfte med miljömålen att *”Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.”* (Miljömål, 2012) Miljömålen utgör en vision om hur miljön ska vara och är även en vägvisare för det samlade miljöarbetet i Sverige. De viktigaste miljömålen och deras delmål, som rör enskilda avlopp och deras inverkan presenteras nedan.

#### *God bebyggd miljö*

*”Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.”* (Miljömål, 2014A)

I detta miljömål förespråkas resurshushållning med vatten, mark och andra resurser vilket leder till att en viss kretsloppstanke inom bland annat avloppsanläggningar bör förespråkas.

#### *Ingen övergödning*

I definitionen för miljö kvalitetsmålet anges att ingen negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig mark- och vattenanvändning av halterna av gödande ämnen i mark o vatten ska finnas. *Miljömål – Hur miljön mår och hur arbetet med Sveriges miljömål går* (2014B) anger att orsaken till övergödningen är för höga halter av kväve och fosfor i marken eller vattnet.

#### *Grundvatten av god kvalitet*

Grundvattnet ska enligt miljö kvalitetsmålet ge en säker och hållbara dricksvattenförsörjning. Detta innebär att grundvattnets kvalitet inte ska påverkas negativt av mänskliga aktiviteter som markanvändning och tillförsel av föroreningar m.m. (Miljömål, 2014C) Dåligt renat avloppsvatten som når grundvattnet via bland annat infiltration kan påverka detta negativt genom tillförsel av föroreningar och näringsämnen, det är även risk för påverkan på människors hälsa då spillvattnet kan föra med sig patogener.

#### *Levande sjöar och vattendrag*

*”Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och*

*vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas."* (Miljömål, 2014D)

Miljökvalitetsmålet innebär bland annat att sjöar och vattendrag har minst god ekologisk status eller potential och god kemisk status i enlighet med förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön, enligt Miljömål (2014D). Detta miljökvalitetsmål påverkas i allra högsta grad av enskilda avlopp då dessa ofta har ytvatten som en direkt recipient med utsläpp av näringsämnen, organiska ämnen och andra påverkande ämnen som följd.

### **3.3.7 Malmö stads lokala miljöföreskrifter**

De lokala miljöföreskrifterna baseras på miljöbalkens 9 kapitel och förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd och gäller utöver dessa. Syftet med föreskrifterna, som antogs av kommunfullmäktige i juni 2000, är att skydda människors hälsa och miljön. I föreskrifterna anges bland annat för vilka åtgärder i avloppsanordningen det krävs tillstånd eller anmälan till miljönämnden. För koloniområdenas BDT-avlopp anges i 2 § punkt 3 att det krävs tillstånd för att inrätta annan avloppsanordning än det som nämnt tidigare, dvs anläggning för rening av BDT-vatten, inom detaljplanerat område samt särskilt angivna tätbebyggda områden som ej är detaljplanerat. Dessa områden anges på en kartbilaga till föreskrifterna. (Malmö stad, 2000) På denna karta anges både Kölnan och Almåsas koloniområde som tätbebyggt område utan detaljplan som omfattas av föreskrifterna.

I föreskrifterna anges även att det krävs tillstånd för miljönämnden att installera annan toalett än vattentoaletter som är ansluten till det kommunala avlopps nätet och torrklosett med latrintömning genom kommunens försorg. (Malmö stad, 2000) Men eftersom kommunen inte längre står för latrintömning så krävs det tillstånd för installation av alla slags toaletter som inte innebär vattentoalett till det kommunala avlopps nätet.

## **3.4 Rättspraxis**

Frågor inom avloppsområdet har prövats rättsligt genom många domar i olika instanser. Här tas ett par domar som är viktiga i belysningen av frågorna kring BDT-avlopp på koloniområden. I Diskussionen görs en sammanvägd analys över hur lagstiftning, allmänna råd samt rättspraxis påverkar avloppslösningar och då främst BDT-avlopp inom koloniområdena i Malmö kommun. Det finns en stor mängd domar att studera, men då arbetets fokus inte ligger på det har en genomgång gjorts av ett par viktiga domar.

### **3.4.1 Förbud mot utsläpp av orenat avloppsvatten (stenkista) (Mark- och miljööverdomstolen, 2015)**

Linköpings miljönämnd hade förbjudit fastighetsägarna till en fritidsfastighet att släppa ut avloppsvatten från aktuell fastighet. Förbudet skulle gälla så länge anordningen inte förbättrats så att den uppfyllde gällande lagstiftning. Fastighetsägarna överklagade till Länsstyrelsen och angav att åtgärderna inte kunde anses som rimliga i förhållande till fastighetens begränsade användning. Fastighetsägarna angav att belastningen var att betrakta som minimal eftersom stugan var jämförbar med en enkel kolonistuga med endast sommarvatten. Stugan är enbart utrustad med diskho för handdiskning. Stenkistan är placerad så att avrinningen sker till den närliggande sjön. Stugan används av två personer under sommarmånaderna med enbart ett fåtal övernattningar och vattenanvändningen utgörs av matlagning och disk.



Länsstyrelsen avslag överklagandet med hänvisning till att närliggande sjö är kraftigt övergödd och att det på aktuell fastighet sker utsläpp av BDT-vatten via en stenkista där uppgifter om utformning och placering saknas. Länsstyrelsen angav vidare att miljöbalkens bestämmelser även gäller befintliga anläggningar och att stenkista inte kan anses som vedertagen reningsmetod för spillvatten. Vilket leder till att spillvattnet inte genomgått tillräcklig rening och att det finns risk för att smittämnen och övergödande ämnen sprids till närliggande vattendrag. Fastighetsägaren överklagade Länsstyrelsens beslut till Mark- och miljödomstolen. (Mark- och miljööverdomstolen, 2015)

Mark- och miljödomstolen upphävde Länsstyrelsens och miljönämndens beslut med domskälen att stenkistan inte belastades med något spillvatten och att diskvatten innehåller förhållandevis lite övergödande ämnen och att det inte heller finns smittämnen som kan orsaka olägenhet för människors hälsa. Linköpings miljönämnd överklagade Mark- och miljödomstolens beslut till Mark- och miljööverdomstolen eftersom de ansåg att Mark- och miljödomstolen hade fel i flertalet sakfrågor och att de ansåg att beslutet var felaktigt.

Mark- och miljööverdomstolen (2015) fastställde miljönämndens ursprungliga beslut om förbud av utsläpp av spillvatten från aktuell fastighet. Linköpings miljönämnd anger i sitt överklagande bland annat att *"En stenkista ska i regel användas endast för dagvatten. Den ger en otillräcklig rening genom en okontrollerad infiltration och man kan inte bortse från risken att BDT-vatten kan innehålla föroreningar, smittämnen, mikroorganismer och ämnen från kemikalieanvändning."* (Mark- och miljööverdomstolen, 2015) De anger vidare att det inte är en hållbar lösning att använda vattnet från stenkistan för bevattning och att det inte följer miljöbalkens intentioner om skydd för människors hälsa och miljön. De anger vidare att det inte finns några tekniska hinder från aktuell stuga används med utökad belastning, med både ytterligare installationer och fler övernattningar, framöver.

Mark- och miljööverdomstolen (2015) anger som domskäl bland annat att BDT-vatten ska klassas som spillvatten och att utsläpp av detta innebär en miljöfarlig verksamhet samt att detta behöver avledas, renas eller tas om hand på sådant sätt att det inte innebär olägenhet för människors hälsa eller miljön. De anger vidare att även om stugan enbart används när mikrobiologiska processen är som mest gynnsam, sammaren, innebär belastningen att det dröjer ett tag innan den biologiska processen fungerar fullt ut. Mark- och miljööverdomstolen anser även att *"Utifrån allmänna utgångspunkter kan en stenkista inte anses uppfylla dagenskrav på rening och omhändertagande av avloppsvatten"* och sammanfattningsvis anser de inte att anläggningen anses uppfylla de miljö- och hälsoskydds krav som bör ställas på en avloppsanläggning för BDT-vatten, utifrån att man inte visst hur anläggningen var uppbyggd. De ansåg att förbudet skulle börja gälla inom fem månader från det att beslutet fattades. (Mark- och miljööverdomstolen, 2015)

### **3.4.2 Anslutning av hushållspillvatten till kommunalt avloppsnät (Mark- och miljööverdomstolen, 2005)**

Miljönämnden i Höganäs kommun förelade en fastighetsägare vid vite på 40 000 kr att senast ett visst datum ansluta BDT-spillvattnet till det kommunala avloppsnätet, som det fanns en anslutning till. De förbjöd även fastighetsägaren att installera sluten tank i samma beslut. Fastighetsägaren överklagade beslutet till Länsstyrelsen då han ansåg att den högst begränsade vattenmängd som släpptes ut från fastigheten istället kunde anslutas till en sluten tank samt att det inte var miljö- och kostnadsmässigt försvarbart med anslutning till det kommunala avloppsnätet. Miljönämnden anförde att de ansåg det vara miljömessigt motiverat att ansluta fastigheten till det kommunala avloppsnätet av följande skäl:

- Onödiga transporter med tunga fordon skulle uppstå då tanken behöver tömmas och kommunalt avlopp finns i området, vilket inte genererar samma mängd transporter.
- Olägenheter i samband med hantering av latrin undviks.

Miljönämnden ansåg det även kostnadsmässigt försvarbart att ansluta fastighetens avlopp till det kommunala avloppsnätet. (Mark- och miljööverdomstolen, 2005)

Länsstyrelsen gick på fastighetsägarens linje och tillbakavisade ärendet till miljönämnden för ny handläggning. Miljönämnden överklagade Länsstyrelsens beslut till Miljödomstolen, som avlog överklagan. Miljönämnden drev ärendet vidare och överklagade till Miljööverdomstolen som fastslog miljönämndens ursprungliga beslut att fastighetsägaren skulle ansluta sig till det kommunala avlopps nätet. Miljööverdomstolen fann att eftersom fastigheten låg inom verksamhetsområdet och att anslutning till det allmänna nätet ansågs som det miljömässigt mest lämpade alternativet vid de förutsättningarna var det rimligt att kräva anslutning. Miljööverdomstolen ansåg vidare att miljönyttan var rimlig i förhållande till de merkostnader som åtgärderna medförde. (Mark- och miljööverdomstolen, 2005)

### **3.4.3 Förbudandet av rening av BDT-vatten genom ”rensbrunn” och stenkista (Mark- och miljööverdomstolen, 2002)**

Miljönämnden i Hörby kommun förbjöd vid vite en fastighet att släppa ut BDT-vatten som genomgått rening i sk ”rensbrunn” och sedan infiltreras genom stenkista. Nämnden uppgav i sina råd att BDT-vattnet bör genomgå rening i typgodkänd slamavskiljare med efterföljande rening i markbädd, infiltrationsanläggning eller likvärdig anläggning. Fastighetsägaren överklagade beslutet till Länsstyrelsen och anförde att reningen av BDT-vattnet skedde på liknande sätt som det kommunen angett. Fastighetsägaren ansåg att en ändring av anläggningen skulle vara miljömässigt sämre. (Mark- och miljööverdomstolen, 2002)

Länsstyrelsen upphävde beslutet och återvisade det till miljönämnden med hänvisning till att det rörde sig om utsläppande av BDT-vatten i ett icke tätbebyggt område. De angav vidare att en *”rensbrunn är en enklare form av avskiljare med en kammare. Reningseffekten är därför starkt begränsad även vad gäller BDT-vatten. Stenkistan utgör i princip ett fördröjningsmagasin med begränsad volym innan infiltration sker i marken. ... Nackdelen är då att bakterie- och patogenavskiljningen som normalt sker i övergången till tätare material inte sker.”* (MÖD 3708-00) Länsstyrelsen gjorde bedömningen att reningen innebar otillräckliga skyddsåtgärder för att förebygga förorening av närliggande dricksvatten och att åtgärder för förbättring krävdes. Länsstyrelsen ansåg att miljönämnden först borde utföra en prövning om vilka åtgärder som behöver vidtas istället för att kräva förbättringsåtgärder. Detta beslut överklagades av miljönämnden till miljödomstolen som fastställde Länsstyrelsens beslut. Miljönämnden överklagade även detta beslut. (Mark- och miljööverdomstolen, 2002)

Miljööverdomstolen fastställde miljönämndens beslut förutom dess tidpunkt. Deras beslut baserades på att de ansåg att aktuell rening av BDT-vattnet var otillräckligt med hänsyn till omkringliggande vattendrag och vattentäkter. Och att det därför krävs att BDT-vatten genomgår längre gående rening än det som skedde vid fastigheten. Kostnaderna för att vidta åtgärderna ansågs som rimliga. (Mark- och miljööverdomstolen, 2002)

### **3.4.4 Avslag att installera WC på grund av ökad nyttjandegrad (Mark- och miljödomstolen, 2000)**

Miljönämnden i Österåkers kommun avlog en ansökan om att installera WC med sluten tank med hänvisning till att BDT-avloppet inte ansågs klara den ökade utnyttjandegraden utan sanitär olägenhet. BDT-avloppet var inte godkänt och en installation av WC med sluten tank ansågs medföra ökande utsläpp av BDT-vatten inom fritidsfastigheten. Fastighetsägaren överklagade beslutet med hänvisning till att nyttjandegraden inte skulle öka. Fastigheten hade endast sommarvatten, vilket inte skulle ändras. Fastighetsägaren ansåg att avloppslösningen för BDT-avloppet var godtagbar då endast måttlig mängd spillvatten belastade den. (Mark- och miljödomstolen, 2000)

Länsstyrelsen avlog överklagan och ansåg det nödvändigt att nya WC-installationer i området förenades med krav på att förbättra BDT-avloppen i området för att undvika grundvattenförorening och andra sanitära olägenheter. De gav bland annat följande motivering till beslutet:

*”Installation av en enstaka vattentoalett behöver i och för sig inte leda till några olägenheter. Vid prövning av tillstånd till WC bör emellertid hänsyn tas till såväl förhållandena på den enskilda fastigheten som till hela området. Ansökan måste således bedömas med hänsyn till de problem som kan uppstå i framtiden om WC-installationer blir vanligt förekommande i området. Detta är särskilt viktigt i områden som inte är avsedda för permanentboende. Installation av WC leder ofta till ett större utnyttjande av fastigheten och en ökad vattenförbrukning. Ökat vattenuttag kan i sin tur medföra problem med vattenförsörjningen och förorening av grundvattnet vid ökat utsläpp av bad-, disk- och tvättvatten (BDT-vatten). På grund av detta kan man vid prövningen av om tillstånd till WC skall medges ta hänsyn till hur BDT-avloppet är ordnat.”* (Mark- och miljödomstolen, 2000)

Fastighetsägaren överklagade Länsstyrelsens beslut till Miljödomstolen med liknande argument som vid överklagan av miljönämndens beslut men tillade att en infiltrationsanläggning för toalett och BDT-vatten som föreslagits skulle komma att ligga inom 100 meter från strandkant, inom 50 meter från befintlig infiltrationsanläggning samt inom 50 meter från grävd brunn. Miljödomstolen använde i sina domskäl bland annat att man vid tillståndsgivning i detta fall ska ta hänsyn till hur följderna blir vid en generell tillståndsgivning av installation av WC. Det vill säga att risken för förorening av grundvattnet och påverkan av ökat permanentboende i området ska beaktas vid tillståndsgivningen. Domstolen angav även att installation av vattentoalett i fastigheten erfarenhetsmässigt ger en ökad vattenförbrukning och därmed större belastning av BDT-avloppet. Miljödomstolen lämnade överklagan utan bifall och avvisade yrkan om installation av slutna tank för BDT-vatten. (Mark- och miljödomstolen, 2000)

### **3.4.5 Avslag för installation av WC på skärgårdsö då hållbar utveckling inte främjades (Mark- och miljööverdomstolen, 2006)**

En fastighetsägare på en skärgårdsö i Värmdö kommun medgavs ej tillstånd till vattenspolande toalett med efterföljande rening i form av minireningsverk och infiltration. Miljönämnden anförde bland annat att om vattenspolande toalett tilläts i detta fall skulle ett stort antal fastigheter beviljas det samma. De angav att *”Så basala behov som vatten och avlopp måste lösas med enkla, robusta system, som var lätt för fastighetsägaren att sköta”*. (Mark- och miljööverdomstolen, 2006). Beslutet överklagades av fastighetsägaren till Länsstyrelsen som avtog överklagan med motivering att ett ökat antal vattentoaletter i skärgården skulle kunna leda till större vattenförbrukning och därmed större risk för saltvatteninträngning samt att det vid en intressevägning övervägde det allmänna intresset att skydda dricksvattnet mot fastighetsägarens enskilda intresse. (Mark- och miljööverdomstolen, 2006)

Fastighetsägaren överklagade Länsstyrelsens dom till Miljödomstolen som biföll fastighetsägarens överklagan och gav tillstånd att inrätta vattentoalett med minireningsverk och infiltration som efterföljande rening. Deras skäl var att aktuell rening uppfyllde de krav som kunde ställas. Miljödomstolens dom överklagades av kommunens miljönämnd till Miljööverdomstolen som biföll överklagan och nämndens ursprungliga beslut fastställdes. (Mark- och miljööverdomstolen, 2006)

Naturvårdsverket yttrade sig i frågan och angav bland annat följande: Östersjön hade under de senaste åren drabbats av algblooming som orsakades av höga utsläpp av närsalter, kväve och fosfor. En toalett med vattenspolning skulle öka dessa närsalter till omgivande vattendrag. De ansåg vidare att en torrtoalett var en rimlig försiktighetsåtgärd framför allt eftersom fastigheten var en fritidsfastighet. I Miljööverdomstolens beslut angavs att främja en hållbar utveckling är ett viktigt arbete och att även miljömålen ska tas med i beaktande vid bedömning av beslutet. (Mark- och miljööverdomstolen, 2006)

Miljööverdomstolen ansåg minireningsverk som mindre lämpat på fritidsfastigheter, då förutsättningarna för optimal drift är svåra att upprätta i dessa. Lösningen var heller inte tillräckligt robust för att på lång sikt garantera en tillfredsställande reduktion av närsalter. Lösningen ansågs även motverka miljöbalkens mål att främja en hållbar utveckling. Domstolen ansåg att en kretsloppsanpassad lösning borde vara en form av torrtoalett. (Mark- och miljööverdomstolen, 2006)

# 4.Resultat

## 4.1 Avloppsrening översikt

Avloppsvattnet från hushållet måste renas innan det kan släppas ut för att inte påverka miljön negativt. Detta gäller även om enbart BDT-vatten ska belasta anläggningen, enligt en dom från Mark- och miljööverdomstolen (MÖD M 7529-14). Trots att BDT-vatten innebär en liten risk för smitta och miljöbelastande ämnen så behövs skyddsåtgärder för att inte olägenheter i form av dålig lukt, skadedjur och försumpning ska uppkomma eller att miljön riskerar att ta skada. Som råd till tillsynsmyndigheterna anges att vid tätare bebyggelse av enklare sommarboenden (tolkas som fritidshus och kolonier) ska man beakta de samlade effekterna och att man bör överväga mer kontrollerad rening än stenkista eller bevattning på tomten. Men det anges samtidigt att det är viktigt att beakta kostnaderna för ändring av reningen så att dessa inte är orimliga i relation till åtgärden. (Kunskapscentrum Små avlopp, 2013 & Avloppsguiden, 2015)

Havs- och vattenmyndigheten (2013) anger att spillvatten även innehåller resurser så som näringsämnen och organiskt material, som kan tas om hand i ett kretslopp för att återföras till åkermarken. För de avlopp som inte är anslutna till det kommunala avloppet, det vill säga främst de enskilda avloppen, måste reningen ske lokalt. Generellt sett är kunskapen om hur befintlig rening fungerar ofta dålig. Cirka en miljon fastigheter har egna avloppsanläggningar i Sverige. Enligt Naturvårdsverket (2011 A) tyder enkäter som gjorts på att cirka 40 procent av de enskilda avloppen i landet uppfyller miljöbalkens krav på standard övriga, det vill säga 60 %, består av en anläggning som inte uppfyller dagens krav eller har så stora brister att de måste åtgärdas för att ge en tillfredsställande rening. Inventering, gjord av miljöförvaltningen, visar att majoriteten av de enskilda avloppen i kommunen inte uppfyllde gällande krav. Handläggning för att förbättra statusen så att lagkrav uppnås pågår fortlöpande.

