

Möjliga VA-lösningar för Listuddens koloniområde

2007-09-19

Innehåll

INLEDNING	1
TOALETTLÖSNINGAR.....	2
Uppkoppling av existerande toalettus till kommunalt VA.....	2
Fosforfilter för gemensamma toalettavlopp	3
Kemisk fällning av fosfor i slutna tankar med efterföljande sedimentation och kompaktfilter.....	4
Mulltoaletter eller multrum	5
Torr urinsortering	6
LÖSNINGAR FÖR GRÅVATTEN, DVS BAD, DISK, TVÅTT OCH DUSCHVATTEN.....	9
Kompaktfilter	9
Växtfilter med vertikalflöde	10
Pumpgrop med bevattning på tomten	11
Mullfilter.....	11
KOMBINATIONER AV AVLOPPSLÖSNINGAR.....	13
Individuella stugor.....	13
Gemensamma anläggningar.....	13
BILAGA 1. BERÄKNINGSUNDERLAG	15

Inledning

Denna rapport visar på olika lösningar som kan vara aktuella för Listuddens koloniområde. Resultaten är till stor del giltiga för koloniområden i allmänhet men beräkningar på kostnader, t ex för anslutning till kommunalt VA är genomförda med utgångspunkt i Listuddens förutsättningar.

Aspekter som påverkar val av lösning för koloniområden är den ojämna belastningen mellan sommartid och vintertid, samt att man ofta ligger utanför det kommunala avloppsnätet vilket gör att lokala lösningar bör övervägas. Ett exempel på kommunal uppkoppling är inkluderat, på önskemål från koloniföreningen som ville jämföra detta med lokala lösningar.

I Stockholms Stad är koloniområdena reglerade i ett avtal mellan koloniföreningarna och Stockholms Stad. Enligt avtalet är det inte tillåtet med privata avlopps- eller vattenledningar i de enskilda kolonistugorna, utan vatten dras till tomtgräns och avloppslösningar är gemensamma.

I denna text presenteras först de olika lösningarna, grupperat i toalettlösningar och gråvattenlösningar, dvs avlopp för bad, disk och tvätt samt duschvatten. Varje lösning jämförs mot en serie krav som ställts upp i en kravspecifikation utformad tillsammans med kolonister, miljöförvaltningen och projektgruppen. Efter denna presentation grupperas lösningarna i rimliga kombinationer för koloniområden.

När det gäller avloppslösningar för individuella kolonistugor så inkluderas dessa trots att de idag inte är tillåtna enligt avtal med Stockholms Stad. Listuddens koloniförening har en demonstrationsanläggning där enskilda kolonistugor provar ny teknik för diskvattenavlopp samt även lösningar för gemensamma toaletthus med duschar och toaletter vintertid. Detta skall ses som ett diskussionsunderlag inför införandet av nya avtal mellan staden och koloniföreningarna som skall ligga färdiga till 2010.

Toalettlösningar

Uppkoppling av existerande toaletthus till kommunalt VA

I detta scenario kopplas de existerande fem toaletthusen till kommunalt VA i en anslutningspunkt vid områdesgränsen. I ett av de nuvarande toaletthusen genereras även duschvatten, men det finns inte tvättmaskiner eller diskmaskiner.

För toaletthusen att skall kopplas upp på det kommunala nätet krävs dels en anslutningsavgift, dels kostnader för att lägga ned rören fram till den anslutningspunkt som Stockholm Vatten anvisar. Utöver detta kommer VA-taxan att öka eftersom koloniföreningen idag har en reducerad taxa på grund av att man endast förbrukar vatten, inte nyttjar avloppsnätet.

Bedömning anslutning till kommunalt VA

Krav	Bedömning
<i>Smittskydd</i>	Bedöms mycket bra
<i>Recipientskydd;</i>	Uppfyller kraven mycket väl
P	>98% (SVAB, 2005)
N	>90% (SVAB, 2005)
BOD	99% (SVAB, 2005)
<i>Kretslopp</i>	Låg möjlighet till kretslopp eftersom avloppet avleds till Henriksdals reningsverk.
<i>Flexibilitet och anpassning till platsen</i>	Få tunga transporter i området.
<i>Tillförlitlighet och robusthet</i>	Hög
<i>Brukaraspekter</i>	Låg arbetsbelastning
<i>Kostnad</i>	Hög, se nedan

Komponent	Kostnadsuppskattning i SEK, inkl moms
<i>Anslutning till områdesgräns (kostnad att bära för hela koloniområdet)</i>	300 000 – 1 000 000 ¹
<i>Ledningsdragning från 5 toaletthus till områdesgräns (kostnad att bära för hela koloniområdet)</i>	1 500 000-2 000 000
<i>Drift</i>	Ökning av dagens VA-taxa med ca 4-5 SEK/m ³ förbrukat vatten.

