

# Vatten- och avloppsutredning för Lambarö, Stockholms stad

Slutrapport, december 2006



Karin Emilsson  
VERNA Ekologi AB

## Innehållsförteckning

Innehållsförteckning.....	2
Sammanfattning .....	5
1 Inledning .....	7
1.1 Bakgrund .....	7
1.2 Målsättning och syfte .....	7
1.3 Metod .....	7
1.4 Beskrivning av arbetsgången .....	8
2 Beskrivning av den befintliga situationen på Lambarö.....	9
Förutsättningar för traditionella avloppslösningar (infiltration och markbädd (upplyft markbädd kan fungera)) på ön bedöms vara dåliga. ....	9
2.1 Lambarös naturmiljö och planer .....	9
• 2.1.1 Geologi och hydrologi.....	9
• 2.1.2 Översiktsplan för Stockholm.....	11
• 2.1.3 Hässelby villastads detaljplan .....	12
• 2.1.4 Mälaren som dricksvattentäkt .....	12
2.2 Befintlig bebyggelse och boende .....	12
• 2.2.1 Exploateringssituationen på Lambarö.....	12
• 2.2.2 Organisatorisk kapacitet.....	13
2.3 Översikt över lagar och andra styrande dokument för VA .....	13
• 2.3.1 Dricksvatten .....	14
• 2.3.2 Avlopp.....	14
2.4 Nuvarande va-situation och flöden på Lambarö .....	15
• 2.4.1 Antaganden för beräkningar.....	16
• 2.4.2 Beräknad dricksvattenanvändning .....	16
• 2.4.3 Beräknade uppkomna flöden av kväve, fosfor och BOD.....	17
• 2.4.4 Beräknade utsläpp till Mälaren .....	18
• 2.4.5 Slutsatser .....	19
3 Planeringsförutsättningar .....	20
• 3.1.1 Ekonomisk ersättning till fastighetsägare .....	20
4 Kravspecifikation .....	21
5 Möjliga organisationsformer för VA.....	23
5.1 Enskilt vatten och avlopp .....	23
5.2 Gemensamhetsanläggningar.....	23
5.3 Kommunalt huvudmannaskap.....	24
6 Alternativa lösningar för vatten.....	25
7 Alternativa lösningar för avlopp.....	26
8 Presentation av utvalda alternativ för vatten och avlopp.....	27
8.1 Alt 1 - Enskilt VA med egen brunn/sjövatten och torrtoalett med urinsortering och behandling av BDT-vatten i markbädd .....	27
• 8.1.1 Beskrivning .....	27
• 8.1.2 Tekniska aspekter.....	28
• 8.1.3 Dricksvattnets kvalitet.....	29
• 8.1.4 Smittskydd, recipientskydd och recirkulation.....	29
• 8.1.5 Organisation och juridik.....	30

• 8.1.6	Brukaraspekter .....	30
• 8.1.7	Ekonomi .....	30
8.2	Alt 2 - Enskilt vatten och avlopp med sjövatten/egen brunn och vattentoalett samt minireningsverk.....	31
• 8.2.1	Beskrivning .....	31
• 8.2.2	Tekniska aspekter.....	31
• 8.2.3	Dricksvattnets kvalitet.....	31
• 8.2.4	Smittskydd, recipientskydd och recirkulation.....	31
• 8.2.5	Organisation och juridik.....	31
• 8.2.6	Brukaraspekter .....	31
• 8.2.7	Ekonomi .....	32
8.3	Alt 3 - Kommunalt vatten och avlopp genom utökat verksamhetsområde .....	32
• 8.3.1	Beskrivning .....	32
• 8.3.2	Tekniska aspekter.....	33
• 8.3.3	Dricksvattnets kvalitet.....	33
• 8.3.4	Smittskydd, recipientskydd och recirkulation.....	33
• 8.3.5	Organisation och juridik.....	34
• 8.3.6	Brukaraspekter .....	34
• 8.3.7	Ekonomi .....	34
8.4	Gemensamt ledningsnät med anslutning till kommunalt VA på fastlandet – alt 4. ....	35
• 8.4.1	Beskrivning .....	35
• 8.4.2	Tekniska aspekter.....	35
• 8.4.3	Dricksvattnets kvalitet.....	35
•	Se alt 3 – Kommunalt vatten och avlopp genom utökat verksamhetsområde (kapitel 8.3.3). 35	
• 8.4.4	Smittskydd, recipientskydd och recirkulation.....	35
•	Se alt 3 - Kommunalt vatten och avlopp genom utökat verksamhetsområde .....	35
• 8.4.5	Organisation och juridik.....	35
• 8.4.6	Brukaraspekter .....	36
•	Systemet är väl beprövat och mycket funktionellt. Anläggningen kommer att kräva begränsad tillsyn. Det är dock viktigt för samfälligheten att teckna avtal med en entreprenör som åtar sig service under de speciella förhållanden som råder.....	36
• 8.4.7	Ekonomi .....	36
9	Jämförande konsekvensanalys .....	37
9.1	Sammanfattande matris för de olika alternativa VA-lösningarna.....	37
10	Slutsatser och rekommendationer för fortsatt arbete.....	41
10.1	Diskussion och slutsatser .....	41
10.2	Förslag till fortsatt arbete .....	41
• 10.2.1	Förvaltningsövergripande grupp .....	41
• 10.2.2	Tidplan och målbeskrivning.....	42
Bilaga 1	.....	43
Bilaga 2	.....	44
Bilaga 3- VATTEN	.....	48
•	Alt 1. Avstämning mot kravspecifikationen för enskilt vatten genom egen brunn eller fraktande av vatten från fastlandet och/eller sjövatten .....	48

• Alt 2. Avstämning mot kravspecifikationen för kommunalt vatten genom utökat verksamhetsområde.....	49
• Alt 3. Avstämning mot kravspecifikationen för gemensamt ledningsnät och anslutning till kommunalt vatten .....	51
• Alt 4 Avstämning mot kravspecifikationen för lokal gemensam vattenförsörjning genom gemensam brunn och ledningar fram till fastigheterna .....	52
Bilaga 4 - AVLOPP.....	54
• Alt 1 Avstämning mot kravspecifikationen Enskilt avlopp – alt 1. Torrtoalett med urinsortering och behandling av BDT-vatten i markbädd.....	54
• Alt 2 Avstämning mot kravspecifikationen för kommunalt avlopp genom utökat verksamhetsområde.....	57
• Alt 3 Avstämning mot kravspecifikationen för gemensamt ledningsnät med anslutning till kommunalt avlopp på fastlandet .....	60
Bilaga 5 .....	65
.....	68
11 Referenser.....	69

## Sammanfattning

Miljöförvaltningen, Stadsbyggnadskontoret, Stockholms hamn AB, Mark- och trafikkontoren, Stockholm Vatten AB m fl har tagit fram en strategi för Stockholms vattenarbete, som ska gälla år 2006 till 2016. Programmet, som antogs av kommunfullmäktige i juni 2006, innehåller mål och en åtgärdsplan för att nå en bättre vattenstatus i Stockholmsområdet. Vattenprogrammet omfattar stadens sjöar och vattendrag, östra Mälaren och Saltsjön samt en större våtmark.

I Vattenprogrammet (den del som berör Östra Mälaren) anges som ett mål att minska tillförseln av renat avloppsvatten i Mälaren. Utanför verksamhetssområden för VA ska enstaka utspridda fastigheter ha godtagbara enskilda avlopp. Inga vattentoaletter utan anslutning till kommunalt VA ska tillåtas på Lambarö.

I slutet av år 2005 sökte Miljöförvaltningen medel ur Miljömiljarden i syfte att hitta en långsiktigt hållbar lösning för hur vatten och avlopp ska hanteras på Lambarö som ligger i östra Mälaren.

Projektet har genomförts utifrån metodiken *Öppen VA-planering* som innebär att fokus läggs på den eftersträlvade funktionen för VA-systemet snarare än att från början låsa sig vid vissa alternativ, såsom ett specifikt teknikval eller en viss ansvarsfördelning. Under hela projektets gång har en projektgrupp bestående av representanter från olika förvaltningar inom Stockholms stad medverkat. Dessutom har Stockholm Vatten AB deltagit vid flertalet möten samt en grupp representanter bland de boende på Lambarö. Projektet har genomförts under år 2006.

### Tillägg av Miljöförvaltningen:

Lambarös fastighetsägarförening lämnade en begäran till Miljö- och hälsoskyddsnämnden i januari 2007 om att Lambarö ska ingå i det kommunala verksamhetsområdet för kommunalt vatten och avlopp. Av 57 fastighetsägare är 52 positiva, 3 tveksamma och två negativa.

Projektgången har varit sådan att utredaren tagit fram underlag inför varje möte med projektgruppen. Vid mötena har sedan gruppen haft möjlighet att ställa frågor och kommentera materialet och i vissa fall har gruppen enats om en ståndpunkt i en viss fråga. Boendegruppen har löpande informerat övriga boende på Lambarö bland annat genom Lambarös egen hemsida och diskussionsforum.

Material som tagits fram i tur och ordning och diskuterats återfinns i den här rapporten och består av förstudie, kravspecifikation för vad vatten- och avloppslösningen ska uppfylla, förslag till fyra möjliga lösningar för vatten och fyra möjliga lösningar för avlopp, fyra totallösningar för både vatten och avlopp och en jämförande konsekvensanalys där dessa jämförs med varandra med hjälp av kravspecifikationen.

De fyra alternativa systemlösningar som jämförts är:

- enskilt vatten och avlopp med sjövattn/egen brunn och urinsorterande torrtoalett
- enskilt vatten och avlopp med sjövattn/egen brunn och vattentoalett och minireningsverk
- kommunalt vatten och avlopp med gemensamt ägda ledningar på ön
- kommunalt vatten och avlopp genom utökat verksamhetsområde

Vid det avslutande mötet med projektgruppen, boendegruppen och Stockholm Vatten genomfördes gemensamt en värdering av de fyra alternativen genom att jämföra hur väl varje alternativ uppfyllde de olika kriterierna i kravspecifikationen. För bedömning sattes mellan ett till

tre plustecken (se värderingsmatris). Dessa summerades inte utan användes som underlag i den fortsatta diskussionen.

Värderingsmatris av fyra alternativ

	Enskilt vatten och avlopp med sjövatten/egen brunn och urinsorterande torrtoalett	Enskilt vatten och avlopp med sjövatten/egen brunn och vattentoalett samt minireningsverk	Kommunalt vatten och avlopp med gemensamt ägda ledningar på ön	Kommunalt vatten och avlopp genom utökat verksamhetsområde
<i>Flexibilitet &amp; anpassning till platsen</i>	+	+	+	+
<i>Vattenförsörjning</i>	++	++	+++	+++
<i>Smittskydd</i>	+	++	+++	+++
<i>Recipientskydd</i>	++	++	+++	+++
<i>Recirkulation</i>	+++	+	+	+
<i>Ekonomi (med hänsyn tagen till långsiktighet)</i>	+++	+	++	+++
<i>Förbrukning av naturresurser</i>	+++	+	+	+
<i>Tillförlitlighet och robusthet</i>	+	++	+++	+++
<i>Brukaraspekter</i>	+	+	+	+++
<i>Naturhänsyn</i>	+	+	++	++
<i>Organisation och juridik</i>	++	++	+	+++
<i>Övrigt inklusive långsiktighet</i>	+	(+)	++	+++

Efter diskussioner kring matrisen förespråkade såväl boendegruppens representanter som Miljöförvaltningen *Kommunalt VA genom utökat verksamhetsområde*. Miljöförvaltningen tyckte dessutom att *Kommunalt vatten och avlopp med gemensamt ägda ledningar på ön* var ett bra alternativ ur deras synvinkel.

Utredningen tillsammans med de olika aktörernas uppfattning pekar mot att ett gemensamt system anslutet till kommunalt VA-nät är att föredra för Lambarö. Dock kvarstår frågan om ledningsnätet ska ägas av de boende eller om det kommunala VA-området ska utökas till att omfatta Lambarö.

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Berörda förvaltningar inom Stockholms stad har tillsammans med Stockholm Vatten AB tagit fram ett program för Stockholms vattenarbete, som ska gälla år 2006 till 2016. Programmet, som antogs av kommunfullmäktige i juni 2006, innehåller mål och en åtgärdsplan för att nå en bättre vattenstatus i Stockholmsområdet. Vattenprogrammet omfattar stadens sjöar och vattendrag, östra Mälaren och Saltsjön samt en större våtmark.

I Vattenprogrammet (den del som berör Östra Mälaren) anges som ett mål att minska tillförseln av renat avloppsvatten i Mälaren. Utanför verksamhetsområdet för VA ska enstaka utspridda fastigheter ha godtagbara enskilda avlopp. Inga vattentoaletter utan anslutning till kommunalt VA ska tillåtas på Lambarö.

Som åtgärder anges att enskilda avlopp ska anslutas till kommunalt VA-nät eller avvecklas. Miljöförvaltningen ska utreda möjligheterna till att utöka Stockholm Vattens verksamhetsområde så att fastigheterna på Lambarö kan anslutas till kommunalt VA-nät.

Miljöförvaltningen ansökte under 2005 om medel från Miljömiljarden för att utreda möjligheterna till att utöka verksamhetsområdet och ansluta fastigheterna på Lambarö till kommunalt VA.

I december 2005 upphandlades VERNA Ekologi AB av Miljöförvaltningen för att göra en förstudie, kravspecifikation och konsekvensanalys samt för att tillsammans med Miljöförvaltningen leda arbetet med öppen VA-planering, se kapitel 1.3 och 1.4 Metod och Beskrivning av arbetsgången.

## 1.2 Målsättning och syfte

Utredningens målsättning har varit att genom nära samverkan mellan berörda förvaltningar och boenderepresentanter på Lambarö komma fram till en VA-lösning för Lambarö som är väl förankrad bland såväl berörda tjänstemän, mottagare och politiker.

## 1.3 Metod

SwedEnviro Consulting Group (där VERNA är ett av företagen) har utvecklat en planeringsmetodik kallad Öppen VA-planering. Metodiken innebär att fokus läggs på den eftersträvade funktionen för VA-systemet snarare än att från början låsa sig vid vissa alternativ, såsom ett specifikt teknikval eller en viss ansvarsfördelning.

Genom att genomföra VA-planeringen på ett systematiskt sätt med funktionen i fokus kan man jämföra flera olika tänkbara tekniska och organisatoriska lösningar. Utifrån detta kan man sedan komma fram till ett väl förankrat beslut om vilken lösning som passar bäst i det aktuella fallet. Förankringsprocessen stärks av att olika förvaltningar i kommunen såväl som fastighetsägare och andra sakägare involveras tidigt i processen, vilket underlättar den fortsatta planeringen och minskar risken för motsättningar senare i processen. Detta arbetssätt ligger i linje med MKB-tänkandet samt tanken om att söka bästa tillgängliga teknik som är en grundläggande del i vår miljölagstiftning.

Innehållet i föreliggande rapport bygger på kontakter med projektgruppen, Stockholm Vatten och boendegruppen. Dessutom har två besök gjorts på Lambarö under 2006 varav det ena under ledning av representanter ur boendegruppen. Rapporten baseras också på tidigare erfarenheter hos konsultgruppen, inläsning av material och kontakter med nyckelpersoner.

## 1.4 Beskrivning av arbetsgången

En projektgrupp har träffats regelbundet under våren, sommaren och hösten 2006.

Projektgruppen har bestått av följande personer:

- Jörgen Modig, Markkontoret
- Berit Göransson, Stadsbyggnadskontoret
- Rune Thurén, Stadsdelsförvaltningen i Hässelby
- Amanda Bergvall, Renhållningsförvaltningen
- Marianne Kängström, Miljöförvaltningen

Utöver projektgruppens möten har möten hållits där även Åsa Snith, Stockholm Vatten AB, medverkat samt representanter för de boende på Lambarö. De boende på Lambarö beslutade själva vilka personer som skulle ingå i gruppen. De som ingått i boendegruppen är:

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| • Gunnar Bengtsson | • Björn Rydstedt |
| • Bengt Kristensen | • Bo Lööf        |
| • Ulf Johnsson     | • Ulla Toller    |
| • Leiph Berggren   | • Lars Ekström   |
| • Gunnar Blomqvist | • Sam Eriksson   |
- (boendegruppens kontaktperson)

Marianne Kängström har varit projektledare och har med assistans från Karin Book Emilsson, VERNA Ekologi AB lett mötena. Som underlag inför varje möte har delar av rapporten skickats ut till deltagarna. Rapporten har utarbetats av Karin Book Emilsson. Under mötena har viktiga frågor för projektet diskuterats. Mötena har inte varit beslutande men projektägaren (Miljöförvaltningen) har under projektets gång i möjligaste mån tagit hänsyn till gruppens synpunkter och önskemål. I tabell 1.1 visas en sammanfattning av de möten som hållits under projektets gång, vilka som varit kallade, samt vad som huvudsakligen diskuterats.

Tabell 1.1 Viktiga möten som har hållits inom ramen för projektet

Mötesdag	Kallade	Aktivitet
Fredag 10 mars	Projektgruppen	Information om projektet och förväntningar på projektgruppen.
Tisdag 4 april	Projektgruppen Stockholm Vatten	Diskussion om olika VA-lösningar ur varje förvaltnings perspektiv. Genomgång av kravspecifikationen.
Torsdagen 20 april	Svensk kommunal teknik Projektledaren	Presentation av förstudie av LPA på Lambarö
Måndag 24 april	Projektgruppen Stockholm Vatten Samtliga boende inbjudna	Information om projektplanen till de boende.
Måndag 19 juni	Projektgruppen Stockholm Vatten Boendegruppen	Diskussion om kravspecifikation och genomgång av 4 tänkbara lösningar för vatten och 4 för avlopp (se kapitel 6 och 7)
Måndag 28 augusti	Projektgruppen Stockholm Vatten Boendegruppen	3 lösningar för både vatten och avlopp presenterades (se kapitel 8)
Torsdag 26 oktober	Stockholm Vatten Boendegruppen Miljöförvaltningen	SVAB presenterar sin ståndpunkt om alt. 4 kommunalt VA Miljöförvaltningen presenterar sin ståndpunkt om enskilda lösningar

Utöver dessa möten har mindre arbetsmöten genomförts med olika projektdeltagare och VERNA. Provtagning av dricksvatten utfördes på Lambarö under januari.

## **2 Beskrivning av den befintliga situationen på Lambarö**

Lambarö är belägen utanför Hässelby i Stockholm. Ön inrymmer 56 fastigheter som till största del utgörs av fritidsboende.

Både vatten- och avlopp på Lambarö är enskilt. Tillgången till dricksvatten av god kvalitet är dålig. Dricksvatten hämtas av flera av fastighetsägarna på fastlandet. Flertalet avloppsanläggningar är mycket gamla och endast ett fåtal fastighetsägare har tillstånd för sin avloppsanläggning.

Förutsättningar för traditionella avloppslösningar (infiltration och markbädd (upplyft markbädd kan fungera)) på ön bedöms vara dåliga.

Ön är skyddsklassad ur både kultur- och naturskyddssynpunkt finns stora värden. Vid åtgärdande av VA-situationen bör stor hänsyn tas till dessa.

### **2.1 Lambarös naturmiljö och planer**

Lambarö är en liten ö i Mälaren, utanför Hässelby. Den är ca 1 kilometer lång och 250 meter bred, och avståndet till fastlandet är ungefär 175 meter ([www.lambaro.nu](http://www.lambaro.nu)).

#### **2.1.1 Geologi och hydrologi**

Lite drygt hälften av Lambarös yta består av berg i dagen eller nära markytan. Resterande yta består av morän och en liten begränsad yta med växellagring (bild 2.1). De lager som består av morän och växellagring är troligen relativt tunna jordlager. Ungefär hälften av ön utgörs av lövskog, blandskog och torr öppen gräsmark.