Den vanligaste reningen för hushållspillvatten är markbaserad rening så som infiltration eller markbädd. Eftersom koloniområdena endast är aktiva under delar av året och belastningen är begränsad, behöver särskilda bedömningar i handläggningen ofta göras. (Naturvårdsverket, 2014) Peter Ridderstolpe anger enligt Kunskapscentrum Små avlopp (2013) att de avloppsanläggningar som ska ta hand om BDT-vatten har som huvuduppgift att reducera det organiska materialet och att ta hand om vattnet på ett kontrollerat sätt. Detta innebär sekundärt att det blir en barriär för smittämnen. Han anger vidare att en ändamålsenlig teknik bygger på nedanstående steg:

- Källkontroll
- Förbehandling, - det vill säga avskiljning av fasta partiklar
- Biologisk behandling som bryter ner organsikt material och begränsar smittrisker
- Bortledning av vattnet via marken

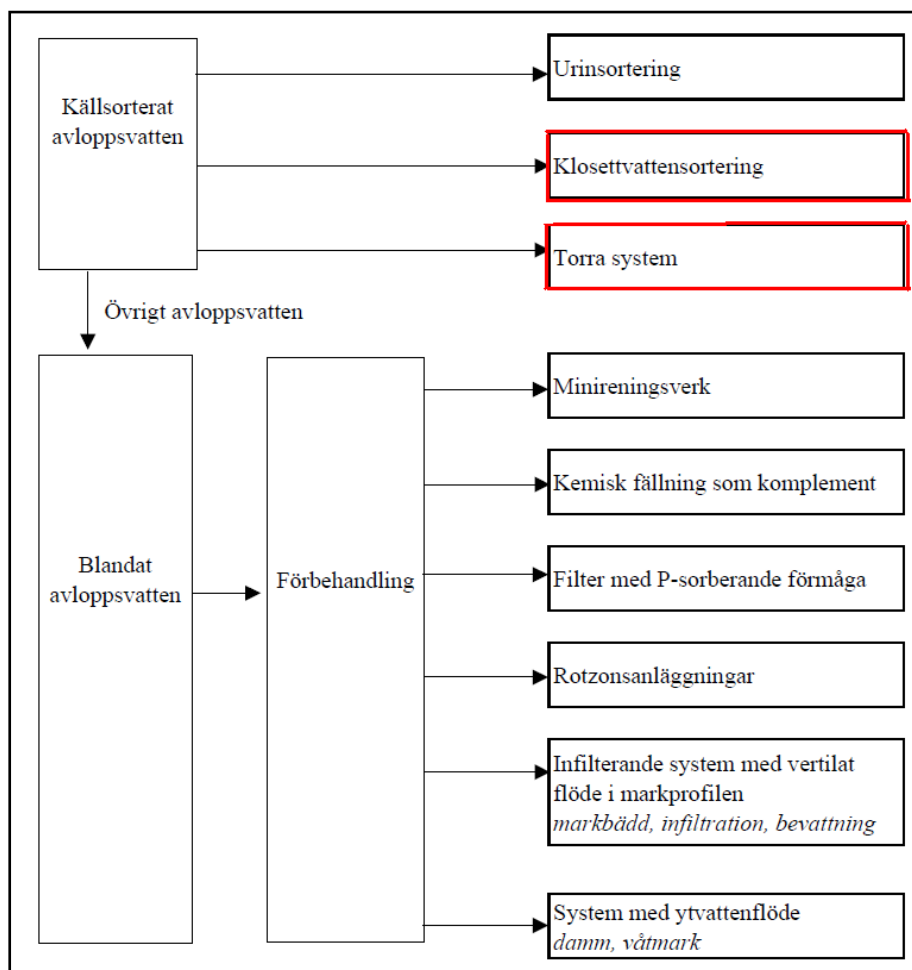
Generellt sett så gäller det att avloppslösningar för koloniområden och fritidsboende i allmänhet behöver klara en ojämn belastning mellan sommar och vintertid. Det är vanligt att områdena ligger utanför det kommunala avloppsnätet, vilket gör att avloppsreningen måste lösas lokalt. Ytan på vilken anläggningen kan anläggas på är starkt begränsad av tomtstorleken vilket påverkar vilken typ av anläggning som är lämplig. Reningen kan även anläggas gemensamt så att flera stugor leder sitt spillvatten till en anläggning. Denna måste då vara dimensionerad för det antal personer som belastar anläggningen. Viktigt att tänka på är den kumulativa effekt som samtliga kolonier skapar, det vill säga sammanlagda belastning som hela koloniområdet skapar eftersom det finns många små punktutsläpp på en begränsad yta. För koloniområdena i Malmö kommun finns enbart sommarvatten, d v s att det endast finns vatten indraget till kolonistugan under maj till oktober. Under de andra månaderna finns möjligheten att själv hämta vatten från de öppna kranarna på områdena. Det förekommer ett viss året

runt boende, men detta är dock än så länge inte speciellt omfattande, i vilken utsträckning är dock ej undersökt.

Naturvårdsverket (1997) anger att de olika lösningar som finns på marknaden för avloppsrening kan delas in i två övergripande kategorier; kretsloppsanpassade lösningar och kvittblivande principer. De kvittblivande principerna bygger på att näringsämnen (kväve och fosfor) samt andra miljöstörande ämnen sorteras bort från avloppsvattnet innan det släpps ut i recipienten. I dessa kvittblivande system är inte syftet att kunna återföra näring till ekosystemet i ett kretslopp, utan att minska de störande elementen så att inte recipienten blir belastad av gödande ämnen. (Naturvårdsverket, 1997) Dessa lösningar bygger på en så kallad ”end of pipe”-lösning, där åtgärden eller den tekniska lösningen finns i slutet av röret, exempelvis infiltration.

I motsats till de kvittblivande avloppsteknikerna bygger de kretsloppsanpassade systemen på att reningen sker vid källan (fastigheten), exempelvis urinsortering eller torra avloppslösningar. Detta möjliggör en återföring av näringsämnen från spillvatten till jorden och grödorna utan att recipienten påverkas av näringsämnen. En viktig princip för återföringen är att näringsinnehållet är högt, men halten av förorenande ämnen är låg. Det är även viktigt att koncentrationen näringsämnen är hög, dvs det behöver innehålla lite vatten. (Naturvårdsverket, 1997)

En annan indelning av avloppssystem görs av Palm m fl. (2002). Där avloppssystemen delas in i system med källsorterat avloppsvatten respektive blandat avloppsvatten. Systemen med källsorterat avloppsvatten delas i sin tur in i tre undergrupper; urinsortering, klosettvattnensortering samt torra system se figur 6. (Palm m fl., 2002)



**Figur 6.** Översikt av indelning av olika avloppssystem enligt Naturvårdsverket där befintliga toalettlösningar är rödmarkerade. Källa: Palm m fl. (2002)(s17).

De befintliga systemen på koloniområdena bygger dels på torra system så som mulltoa och klosettavloppsortering, d v s sluten tank, samt en typ av stenkista/infiltration av BDT-vattnet. Detta gör att avloppslösningarna på koloniområdena kan delas in i både kretsloppsanpassade system samt till de kvittblivande processerna. Då det utsorterade klosettavtattnet (sluten tank) hämtas upp av lastbil och förs till kommunens reningsverk blir detta svårt att kategorisera i kvittblivande eller kretsloppsanpassande system. Om näringsämnen i det uppsamlade klosettavtattnet hade återförts till jordbruksmark efter hygienisering eller på annat sätt återanvänts, hade detta systemet kunnat klassas som ett kretsloppsanpassat system. (Palm m fl., 2002)

De torra systemen kan däremot klassas som kretsloppsanpassade då de används som jordförbättringsmedel inom kolonitomten. Det är dock vanligt att mulden som bildas i mulltoaletterna på koloniområdena läggs i de av kommunen utställda kompostcontainrar. (Personlig kontakt, Lilianson, 2010) Detta är inte det mest optimala omhändertagandet av mulden från mulltoaletterna. Det skulle kunna användas som jordförbättring inom trädgårdskolonin för blommor och växter. Däremot är systemen för reningen av BDT-vattnet (stenkista) en kvittblivande process, där de näringsämnen som inte renas tillförs recipienten.

## 4.2 Teknisk översikt

Här presenteras en kortfattad sammanfattning över olika lösningar som kan vara lämpliga för koloniområdena. Den fullständiga texten ses i bilaga 5. En översiktlig genomgång av hur indelning av olika avloppssystem ges först för att ge en bra överblick. En bedömning av lösningarnas lämplighet har gjorts med stöd av framför allt slutrapporten för ”*Möjlighet att anordna avlopp inom delar av Listuddens koloniområde*” beställd och sammanställd av Skarpnäcks stadsdelsförvaltning i Stockholms stad samt även en rapport från Naturvårdsverket om ”*Robusta, uthålliga små avloppssystem – En kunskapsammanställning*” gjord av Palm m fl. 2002. Samt även Avloppsguiden och Kunskapscentrum Små Avlopps skrift *Marknadsöversikt – Produkter för enskilt avlopp* som är uppdaterad 2011 och visar en beskrivning av produkten samt ekonomiska förutsättningar, drift och underhåll samt en del där Kunskapscentrum Små Avlopp gjort en opartisk utvärdering av produkten. Egna bedömningar och uppskattningar har gjorts om andra källor saknas. Även Avloppsguiden och Naturvårdsverkets Bilagor till handboken Små avlopp har använts som källor.

Generellt kan man säga att toalettsystem som bygger på annan teknik än vanlig WC har ett par viktiga fördelar. Dessa är bland annat att Möjligheten att spara på vatten, vilket mest sker vid torra lösningar så som mulltoalett eller vid extremt snålspolande toaletter (sk vakuumtoaletter). Föroreningsrisken minskar då eftersom föroreningarna inte släpps ut utan smittämnen och andra föroreningar samlas i en sluten tank eller tas omhand i toalettlösningen. Vidare är det ofta billigare att använda ett system där föroreningarna inte belastar efterkommande rening som man då kan göra enklare avloppsanläggning för att rena BDT-vattnet och man får även tillgång till den näring som finns i avloppsfraktionerna och dessa kan användas som växtnäring på tomten. Däremot så är deras nackdel att det krävs en del skötsel från brukarens sida för att få det att fungera. (Avloppsguiden och Kunskapscentrum Små Avlopp, 2011)

Avloppslösningarna på koloniområdena har specifika problem som måste kunna lösas. På koloniområdena så är tomterna relativt små och ligger i nära anslutning till grannen och grannens hus, vilket ställer speciella krav på tänkbara lösningar. Att de boende önskar använda mer och mer vattenkrävande installationer, som exempelvis dusch och tvätt- eller diskmaskin ställer högre krav på reningen av spillvattnet. Reningssystemet måste även kunna klara av ojämn belastning i och med att belastning endast sker då vatten finns tillgängligt och ägarna besöker sina kolonistugor, d v s främst sommarmånaderna. Som nämnts tidigare är det inte alla koloniområden i Malmö kommun som ligger lokaliserat så att anslutning till det kommunala avlopps nätet är möjligt vilket ställer krav på en lokal rening av gråvattnet samt en lösning för uppsamling/kompostering av svartvattnet. Eftersom

svartvattnet samlas upp i slutna tank eller mulltoalett på koloniområdena belastar inte denna fraktion reningsanläggningen.

Som redovisats ovan, främst i Lagstiftning, uppfylls inte längre lagkraven i anläggningarna som leder BDT-vattnet till stenkista. Därför behöver en förändring göras. Malmö stad håller på att utreda problematiken och vilka åtgärder som är lämpliga i en utökning av VA-planeringen. Denna kommer troligtvis redovisas innan sommaren 2015. För att få behålla nuvarande BDT-rening på de enskilda kolonilotterna behöver reningen av avloppsvattnet kunna ske utan risk för smittspridning till dricksvattnet och att marken kan ta emot och rena spillvattnet. Om reningen ska behållas kvar på koloniotomterna måste det undersökas hur dricksvattenledningarna är dragna och hur dessa ligger i förhållande till avloppsanläggningarna för att säkerställa att skyddsavstånd uppnås. Det behöver även undersökas så att marken kan ta emot renat avloppsvatten utan att påverka markvattenförhållandena. Dessutom måste det gå att säkerställa att reningsanläggningen inte belastas med exempelvis dusch, tvättmaskin och liknande. Utan att det enbart är spillvatten från handfat och köksvask som belastar anläggningen och att nyttjandegraden på kolonin är väldigt låg. Detta är förhållanden som är väldigt svåra för tillsynsmyndigheten att kontrollera, det kan därför vara så att det trots att förutsättningarna uppfylls behöver göras förbättringar av avloppsanläggningen.

Det finns tre alternativ för att lösa problemet med spillvattnet från kolonistugorna:

- Begränsa mängden ingående vatten vilket leder till att mindre mängd vatten används och därmed kan en enklare anläggning klara av att rena spillvattnet enligt de krav som finns. Svartvatten renas separat genom slutna tank eller torra toalettssystem. Detta uppfylls genom att enbart tillåta exempelvis vatten från käksvask och handfat med förutsättningar som anges ovan.
- En lokal reningsanläggning som uppfyller de krav som finns. Antingen en per stuga eller som gemensamhetsanläggning med flera stugor på samma anläggning. Svartvatten renas separat genom slutna tank eller torra toalettssystem. Slutna tank skulle vara möjligt att utföra som en gemensam anläggning, där flera stugor var anslutna till en stor tank.
- Kommunalt avlopp som tar hand om allt spillvatten från kolonistuga, både svart- och gråvatten.

## 4.3 Teknik Prioritering

För att göra en sammanfattande bedömning av och diskussion kring de tekniska lösningarna som är möjliga på Kölnans koloniområde och Almåsa Fritidsby har jag valt ut de som jag anser är realistiska och genomförbara. För en omfattande genomgång av dessa samt övriga lösningar som jag tittat närmare på, se bilaga 5.

Bland de reningsalternativ som jag valt att göra min bedömning på finns både väl beprövad teknik, aktuell teknik och teknik som kanske kommer utvecklas än mer i framtiden. Alternativen varierar även i kostnad, krav på underhåll och vad som krävs i eventuell ombyggnad i befintlig fastighet. I min bedömning utgår jag från att svartvattnet renas optimalt i antingen genom ett torrt system eller genom slutna tank. Detta främst för att dessa system till stor del redan existerar på koloniområdena och därmed inte kräver stor ombyggnation. De alternativ jag valde att granska djupare för BDT-vattenrening är:

- infiltration/markbädd
- minireningsverk
- mullfilter (egenbyggt eller fabriksstillverkat)
- kommunalt avlopp som tar om hand allt spillvatten

Vad gäller en jämförelse mellan dessa system har de båda för och nackdelar som redovisas separat i bilaga 5.

Övriga lösningar som presenterats i bilaga 5 anses inte vara fullt ut praktiskt genomförbara på ett koloniområde, men har ändå beskrivits då tekniken är intressant och möjligheterna för utveckling stora. Här görs en samlad bedömning, egna funderingar, en sammanfattning och en avslutande diskussion för utvalda avloppsreningar. För varje lösning har reningsgraden angetts, denna är svår att avgöra för enbart BDT-vatten då de rapporter jag tittat på har angett dessa för det blandade hushållspillvattnet.

Min samlade bedömning för de utvalda reningsalternativen redovisas överskådligt i tabell 9. I min bedömning har jag valt att dela in bedömningsgrunderna i följande aspekter:

- smittskydd
- recipientskydd
- rening
- kretslopp
- lämplighet
- robusthet
- brukaraspekter

Förutom dessa bedömningsgrunder kan även ekonomin vara en viktig faktor vid valet av avloppslösning. Denna aspekt finns delvis med under Övrigt.



**Tabell 9.** Min samlade bedömning över de utvalda lösningarna för rening av BDT-vattnet i infiltration/markbädd, minireningsverk, mullfilter samt kommunalt avlopp som tar omhand allt spillvatten. I min bedömning utgår jag från att svartvattnet renas på ett tillfredsställande sätt antingen genom torrt system eller genom slutentank. Se bilaga 5 för fullständiga genomgången av samtliga avloppslösningar som undersökts.

|                       | Infiltration/markbädd för BDT   | Minireningsverk för BDT   | Mullfilter för BDT   | Kommunalt avlopp för allt spillvatten  |
|-----------------------|---|---|--|--|
| <b>Smittskydd</b>     | Smiddskydd för infiltration anses som god, men beror till stor del på anläggningen och de naturliga förutsättningarna.  | Minireningsverk i sig saknar hygieniseringssteg, men kan kompletteras med det.  | Vid rening av BDT-vatten i mullfilter bedöms smittskyddet som mkt bra. (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007)   | Mycket bra då allt tas om hand av det kommunala avloppsverket.   |
| <b>Recipientskydd</b> | Endast BDT-vattnet som belastar infiltrationen/markbädden. Vilket kan minska dess yta.  | Endast BDT-vatten som belastar minireningsverket. Detta bör vara dimensionerat för rening av enbart BDT-vatten.   | Endast BDT-vatten som belastar mullfiltret. Detta har blivit utvärderat i ett examensarbete under 2007.  | Inget avloppsvatten leds till lokal recipient.   |
| <b>Rening</b>         | <p><u>Fosfor</u>: 82-98 % (75 % samt 25-90 %)</p> <p><u>Kväve</u>: 94-99 % (90 % samt 40-90 %)</p> <p><u>BOD</u>: 94-97 % (42 % samt 90-95 %)</p> <p>Uppnår hög skyddsnivå för både miljö- och hälsoskydd (Avloppsguiden, 2009)</p> | <p><u>Fosfor</u>: 93-98 % (75 % samt 40-90 %)</p> <p><u>Kväve</u>: 93-99 % (90 % samt 30-60 %)</p> <p><u>BDT</u>: 94 % (42% samt 90 %)</p> <p>Klarar hög skyddsnivå för både miljö- och hälsoskydd. (Avloppsguiden, 2009)</p> | <p><u>Fosfor</u>: &gt;75 % (Ingen angivelse för mullfiltret)</p> <p><u>Kväve</u>: &gt;90 % (Ingen angivelse för mullfiltret)</p> <p><u>BOD</u>: 81 % (42 % samt 67 %)</p> <p>(Avloppsguiden, 2009)</p> <p>Svårt att ange vilken skyddsnivå som uppnås, då inga angivelser för mullfiltrets rening av kväve och fosfor finns. Men om svartvattnet sorteras bort klaras hög skyddsnivå för både miljö- och hälsoskydd.</p> | <p><u>Fosfor</u>: &gt;98 %</p> <p><u>Kväve</u>: &gt;90 %</p> <p><u>BOD</u>: 99 %</p> <p>Uppfyller hög skyddsnivå då allt spillvatten tas om hand på kommunalt reningsverk. (Avloppsguiden, 2009)</p> |

|                       |   |  |  |   |
|-----------------------|---|--|--|---|
| <b>Kretslopp</b>      | Svårt med kretslopp för infiltration/markbädd.  | Slammet från minireningsverket kan återföras till jordbruket efter hygienisering.  | Mullen från mullfiltret kan återföras, men troligtvis högst vart annat år. (Skarnäcksstadsdelsförvaltning, 2007) | Beror på hur kommunen gör med sitt slam från reningsverken, men kan återföras till jordbruket via spridning efter hygienisering. Stor debatt om lämplighet att göra detta.        |
| <b>Lämplighet</b>     | Infiltration/markbäddar kräver en del utrymme, som kan vara svår att hitta på koloniområden.<br><br>Det måste finnas ett skyddsavstånd på minst 1 meter mellan infiltrationens-/markbäddens lägsta nivå och grundvattnets högsta möjliga nivå. Detta kan begränsa var man kan installera infiltration/markbädd. | Minireningsverket går att gräva ner i marken och på så vis inte ta så stort område i anspråk. Det kan även placeras i egen ”bod” på tomten. Det behandlade vattnet måste dock ledas någonstans. Ev måste även ett hygieniseringssteg finnas för att uppnå bra rening av patogener. | Mullfiltret är väl lämpat för de förutsättningar som finns på koloniområden.<br><br>Litet markanspråk.           | Väl lämpat för koloniområden, speciellt om utbyggnad med fler bekvämligheter är önskvärd. Grävarbeten vid installation. Ledningarna måste dock dimensioneras för ojämnbelastning. |
| <b>Robusthet</b>      | Infiltration/markbädd bygger på välbeprövad teknik. Få komponenter som kan gå sönder, fungerar även om strömavbrott.  | Tillförlitligheten bygger på att serviceavtal upprättas, för att kontrollera driften av reningsverket. Driftstörning kan vara svår att upptäcka - larmsystem nödvändigt.   | Robust system, med få driftstörningar.   | Hög robusthet då reningsverket stort samt under kommunal drift.   |
| <b>Brukaraspekter</b> | Infiltrationen/markbädden relativt underhållsfri under livslängden.   | Skötsel av minireningsverk bör utföras av fackman -serviceavtal.   | En del skötsel krävs av mullfiltret. Filtret kan lätt byggas efter givna instruktioner.                          | Delaktighet behövs vid indragningen, samt att viss ombyggnation kan krävas i stugan. Annars ingen skötsel.  |

**Övrigt**

Slamtömning av slamavskiljaren.  
Infiltration/markbädd har en begränsad livslängd och måste därefter bytas ut för att uppnå tillräcklig rening.

Slamtömning behövs inte alltid, då detta ibland "ingår" i minireningsverket.  
Det behandlade vattnet måste tas om hand i en infiltration eller ledas till ytvatten.

Ingen slamavskiljare behövs.  
Behöver lite utrymme samt att viss del av behandlingen ligger under marken.  
Det behandlade vattnet måste tas om hand i en infiltration eller ledas till ytvatten.

Mycket hög kostnad för indragning och anslutning. I det långa perspektivet en hållbar lösning.  
Standardhöjning kan göras.

**Kommentar**

Svårt att kontrollera reningseffekt.  
Kan vara svårt p g a utrymmesbrist samt litet avstånd till grundvattennivå på koloniområdena.  
Kumulativ effekt

Kan byggas ihop så att flera kolonistugor samsas om ett minireningsverk.  
Lösningens rening vid enbart belastning av BDT-vatten måste utredas vidare innan lösningen kan tas i kommersiellt bruk.

Kumulativ effekt

Enligt (Ridderstolpe & Olofsson, 2007 Eller Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007) kan även dusch anslutas till systemet om det är dimensionerat för det.

Billig, enkel lösning. Lätt att utföra själv, efter ritning.

Kumulativ effekt

Standardhöjningen som kan göras i och med anslutning till kommunalt avlopp kan ses som både positiv och negativ.  
De koloniområden som anslutit sig till det kommunala avloppsnätet är väldigt nöjda.