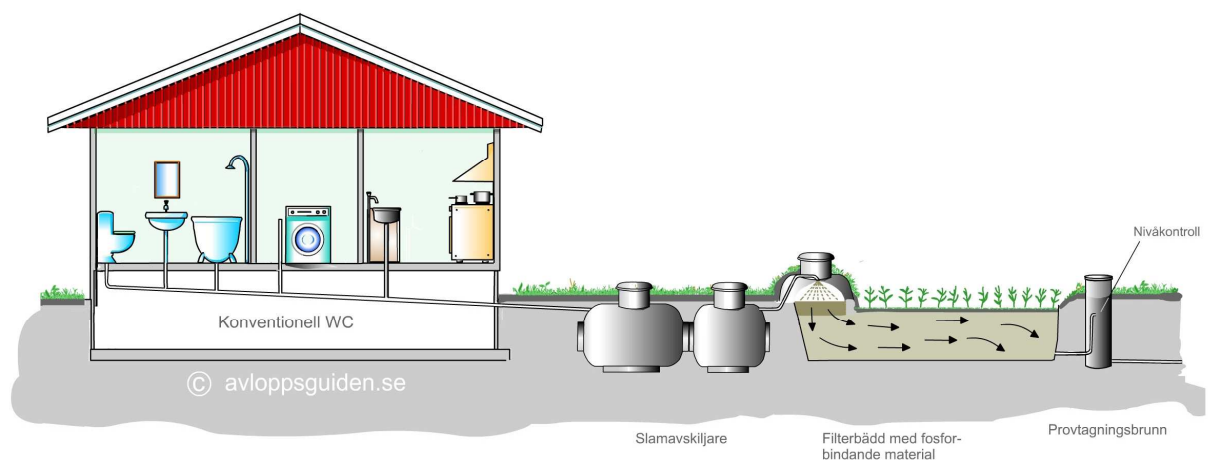
¹ Kontakt med Thomas Månsson på Stockholm Vattens anslutningsenhet: koloniföreningen får lov att betala den verkliga kostnaden för framdragning till områdesgränsen. Längden uppskattades vara ca 100 m och om man måste schakta kommer kostnaden att ligga på 10000 SEK/m. Om man klarar sig med långhålsborring ligger kostnaden på några hundra tusen kronor för 100 m.

Fosforfilter för gemensamma toalettavlopp

I Norge är fosforfilter med leca som filtermaterial mer beprövat än i Sverige. Stockholm Vatten har pågående försök som visar att de har mycket god reningsförmåga av fosfor (>90 %), bakterier (total avdödning) och organiskt material (uppåt 95 %). Även kvävereduktionen är god (förväntas bli kring 50 %).

De två försöksanläggningar som Stockholm Vatten förfogar över är uppbyggda på följande sätt: Avloppsvatten leds till en slamavskiljare där större partiklar och fett sedimenterar eller bildar flytslam. Vattnet fortsätter sedan till så kallat förfilter (ca 60 cm tjockt lager av filterbäddsmaterial 2-4mm) med spridardysor som ser till att vattnet sprids jämnt över filtret. Här avlägsnas organiskt material från avloppsvattnet. Efter förfiltret leds vattnet till en stor filterbädd som är ca en meter djup och fylld med filterbäddsmaterial för reduktion av fosfor. Bäddens botten och väggar består av ett tätskikt. Ovanpå filterbädden kan gräsplanteringar göras. Livslängd på filterbädden beräknas till ca 15 år. Investeringskostnaden är högre än med ett konventionellt minireningsverk men driftkostnaden och underhållet är extremt lågt. Det är bara el till pumpen som körs i några korta intervall varje timme.

I Norge räknar man med att ett filter med 40 m³ lecauklor krävs för ett hushåll. Därefter läggs 30 m³ till för varje tillkommande hushåll för gemensamma anläggningar (www.maxit.no). Dessa siffror är dock ej tillämpliga för Listudden eftersom endast en bråkdel av familjernas vattenförbrukning sker i toalettusen. Beräkningar måste göras för den specifika situation som råder på koloniområdet, vilket bör innebära att storleken på filterbädden kan minskas avsevärt.