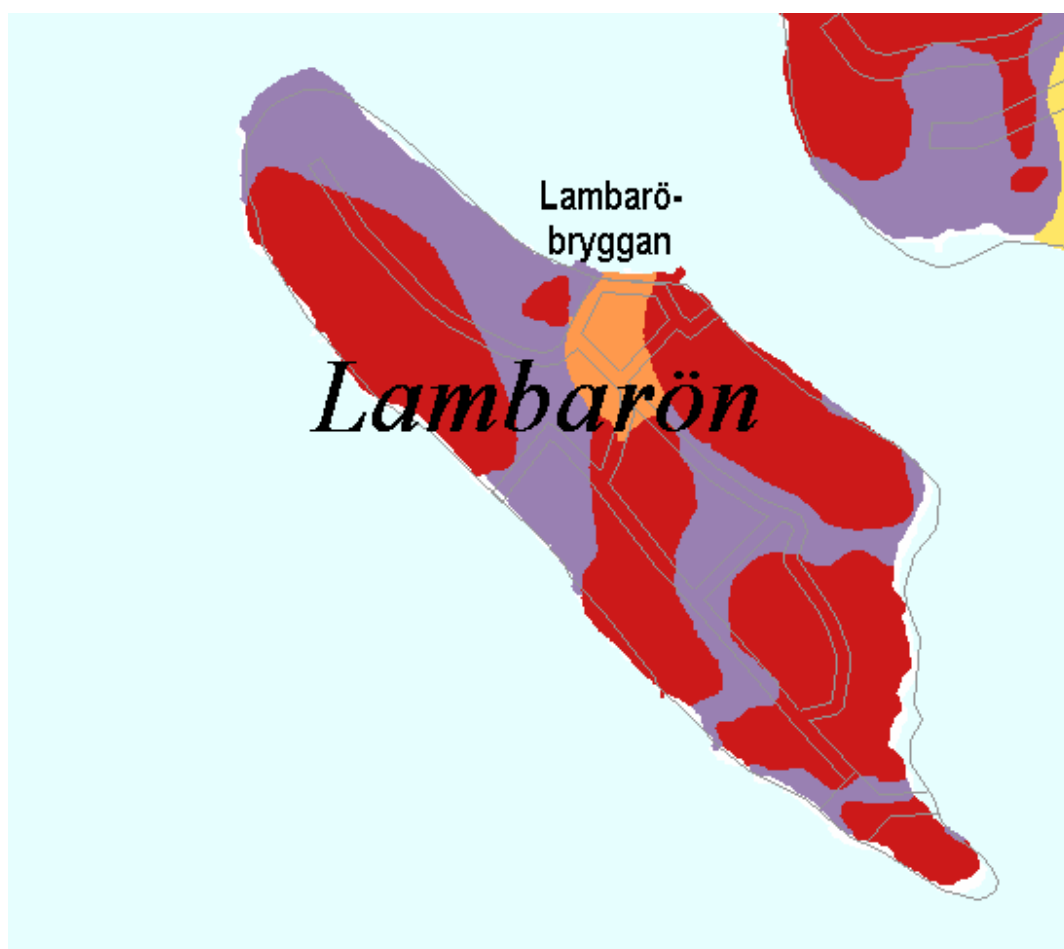


Bild 2.1 Jordartskarta över Lambarö. Rött = berg i dagen eller nära markytan, lila = morän, orange = växellagring

De enskilda borrade brunnarna på Lambarö som ingår i SGU:s brunnregister har en kapacitet på mellan 20 – 400 l/h. (se bilaga 1) Flertalet brunnar ligger samlade söderut på bredaste delen av Lambarö. Två brunnar, Abborrgräset 6 och 7, är belägna på öns nordvästra del. Tillgången på grundvatten brukar delas in i olika klasser utifrån mätningar i befintliga brunnar. Kapaciteten i berg anses vara ”mindre god” om tillgången är mindre än 600 l/h. Ibland delas denna lägsta nivå in ytterligare. Då utgör 0-200 l/h den sämsta tillgången. Mediankapaciteten enligt brunnarkivet är 600 l/h. 60-100 l/h är ofta tillräckligt för ett hushåll ([www.sgu.se](http://www.sgu.se)).

Morän eller sand och grus har god förmåga att magasinera grundvatten. Berg i dagen har betydligt sämre förmåga till magasinering av grundvatten (ungefär 1-2 tiopotenser lägre) jämfört med morän eller grus. I områden med stark sluttning finns det anledning att misstänka att jordtäcket är tunt (Göran Risberg, personlig kontakt). Många av tomtarna sluttar ut mot Mälaren (bild 2.2).



Bild 2.2 Vy från en av tomterna på Lambarö. Foto: Marianne Kängström

### 2.1.2 Översiktsplan för Stockholm

Nuvarande översiktsplan (ÖP) för Stockholm beslutades den 4 oktober 1999. Den finns publicerad i rapport 2000:6 från Stadsbyggnadskontoret i Stockholm. Här ges endast en kortfattad översikt av de delar i ÖP som på olika sätt berör Lambarö.

Lambarö utgör enligt översynen av Stockholms grönstruktur en viktig biologisk spridningsväg. ”Strandtomternas naturmiljöer och grönska fyller en funktion som biologisk spridningsväg mellan Riddersvik och Grimsta. Lambarö är en av de värdefulla Mäläröarna.” ”Genom sitt innehåll av särskilt betydelsefulla naturmiljöer och läge inom viktiga landskapsavsnitt utgör de viktiga biologiska spridningsvägar.” (Stockholms grönstruktur)

Branterna som vätter inåt mot land samt delar av öns ”utsida” är klassificerade som ”gröna väggar” och betraktas vara av regionalt värde eftersom de bidrar till att göra det ursprungliga landskapet tydligt och därför är av betydelse för stadens karaktär.

Mer än 75 % av Lambarö består av ”friytor med god kvalitet” vilket innebär att det är mycket god friytetillgång. Lambarö klassificeras som *gles stadsbebyggelse* (Markanvändning och bebyggelseutveckling).

Hela ön är också klassad som *värdefull kulturmiljö* vilket innebär att det är ett område inom de värdefulla friytorna som har dessa värden eller där områdets kulturhistoriska värde ytterligare behöver preciseras.

I ÖP anges att Lambarö är ett område där ”...särskild uppmärksamhet ägnas åt det kulturhistoriska värdet vid förändringar, bl a vid detaljplanering och bygglovsprövning” (kulturhistoriskt värdefulla miljöer). Lambarö uppges ha karaktäristisk fritidshusbebyggelse från 1910-1950-talen.

Ungefär hälften av ön klassas som *värdefull naturmiljö*. ”Områden som har förutsättningar att vara livsmiljö för ett stort antal olika arter. Biotoperna är lägesbundna och har ofta lång kontinuitet. Olika områdets betydelse för stadens biologiska mångfald är beroende av bl a storlek och läge och utreds närmare i varje enskilt fall.” Den andra hälften av ön utgörs av *potentiellt värdefull naturmiljö*. Dessa miljöer kan vara av betydelse för spridning och s k buffring, men hyser vanligtvis ingen stor biologisk mångfald. Områdets funktion beror till stor del på var det ligger. Unga biotoper kan på sikt bli livsmiljö för flera arter.”

### 2.1.3 Hässelby villastads detaljplan

Lambarö ingår i Hässelby villastads stadsplan (benämns numera detaljplan) från 1926. I denna anges att öppet eller kopplat byggnadssätt ska tillämpas på Lambarö. Byggnaderna ska vara maximalt 2 våningar med följande ytbegränsningar:

Tomtyta	Maximal yta att bebygga
< 1500 m <sup>2</sup>	högst 1/10 av ytan, dvs max 150 m <sup>2</sup>
1500 – 5000 m <sup>2</sup>	högst 1/20 av ytan, dvs max 250 m <sup>2</sup>
> 5000 m <sup>2</sup>	högst 1/30 av ytan

Det har varit flera turer kring Lambarös detaljplan genom åren. År 1979 fanns ett förslag till att ändra detaljplanen. Mellan åren 1983 – 1985 gjorde stadsbyggnadsnämnden försök att få igenom en ny detaljplan. I ett regeringsbeslut från 1988 upphävs Stadsbyggnadsnämndens och Länsstyrelsens beslut vilket innebär att 1926 års stadsplan fortfarande gäller som detaljplan (Birgitta Stafström, personlig kontakt).

### 2.1.4 Mälaren som dricksvattentäkt

De två stora vattenverken i Stockholm, Lovö (Ekerö kommun i närheten av Drottningholm) och Norsborg (Botkyrka kommun), producerar årligen dricksvatten till ca 1 miljon konsumenter i Stockholmsområdet ([www.stockholmvatten.se](http://www.stockholmvatten.se)). Görvälns vattenverk, i Järfälla, producerar dricksvatten för 500 000 konsumenter i 13 kommuner i norra Stockholmsregionen ([www.norrsvatten.se](http://www.norrsvatten.se)).

Lovö vattenverk är det som ligger närmast Lambarö, inom ca 2 km avstånd (fågelvägen).

Vattenskyddsföreskrifter för Östra Mälaren är under beredning och kommer med stor sannolikhet att genomdrivas våren 2007. De föreslagna föreskrifterna innehåller bland annat skrivelser om att nya bräddpunkter för orenat spillvatten inte får anläggas samt att utsläpp av föroreningar inom vattenskyddsområdet ska minimeras. Huvudregeln är att utsläpp av föroreningar ska minimeras eller förhindras. Inom vattenskyddsområde där Länsstyrelsen ger tillstånd eller dispens (vilket inte gäller i detta fall) brukar de kräva extra säkerhet vid anläggande av avloppsanläggning till exempel i form av en markbädd (Lars Åkerblad, personlig kontakt).

## 2.2 Befintlig bebyggelse och boende

### 2.2.1 Exploateringssituationen på Lambarö

Ön är i princip helt indelad i privata fastigheter med byggnader för fritidsbebyggelse. På Lambarö finns idag 56 st fastigheter.

Till ön finns varken färja eller bro, privat båt måste användas, eller utstakad gångväg över isen vintertid. ([www.lambaro.nu](http://www.lambaro.nu)).

Enligt Stockholms stads inventering från 2003<sup>1</sup> fanns en permanentbebodd fastighet på Lambarö i slutet av 1970-talet. Idag bebos 12 av Lambarös 56 fastigheter permanent. Dessa är Abborrgräset (12, 21, 23), Andnaten (4, 7, 8, 18), Algen (3, 4), Vassruggen (9), Sjögräset (2, 3). Dessutom finns två fastigheter där boendet delas med boende utomlands där fastigheten på Lambarö utgör bostadsadress i Sverige. Andnaten 4 och Algen 3 ägs av samma fastighetsägare.

De fastigheter som är permanentbebodda är huvudsakligen belägna på den sida av ön som vätter inåt land med undantag av Vassruggen 9 som ligger på öns sydvästra sida.

Efter att sammanställningen i den här rapporten gjordes har följande förändringar av boendeförhållandena på Lambarö skett fram till november 2006. Sjögräset 2 har sålts och används för närvarande som fritidshus. Abborrgräset 7, Abborrgräset 22, Andnaten 2 och Andnaten 16 har under året 2006 övergått från att vara fritidsboende till att bli permanentboende. November 2006 hade därför antalet permanentboende på Lambarö ökat till 16 st fastigheter.

Fastigheterna på Lambarö är stora, från drygt 1000 m<sup>2</sup> upp emot 6000 m<sup>2</sup>. Fastigheterna är privatägda med undantag av Hässelby villastad 10:38 som ägs av staden. Denna utgörs förutom vägarna av fyra ytor á ca 400 m<sup>2</sup> (vändplan på öns norra del), ca 600 m<sup>2</sup> (triangelformad fastighet på öns södra del) och Mälarsyn vid vattnet på södra sidan på ca 1700 m<sup>2</sup>. Dessutom ägs Lambaröbryggan, och marken närmast denna, av staden.

Miljöförvaltningen anger Lambarö som ett omvandlingsområde.

### 2.2.2 Organisatorisk kapacitet

Sedan 1925 är fastighetsägarna på Lambarö samlade i en intresseförening – Lambarö Fastighetsägarförening som äger ångbåtsbrygga och bryggshus, sophus, helikopterplatta, pump och badbrygga på sydvästra delen av ön ([www.lambaro.nu](http://www.lambaro.nu)). Staden äger och förvaltar Ångbåtsbryggan (Gunnar Blomquist, personlig kontakt).

Vägarna ägs av Stockholm stad, men fastighetsägarna själva står för visst underhåll för att slippa väggavgifter.

Hämtning av hushållsavfall och latrin (som fastighetsägaren lämnar i sophuset på ön) sker i kommunens försorg från maj till september. Övrig tid måste fastighetsägaren själv forsla bort sitt avfall.

## 2.3 Översikt över lagar och andra styrande dokument för VA

Riksdagen har beslutat om 16 miljömål för långsiktig ekologisk uthållighet. De miljömål som främst gäller för vatten och avloppsvattenhanteringen är, Grundvatten av god kvalitet, Levande sjöar och vattendrag, Myllrande våtmarker, Hav i balans, Levande kust och skärgård, Ingen övergödning, Gifrfri miljö och God bebyggd miljö. Kopplingen till VA sammanfattas av Naturvårdsverket enligt följande ([www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)):

---

<sup>1</sup> Hösten 2003 skickade Stockholms stad ut en enkät till samtliga 56 fastighetsägare på Lambarö med frågor om vatten- och avloppssituationen. Svarsfrekvensen var mycket hög (55 fastigheter).

- Slutna kretslopp mellan samhälle och jordbruk skapas för närings- och humusämnen, i första hand fosfor
- Risk för smittspridning till människor och djur minimeras
- Anläggning, drift och underhåll av VA-system och anslutna verksamheter ger inte utsläpp till luft, mark och vatten av miljö- och hälsoskadliga ämnen som påverkar miljömålen för dessa medier
- Användning av icke förnybara råvaror och energi för drift av VA-system minimeras och energin i avloppsvatten och/eller slam tillvaratas
- Slamanvändningen leder inte till negativa hälso- och miljöeffekter, varken på kort eller lång sikt

Enskilt vatten- och avlopp regleras främst av miljöbalken.

Berörda förvaltningar inom Stockholms stad har tillsammans med Stockholm Vatten AB tagit fram ett program för Stockholms vattenarbete, som ska gälla år 2006 till 2016. Programmet, som togs av kommunfullmäktige i juni 2006, innehåller mål och en åtgärdsplan för att nå en bättre vattenstatus i Stockholmsområdet. Vattenprogrammet omfattar stadens sjöar och vattendrag, östra Mälaren och Saltsjön samt en större våtmark.

I Vattenprogrammet (den del som berör Östra Mälaren) anges som ett mål att minska tillförseln av renat avloppsvatten i Mälaren. Utanför verksamhetsområdet för VA ska enstaka utspridda fastigheter ha godtagbara enskilda avlopp. Inga vattentoaletter ska tillåtas utan anslutning till kommunalt VA ska tillåtas på Lambarö. Som åtgärder anges att enskilda avlopp ska anslutas till kommunalt VA-nät eller avvecklas. Miljöförvaltningen ska utreda möjligheterna till att utöka Stockholm Vattens verksamhetsområde så att fastigheterna på Lambarö kan anslutas till kommunalt VA-nät.

### 2.3.1 Dricksvatten

Övergripande bestämmelser om dricksvatten för enskilda hushåll finns i 33 § 5, 6 p Förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (1998:899). Paragrafen är utformad i syfte att förhindra olägenhet för människors hälsa. 5 p handlar om att en bostad ska ”ge möjlighet att upprätthålla god personlig hygien”. 6 p handlar om att en bostad ska ha tillgång till ”vatten i erforderlig mängd av godtagbar beskaffenhet till dryck, matlagning, personlig hygien och andra hushållsgöromål”. Socialstyrelsen svarar för tillsynsvägledning och har utgivit ”Socialstyrelsens allmänna råd om försiktighetsmått för dricksvatten (SOSFS 2003:17)”.

### 2.3.2 Avlopp

Naturvårdsverket ger råd kring hur lagstiftningen kan tolkas och nya Allmänna råd om små avloppsanordningar gäller från 1 augusti 2006. I tidigare Allmänna råd, som nu dragits tillbaka, gav Naturvårdsverket förslag till olika tekniker för avloppsvattenbehandling. I de nya råden ges istället förslag till funktionskrav för vad en enskild avloppsanläggning ska klara av för att godkännas av kommunen.

Tillstånd krävs för att anlägga ny avloppsanläggning för WC, och för att ansluta WC till befintlig anläggning. Generellt krävs endast anmälan för andra former av avlopp än WC (t ex BDT-avlopp) eller vid ändring av befintlig anläggning till följd av väsentlig ändring av avloppsvattnets mängd eller sammansättning (13-14 §§ Förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd). Stockholm kommun kräver tillstånd även för BDT-avlopp och ändring av avlopp.

Plan- och bygglagen (PBL) reglerar framförallt detaljplaner och bygglov.

Om det är motiverat i ett större sammanhang (minst 20-30 fastigheter) och behov finns kan kommunen bli skyldig att lösa VA-frågan i ett område. VA regleras då av VA-lagen (källa: [www.svenskvatten.se](http://www.svenskvatten.se)).

Anläggningslagen berör i första hand bildandet av gemensamhetsanläggningar.

## 2.4 Nuvarande va-situation och flöden på Lambarö

Samtliga fastigheter på Lambarö har enskild vatten- och avloppsförsörjning. I några fall saknas både vatten och avlopp. Enligt den enkätstudie som Miljöförvaltningen genomförde år 2003 är det endast 6 av fastighetsägarna som har tillstånd för sin avloppsanläggning.

Ca 80 % av fastighetsägarna uppger att de har indraget vatten i huset, några i form av vatten från borrhål, men flertalet i form av sjövattnet. Stockholm Vatten håller en vattenpost med dricksvatten öppen året runt i den fyrkantiga pumpstation, som är belägen i parken strax ovan båtsällskapets brygga på fastlandet vid Sjöbacken (Niklas Bornkessel, personlig kontakt). Där har fastighetsägarna möjlighet att hämta dricksvatten och frakta det över till Lambarö.

Tidigare fanns en vattenspump vid sophuset på Lambarö, men denna är tagen ur drift. Vattenanalyser som gjordes vid pumpen för mellan 6 till 8 år sedan visade att vattnet var tjänligt som dricksvatten, men det såg ut och smakade lite annorlunda (Niklas Bornkessel, personlig kontakt).

Enligt enkätsvaren finns 7 st hushåll med vattentoalett. En av dessa finns installerad i en permanentbostad (Aquatron), övriga 6 finns i fritidshus. Av vattentoaletterna i fritidshus är en kopplad till en Aquatron medan resterande 5 fastigheter har vattentoalett kopplad till slutna tank. Uppgifterna stämmer väl överens med de uppgifter som lämnats av Ragn Sells (Christer Ruud, personlig kontakt). Enligt dessa sker regelbunden hämtning från 5 slutna tankar på Lambarö. År 2005 hämtades totalt 18 m<sup>3</sup> avloppsfraktioner varav 1 m<sup>3</sup> kom från kök, 3 m<sup>3</sup> från slamavskiljare och resterande 14 m<sup>3</sup> från WC.

Enligt uppgifter från Ragn Sells (Fredrik Hansson, personlig kontakt) hämtas latrinbehållare i sophuset nere vid bryggan med båt varje vecka från ett 20-tal abonnenter under sommarhalvåret (april-oktober). I snitt hämtas ca 20 latrinbehållare á ca 15-20 liter per tillfälle. Enligt enkätsvaren uppger 15 fastighetsägare ha latrinuppsamling. Latrinen körs till Norrtälje. Där finns en våtkomposteringsanläggning och avsikten är att all latrin ska behandlas där för att sedan användas på åkermark.

Resterande mängder samlas upp i slutna tank (med tillförsel av vatten). Den teoretiska beräkningen av latrinmängder stämmer bra överens med de mängder som Ragn Sells uppgivits hämta.

Tabell 2.4 Totala mängder toalettavfall samt mängd kväve fosfor och BOD som beräknas uppkomma på Lambarö per år enligt nuvarande situation

	<b>Kg/år</b>	<b>Kommentar</b>
Total mängd toalettavfall	<b>34 180<sup>1)</sup></b>	
Varav latrin	9 156(2) 8840(3)	Hämtas av Ragn Sells
Varav slutna tank	860-1175	Beräknat som differensen av uppkommen mängd totalt och mängden latrin och torrtoalettavfall
Varav torrtoalett	24 165	Lokalt omhändertagande på Lambarö

- 1) Teoretiskt beräknad enligt (kg urin/p,år+kg fekalier/p,år+ kg papper/p,år)\* antal helårsboende\* på Lambarö
- 2) Teoretiskt beräknad mängd enligt 15\*(550+51,5+8,9(2))
- 3) Beräknad utifrån uppgifter från Ragn Sells (entreprenören) ca 20\*17\*26 (antal veckor)

I de övriga fastigheterna uppger enligt enkätsvaren i de flesta fall mulltoaletter finnas installerat eller ingen toalett alls.

Hälften av fastigheterna (19 st) uppges enligt enkätsvaren ha slamavskiljare. Tömning sker efter behov då fastighetsägaren själv begär tömning.