**Samlad bedömning**

*Mindre bra!*  
*Kräver utrymme som sällan finns. Säkerhetsavstånd till grundvattnet, kan vara svårt att uppfylla. Slamtömning genererar transporter.*

*Mindre bra!*  
*Efterföljande hygienisering krävs. Gemensamhetslösning är möjlig. Reningsverkets robusthet svårt att förutse. Ev. slamtömning ger upphov till transporter. Serviceavtal måste upprättas.*

*Bra!*  
*Krävs mer utredning och utvärdering av metoden. Men är billig, lätt installerat och lätt att kontrollera och att se funktionsproblem. Tillsammans med vakuumpolett blir systemet väldigt bra och alternativ 2 efter kommunalt avlopp.*

*Mycket bra! Långsiktigt, lite underhållsarbete. Kostnaden stor nackdel. Kan även ses som en investering.*

## 5. Diskussion

I min litteraturstudie har jag funnit att övergödningsproblematiken inte påverkas av utsläpp av BDT-vatten från koloniområdena, eftersom detta innehåller liten halt övergödande och organiska ämnen. Enligt min belastningsberäkning motsvarar utsläppet från BDT-vatten på Almåsa och Kölnans koloniområden utsläpp av orenat blandat spillvatten från ca 64 villor (5 pe) under ett år. Det som främst behöver renas i BDT-vattnet från kolonistugorna är BOD, vilket påverkar syresättningen av sjö- och havsbottnar. För BOD motsvarar utsläppen av BDT-vatten från Almåsa och Kölnan utsläpp av orenat blandat spillvatten ca 48 villor under ett år. Ser man till den kumulativa effekten med många små utloppskällor på liten yta så anser jag att detta kan ha en betydande påverkan på omgivningen med påverkan på grundvatten som den största risken, men även påverkan på Sege å som redan är belastad som det är. Detta är en grund till att förbättringar behöver göras gällande situationen med rening av BDT-vatten på koloniområdena.

Dessutom har en dom från mark- och miljödomstolen angett att det inte är tillåtet att släppa ut BDT-vatten som enbart genomgått ”rening” genom stenkista, även om det endast sker under ett par dagar på sommarhalvåret. I fallet som mark- och miljööverdomstolen tar upp är ett av domskälen att man inte kan visa på stenkistans uppbyggnad och konstruktion. Detta kan ofta visas på Almåsa och Kölnan, dock anger de att rening genom stenkista inte uppfyller miljöbalken oavsett konstruktion.

Åtgärder kommer behövas men vilka krav som kommunen rimligen kan ställa är en stor och komplicerad fråga som måste utredas tillsammans med de olika förvaltningarna som är inblandade. Detta arbete pågår just nu mellan olika kommunala förvaltningar och VA SYD och ska förhoppningsvis redovisas under sommaren 2015. Några viktiga frågor som uppkommit under arbetet och som inte besvarats eftersom de ansetts ligga utanför mitt syfte, men som framöver behöver besvaras är:

- Kan kommunen kräva att alla kolonistugor installerar minst en slamavskiljare eller annan rening och förbättrar efterföljande rening för BDT-vatten till en relativt hög kostnad?
- Är det rimligt att begära åtgärder? Kostnad jämfört med miljönytta.
- Ska krav ställas på befintliga anläggningar eller ska detta ske succesivt vid ändringar av befintlig anläggning?
- Hur lång tid är det rimligt att man får på sig?
- Kommer koloniområdena som ligger utanför stadskärnan att kunna koppla på sig på det kommunala avloppsnätet?
- Hur löser man kostnadsfrågorna för de som kanske inte har möjlighet att finansiera en eventuell koppling till kommunalt avlopp eller andra åtgärder.

Frågorna är många och komplexa och inget entydigt svar finns för hur problemen ska lösas. Dessa frågor har inte undersökts vidare i mitt arbete, men för att fortsätta utredningen kring avloppssituationen på koloniområdena behöver dessa besvaras. Kommunens krav måste bli tydligare och en ordentlig inventering behövs över hur reningen faktiskt ser ut på koloniområdena inom kommunen.

### 5.1 Slutlig diskussion kring avloppsmöjligheter

Nedan gör jag en slutlig diskussion gällande reningarna som togs upp under 4.3. Teknik prioritering samt av lagstiftning och rättspraxis under 3.5 och 3.6.

#### 5.1.1 Torrlösning/mulltoalett & slutan tank

Sett ur kretsloppsperspektiv är mulltoan i dagsläget att föredra framför slutan tank, då den komposterade mullen efter rätt behandling kan spridas på den egna tomten. En viktig frågeställning som väckts under

arbetets gång är hur spridningen av mullkomposten på den egna tomten påverkar kretsloppet i ett större perspektiv. Eftersom fosfor som finns i vår mat tas från jordbruksmarken vid skörden, men genom mullkomposteringen sprids på den egna tomten. Jorden på kolonitomten har inte samma behov av fosfor som högavkastande åkermark och därför tas inte all fosfor som sprids ut på kolonitomten upp av växter. Detta borde leda till att ett överskott av fosfor byggs upp lokalt på tomten. Optimalt hade fosfor åter spridits på jordbruksmarken istället för på tomten. Det är möjligt att detta hade kunnat minska behovet av konstgödsel, men oklart hur mycket. Detta är en väldigt intressant frågeställning som är värd ytterligare utredning, men det har inte gjorts inom detta arbete. Insamling av svartvatten har potential att kunna spridas på åkermark efter tillräcklig hygienisering och om svartvattnet har tillräckligt hög koncentration av näringsämnen, dvs lite spolvatten genom vakuumpoletter.

Vad gäller smittspridning är det viktigt att komposteringen sker på rätt sätt så att mulden blivit hygieniserad nog för att spridas på tomten. Denna mull bör inte spridas på grönsaker och liknande som ska ätas utan tillagning. En mulltoalett kräver även hantering av materialet under komposteringens gång, men om toalettillverkarens instruktioner följs minimeras smittorisken. Det krävs dock en hel del arbete från kolonistens sida för att få toaletten att fungera optimalt.

För sluten tank krävs stora och många transporter för att tömma dessa och föra innehållet till reningsverk. Transporterna kan optimeras och toalettlösningarna kan anpassas så att spolvolymen blir så minimal som möjligt, men det går inte att bortse helt från dessa transporter och deras negativa inverkan på omgivningen. Transporterna ger, förutom utsläpp av avgaser, även upphov till buller och luktproblem på kolonierna som kan upplevas som störande speciellt då kolonistugorna till stor del används för rekreation i dagens läge och tomterna ofta väldigt små. Om man vill kunna sprida svartvattnet på jordbruksmarken måste detta samlas upp genom vakuumsystem för att komprimera näringsämnena och inte späda ut detta med vatten. Det måste även byggas ut ett system för att hygienisera detta. Men detta är ett intressant alternativ som behöver undersökas vidare. För att installera vakuumpoletter krävs det dock en uppgradering och i vissa fall en delvis ombyggnad av kolonistugan. Systemet leder även till en minskad vattenförbrukning. Under sommaren 2013 hade Almåsa Fritidsby problem med vattenbrist under långa perioder. Vad detta berodde på är inte helt fastsällt, men en bidragande anledning kan vara att allt fler anlagt slutna tankar som därmed förbrukar mer vatten. Genom extremt snålspolande vakuumpolettssystem kan man få ner denna mängd vatten drastiskt.

### 5.1.2 Rening av BDT-vatten i infiltration/markbädd

I min samlade bedömning kom jag fram till att lösningen med rening av svartvattnet i mulltoa/sluten tank och BDT-vattnet genom infiltration/markbädd är mindre lämpligt på koloniområdena. Detta dels för att infiltrations/markbäddsanläggningarna kräver en del utrymme, som inte riktigt finns på de små tomterna på ett koloniområde. Ett sätt att minimera detta problem är att samla avlopp från flera stugor och göra samfällighetslösningar, men trots detta är utrymmet starkt begränsat på koloniområdena. För att en gemensam lösning ska fungera behöver mark från närliggande områden användas. Det finns dock moduler som kan anläggas i marken för att förbättra reningen och därmed även minska anläggningens volym. Det finns olika märken för detta och de bygger alla på olika system, men med en grundtanke på att förstora den specifika ytan där bakterierna (biohuden) kan fastna och därmed även öka reningen som i sin tur gör att ytbehovet minskar. Ytan som krävs är ungefär en tredje del jämfört med den naturliga infiltrationen, dock måste man ta i beaktning att anläggningen måste vara så stor att vattnet ska kunna infiltrera ner i marken utan att ge upphov till försumpning av marken. Vidare är det svårt att kontrollera deras renande funktion vilket är viktigt för att inte riskera kontaminering av grundvattnet. Denna kontroll är numera även ett lagkrav. Dessa problem kan dock undvikas vid anläggning av markbädd. I Malmö är ofta infiltrationsanläggningar inte lämpliga på grund av att marken ofta innehåller mycket lera vilket försvårar infiltrationskapaciteten. Det renade spillvattnet leds då efter uppsamling i markbädden till vattendrag så som Sege å.

### 5.1.3 Rening av BDT-vatten i minireningsverk

Min bedömning för lösningen med BDT-vattenrening i minireningsverk bygger på att dessa är dimensionerade för belastning av enbart BDT-vatten. Även här kan en samfällighetslösning vara gynnsam,

då kostnaderna för verken är relativt höga. Minireningsverken kan grävas ner i marken och på så vis inte ta upp nämnvärt stor plats på områdena, men det måste finnas en recipient alternativt möjlig plats för infiltration som kan ta emot vattnet efter det att rening skett. Den svagaste länken för denna lösning är dess robusthet, eller rättare sagt avsaknad av den. Ett minireningsverk kräver en kontinuerlig användning och störs vid ojämbelastning, vilket ofta sker på en kolonistuga. Även ett hygieniseringssteg kan krävas efter reningsverket. Det måste även finnas ett serviceavtal för skötseln av verket. Det pågår en diskussion där även minireningsverkens generella lämplighet ifrågasätts, i och med att processen kan vara svår att kontrollera av den enskilda. Det ska finnas ett serviceavtal och reningen kontrolleras då en gång per år, men vad händer ifall reningen störs dagen efter service? Vid eventuella elavbrott avstannar reningen. Detta medför att man kan ställa sig skeptisk till denna typ av rening. Jag anser den som en mindre lämplig lösning på koloniområdena baserat på att reningen lätt störs och de inte klarar av ojämbelastning så bra.

#### 5.1.4 Rening av BDT-vatten i mullfilter

Lösningen med mullfilter är den lösning som är relativt ny och har nyligen kommit ut på marknaden och ett fåtal anläggningar är installerade inom Malmö kommun. Tekniken är utvärderad och oberoende testad av tillverkarna. Vid försök som redovisas i Skarpnäcks stadsdelsförvaltnings rapport om *Möjlighet att anordna avlopp inom delar av Listuddens koloniområde* ser det lovande ut. Alternativet är billigt och är anpassat till livet på en koloni. Det krävs en del skötsel av mullfiltret, men kan byggas efter ritningar på i stort sett egen hand alternativt köpas och lätt monteras. Ingen slamavskiljare behövs som föregående rening och om filtret är dimensionerat för det kan även dusch anslutas enligt uppgift. Det krävs även någon typ av anläggning för infiltrering av vattnet till marken eller att det reade spillvattnet kan ledas till lämplig recipient.

Personligen tycker jag att detta verkar vara en väldigt intressant lösning av reningen av BDT-vattnet i en kolonistuga, eftersom det bygger på en enkel rening, inte kostar så mycket och man lätt kan upptäcka driftstörningar. Lösningen kräver dock utförligare utredning. Om mullfilter väljs som rening kan inte avloppet belastas med tvätt- och diskmaskin, vilket då leder till att standarden på kolonierna behålls ungefär som i dagsläget. Det är dock svårt för tillsynsmyndigheten att kontrollera efterlevnaden på samtliga kolonitomter för att se så att inte tvätt- och eller diskmaskin installerats eller liknande, vilket talar negativt för lösningen.

#### 5.1.5 Ledning av allt spillvatten till kommunalt avlopp

Den lösning som jag bedömt som mest lämplig är det kommunala avloppet. För denna lösning tas allt spillvatten från kolonistugorna omhand, mer vattenförbrukande installationer som dusch och tvätt- och diskmaskin kan installeras samt att inget, eller i vart fall normalt sett, underhållsarbete behövs. Lösningens stora nackdel är dess höga kostnad för anslutning, men denna bör ses som en långsiktig investering. Kolonisterna kan tycka att kostnaden blir väldigt hög om de enbart nyttjar sin stuga kortare perioder på året, medan andra kan se det som en rimlig investering om de använder stugan i höggrad. Det är inte möjligt för alla områden att få kommunalt avlopp beroende på ledningsnätverket och dess utbyggnad. Men finns möjligheten att ansluta avloppet till det kommunala avlopps nätverket ser jag inte det som miljömässigt försvarbart att inte göra detta ur ett långsiktigt perspektiv. För de områden som ligger inom verksamhetsområdet för kommunalt avlopp och har möjlighet till anslutning i närheten ser jag inget försvar i att inte ansluta sig. Detta tycks vara fallet för de privata koloniområdena vid exempelvis Jägershill, men det finns flertalet andra. I arbetet har jag inte studerat dessa områden, men de ligger invid tätbebyggt område inom verksamhetsområdet för kommunalt avlopp, så anslutning till det kommunala avloppet kan inte vara en fysisk omöjlighet.

För de områden som inte kommer ha möjlighet att ansluta sig till det kommunala avlopps nätverket inom en överskådlig framtid kan jag se att en lösning med Vakuümtoalett till slutna tank/torrt system för svartvattnet samt rening av BDT-vattnet genom mullfilter skulle kunna vara aktuell och ekonomiskt rimlig. Denna metod behöver dock utvärderas och testas för att få fram rättvisande reningseffekter och standarder för utformningen. Det behöver även upprättas ett insamlingssystem och hygieniseringssteg för att kunna sprida spillvattnet på jordbruksmark. Om en anslutning till kommunalt avlopps nät är möjlig anser jag att detta är det

bästa alternativet. Och för de områden som ligger i nära anslutning till (och i vissa fall) i verksamhetsområdet för kommunalt VA borde kommunen kunna ställa krav på att dessa ska koppla på sig. Det får anses som rimliga kostnader för den miljömässiga vinsten som görs. Man kan även se kostnaden som en investering som höjer kolonins värde vid en eventuell försäljning. Dessutom kan man göra den standard höjning som många av de boende vill se. Att få kommunalt avlopp kan medföra fler frågeställningar som detta arbete inte har tittat närmare på:

- Kommer utnyttjandet året runt öka? Hur kan man se till att detta inte sker?
- Blir kommunen skyldig att bygga ut och anordna de funktioner som krävs i och med åretruntboende? (Tex kollektivtrafik, förskola/skola osv)

### 5.1.6 Tolkning av lagstiftningens och rättspraxis påverkan på BDT-vatten inom koloniområden i Malmö Kommun

Här belyses och konkretiseras de problem som jag upptäckt vad gäller avloppslösningen inom Malmös koloniområden. Även för en person som besitter en del sakkunskap kan lagkraven kännas otydliga och delvis svåra att applicera på de specifika områdena.

Det första konkreta exemplet är att belastningen på koloniområdena främst sker under sommarhalvåret, när tillgång till vatten finns och vädret tillåter vistelse samt övernattnings i stugorna. Alltså blir belastningen ojämn då ingen eller ytterst begränsad belastning sker på vinterhalvåret. Även belastningen sett över en vecka kan bli ojämn då kolonin främst besöks på helgerna. Lika så är det osäkert om kravet på en dimensionering för 5 personekvivalenter kan göras, då stugorna är begränsade i sin storlek och inte möjliggör en så stor beläggning i alla fall, men samtidigt ska dimensionering ske för störst tänkbara belastning. Det är dessutom endast BDT-vatten som belastar systemet då de andra delarna av hushållspillvattnet tas om hand på annat sätt genom torra system eller slutna tankar.

För koloniområdena i Malmö råder hög skyddsnivå för både miljöskydd och hälsoskydd (för fosfor). Detta gör att reningsgraden för avloppen måste uppgå till minst 90 % av BOD och 90 % av fosfor. Eftersom svartvattnet sorteras bort och renas genom andra system (slutna tankar eller torra system) uppnås i stort kravet på miljöskydd (rening). Dessa system är även bra för kretslopp då mullen som bildas vid mulltoalett kan användas för spridning och gödning på tomten och svartvattnet i slutna tankarna bildar slam från avloppsreningsverket och kan användas för spridning på åkermark.

Domen från Mark- och miljööverdomstolen som kom i februari 2015 kan i stort sett appliceras på koloniområdena i Malmö. I domskälen anges att man inte vet hur stenkistan är utformad och därför inte kan anse att den uppfyller gällande lagkrav. Dock anger man att stenkista generellt inte är att anse som tillräcklig rening av spillvatten. På Kölnan och Almåsa är konstruktionen på stenkistorna/köksbrunnarna relativt känd då dessa är byggda utefter samma standard. Dock anger Mark- och miljööverdomstolen i domen att stenkista generellt inte är lämplig som rening för spillvatten. Alltså klargörs det att lösningarna där BDT-vatten enbart leds till stenkistor inte uppfyller miljöbalkens krav även om belastningen enbart sker under sommarhalvåret. Detta innebär att huvuddelen av lösningarna för BDT-vatten behöver förbättras på Malmös kolonier. Det sker en utredning inom kommunen vilka lösningar som är lämpliga.

Inom detta arbete har jag tittat på olika avloppslösningars egenskaper, reningskapacitet och liknande för att göra en bedömning av deras lämplighet att användas inom Kölnans och Almåsas koloniområden. Denna genomgång och bedömning hittas i bilaga 5.

Andra frågor som har dykt upp är fastighetskontorets ansvar som ägare av marken där många av kolonierna ligger. Kan man se dem som verksamhetsutövare och därmed ansvarig enligt miljöbalken. Detta skulle kunna leda till att Fastighetskontoret måste utreda hur utsläppet av spillvattnet påverkar miljön och därmed uppfylla bevisbörderegeln enligt miljöbalken. Denna fråga har inte utretts vidare under denna studie.

## 5.7 Slutsats

Jag tror att kolonilivet fortsatt kommer vara lockande för många människor och kommer medföra att priserna på kolonistugor kommer ligga kvar på en hög nivå alternativt att öka. Detta är även en förutsättning för att ökningen av standarden på stugorna ska fortsätta att öka med mer vattenkrävande installationer så som tvättmaskin och dusch, så som gjorts under den senare tiden.

Jag anser att kommunalt avlopp är den långsiktigt bästa lösningen för koloniområdena Almåsa och Kölnan. Detta för att kolonisten inte behöver utföra något underhållsarbete, allt spillvatten från kolonin tas om hand på ett korrekt sätt och mer vattenförbrukande installationer kan användas. Det är dock samtidigt viktigt att hålla fast vid att det är kolonistugor och därmed inte släppa på kravet med att åretruntboende inte är möjligt, utan att stugan fortsatt används så som den är tänkt dvs som rekreation under sommarperioden för invånarna och inte som ett billigt alternativ till åretruntboende. För att kunna erbjuda utbyggnad av det kommunala avloppet till koloniområdena är det många kommunala förvaltningar som behöver samarbeta. Men jag ser det som en nödvändighet att kunna erbjuda sina invånare en möjlighet att koppla på sin kolonistuga till det kommunala avloppet för att kunna hålla kolonilivet levande och växa sig starkare.