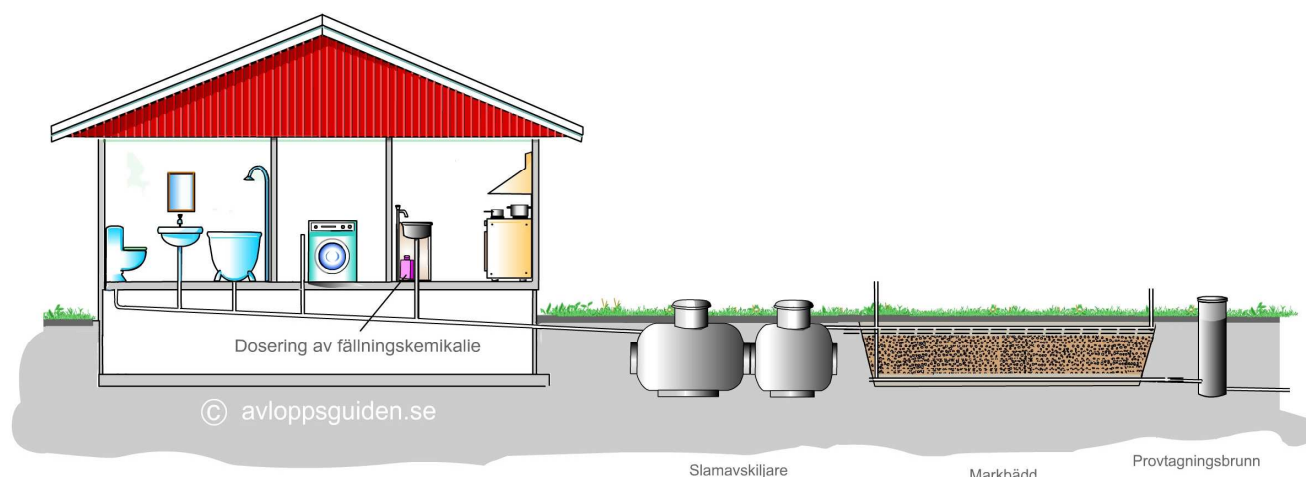
Principskiss. Källa: Avloppsguiden

Krav	Bedömning
<i>Smittskydd</i>	Bedöms mycket bra
<i>Recipientskydd;</i>	
P	>90%
N	>50-60%
BOD	>90%
<i>Kretslopp</i>	Små möjligheter till återföring såvida inte filtermaterialet återanvänds i odling vid tömning.
<i>Flexibilitet och anpassning till platsen</i>	Minimering av tunga transporter genom lokal hantering av alla fraktioner, praktiskt genomförbara lösningar
<i>Tillförlitlighet och robusthet</i>	Fosforfilter är i allmänhet robusta anläggningar. När filtermaterialet är mättat skall materialet bytas ut, vilket sker med några års mellanrum enligt tillverkarna.
<i>Brukaraspekter</i>	Lättskött anläggning. Byte av filtermaterial i intervall, ev vart femte år beroende på belastning.

Komponent	Kostnadsuppskattning i SEK, inkl moms
<i>Lecabäddar (kostnad att dela på för hela koloniområdet)</i>	Enligt Maxit Group visar erfarenheter från Norge att en anläggning kostar mellan 87 000 – 150 000 kr per hushåll. Eftersom de gemensamma toaletterna är större kan kostnaden överstiga dessa belopp något.

Kemisk fällning av fosfor i slutna tankar med efterföljande sedimentation och kompaktfiler.

De existerande slutna tankarna i toaletterna kan användas för kemisk fällning av fosfor. Detta är en metod som är vanlig för enskilda hushåll, då en helt ofarlig fällningskemikalie doseras beroende på belastning. För att detta ska fungera skulle de slutna tankarna behöva byggas om så att de får utlopp som leder till en gemensam tvåkammarbrunn där sedimentation och avskiljning av det fällda slammet som bildas i tankarna kan ske. Efter tvåkammarbrunnen leds avloppsvattnet vidare till exempelvis ett kompaktfiler. En liknande anläggning har byggts i Myggdånsens samfällighetsförening (personlig kommunikation, Sten-Åke Carlsson Vattenresurs AB), där existerande trekammarbrunnar och markbädd uppgraderades med fosforfällning. Denna metod är billigare i installation men kostar mer i drift än en filterbädd.