De anläggningar som har tillstånd utgörs i de flesta fall av upplyft- eller förstärkt infiltration vilket bör vara en förutsättning för att en infiltrationsanläggning på Lambarö ska kunna sägas fungera. Detta med tanke på den stora andelen berg-i-dagen på ön samt och de tunna jordlager som under lång till använts för infiltration och därmed kan antas till stor del vara mättade. Utsläpp från en infiltrationsanläggning sker till grundvattnet, vilket kan medföra problem om inte behandlingen fungerar tillfredsställande med eventuell efterföljande transport ut till ytvatten. I skärgården och andra områden med tunna jordlager är förorenade dricksvattentäkter på grund av närliggande infiltrationsanläggningar inte ovanligt. Dessutom är det svårt att korrekt bestämma vilka skyddsavstånd som krävs, eftersom grundvattenströmningen är svår att förutsäga.

I och med att det saknas broförbindelse till Lambarö kommer all form av byggnation på ön att vara svårare än normalt. Detsamma gäller för underhåll främst om tunga fordon krävs för underhåll och byggnation. All förflyttning av material och tunga/stora fordon på ön försvåras också av att vägarna är smala.

#### **2.4.1 Antaganden för beräkningar**

Genom att göra ett antal antaganden kring exempelvis användning av dricksvatten, antal boende per fastighet i genomsnitt, effektiviteten hos nuvarande avloppsanläggningar m.m., kan man få fram värden totalt för Lambarö. De antaganden som ligger till grund för beräkningarna härrör från svaren i Miljöförvaltningens enkätstudie från 2003, från schablonvärden för innehåll i avlopp (tabell 2.5) och förväntade reduktionsgrader, Naturvårdsverket (tabell 2.7), samt från författarnas tidigare erfarenhet från liknande områden. De värden som räknas fram blir inte på något sätt exakta men de kan ändå ge en fingervisning om vilka flöden som uppkommer på Lambarö under nuvarande förhållanden.

I beräkningarna har genomgående antagits att det i genomsnitt är 2,5 boende per fastighet och värden har utifrån detta räknats om till antal "året-runt-boende" för varje fastighet och totalt. I bilaga 2 finns alla beräkningar redovisade.

#### **2.4.2 Beräknad dricksvattenanvändning**

Enligt svensk statistik använder en person i genomsnitt 180 liter dricksvatten per dygn och ger därmed upphov till motsvarande mängd avloppsvatten. Siffran brukar dock antas variera någonstans mellan ca 100-200 liter vatten per person och dygn beroende på livsstil och tillgång till dricksvatten m.m. På Lambarö kan man anta att användningen av vatten (dricksvatten och sjövattnet) i genomsnitt är låg, med tanke på rådande förhållanden. Vid beräkning av nuvarande uppkomst och utsläpp av avloppsvatten antas därför (som schablon) att de som har indraget vatten i fastigheten använder 100 liter vatten per person och dygn de dygn som fastigheten används. För dem som inte har indraget vatten approximeras användningen av vatten till noll.

Med dessa antaganden beräknas vattenanvändningen på Lambarö vara ca **1 700 m<sup>3</sup>** vatten per år (se beräkningsunderlag i bilaga 2).

### 2.4.3 Beräknade uppkomna flöden av kväve, fosfor och BOD

Från Lambarös fastigheter kan mängden näringsämnen som uppkommer från toaletter och bad-disk- och tvättvatten (BDT-vatten) beräknas utifrån schablonvärden i tabell 2.5. Uppkommen mängd per person och år beräknas och multipliceras sedan med beräknat antal helårsboende (47 st) enligt bilaga 2.

Tabell 2.5 Schablonvärden för innehåll av näringsämnen och syreförbrukande ämnen i avloppsvatten från hushåll

	kg/p,år	N (kg/p,år)	P (kg/p,år)	BOD (g/p,d)	BOD (kg/p,år)
Urin	550 <sup>(1)</sup>	4,00 <sup>(1)</sup>	0,37 <sup>(1)</sup>	5,00 <sup>(2)</sup>	2
Fekalier	51,5 <sup>(1)</sup>	0,55 <sup>(1)</sup>	0,18 <sup>(1)</sup>	15,00 <sup>(2)</sup>	5
BDT-vatten	36500 <sup>(1)</sup>	0,50 <sup>(1)</sup>	0,19 <sup>(1)</sup>	28,00 <sup>(2)</sup>	10
<b>Summa</b>	<b>37 000</b>	<b>5,05</b>	<b>0,74</b>	<b>48</b>	<b>17</b>

- 1) Vinnerås, B. 2002. Possibilities for sustainable nutrient recycling by faecal separation combined with urine diversion. Swedish university of agricultural sciences. Uppsala. Doktorsavhandling.
- 2) Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanordningar för hushållspillvatten (NFS 2006:7)

Beräknad uppkomst av näringsämnen från toaletter och BDT-vatten blir då per heltidsboende person och år (se bilaga 2).

Enligt förutsättningarna i avsnitt 2.4.1 blir uppkommen mängd näringsämnen per år på Lambarö 47 (beräknat antal helårsboende personer enligt bilaga 2) multiplicerat med mängd uppkomna näringsmängder för en person. Detta ger uppkomna mängder näringsämnen enligt tabell 2.6.

Tabell 2.6 Beräknade uppkomna mängder näringsämnen från avlopp på Lambarö

	Fosfor, P (kg/år)	Kväve, N (kg/år)	Syreförbrukande ämnen, BOD (kg/år)
A. Total mängd uppkommen näring från avlopp på Lambarö	35 <sup>(1)</sup>	237 <sup>(1)</sup>	797 <sup>(1)</sup>
B. Varav mängd från toalett och som antas samlas upp separat	26 <sup>(1)</sup>	213 <sup>(1)</sup>	328 <sup>(1)</sup>
C. Varav mängd BDT-vatten	10 <sup>(1)</sup>	27 <sup>(1)</sup>	560 <sup>(1)</sup>
D. Mängd till mulltoalett e dyl. <sup>(2)</sup>	18	150	231

- 1) ur bilaga 2
- 2) Toalettavfall som omhändertas lokalt på ön

Enligt beräkningarna sker idag lokalt omhändertagande av ca 24 000 kg toalettavfall (tabell 2.4). Teoretiska mängder näringsämnen i dessa mängder beräknas till 150 kg kväve (N), 18 kg fosfor (P) och 230 kg syreförbrukande ämnen (BOD) (se tabell 2.6).

#### 2.4.4 Beräknade utsläpp till Mälaren

Eftersom toalettavfallet sorteras ut vid i princip alla fastigheter antas att endast BDT-vatten leds till behandlingsanläggningen. Beräknad reduktion av näringsämnen och syreförbrukande ämnen i BDT-vattnet har beräknats i bilaga 2 utifrån nedanstående antaganden gjorts:

- För de som inte dragit in vatten i fastigheten antas att inget avloppsvatten uppkommer.
- Från de fastigheter som uppgivit att de saknar slamavskiljare har det antagits att behandlingsanläggning helt saknas. Därmed antas reduktionen bli noll. Några fastighetsägare har inte kryssat i någon uppgift om slamavskiljare. Dessa har i beräkningarna antagits sakna sådan.
- För dem som har fått tillstånd för sin avloppsanläggning efter 1990 har reduktionen antagits vara som i det bästa fallet för slamavskiljare + markbädd/infiltration i tabell 2.7.
- För de fastigheter som uppges ha slamavskiljare (och i vissa fall efterföljande behandling, oftast infiltration/markbädd) antas att reduktionen är hälften av den sämsta reduktionen för slamavskiljare + markbädd/infiltration i tabell 2.7. Motivet till detta är att ön till stor del består av berg i dagen eller tunna jordlager samt att de infiltrationsanläggningar som finns troligen har använts under lång tid och kan antas börja bli mättade.

Tabell 2.7: Reningseffekter i olika typer av reningsanläggningar (källa: www.naturvardsverket.se)

Reningsmetod	Procentuell reduktion			
	Fosfor	Kväve	BOD <sub>7</sub>	Koliforma bakterier
Enbart slamavskiljare	5-10	10-15	10-20	25
Slamavskiljare + markbädd/infiltration	25-90*	10-85	90-99	80-85
Minireningsverk (kemisk + biologisk rening)	70-90	20-50	80-95	60
Kommunalt avloppsreningsverk utan kväverening	80-98	20	85-98	-
Kommunalt avloppsreningsverk med kväverening	80-98	50-70	85-98	-

\*) reningseffekten för fosfor är högst i nyanlagda markbäddar

(Källa: Naturvårdsverket rapporter nr 4423 och 4895 samt Naturvårdsverkets Allmänna råd 87:6 och 91:2)

Med ovanstående antaganden<sup>2</sup> ges att utsläppen av övergödande ämnen från Lambarös fastigheter till Mälaren är ca **18 kg kväve** per år och **6 kg fosfor** per år. Utsläppet av syreförbrukande ämnen till Mälaren beräknas till **287 kg BOD** per år. Beräkningarna finns i bilaga 2.

<sup>2</sup> Enligt Ragn Sells (Christer Ruud, personlig kontakt) tömdes två slamavskiljare år 2005 (totalt 3 m<sup>3</sup>) vilket indikerar att flertalet installerade slamavskiljare inte fungerar (läcker) eller helt enkelt inte töms när de är fulla. (Slamavskiljare dimensioneras normalt för tömning en gång per år.) De beräknade värdena bygger dock på antagandet att samtliga installerade slamavskiljare fungerar och sköts som avsett.

Till dessa beräknade utsläppsmängder bör läggas värden utifrån beräknad utlakning av lokalt omhändertaget toalettavfall (från mulltoaletter o dyl). Om urinsortering inte används (vilket antas gälla i de flesta fall) kan omkring 50 % av det kväve som finns i toalettavfallet antas avgå som ammoniak till luften, resterande mängder kan i stor utsträckning antas bindas organiskt och därför inte lakas ut. Fosfor däremot, förekommer till minst omkring 50 % i löslig form, vilket gör den lätttröglig. Eftersom tomterna på Lambarö i de flesta fall sluttar mot Mälaren och stor andel ugörs av berg i dagen kan stor andel av framför allt fosfor antas lakas ut till Mälaren då toalettavfall från torrtoaletter tas omhand lokalt på ön (Holger Kirchmann, personlig kontakt). Med detta som bakgrund antas läckaget av fosfor till Mälaren öka med ytterligare ca **8 kg** per år (beräknat ur tabell 2.6, rad B). Tillskottet pga utlakning av kväve antas approximativt till 0 kg.

#### Dagvatten

Dagvatten infiltreras i marken. Dagvattnet innehåller troligen relativt låga halter av skadliga ämnen på grund av begränsad trafik på ön. Användande av konstgödsel skulle dock kunna ge en viss utlakningseffekt av näringsämnen som kan sägas sköljas med dagvattnet. Inga beräkningar för detta har gjorts inom ramen för det här projektet.

#### **2.4.5 Slutsatser**

På grund av den stora andelen sorterande lösningar (torrtoalett, latrin, sluten tank för toalettavfall och Aquatrons-system) är kretsloppspotentialen med nuvarande system hög, men risken för läckage av framför allt fosfor till Mälaren är stor. Även om omhändertagandet styrs upp så att toalettavfallet endast läggs på växande gröda som skördas kan man anta att en anrikning av näringsämnen sker över åren. Det mest långsiktigt hållbara alternativet ur denna aspekt skulle därför vara att på något sätt föra bort toalettavfallet från ön. Om det ska vara långsiktigt hållbart att omhänderta toalettavfallet lokalt på ön krävs att det verkligen ersätter konstgödsel i motsvarande mängd som det som tillförs marken.

De sammanlagda utsläppen till Mälaren från Lambarö antas med nuvarande system vara **18 kg kväve** per år och **14 (6+8) kg fosfor** per år. Utsläppet av syreförbrukande ämnen till Mälaren beräknas till **287 kg BOD** per år.

## 3 Planeringsförutsättningar

### 3.1.1 Ekonomisk ersättning till fastighetsägare

Ett problem som finns när ett omvandlingsområde ska få förändrad VA-försörjning är att många fastighetsägare lagt ut relativt stora summor pengar för att bygga eller förbättra sitt avlopp. Om kommunen fattar beslut om ändrade krav är dessvärre möjligheterna till ersättning för befintlig anläggning små.

Normalt är den enda möjligheten för fastighetsägaren att få ersättning för tidigare utlägg för enskild VA-anläggning att hela området införlivas i kommunala verksamhetsområdet. Ersättning kan då ges under vissa omständigheter. Paragraferna 9, 15 och 16 är utdrag ur Stockholm Vattens (den kommunala huvudmannen) ABVA. Här anges bland annat att ersättning för investeringar i en enskild VA-lösning kan ges till fastighetsägare om området utvidgas till kommunalt verksamhetsområde.

Utdrag ur Stockholm Vattens ABVA:

” 9§ Ägare av fastighet inom en allmän va-anläggnings verksamhetsområde skall betala avgifter till huvudmannen, om fastigheten behöver anordningar för vattenförsörjning och avlopp samt behovet inte kan med större fördel tillgodoses på annat sätt än genom anläggningen. För obebyggd fastighet, som enligt en detaljplan är avsedd för bebyggande, skall, om inte särskilda skäl föranleder annat, behovet av anordningar för vattenförsörjning och avlopp bedömas som om fastigheten var bebyggd enligt planen. Avgiftsskyldighet inträder, när huvudmannen upprättat förbindelsepunkt som anges i 13 § och underrättat fastighetsägaren därom. Lag (1987:134).

15§ Finns för fastighet som avses i 9 § anordning för vattenförsörjning eller avlopp som kan användas för den allmänna va-anläggningen, är ägaren av anordningen skyldig att på begäran av huvudmannen låta den införlivas med anläggningen mot skälig ersättning. Lag (1976:842).

16§ Anordning för vattenförsörjning eller avlopp, som blir onyttig till följd av att allmän va-anläggning kommer till stånd eller utvidgas, skall ersättas av huvudmannen i den mån det är skäligt med hänsyn till anordningens art, ålder och skick, den fördel ägaren får av den allmänna va-anläggningen och övriga omständigheter. Lag (1976:842).”

## 4 Kravspecifikation

Nedanstående kravspecifikation (tabell 4.1) bygger delvis på tidigare erfarenheter från liknande områden och ska ses som ett underlag för diskussion. Ett stort antal krav av olika slag ingår. Vissa är absoluta krav (skallkrav) och är inte förhandlingsbara eftersom de är lagstadgade eller satta för att skydda miljön och människors hälsa. Det gäller särskilt kravet på smittskydd, men även i viss mån kraven på rening av kväve, fosfor och syreförbrukande ämnen.

Kraven avseende brukarfrågor och organisation är av mer kvalitativ karaktär. Dessa är ändå att betrakta som skallkrav utifrån de boendes perspektiv och är också en viktig förutsättning för att skapa acceptans bland brukarna och på längre sikt, för systemets uthållighet.

I flera av kraven har det varit aktuellt att använda Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2006:7) om små anordningar för hushållsspillvatten (finns bland annat på [www.avloppsguiden.se](http://www.avloppsguiden.se)) som utgångspunkt. Här har vi föreslagit att Lambarö klassas utifrån hög skyddsnivå (enligt 2 kap 3 § MB).

Tabell 4.1 Kravspecifikation

KRAV	Förtydliganden och kommentarer
<b>Flexibilitet &amp; anpassning till platsen</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Anläggningar som kräver tömning ska vara utförda så att detta kan ske på ett rationellt sätt.</li> <li>Det ska inte krävas källare för avloppslösningen.</li> <li>Din anläggning ska tillgodose dina behov utan att inverka på övriga fastighetsägares möjligheter att tillgodose sina behov.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Renhållningsförvaltningen (RHF) har önskemål om att undvika latrintömning eftersom att denna utgör ett arbetsmiljöproblem enligt arbetsmiljöverket. För att förbättra arbetsmiljön på kort sikt har byte skett från 35-literstunnor till 20-liters. När det gäller tömning av slam och slutna tankar är det viktigt att tömningsanordningar placeras lätt tillgängliga och att samordning av tömningar sker. Slamavskiljare och slutna tankar ska ha tillräckliga dimensioner för att hålla nere hämtningsfrekvensen.</li> <li>Dricksvatten ska finnas i sådan mängd att alla kan tillgodose sina behov. Avloppsvattnet ska inte inverka på exempelvis grannens dricksvattentäkt eller på annat sätt orsaka olägenhet.</li> </ol>
<b>Vattenförsörjning</b>	
Systemet ska innebära en långsiktig lösning som täcker var och ens nuvarande och framtida behov av tillgång till dricksvatten.	Denna punkt är mycket viktig att de boende diskuterar. Om standarden avseende vatten höjs på Lambarö kommer detta troligen att innebära en ökad permanentning och ökade fastighetspriser. Om vattensituationen förblir oförändrad är sannolikheten större att fritidshuskaraktären bibehålls.
Dricksvattnet ska vara av god kvalitet.	
<b>Smittskydd</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Utsläpp av avloppsvatten får inte bidra till väsentligt ökad risk för smitta, förorening av dricksvatten, grundvatten eller annan olägenhet.</li> <li>Hantering av restprodukter från avloppet ska skötas på ett hygieniskt godtagbart sätt (gäller också om det sker på den egna fastigheten).</li> <li>Eftersom Lambarö ligger inom vattenskyddsområde ska anläggningen ha extra skydd mot ev. driftstörningar, ev. ytterligare behandlingssteg, noga utvald plats för utlopp från anläggningen e.dyl.</li> </ol>	Kraven är omarbetad text ur Naturvårdsverkets Allmänna råd om små avlopp.
<b>Recipientskydd</b>	
Avloppsreningen ska som minst klara följande rening:  P 90 % reduktion; 0,2 g/p,d; 1 mg/l BOD 90 % reduktion; 5 g/p,d; 30 mg/l N 50 % reduktion; 7 g/p,d; 40 mg/l	Detta motsvarar hög nivå enligt Naturvårdsverkets Allmänna råd för små avloppsanordningar.
<b>Recirkulation</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Återvinning av näringsämnen från anläggningen ska möjliggöras.</li> <li>Systemet ska designas så att fordons-/båttransporter i samband med uppsamling och återföring av</li> </ol>	

näringsämnen minimeras.	
<b>Ekonomi</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. VA-systemet ska ha en långsiktig hållbar ekonomi.</li> <li>2. Kostnaderna för att upprätta och driva avloppsanläggningen ska vara skäligen i förhållande till den nytta som uppnås.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I beräkning av kostnader ska alla kostnader för uppförande och drift från källa till recipient ingå (inklusive omhändertagande av eventuella restprodukter).</li> <li>2. Formuleringen bygger på Skälighetsprincipen i 2 kap 7§ Miljöbalken (1998:808).</li> </ol>
<b>Användning av naturresurser</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. God hushållning med naturresurser ska eftersträvas. Detta innefattar användning av mark, vatten och material samt energi (olja och el) vid både anläggande och drift.</li> <li>2. Uttjänt material ska omhändertas på ett miljömässigt godtagbart sätt. Deponering bör undvikas.</li> </ol>	
<b>Tillförlitlighet och robusthet</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anläggningen ska (med undantag av infiltrerande del) vara tät för att förhindra in- och utläckage av avloppsvatten.</li> <li>2. Det ska vara enkelt att kontrollera anläggningens funktion.</li> <li>3. Anläggningen ska utformas så att service och underhåll underlättas.</li> <li>4. Avloppsanläggningen ska anläggas på en sådan plats och på ett sådant sätt att dess funktion kan upprätthållas under anläggningens livslängd.</li> <li>5. Avloppsanläggningen är, vid behov, utrustad med larm.</li> <li>6. Provtagning för att säkerställa anläggningens funktion ska vara möjlig.</li> </ol>	Ett elberoende system bör ha ett reservsystem vid strömavbrott.
<b>Brukaraspekter</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Systemet ska vara användarvänligt och ej utgöra hinder för fastighetens nyttjande. Det betyder bland annat att installationer skall tillfredsställa grundläggande krav på komfort, användarvänlighet och tillförlitlighet.</li> <li>2. Nya installationer bör vara anpassade eller lätt gå att anpassa för äldre, funktionshindrade och barn.</li> <li>3. VA-systemet bör underlätta en förståelse för hur det fungerar i sig och i ett kretsloppssammanhang.</li> <li>4. Systemet ska vara funktionellt, bekvämt, tyst och estetiskt.</li> <li>5. Läckage ska synliggöras</li> </ol>	Särskilt när det gäller punkterna 2 och 4 är det viktigt i diskussioner med de boende diskutera fram vad de kan acceptera och vad de önskar.
<b>Naturhänsyn</b>	
Anläggning/ar placeras så att de inte inverkar nämnvärt på öns karaktär/utseende	Får ej inverka för mycket på öns utseende enligt Stadbyggnadskontoret.
<b>Organisation och juridik</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. VA-systemets organisation och gränsen mellan privat och gemensamt ansvar ska vara tydlig. För verksamheten ska finnas ägare (huvudman), driftsansvarig och tillsynsmyndighet.</li> <li>2. Anläggningen/arna ska tillgodose tillsynsmyndighetens krav på funktionskontroll. Huvudmannen ska kunna redovisa uppnådd prestanda enligt lagkrav och kommunala föreskrifter.</li> <li>3. Systemet ska kunna fungera oberoende av eventuella existerande eller uppkommande motsättningar inom området.</li> </ol>	

## 5 Möjliga organisationsformer för VA

I det här avsnittet beskrivs olika organisatoriska och juridiska aspekter med enskilt vatten och avlopp, gemensamhetsanläggningar och kommunalt huvudmannaskap. Organisation och juridiska aspekter kommenteras också under de olika förslagen till vatten- och avloppslösningar i de kommande kapitlen.