## 6. Referenser

- Almqvist Helena, Andersson Åsa, Jensen Annika & Jönsson Håkan, 2007. Sammansättning och flöden på BDT-vatten, urin, fekalier och fast organiskt avfall i Gebers - Rapport Nr 2007-05. Svenskt Vatten Utveckling.
- Archer, Dan-Eric, 2012. Utvärdering av system för BDT-vattenrening med avseende på resurseffektiva städer och hållbar urban livsstil in om EVAA-projektet och H+området, Helsingborg. Delrapport i Möjligheternas H+ - Samordning av de tekniska flödena Energi, Vatten, Avlopp och Avfall (EVAA) Etapp 2. [http://hplus.helsingborg.se/ImageVaultFiles/id\\_37264/cf\\_2/Delutredning\\_06\\_H-EVAA\\_BDT-vatten\\_Emulsionen\\_20121.PDF](http://hplus.helsingborg.se/ImageVaultFiles/id_37264/cf_2/Delutredning_06_H-EVAA_BDT-vatten_Emulsionen_20121.PDF) Hämtad från internet 2013-03-02, kontrollerad 2015-03-22.
- Avloppsguiden, 2009. Systemlösningar för enskilt avlopp – en översiktlig jämförelse. [http://husagare.avloppsguiden.se/attachments/download/9/avloppsguiden\\_jamforelseolikaavloppssystem.pdf](http://husagare.avloppsguiden.se/attachments/download/9/avloppsguiden_jamforelseolikaavloppssystem.pdf) Hämtad 2011-03-09, kontrollerad 2015-03-22.
- Avloppsguiden, 2010. Innehåll i olika avloppsflöden. [http://husagare.avloppsguiden.se/attachments/download/21/innehall\\_avlopp.pdf](http://husagare.avloppsguiden.se/attachments/download/21/innehall_avlopp.pdf) Hämtad 2011-03-08. Kontrollerade 2015-02-28.
- Avloppsguiden, 2015 – BDT-vatten: innehåll, risker och resurshushållning. <http://husagare.avloppsguiden.se/bdt-vatten-inneh%C3%A5ll-risker-och-resurshush%C3%A5llning.html> Hämtad 2015-02-28.
- Avloppsguiden och Kunskapscentrum Små Avlopp, 2011. Marknadsöversikt – Produkter för enskilt avlopp. [http://www.google.se/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CEUQFjAA&url=http%3A%2F%2Fhusagare.avloppsguiden.se%2Fattachments%2Fdownload%2F91%2FMarknadsoversikt\\_2011\\_low\\_maj\\_2.pdf&ei=iPMxUbPSL8mutAab2oHICQ&usq=AFQjCNGAK5CxpqQnDaVb3wSbk-ukjQqTA&bvm=bv.43148975,d.Yms&cad=rja](http://www.google.se/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CEUQFjAA&url=http%3A%2F%2Fhusagare.avloppsguiden.se%2Fattachments%2Fdownload%2F91%2FMarknadsoversikt_2011_low_maj_2.pdf&ei=iPMxUbPSL8mutAab2oHICQ&usq=AFQjCNGAK5CxpqQnDaVb3wSbk-ukjQqTA&bvm=bv.43148975,d.Yms&cad=rja) Hämtad från internet 2013-02-25, kontrollerad 2015-03-22.
- Dixon A M, Butler D, Fewkes A, 2007. Guidelines for Greywater re-use: Health Issues. Water and Environmental Journal. Vol 13, vol 5. <http://onlinelibrary.wiley.com.ludwig.lub.lu.se/doi/10.1111/j.1747-6593.1999.tb01056.x/pdf> Hämtad från internet 2013-03-16.
- Eriksson Björn, 2011. *Dokumentation av Temadag: BDT-avlopp hur farligt är det?*. Nedteckning av föreläsningens innehåll, Uppsala 2011-01-25. [http://kunskapscentrum.avloppsguiden.se/attachments/download/44/Dok\\_TemadagBDT\\_110125.pdf](http://kunskapscentrum.avloppsguiden.se/attachments/download/44/Dok_TemadagBDT_110125.pdf) Hämtad 2011-03-07, kontrollerad 2015-03-20.
- Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättelse av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:02000L0060-20141120>
- Gross A., Azulai N., Oron G., Ronnen Z., Arnold M. & Nejdat A., 2005. *Environmental impact and health risk associated with greywater irrigation: a case study*. Water Science & Technology, Vol 52 No 8pp 161-169.
- Havs- och vattenmyndigheten, 2013. *Små avloppsanläggningar*. <https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/avlopp.html> hämtad 2015-03-22.
- Jönsson Håkan, Baky Håkan, Jeppson Ulf, Hellström Daniel och Kärrman Erik, 2005. *Composition of urine, faeces, greywater and biowaste – for utilisation in the URWARE model*. Urban Water Chalmers University of Technology, Göteborg, Rapport 2005:6. <http://www.iea.lth.se/publications/Reports/LTH-IEA-7222.pdf>
- Kunskapscentrum Små avlopp, 2013. *Bad-, disk- och tvättvatten – hur farligt är det? Risker, skyddsbehov och reningstekniker*. Rapport 2013:1. Sammanställning från seminaruerna Hur farligt är bad-, disk- och tvättvatten? Som hölls under 2011 & 2012 av Björn Eriksson på Avloppsguiden. <http://www.google.se/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2>

F%2Fhusagare.avloppsguiden.se%2Fattachments%2Fdownload%2F115%2FHur\_farligt\_ar\_BDTvatten\_13\_1.pdf&ei=Ej1XVfPHKsGhsAGB04GYAg&usg=AFQjCNHLFBkk3UoZcsbXjFdvWeVDHb3SAA&bvm=bv.93564037,d.bGg

- Länsstyrelserna (i Skåne län, Stockholm & Västra Götaland), 2008. *Planera vatten och avlopp. Vad lagen säger och hur den kommunala planeringen kan gå till*. Länsstyrelserapportnummer (Skåne): 2008:44.  
[http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/sv/publikationer/2008/Planera\\_vatten\\_och\\_avlopp.pdf](http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/sv/publikationer/2008/Planera_vatten_och_avlopp.pdf)
- Länsstyrelserna (i Stockholm, Västra Götaland och Skåne), 2009:25. *Lagar och regler för dig med enskilt avlopp*. Ingår i rapportserien för Västra Götalands län Rapport 2009:25.  
[http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/SiteCollectionDocuments/sv/publikationer/2009/2009\\_25.pdf](http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/SiteCollectionDocuments/sv/publikationer/2009/2009_25.pdf).
- Malmö stad, 2000. *Lokala miljöföreskrifter för Malmö Antagna av kommunfullmäktige 28-29/6 2000, §137. Bih 80*.  
[http://malmo.se/download/18.af27481124e354c8f1800017540/1383643717699/Lokala+milj%C3%B6f%C3%B6reskrifter+f%C3%B6r+Malm%C3%B6+\(med+karta\).pdf](http://malmo.se/download/18.af27481124e354c8f1800017540/1383643717699/Lokala+milj%C3%B6f%C3%B6reskrifter+f%C3%B6r+Malm%C3%B6+(med+karta).pdf)
- Malmö stad Fastighetskontoret, 2008. *Om Kolonier i Malmö 2008*. Fastighetskontoret – Arrendeenheten, Malmö stad.  
<http://www.jagershill.se/pdf/koloniutredningen-2008.pdf> hämtat 2013-01-03 kontrollerad 2015-05-16.
- Mark- och miljödomstolen, 2000. *STOCKHOLMS TINGSRÄTT DOM Avd 9, Miljödomstolen 2000-02-15 Mål nr M378-99*. Stockholm. <http://databas.infosoc.se/rattsfall/1226/fulltext>
- Mark- och miljööverdomstolen, 2002. *SVEA HOVRÄTT DOM DM 13 Miljööverdomstolen, 2002-02-21, Mål nr M 3708-00*. Stockholm. <http://databas.infosoc.se/rattsfall/8339/fulltext>
- Mark- och miljööverdomstolen, 2005. *SVEA HOVRÄTT DOM Mål nr M 7139-03 Miljööverdomstolen 2005-03-10 Aktbilaga 16*. Stockholm. <http://databas.infosoc.se/rattsfall/27323/fulltext>
- Mark- och miljööverdomstolen, 2006. *SVEA HOVRÄTT DOM Miljööverdomstolen 2006-11-09 M 9983-04*. Stockholm.  
<http://databas.infosoc.se/rattsfall/8783/fulltext>
- Mark- och miljööverdomstolen, 2010. *SVEA HOVRÄTT DOM Mål nr Miljööverdomstolen 2010-07-01 M 6520-09 Rotel 0613*. Stockholm. <http://databas.infosoc.se/rattsfall/17582/fulltext>
- Mark- och miljööverdomstolen, 2015. *SVEA HOVRÄTT DOM Mål nr M 7529-14 Mark- och miljööverdomstolen 2015-02-02 Rotel 060211*. Stockholm. <http://databas.infosoc.se/rattsfall/28519/fulltext>
- Meinzinger F, & Oldenburg M, 2009. *Characteristics of source-separated household wastewater flows: a statistical assessment*. Water Science & Technology, 2009, vol 59, issue, 9, pp 1785-1791.  
<http://ehis.ebscohost.com.ludwig.lub.lu.se/eds/Citations/FullTextLinkClick?sid=a9c8dbe7-bb9d-453d-b41c-03d43bbf73c@sessionmgr104&vid=1&id=pdfFullText> hämtad från internet 2013-03-02.
- hur arbetet med Sveriges miljömål går, 2012. Generationsmålet.  
<http://www.miljomal.se/sv/Miljomalen/Generationsmalet/> Hämtad 2015-03-22.
- Miljömål – Hur miljön mår och hur arbetet med Sveriges miljömål går, 2014A. 15. *God bebyggd miljö*.  
<http://www.miljomal.se/sv/Miljomalen/15-God-bebyggd-miljo/> hämtad 2015-03-20.
- Miljömål – Hur miljön mår och hur arbetet med Sveriges miljömål går, 2014B. 7. *Ingen övergödning*.  
<http://www.miljomal.se/sv/Miljomalen/7-Engen-overgodning/> hämtad 2015-03-20.
- Miljömål – Hur miljön mår och hur arbetet med Sveriges miljömål går, 2014C. 9. *Grundvatten av god kvalitet*.  
<http://www.miljomal.se/sv/Miljomalen/9-Grundvatten-av-god-kvalitet/> hämtad 2014-03-20.
- Miljömål – Hur miljön mår och hur arbetet med Sveriges miljömål går, 2014D. *Levande sjöar och vattendrag*.  
<http://www.miljomal.se/sv/Miljomalen/8-Levande-sjoar-och-vattendrag/> hämtad 2014-03-20.
- Naturvårdsverket (SNV), 1995. *Vad innehåller avlopp från hushåll? – Näring och metaller i urin och fekalier samt i disk-, tvätt-, bad- och duschvatten*. Rapport 4425. Tryck: Naturvårdsverkets reprocentral, Stockholm 1995/06.  
<http://www.naturvardsverket.se/Nerladdningssida/?fileType=pdf&pid=2708&downloadUrl=/Documents/publikationer/620-4425-7.pdf>

- Naturvårdsverket, 1997. Kretsloppsanpassade avloppssystem i befintlig bebyggelse. Rapport 4847. ISBN 91-620-4847-3.
- Palm Ola, Malmén Linda & Jönsson Håkan, 2002. *Robusta, uthålliga små avloppssystem – En kunskapssammanställning*. Naturvårdsverket. Rapport5224. ISBN 91-620-5224-1.  
<http://www.naturvardsverket.se/Nerladdningssida/?fileType=pdf&downloadUrl=/documents/publikationer/620-5224-1.pdf>
- Naturvårdsverket, 2004. *Kunskapsläget om enskilda avlopp i Sveriges kommuner. En enkätstudie*. Rapport 5415. Sedan 1 juli 2011 ansvarar Havs- och vattenmyndigheten för publikationen, men har ej publicerat den.  
<http://www.naturvardsverket.se/Nerladdningssida/?fileType=pdf&downloadUrl=/Documents/publikationer/620-5415-5.pdf>
- Naturvårdsverkets författningssamling (NFS), 2006:7. Naturvårdsverkets allmänna råd [till 2 och 26 kap. miljöbalken och 12-14 och 19 §§ förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd] om små avloppsanordningar för hushållsvatten. Utkom från tryckeriet den 14 juli 2006. ISSN 1403-8234.
- Naturvårdsverket, 2006. *Faktablad 5 – Markbädd*.  
<http://www.naturvardsverket.se/Nerladdningssida/?fileType=pdf&downloadUrl=/Documents/publikationer/620-9168-9.pdf>
- Naturvårdsverket 2008. Bilagor till handboken Små avloppsanläggningar, 2008:3. handbok 2008:3 • UTGÅVA 1 • juli 2008. Elektronisk publikation. ISBN 978-91-620-0154-4.pdf ISSN 1650-2361.
- Naturvårdsverket, 2014. *Avloppsvattnets miljöpåverkan*. <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Vatten/Avloppsvatten/> Hämtad 2015-03-22.
- Palmquist, Helena, 2001. *Hazardous substances in wastewater systems: a delicate issue for wastewater management*. Licentiatuppsats, Luleå tekniska universitet, Luleå. Licentiate thesis / Luleå University of Technology. Intuitionen för Samhällsbyggnadsteknik Avdelningen för VA-teknik. 2001:65. ISSN 1402-1757. ISRN: LTU-LIC- - 01/65- - SE. <http://pure.ltu.se/portal/files/393177/LTU-LIC-0165-SE.pdf> hämtad 20150308
- Palmquist Helena & Haneus Jörgen, 2005. Hazardous substances in seperatly collected grey- and blackwater from ordinary Swedish Households. *Science of the Total Environment* 348, pp 151-163.
- Regeringskansliet, 2005. *Svenska miljömål - ett gemensamt uppdrag, Prop. 2004/05:150*.  
<http://www.regeringen.se/sb/d/4431/a/44128> Hämtad 2015-03-22.
- Regeringskansliet, 2008. *Förbud mot fosfater i tvättmedel*. Pressmeddelande 1 mars 2008, Miljödepartementet, Tomas Uddin. <http://www.sweden.gov.se/sb/d/10349/a/99552>. Hämtad 2010-12-20, 2013-01-05, 2015-03-22.
- Regeringskansliet, 2010. *Förbud mot fosfater i diskmedel*. Pressmeddelande 31 mars 2010, Miljödepartementet, Lennart Bodén. <http://www.regeringen.se/sb/d/12858/a/143110> Hämtad 2011-01-11, 2013-01-05, 2015-03-22.
- Regeringens proposition 2005/06:78. Proposition 2005/06:78 Allmänna vattentjänster.  
<http://data.riksdagen.se/fil/6C14A01E-9624-4617-8588-9AE4D2E5A769>
- Socialstyrelsen, 2008. *Dricksvatten från enskilda vattentäkter -Ett nationellt tillsynsprojekt 2007*. Socialstyrelsen artikel 2008-109-15. Stockholm. Publicerad maj 2008.  
[http://www.imm.ki.se/Datavard/Rapporter/Dricksvatten\\_200810915.pdf](http://www.imm.ki.se/Datavard/Rapporter/Dricksvatten_200810915.pdf) hämtad 2015- 02-28.
- SFS 1998:808, *Miljöbalken*. <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19980808.HTM>
- SFS 1998:899. Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.  
<http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19980899.htm>
- SFS 2006:412, *Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster*, <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20060412.htm>
- Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007. *Slutrapport för projektet "Möjlighet att anordna avlopp inom delar av Listuddens koloniområde"*. Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, Personal- och kansliavdelningen, Stockholms stad. <http://www.listudden.com/dokument/avlopp.pdf>

- Solna stad, 2015. Vatten & Stenkistor – Avloppshantering i koloniområden, Miljö- och hälsoskyddsförvaltningen informerar. Uppdaterad 2015-02-27.  
<https://www.solna.se/Global/Boende%20och%20milj%C3%B6/MHF%20Informationsblad/Vatten%20och%20Ostenkistor%2C%20Informationsblad.pdf> hämtad 2015-03-22.
- Svensk Miljöemissionsdata (SMED), 2011. *Teknikenkät – enskilda avlopp 2009*. SMED Rapport Nr 44 2011. Ek Mats, Junestedt Christian, Larsson Cajsa, Olshammar Mikael & Ericsson Marianne. [http://www.smed.se/wp-content/uploads/2011/05/SMED\\_Rapport\\_2011\\_44.pdf](http://www.smed.se/wp-content/uploads/2011/05/SMED_Rapport_2011_44.pdf)
- Sylwan Ida, Alm Jonathan., Johansson Mats., Morey Strömberg Amelia. 2014. Reningseffektivitet hos BDT-anläggningar för små avlopp – Utarbetande av förslag till svensk provtagningsmetod. Rapport 52, Kretslopp & Avfall. JTI –Institutet för jordbruks- och miljö teknik, Uppsala. <http://www.jti.se/uploads/jti/R-52%20IS%20m.fl.pdf>
- VA SYD, 2013. *Om VA SYD*. Hämtat från <http://www.vasyd.se/Artiklar/Om-VA-SYD/Om-VA-SYD> 2015-03-22.
- VA SYD, 2015. *VA SYDs politiska organisation*. Hämtad från <http://www.vasyd.se/Artiklar/Om-VA-SYD/Politisk-organisation> 2015-03-22.
- Vinnerås B, Palmquist H, Balmér P & Jönsson H, 2006. The characteristics of household wastewater and biodegradable waste- A proposal for new Swedish design values. *Urban Water Journal*, Vol. 3, No 1, Mars 2006, 3-11.
- Winward Gideon, Avery Lisa, Stephenson Tom, Jeffery Paul, Le Corre Kristell, Fewtrell Lorna & Jefferson Bruce, 2009. *Pathogens in urban wastewaters suitable for reuse*. *Urban Water Journal*. Vol 6, No 4, Oktober 2009, pp 291-301.

### **Kartmaterial**

Malmö stads byggtlas för Geologi. Bilder från denna samt teckenförklaring ses i bilaga 3.

## Bilaga 1 Historik

För att ge en förståelse över hur kolonirörelsen utvecklats från idén om att bidra till hushållskassan och samtidigt ge frisk luft åt arbetarna och deras familjer till att idag fungera som rekreation och mer eller mindre fullt utrustade sommarstugor åt alla ges här en kortfattad historik med fokus på Malmös koloniområden.

### *Kolonirörelsen*

Koloniträdgårdsrörelsen började i industrialismens Tyskland under mitten av 1800-talet. Folke Schimanski beskriver uppkomsten i sin artikel *Stadsbornas kolonilotter livsviktiga vid kriser* i Populär Historia att läkaren Daniel Schreber skapade lekplatser för arbetarbarnen i Leipzig. Dessa lekplatser utvecklades snart till att användas av vuxna för att odla frukt och grönsaker. (Schimanski, 2008) I Bo Gentilis artikel *Malmös kulturarv – Koloniträdgårdar* (2009) beskrivs en önskan hos stadsborna att undkomma trångboddheten och de smutsiga ohälsosamma bakgårdarna i städerna för att i stället komma ut i naturen och den friska luften. Vilket även avspeglas i att kolonirörelsens grundidé som enligt Feuk & Abelin (1998) var självförsörjning, fostran och hälsa. Så här skriver Marie Hansson i sin bok *De skånska trädgårdarna och deras historia* (1997) angående gynnandet av den moraliska sidan av odlandet: ”Genom att flitigt odla sin lott skulle arbetaren finna glädje och stolthet i sitt verk. Då behövde han inte söka tröst i flaskan utan hans nyvunna värdighet skulle hjälpa honom hålla sig borta från spriten och få honom att bättre se om sitt hus och sin familj.”

Koloniträdgårdsrörelsen spred sig norrut från Tyskland till bland annat Danmark (Schimanski, 2008) där det i slutet av 1820-talet börjar anläggas så kallade ”frihaver” (eller ”fattighaver” som de kallades i folkmun) för att minska samhällets utgifter för fattighjälpen. Enligt Folke Schimanskis artikel reste den svenska socialdemokratiska politikern Anna Lindhagen till Danmark år 1904 och blev så entusiastisk av idén med koloniträdgårdar att hon introducerade det i sin hemstad Stockholm. Lindhagen såg många möjligheter för stadens arbetare att få frisk luft och naturupplevelser i koloniträdgårdarna samt att de kunde dryga ut sin försörjning genom att själva odla nyttiga livsmedel. (Schimanski, 2008)

Redan vid den tidpunkt som Anna Lindhagen reste till Danmark fanns det koloniträdgårdar i Malmö. Här anlades Sveriges första koloniträdgårdsområde vid Pildammarna år 1895. (Gentili, 2009) Även i Landskrona och Lund etablerade sig koloniträdgårdsrörelsen tidigt och i resterande Sverige började de etablera sig under början på 1900-talet. 1916 fanns det koloniträdgårdar i 37 svenska städer enligt Almén och Andersson (1995).

Under krigstider blev kolonierna viktiga sätt att försörja sig på, men under de tider då det inte rädde krig svalnade intresset för kolonier och många områden lades ned. Sveriges Koloniträdgårdsförbund bildades under 1921 just för att motverka att kolonierna lades ned och dåliga kontrakt rörande markupplåtelse.

Efter andra världskrigets slut förbättrades mångas levnadsstandard och bilen gjorde sitt inträde på den svenska marknaden. Detta medförde att koloniträdgården inte längre fyllde behovet av matförsörjningen och att konkurrerande fritidssysselsättningar och semesteralternativ dök upp. Och under 70-talets ”gröna våg” ökade åter igen intresset för koloniträdgårdsrörelsen. (Feuk, 1998)

### *Kolonierna i Malmö*

Malmös första koloniträdgårdsområde, med 68 koloniträdgårdar, anlades 1895 omkring Pildammarna. Inspirationen hämtades från Danmark, vars ”frihaver” fick stå som modell för de skånska koloniträdgårdarna. Intresset var stort och redan 1907 bestod området av 250 kolonier, enligt Almén och Andersson (1995).

En helt ny typ av kolonier anlades 1920 och 1921 i Östra och Södra Sommarstäderna. Grundtankarna bakom sommarstäderna var att kommunen skulle ge kolonisterna drägliga arrendetider och att kolonin skulle byggas så att de skulle kunna rymma en familj under sommaren.

Allteftersom staden växte fick koloniträdgårdsområdena ge vika för stadens expansion och utbyggnad. Fram tills senare delen av 1940-talet hade upp till 40 procent av Malmös koloniområden lagts ner. Malmö stad ansåg vid den tiden att marken urlakades efter 20-25 år av koloniodling och att stadsplanerade koloniträdgårdsområden därför vara olämplig. (Almén & Andersson, 1995)

Under 1950-talet bildades fjärrkolonier som byggde på idén att anlägga nya koloniträdgårdsområden i stadens ytterkant, för att på så sätt bilda sig en trygghet att kolonin ska få finnas kvar länge. (Almén & Andersson, 1995) Två av dess områden är Kölnans och Almåsa fritidsby, som bildades 1962 respektive 1967.