Principskiss. Markbädden ersätts i detta exempel med ett kompaktfilter. Källa: Avloppsguiden

Bedömning kemisk fällning i ombyggda slutna tankar med efterföljande sedimentation och kompaktfilter

Krav	Bedömning
Smittskydd	Bedöms mycket bra
Recipientskydd	
P	>90%
N	Svår att bedöma
BOD	>90%
Kretslopp	Små möjligheter till återföring såvida inte det fällda slammet återanvänds.
Flexibilitet och anpassning till platsen	Tömning av slamavskiljare, uppskattningsvis 1 g/år
Tillförlitlighet och robusthet	Mycket tillförlitlig och robust.
Brukaraspekter	Skötsel av fällningsenhet, tömning av slamavskiljare

Komponent	Kostnadsuppskattning i SEK, inkl moms
Fällning (kostnad att dela på för hela koloniområdet)	60-150 000 kr för hela anläggningen
Drift	20-30 000 kr årligen för Skötsel av fällningsenheter, tömning av slamavskiljare

Mulltoaletter eller multrum

Lösningen är vanligast för sommarboende men passar även för helårsbruk när andra lösningar är för dyra eller svåra att genomföra. En mindre nackdel med detta system är att det finns en risk för flugor, t ex vid driftsstörningar, elavbrott etc. Toaletten bör ha regelbunden tillsyn, fläkten måste fungera, och tillförsel av torvmull eller annat kolrikt material minskar risken för flugor i toalettutrymmet.

I multrummet samlas urin och fekalier tillsammans med toalettpapper i en stor behållare på upp till två kubikmeter, oftast i en våning under toaletten eller under huset, där det bryts ner

biologiskt. Systemet kan även ta hand om det komposterbara hushållsavfallet. Mulltoaletten har en mindre behållare i anslutning till toalettstolen.

Mullen kan med fördel användas i jordblandningar och som gödselmedel. När man tar ut mullen ur toaletten bör den efterkomposteras eller lagras i ett år efter sista tillförsel av avföring/urin för att uppnå hygienisering av materialet.

Krav	Bedömning
<i>Smittskydd</i>	Bedöms mycket bra
<i>Recipientskydd</i>	Inga utsläpp till vatten.
<i>Kretslopp</i>	Goda möjligheter om mullen används i odling
<i>Flexibilitet och anpassning till platsen</i>	Multrum kräver utrymmen under toaletten.
<i>Tillförlitlighet och robusthet</i>	Mycket tillförlitlig och robust. Viss risk vid elavbrott att lukt uppstår.
<i>Brukaraspekter</i>	Tömning av mulltoaletter vid behov. Lite lägre komfortnivå.

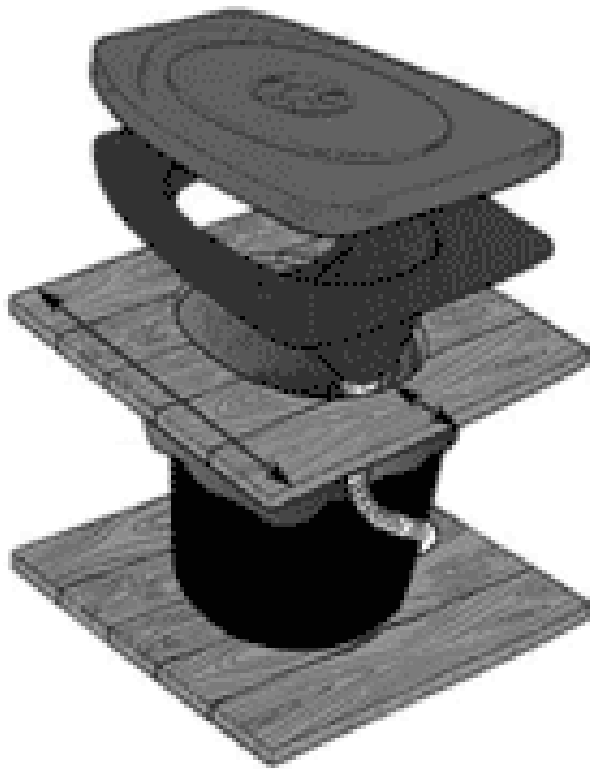
Komponent	Kostnadsuppskattning i SEK, inkl moms
<i>Installation</i>	5 000 kr mulltoalett 15 000 multrum inklusive behållare
<i>Drift</i>	Elkostnader för fläkt, låga

Torr urinsortering

En urinsortande torrtoalett har två utlopp. I det främre utsorteras urin och leds till en tank. I vissa toaletter ingår en spolningsfunktion av urinskålen. I det bakre hålet faller fekalier och papper ned utan vatten. En fördel med att sortera urin och fekalier är att problem med lukt minskar och att avfallet blir enklare att hantera än om hopblandning sker. Det är dock viktigt att installera en fläkt för toaletten för att undvika lukt om felsortering sker, speciellt om toaletten är installerad inomhus.