### 5.1 Enskilt vatten och avlopp

Detta innebär att varje fastighetsägare har eget vatten och avlopp på sin fastighet, dvs som det ser ut idag på Lambarö. Eftersom huvuddelen av fastighetsägarna inte har tillstånd för sin avloppsanläggning kommer denna organisationsform att innebära att alla dessa söka tillstånd hos kommunen. Vid enskilt vatten och avlopp är det fastighetsägaren som är verksamhetsutövare enligt miljöbalken. Det är därmed upp till fastighetsägaren att kunna visa att anläggningen inte utgör någon fara ur hälso- och miljösynpunkt. Så länge kommunens krav på skydd av hälsa och miljö uppfylls har fastighetsägaren stor frihet i val av anläggning.

Fastighetsägaren har rätt att få tömning av sluten tank eller slamtömning utförd, men renhållningsförvaltningen å sin sida har rätt att ta ut särtaxa (enligt självkostnadsprincipen) i särskilt svåra och kostsamma områden vilket i framtiden kan innebära att det blir betydligt dyrare än vad det är idag på Lambarö. Kommunen kan säga nej till nya tillstånd för slutna tankar. Detta är inget otroligt scenario eftersom tömningen på Lambarö är komplicerad och kostsam. Idag belastar de ökade kostnaderna för Lambarö hela renhållningskollektivet.

Hantering av restprodukter (exempelvis urin och fekalier) på den egna fastigheten ska göras enligt Miljöförvaltningens anvisningar för att minimera risken för förorening av dricksvattentäkter och Mälaren.

Normalt är det inte borring av brunn för enskilt dricksvatten tillståndspliktigt. I vissa kommuner har man dock infört tillståndsplikt med hänvisning till vattenbrist och/eller risk för saltvatteninträngning. Det är troligt att Stockholms stad tvingas göra något sådant eftersom det är stor risk för vattenbrist och saltvatteninträngning på Lambarö. Den översiktliga analys som gjorts av dricksvattentillgångarna på Lambarö antyder att det inte är möjligt att samtliga fastighetsägare (eller ens huvuddelen av dessa) borrar egen brunn.

### 5.2 Gemensamhetsanläggningar

Om de boende på Lambarö bildar en samfällighet innebär det att anläggningar för dricksvatten respektive avlopp (eller de delar man vill ska ingå i den gemensamma anläggningen) bekostas och drivs gemensamt av fastighetsägarna. Gemensamma anläggningar kan bestå av flera mindre anläggningar eller en stor. Anläggningarna kan bestå av lokala anläggningar för vatten och/eller avlopp eller i ett gemensamt ledningsnät på ön som ansluts till det kommunala ledningsnätet. Det senare fallet innebär att samfälligheten bekostar och ansvarar för anläggande och drift av ledningsnätet ända fram till den av kommunen anvisade förbindelsepunkten. Efter denna är det kommunen som tar över ansvaret.

JTI (Institutet för jordbruks- och miljöteknik) har nyligen gett ut en broschyr om gemensamt avlopp. Här rekommenderas att bildandet sker i form av en gemensamhetsanläggning. Lantmäteriet har också skriftlig information kring gemensamma anläggningar. Broschyrerna kan laddas ner på [www.avloppsguiden.se](http://www.avloppsguiden.se).

Om lokala anläggningar upprättas har samfälligheten ansvar över anläggande och drift av hela anläggningen/arna. Fastighetsägaren bekostar och ansvarar normalt för alla de anordningar som måste ordnas på den egna fastigheten (normalt ledningar från fastigheten till tomtgräns och eventuellt pump).

Ansökan om inrättande av en gemensamhetsanläggning görs hos Lantmäteriet (JTI-folder).

Möjligheten till tillräcklig tillgång till dricksvatten skulle öka om anordningar för dricksvatten inrättas gemensamt eftersom brunnen/brunnarna då kan förläggas till de platser på ön där tillgången är som bäst och risken för saltvatteninträngning är minst. Brunnarna kan dessutom anläggas på tillräckligt avstånd från avloppsanläggningen/arna. Om lokal dricksvattenförsörjning ska inrättas på ön krävs det att en omfattande förstudien görs för att se om tillgångarna räcker.

Gemensam anläggning för avlopp ger en stabilare drift av anläggningen eftersom att flödet jämnas ut.

Enligt skatteverket kan inte en gemensamhetsförening (oavsett hur den är organiserad) göra skatteavdrag (JTI-folder).

Aktuell lagstiftning:

- Anläggningslagen
- Plan- och bygglagen
- Miljöbalken och Förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd

### **5.3 Kommunalt huvudmannaskap**

Denna organisationsform bygger på att Stockholm Vatten (enligt VA-lagen<sup>3</sup>), genom ett politiskt beslut, utökar det kommunala verksamhetsområdet till att även innefatta Lambarö. I så fall kommer Stockholm Vatten även att ordna med vattendom. I och med nya VA-lagen som börjar gälla 1 januari 2007, är det istället kommunen som beslutar om en eventuell utökning av verksamhetsområdet.

Kommunalt huvudmannaskap innebär att kommunens tekniska förvaltning tar över allt ansvar för såväl uppförande och drift av anläggningen/arna. Fastighetsägaren har dock ansvar för ledningar på fastigheten fram till förbindelsepunkten (som normalt är vid tomtgräns). Varje fastighetsägare sluter då ett avtal med Stockholm Vatten. Fastighetsägaren betalar en anslutningsavgift (engångsavgift för fastigheten) och sedan en årlig avgift.

Det kan innebära lokala anläggningar som sköts av kommunen, men i fallet för Lambarö är det enda alternativ som enligt Stockholm Vatten är rimligt att lägga ledningar på ön fram till fastighetsgränserna samt sjöledning över till fastlandet. Där sker påkoppling till det kommunala nätet.

Om kommunen ska ta på sig att driva ett område i kommunal regi krävs att det är motiverat i ett större sammanhang (minst 20-40 fastigheter). Då kan kommunen bli skyldig att lösa VA-frågan. I fallet för Lambarö innebär detta också att Stockholm Vatten ansöker om vattendom för sjöledningen. VA regleras då av VA-lagen. Kommunen har dock rätt att sätta särtaxa i vissa områden, men detta bygger på att en ändring av taxan genomförs.

---

<sup>3</sup> Aktuell lagstiftning:

Lagen om allmänna (1970:244) vatten- och avloppsanläggningar.

## 6 Alternativa lösningar för vatten

I det här avsnittet presenteras olika tänkbara lösningar för vattenförsörjning till Lambarö. Alternativ 1 (avsnitt 6.1) utgör så kallat nollalternativ, d v s den situation som råder på Lambarö idag. I avsnitt 2.4 finns en närmare beskrivning av dagens vattensituation på Lambarö. De olika tänkbara lösningar som presenteras har använts som underlag då boendegruppen och projektgruppen gemensamt föreslagit vilka olika alternativ som är intressanta att fortsätta utreda.

De olika möjliga lösningarna för dricksvatten på Lambarö som beskrivs är:

- Alt 1. Enskilt vatten genom egen brunn eller fraktande av vatten från fastlandet och/eller sjövatten
- Alt 2. Kommunalt vatten genom utökat verksamhetsområde
- Alt 3. Gemensamt ledningsnät på ön och anslutning till kommunalt vatten
- Alt 4. Lokal gemensam vattenförsörjning. Gemensam brunn och ledningar fram till fastigheterna.

Dessa presenteras närmare i bilaga 3.

## 7 Alternativa lösningar för avlopp

I det här avsnittet presenteras olika tänkbara lösningar för avloppshantering på Lambarö. Av dessa förslag är det inget som utgör dagens situation. I avsnitt 2.4 finns en beskrivning av nuvarande avloppssituation. De olika tänkbara lösningar som presenteras har använts som underlag då boendegruppen och projektgruppen gemensamt föreslagit vilka olika alternativ som är intressanta att fortsätta utreda.

De olika möjliga lösningar för avloppet på Lambarö som beskrivs är:

- Alt 1. Enskilt avlopp genom torrtoalett med urinsortering och behandling av BDT-vatten i markbädd
- Alt 2. Kommunalt avlopp genom utökat verksamhetsområde
- Alt 3. Gemensamt ledningsnät med anslutning till kommunalt avlopp på fastlandet
- Alt 4. Lokal gemensam avloppsbehandling genom gemensamma ledningar fram till fastigheterna och gemensam lokal rening

Dessa presenteras närmare i bilaga 4.

## 8 Presentation av utvalda alternativ för vatten och avlopp

I juni 2006 hölls ett möte med boendegruppen, projektgruppen och konsulten i syfte att få in önskemål kring vilka system för vatten och avlopp som inom projektet skulle utredas vidare. Konsulten hade i samarbete med uppdragsgivaren valt ut ett antal olika alternativ för vatten och avloppshantering som diskussionerna kunde utgå ifrån. Dessa alternativ finns beskrivna i bilagorna till kapitel 6 och 7 i den här rapporten.

Under mötet framkom att boendegruppen önskade att följande alternativ utreddes närmare:

- Enskilt vatten och avlopp
- Kommunalt vatten och avlopp genom utökat verksamhetsområde
- Utöver dessa tidigare presenterade system ville de boende lägga till ett alternativ där enskilt VA med vattentoalett utreds.

Stockholm Vatten AB har i ett svarsbrev till Miljöförvaltningen daterat 31 juli 2006 angett att bolaget i dagsläget inte har några ambitioner att utöka det kommunala verksamhetsområdet till att även innefatta Lambarö. De har därför uttalat önskemål om att även alternativet med gemensamt ledningsnät på ön och anslutning till kommunalt vatten och avlopp (bilaga 3, alternativ 3 och bilaga 4, alternativ 3), utreds.

Med hänsyn till önskemålen från boendegruppen och Stockholm Vatten utreds följande alternativ i detta kapitel:

- 1 enskilt vatten och avlopp med sjövattnen/egen brunn och urinsorterande torrtoalett
- 2 enskilt vatten och avlopp med sjövattnen/egen brunn och vattentoalett
- 3 kommunalt vatten och avlopp med gemensamt ägda ledningar på ön
- 4 kommunalt vatten och avlopp genom utökat verksamhetsområde

Utifrån de kompletterande beskrivningar som ges i detta kapitel görs en jämförande konsekvensanalys av systemen i kapitel 9. Denna är tänkt att tjäna som underlag i fortsatta diskussioner mellan projektgruppen och boendegruppen.

### **8.1 Alt 1 - Enskilt VA med egen brunn/sjövattnen och torrtoalett med urinsortering och behandling av BDT-vatten i markbädd**

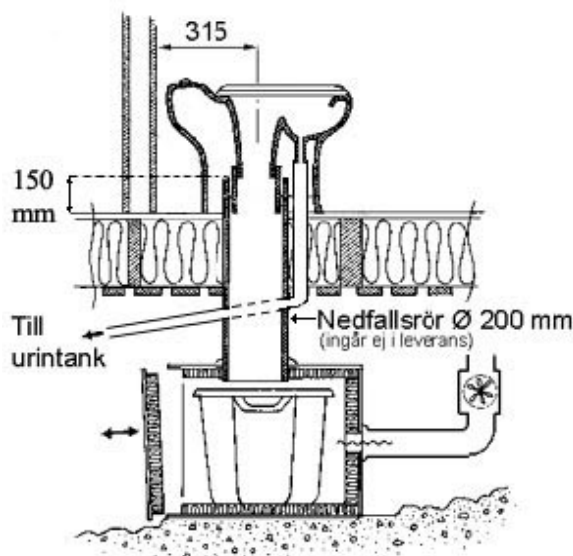
#### **8.1.1 Beskrivning**

Idag tillämpas olika alternativ för vattenförsörjning på Lambarön, vatten från egen brunn, vatten direkt från Mälaren (med eller utan påföljande behandling), dricksvatten från Stockholm Vattens vattenpost på fastlandet. Om alternativ 1 genomförs kommer dessa alternativ att vara de som står till buds även framöver.

I det här förslaget till enskild avloppslösning ingår torrtoalett med urinsortering, ledningar, slamavskiljare och markbädd för behandling av BDT-vatten.

Toalettavfallet samlas upp i en torrtoalett med en urinsorterande insats. I ett fritidshus kan detta göras mycket enkelt med en 25-litersdunk för urin som placeras utanför huset och uppsamling av fekalier och papper i en behållare i toalettstolen som töms vid behov. Den uppsamlade urinen kan enkelt kopplas till exempelvis vattenslangen och användas för bevattning av gräsmattor och rabatter. Fekalierna lyfts upp och komposteras på fastigheten enligt kommunens anvisningar. I permanentboende kan det vara mer

praktiskt att använda en toalettmodell med uppsamling av fekalier i källare eller krypgrund. Bild 8.1 är ett exempel på hur torr urinsortering kan se ut i ett permanentboende. I permanentboende brukar urinen samlas upp i en sluten tank som grävs ned till frostfritt djup eller placeras i källare/krypgrund.



8.1 Bild på urinsortierende torrtoalett med uppsamling av fekalier i källarplan. Källa: [www.wost-man-ecology.se](http://www.wost-man-ecology.se).

BDT-vattnet leds till en slamavskiljare som främst avskiljer partikulärt material och fett.

Efter slamavskiljaren leds BDT-vattnet till en markbädd med luftning. Här avskiljs främst patogena mikroorganismer och BOD.

I vissa fall väljer kommunen att acceptera en enklare form av avloppsvattenrening för de hushåll som inte dragit in vatten i huset.

### 8.1.2 Tekniska aspekter

#### *Toalettlösning*

Om toalett ska finnas även på övervåningen i en fastighet måste separata ledningar för fekalier göras för denna. Detta innebär att toaletterna inte kan vara placerade rakt över varandra som är brukligt för en vanlig vattentoalett. Den toalettstol som visas på bild 8.1 passar för permanentboende och har en rördiameter för fekalieröret på 200 mm. Som jämförelse krävs en ledningsdiameter på ca 100 mm för en vanlig vattentoalett. Det är viktigt att tunnan placeras i ett isolerat utrymme och att utsugsfläkt finns i utrymmet.

En urintank på 3 m<sup>3</sup> rekommenderas för en åretruntboende familj om man vill begränsa antalet tömningar till en gång per år.

Beroende på hur mycket papper som slängs i tunnan och hur många personer som använder toaletten varierar mängderna uppsamlade fekalier inom stora spann. Enligt WM-ekologen som säljer en typ av urinsortierende torrtoalett behöver en fekalietunna tömmas ungefär var tredje månad. I en sommarstuga kan man räkna med att få tömma tunnan ca 2 ggr per sommar. Tunnan väger då mellan 10-20 kg.

### *Behandling av BDT-vatten*

Slamavskiljaren bör vara dimensionerad för tömning en gång per år eller mer sällan. Enligt en leverantör som tillfrågats behövs för ett normalstort hushåll som är åretruntboende 2-3 m<sup>3</sup> slamavskiljare för BDT-vatten (Jonny Cajanus, Ekotreat, personligt meddelande). Det finns slamavskiljare som endast är ca 1 m höga. Dessa passar bra på platser där jordlagret är tunt. Det fungerar bra att lägga slamavskiljaren helt och hållet ovanpå marken och sedan täcka med jord (Jonny Cajanus, Ekotreat, personligt meddelande).

De fastighetsägare vars fastigheter är placerade mitt på ön kan komma att få problem med slamtömning eftersom den slang som används för detta inte är tillräckligt lång. Ett alternativ för dessa fastighetsägare kan vara att gå samman med en fastighetsägare som ligger nedanför och leda sitt BDT-vatten till en gemensam anläggning.

Ytbehovet för en markbädd kan minskas rejält om ett spridarmodul installeras på toppen och markbädden endast tar emot BDT-vatten. Enligt en återförsäljare av spridarmoduler behöver en markbädd med spridarmodul en schaktyta på ungefär 5 \* 2,5 m yta (Johnny Cajanus, Ekotreat). Denna yta är ungefär hälften så stor mot den yta som krävs om spridarmodul inte används. Storleken ökar något om markbädden görs helt ovan mark.

Markbädden ska ha ett väl definierat utlopp där provtagning kan ske vid behov. Utloppet kan placeras i ett dike eller ledas till ytvattnet. Anläggningen ska också vara tät i botten och ovanpå för att förhindra läckage och utspädning. En markbädd är mycket robust om den byggs på rätt sätt och klarar stora flödesvariationer bättre än många andra typer av anläggningar. När anläggningen står stilla under en tid kan det dock inledningsvis innebära att reningen m a p BOD försämras initialt.

### **8.1.3 Dricksvattnets kvalitet**

En av fastighetsägarna (boende på Abborrgräset 7) har lämnat ett analysresultat från sin brunn som underlag till utredningen. Analysen visar att kloridhalten är så pass hög att vattnet är i det närmaste odrickbart. Problemet kan avhjälpas genom inköp av membranutrustning som även minskar innehållet av fluorid (även fluoridhalten var hög). Membranfiltrering brukar endast användas för det vatten som ska drickas och inte för vatten som ska användas för tvätt o.dyl. Även om membranfiltrering tillämpas för det vatten som ska drickas kvarstår problematiken med risk för korrosion på ledningar och annat material som vattnet kommer i kontakt med.

Det förekommer även fastighetsägare på ön som pumpar upp Mälarvatten och använder detta bland annat som dricksvatten. Tyvärr har inga motsvarande analyser för sådant vatten funnits att tillgå i denna utredning.

### **8.1.4 Smittskydd, recipientskydd och recirkulation**

BDT-anläggningen ska placeras så att den inte kan utgöra risk för smittspridning till den egna eller näraliggande fastigheters dricksvattentäkter. Det toalettavfall som samlas upp måste hanteras på ett hygieniskt godtagbart sätt. Kommunens anvisningar ska följas. Toalettavfallet som hanteras lokalt ska tas omhand på ett miljömässigt riktigt sätt så att inte näringsämnen tillåts laka ut till Mälaren.

Ett alternativ till lokal hantering av fekalier är att dessa hämtas på samma sätt som latrinen hämtas idag. Skillnaden mot idag är att mängderna minskar avsevärt. Dessutom minskar risken för problem med dålig lukt.

Genom hantera urin och fekalier separat minskar belastningen av näringsämnen till behandlingsanläggningen (BOD beräknas minska med ca 40 %, fosfor med ca 75 % och kväve med ca 90 %). Om enbart fosfatfria rengöringsmedel används i hushållet kan belastningen av fosfor minska ända upp

emot 90 % (därmed uppfylls hög nivå m a p fosfor enligt de nya Allmänna råden). Ett efterföljande filter för enbart BDT-vatten bör kunna klara resterande reduktioner m a p patogena mikroorganismer, BOD och eventuellt fosfor. Anläggningen bedöms klara hög nivå enligt allmänna råden med god marginal.

Man kan räkna med att 3 l ren urin kan användas för gödsling av en 1 m<sup>2</sup> stor yta (Kvarnström et.al., 2006). Ytan som gödslas ska vara en yta som normalt odlas, dvs ej naturmark. Av fekalerna bildas små mängder jord med relativt lågt näringsinnehåll. Hygienbehandlade fekalier är dock ett mycket bra jordförbättringsmedel.

En lokal avloppshantering där avloppsfraktioner används som gödselmedel förutsätter kontinuerlig information och uppföljning så att omhändertagandet sker på ett ur smittskyddssynpunkt. Dessutom måste utlakning av näringsämnen till Mälaren minimeras vid lokal hantering. Användningen av konstgödsel på ön bör minskas i samma omfattning som den tillförsel av näringsämnen som lokal användning av avloppsfraktionerna innebär.

### **8.1.5 Organisation och juridik**

Fastighetsägaren är ansvarig för uppförande och drift av en enskild anläggning. Denna är också ansvarig inför tillsynsmyndigheten att visa att anläggningen fungerar som avsett.

### **8.1.6 Brukaraspekter**

Med detta system blir kopplingen till kretslopp mycket tydlig eftersom fastighetsägaren själv helt eller delvis hanterar toalettavfallet. Det krävs ett visst intresse och engagemang från fastighetsägarens sida för att hanteringen ska fungera och inte inverka negativt på omgivningen i form av lukt och risk för smittspridning.