I gällande översiktsplanens planstrategi anges det att existerande koloniområden ska skyddas och differentieras samt att nya områden måste anläggas. Man påpekar även att fokus måste läggas på att hitta VA-lösningar för koloniområdena. (Malmö stad, 2014)

## Referenser

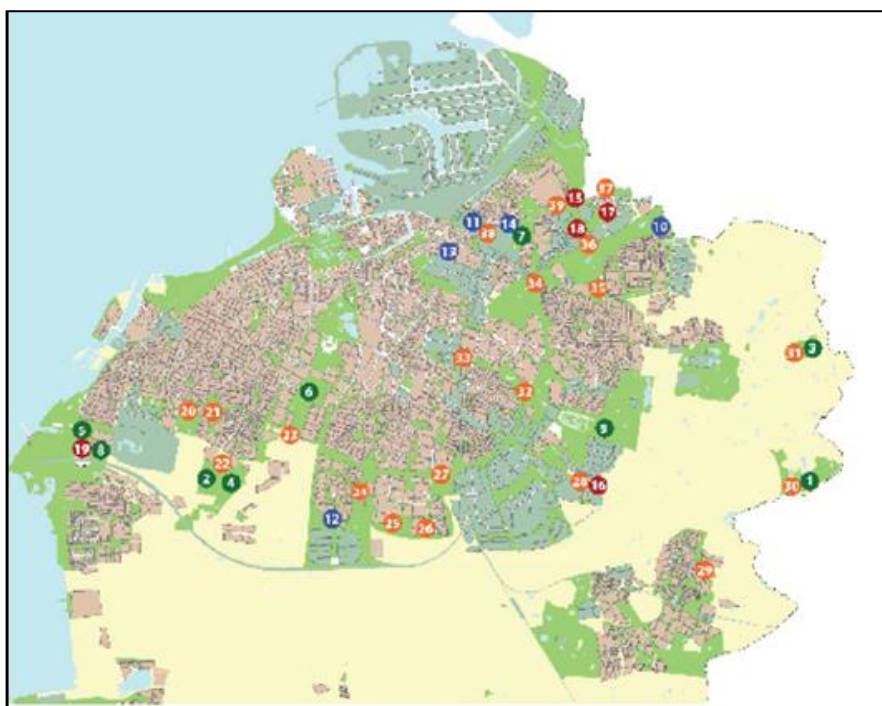
- Almén Pontos & Andersson Bo, 1995. *Kolonirörelsen i Malmö 100 år – 1895-1995*. Malmö Koloniföreningars Centralförening. Föreningen för samhällsinformation, FFSI. Klaratryck.
- Feuk Ditte & Björn Abelin (foto), 1998. *Lusthus och långa höstar – Promenader bland koloniträdgårdar*. Bokförlaget Prisma, Stockholm.
- Gentili Bo, 2009. *Malmö Kulturarv – Koloniträdgårdar*. <http://www.malmo.se/Medborgare/Kultur--noje/Arkiv--historia/Kulturarv-Malmo/H-K/Kolonitradgardar.html> Hämtad 2010-10-05 och 2013-01-03, kontrollerad 2015-03-20.
- Malmö stad, 2014. *Översiktsplan för Malmö – Planstrategi antagen av Kommunfullmäktige 22 maj 2014*. [http://malmo.se/download/18.5bb0a05f145db1bc43d6ac4/1401438553855/OP2012\\_planstrategi\\_antagen\\_140522.pdf](http://malmo.se/download/18.5bb0a05f145db1bc43d6ac4/1401438553855/OP2012_planstrategi_antagen_140522.pdf)
- Schimanski Folke, 2008. *Stadsbornas kolonilotter livsviktiga vid kriser*. Populär Historia, nr8, 2008. <http://www.popularhistoria.se/artiklar/stadsbornas-kolonilotter-livsviktiga-vid-kriser/> hämtad från Populär Historias hemsida 2013-01-03, kontrollerad 2015-03-22.

## Bilaga 2 - Naturliga förutsättningar Almåsa Fritidsby och Kölnans koloniområde

Här ges en översiktlig beskrivning av koloniområden i Malmö med fokus på Almåsa och Kölnans koloniområden.

Gällande detaljplaner och områdesbestämmelser har även studerats för Almåsa och Kölnans koloniområden. För att undersöka områdenas geologiska och hydrologiska förutsättningar har Malmö stads geologiska kartfunktion används. Se bilaga 2.

Enligt Malmö stad (2015) finns det idag cirka 6 000 kolonier i kommunen, dessa är indelade i fyra olika typer av koloniområden; närkoloni, odlingslott samt trädgårdskoloni. Det finns även kolonier där djur är tillåtna, djurkoloni. För att se hur kolonierna är fördelade geografiskt se figur 1.



**Figur 1.** Karta över Malmös koloniområden. Källa: Fastighetskontoret Malmö stad, 2008 s 5.

### *Almåsa Fritidsby*

Almåsa fritidsby anlades 1967-1968 och ska enligt Almén och Andersson (1995) vara Sveriges största koloniområde med 636 trädgårdskolonier. Området ligger i Fårabäck, i de östraste delarna av Malmö kommun nära kommungränsen mot Svedala (Malmö stad, 1994), markerad med 1 i figur 2 ovan. Alldeles invid trädgårdskoloniområdets södra och sydöstra delar rinner Sege å som en gräns mot Svedala Kommun. (Malmö stad, 1994) Området har borrhade kommunala brunnar för vattenförsörjning under sommarhalvåret. (Fastighetskontoret Malmö stad, 2008 ) Under sommaren 2013 var det stora problem med vattnet på området.

### Områdes bestämmelser

Områdesbestämmelserna upprättades av Stadsbyggnadskontoret 1994-02-10 och antogs av kommunfullmäktige och innefattar hela Almåsa Fritidsby och anger krav på byggnader och de grönområden som finns i anslutning till koloniområdet. (Malmö stad, 1994)

## Natur i omgivningen

Området kring Almåsa koloniområde är upptaget i Malmö stads Naturvårdsprogram 2010. Området är klassat som värdeklass 1 (den högsta) och beskrivs som ett av Malmös värdefullaste naturområden. (Malmö stadsbyggnadskontor, 2010) Det skyddade området omsluter trädgårdskoloniområdet mot Sege ås dalgång och innehåller flera olika biotoper, dammsystem, skogsområde med delvis planterad skog och delvis naturlig förekomst av Salix, betesmark med dammar, en kulle med fin torrängsflora samt längs Sege å bitvis högrötsäng. De åtgärder som föreslås i Naturvårdsprogrammet 2010 innefattar bland annat att skogsmarken bör få utvecklas fritt, införa rotationsbete på betesmarken samt att de öppna områdena inte bör belastas ytterligare med gödning. (Malmö stadsbyggnadskontor, 2010)

## Geologisk- och hydrogeologiska förutsättningar

Geologin vid Almåsa fritidsby består enligt Malmö stads geologi karta, se bilaga 2, i huvudsak av övre morän vilket till störst del består av moränliknande leriga och siltiga glaciala och glaciolacustrina avlagringar med växlande inslag av sand och grus. Men även ett litet stråk undre sediment som huvudsakligen är glacifluvial sand och grus. Dessa material är delvis lättgenomsläppliga och bidrar till att transportera vattnet till Sege å. I *Åtgärdsplan för Malmös avlopp – Mars2009* visar VA SYD (2009) att Almåsas koloniområde ligger inom Sege ås avrinningsområde.

## Kölnans Fritidsby

Kölnans äldsta delar anlades 1963, samma år som dess koloniförening bildade. Området omfattar idag 282 trädgårdskolonier. 1978 blev området inlagt i stadsplanen. (Almén och Andersson, 1995) En ny detaljplan antogs av Stadsdelsfullmäktige 2008-10-16. (Malmö stad, 2008) Området ligger strax norr om Sallerupsvägen i de östra delarna av Malmö nära kommungränsen mot Svedala. Sege å rinner i närheten av området.

Stadsbyggnadskontoret beskriver i förslaget till detaljplanen för koloniområdet Kölnan området som ett utpräglat backlandskap norr om Klågerupsvägen och cirka 200 m från Sege å. Sege ås dalgång är en kraftig markerad dalgång som inom området har en nivåskillnad på 15 m ner mot Sege å. (Malmö stad, 2008) Vattenförsörjningen är kommunalt sommarvatten. (Malmö stad Fastighetskontoret, 2008)

## Detaljplan

Kölnans fritidsby omfattas av detaljplan Dp 4978 - koloniområde Kölnan i Sallerup i Malmö. (Malmö stad, 2008) Detaljplanen antogs av stadsbyggnadsnämnden 2008-10-06. Syftet med planen är att förtydliga de ramar för ärendehantering för bygglov och bygganmälan, ge en samlad planbestämmelse för befintliga koloniområden i Malmö stad samt att skapa grunder för bygglovsbefrielser. (Malmö stad, 2008)

I planförslaget till detaljplan 4978 anges att avloppsfrågan på sikt bör lösas genom anslutning till en framtida ledning i Klågerupsvägen. (Malmö stad, 2008) Vid intervju med Bengt Liliansson, representant för Kölnans Fritidsbys styrelse, anger styrelsens ordförande att området ska vara påkopplat på det kommunala avloppsnätet inom 5-6 år (muntligen Liliansson, 2010-11-18). I de yttranden som begärts in från olika myndigheter och statliga, kommunala organ till samrådet inför detaljplansarbetet, anger Miljönämnden att de föredrar en kommunal avloppslösning för Malmös koloniområden. (Malmö stad, 2008) Miljönämnden anger vidare att den ökande vattenförbrukningen bland Malmö stads 2 500 trädgårdskolonier i en kombination med att de avloppslösningar som anlades för 30 år sedan inte uppfyller dagens krav på fullgod rening, vilket leder till ett stort problem.

## Natur i omgivningen

I området kring Kölnans koloniområde ligger tre skyddade områden nedströms i Sege ås dalgång. Dessa områden består av ängs/betesmark samt dammar och är klassade till värdeklass 1 och 2 (högsta och näst högsta klassningen) enligt Malmö stads Naturvårdsprogram 2010. En del av betesmarken är kraftigt påverkad av gödning och hög näringshalt, vilket påverkar de växter som växer i området. I



Naturvårdsprogrammet 2010 anges att näringsinnehållet i marken bör utarmas samt att inte tillföra ytterligare gödning på markerna samt viss ändring av betet bör ändras.

## Geologisk- och hydrogeologiska förutsättningar

Enligt Malmö stads geologiska karta består geologin vid Kölnan i största del av övre morän som huvudsakligen består i moränliknande leriga och siltiga glaciala och glaciolacustrina avlagringar med växlande inslag av sand och grus. Det finns även ett område med fyllnadsmassor i utkanten av området. Detta kan bestå främst av schaktmassor men till viss del även olika tekniska produkter eller avfall. Se karta i bilaga 2. I *Åtgärdsplan för Malmös avlopp – Mars 2009* visar VA SYD (2009) att även Kölans koloniområde ligger inom Sege ås avrinningsområde.

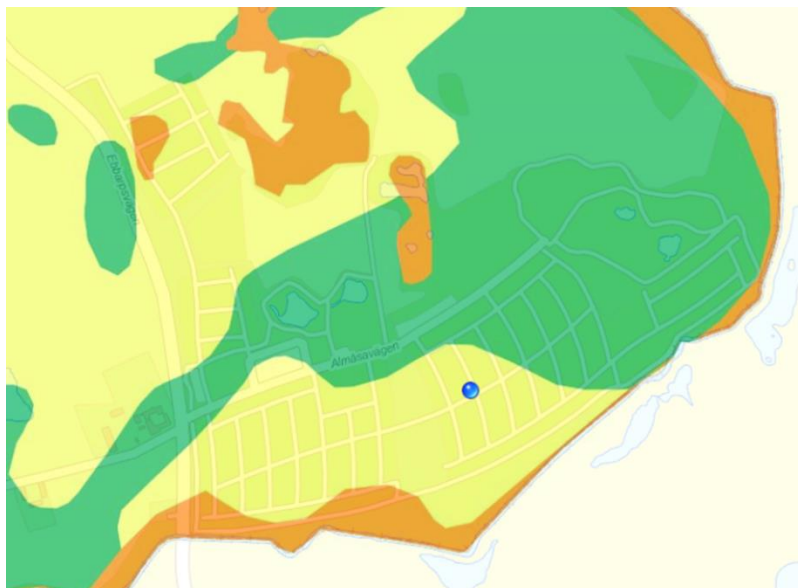
## Referenser

- Almén Pontos & Andersson Bo, 1995. *Kolonirörelsen i Malmö 100 år – 1895-1995*. Malmö Koloniföreningars Centralförening. Föreningen för samhällsinformation, FFSI. Klaratryck.
- Malmö stad, 1994. Ob 3033 – Områdesbestämmelser för ALMÅSA FRITIDSBY (koloniområde) i Fårabäck i Malmö. Antagen av kommunfullmäktige 1994-08-25.
- Malmö stad Fastighetskontoret, 2008. *Om Kolonier i Malmö 2008*. Fastighetskontoret – Arrendeenheten, Malmö stad. <http://www.jagershill.se/pdf/koloniutredningen-2008.pdf> hämtat 2013-01-03 kontrollerad 2015-05-16.
- Malmö stad, 2008. *Beskrivning tillhörande detaljplan för koloniområdet KÖLNAN i Sallerup i Malmö – Dp 4978*. Stadsbyggnadskontoret. Antagen av Stadsbyggnadsnämnden 2008-10-06 och vunnit laga kraft 2009-06-09.
- Malmö stadsbyggnadskontor, 2010. *Naturvårdsprogram 2010 – Områdesbeskrivningar, Samrådsförslag 2010*. Malmö stad. <http://www.malmo.se/download/18.4d147ba1286e5bcbb4800014338/NVP+II+100518+I+C3%A5g.pdf> hämtad 2013-01-03.
- Malmö stad, 2015. *Om Kolonier*. <http://malmo.se/Kultur--fritid/Idrott--fritid/Natur--friluftsliv/Kolonier/Om-kolonier.html> hämtad 2015-03-22.
- VA SYD, 2009. *Åtgärdsplan för Malmös avlopp – Mars 2009*. Utgivare: VA SYD, Malmö. Tryckeri Holmbergs. <http://www.vasyd.se/~media/Documents/Broschyter/Vatten%20och%20avlopp/Atgardsplaner/Åtgärdsplan%20för%20Malmös%20avlopp%202009.ashx>

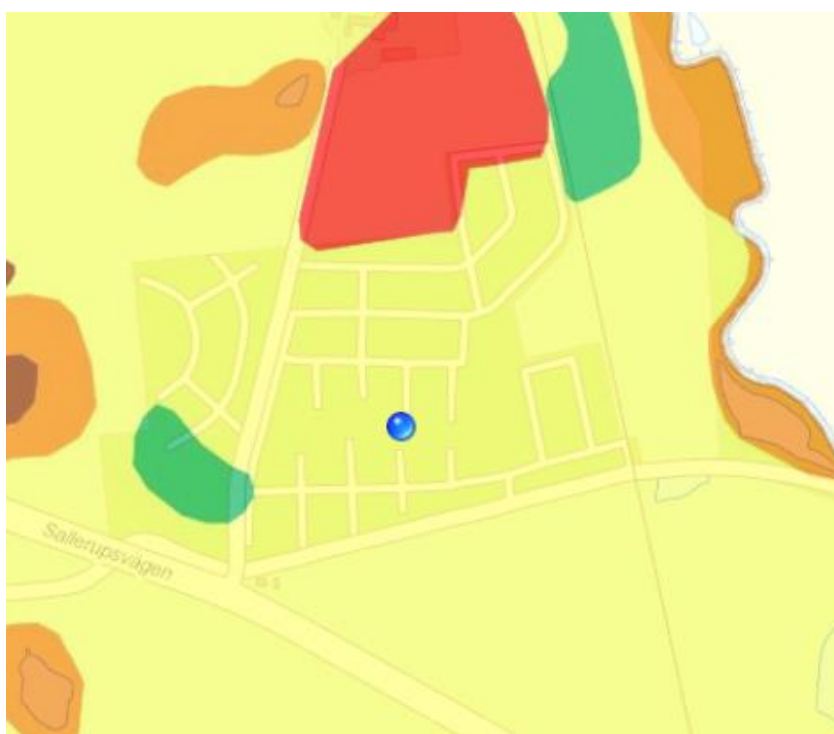


## Bilaga 3 – Geologiska kartor för Almåsa fritidsområde och Kölnan enligt Malmö stadsatlas geologi karta

### *Almåsa*



### *Kölnan*



## Teckenförklaring

Underlag > Natur, rekreation med mera

### Geologiska förhållanden

Kartan visar jordlager inom Malmö stad

|   |                |
|---|----------------|
|  | Fyllning       |
|  | Torv           |
|  | Övre sediment  |
|  | Övre morän     |
|  | Undre sediment |
|  | Undre morän    |
|  | Berg           |

Källa: SGU - Sveriges Geologiska Undersökning, januari 2003

## Bilaga 4 – Belastningsberäkning för syreförbrukande organiskt material (BOD), kväve och fosfor från Almåsa fritidsby och Kölnans koloniområde

Här redovisas uträkningen för belastningen av kväve, fosfor och syretärande ämnen (BOD) för Almåsa fritidsby och Kölnan.

**Nyttjandegrad:** 300-350 persondygn per stuga enligt intervjuer som genomfördes under sommaren 2014.

**Rening:** På koloniområdena är den vanligaste metoden att rena BDT-vattnet en väldigt enkel variant av stenkista (köksbrunn). I en stenkista sker ingen rening, utan denna används som ett fördelningssätt av vattenmängden (Solna stad, 2015).

### Schablonvärden

Som schablonvärden har de värden som angetts i Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanordningar för hushållsspillvatten (NFS 2006:7) använts eftersom dessa är de mest uppdaterade.

Anpassning till förhållandena på koloniområdena (bland annat inget vatten från tvättmaskin på 90 % av stugorna) har gjorts genom att använda Naturvårdsverkets publikation *Vad innehåller avlopp från hushåll?* (Naturvårdsverket 1995). I denna har man beräknat värden för hur stor belastning på BDT-vattnet som härstammar från kemikalier använt för klädvård (dvs vatten från tvättning av kläder). Vid intervjuerna under 2014 framkom det att cirka 10 % av stugorna har tvättmaskin. För dessa har värdet från Avloppsguiden (2010) använts då detta är publicerat efter det att fosfater förbjudits i tvättmedel använts, men för resterande har schablonvärdet justerats för att inte innehålla tvättvatten, se tabell 1.

I *Vad innehåller avlopps från hushåll?* Har man angett att minimal del av mängden kväve härstammar från kemikalierna för klädvård, därför ändras inte detta schablonvärdet. Efter det att publikationen skrevs har fosfor i tvättmedel förbjudits, vilket medför att schablonvärdet i NFS 2006:7 kan användas även för Tot-P. Något värde för hur stor mängd BOD som återfinns i kemikalierna för klädvård har inte hittats, varför samma värde som i NFS 2006:7 används även här, se tabell 1.

**Tabell 1.** Använda schablonvärden vid belastningsberäkning. Värdena som inkluderar tvättvatten härstammar från SFS 2006:7 förutom det för fosfor som kommer från Avloppsguiden (2010) eftersom detta publicerats efter förbudet för fosfater i tvättmedel införts. Schablonvärdena för BDT-vatten utan tvättvatten har tagit fram genom att ta bort de värdena som härstammar från tvättvatten enligt SNV 1995, tabell 15. Eftersom dessa publicerats innan förbudet mot fosfater införts har SFS 2006:7 använts för samtliga värden.

|               |                 | Med tvättvatten | Utan tvättvatten# |      |
|---------------|-----------------|-----------------|-------------------|------|
| <b>BOD</b>    | (g/person, dag) | 28              | 28-12,8           | 15,2 |
| <b>Fosfor</b> | (g/person, dag) | 0,08-0,25*      | 0,5-0,2           | 0,3  |
| <b>Kväve</b>  | (g/person, dag) | 1,4             | 1,4-0,28          | 1,12 |

\* Avloppsguiden 2010

# modellerat efter Naturvårdsverket 1995, Vad innehåller avlopp från hushåll

I Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanordningar för hushållsspillvatten anges den belastande spillvattenvolymen vara 120 liter per dygn och person (l/p,d) om endast BDT-vatten släpps ut. Om det är ett blandat spillvatten anges spillvattenvolymen till 170 l/p,d.

Som jämförelse har en villa med permanentboende använts. Det vill säga 5 personekvivalenter och med 65 % hemmavaro. En sådan villa ger upphov till en årlig belastning på 2 kg fosfor, 17 kg kväve och 57 kg syretärande ämnen, se tabell 2.

**Tabell 2.** Schablonvärden för blandat spillvatten för en person och uträknad årsbelastning för en villa med 5 pe enligt NFS 2006:7 (bilaga 1, s 11) \*Avloppsguiden 2010, då det publicerats efter det att fosfor förbjudits i tvättmedel.

|               | (g/person, dag) | Årsbelastning villa (5 pe) (kg) |
|---------------|-----------------|---------------------------------|
| <b>BOD</b>    | 48              | 87,6                            |
| <b>Fosfor</b> | 0,84-1,01*      | 1,5-1,8                         |
| <b>Kväve</b>  | 14              | 25,6                            |

### Almåsa: 636 kolonier

10 % har tvättmaskin, dvs 63,6 st medan resterande 572,4 inte har tvättmaskin.

Den totala belastningen för Almåsas samtliga kolonistugors BDT-vatten med en nyttjandegrad på 300-350 persondygn per år och där 10 % av stugorna har tvättmaskin visas i tabell x nedan. Stugorna ger totalt upphov till 3144-3668 kg BOD. 53-66 kg fosfor och 219-256 kg kväve per år. För fosfor motsvarar detta 44 villors total utsläpp av orenat spillvatten, för kväve är samma siffra 10 villor respektive BOD 30 villors årsbelastning.

**Tabell 3.** Belastningsberäkning för Almåsa, med 10 % av stugorna som belastar avloppet med tvättvatten, 90 % gör inte det och med en nyttjandegrad på 300-360 persondygn. Schablonvärden uträknade enligt tabell 1 ovan.

|               | Med tvättvatten |                         | Utan tvättvatten |                         | Totalt    |
|---------------|-----------------|-------------------------|------------------|-------------------------|-----------|
|               | (g/person, dag) | 63,6 stugor (10 %) (kg) | (g/person, dag)  | 572,4 stugor (90%) (kg) |           |
| <b>BOD</b>    | 28              | 534-623                 | 15,2             | 2610-3045               | 3144-3668 |
| <b>Fosfor</b> | 0,08-0,25*      | 1,3-5,7                 | 0,3              | 51,5-60,1               | 53-66     |
| <b>Kväve</b>  | 1,4             | 26,7-31,2               | 1,12             | 192,3-224,4             | 219-256   |

### Kölnan: 282 kolonier

10 % har tvättmaskin, dvs 28,2 st medan resterande 253,8 inte har tvättmaskin.