Urinen kan samlas upp i en nedgrävd tank utanför huset, eller i enklare installationer i 25 l-kärl. För enskilda kolonstugor verkar det enklaste vara att samla upp urinen i mindre kärl för manuell tömning på egen tomt. Mängden urin som samlas upp i ett permanenthushåll med 4 personer beräknas till ca 1,4 m³ per år. Mängden urin som samlas upp på kolonilotten beräknas till ca 150 liter per person och år, om man utgår från den genomsnittliga vistelsetiden på kolonilotten och förutsätter att alla använder toaletten. Det är rimligt att minska denna mängd med ca hälften beroende på att inte alla använder toaletten. Spol- tvätt- eller sköljvatten tillkommer med ca 1 dl per besök. Sammantaget bör man räkna på ca 80 liter urinlösning per person och år som måste tas om hand på den egna kolonilotten.

Urinen kan enkelt kopplas till exempelvis vattenslangen och användas för bevattning av gräsmattor, buskar, rabatter och odlingsytor. Om man räknar med att ca 160 liter urin genereras på kolonilotten under ett år, och urinen sprids på 50 m², så ger man en giva av näring som motsvarar 210 kg kväve/ha och år, något som är helt rimligt inom trädgårdsodlingen.



En enkel insats till befintlig torr toalett. Källa: Örnpplast



En separerande torr toalett för installation i fritidshus. Källa: Anna Richert Stintzing

Fekalier och papper samlas upp i en tunna placerad i toaletten eller under huset. Fekalier och papper skall hygieniseras för att minska smittrisker innan de används i odlingen. Detta kan ske genom kompostering. För att få kompostera sin egen latrin eller sorterade fekalier krävs tillstånd från Miljöförvaltningen. För att tillåta att tillräcklig ostörd lagringstid kan uppnås innan återföring sker, bör en latrinkompost bestå av två behållare eller vara tvådelad. Komposten bör vara utförd i ett tåligt material samt med tät botten för att undvika läckage. Flera exempel av prefabricerade latrinkomposter finns på marknaden. Tömning och kompostering kan antingen utföras av de boende eller genom att en entreprenör anlitas.

De komposterade fekalierna kan användas som all annan kompost i odlingen. Mängden näring är försumbar i relation till näringen i urinen, fekaliekomposten är att betrakta som ett jordförbättringsmedel snarare än ett gödselmedel.



Fekaliekompost för kompostering av latrin eller torra fekalier. Källa: Rose-Marie Lithén



Dunk för uppsamling av urin från en stuga
Källa: Anna Richert Stintzing

Bedömning Urinsortande torrtoalett med fekaliekompost

Krav	Bedömning
Smittskydd	Bedöms vara mycket bra förutsatt att fekaliekomposten hanteras på ett hygieniskt riktigt sätt
Recipientskydd	
P >90%	>75%
N >50%	>90%
BOD >90%	>90%
Kretslopp	Både urin och fekalier kan efter behandling användas för gödsling. Urin och fekalier från två personer innehåller näringsämnen som kan gödsla ungefär 50-80 m ² odlad yta, t ex gräsmatta, buskar. (Kvarnström et.al, 2006).
Flexibilitet och anpassning till platsen	Minimering av tunga transporter genom lokal hantering av alla fraktioner, praktiskt genomförbara lösningar
Tillförlitlighet och robusthet	Lösningarna kan lätt inspekteras av de boende och eventuella driftsproblem ger direkt effekt.
Brukaraspekter	Kräver hantering av urin och fekalier. Tömning av slamavskiljare kommer att behövas, men omfattningen är liten.

Komponent	Kostnadsuppskattning i SEK, inkl moms för kompaktfilterlösningen
Kostnad Urinsortering	
Inomhus (toalett, ledningar, fekaliebehållare)	Ca 5000 – 10000
Utomhus (ledningsdragning, urinuppsamling ² , anläggningsarbete, fekaliekompost)	Ca 5000 – 10000

² Förutsätter enkel uppsamling i dunkar som töms för hand

Lösningar för gråvatten, dvs bad, disk, tvätt och duschvatten

Kompaktfilter

BDT-vattnet förbehandlas i en slamavskiljare eller mullfilter och behandlas sedan i ett kompaktfilter. Kompaktfiltret fungerar som en markbädd, med utsläpp till ytvatten. Efter bädden finns en mätbrunn så att man vid behov kan ta prov på utgående vatten från fastigheten.