Äldre och/eller rörelsehindrade personer kan behöva hjälp med tömning av fekalier.

### **8.1.7 Ekonomi**

I den här utredningen redovisas uppgifter kring ekonomi med ett stort spann och stora osäkerheter inblandade. Exakta uppgifter kring kostnader måste tillkomma i samband med offertgivning för en specifik plats.

#### *Investeringskostnader*

Stora variationer, mellan ca 40 – 100 000 kr, i investeringskostnader för avloppet. Kostnaden varierar bland annat beroende på om delar av arbetet utförs själv, avanceringsgraden hos urinsorteringssystemet och om avloppsvattnet behöver pumpas eller kan ledas med självfall. Inköp av membran för vattenbehandling kostar ca 8-15 000 kr.

#### *Driftkostnader*

Om latrinhämtning används för fekaliefraktionen kan denna beräknas till omkring 1000 kr per år för en permanentboende familj. Kostnader för tömning av slamavskiljare bör bli något mindre än vad som gäller i dag eftersom mängderna minskar.

El för eventuell pumpning av BDT-vatten tillkommer.

## **8.2 Alt 2 - Enskilt vatten och avlopp med sjövattnen/egen brunn och vattentoalett samt minireningsverk**

### **8.2.1 Beskrivning**

Idag tillämpas olika alternativ för vattenförsörjning på Lambarön, vatten från egen brunn, vatten direkt från Mälaren (med eller utan påföljande behandling), dricksvatten från Stockholm Vattens vattenpost på fastlandet. För ett alternativ med vattentoalett installerad i allt fler hushåll, blir ett troligt scenario att vatten från Mälaren kommer att användas i större utsträckning än idag.

I förslaget som presenteras här ingår vanlig vattentoalett, ledningar, och minireningsverk. Det finns ett stort antal leverantörer av minireningsverk, exempelvis Ekotreat, Green Rock, Uponor m.fl. I det här förslaget beskrivs ett minireningsverk som levereras av Antesis AB.

### **8.2.2 Tekniska aspekter**

#### *Toalettlösning*

Vanlig vattentoalett används. Denna ska gärna spola med så liten vattenmängd som möjligt.

#### *Behandling av avloppsvattnet*

Det minireningsverk som beskrivs här är dimensionerat för 4-5 personer. I minireningsverket ingår fosforreduktion och sandfilter, Topas Filtra 8-15, Slamavvattnare för lokal slamhantering. Detta innebär att slammet hanteras på fastigheten (töms och komposterar) istället för att fraktas bort från ön. Topas Filtra är en behållare för efterpolering av det behandlade avloppet. Denna kan användas där det behandlade vattnet släpps ut på känslig plats, där infiltration inte är möjlig och innebär en extra säkerhet exempelvis vid driftstörningar.

Anläggningen placeras normalt helt under mark. På de fastigheter detta inte är möjligt rekommenderar leverantören att ca 1 m av anläggningen grävs ned och resterande delar täcks med jord.

### **8.2.3 Dricksvattnets kvalitet**

Se Alternativ 1.

### **8.2.4 Smittskydd, recipientskydd och recirkulation**

Ett välutrustat minireningsverk som sköts enligt instruktionerna kan klara de höga krav som gäller enligt kravspecifikationen med avseende på recipientskydd. Om extrapolering väljs, eller om det finns tillgång till infiltration av behandlat avloppsvatten bör även smittskyddet kunna säkras. Lokal slamhantering gör viss återföring av näringsämnen möjlig. Slamavskiljare avskiljer dock endast mycket små mängder näringsämnen, se tabell 2.3. Det finns också möjlighet att återföra kemiskt fällt slam som innehåller fosfor.

### **8.2.5 Organisation och juridik**

Se alternativ 1

### **8.2.6 Brukaraspekter**

Systemet inne i huset ser ut som ett vanligt system. I den typ av minireningsverk som beskrivs här finns en anläggning för att hantera slammet på plats. Detta kan fastighetsägaren sköta själv eller också kan leverantören anlitas genom ett serviceavtal. Det finns dock möjlighet att välja bort detta och istället använda vanlig slamtömning med hämtning så som sker idag. Andra uppgifter som måste skötas är exempelvis påfyllning av fällningskemikalie, byta membran, samt att se till att anläggningen fungerar.

Många leverantörer av minireningsverk tillhandahåller någon typ av serviceavtal där fastighetsägaren får hjälp med driften av anläggningen. Vid val av Antesis anläggning kan fastighetsägaren välja antingen miniservice (årlig funktionsgenomgång och provtagning) eller fullservice (3-4 besök per år). Vid fullserviceåtagande sköter Antesis provtagning, påfyllning av kemikalier, funktionskontroll, slamhantering och ev. byte av slitdelar (tex membran).

### **8.2.7 Ekonomi**

Uppgifterna kan endast betraktas som ungefärliga. I den här utredningen redovisas uppgifter kring ekonomi med ett stort spann och stora osäkerheter inblandade. Exakta uppgifter kring kostnader kan endast fås i samband med offertgivning för en specifik plats.

#### *Installationskostnader*

70 – 120 000 kr ink moms.

#### *Drift*

Kostnader för serviceavtal kan ligga någonstans mellan 3000-5000 kr per år inklusive moms. Kostnader för slamtömning tillkommer.

## **8.3 Alt 3 - Kommunalt vatten och avlopp genom utökat verksamhetsområde**

### **8.3.1 Beskrivning**

Avloppsledningarna läggs med LTA-teknik (lätt tryckavlopp) vilket innebär att en pump placeras på varje fastighet. Avloppsvattnet trycks ut till det kommunala ledningsnätet (till skillnad från självfall som är det vanligaste alternativet). Fördelen med LTA-system är att det blir billigare, innebär mindre ingrepp på miljön och gemensamma lokala pumpstationer kan undvikas.

På varje fastighet anläggs en avloppsbrunn och en pump samt en skärare som finfördelar fasta partiklar i avloppet.

Gränsen för kommunens verksamhetsområde går i sundet mellan Hässelby och Lambarö. Närmaste ledningar för kommunalt vatten respektive avlopp på fastlandet är belägna på Berguddsvägen och Nasselstigen. Dessa har dessutom rundmatning på vattnet. Avloppsvattnet från dessa ledningar leds till Bromma reningsverk. Om det blir aktuellt med kommunalt VA i framtiden finns det tillräcklig kapacitet både vad gäller dricksvattenledning och avloppsvattenledning med Berguddsvägen som troligaste förbindelsepunkt. (Åsa Snith, SVAB, personligt meddelande).

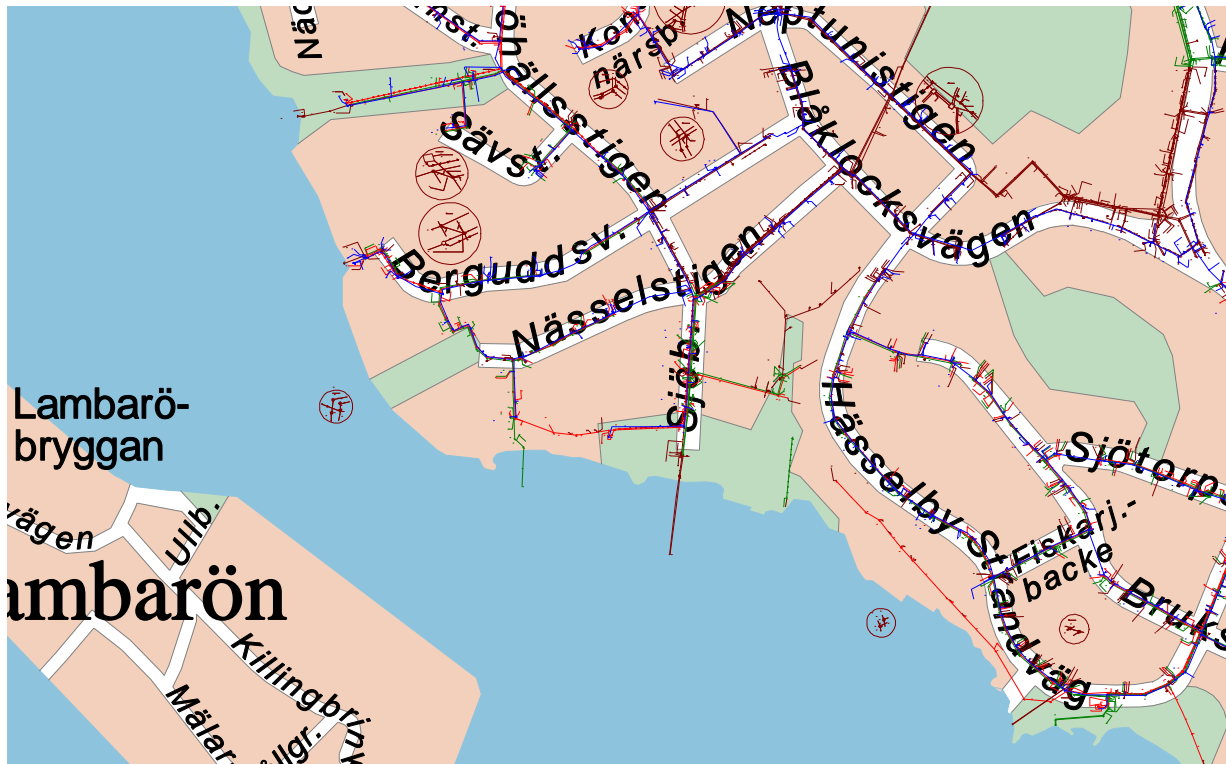


Bild 8.2 Karta ur Stockholm Vattens kartregister. Teckenförklaring: Dricksvatten = blått, spillvatten = rött, kombinerat (spillvatten och dagvatten) = vinrött, grönt = dagvatten. Den vinröda ledningen som leder ut i Mälaren är både dagvattenledning och nödräddavlopp för spillvatten.

### 8.3.2 Tekniska aspekter

I ett LTA-system placeras en pumpbrunn och en pump på varje fastighet. Avloppsvattnet finfördelas och skickas ut på ledningsnätet med tryck istället för med självfall. Ledningarna kan läggas helt eller delvis ovan mark vilket gör att sprängning minimeras. I ett LTA-system måste den fastighet som är belägen längst bort i systemet vara med från början.

### 8.3.3 Dricksvattnets kvalitet

Livsmedelsverket är central tillsynsmyndighet för dricksvatten från kommunala vattenverk, eller alla vattenverk som producerar vatten för mer än 50 personer. De kvalitetskrav som ställs på vattnet anges i Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten, SLVFS 2001:30. Dessa är generellt hårdare än kvalitetskraven på vatten från enskilda vattentäkter. Det dricksvatten som fördelas till Hässelby produceras i Lovö vattenverk. Analyser från Lovö vattenverk år 2004 visar att dricksvattnet håller god kvalitet.

Stockholm Vatten uppger att om Lambarö ansluts till det kommunala dricksvattennätet finns det risk för dålig vattenkvalitet under de delar av året då omsättningen är liten (bilaga 5). Problemet uppstår eftersom att det endast är 13 hushåll som bor året runt på Lambarö. På avloppsvattennätet kan det istället uppkomma problem med stopp till följd av låg belastning under vinterhalvåret. Dessa problem bör uppkomma i lika stor utsträckning om ledningarna på Lambarö ägs och förvaltas av de boende på ön.

### 8.3.4 Smittskydd, recipientskydd och recirkulation

Detta alternativ uppfyller mer än väl kraven med avseende på smittskydd och skydd av recipienten (Mälaren). Förutom att reningsgraden i Bromma reningsverk är hög kommer inget vatten att släppas ut i

området runt Lambarö, utan skickas istället iväg till Bromma reningsverk i tryckta avloppsledningar. Däremot blir återföringen av näringsämnen låg.

### **8.3.5 Organisation och juridik**

Det här alternativet innebär att Stockholm Vatten tar över ansvaret för vatten- och avloppsförsörjningen på Lambarö fram till tomtgränsen på varje fastighet.

Enlig nu gällande VA-lag är det huvudmannen (d v s Stockholm Vatten) som beslutar om verksamhetsområdet ska utökas. I och med den nya VA-lagen, som börjar gälla 1 januari 2007, är det istället kommunen (inte huvudmannen), som beslutar om utökat verksamhetsområde. Kommunen innebär i det här fallet kommunfullmäktige.

Enligt idag gällande VA-lag är huvudmannen skyldig att utöka verksamhetsområdet om det behövs med hänsyn till hälsoskyddet (2 §). Ett tillägg enligt nya VA-lagen är ”om det med hänsyn till skyddet för människors hälsa *eller miljön* behöver ordnas... (6§ Förslag till lag om allmänna vattentjänster).

Om en utvidgning av verksamhetsområdet ska komma till stånd bedömer Stockholm Vatten att detta tar sammanlagt ca 4 år (bilaga 5).

Stockholm Vatten har möjlighet att tvångsansluta fastigheter (genom miljöföreläggande) men har inte för avsikt att tillämpa den möjligheten. Deras utgångspunkt är att utökat verksamhetsområde endast ska införas om alla fastighetsägarna själva vill detta.

### **8.3.6 Brukaraspekter**

Alternativet innebär i praktiken att samtliga fastighetsägare får samma standardhöjning och därmed i princip lika stora kostnader oavsett om fastigheten används året runt eller bara några veckor på sommaren. Det krävs i princip inget åtagande från fastighetsägaren mer än att betala räkningen till Stockholm Vatten. Systemet är väl beprövat och mycket funktionellt.

### **8.3.7 Ekonomi**

Enligt nya VA-lagen har kommunen rätt att ta ut särtaxa även för driften. Enligt Stockholm Vattens svar till Miljökontoret (bilaga 5) är det troligt att särtaxa, d v s högre taxa än normalt, kommer att tas ut både för anslutning och drift. Det blir i så fall en särskild taxa just för Lambarö. Kostnaden (och därmed uttaget från fastighetsägarna) bedöms bli i storleksordningen den som redovisas av Skandinavisk Kommunalteknik, d v s motsvarande kostnader som i alternativ 4.

Stockholm Vatten tillhandahåller/äger pump men fgh-ägaren måste själva utföra grävarbeten och bekosta ledningar och brunn på fastigheten. Anslutningspunkten ligger vid tomtgräns men Stockholm Vatten äger och sköter pumpen.

Grävarbeten och ledningar på fastigheten bekostas av fastighetsägaren.

#### *Investeringskostnader*

Förutsatt att Stockholm Vatten tar ut den anläggningsavgift som motsvarar kostnaden för anläggande enligt Svensk Kommunaltekniks rapport kan anslutningsavgiften beräknas bli någonstans omkring 130-140 000 kr ink moms.

För varje fastighetsägare tillkommer ledningar på den egna fastigheten samt arbetet för att lägga anlägga ledningarna och LTA-pumpen. LTA-pump ingår dock i anslutningsavgiften.

### *Driftkostnader*

Driftkostnaderna för ett LTA-system beräknas enligt skandinavisk Kommunaltekniks rapport<sup>4</sup> bli låga. Driftkostnad för LTA-pumpen och el för uppvärmning av frostskydd har beräknats till 450-550 kr/fgh,år. Det är lite oklart hur Stockholm Vatten tänkt ta ut bruksavgift.

## **8.4 Gemensamt ledningsnät med anslutning till kommunalt VA på fastlandet – alt 4.**

### **8.4.1 Beskrivning**

Tekniskt sett är detta alternativ detsamma som alternativ 3. Alternativen skiljer sig främst organisatoriskt (se kapitel 8.4.5).

### **8.4.2 Tekniska aspekter**

Avloppsledningarna läggs med LTA-teknik (lätt tryckavlopp) vilket innebär att en pump placeras på varje fastighet. Avloppsvattnet trycks ut till det kommunala ledningsnätet (till skillnad från självfall som är det vanligaste alternativet). Fördelen med LTA-system är att det blir billigare, innebär mindre ingrepp på miljön och gemensamma lokala pumpstationer kan undvikas.

På varje fastighet anläggs en avloppsbrunn och en pump samt en skärare som finfördelar fasta partiklar i avloppet. Detta alternativ förutsätter att både vatten och avlopp samlas i en gemensamhetsanläggning med LTA som ansluts på fastlandet av den av Stockholm Vatten angivna förbindelsepunkten.

### **8.4.3 Dricksvattnets kvalitet**

Se alt 3 – Kommunalt vatten och avlopp genom utökad verksamhetsområde (kapitel 8.3.3).

### **8.4.4 Smittskydd, recipientskydd och recirkulation**

Se alt 3 - Kommunalt vatten och avlopp genom utökad verksamhetsområde (kapitel 8.3.4)

### **8.4.5 Organisation och juridik**

Varje fastighetsägare ansvarar för och bekostar de delar av anläggningen som förläggs på varje fastighet, dvs pump, pumpbrunn och ledningar fram till förbindelsepunkten vid fastighetsgränden. Från fastighetsgränsen fram till kommunens förbindelsepunkt ansvarar samfälligheten. Det innebär sammanfattningsvis att systemet består av skötsel på den egna fastigheten fram till förbindelsepunkten. Från varje fastighetsgräns fram till förbindelsepunkten till Stockholm Vatten på fastlandet ansvarar fastighetsägarna gemensamt. Leverantören av LTA-systemet brukar erbjuda skötsel och underhållsavtal mot en årlig kostnad. Vid förbindelsepunkten på fastlandet övergår ansvaret till Stockholm Vatten. Fastighetsägarna betalar en gemensam anslutningsavgift motsvarande en anslutning till Stockholm vatten och därefter en gemensam bruksavgift som baseras på en fast kostnad och en rörlig (som baseras på förbrukad vattenmängd).

Samfälligheten måste söka vattendom.

Processen med att söka vattendom samt byggande av anläggningen bedöms ta 1 år vardera. Antagandet baseras på uppgifter om kommunal anslutning (bilaga 5). Tid för att de boende ska bli överens och lantmäteri för bildande av samfällighet tillkommer. Därmed bedöms tidsåtgången för att en

---

<sup>4</sup> Palm, J. 2006. Lambarö Stockholms stad. Förstudie VA-lösning. Konceptrapport. Skandinavisk miljöteknik.

gemensamhetsanläggning kommer till stånd vara ungefär samma som i fallet med utökat kommunalt verksamhetsområde, dvs ca 4 år.

#### **8.4.6 Brukaraspekter**

Systemet är väl beprövat och mycket funktionellt. Anläggningen kommer att kräva begränsad tillsyn. Det är dock viktigt för samfälligheten att teckna avtal med en entreprenör som åtar sig service under de speciella förhållanden som råder.

#### **8.4.7 Ekonomi**

Beräkningarna bygger på antagandet att samtliga fastighetsägare deltar i gemensamhetsanläggningen. Samfälligheten kan medge att vissa fastigheter inte behöver delta men detta kommer att innebära högre kostnader för de fastigheter som ingår. Det innebär i praktiken att flertalet fastighetsägare måste ansluta sig för att ekonomin ska blir rimlig.

##### *Investeringskostnader*

Enligt skandinavisk Kommunaltekniks rapport<sup>5</sup> kan kostnaden för de gemensamma ledningarna beräknas bli någonstans omkring 130-140 000 kr ink moms. Till detta tillkommer kostnader för att söka vattendom. Dessutom tillkommer en gemensam anslutningsavgift till Stockholm Vatten. Eftersom denna delas mellan samtliga fastighetsägare bör den bli marginell.

För varje fastighetsägare tillkommer ledningar på den egna fastigheten samt arbetet för att lägga anlägga ledningarna och LTA-pumpen. LTA-pump ingår dock i beräkningarna.

##### *Driftkostnader*

Driftkostnaderna för ett LTA-system beräknas enligt Kommunaltekniks rapport skandinavisk bli låga. Driftkostnad för LTA-pumpen och el för uppvärmning av frostskydd har beräknats till 450-550 kr/fgh,år. Det är lite oklart hur Stockholm Vatten tänkt ta ut bruksavgift, men en sådan kan antas tillkomma.

---

<sup>5</sup> Palm, J. 2006. Lambarö Stockholms stad. Förstudie VA-lösning. Konceptrapport. Skandinavisk kommunalteknik.

## 9 Jämförande konsekvensanalys

Här görs en jämförelse mellan de VA-lösningar för Lambarö som beskrivits närmare i Kapitel 8. Denna jämförelse utgår från kravspecifikationens indelning och består dels av en kortfattad beskrivning/bedömning av respektive alternativ och dels en matris

Syftet med denna jämförelse är att den ska fungera som underlag och stöd för projektgruppen och boendegruppen för projektet vid diskussion och beslut om vilken VA-lösning som ska utgöra det slutliga förslaget.