Den totala belastningen för Almåsas samtliga kolonistugors BDT-vatten med en nyttjandegrad på 300-350 persondygn per år och där 10 % av stugorna har tvättmaskin visas i tabell 4 nedan. Stugorna ger totalt upphov till 1394-1626 kg BOD. 24-30 kg fosfor och 97-113 kg kväve per år. För fosfor motsvarar detta 20 villors total utsläpp av orenat spillvatten, för kväve är samma siffra 4 villor respektive BOD 19 villors årsbelastning.

**Tabell 4.** Belastningsberäkning för Kölnan, med 10 % av stugorna som belastar avloppet med tvättvatten, 90 % gör inte det och med en nyttjandegrad på 300-350 persondygn. Schablonvärden uträknade enligt tabell 1 ovan.

|               | Med tvättvatten |                         | Utan tvättvatten |                         | Totalt     |
|---------------|-----------------|-------------------------|------------------|-------------------------|------------|
|               | (g/person, dag) | 28,2 stugor (10 %) (kg) | (g/person, dag)  | 253,8 stugor (90%) (kg) |            |
| <b>BOD</b>    | 28              | 237-276                 | 15,2             | 1157-1350               | 1394-1626  |
| <b>Fosfor</b> | 0,08-0,25*      | 0,67-2,5                | 0,3              | 23-27                   | 23,67-29,5 |
| <b>Kväve</b>  | 1,4             | 12-14                   | 1,12             | 85-99                   | 97-113     |

### Både Almåsa och Kölnan

Både Almåsa och Kölnans koloniområden står för ett utsläpp av 5 294 kg syreförbrukande samt 96 kg fosfor och 369 kg kväve. Det motsvarar som mest 64 villors årbelastning av blandat spillvatten.

## *Referenser*

Avloppsguiden, 2010. *Innehåll i olika avloppsflöden*.

[http://husagare.avloppsguiden.se/attachments/download/21/innehall\\_avlopp.pdf](http://husagare.avloppsguiden.se/attachments/download/21/innehall_avlopp.pdf) Hämtad 2011-03-08.  
Kontrollerade 2015-02-28.

Naturvårdsverket (SNV), 1995. Vad innehåller avlopp från hushåll? – Näring och metaller i urin och fekalier samt i disk-, tvätt-, bad- och duschvatten. Rapport 4425. Tryck: Naturvårdsverkets reprocentral, Stockholm 1995/06.

Naturvårdsverkets författningssamling (NFS), 2006:7. Naturvårdsverkets allmänna råd [till 2 och 26 kap. miljöbalken och 12-14 och 19 §§ förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd] om små avloppsanordningar för hushållspillvatten. Utkom från trycket den 14 juli 2006. ISSN 1403-8234.

Solna stad, 2015. Vatten & Stenkistor – Avloppshantering i koloniområden, Miljö- och hälsoskyddsförvaltningen informerar. Uppdaterad 2015-02-27.

<https://www.solna.se/Global/Boende%20och%20milj%C3%B6/MHF%20Informationsblad/Vatten%20och%20Stenkistor%2C%20Informationsblad.pdf> hämtad 2015-03-22.





## Bilaga 5 BDT-lösningar lämpliga på koloniområden

### Innerhållsförteckning

|  |    |
|--|----|
| 1. Slamavskiljare.....                                   | 1  |
| <i>Lösningar för BDT-vattenrening</i>                    |    |
| 2. Stenskista.....                                       | 2  |
| 3. Infiltration .....                                    | 2  |
| 4. Markbädd .....  | 4  |
| 5. Minireningsverk .....                                 | 6  |
| 6. Kompaktfilter .....                                   | 9  |
| 7. Växtfilter med vertikaltflöde/Rotzonsanläggning ..... | 10 |
| 8. Mullfilter (även kallat gråvattenfilter).....         | 12 |
| 9. Kommunalt avlopp .....                                | 15 |

#### 1. Slamavskiljning (förbehandling)

För att de efterföljande reningsstegen inte ska sättas igen behöver hushållspillvattnet renas från partiklar. (Avloppsguiden, 2010A) Detta görs i en så kallad slamavskiljare. Normalt sätt så är det det blandade hushållspillvattnet som genomgår denna förbehandling, men finns även för endast BDT-vatten då fekalier och urin insamlas på annat sätt. Kammarna har då en annan dimensionering. (Avloppsguiden, 2010A) Det är endast det hushållspillvatten som inte är kopplat till det kommunala avloppsnätet som behöver genomgå denna rening. Enligt Naturvårdsverket (2003) är huvudsyftet med slamavskiljningen att förbehandla spillvattnet så att efterföljande reningssteg fungerar på ett fullgott sätt. Enligt Naturvårdsverket (2002) är ett annat syfte att utjämna flödet av hushållspillvattnet.

Slamavskiljaren består av olika kammare som spillvattnet passerar. De större partiklarna och även en mängd biologiskt nedbrytbara partiklar sorteras undan genom att de får sjunka till botten och bilda sediment eller bilda ett flytskikt (Naturvårdsverket, 2002). Att slammet innehåller biologiskt nedbrytbara partiklar innebär enligt Naturvårdsverket (2002) både för- och nackdelar. fördelarna som Naturvårdsverket ser är att dessa inte belastar den efterliggande reningen, men att slammängden ökar vilket påverkar både volymen och ekonomin (i form av att ökat antal hämtningar blir nödvändigt). En annan fördel som Peter Ridderstolpe tar upp i sin rapport *Introduction to Greywater management* är att BDT-vatten som genomgått förbehandling genom slamavskiljare inte får en lika stor bakteriell tillväxt senare i processen, vilket kan göra att olägenhet i form av dålig lukt minimeras. (Peter Ridderstolpe (2004)

Enligt Avloppsguiden (2010A) renas mellan 70 och 90 % av partiklarna i blandat spillvattnet bort i en slamavskiljare. Reningen av organiska ämnen (BOD/COD, fosfor och kväve) är enligt Naturvårdsverket (2003) normalt väldigt låg, 10-20 % av den totala mängden i ett blandat hushållspillvatten. Enligt Avloppsguiden(2010A) är reningen för fosfor och kväve 5-20 % och för BOD 10-20 %. Möjligheterna till kretsloppanpassning med spridning av slammet på åkermark är små, då slammet inte innehåller speciellt höga halter näringsämnen vilket inte gör det lönsamt att användas som gödningsmedel. (Avloppsguiden (2010A) Däremot går slammet som suggs upp vid slamm sugningen till det kommunala reningsverket och därmed ingår det i kretsloppet för avloppsslammet från reningsverket. Det kan även användas i produktion för biogas.

En bedömning av slamavskiljarens lämplighet på en koloni har inte gjorts då det anses som en nödvändig förbehandling för de flesta behandlingarna av avloppsvatten. Dock kan man spontant reflektera över kolonitomtens begränsade yta.

## Lösningar för rening av BDT-vatten

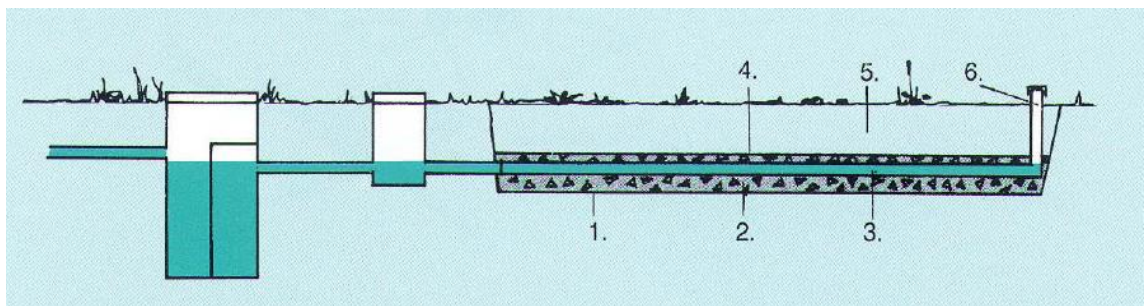
### 2. Stenkista

En stenkista är en väldigt enkelt variant av infiltration och innebär att spillvattnet släpps ut i en grop i marken som är fylld med stenar. Växtlighet kring stenkistan kan ta upp delar av det reade spillvattnet och det blir därför en typ av resorption. (Avloppsguiden – Fråga experten, 2010) Enligt Solna stad (2015) ska man se stenkistan enbart som en fördelning av vattenmängden och ingen reningsmetod. Denna lösning är den vanligaste metoden för rening av BDT-avlopp på Malmös koloniområden. Kan även kallas köksbrunn, vilket kan ha en brunn som kan slamsugas. Infiltrationen eller resorptionen av vattnet som passerar stenkistan sker okontrollerat. Reningen i en stenkista är högst osäker och liten, vilket gör att den inte uppfyller de krav som ställs på anläggningar för rening av BDT-vatten. (Avloppsguiden – Fråga experten, 2010) Att enbart behandla BDT-vatten i stenkista har förbjudits genom dom i mark- och miljödomstolen. (Mark- och miljööverdomstolen, 2015)

Peter Ridderstolpe anser att rening av BDT-vatten genom stenkista kan fungera i ett fritidsboende där belastningen är begränsad (endast köksavlopp) och där området kring bostaden är stor. Risken med stor belastning är att marken rikserar att sättas igen med fett och andra partiklar eller biofilm, trots större volym på stenkistan, vilket resulterar i att spillvattnet inte kan infiltrera som planerat. (Avloppsguiden – Fråga experten, 2010)

### 3. Infiltration

Vid en infiltrationsanläggning låter man hushålls- eller industriavloppet infiltrera antingen genom marken eller genom ett uppbyggt sandfilter (så kallad förstärkt infiltration), spillvattnet passerar ner genom marklagren och har grundvattnet som recipient, se figur 1. (Naturvårdsverket, 2008)



**Figur 1.** Skiss över infiltrationsanläggning inklusive fördelningsbrunn, med föregående slamavskiljare. Källa: Naturvårdsverket, 2003. Siffrorna visar de olika delarna i en infiltration, men behöver inte användas i detta arbetet.

### Rening

Under reningen i infiltrationsanläggningen genomgår spillvattnet biologiska, kemiska och fysikaliska processer. (Naturvårdsverket, 2008) För att reningen ska ske optimalt behövs tillgång till syre och att inkommande spillvatten är väl förbehandlat, detta för att inte sätta igen porer och fördelningsledningar. Den huvudsakliga reningen sker i biohuden som bildas i den övre markhorizonten, där partiklar och bakterier filtreras bort samt att organiskt material oxideras. Utanför de biologiskt aktiva zonerna, i den mättade zonen, sker enligt Naturvårdsverket (2008) inbindningen av mineraliserat fosfor.

Naturvårdsverket anger i *Bilagor till handboken Små avloppsanläggningar* (2008) att infiltrationsanläggningen reducerar det totala hushållsavloppet med 90 – 95 % av de syreförbrukande ämnena (BOD), 20 – 90 % av fosfor och 40 – 90 % av kvävet. Anledningen till att reningsgraden varierar så stort är att installationen och marklagrens förutsättningar är helt avgörande för reningen.

(Naturvårdsverket, 2008) För att uppnå hög skyddsnivå för fosfor måste någon typ av komplettering göras. Detta kan vara exempelvis kemiskfällning eller urinsortering.

Ett system med sluten tank/torrt system och rening av BDT-vattnet i infiltration eller markbädd uppnår hög skyddsnivå vad gäller både hälso- och miljöskydd då nästan alla smittämnen samlas upp i den slutna tanken/torrt system enligt Avloppsguiden (2009).

## För- och nackdelar

Infiltrationsanläggningar ger enligt Naturvårdsverket en god reduktion av organiskt material, smittämnen och fosfor, men för att detta ska uppnås måste systemet vara rätt dimensionerat och utformat genom noggranna undersökningar och anpassning till platsens förutsättningar. Eftersom anläggningen saknar en utsläppspunkt är det i princip omöjligt att kontrollera och ta prover för analys på det utgående spillvattnet. Det som kan kontrolleras är, enligt Naturvårdsverket, grundvattennivån. Detta görs för att kontrollera att det är tillräckligt stort avstånd där rening kan ske på mellan infiltrationen och grundvattenytan. Driftsproblem och förändringar i markförhållanden är i princip omöjliga att upptäcka, och när det väl görs kan det vara för sent och skadan redan skedd. (Naturvårdsverket, 2008)

Eftersom grundvattnet är recipient kan en otillfredsställande rening av hushålls- och industripollvattnet i en infiltrationsanläggning riskera att medföra att detta kontamineras och att dricksvatten därmed blir otjänligt. Naturvårdsverket (2008) påpekar i *Bilagor till handbok Små avloppsanläggningar* även att skyddsavstånden mellan dricksvattentäkter och infiltrationsanläggningar kan vara svåra att bestämma, då grundvattenrörelserna är svåra att förutsäga. På ställen där husen ligger tätt eller områden med tunna jordlager bör infiltration övervägas noga innan det väljs som rening.

Enligt (Avloppsguiden och Kunskapscentrum Små Avlopp, 2011) är infiltrationer billiga att installera om inte dyra förundersökningar behöver göras. De anser även att systemet är driftsäkert.

## Bedömning av lämplighet

För att infiltration överhuvudtaget ska vara aktuellt måste marken ha de förutsättningar som krävs för att kunna ta hand om den mängd vatten som kommer belasta avloppet. Förutsättningarna för detta i Malmö kommun är dåliga och infiltration är oftast inte möjligt. En infiltrationsanläggning för det blandade hushålls- och industripollvattnet kräver normalt sett en relativt stor yta beroende på markförhållandena, enligt Naturvårdsverket (2003). Om endast BDT-vatten är anslutet till anläggningen är motsvarande yta 13 - 25 m<sup>2</sup>. Då kolonitomterna är relativt små, kan en infiltrationsanläggning vara svår att husera på den egna tomten. Det kan även uppstå problem med eventuell lukt, då det enligt Naturvårdsverket (2002) ofta uppstår i samband med behandling av enbart BDT-vatten.

Då det på Almåsa och Kölnan finns flera hundra kolonistugor på en begränsad yta måste även den kumulativa effekten bedömas som en möjlig källa till problem, då marken kanske inte har möjlighet att ta emot den mängd renat spillvatten som det rör sig om vilket kan leda till översvämningar och annan problematik, det blir även relativt stor belastning på en begränsad yta, se tabell 1.

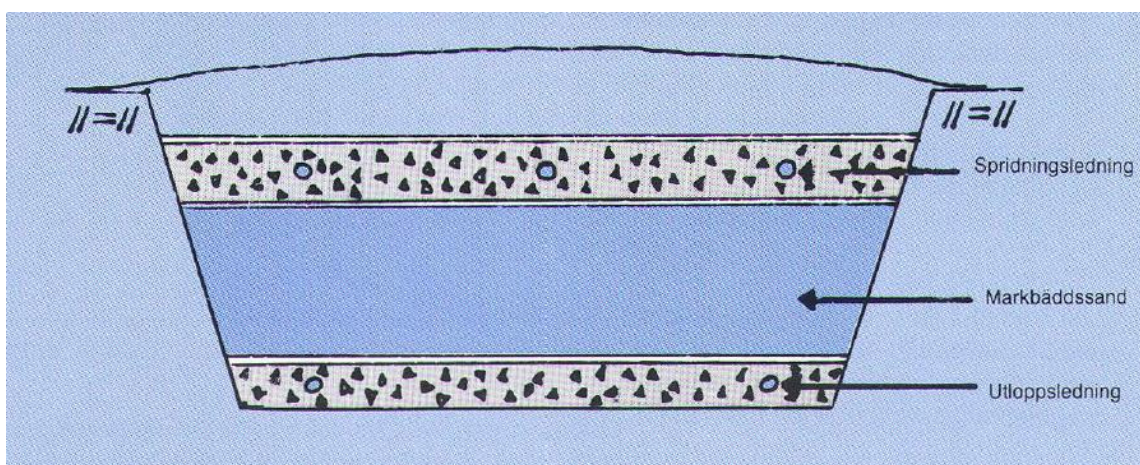
Ett alternativ skulle vara att samla flera stugors BDT-vatten till en anläggning för att bilda en gemensamhetsanläggning som kan anläggas på lämplig plats. På så vis skulle en större kontroll kunna göras över anläggningen. Antingen måste en samfällighet bildas eller om styrelsen för koloniområdet står som ansvarig för anläggningen.

**Tabell 1.** Bedömning av infiltrations lämplighet för koloniområden. (Om källor finns anges de under Bedömning.)

|  |   |
|--|---|
| Smittskydd                               | Bra, men risk för dålig rening av patogener om dålig installation och anpassning till de naturliga förutsättningarna. (Naturvårdsverket, 2002)              |
| Recipientskydd                           | Risk för kontaminering av grundvattnet om dålig anpassning och installation. (Naturvårdsverket, 2008)   |
| P  | 25 - 90 % (Naturvårdsverket, 2008)  |
| N  | 40 -90 % (Naturvårdsverket, 2008)   |
| BOD                                      | 90 - 95 % (Naturvårdsverket, 2008)  |
| Kretslopp                                | Ingen möjlighet. (Naturvårdsverket, 2008)   |
| Flexibilitet och anpassning till platsen | Rätt markförutsättningar och avstånd till högsta grundvattenyta krävs för att installation ens ska vara möjlig.   |
| Tillförlitlighet och robusthet           | Väl beprövat och använt system, (Avloppsguiden och Kunskapscentrum Små Avlopp, 2011)<br>men svårt att kontrollera och att upptäcka driftsproblem.           |
| Brukaraspekter                           | Liten arbetsbelastning när installerad.   |
| Övrigt                                   | Slamavskiljning krävs som förbehandling samt slamtömning. Finns tillräcklig plats? Gemensamma anläggningar? Kumulativa effekter? Luktproblem kan förekomma. |

#### 4. Markbädd

En markbädd bygger på samma princip som en förstärkt infiltration, det vill säga uppbyggda marklager, men med uppsamlingsrör och ibland en helt tät botten så att det behandlade vattnet kan samlas upp och ledas till ett ytvatten, till exempel ett dike, i närheten. (Naturvårdsverket, 2008) Se figur 2 för en planskiss över markbädden och dess olika lager. Genom att markbädden, främst om den anläggs med tät botten, fångar upp det behandlade spillvatten är uppföljning och kontroll enklare att utföra än på en infiltrationsanläggning som inte har en utsläppspunkt.



**Figur 2.** Skiss över markbädd i genomskärning med spridningsledning, markbäddssand och dräneringslager med dräneringsledning som viktiga komponenter. Källa: Naturvårdsverket, 2006.

## Rening

Även för markbäddar sker reningen, liksom hos infiltrationsanläggningar, genom kemiska, biologiska och fysikaliska processer. Det är viktigt med tillgång till syre nere i markprofilen så att reningen sker optimalt även för markbäddarna, därför luftas ofta de olika rören upp genom markytan. Partiklar behöver avskiljas i förbehandling med slamavskiljare för att optimal rening ska uppnås och att markbäddens porer inte ska sättas igen. (Naturvårdsverket, 2008) Skillnaden mot en infiltration är att det renade vattnet samlas upp i botten av anläggningen för att transporteras till recipient eventuellt genom vidare reningssteg.

Enligt Naturvårdsverket (2008) behövs någon typ av komplementär behandling vid rening av blandat hushållspillvatten, så som urinsorterande system, kemisk fällning eller fosforfälla för att klara hög skyddsnivå för fosfor. Om ett källsorterande system används uppnås hög skyddsnivå för kväve utan kompletterande fosforrening. Detta är inget krav vad gäller om enbart BDT-vatten ska belasta systemet, då svartvattnet tas om hand på annat sätt.

Enligt Naturvårdsverket (2003) reducerar en markbädd innehållet av syreförbrukande ämnen (BOD) med upp till 90 %, koliforma bakterier med 95 - 99 %, kväve med 10 – 40 %, samt fosfor med 25 – 75 % (Naturvårdsverket, 2008) i det blandade hushållspillvattnet. Ett system med sluten tank/torrt system och rening av BDT-vattnet i infiltration eller markbädd uppnås hög skyddsnivå vad gäller både hälso- och miljöskydd då majoriteten smittämnen samlas upp i den slutna tanken/torrt system enligt Avloppsguiden (2009).

## För- och nackdelar

En markbädd dimensioneras på samma sätt som en infiltrationsanläggning (Naturvårdsverket, 2008), med skillnaden att man här kan välja vilken fraktion som materialet som bygger upp markbädden ska ha, vilket gör att ytan ofta kan göras mindre än för en infiltration. Att det utgående vattnet kan provtas och kontrolleras är en stor fördel jämfört med infiltrationsanläggningar (och krav enligt NFS 2006:7). En stor nackdel är markbäddarnas ojämna funktion och rening. Hur bra reningen är beror till stor del på installationen och dess ålder.

I markbädden sker främst en biologisk rening med god reduktion av syreförbrukande ämnen, (BOD), smittämnen och även i viss mån kväve. Om markbädden är otät och behandlat spillvatten kan läcka ner i grundvattnet finns en risk att det blir förorenat och dricksvattentäkter kan bli otjänliga. Eftersom fosforreduktionen främst sker genom inbindning till sandlagren så minskar denna när sandlagret inte kan binda in mer fosfor. Sandens förmåga att binda in fosfor, samt dess mäktighet och hur vattnet spridit sig i anläggningen påverkar dess livslängd. (Naturvårdsverket, 2008) Efter 10 – 20 år är fosforreningen 25 % enligt Naturvårdsverket (2003). Det är alltså fosforreningen som avgör anläggningens livslängd.