Installation av kompaktfilter. Källa:

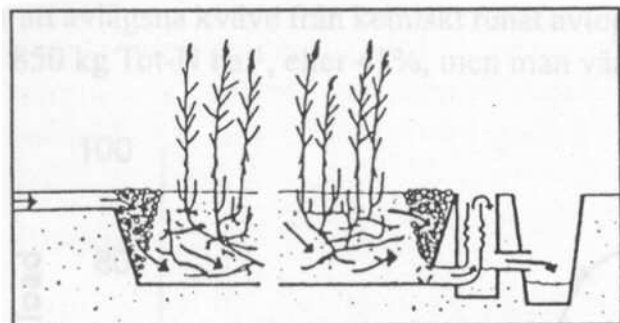
Bedömning kompaktfilter

Krav	Bedömning
Smittskydd	Bedöms vara mycket bra
Recipientskydd	
P >90%	>75% (högre om fosfatfria tvättmedel används)
N >50%	>90%
BOD >90%	>90%
Kretslopp	Ej aktuellt för kompaktfilter
Flexibilitet och anpassning till platsen	Minimering av tunga transporter genom lokal hantering av BDT-vatten, praktiskt genomförbara lösningar
Tillförlitlighet och robusthet	Lösningarna kan lätt inspekteras av de boende och eventuella driftsproblem ger direkt effekt.
Brukaraspekter	Liten omfattning på skötsel

Komponent	Kostnadsuppskattning i SEK, inkl moms för kompaktfilterlösningen
BDT-vatten	
Behandling (slamavskiljare, kompaktfilter, mätbrunn)	Ca 30000 – 50000

Växtfilter med vertikalflöde³

Växtfilter med vertikalflöde innebär ett filter, ca 1 m djupt, återfyllt med ett material som tillåter att BDT-vattnet rinner igenom och samtidigt tillåter en växtetablering. En enkel slamavskiljare behövs som förbehandling så att inte filtret sätter igen. I individuella kolonistugor kan filtren göra små, eftersom de individuella filtren ej kommer att ta emot vattenflöden från dusch eller tvättmaskin. I dessa fall kan storleken uppskattas till ca 2.5–3.5 m²/person. För gemensamma anläggningar, föreningshus etc, blir anläggningen större, beroende på hur anläggningen används.



Principskiss av ett växtfilter. I denna skiss flödar vattnet horisontellt, för vertikalt flöde krävs en spridarslang som fördelar vattnet i filtrets ytskikt. Källa: WRS Uppsala

Bedömning Urinsorterande torrtoalett och växtfilter med vertikalflöde

Krav	Bedömning
Smittskydd	Bedöms vara mycket bra
Recipientskydd	
P	>30-95% för enbart växtfiltret ⁴ (Ridderstolpe, 2004)
N	>30% för enbart växtfiltret (Ridderstolpe, 2004)
BOD	>90% för enbart växtfiltret (Ridderstolpe, 2004)
Kretslopp	Begränsat, man skördar oftast inte material från växtfiltret
Flexibilitet och anpassning till platsen	Minimering av tunga transporter genom lokal hantering av BDT-vatten, praktiskt genomförbara lösningar
Tillförlitlighet och robusthet	Lösningarna kan lätt inspekteras av de boende och eventuella driftsproblem ger direkt effekt.
Brukaraspekter	Minimalt skötselbehov av BDT-anläggning.

Komponent	Kostnadsuppskattning i SEK, inkl moms
BDT-vatten	
Behandling (slamavskiljare, växtfilter, mätbrunn)	Ca 30000 – 50000

³ Ridderstolpe, P. 2004. Introduction to greywater management. EcoSanRes Report Series, 2004:4. Stockholm Environment Institute, Stockholm, Sweden och

<http://www.environment.fi/download.asp?contentid=40933&lan=fi>

⁴ dito

Pumpgrop med bevattning på tomten⁵

Ett enkelt och robust system för BDT-vattenbehandling är installation av pumpgrop från vilket vattnet pumpas med en dränkt eller en handdriven pump för bevattning på tomten. Sedan vattnas BDT-vattnet ut med trädgårdsslangen där det behövs på tomten. Hydraulisk belastning på växtlighet kan vara 2-15 liter/m²/dag. Förbehandling, typ mullfilter eller slamavskiljare rekommenderas. För att undvika dålig lukt i pumpgropen bör vattnet ej stå i pumpgropen mer än sex till tio timmar. Systemet är alltså beroende av regelbunden bevattning från pumpgropen under den tid då man bor i stugan.