### 9.1 Sammanfattande matris för de olika alternativa VA-lösningarna

#### 9.1 Jämförande matris för avstämning av kravuppfyllelse

Alt 1 - Enskilt vatten och avlopp med sjövattnen/egen brunn och urinsortering torrholet	Alt 2 - Enskilt vatten och avlopp med sjövattnen/egen brunn och vattentoilet samt minireningsverk	Alt 3 - - Kommunalt vatten och avlopp genom utökat verksamhetsområde	Alt 4 Kommunalt vatten och avlopp med gemensamt ägda ledningar på ön
<b>Flexibilitet &amp; anpassning till platsen</b>			
Urin och fekalier bör tas omhand lokalt för att minska transporter. Detta kräver visst utrymme på varje fastighet. Tömning av slamavskiljare krävs. Kräver en del engagemang från fastighetsägaren.	Detta system kan göras helt lokalt genom lokal slamhantering. Däremot krävs viss service och skötsel av anläggningen och engagemang från fastighetsägaren.	Litet engagemang krävs från fastighetsägaren. Möjlighet till individuella lösningar utgår.	Krävs att fastighetsägarna har gemensamt ansvar. Möjlighet till individuella lösningar utgår.
<b>Vattenförsörjning</b>			
Stor risk för korrosion vid användning av brunnsvattnen. Tveksamt om detta alternativ kan ge en långsiktig vattenförsörjning vid ökad permanentning.	Stor risk för korrosion vid användning av brunnsvattnen. Tveksamt om detta alternativ kan ge en långsiktig vattenförsörjning vid ökad permanentning.	I grunden mycket god dricksvattenkvalitet. Risk för stillastående vatten under lågsäsong och därmed försämrad kvalitet.	I grunden mycket god dricksvattenkvalitet. Risk för stillastående vatten under lågsäsong och därmed försämrad kvalitet.
<b>Smittskydd, recipientskydd, recirkulation</b>			
Under förutsättning att anläggningarna anläggs och sköts som avsett uppfylls smittskydd och recipientskydd bra. Recirkulation av näringsämnen blir hög. En förutsättning är dock att de boende är engagerade och får det stöd de behöver samt att anläggningarnas funktion följs upp. Många fastigheter har mkt tunna jordlager vilket omöjliggör användning av urin. Om detta alternativ ska användas så krävs därför i vissa fall hämtning av urin.	En riktigt byggd anläggning som sköts rätt kan klara kraven enligt hög nivå. Det är viktigt att se till att den anläggning som väljs finns utvärderad på något sätt. Recirkulation av näringsämnen bedöms vara liten.	Höga krav uppfylls både med avseende på smittskydd och recipientskydd. Däremot är troligen recirkulation av näringsämnen låg. Inget lokalt omhändertagande.	Höga krav uppfylls både med avseende på smittskydd och recipientskydd. Däremot är troligen recirkulation av näringsämnen låg. Inget lokalt omhändertagande.
<b>Ekonomi</b>			

<p>Ca 40 – 100 000 kr i investeringskostnader för avloppet. Kostnaden varierar bland annat beroende på om delar av arbetet utförs själv, avanceringsgraden hos urinsorterande lösningen och om avloppsvattnet behöver pumpas eller kan ledas med självfall. Inköp av membran för vattenbehandling kostar ca 8-15 000 kr.</p> <p><i>Driftkostnader</i> Om latrinhämtning används för fekaliefractionen kan denna beräknas till omkring 1000 kr per år för en permanentboende familj. Kostnader för tömning av slamavskiljare bör bli något mindre än vad som gäller i dag eftersom mängderna minskar.</p> <p>El för eventuell pumpning av BDT-vatten tillkommer.</p> <p>Beräknad livslängd för en markbädd är osäker (mellan 15-20 år). Därefter måste filtermaterialet bytas ut.</p> <p>Sluten tank har en livslängd på 50 år eller mer.</p>	<p><i>Installationskostnader</i> 70 – 120 000 kr ink moms.</p> <p><i>Drift</i> Kostnader för serviceavtal kan ligga någonstans mellan 3000-5000 kr per år inklusive moms. Kostnader för slamtömning tillkommer.</p>	<p>Förutsatt att Stockholm Vatten tar ut den anläggningsavgift som motsvarar kostnaden för anläggande enligt Svensk Kommunaltekniks rapport kan anslutningsavgiften beräknas bli någonstans omkring 130-140 000 kr ink moms.</p> <p>För varje fastighetsägare tillkommer ledningar på den egna fastigheten samt arbetet för att lägga anlägga ledningarna och LTA-pumpen. LTA-pump ingår dock i anslutningsavgiften.</p> <p><i>Driftkostnader</i> Driftkostnaderna för ett LTA-system beräknas enligt skandinavisk Kommunaltekniks rapport<sup>6</sup> bli låga. Driftkostnad för LTA-pumpen och el för uppvärmning av frostskydd har beräknats till 450-550 kr/fgh,år. Det är lite oklart hur Stockholm Vatten tänkt ta ut bruksavgift.</p>	<p><i>Investeringskostnader</i> Enligt skandinavisk Kommunaltekniks rapport<sup>7</sup> kan kostnaden för de gemensamma ledningarna beräknas bli någonstans omkring 130-140 000 kr ink moms. Till detta tillkommer kostnader för att söka vattendom. Dessutom tillkommer en gemensam anslutningsavgift till Stockholm Vatten. Eftersom denna delas mellan samtliga fastighetsägare bör den bli marginell.</p> <p>För varje fastighetsägare tillkommer ledningar på den egna fastigheten samt arbetet för att lägga anlägga ledningarna och LTA-pumpen. LTA-pump ingår dock i beräkningarna.</p> <p><i>Driftkostnader</i> Driftkostnaderna för ett LTA-system beräknas enligt Kommunaltekniks rapport skandinavisk bli låga. Driftkostnad för LTA-pumpen och el för uppvärmning av frostskydd har beräknats till 450-550 kr/fgh,år. Det är lite oklart hur Stockholm Vatten tänkt ta ut bruksavgift, men en sådan kan antas tillkomma.</p>
<p><b>Användning av naturresurser</b></p>			
<p>Om urin och fekalier används som gödsel kan tillförsel av annan gödsel minskas och därmed ändliga naturresurser. Ingen sprängning krävs. Om BDT-vattnet kan leda med självfall krävs ingen elenergi. El för fläkt i toalettutrymme.</p>	<p>Sprängning krävs för minireningsverk som placeras under marken. Vid drift används fällningskemikalier och lecakulor som båda är ändliga resurser. Systemet är elberoende.</p>	<p>Sprängning kommer delvis att krävas och systemet är elberoende.</p>	<p>Sprängning kommer delvis att krävas och systemet är elberoende.</p>
<p><b>Tillförlitlighet och robusthet</b></p>			
<p>Systemet är robust om tömning görs och restprodukterna tas omhand på rätt sätt.</p>	<p>Minireningsverk är generellt känsliga för driftstörningar och kräver regelbunden tillsyn och underhåll. För att minska risken för att</p>	<p>Uppföljning av LTA-system visar att systemen är robusta och har få driftstörningar.</p>	<p>Uppföljning av LTA-system visar att systemen är robusta och har få driftstörningar.</p>

<sup>6</sup> Palm, J. 2006. Lambarö Stockholms stad. Förstudie VA-lösning. Konceptrapport. Skandinavisk miljöteknik.

	obehandlat avlopp går ut i Mälaren bör anläggningen kompletteras med ett filter eller en markbädd/infiltration dit det behandlade avloppsvattnet leds innan det går ut i recipienten.		
<b>Brukarspekter</b>			
Kräver engagemang och kunskap av fastighetsägaren. Torrtoalett måste användas. Gäster som hälsar på bör instrueras i hur toaletten används.	Kräver skötsel som kan ordnas av fastighetsägaren eller genom att ett serviceavtal tecknas.	Mycket litet engagemang krävs från fastighetsägaren.	Gemensam anläggning kräver engagemang, främst i form av administrativt arbete. Serviceavtal kan upprättas för skötsel av anläggningen.
<b>Naturhänsyn</b>			
Ingen inverkan på öns utseende. Viss begränsad inverkan vid anläggandet eftersom markbäddsmaterial måste fraktas till platsen.	Viss inverkan i form av sprängning för minireningsverk som anläggs i marken alternativt ett litet hus på fastigheten för minireningsverk som placeras ovan jord.	Vägnätet måste eventuellt breddas och förstärkas för att fordon ska kunna föras fram på dem. Sprängningsarbeten på olika platser där detta är nödvändigt. Efter anläggningens färdigställande kommer anläggningen inte att inverka på öns utseende.	Vägnätet måste eventuellt breddas och förstärkas för att fordon ska kunna föras fram på dem. Sprängningsarbeten på olika platser där detta är nödvändigt. Efter anläggningens färdigställande kommer anläggningen inte att inverka på öns utseende.
<b>Organisation och juridik</b>			
Varje fastighetsägare ansvarar för att den egna anläggningen uppfyller kommunens krav. Miljökontoret har ansvar för att se till att reglerna följs.	Varje fastighetsägare ansvarar för att den egna anläggningen uppfyller kommunens krav. Miljökontoret har ansvar för att se till att reglerna följs.	Tydlig central organisation och huvudman. Funktion och prestanda följs upp regelbundet. Fungerar oberoende av motsättningar mellan de boende. Stockholm Vatten vill att samtliga fastigheter ansluts vid ett eventuellt utökande av verksamhetsområdet.	Den mest komplicerade ägandeformen av de fyra alternativen. Samfälligheten måste organiseras så att oenigheter undviks och risk för konflikter minskas.
<b>Övrigt</b>			
	Enligt Stockholms vattenprogram (kapitel 2.3) ska inte vattentoaletter tillåtas på Lambarö utan anslutning till kommunalt VA.		I Stockholms vattenprogram (kapitel 2.3) har Miljöförvaltningen fått i uppdrag att utreda möjligheterna att utöka Stockholm Vattens verksamhetsområde till att även innefatta Lambarö.

Den 28 augusti hölls ett möte med boendegruppen, Miljöförvaltningen, Stockholm Vatten, RHF och VERNA. Avsikten med mötet var att gå igenom kravspecifikationen för alt 1-4 och gemensamt i gruppen bedöma dem med mellan ett till tre plustecken, där tre plus utgjorde bästa betyg och ett plus sämsta betyg (se resultatet i tabell 10.1).

Boendegruppen framförde önskemål om utökat kommunalt VA – alternativ 4. Som skäl framförde gruppen miljö, hälsa och långsiktighet. De tror också att det blir mest ekonomiskt attraktivt. Miljöförvaltningen förordade alternativ 3 eller 4. Som motiv för detta val framfördes långsiktigheten för både vattenförsörjning, recipientskydd och smittskydd och med tanke på att Lambarö är ett omvandlingsområde. Stockholm Vatten åtog sig att göra en förstudie för kommunalt VA på Lambarö.

Tabell 9.2 Jämförande matris för avstämning av kravuppfyllelse

	Alt 1 - Enskilt vatten och avlopp med sjövatten/egen brunn och urinsortande torrtoalett	Alt 2 - Enskilt vatten och avlopp med sjövatten/egen brunn och vattentoalett samt minireningsverk	Alt 3 - Kommunalt vatten och avlopp med gemensamt ägda ledningar på ön	Alt 4 - Kommunalt vatten och avlopp genom utökat verksamhetsområde
<i>Flexibilitet &amp; anpassning till platsen</i>	+	+	+	+
<i>Vattenförsörjning</i>	++	++	+++	+++
<i>Smittskydd</i>	+	++	+++	+++
<i>Recipientskydd</i>	++	++	+++	+++
<i>Recirkulation</i>	+++	+	+	+
<i>Ekonomi (med hänsyn tagen till långsiktighet)</i>	+++	+	++	+++
<i>Förbrukning av naturresurser</i>	+++	+	+	+
<i>Tillförlitlighet och robusthet</i>	+	++	+++	+++
<i>Brukaraspekter</i>	+	+	+	+++
<i>Naturhänsyn</i>	+	+	++	++
<i>Organisation och juridik</i>	++	++	+	+++
<i>Övrigt inklusive långsiktighet</i>	+	(+)	++	+++

## 10 Slutsatser och rekommendationer för fortsatt arbete

### 10.1 Diskussion och slutsatser

Den miljömässiga analysen och de olika aktörernas uppfattning tyder på att ett gemensamt system anslutet till kommunalt VA-nät är att föredra i detta fall. Dock kvarstår frågan om ledningsnätet ska ägas av de boende eller om det kommunala VA-området ska utökas till att omfatta Lambarö. Detta har betydelse såväl juridiskt som ekonomiskt. En förutsättning för att gemensamhetsägt nät ska vara ett bra alternativ är också att det finns en vilja till detta i boendegruppen, vilket kanske inte är fallet.

För att kunna få ett bra underlag för att behandla denna fråga är det angeläget att Stockholm Vattens utredning redovisar kostnader i sådan detalj att det går att bedöma vad kostnaden för ett ickekommunalt system skulle kunna bli i förhållande till ett kommunalt. Dessutom kan erfarenheter från andra liknande genomförda projekt samlas in som jämförelse. Man ska dock ha klart för sig att kostnadsuppskattningar i förstudier ofta är osäkra och kan förändras avsevärt.

Enligt Vattenprogrammet ska inte vattentoaletter tillåtas på Lambarö. Med utgångspunkt från detta, och med hänsyn till begränsningar vad gäller dricksvattentillgången på ön, är någon form av torrtoalett det alternativ som i praktiken återstår om Lambarön inte ansluts till det kommunala nätet. En konsekvens av detta blir då också att möjligheterna till att öka framtida utflyttning till ön genom permanentning inte uppmuntras utan snarare motverkas. Ett annat möjligt scenario är att allt fler väljer att flytta ut permanent till Lambarö trots förhållandena vad gäller vatten och avlopp. (Endast under år 2006 har antalet permanentboende ökat från 12 till 16 fastigheter.) Detta kan i så fall innebära ökade utsläpp till Mälaren. Enskilt VA kan enligt bedömningen i den här rapporten anses vara tveksamt också med tanke på att östra Mälaren är vattenskyddsområde.

### 10.2 Förslag till fortsatt arbete

Vid projektgruppens slutmöte i augusti 2006 lämnades i uppdrag till Stockholm Vatten. Stockholm Vattens att ta fram en förstudie för att bedöma kostnaderna för kommunalt VA.

Det är mycket viktigt att processen även fortsättningsvis förs framåt av en förvaltningsövergripande grupp och att arbetet styrs upp med en tids- och aktivitetsplan för att inte riskera att "dödläge" uppstår. Nedan presenteras tänkbara scenarion och förslag till hur arbetet kan drivas vidare.

#### 10.2.1 Förvaltningsövergripande grupp

Kommunens olika berörda förvaltningar bör fortsätta träffas regelbundet i en förvaltningsövergripande grupp. Gruppen kan med fördel ha färre antal deltagare än den grupp som träffats under året som gått för att på så sätt få en tydligare ansvarsfördelning. Miljöförvaltningen, Stockholm Vatten AB och Stadsbyggnadskontoret bör vara givna parter i den fortsatta gruppen, medan övriga parter kan bjudas in att delta då behov finns. De boende bör även i fortsättningen vara informerade och delta aktivt där så är lämpligt. För att kunna föra bra diskussioner kan det vara lämpligt med endast 1-3 boenderepresentanter så länge dessa har god förankring hos övriga boende. Det är också viktigt att de kommunrepresentanter som ingår har mandat från sin förvaltning att fatta beslut.

Viktiga uppgifter för gruppen är att:

- Informera andra berörda förvaltningar, chefer och politiker samt boende på Lambarö om projektets framåtskridande och vad olika val innebär i form av kostnader, och åtaganden och för miljön

- Förankra viktiga beslut hos respektive förvaltning och hos de boende och politiker
- Se till att processen inte stannar av utan drivs framåt och slutligen kommer i mål (dvs då VA-frågan lösts på Lambarö)

En viktig uppgift för projektgruppen, särskilt om resultatet av Stockholm Vattens utredning indikerar en betydande extrakostnad i form av särtaxa för de boende, blir att initiera en diskussion mellan berörda parter om olika sätt att lätta den direkta ekonomiska bördan för fastighetsägarna, t.ex. genom att ge de icke fastboende dispens med anslutningsavgiften så länge fastigheten inte permanentas eller säljs.

### **10.2.2 Tidplan och målbeskrivning**

Miljöförvaltningen bör göra en tidplan och så snart som möjligt komma överens med Stockholm Vatten, projektgruppen och boendegruppen om att följa denna. En viktig del i det fortsatta arbetet är arbetet med förankring och dialog med berörda. Detta innebär att hålla såväl berörda politiker och tjänstemän som samtliga boende på Lambarö uppdaterade på det fortsatta arbetet och i så hög grad som möjligt involvera dem under arbetets gång. Ju mer olika aktörer informerats och löpande givit medgivanden under projektets gång, desto mindre blir risken att projektet "stupar på tröskeln" eller försenas och fördras t.ex. pga överklaganden från boende.

## Bilaga 1

### Kapacitet och placering av enskilda brunnar på Lambarö

Brunn	Momentankapacitet (l/h)	Övrigt
Vassruggen 3	50	
Vassruggen 6 (2 brunnar)	75 respektive 20	
Vassruggen 7	100	
Vassruggen 9 (IDnr 996063889)	200 l/h.	Borrad 1996. Totaldjup 91 m (varav 0 m i jord). Analyser på dricksvattenkvalitén görs varje år med avseende på radon och mikroorganismer. Resultatet brukar bli med tvekan godkänt.
Sjögräset 1 (IDnr 108301017):	400	Borrad 1988. Totaldjup 100 m (varav 1 m i jord).
Osäkert läge* (IDnr 108390621):	20	Borrad 1969. Totaldjup 72,8 m (varav 2,8 m i jord).

\* Det är oklart om brunnen finns kvar eller om det är den brunn som tagits ur bruk (se ovan). På [www.lambaro.nu](http://www.lambaro.nu) anges att kommunen upplåter en vattenpost på ön. Detta är felaktigt enligt Åsa Snith, personligt meddelande.

Till Vassruggen 9 flyttade fastighetsägarna ut permanent för ca 10 år sedan efter att brunn borrats och det fanns tillgång till dricksvatten (Jan Lassfolk, personligt meddelande).