Markbäddar är en väl använd reningsteknik för blandat avloppsvatten, men forskning behövs för att utreda markbäddens funktion vid rening av källsorterat BDT-vatten. Även studier på hur källsorterande avloppssystem ska kunna förbättras och göras billigare behövs enligt Naturvårdsverket (2002).

För att uppnå skyddsavstånden måste botten på markbädden ligga minst en meter över högsta möjliga grundvattennivå för att minimera risken att grundvatten tränger in i anläggningen. (NFS 2006:7) Detta gör att för att markbädden ska fungera optimalt måste denna ligga upphöjd i de flesta delar av Malmö kommun, vilket medför att spillvattnet måste pumpas och att självfall inte klaras.

## Bedömning av lämplighet

På koloniområden är det endast behandling av BDT-vatten som är aktuellt eftersom svartvattnet tas om hand i antingen torra system eller genom sluten tank. Detta kan leda till problem med lukt då det enligt Naturvårdsverket (2002) lättare uppstår problem när endast BDT-vatten ska renas jämfört med blandat avloppsvatten. Detta kan komma att störa boende nära anläggningarna, vilket inte ska anses som litet då man på vår och sommar gärna vill sitta utomhus vid sin kolonistuga.

Det kan vara svårt, kanske nästintill omöjligt, att utveckla systemet med markbäddrensning av BDT-vattnet på koloniområdena då det finns begränsade ytor för att anlägga markbäddarna. Ett möjligt scenario kan vara att bygga ihop anläggningarna för ett visst antal kolonistugor och på så vis minska antalet markbäddar som behövs. Men även detta anser jag som ett svårlöst problem, då det finns begränsade arealer för att anlägga markbäddarna på områdena.

I kriterierna för miljöskydd som finns i miljöbalken anges ett skyddsavstånd till grundvattenytan på minst 1 meter. Även detta kan orsaka problem, då det på vissa ställen, framför allt nära vattendragen (Sege å) inte finns tillräckligt skyddsavstånd till grundvattenytan. För att undvika dessa problem kan markbädden höjas upp, men då krävs att spillvattnet pumpas. Då det renade avloppsvattnet ska ledas till vattendrag, kan detta eventuellt lösas med ett konstgjort åsystem som dimensioneras för att klara den belastning som blir av BDT-vattnet.

Smittskyddet och recipientskyddet bedöms som bra, men att det finns risk för läckage till grundvattnet om markbädden inte är tät i bottenskiktet, se tabell 2. Dessvärre är möjligheten att återföra näringsämnen till jordbruksmarken liten enligt Naturvårdsverket (2008). Även här måste den kummulativa effekten beaktas då det är många kolonistugor på en relativt begränsad yta.

**Tabell 2.** Bedömning av rening av BDT-vatten genom markbädds lämplighet på koloniområden. (Om källor finns anges de under Bedömning.)

|  |   |
|--|---|
| Smittskydd                               | Bra, men risk för läckage till grundvattnet om underlaget ej tätt.  |
| Recipientskydd                           | Bra, men risk för läckage till grundvattnet om underlaget ej tätt.  |
| P  | 25 - 70 % av blandat spillvatten (Naturvårdsverket, 2008)   |
| N  | 10 - 40 % kväve av blandat spillvatten (Naturvårdsverket, 2003)   |
| BOD                                      | > 90 % av blandat spillvatten (Naturvårdsverket, 2003)  |
| Kretslopp                                | Ingen möjlighet (Naturvårdsverket, 2008)  |
| Flexibilitet och anpassning till platsen | Går att anlägga där infiltration ej är möjligt, recipient behövs i närheten.  |
| Tillförlitlighet och robusthet           | Väl beprövat och robust system. Går att kontrollera reningsgraden. Reningseffekten till stor grad beroende på hur anläggningen skett. |
| Brukaraspekter                           | Liten arbetsbelastning när installerad.   |
| Övrigt                                   | Slamavskiljning krävs som förbehandling samt slamtömning. Finns plats? Luktproblem? Kummulativ effekt?                                |

## 5. Minireningsverk

Ett minireningsverk bygger på teknik som används i stora kommunala avloppsreningsverk; sedimentering (inte alla modeller), biologisk rening och kemiskfällning. De kommer levererade som prefabricerade moduler. (Naturvårdsverket, 2002) Det finns flera olika modeller från en mängd olika tillverkare som varierar i utförande, storlek och pris, men gemensamt för de flesta lösningarna är att stegen för kemiskfällning samt pumpning och luftning är automatiserade. (Avloppsguiden, 2010B) Normalt sätt är minireningsverk avsedda för blandat hushålls-spillvatten från ett hushåll, men finns även modeller som är avsedda för flera hushåll samt endast BDT-vatten. (Naturvårdsverket, 2002)

### Rening

De biologiska reningsprocesserna kan enligt Naturvårdsverket (2002) delas in i de som bygger på biofilm (mikroorganismerna växer på olika fasta ytor) och de där organismerna svävar fritt i avloppsvattnet. Den biologiska reningen används för att reducera organiskt material och kväve. (Hellström & Jonsson, 2007) För att reducera fosfor krävs normalt en kemisk rening, men den kan även ingå i den biologiska reningen.

(Naturvårdsverket, 2002) Minireningsverken måste tömmas på slam, som optimalt är av sådan kvalitet att det kan spridas på jordbruksmark, med visst intervall som beror på tillverkarens rekommendationer. (Hellström & Jonsson, 2007)

Reningen kan ske antingen med hjälp av mikroorganismer som finns på ett så kallat bärarmaterial som har hög specifik yta där de bildar en biofilm som blir tjockare med tiden. När biofilmen blivit för tjock rivs den sönder och transporteras bort med avloppsvattnet och ger därmed plats till nya mikroorganismer att fästa. (Hellström & Jonsson, 2007)

En annan typ av rening är, enligt Hellström & Jonsson (2007) Sequencing Batch Reactor (SBR). Denna rening sker satsvis och även sedimenteringen sker i reaktorn. Kan en processcykel se ut enligt följande:

- Reaktorn fylls med avloppsvatten
- Biologisk reaktion sker med hjälp av aktivt slam och luftning
- Kemisk reaktion sker med hjälp av tillsättning av fällningskemikalie
- Sedimentering
- Avtappning av behandlat avloppsvatten och överskottsslam
- I vissa fall sker även en viloperiod mellan de olika satserna.

Enligt Avloppsguiden (2010B) är reduktionen av fosfor och BOD mycket god, medan den är osäker för smittämnen och i de flesta fall låg för kväve se tabell 3. För att smittskyddet ska uppfyllas måste ibland ett efterföljande reningssteg, ska efterpolering, finnas (Avloppsguiden och Kunskapscentrum Små Avlopp, 2011). Detta kan vara en enklare infiltration/markbädd, UV-fälla eller ett resorptions dike. Beroende på vilken tillverkare minireningsverket har och dess efterföljande reningssteg klarar de Naturvårdsverkets normala skyddsnivå för hälsoskydd och miljöskyddets normala till höga nivå enligt Avloppsguiden, (2009). Om flera hygieniseringssteg finns så som UV-ljus eller kalkfälla klarar minireningsverken med efterbehandling även hög skyddsnivå för hälsoskydd. (Avloppsguiden, 2009)

Hellström & Jonsson (2007) anger att reningsgraden av blandat avloppsvatten för BOD är 90 %, för fosfor ca 70-90 % och för kväve 30 -60 %. Detta står i kontrast med de av Naturvårdsverket (2011) angivna värdena för rening i minireningsverk. Naturvårdsverket anger att fosfor renas med cirka 90 %, kväve 30-60 % och BOD >90% samt att 60 % av de koliforma bakterierna reduceras. Detta visar att reningsgraden till stor del är beroende av utformning av eventuella efterföljande behandlingssteg och tillverkare av minireningsverket.

## För- och nackdelar

Processerna som sker i minireningsverken är känsliga mot felaktig skötsel, mängd och innehåll på spillvattnet enligt Naturvårdsverket (2003). Detta gör att ett minireningsverk kräver en del skötsel av innehavaren, men även av sakkunnig. Även storleken av minireningsverket påverkar dess tillförlitlighet. Enligt Naturvårdsverket är mindre anläggningar osäkrare och mer varierande i funktionen än större anläggningar. Orsakerna till detta är enligt Naturvårdsverket:

- Att den belastningsvariation som sker på ett dygn och som sker på grund av kemikalieanvändning blir relativt sätt större i en mindre anläggning
- Att tillsynen och skötseln sker mer sällan
- Att instrumenten för övervakning är sämre
- Att kompetensen hos innehavarna sämre
- Att komponenterna blir mindre och billigare och driftsäkerheten därmed minskas

För att kompensera dessa brister nämner Naturvårdsverket att det är önskvärt med en extra barriär, om recipienten är känslig, som ska skydda den mot allt för stora utsläpp om det är problem med reningssystemet.

De fördelar som ett minireningsverk har är att det oftast kommer som en färdig enhet och därför inte är så beroende av hur själva anläggandet går till, till skillnad från exempelvis en infiltration. Om sedan minireningsverket är certifierat och typgodkänt ökar sannolikheten att funktionen som anges stämmer. För att undvika att driftstörningar sker bör brukaren teckna ett serviceavtal med tillverkaren/installerande firma för kontroller och påfyllnad och liknande med visst intervall. (Naturvårdsverket, 2003) Serviceavtal är ofta ett krav i många kommuner för att en installation av minireningsverk ska godkännas.

## Bedömning av lämplighet

Vid utredningarna om avloppslösning på Listeruddens koloniområde (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007) har inte minireningsverk undersökts och de har därmed inte gjort någon lämplighetsbedömning. Däremot har Naturvårdsverket (2003) gjort bedömningen att smittreningen är dålig eller oviss, då minireningsverken oftast inte har något hygieniserande steg, men ett sådant kan inkluderas/anläggas vid behov. De har även gjort bedömningen att fosfor kan återföras till kretsloppet, men att detta inte är möjligt för kväve och kalium. Minireningsverkens miljöpåverkan är god enligt Naturvårdsverket (2003) eftersom BOD och fosfor reningen oftast är god om anläggningen sköts enligt instruktionerna.

För att minireningsverk ska vara lämpligt för rening av BDT-vatten på koloniområden är det viktigt att undersöka deras renande förmåga när det gäller just BDT-vatten och patogener. De undersökningar jag studerat bygger endast på rening av blandat hushållspillvatten. Det är även viktigt att det behandlade spillvattnet kan tas om hand någonstans, så att det kan föras vidare till ytvatten eller infiltreras på lämplig punkt. Att rena flera stugors BDT-vatten i en större anläggning sparar både plats och pengar.

Den bedömning som finns över minireningsverkens lämplighet på koloniområden är sammanfattad i tabell 3, där även egna reflektioner finns med eftersom det inte finns många källor för lämplighetsbedömningen hittades.

**Tabell 3.** Tabell över minireningsverkets lämplighet på koloniområde. Om källa finns är det angivet.

|  |  |
|--|--|
| Smittskydd                               | Dåligt. Ej konstruerade med hygieniseringssteg, men kan kompletteras. (Naturvårdsverket, 2002) |
| Recipientskydd                           |  |
| P  | 70-90 % (Hellström & Jonsson, 2007) 90% (Naturvårdsverket, 2012)                               |
| N  | 30-60 % (Hellström & Jonsson, 2007, Naturvårdsverket, 2012)                                    |
| BOD                                      | 90 % (Hellström & Jonsson, 2007, Naturvårdsverket, 2012)                                       |
| Kretslopp                                | Fosfor kan återföras genom slammet, för BOD och kväve dåligt. (Naturvårdsverket, 2002)         |
| Flexibilitet och anpassning till platsen | Färdiga moduler, ingen anpassning förutom ev efterbehandlingssteg.                             |
| Tillförlitlighet och robusthet           | Driftsproblem svåra att upptäcka.  |
| Brukaraspekter                           | Kräver en del underhåll och kontroll för att vara driftsäkert. Hög driftskonstnad.             |
| Övrigt                                   | Kompakt (tar liten plats).   |

## 6. Kompaktfilter

Tekniken påminner om infiltration/markbädd i och med att spillvattnet rinner ner vertikalt via reningsanläggningen, men bygger på ett uppbyggt filter. Vart man sedan släpper ut det renade spillvattnet kan variera enligt Avloppsguiden (2010C), dels kan man använda filtret som en förstärkt infiltration och det slutligen hamnar i grundvattnet, eller så kan det renade spillvattnet fångas upp i nederkant och ledas till ytvatten. Det finns många olika typer av kompaktfilter eller prefabricerade filter som det även kallas, de kan vara färdiga moduler, byggas upp på plats med täta skikt i botten eller vara i form av brunnar. Kompaktfilter



kan användas som rening för blandat hushållspillvatten, urinavlastat spillvatten och källsorterat BDT-vatten. (Avloppsguiden, 2010G)

## Rening

De kompaktfiltret som beskrivs i Skarpnäcks stadsdelsförvaltnings Slutrapport för projektet "Möjligheter att anordna avlopp inom delar av Listuddens koloniområde" (2007) föregås av en slamavskiljare eller mullfilter och har utsläpp till närliggande ytvatten. Enligt Avloppsguiden (2010C) så är reningseffekten för fosfor avhängig hur de naturliga jordlagren, då kompaktfiltret i sig inte har någon fosforrening. Enligt den rapport som Skarpnäcks stadsdelsförvaltning tagit fram renas upp till 75 % av fosfor och 90 % av kvävet samt BOD. Avloppsguiden (2010C) anger att reningen för fosfor är liten, BOD cirka 90 % och för kväve 20- 40 %. Det skiljer sig alltså en del åt från de olika källorna, vilket kan bero på att filtren kan tillverkas och se olika ut. Hushållningssällskapet (2003) anser att kompaktfiltret kan vara en lämplig reningsmetod för källsorterat BDT-vatten, men att dess förmåga att minska bakterierna är ifrågasatt och måste utredas vidare.

## För- och nackdelar

Kompaktfiltret läggs nedgrävt i marken och tar inte upp stor plats (10-15m<sup>2</sup>) (Avloppsguiden, 2010C) som en markbädd eller infiltration, vilket kan göra det lämpligare för koloniområden, se figur 3. Men viktigt är att utreda dess bakterieredande förmåga så att den uppfyller gällande krav. Enligt Skarpnäcks stadsdelsförvaltnings rapport (2007) över möjliga avloppslösningar för Lisuddens koloniområde anges en kostnadsuppskattning för kompaktfiltret på 30 – 50 000 kronor, vilket kan anses som mycket för enskilda kolonister med tanke på att en del arbete och skötsel och eventuell förnyring av filtret behövs. Eftersom systemet har en utsläppspunkt till ytvatten möjliggör detta provtagning på det utgående vattnet. Eftersom det renade hushållspillvattnet kan ledas både till ett ytvatten och även ledas genom infiltration till grundvattnet är systemet användbart även där tillgång till ytvatten är obefintligt.



**Figur 3.** Bild över kompaktfiltret vid Listuddens koloniområde. Källa: Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007.

## Bedömning av lämplighet

I rapporten från Skarpnäcks stadsdelsförvaltning (2007) görs bedömningen att systemet klarar smittskyddet mycket bra men att det inte är aktuellt med kretslopp, se tabell 4. Eftersom avståndet till högsta grundvattennivå måste vara över 1 meter, kan detta försvåra anläggandet på vissa delar och områden framför allt som ligger nära Sege å.

**Tabell 4.** Bedömning av kompaktfilters lämplighet inom koloniområde. Källor angivna, när finns. (Om källor finns anges de under Bedömning.)

| Krav                                     | Bedömning  |
|--|--|
| Smittskydd                               | Bedöms vara mycket bra (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007)<br>Behöver utredas vidare (Hushållningssällskapet, 2003)                        |
| Recipientskydd                           |  |
| P  | >75 % (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007)<br>20-40 % (Avloppsguiden, 2010C)  |
| N  | > 90 % (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007)<br>liten (Avloppsguiden, 2010C)   |
| BOD                                      | >90 % (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007)<br>ca 90 % (Avloppsguiden, 2010C)  |
| Kretslopp                                | Ej aktuellt för kompaktfiler   |
| Flexibilitet och anpassning till platsen | Minimering av tunga transporter genom lokal hantering av BDT-vatten, praktiskt genomförbara lösningar. (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007) |
| Tillförlitlighet och robusthet           | Lösningarna kan lätt inspekteras av de boende och ev driftsproblem ger direkt effekt. (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007)                  |
| Brukaraspekter                           | Liten omfattning på skötsel. (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007)   |
| Övrigt                                   | Slamtömning krävs så att filtret inte sätts igen. Ytterligare utredning gällande rening av bakterier behöver göras.                            |

## 7. Växtfilter med vertikalflöde/Rotzonsanläggning

Peter Ridderstolpe (2004) beskriver i sin rapport *Introduction to Greywater Management* att ett växtfilter med vertikalt flöde är ett cirka 1 meter djupt filter, som är återfyllt med material som låter BDT-vattnet perkolera genom jordlagren samtidigt som en växtetablering sker. Förbehandling med slamavskiljare behövs så att filtret ej sätter igen. Filtren går att göra i den storleken som är lämpliga för kolonistugor (2,5 – 3,5 m<sup>2</sup>), där inte vatten från tvättmaskin och dusch belastar avloppet. (Ridderstolpe, 2004)

En rotzonsanläggning bygger på liknande princip, men här är flödet horisontellt istället för vertikalt. Den består av en bevuxen, normalt sett med vass, svagt sluttande bädd fylld med grus och eller sand eller liknande material. Badden har ett utlopp till en recipient i den lägsta delen av anläggningen. (Naturvårdsverket, 2002) Rotzonsanläggningar används främst som efterbehandling då det är svårt att uppnå tillräcklig rening. För att minimera smittspridning, bör rotzonsanläggningen föregås av reningssteg som har god smittrenande förmåga. (Avloppsguiden, 2010D)

### Rening

Enligt Naturvårdsverket (2002) är den förväntade reningen med en belastning på 5 m<sup>2</sup>/pe 95 % BOD, 50 % fosfor och 50 % kväve. Avloppsguiden (2010D) anger att reningen av kväve och fosfor kan uppgå till 50 % om rotzonsanläggningen föregås av biologiskbehandling. Enligt Naturvårdsverket (2002) bör markbädd väljas före rotzonsanläggning eftersom dimensionering och förväntade reningsresultat är snarlika. Funktionen vid rening av BDT-vatten är inte helt klarlagd utan det finns ett forskningsbehov för det, enligt Naturvårdsverket (2002).

Peter Ridderstolpe (2004) anger att växtfiltret med vertikalt flöde renar suspenderat material och organiska föreningar bra, för SS och BOD är reningseffekten på 90 – 99 %. Även bakterier och virus renas effektivt

enligt Riddestolpe (2004), 95 – 99 % av patogenerna renas. Däremot anger Ridderstolpe (2004) att reningen för fosfor är låg, mellan 30 och 95 % och att kväve renas genom nitrifikation och denitrifikation och reningseffekten för blandat spillvatten är cirka 30 %.

## Bedömning av lämplighet

Rotzonsanläggning eller växtfilter med vertikalflöde kan vara av intresse för rening av koloniområdenas BDT-vatten. Men då är det viktigt att en grundlig utvärdering sker innan, framför allt över dess reningsförmåga av patogener så att inte recipienten eller grundvattnet riskerar att kontamineras. Skarpnäcks stadsdelsförvaltning (2007) har i sin utredning om avloppslösningar på delar av Listuddenskoloniområde visat att anläggningen lätt kan inspekteras och att eventuella driftsproblem upptäcks i ett tidigt skede, se tabell 5.

Det kan vara problematiskt att utföra en rotzonsanläggning rent praktiskt då det finns begränsat med utrymme inom de befintliga koloniområdena för att bygga rotzonsanläggningarna. Risk för olägenhet med lukt finns (Naturvårdsverket, 2002), då det lätt uppkommer vid rening av BDT-vatten, vilket gör att det inte är så trevligt att lägga diken, för att leda vattnet till recipienten, invid tomterna.