Bedömning av pumpgrop med bevattning

Krav	Bedömning
Smittskydd	Bedöms mycket bra förutsatt att BDT-vattnet ej innehåller fekalier.
Recipientskydd	
P	Svårt att bedöma. Troligtvis god
N	Svårt att bedöma. Troligtvis god
BOD	Svårt att bedöma. Troligtvis god
Kretslopp	Ja, i och med att vattnet används lokalt. Men lågt innehåll av växtnäring.
Flexibilitet och anpassning till platsen	Minimering av tunga transporter genom lokal hantering av alla fraktioner, praktiskt genomförbara lösningar
Tillförlitlighet och robusthet	Beroende av engagemang från boende
Brukaraspekter	Kräver daglig bevattning för att undvika dålig lukt, hantering av urin och fekalier

Komponent	Kostnadsuppskattning i SEK
BDT-vatten	
Behandling (mullfilter, pumpgrop, spridningsutrustning)	Ca 2 000-5 000 kr

Mullfilter

En teknik testas för behandling av BDT-vatten som utvecklats av WRS Uppsala AB för enkla avloppslösningar. Idag är mullfilter installerade i tre kolonistugor på Listuddens koloniområde som demonstrationsavlopp. Miljöförvaltningen har givit tillfälliga dispenser för prov av tekniken, som skall utvärderas i ett examensarbete under 2007. Tekniken har testats framgångsrikt i sanitetsprojekt i Sydafrika. Den baseras på att BDT-vattnet först leds igenom ett lager med grövre organiskt material med mikro- och makrofauna (exempelvis en blandning av bark, torv, smågrenar). I detta filter kommer viss nedbrytning av organiskt material i BDT-vattnet att ske, innan det leds vidare genom ett antal lager sand - grus som tillåter ytterligare nedbrytning av organiskt material. Det behandlade vattnet leds sedan vidare till en markbädd för infiltration/resorption.

⁵ Ridderstolpe, 2004. Introduction to greywater management. EcoSanRes Report Series, 2004:4. Stockholm Environment Institute, Stockholm, Sweden.



En anläggning av detta slag skall vara relativt underhållsfri. Det underhåll som kan förutses är byte av det grova organiska materialet vid behov. Fem månaders testperiod av mullfiltret installerat i Sydafrika visar dock fortfarande inget behov av byte av organiskt material.

Bedömning mullfilter

Krav	Bedömning
<i>Smittskydd</i>	Bedöms vara mycket bra
<i>Recipientskydd:</i>	Examensarbete pågår, utvärdering ht 2007
<i>Kretslopp</i>	Möjlig återföring av mullen i mullfiltret när detta är förbrukat, men detta kommer att ske sällan.
<i>Flexibilitet och anpassning till platsen</i>	Minimering av tunga transporter genom lokal hantering av alla fraktioner, praktiskt genomförbara lösningar
<i>Tillförlitlighet och robusthet</i>	Lösningarna kan lätt inspekteras av de boende och eventuella driftsproblem ger direkt effekt.
<i>Brukaraspekter</i>	Lågt skötselbehov av BDT-anläggning. Byte av organiskt mtrl i filtret krävs ev vart annat år.

Komponent	Kostnadsuppskattning i SEK, inkl moms
<i>BDT-vatten</i>	
Mullfilter och markbädd	Examensarbete pågår, kostnadsuppskattningar återstår.

Kombinationer av avloppslösningar

I koloniområdet kan avloppslösningarna som presenterats ovan kombineras för olika funktioner. Här nedanför presenteras några möjliga lösningar för gemensamma och individuella hus i koloniområden.

Individuella stugor

I en kolonistuga passar lösningar som är enkla och robusta, som klarar ojämn drift sommar- och vintertid. I kolonisternas avtal med staden anges att man endast få bo i kolonistugan under sommarhalvåret. Vattnet stängs också av under vinterhalvåret vilket gör att kolonistugorna inte används som bostäder vintertid.

Funktionen på avloppslösningen bör vara enkel att kontrollera, och eventuella driftsstörningar bör ge synlig återverkan direkt så att inte avloppsvatten sprids ut där det inte hör hemma. Tabellen nedan visar och kommenterar möjliga kombinationer.

Toalettlösning	BDT-vattenlösning	Kommentar
Torr urinsortering	Mullfilter	Detta system ger urin och fekalier att använda på kolonilotten, samt en enkel lösning på diskvattenavloppet. Fekalierna måste komposteras med av kommunen
Torr urinsortering	Pumpgrop med bevattning	Samma som ovan
Torr urinsortering	Växtfilter	Samma som ovan
Torr urinsortering	Kompaktfilter	Samma som ovan, med reservationen att kompaktfiltret behöver anläggas och kostnaderna kan bli något högre.
Mulltoalett	Mullfilter	Detta system ger på sikt mull att använda på kolonilotten, samt en enkel lösning på diskvattenavloppet.
Mulltoalett	Pumpgrop med bevattning	Samma som ovan
Mulltoalett	Växtfilter	Samma som ovan
Mulltoalett	Kompaktfilter	Samma som ovan, med reservationen att kompaktfiltret behöver anläggas och kostnaderna kan bli något högre.