Utöver ovanstående uppger nedanstående fastighetsägare i Miljökontorets enkätstudie att de har borrad brunn:

- Hässelby Villastad 10:26
- Abborrgräset 6
- Abborrgräset 7, ca 80 m djup. (Enligt vattenanalyser från hösten 2003 innehåller vattnet relik saltvatten och är därför ej lämpligt som dricksvatten.)
- Sjögräset 2
- Sjögräset 3

**Bilaga 2****Beräkning av uppkomna mängder vatten och avlopp på Lambarö**

Antagna förutsättningar		N (kg/p,år)	P (kg/p,år)	BOD (kg/p,år)
Antal pers/hushåll	2,5			
Vattenanv (m3/p,d)	0,1			
Urin(1		4	0,37	2
Fekalier(1		0,55	0,18	5
BDT-vatten(1		0,5	0,19	10

Vatten						Vatten		Avlopp	
p/år	indraget	Typ	Toalett	slamavskiljare	BDT	m3/år	N (kg/år)	P (kg/år)	BOD (kg/år)
1,0	Ja	brunn	aquatron	ja	indrän	35	5	1	16
0,5	Ja	sommarvatten	mulltoa	nej	stenkista	18	2	0	8
0,5	ja	sommarvatten	mulltoa	ja	infiltration	19	3	0	9
0,2	ja	sommarvatten	latrin	ja	infiltration	7	1	0	3
0,2	ja	sjövatten	mulltoa	nej	stenkista	7	1	0	3
2,5	ja	sjövatten	mulltoa	ja	infiltration	91	13	2	43
2,5	ja	sjövatten	mulltoa	ja	f-infiltration	91	13	2	43
0,5	ja	sjövatten	latrin	nej	stenkista	18	2	0	8
0,0	nej	saknas	saknas	nej	saknas	0	0	0	0
2,5	ja	brunn	mulltoa	nej	stenkista	91	13	2	43
0,0	nej	sjövatten	latrin	?	?	0	0	0	0
0,0	ja	sommarvatten	latrin	nej	infiltration	0	0	0	0
0,3	ja	sommarvatten	mulltoa	nej	markbädd	11	1	0	5
1,0	ja	sjövatten	mulltoa	ja	resorption	37	5	1	17
0,5	ja	sommarvatten	mulltoa	nej	resorption	18	3	0	9
2,5	Ja	sjövatten	mulltoa	ja	infiltration	91	13	2	43
0,3	ja	sjövatten	mulltoa	ja	infiltration	9	1	0	4
0,5	ja	brunn	latrin	nej	stenkista	18	3	0	9
2,5	ja	brunn	mulltoa	ja	f-infiltration	91	13	2	43
2,5	ja	brunn	mulltoa	ja	f-infiltration	91	13	2	43
0,0	Ja	sjövatten	latrin	?	stenkista	0	0	0	0
0,0	nej	saknas	mulltoa	nej	?	0	0	0	0
1,0	Ja	sjövatten	mulltoa	nej	stenkista	37	5	1	17
0,3	ja	?	latrin	nej	?	9	1	0	4
0,0	ja	sjövatten	latrin	nej	markbädd	0	0	0	0
0,5	nej	?	mulltoa	nej	infiltration	18	3	0	9
0,0	Ja	sjövatten	latrin	nej	stenkista	0	0	0	0
1,0	Ja	brunn	tank	ja	f-infiltration	37	5	1	17
2,5	ja	brunn	aquatron	ja	f-infiltration	91	13	2	43
0,5	Ja	sjövatten	latrin	ja	infiltration	18	3	0	9
0,3	Ja	sommarvatten	latrin	?	stenkista	9	1	0	4
0,3	nej	?	mulltoa	?	?	9	1	0	4
0,3	Ja	sommarvatten	tank	?	infiltration	9	1	0	4

VA-utredning Lambarö - slutrapport december 2006

0,0	nej	?	mulltoa	nej	?	0	0	0	0
2,5	ja	sjövatten	mulltoa	nej	stenkista	91	13	2	43
2,5	Ja	sjövatten	mulltoa	ja	u-infiltration	91	13	2	43
1,3	Ja	sjövatten	mulltoa	nej	stenkista	46	6	1	21
0,3	ja	sjövatten	latrin	nej	stenkista	9	1	0	4
0,3	ja	sjövatten	mulltoa	?	?	9	1	0	4
0,3	ja	sjövatten	mulltoa	nej	stenkista	9	1	0	4
0,8	ja	sjövatten	tank	ja	infiltration	27	4	1	13
1,0	Ja	sjövatten	mulltoa	nej	infiltration	37	5	1	17
0,8	ja	sjövatten	mulltoa	nej	stenkista	27	4	1	13
0,5	nej	sjövatten	tank	?	f-infiltration	18	3	0	9
2,5	nej	sjövatten	latrin	nej	stenkista	91	13	2	43
1,0	ja	sjövatten	mulltoa	ja	?	37	5	1	17
0,5	ja	sjövatten	mulltoa	ja	infiltration	18	3	0	9
0,3	nej	sjövatten	mulltoa	nej	markbädd	9	1	0	4
0,5	Ja	brunn	mulltoa	ja	stenkista	18	3	0	9
0,5	ja	sjövatten	tank	ja	f-infiltration	18	3	0	9
0,5	Ja	sjövatten	mulltoa	nej	?	18	3	0	9
0,3	Ja	sjövatten	mulltoa	nej	stenkista	9	1	0	4
0,5	ja	sjövatten	M+L	?	stenkista	18	3	0	9
2,5	Ja	sjövatten	latrin	nej	stenkista	91	13	2	43
1,0	ja	sommarvatten	mulltoa	nej	stenkista	37	5	1	17
<b>47</b>						<b>1711</b>	<b>237</b>	<b>35</b>	<b>797</b>

1) Vinnerås, B. 2002. Possibilities for sustainable nutrient recycling by faecal separation combined with urine diversion. Swedish university of agricultural sciences. Uppsala. Doktorsavhandling.

## Beräknade utsläpp till Mälaren från avlopp

Antagna förutsättningar		N (kg/p,år)	P (kg/p,år)	BOD (kg/p,år)
Antal pers/hushåll		2,5		
Vattenanv (m3/p,d)		0,1		
Urin(1		4	0,37	2
Fekalier(1		0,55	0,18	5
BDT-vatten(1		0,5	0,19	10

Vatten						Beräknade utsläpp		
p/år	indraget	Typ	Toalett	slamavskiljare	BDT	N (kg/år)	P (kg/år)	BOD (kg/år)
1,0	Ja	brunn	aquatron	ja	indrän	Osäkert		
0,5	Ja	sommarvatten	mulltoa	nej	stenkista	0,2	0,1	4,8
0,5	ja	sommarvatten	mulltoa	ja	infiltration	0,3	0,1	2,9
0,2	ja	sommarvatten	latrin	ja	infiltration	0,1	0,0	1,1
0,2	ja	sjövatten	mulltoa	nej	stenkista	0,1	0,0	1,9
2,5	ja	sjövatten	mulltoa	ja	infiltration	1,2	0,4	13,8
2,5	ja	sjövatten	mulltoa	ja	f- infiltration	0,1	0,1	0,0
0,5	ja	sjövatten	latrin	nej	stenkista	0,2	0,1	4,8
0,0	nej	saknas	saknas	nej	saknas	0,0	0,0	0,0
2,5	ja	brunn	mulltoa	nej	stenkista	1,3	0,5	25,0
0,0	nej	sjövatten	latrin	?	?	0,0	0,0	0,0
0,0	ja	sommarvatten	latrin	nej	infiltration	0,0	0,0	0,0
0,3	ja	sommarvatten	mulltoa	nej	markbädd	0,1	0,1	2,9
1,0	ja	sjövatten	mulltoa	ja	resorption	0,5	0,1	5,5
0,5	ja	sommarvatten	mulltoa	nej	resorption	0,3	0,1	5,0
2,5	Ja	sjövatten	mulltoa	ja	infiltration	1,2	0,4	13,8
0,3	ja	sjövatten	mulltoa	ja	infiltration	0,1	0,0	1,4
0,5	ja	brunn	latrin	nej	stenkista	0,3	0,1	5,0
2,5	ja	brunn	mulltoa	ja	f- infiltration	0,1	0,1	2,5
2,5	ja	brunn	mulltoa	ja	f- infiltration	0,1	0,1	2,5
0,0	Ja	sjövatten	latrin	?	stenkista	0,0	0,0	0,0
0,0	nej	saknas	mulltoa	nej	?	0,0	0,0	0,0
1,0	Ja	sjövatten	mulltoa	nej	stenkista	0,5	0,2	10,0
0,3	ja	?	latrin	nej	?	0,1	0,0	2,5
0,0	ja	sjövatten	latrin	nej	markbädd	0,0	0,0	0,0
0,5	nej	?	mulltoa	nej	infiltration	0,3	0,1	5,0
0,0	Ja	sjövatten	latrin	nej	stenkista	0,0	0,0	0,0
1,0	Ja	brunn	tank	ja	f- infiltration	0,1	0,0	1,0
2,5	ja	brunn	aquatron	ja	f- infiltration	osäkert		
0,5	Ja	sjövatten	latrin	ja	infiltration	0,2	0,1	2,8
0,3	Ja	sommarvatten	latrin	?	stenkista	0,1	0,0	2,5
0,3	nej	?	mulltoa	?	?	0,1	0,0	2,5

VA-utredning Lambarö - slutrapport december 2006

0,3	Ja	sommarvatten	tank	?	infiltration	0,1	0,0	2,5
0,0	nej	?	mulltoa	nej	?	0,0	0,0	0,0
2,5	ja	sjövatten	mulltoa	nej	stenkista	1,3	0,5	25,0
					u-			
2,5	Ja	sjövatten	mulltoa	ja	infiltration	0,1	0,1	2,5
1,3	Ja	sjövatten	mulltoa	nej	stenkista	0,6	0,2	12,5
0,3	ja	sjövatten	latrin	nej	stenkista	0,1	0,0	2,5
0,3	ja	sjövatten	mulltoa	?	?	0,1	0,0	2,5
0,3	ja	sjövatten	mulltoa	nej	stenkista	0,1	0,0	2,5
0,8	ja	sjövatten	tank	ja	infiltration	0,4	0,1	4,1
1,0	Ja	sjövatten	mulltoa	nej	infiltration	0,5	0,2	10,0
0,8	ja	sjövatten	mulltoa	nej	stenkista	0,4	0,1	7,5
					f-			
0,5	nej	sjövatten	tank	?	infiltration	0,0	0,0	0,0
2,5	nej	sjövatten	latrin	nej	stenkista	1,3	0,5	25,0
1,0	ja	sjövatten	mulltoa	ja	?	0,5	0,1	1,0
0,5	ja	sjövatten	mulltoa	ja	infiltration	0,2	0,1	0,5
0,3	nej	sjövatten	mulltoa	nej	markbädd	0,1	0,0	2,5
0,5	Ja	brunn	mulltoa	ja	stenkista	0,2	0,1	0,5
					f-			
0,5	ja	sjövatten	tank	ja	infiltration	0,0	0,0	0,0
0,5	Ja	sjövatten	mulltoa	nej	?	0,3	0,1	5,0
0,3	Ja	sjövatten	mulltoa	nej	stenkista	0,1	0,0	2,5
0,5	ja	sjövatten	M+L	?	stenkista	0,3	0,1	5,0
2,5	Ja	sjövatten	latrin	nej	stenkista	1,3	0,5	25,0
1,0	ja	sommarvatten	mulltoa	nej	stenkista	0,5	0,2	10,0
<b>47</b>						<b>18</b>	<b>6</b>	<b>287</b>

## Bilaga 3- VATTEN

### Alt 1. Enskilt vatten genom egen brunn eller fraktande av vatten från fastlandet och/eller sjövatten

Idag används flertalet av fastigheterna på Lambarö endast sommartid. Enligt beräkningarna i kapitel 2 används totalt omkring 1 200 m<sup>3</sup> vatten på Lambarö, varav en stor andel antas vara sjövatten från Mälaren, som alltså inte kan användas som dricksvatten.

Kommunen kan, om det är befogat med hänvisning till grundvattenbrist<sup>8</sup>, införa tillståndsplikt för borrning av egen brunn. Eftersom det finns misstankar om att grundvattentillgången kommer att vara knapp är inte detta något osannolikt scenario vad gäller Lambarö. Kapaciteten hos befintliga borrade brunnar är låg. Detta alternativ tar därför utgångspunkt i att nuvarande sanitära situation vad gäller tillgång till dricksvatten bibehålls, vilket innebär att fastigheterna är utrustade antingen med vatten från enskild brunn eller tar med vatten från fastlandet och kompletterar detta med sjövatten.

Alt 1. Avstämning mot kravspecifikationen för enskilt vatten genom egen brunn eller fraktande av vatten från fastlandet och/eller sjövatten

KRAV	Möjlighet till kravuppfyllelse
<i>Flexibilitet &amp; anpassning till platsen</i>	Under förutsättning att de boende accepterar nuvarande situation med avseende på tillgång till dricksvatten kan detta vara ett möjligt alternativ. En förutsättning är också att nuvarande situation inte orsakar olägenhet genom att näraliggande avloppsanläggningar förorenar dricksvattentäkten.
<i>Vattenförsörjning</i>	Denna punkt är mycket viktig att de boende diskuterar. Om standarden avseende vatten höjs på Lambarö kommer detta troligen att innebära en ökad permanentning på ön och ökade fastighetspriser. Om vattensituationen förblir oförändrad är sannolikheten större att fritidshuskaraktären bibehålls.  Det dricksvatten som finns ska vara av god kvalitet.
<i>Smittskydd, recipientskydd, recirkulation</i>	Kravet gäller i första hand för avloppsanläggningen.
<i>Ekonomi</i>	Innebär ingen förändring från nuvarande situation.
<i>Användning av naturresurser</i>	Användning av naturresurser bedöms vara liten.
<i>Tillförlitlighet och robusthet</i>	Kravet gäller i första hand för avloppsanläggningen.
<i>Brukaraspekter</i>	Systemet innebär att flertalet av de boende måste bära med sig vatten från fastlandet.
<i>Naturhänsyn</i>	Kravet uppfylls. Systemet innebär att inga ytterligare ingrepp görs i miljön på Lambarö.
<i>Organisation och juridik</i>	För dem som har egen brunn är det tydligt att brunnen är i privat ägo såvida den inte delas mellan två eller flera fastigheter.  Idag ställer Stockholm Vatten en vattenpost till förfogande på fastlandet för gratis användning. Här får de boende på Lambarö hämta dricksvatten efter behov.

<sup>8</sup> Värmdö och Nacka är exempel på kommuner där tillstånd måste sökas för att borra egen brunn med hänvisning till risk för knapphet på sött grundvatten (9 kap 10§ MB).

## Alt 2. Kommunalt vatten genom utökat verksamhetsområde

Det här alternativet innebär att Stockholm Vatten tar över ansvaret för dricksvattenförsörjningen på Lambarö fram till tomtgränsen på varje fastighet (Detta är den normala placeringen av förbindelsepunkten. Undantag kan förekomma.). På grund av miljöskäl är det ovanligt att endast dricksvatten ansluts (se kravspev *Ekonomi*), vilket innebär att kommunal anslutning normalt innefattar både vatten och avlopp.

Stockholm Vatten kan ta över ansvaret för lokala anläggningar för dricksvatten (borrad brunn) men det alternativet är inte realistiskt för Lambarö eftersom ledningar med tillräcklig kapacitet finns vid Berguddsvägen på fastlandet och den lokala tillgången till dricksvatten är tveksam.

### Alt 2. Avstämning mot kravspecifikationen för kommunalt vatten genom utökat verksamhetsområde

KRAV	Möjlighet till kravuppfyllelse
<i>Flexibilitet &amp; anpassning till platsen</i>	Vattnet leds in i varje fastighet från förbindelsepunkten som normalt är belägen vid tomtgränsen. Det blir på så sätt mycket smidigt för den enskilde fastighetsägaren och alternativet inverkar inte heller på grannars möjligheter att tillgodose sina behov av dricksvatten.  Alternativet innebär troligen i praktiken att samtliga fastighetsägare får samma standardhöjning och därmed i princip lika stora kostnader oavsett om fastigheten används året runt eller bara några veckor på sommaren. Stockholm Vatten har möjlighet att tvångsansluta fastigheter men har inte för avsikt att tillämpa den möjligheten. Deras utgångspunkt är att utökat verksamhetsområde endast ska införas om alla fastighetsägarna själva vill detta.
<i>Vattenförsörjning</i>	Särskilda överväganden måste göras för att säkra tillgång och omsättning av dricksvatten. Risker kan finnas med att efterfrågan på dricksvatten är starkt säsongsberoende. Under högsäsong ska det finnas tillräcklig mängd dricksvatten för samtliga fastigheter och under lågsäsong är det viktigt att inte dricksvattenkvaliteten äventyras.
<i>Smittskydd, recipientskydd, recirkulation</i>	Kraven gäller i första hand för avloppsanläggningen.
<i>Ekonomi</i>	Miljö- och hälsoskyddskontoret brukar av miljöskäl <sup>(1)</sup> inte tillåta anslutning av enbart dricksvatten. En schablonsiffra för kostnaden är någonstans runt 55 000 kr per fastighet för anslutning av enbart dricksvatten <sup>(2)</sup> .
<i>Användning av naturresurser</i>	För ledningar antas 1 600 m (6 schakt krävas för gemensamma ledningar. Antas 0,8 m schaktdjup och bottenbredd 0,5 lutning 1:4. Ett grovt antagande ger maximalt 50 % sprängning av ovanstående bredd och djup d v s ca 300 m <sup>3</sup> sprängning. I möjligaste mån läggs ledningarna delvis ovan mark för att undvika sprängning. Detta ger både kostnadsbesparingar och mindre miljöpåverkan.  1 600 m plastledningar av PE (polyeten). Tillkommer ledningar och schakt på varje fastighet.  Kemikalieanvändning 5,5 <sup>(3)</sup> kg/p, år Energianvändning 40 <sup>(3)</sup> kWh/p, år Beräkningar görs inte för anläggande av vattenverket.
<i>Tillförlitlighet och robusthet</i>	Anläggningen kommer att kräva begränsad tillsyn. I de fall tillsyn behöver göras kan det dock bli problematiskt för Stockholm Vatten eftersom nuvarande vägnät på Lambarö troligen inte klarar tunga fordon och eftersom det saknas

	broförbindelse.
<i>Brukaraspekter</i>	Det krävs i princip inget åtagande från fastighetsägaren mer än att betala räkningen till Stockholm Vatten. Systemet är väl beprövat och mycket funktionellt.
Naturhänsyn	Om ledningar ska förläggas i vägnätet kan det innebära att vägarna behöver förstärkas och breddas för att fordon ska kunna föras fram. Detta kommer i så fall att inverka på öns utseende. Däremot behöver ingen byggnad uppföras på ön.
Organisation och juridik	Gränsen mellan fastighetsägarens ansvar och Stockholm Vattens blir tydlig med detta system.

1. Vid anslutning till kommunalt dricksvatten antas vattenanvändningen och utsläpp av miljöskadliga ämnen öka. Ett kommunalt reningsverk klarar normalt betydligt
2. Thomas Månsson, Stockholm Vatten
3. Siffran gäller för vattenverken Lovö och Norsborg. Alla redovisade kemikalier respektive redovisad total energianvändning har slagits ihop och delats på alla abonnenter. Miljöredovisning och årsredovisning för Stockholm Vatten 2004

### Alt 3. Gemensamt ledningsnät på ön och anslutning till kommunalt vatten

Praktiskt sett är detta alternativ detsamma som alternativ 2. Det skiljer sig dock vad gäller kostnader, organisatoriskt och åtaganden från fastighetsägarens sida. Detta alternativ förutsätter att både vatten och avlopp samlas i en gemensam anläggning som ansluts på fastlandet av den av Stockholm Vatten anvisade förbindelsepunkten.

#### Alt 3. Avstämning mot kravspecifikationen för gemensamt ledningsnät och anslutning till kommunalt vatten

KRAV	Möjlighet till kravuppfyllelse
<i>Flexibilitet &amp; anpassning till platsen</i>	Samfälligheten kan medge att vissa fastigheter inte behöver delta men detta kommer att innebära högre kostnader för de fastigheter som ingår. Det innebär i praktiken att flertalet fastighetsägare måste ansluta sig för att ekonomin ska blir rimlig.
<i>Vattenförsörjning</i>	Särskilda överväganden måste göras för att säkra tillgång och omsättning av dricksvatten. Risker kan finnas med att efterfrågan på dricksvatten är starkt säsongsberoende. Under högsäsong ska det finnas tillräcklig mängd dricksvatten för samtliga fastigheter och under lågsäsong är det viktigt att inte dricksvattenkvaliteten äventyras.
<i>Smittskydd, recipientskydd, recirkulation</i>	Kraven gäller i första hand för avloppsanläggningen.
<i>Ekonomi</i>	Inga beräkningar har genomförts för detta alternativ. I kapitel 7.3 finns ekonomiberäkningar för anslutning av både vatten och avlopp.
<i>Användning av naturresurser</i>	För ledningar antas 1 600 m (6 schakt krävas för gemensamma ledningar. Antas 0,8 m schaktdjup och bottenbredd 0,5 lutning 1:4. Ett grovt antagande ger maximalt 50 % sprängning av ovanstående bredd och djup d v s ca 300 m <sup>3</sup> sprängning. I möjligaste mån läggs LTA-ledningar delvis ovan mark för att undvika sprängning. Detta ger både kostnadsbesparingar och mindre miljöpåverkan.  1 600 m plastledningar av PE (polyeten). Tillkommer ledningar och schakt på varje fastighet.  Kemikalieanvändning 5,5 <sup>(1)</sup> kg/p, år Energianvändning 40 <sup>(1)</sup> kWh/p, år Beräkningar görs inte för anläggande av vattenverket.
<i>Tillförlitlighet och robusthet</i>	Anläggningen kommer att kräva begränsad tillsyn. Det är dock viktigt för samfälligheten att teckna avtal med en entreprenör som åtar sig service under de speciella förhållanden som råder. Det måste också finnas ett system så att fastighetsägare i tid upptäcker problem och att det finns möjlighet att koppla in reservel för den värmeslinga som vintertid förhindrar frysning av ledningarna.
<i>Brukaraspekter</i>	Systemet är väl beprövat och mycket funktionellt.
<i>Naturhänsyn</i>	Om ledningar ska förläggas i vägnätet kan det innebära att vägarna behöver förstärkas och breddas för att fordon ska kunna föras fram. Detta kommer i så fall att inverka på öns utseende. Däremot behöver ingen byggnad uppföras på ön.
<i>Organisation och juridik</i>	Den enskilde fastighetsägaren ansvarar för ledningar fram till förbindelsepunkten vid tomträns. Från tomträns och fram till Stockholm Vattens anvisade förbindelsepunkt ansvarar fastighetsägarna gemensamt. Efter förbindelsepunkten ansvarar Stockholm Vatten. Systemet kan vara känsligt för motsättningar bland fastighetsägarna. Det är viktigt att ansvarsfördelningen tydliggörs.