**Tabell 5.** Tabell över lämplighet för växtfilter med vertikalflöde/rotzonsanläggning på koloniområde. (Om källor finns anges de under Bedömning.)

| <b>Krav</b>                              | <b>Bedömning</b>  |
|--|---|
| Smittskydd                               | Bedöms som mycket bra smittskydd om all vattentransport sker i bädden (Naturvårdsverket, 2002)  |
| Recipientskydd                           | Beror på konstruktion och dimensionering (Naturvårdsverket, 2002)   |
| P  | Ca 50 % (Naturvårdsverket, 2002)<br>>30 - 95 % (Skarpnäck stadsdelsförvaltning (2007))  |
| N  | Ca 50 % (Naturvårdsverket, 2002)<br>>30 % (Skarpnäck stadsdelsförvaltning (2007))   |
| BOD                                      | Ca 95 % (Naturvårdsverket, 2002)<br>> 90 % (Skarpnäck stadsdelsförvaltning (2007))  |
| Kretslopp                                | Begränsat, då växterna normalt sett inte skördas. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning (2007))   |
| Flexibilitet och anpassning till platsen | Lokal hantering av BDT-vattnet, minimerar tunga transporter, praktiskt genomförbara åtgärder. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning (2007)) |
| Tillförlitlighet och robusthet           | Lösningen inspekteras lätt, driftsproblem upptäcks tidigt och kan åtgärdas. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning (2007))                   |
| Brukaraspekter                           | Väldigt lite skötsel. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning (2007))   |
| Övrigt                                   | Slamavskiljning samt tömning behövs för att ej ska sätta igen.<br>Föregående biologisk behandling bör ske (Naturvårdsverket, 2002)    |

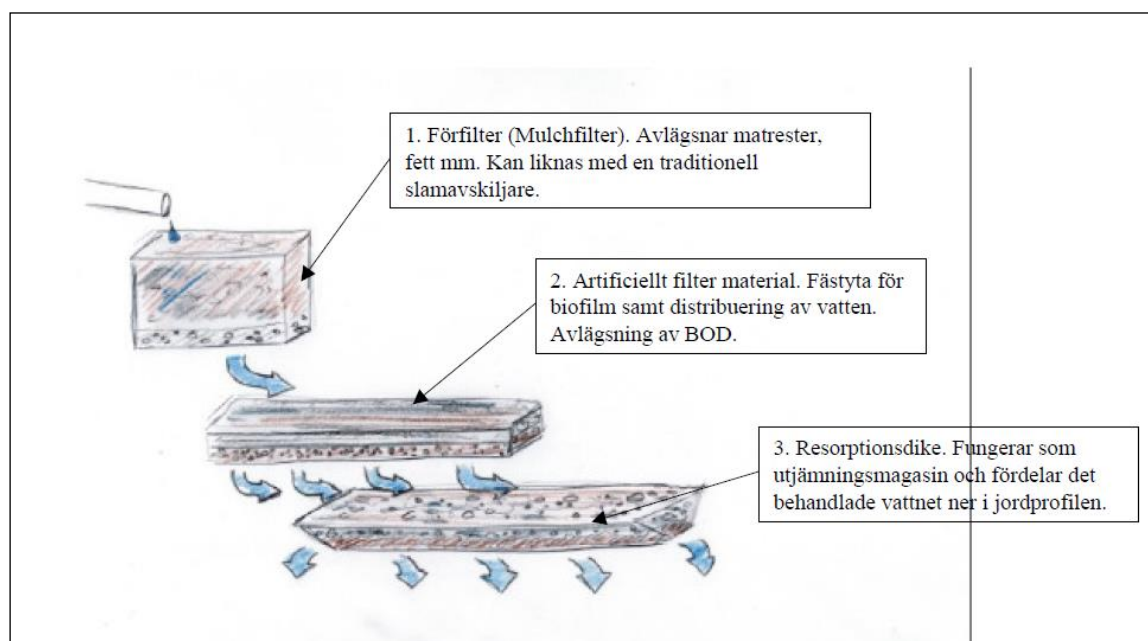
## 8. Mullfilter(även kallt gråvattenfilter)

Ett mullfilter är ett uppbyggt filter som kan placeras utanför kolonistugan. I mullfiltet leds BDT-vattnet först genom ett lager av grövre organiskt material bestående av exempelvis bark, torv och smågrenar, där mikro- och makrofauna etableras. Efter detta passerar BDT-vattnet ett lager med sand – grus för att sedan ledas vidare för resorption till marken. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007) Mullfiltret kan man bygga upp själv eller köpa som färdiga system. Beroende på vilket man väljer kan systemen se annorlunda ut, men bygger på samma princip.

Peter Ridderstolpe och Rickard Olofsson har byggt upp provanläggningar där mullfilters funktion och rening undersöktes. Resultatet redovisas i en rapport *Slutrapport av projektet Avlopp för koloniområden – Utveckling och demonstration av lokala lösningar* som är en del av redovisningen av Skarpnäck stadsdelsförvaltnings *Slutrapport för projekt "Möjlighet att anordna avlopp inom delar av Listuddens koloniområde"* (2007).

Reningen i mullfiltret bygger på behandling och bortledning av vatten i tre separata steg, se figur 4 (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007):

- 1) Filtrering och primär nedbrytning av partiklar.  
Avlägsnar matrester, fett med mera. Liknas vid en traditionell slamavskiljare.
- 2) Sekundär biologisk filtrering i artificiellt media.  
Artificiellt filter material. Biofilm och distribuering av vatten. Rening av BOD.
- 3) Resorption av renat vatten i ytligt marklager.  
Resorptionsdike. Utjämningsmagasin.



**Figur 4.** Principskiss över behandling och bortledning av BDT-vatten. Källa: (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007 s 3)

Omedelbart utanför köksväggen behövs cirka 1 m<sup>2</sup> användas för filter delen, enligt (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007), för att sedan leda till resorptionen som kan placeras flexibelt och kräver inte någon större nyttjande av tomten, se figur 5. Uponor har tillverkat ett mullfilter som kan placeras uppe på marken, eller nersänkt, beroende på hur självfallet kan klaras, se figur 6.



**Figur 5.** Bild över mullfilter, men filterdelen närmast huset och resorptionsdiket efter häcken. Källa: (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007 s 4).



**Figur 6:** Skiss över Uponor BDT Easys uppbyggnad. Källa: Uponor, 2012.

## Rening

I det första steget filtreras matrester och partiklar bort samtidigt som nästa steg ger ytterligare avskiljning av syreförbrukande ämnen vilket bidrar till att risken för bakteriell igensättning i markporerna minskas lika så uppkomsten av illaluktande nedbrytningsprodukter undanröjs. Detta gör att vatten kan resorberas i marken utan risk för försumpning och problem med lukt (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007)). Enligt Skarpnäcks stadsdelsförvaltning (2007) är anläggningarna dimensionerade för att under kortare perioder kunna omhänderta 100 liter diskvatten med ett innehåll av 40 g BOD per dygn, men den normala belastningen förväntas vara betydligt lägre. Den biologiska processen måste även klara långa perioder utan någon belastning.

Enligt den uppföljning som gjordes av försöksanläggningarna var partikelavskiljningen varierande mellan 40 och 89 % och med ett genomsnitt på 71 %. För BOD uppmättes en reningsgrad mellan 33 och 84 % och med ett genomsnitt på 67 %. (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007)

För modulen Uponor BDT-easy sker en rening av BOD på 94 %, P-tot 22% och N-tot 55 % enligt deras produktdeklaration utförd av Tammerfors tekniska högskola i Finland. Uponor anger att detta medför att

Uponor BDT Easy klarar normal skyddsnivå men om fosfatfria hushållskemikalier används så uppnås hög skyddsnivå. Utsläppet av renat spillvatten ska göras till öppet dike eller lämplig recipient. (Uponor, 2012)

## För- och nackdelar

Reningen bygger på ett enkelt system och teknik som finns tillgängligt för gemene man till en låg kostnad. En händigt lagd person kan med lätthet bygga och installera systemet efter ritningar och konsultation. Eller så kan färdiga moduler köpas som sedan kan skötas av brukaren. En modul kostar ca 20-30 000 och har inga större anläggningskostnader. Detta gör att systemet är väldigt billigt att både bygga och installera. Det kräver inte några större ytor heller, vilket är bra då det är små utrymmen på koloniträdgårdarna.

## Bedömning av lämplighet

I den bedömning som Skarpnäcks stadsdelsförvaltning (2007) gjort av mullfilter som lösning till Listeruddens koloniområde framkommer att anläggningen anses ha ett mycket bra smittskydd, att återföring av mullen kan ske då det behöver bytas, vilket troligtvis är sällan. Anläggningen är lätt att inspektera och att driftsproblem kan upptäckas direkt och att skötselbehovet är lågt (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning (2007), se tabell 6. Vilken rening som uppnås är beroende på hur systemen är uppbyggda, men då dessa liknar varandra borde dessa kunna ge en fingervisning för hur även reningen i egenbyggda system ser ut.

**Tabell 6.** Bedömning av mullfilters lämplighet på koloniområde.

| <b>Krav</b>                              | <b>Bedömning</b>   |
|--|--|
| Smittskydd                               | Bedöms vara mycket bra. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007)   |
| Recipientskydd                           |  |
| P  | 22 % för Uponor BDT-easy (Uponor, Lindblom, 2013)  |
| N  | 55 % för Uponor BDT-easy (Uponor, Lindblom, 2013)  |
| BOD                                      | Cirka 67 % (33-84%) (Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007), 94 % för Uponor BDT-easy (Uponor, Lindblom, 2013)                       |
| Kretslopp                                | Möjlig återföring av mullen när detta är förbrukat, men kommer ske sällan. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007)                    |
| Flexibilitet och anpassning till platsen | Minimerar tunga transporter genom lokal behandling, praktiskt genomförbara lösningar. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007)         |
| Tillförlitlighet och robusthet           | Anläggningarna kan lätt inspekteras av boende och driftsproblem ger direkt effekt. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007)            |
| Brukaraspekter                           | Lågt skötselbehov av BDT-anläggning. Ev byte av organiskt material krävs cirka vart annat år. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007) |
| Övrigt                                   | Separat rening för svartvatten krävs.<br>Kan klara belastning av dusch, vid anpassningar, dock inte tvätt- eller diskmaskin.         |

Enligt Skarpnäcks stadsdelsförvaltning (2007) har försöksanläggningarna på Listeruddens koloniområde fungerat felfritt, utan underhåll och utan att problem med lukt ohyra eller att försumpning har skett. Detta talar för att lämpligheten även på Almåsa och Kölnans koloniområden är mycket god. Skarpnäcks stadsdelsförvaltning (2007) anger vidare att anläggningarna i princip är utformade och dimensionerade för att klara av inkoppling av även dusch.. Anläggningen klarar inte av installation av tvätt- eller diskmaskin.

## 9. Kommunalt avlopp

För det kommunala avloppet leds allt hushållsspillvatten genom rörledningar till kommunens reningsverk. Här renas avloppet genom olika steg för att sedan i Malmös fall släppas ut i havet. Det är inte alla som kan ansluta sig till det kommunala avloppet. Det måste finnas en anslutningspunkt i närheten av fastigheten. Detta styrs genom det så kallade verksamhetsområdet. En viktig punkt att ta upp i sammanhanget är att rördragningarna måste vara dimensionerade för att klara belastningen. Och för att koloniområdena Almåsa och Kölnan ska kunna få kommunaltavlopp krävs att nätet utvidgas, då det i dagens läge inte finns på dessa områden. Ledningarna ska även klara av den ojämna belastningen som förekommer. Ledningsdragningen fram till koloniområdet får koloniföreningen stå för samt att kolonisten själv får stå för dragningen från gången och in till stugan själv. Dessa kostnader uppskattas till omkring 100 000 kronor per kolonistuga.

### Rening

De fördelar som finns med kommunalt avlopp är många, där ibland bedöms det ha en mycket bra smittskydd, då allt spillvatten från stugorna tas om hand och att även recipientskyddet därför även blir bra. Även reningsgraden blir hög, > 98 % för fosfor, >90 % för kväve och 99 % för BOD. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007)

### För- och nackdelar

Man kan se den kommunala avloppslösningen som en långsiktig hållbar investering. Då avloppsvattnet transporteras och tas om hand på något av de kommunala reningsverken är det ett stabilt och robust system som inte kräver någon större arbetsinsats för kolonisten förutom vid själva anläggningen. Även avloppsreningen i ett längre perspektiv är löst. Det kan även ske en standardhöjning, på gott och ont, i kolonistugan, då dusch, disk- och tvättmaskin kan installeras efter önskemål. Att själva transporten av avloppsvattnet till reningsverket sker i rörledningar gör att de tunga transporterna minimeras.

Den stora nackdelen är kostnaden för indragning av ledningar till stugan samt rörläggningen från närmaste anslutningspunkt i nuvarande systemet till området. Även den standardhöjning som kan ske efter indragandet kan ses som en nackdel då kolonin omvandlas mer och mer till att likna en mindre sommarstuga eller permanentboende. Detta kan vara en generationsfråga, där de äldre gärna behåller kolonistugan enkel medan nya generationens kolonistugeägare, barnfamiljer, gärna höjer standarden för att kunna leva ett ”normalt” liv på kolonin, med dusch, diskmaskin och tvättmaskin. Den yngre generationen kan möjligtvis även se indragandet av kommunalt avlopp som en investering, medan den äldre generationen ser det mer som en kostnad. Det kan behövas en förlängning av kontraktperioderna för att kunna få ett banklån för kostnaderna. Det behöver även vara möjligt att reglera så att inte året runt boendet ökar.

### Bedömning av lämplighet

Eftersom allt spillvatten tas om hand och renas i ett kommunalt reningsverk är reningen mycket bra och inget hamnar i varken ytvatten eller i grundvatten så att även recipientskyddet bedöms som mycket gott, se tabell 7. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007) När väl installationen är utförd krävs minimalt underhållsarbete av kolonisten och man kan se det som att den framtida avloppsreningen är tryggad.

**Tabell 7.** Bedömning av indragning av kommunalt avlopp till koloniområdena.

| <b>Krav</b>                              | <b>Bedömning</b>  |
|--|---|
| Smittskydd                               | Mycket bra. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007)  |
| Recipientskydd                           | Uppfyller kraven mycket väl. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007)   |
| P  | >98 %. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007)   |
| N  | >90 %. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007)   |
| BOD                                      | 99 %. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007)  |
| Kretslopp                                | Låg möjlighet. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007)   |
| Flexibilitet och anpassning till platsen | Få tunga transporter. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007)  |
| Tillförlitlighet och robusthet           | Hög. (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007)   |
| Brukaraspekter                           | Låg . (Skarpnäck stadsdelsförvaltning, 2007)  |
| Övrigt                                   | Mycket hög kostnad, men ett i det långa perspektivet en "hållbar" lösning, en standard höjning kan göras i stugorna (dusch, tvätt- och diskmaskin)<br><br>Hur undvika året runt boende? Förlänga kontraktstiden för att lättare kunna få banklån. |



## Referenslista

- Avloppsguiden, 2009. Systemlösningar för enskilt avlopp – en översiktlig jämförelse.  
[http://husagare.avloppsguiden.se/attachments/download/9/avloppsguiden\\_jamforelseolikaavloppssystem.pdf](http://husagare.avloppsguiden.se/attachments/download/9/avloppsguiden_jamforelseolikaavloppssystem.pdf)  
Hämtad 2011-03-09, kontrollerad 2015-03-22.
- Avloppsguiden, 2010A. *Slamavskiljare*. <http://husagare.avloppsguiden.se/slamavskiljare.html> Hämtad 2011-03-14, kontrollerad 2015-03-22.
- Avloppsguiden, 2010B. *Minireningsverk*. <http://husagare.avloppsguiden.se/minireningsverk.html> Hämtad 2011-04-26, kontrollerad 2015-03-22.
- Avloppsguiden, 2010C. *Kompaktfilter/biomoduler*. <http://husagare.avloppsguiden.se/prefabricerat-filter.html> Hämtad 2011-03-22, kontrollerad 2015-03-22.
- Avloppsguiden, 2010H. *Rotzonanläggning*. <http://husagare.avloppsguiden.se/rotzonsanlaggning.html> Hämtad 2011-03-22, kontrollerad 2015-03-22.
- Avloppsguiden – Fråga experten, 2010. *Krav på BDT-lösning samt lagrum för BDT? (2010-05-24)*  
<http://medlem.avloppsguiden.se/kunskapsbanken/questions/300/Krav+p%C3%A5+BDT-1%C3%B6sning+samst+lagrum+f%C3%B6r+BDT%3F+%282010-05-24%29> Hämtad 2013-05-30, kontrollerad 2015-03-22.
- Avloppsguiden och Kunskapscentrum Små Avlopp, 2011. *Marknadsöversikt – Produkter för enskilt avlopp*.  
[http://www.google.se/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CEUQFjAA&url=http%3A%2F%2Fhusagare.avloppsguiden.se%2Fattachments%2Fdownload%2F91%2FMarknadsoversikt\\_2011\\_low\\_maj2.pdf&ei=iPMxUbPSL8mutAab2oHICQ&usq=AFQjCNGAK5CxpCpQnDaVb3wSbk-ukjQqTA&bvm=bv.43148975,d.Yms&cad=rja](http://www.google.se/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CEUQFjAA&url=http%3A%2F%2Fhusagare.avloppsguiden.se%2Fattachments%2Fdownload%2F91%2FMarknadsoversikt_2011_low_maj2.pdf&ei=iPMxUbPSL8mutAab2oHICQ&usq=AFQjCNGAK5CxpCpQnDaVb3wSbk-ukjQqTA&bvm=bv.43148975,d.Yms&cad=rja) Hämtad från internet 2013-02-25, kontrollerad 2015-03-22.
- Hellström Daniel & Jonsson Lena, 2007. *Bra små avlopp – Uppföljning av enskilda avloppsanläggningar 2000-2007*. R nr 18, november 2007 2:a reviderade upplagan Stockholm Vatten.
- Hushållningssällskapet, 2003. *Enskilda avlopp. Information om avloppslösningar*. Christina Marmolin. Rapport 3/03.  
<http://hs-r.hush.se/dotnet/GetAttachment.aspx?siteid=76&id=7334> Hämtad 2011-03-22, kontrollerad 2015-03-22.
- Uponor, Lindblom Mats, 2013. *Testrapport Uponor BDT-Easy, fullständig rapport med testresultat*.  
[http://www.avloppscenter.se/shop/11994/art16/8896216-5897f4-Uponor\\_BDT-Easy\\_testresultat\\_och\\_provningsrapport.pdf](http://www.avloppscenter.se/shop/11994/art16/8896216-5897f4-Uponor_BDT-Easy_testresultat_och_provningsrapport.pdf) Hämtad 2015-03-22.
- Malmö stad, 2006. *Miljöförvaltningen informerar – Små avloppsanläggningar*.  
<http://malmo.se/download/18.760b3241144f4d60d3b4eb1/1396622626537/Avlopp+-sm%C3%A5+anl%C3%A4ggningar.pdf>
- Mark- och miljööverdomstolen, 2015. SVEA HOVRÄTT DOM Mål nr M 7529-14 Mark- och miljööverdomstolen 2015-02-02 Rotel 060211. Stockholm.
- Naturvårdsverket, 2002. *Robusta, uthålliga små avloppssystem – En kunskapsammanställning*. Palm Ola, Malmén Linda & Jönsson Håkan. Rapport5224. ISBN 91-620-5224-1.
- Naturvårdsverket, 2003. *Små avloppsanläggningar – Hushållspillvatten från högst 5 hushåll*.  
<http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Om-Naturvardsverket/Vara-publikationer/ISBN1/8100/91-620-8147-0/> Hämtad 2011-04-08 kontrollerad 2015-05-18.  
<http://www.naturvardsverket.se/Nerladdningssida/?fileType=pdf&downloadUrl=/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/avlopp/faktablad-8147-enskilt-avlopp/faktablad-8147-sma-avloppsanlaggningar.pdf>
- Naturvårdsverket, 2006. *Faktablad 5 – Markbädd*.
- Naturvårdsverket 2008. Bilagor till handboken Små avloppsanläggningar, 2008:3. handbok 2008:3 • UTGÅVA 1 • juli 2008. Elektronisk publikation. ISBN 978-91-620-0154-4.pdf ISSN 1650-2361.

- Naturvårdsverkets författningssamling (NFS), 2006:7. Naturvårdsverkets allmänna råd [till 2 och 26 kap. miljöbalken och 12-14 och 19 §§ förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd] om små avloppsanordningar för hushållspillvatten. Utkom från tryckeriet den 14 juli 2006. ISSN 1403-8234.
- Naturvårdsverket, 2011 A. *Avloppsvattnets miljöpåverkan*. <http://www.naturvardsverket.se/Start/Verksamheter-med-miljopaverkan/Avlopp/Avloppsvattnets-miljopaverkan/>. Hämtad 2012-03-09, 2013-01-05
- Naturvårdsverket, 2012. Läget inom markbaserad avloppsvattenrening -Samlad kunskap kring reningstekniker för små och enskilda avlopp.Rrapport 6484 • APRIL 2012 av Ola Palm, Elin Elmefors, Peter Moraeus, Peter Nilsson, Lennart Persson, Peter Ridderstolpe och David Eveborn.
- Ridderstolpe Peter, 2004. *Introduction to Greywater Management*. EcoSanRes Publication Series Rapport 2004-4. [http://www.ecosanres.org/pdf\\_files/ESR\\_Publications\\_2004/ESR4web.pdf](http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR_Publications_2004/ESR4web.pdf)
- Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, 2007. *Slutrapport för projektet "Möjlighet att anordna avlopp inom delar av Listuddens koloniområde"*. Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, Personal- och kansliavdelningen, Stockholms stad. <http://www.listudden.com/dokument/avlopp.pdf>
- Solna stad, 2015. Vatten & Stenkistor – Avloppshantering i koloniområden, Miljö- och hälsoskyddsförvaltningen informerar. Uppdaterad 2015-02-27. <https://www.solna.se/Global/Boende%20och%20milj%C3%B6/MHF%20Informationsblad/Vatten%20och%20stenkistor%2C%20Informationsblad.pdf> hämtad 2015-03-22.
- Uponor, 2012. *Uponor-BDT Easy "gråvattenfilter"*. [http://www.avloppscenter.se/shop/11994/art16/8896216-6dbcb7-Uponor\\_BDT\\_EASY-\\_gravattenfilter.pdf](http://www.avloppscenter.se/shop/11994/art16/8896216-6dbcb7-Uponor_BDT_EASY-_gravattenfilter.pdf) Hämtad 2013-05-30, kontrollerad 2015-03-22.
- WSP, 2010. *Rapport Nordanstigs kommun – VA-utredning Sörfjärden*. Rydberg Anders.<http://www.nordanstig.se/download/18.94864ad12bfaad272280001141/Slutrapport++S%C3%B6rfj%C3%A4rden+101104.pdf> Hämtad 2011-03-09, kontrollerad 2015-03-22.



LUNDS UNIVERSITET

Miljövetenskaplig utbildning

Centrum för klimat- och  
miljöforskning

Ekologihuset

22362 Lund