Gemensamma anläggningar

För de gemensamma anläggningarna finns det ett val att göra med tanke på att toaletterna används vintertid. Nuvarande lösning innebär vattentoaletter sommartid och torrtoaletter vintertid. Vattentoaletterna kräver dock tömning av uppsamlingstanken, vilket är dyrt och ger upphov till transporter med tunga fordon i området. Om föreningen vill ha kvar sina vattentoaletter sommartid så kan man mycket väl använda sig av torr urinsortering eller mulltoaletter vintertid. Om föreningen är beredda att lämna systemet med vattentoaletter så fungerar alla övriga lösningar för helårsdrift. Tabellen nedan beskriver lösningarna utifrån att de används hela året om, utom för vattentoaletten. I och med att vattnet är avstängt vintertid används inte duscharna.

Duschvattenlösningarna är relativt okomplicerade, de bygger på känd teknik och kan lätt anpassas till lokala förhållanden. En svårighet i sammanhanget är dimensioneringen, där man behöver ha god kunskap om belastningen på anläggningen. Ett underlag kan vara för koloniföreningen att undersöka antalet besök i toaletter och duschar under högsäsong resp lågsäsong. Mullfilter eller pumpgrop med bevattning har inte tagits med för de gemensamma installationerna eftersom de är anpassade till liten skala och framför allt för pumpgropen, tillsyn dagligen.

Toalettlösning	Duschvattenlösning	Kommentar
Torr urinsortering	Kompaktfilter	Kräver uppsamlingstank för urinen. Mängden urin som samlas upp blir mycket mindre än vad som samlas upp i tankar för vattentoaletter, kanske en tiondel grovt skattat. Fekalierna måste komposteras vilket kräver skötsel.
	Horisontellt växtfilter	Samma som ovan
Mulltoaletter	Kompaktfilter	Kräver passning, fläktar som fungerar samt att det finns plats i toalettutrymmet att installera mulltoan
	Horisontellt växtfilter	Samma som ovan
Multrum	Kompaktfilter	Kräver utrymme under toalettuset. Om detta finns behöver systemet mindre skötsel än en mulltoalett och mycket mindre än en torr urinsortande toalett.
	Horisontellt växtfilter	Samma som ovan
Vattentoaletter sommartid, mulltoa eller torr urinsortering vintertid	Kompaktfilter	Ger god komfort, nackdelen är transporter i området. Lösningen för vintertidstoaletten kräver skötsel.
	Horisontellt växtfilter	Samma som ovan

Demonstrationsanläggningar i Listuddens koloniområde

Utifrån materialet ovan, samt en enkät som genomfördes i koloniföreningen under sommaren 2006 har tre typer av avloppsanläggningar valts ut för demonstration i Listuddens koloniområde. Lösningarna som visas upp är:

- Mullfilter för diskvattenavlopp från enskilda stugor
- Växtfilter samt kompaktfilter för duschvattenavlopp från gemensamma duschar
- Torr urinsortering med fekaliekompost för vintertidstoaletter

Demonstrationsavloppen presenteras i detalj i separat rapport.

Bilaga 1. Beräkningsunderlag

Uppgifterna som presenteras nedan har sin grund i en enkät som genomfördes i Listuddens koloniområde under maj och juni 2006, där 84 % av koloniägarna svarare på frågor om vistelsetid, vatten och avlopp samt gödselmedel.

Parameter	Antal	Kommentar
Antalet kolonistugor	316	
Antalet personer som vanligen vistas i området	604	
Vistelsetid	121 dagar om året varav 52 dagar utan övernattnig och 69 dagar med övernattnig	Dessa siffror är eventuellt överskattade av kolonisterna själva.
Utsöndring av urin och fekalier per person	1,5 l urin och 0,15 kg fekalier per dag	Inga besökande är medräknade, eftersom de som svarat på enkäten angivit hur många som "vanligen" vistas på kolonilotten, och det kan inkludera besök. Dessutom är det svårt att skatta mängden besök
Total mängd fekalier som genereras på koloniområdet under en säsong	8 607 kg	Hänsyn tagen till att man inte gör toalettbesök på koloniområdet i lika stor utsträckning när man bara vistas där dagtid.
Total mängd urin som genereras på koloniområdet under en säsong	86 m3	Hänsyn tagen till att man inte gör toalettbesök på koloniområdet i lika stor utsträckning när man bara vistas där dagtid