#### Alt 4. Lokal gemensam vattenförsörjning. Gemensam brunn och ledningar fram till fastigheterna

En gemensam anläggning för dricksvatten lokalt på ön förutsätter att dricksvattentillgången är tillräcklig. Jämfört med enskilda brunnar finns det i det här fallet större möjligheter att dricksvattnet kan räcka till samtliga fastigheter. Gemensamma borrhade brunnar kan anläggas på de platser där tillgången på grundvatten är som bäst. Det krävs dock att en utredning genomförs i syfte att se om lokalt dricksvatten kommer att räcka till önskad användning för samtliga fastigheter.

Brunnarna ska läggas på tillräckligt avstånd från avloppsanläggningen/arna. Eftersom gemensamt vatten och avlopp förutsätter gemensamt ledningsnät bör dock samordning ske i största möjliga mån så att de olika ledningarna kan läggas i samma rörgrav. Detta minskar kostnaderna och ingreppen i miljön.

Alt 4 Avstämning mot kravspecifikationen för lokal gemensam vattenförsörjning genom gemensam brunn och ledningar fram till fastigheterna

KRAV	Möjlighet till kravuppfyllelse
<i>Flexibilitet &amp; anpassning till platsen</i>	Samfälligheten kan medge att vissa fastigheter inte behöver delta men detta kommer att innebära högre kostnader för de fastigheter som ingår. Det innebär i praktiken att flertalet fastighetsägare måste ansluta sig för att ekonomin ska blir rimlig.
<i>Vattenförsörjning</i>	Särskilda överväganden måste göras för att säkra tillgång och omsättning av dricksvatten. Risker kan finnas med att efterfrågan på dricksvatten är starkt säsongsberoende. Under högsäsong ska det finnas tillräcklig mängd dricksvatten för samtliga fastigheter och under lågsäsong är det viktigt att inte kvalitén äventyras p g a stillastående vatten i ledningarna.  För att säkra tillgången på dricksvatten krävs förstudier m a p tillgång och kvalitet. Fråga till de boende: hur ser kvalitén ut på dricksvattnet i befintliga borrhade brunnar?
<i>Smittskydd, recipientskydd, recirkulation</i>	Kraven gäller i första hand för avloppsanläggningen.
<i>Ekonomi</i>	Kostnader för brunnsborrning (obekant antal brunnar) och ledningsnät. Dessutom krävs anordningar <sup>1</sup> med pumpar för att höja tryckhöjden på vattnet. Driftskostnader blir huvudsakligen i form av pumpkostnader.
<i>Användning av naturresurser</i>	För ledningar antas 1 600 m (6 schakt krävas för gemensamma ledningar. Antas 0,8 m schaktdjup och bottenbredd 0,5 lutning 1:4. Ett grovt antagande ger maximalt 50 % sprängning av ovanstående bredd och djup d v s ca 300 m <sup>3</sup> sprängning. I möjligaste mån läggs ledningarna delvis ovan mark för att undvika sprängning. Detta ger både kostnadsbesparingar och mindre miljöpåverkan.  1 400 m plastledning av PE (polyeten).  Borrning av brunnar ger visst buller under borringen men kan göras med relativt små ingrepp.
<i>Tillförlitlighet och robusthet</i>	Reservsystem för pumpning av dricksvatten vid strömavbrott bör finnas.  Provtagning av dricksvattenkvalitén måste genomföras regelbundet i de boendes regi.
<i>Brukaraspekter</i>	Det är viktigt att förundersökningen visar att dricksvatten finns i tillräcklig mängd både nu och i framtiden.
<i>Naturhänsyn</i>	Om ledningar ska förläggas i vägnätet kan det innebära att vägarna behöver förstärkas och breddas för att fordon ska kunna föras fram. Detta kommer i så fall att inverka på öns

	utseende. Däremot innebär anordningarna för dricksvatten endast liten inverkan på miljön.
Organisation och juridik	<p>Det måste finnas tydliga gränser mellan den enskilde fastighetsägarens åtaganden och samfällighetens. Det måste tydliggöras under vilka förutsättningar en fastighetsägare ska gå med i samfälligheten. Samfälligheten är ansvarig inför tillsynsmyndigheten när det gäller de gemensamma delarna av systemet. Den gemensamma anläggningen måste fungera trots eventuella framtida motsättningar.</p> <p>Brunnen/brunnarna måste troligtvis förläggas på någons fastighet vilket kräver servitut eller avstyckning.</p>

1) En hydrofor är en sluten tank som används för tryckhöjning av vattnet. Nytt vatten pumpas till hydroforen då trycket i denna sänks.

## Bilaga 4 - AVLOPP

### Alt 1. Enskilt avlopp genom torrtoalett med urinsortering och behandling av BDT-vatten (i upphöjd markbädd)

Alternativet bygger på att varje fastighetsägare har en egen anläggning på sin fastighet. Om enskilda lösningar för behandling av avlopp väljs finns det flera anledningar för Miljökontoret att förbjuda vattentoalett:

- Lambarö är beläget inom Mälarens vattenskyddsområde
- framtida brist på dricksvatten kan väntas
- enskilda brunnar finns på området som riskerar att förorenas av avloppsvatten

Tillstånd kommer troligen inte heller att ges för nya slutna tankar. Med utgångspunkt från dessa antaganden förutsätter det här alternativet torrtoalett.

Allt toalettavfall samlas upp i en torrtoalett med en urinsorterande insats. I ett fritidshus kan detta göras mycket enkelt med en 25-litersdunk för urin som kan placeras utanför huset och uppsamling av fekalier och papper i en behållare i toalettstolen som töms vid behov. Urinen kan enkelt kopplas till exempelvis vattenslangen och användas för bevattning av gräsmattor och rabatter. Fekalierna lyfts upp och komposteras på fastigheten eller i en gemensam anläggning på ön. I permanentboende där man vill undvika tömning vintertid kan en lösning vara att installera toalett med uppsamling av fekalier och papper i behållare som placerats i en snurra. När en tunna är full skiftar fastighetsägaren över till nästa tunna. En eller ett par gånger per år töms alla tunnor. I permanentboende brukar urinen samlas upp i en slutna tank som grävs ned till frostfritt djup eller placeras i källare/krypgrund.

I anläggningar för behandling av allt avloppsvatten eller endast BDT-vatten ingår slamavskiljare som främst avskiljer partikulärt material och fett. De vanligaste avloppslösningarna efter slamavskiljaren är för enskilda avlopp; markbädd, infiltration och minireningsverk ([www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)). En nackdel med infiltration är att reningsförmågan är svår att kontrollera. Detsamma kan också gälla för markbäddar. För att infiltration ska vara möjlig krävs dessutom att markförhållandena på platsen är de rätta. Däremot har dessa båda anläggningstyper ofta god förmåga att reducera smittämnen och syreförbrukande ämnen, under förutsättning av anläggningen är riktigt byggd (se tabell 2.3). Minireningsverk är generellt sett mer sårbara än en markbädd eller infiltration eftersom de kräver tillsats av kemikalier och elförsörjning och ofta är känsliga för stötvis belastning. I det här alternativet behandlas BDT-vattnet i en markbädd, ett fosforfilter eller ett kompakfilter.

I vissa fall väljer kommunen att acceptera en enklare form av avloppsvattenrening för de hushåll som inte dragit in vatten i huset. Detta bygger på att utgående vatten från anläggningen uppfyller de krav som kommunen ställer. I den här utredningen utgår vi från att vatten finns indraget i huset.

Alt 1 Avstämning mot kravspecifikationen Enskilt avlopp – alt 1. Torrtoalett med urinsortering och behandling av BDT-vatten i markbädd

KRAV	Möjlighet till kravuppfyllelse
<i>Flexibilitet &amp; anpassning till platsen</i>	<p>Det finns olika torra toalettmodeller, både sådana där källare eller krypgrund krävs och sådana där detta inte är nödvändigt. Fördelen med de modeller där uppsamling sker i källarplan är att man slipper frakta avfallet genom huset.</p> <p>För att minska transporter till och från ön samt minska kostnaderna ska slamavskiljaren ska vara dimensionerad för tömning en gång per år eller mer sällan. Detta motsvarar för ett 5-personershushåll i permanentboende en slamavskiljare med minst 2-3 m<sup>3</sup> våtvoly. Tömningen</p>

	<p>bör samordnas.</p> <p>Toalettavfallet bör i möjligaste mån behandlas och användas på ön för att minska transporter. Enligt en leverantör av urinsorterande torrtoalett behövs ca 10-20 kg fekalier (och papper) tömmas var tredje månad. Mängden urin som samlas upp i ett permanent hushåll med 5 personer beräknas till ca 1,7 m<sup>3</sup> per år. Spolvatten tillkommer med ca 1-2 dl per spolning. För att undvika transporter bör det vara en förutsättning att urinen kan användas på den egna fastigheten.</p> <p>När allt avloppsvatten från ett hushåll behandlas i markbädd krävs en yta på ca 30 m<sup>2</sup>. En markbädd som endast tar emot BDT-vatten kan antas vara betydligt mindre.</p> <p>Beroende på val av BDT-filter/markbädd varierar utbytestiden för detta.</p>
<i>Vattenförsörjning</i>	Kravet berör främst dricksvatten.
<i>Smittskydd</i>	BDT-anläggningen ska placeras så att den inte kan utgöra risk för smittspridning till den egna eller näraliggande fastigheters dricksvattentäkter. Det toalettavfall som samlas upp måste hanteras på ett hygieniskt godtagbart sätt. Detta kan exempelvis ske genom en gemensam anläggning för kompostering som drivs av en entreprenör eller de boende eller genom att varje fastighetsägare komposterar på den egna fastigheten.
<i>Recipientskydd</i>	Genom att inte leda urin och fekalier till behandlingsanläggningen minskar utsläppen av BOD med ca 40 %, P ca 75 % och N ca 90 %. Ett efterföljande filter för enbart BDT-vatten bör kunna klara resterande reduktioner m a p fosfor och BOD.
	För att reduktionen ska bli så hög krävs att toalettavfallet tas omhand på ett miljömässigt riktigt sätt och inte tillåts laka ut näringsämnen till Mälaren.
<i>Recirkulation</i>	Både urin och fekalier (efter behandling) bör användas lokalt på Lambarö för att minska transporter. Man kan räkna med att 6 l ren urin kan användas för gödsling av en m <sup>2</sup> yta (Kvarnström et.al., 2006). Ett hushåll behöver enligt beräkningen ovan ungefär 300 m <sup>2</sup> yta (ska vara en yta som normalt odlas dvs ej naturmark) för gödsling. Av fekalier bildas små mängder jord.
<i>Ekonomi</i>	<p><u>Investering</u>                  Torrtoalett med urinsortering 5000 kr och uppåt beroende på modell                  Urintank för permanentboende: ca 10000 kr. I sommarstuga kan en enkel plastdunk användas.                  Slamavskiljare ca 8000 kr                  Slamavskiljare och markbädd 80 000 kr<sup>(1)</sup>                  Ledningar och pumpar tillkommer.</p> <p>Grävarbeten för urintank, slamavskiljare och BDT-anläggning:</p> <p><u>Drift</u>                  Latrintömning: 175 kr<sup>(2)</sup>/behållare + moms                  Omhändertagande av fekalier i gemensam kompostering: okänd kostnad                  Tömning av slamavskiljare är idag: 632 kr/h, extrapersonal 254 kr/h. Behandlingsavgift för slammet om 37 kr/m<sup>3</sup> tillkommer.                  El för pumpning av BDT-vatten</p>
<i>Användning av naturresurser</i>	Framställning av lecakulor sker genom att naturlera upphettas i en resurskrävande process.
<i>Tillförlitlighet och robusthet</i>	Tankar och andra behållare ska vara täta. BDT-

	<p>anläggningen ska också vara tät i botten och ovanpå för att förhindra läckage och utspädning. En markbädd eller motsvarande är mycket robust om den byggs på rätt sätt och klarar stora flödesvariationer bättre än andra anläggningar. När anläggningen står stilla under en tid kan det dock inledningsvis innebära att reningen m a p BOD försämras initialt.</p> <p>Tankar för urin ska vara utrustade med larm eller annat så att tömning kan göras i tid.</p>
<i>Brukaraspekter</i>	<p>Med detta system blir kopplingen till kretslopp mycket tydlig eftersom fastighetsägaren själv helt eller delvis hanterar toalettavfallet. Det krävs ett visst intresse och engagemang från fastighetsägarens sida för att hanteringen ska fungera och inte inverka negativt på omgivningen i form av lukt och risk för smittspridning.</p> <p>Äldre och/eller rörelsehindrade personer kan behöva hjälp med tömning av fekalier.</p> <p>Urintanken ska vara tät och utformad så att läckage synliggörs.</p>
<i>Naturhänsyn</i>	<p>Systemet inverkar troligen minst av alla alternativ på öns karaktär och utseende. En byggnad behöver uppföras om toalettavfallet ska komposteras gemensamt.</p>
<i>Organisation och juridik</i>	<p>Fastighetsägaren är ansvarig för uppförande och drift av en enskild anläggning. Denna är också ansvarig inför tillsynsmyndigheten att visa att anläggningen fungerar som avsett.</p>

- 1) Uppgiften är hämtad från Stockholm Vattens projekt Bra Små Avlopp. Kostnaden avser en markbädd för allt hushållsavlopp.
- 2) Latrinen hämtas idag av Sita och körs till Norrtälje. Idag sker endast hämtning sommartid. Tidigare användes 35-litersbehållare, nu 20-liters p g a påstötningar från Arbetsmiljöverket. Detta pris gäller därför om det torra avfallet hämtas på samma sätt som latrinen hämtas idag.
- 3) Kostnaden är enligt nuvarande taxa. Tömning måste ske med särskild båt. Fastighetsägarna kontaktar Ragn Sells vid behov och betalar direkt till dem. Samordning av tömningarna minskar kostnaderna för de boende.

## Alt 2. Kommunalt avlopp genom utökat verksamhetsområde

Det här alternativet innebär att Stockholm Vatten tar över ansvaret för både avloppsledningar och behandling av avloppsvattnet mot en avgift från varje fastighetsägare. Fastighetsägaren ansvarar för ledningarna från tomtgränsen. (Detta är den normala placeringen av förbindelsepunkten. Undantag kan förekomma).

Normalt läggs avloppsledningar med självfall. Det är dock inte ett ekonomiskt rimligt alternativ i det här fallet eftersom andelen berg dagen är stor på Lambarö och ön sluttar starkt vilket gör att flera pumpstationer skulle behövas i så fall och ledningsschakterna skulle bli mycket djupa på vissa platser.. En utredning som gjorts av Kommunalteknik styrker detta. Lätt tryckavlopp (LTA) är därför det alternativ som Stockholm Vatten ser som värt att titta vidare på. I ett LTA-system pumpas avloppsvattnet genom ledningarna genom att en pump placeras på varje fastighet.

Gränsen för kommunens verksamhetsområde går i sundet mellan Hässelby och Lambarö. Närmaste befintliga ledningar för kommunalt vatten respektive avlopp på fastlandet är belägna på Berguddsvägen och Nässelstigen. Avloppsvattnet från dessa ledningar leds till Bromma reningsverk. Om det blir aktuellt med kommunalt VA i framtiden finns det tillräcklig kapacitet både vad gäller dricksvattenledning och avloppsvattenledning med Berguddsvägen som troligaste förbindelsepunkt. (Åsa Snith, personligt meddelande).

Stockholm vatten tillhandahåller/äger pump men fgh-ägaren måste själva utföra grävarbeten och bekosta ledningar och brunn på fastigheten. Anslutningspunkten ligger vid tomtgräns men Stockholm vatten äger och sköter pumpen.

Grävarbeten och ledningar på fastigheten bekostas av fastighetsägaren.

### Alt 2 Avstämning mot kravspecifikationen för kommunalt avlopp genom utökat verksamhetsområde

KRAV	Möjlighet till kravuppfyllelse
<i>Flexibilitet &amp; anpassning till platsen</i>	<p>Avloppsvattnet tas omhand från varje fastighet i ett system som kräver mycket litet engagemang från fastighetsägaren. Ingen källare krävs för detta system.</p> <p>Alternativet innebär troligen i praktiken att samtliga fastighetsägare får samma standardhöjning och därmed i princip lika stora kostnader oavsett om fastigheten används året runt eller bara några veckor på sommaren. Stockholm Vatten har möjlighet att tvångsansluta fastigheter men har inte för avsikt att tillämpa den möjligheten. Deras utgångspunkt är att utökat verksamhetsområde endast ska införas om alla fastighetsägarna själva vill detta.</p> <p>Med detta system fraktas allt avlopp bort från ön vilket gör att inga avloppsfraktioner behöver tas omhand eller hämtas.</p>
<i>Vattenförsörjning</i>	Denna punkt berör endast dricksvatten
<i>Smittskydd</i>	<p>Eftersom allt avloppsvatten tas omhand i Bromma reningsverk följs de hårda krav som gäller för stora reningsverk med avseende på smittskydd påde med avseende på utsläpp och hantering av restprodukter. Dessutom sker inget utsläpp till Mälaren eftersom utloppet är beläget i Mälarens utlopp. Avloppsledningen som förläggs i vatten ska vara utrustad med larm och eventuell dubbla ledningar för att säkerställa att inga till utsläpp till Mälaren sker vid läckage.</p>
<i>Hantering av restprodukter från avloppet ska skötas på ett hygieniskt godtagbart sätt (gäller också om</i>	<p>Kraven är omarbetad text ur Naturvårdsverkets kommande Allmänna råd om små avlopp.</p>

<p>det sker på den egna fastigheten).</p> <p>Eftersom Lambarö ligger inom vattenskyddsområde ska anläggningen ha extra skydd mot ev. driftstörningar, ev. ytterligare behandlingssteg, noga utvald plats för utlopp från anläggningen e.dyl.</p>	
<p>Recipientskydd</p>	<p>Haltkrav för Bromma ARV (och Henriksdal):</p> <p>Vid Bromma reningsverk är kraven på utgående vatten betydligt högre än för ett enskilt avlopp:</p> <p>P 0,3 mg/l (kvartalsmedelvärde)</p> <p>BOD 8 mg/l (kvartalsmedelvärde)</p> <p>N 10 mg/l (årsmedelvärde)</p> <p>Ytterligare en aspekt när det gäller Bromma ARV är att utsläpp från Bromma ARV sker via tunnlar i Kastellholmen vilket ger 0-utsläpp i Mälaren(1).</p> <p>Avloppsledningen som förläggs i vatten ska vara utrustad med larm som känner av tryckfall. Det ska också finnas dubbla ledningar för att säkerställa att inga till utsläpp till Mälaren sker vid läckage.</p>
<p>Recirkulation</p>	
<p>Återvinning av näringsämnen från anläggningen ska möjliggöras.</p> <p>Systemet ska designas så att fordons-/båttransporter i samband med uppsamling och återföring av näringsämnen minimeras.</p>	<p>Delar av det slam som bildas vid Bromma ARV är REVAQ-godkänt...</p> <p>Med det här systemet kommer det inte att behövas någon tömning med båt. Allt avlopp transporteras bort från ön i ledningar.</p>
<p>Ekonomi</p>	<p>Om det beslutas om kommunalt verksamhetsområde kommer Stockholm Vatten eventuellt att ta ut särtaxa för att täcka de ökade kostnader som det innebär att anlägga och driva ett LTA-system på Lambarö. Skötseln och driften av ett LTA-system innebär att nyinvesteringar måste göras och det blir svårt och dyrt att anlägga ledningar eftersom gatorna endast består av enkla stigar som troligen har svårt att bära tunga fordon. Under normala förhållanden med farbara vägar och på fastlandet är anslutningsavgiften för LTA och dricksvatten är 60 000 <sup>(1)</sup> kr/fg (Åsa Snith, personligt meddelande). Tillkommer fast kostnad med 1300 <sup>(1)</sup> kr/fg, år. 7,25 kr/m<sup>3</sup> vatten. Stockholm Vatten står för kostnader för vattendom.</p>
<p>Användning av naturresurser</p>	<p>För ledningar antas 1 600 m(6 schakt krävas för gemensamma ledningar. Antas 0,8 m schaktdjup och bottenbredd 0,5 lutning 1:4. Ett grovt antagande ger maximalt 50 % sprängning av ovanstående bredd och djup d v s ca 300 m<sup>3</sup> sprängning. I möjligaste mån läggs LTA-ledningar delvis ovan mark för att undvika sprängning. Detta ger både kostnadsbesparingar och mindre miljöpåverkan.</p> <p>1 600 m plastledningar. Självfallsledningar utgörs av PVC, övriga avloppsledningar av PE (polyeten).</p>

	<p>Kemikalier:<sup>12</sup></p> <p>Energianvändning: 53 MWh/p, år<sup>12</sup></p> <p>Rötgasproduktion: 10 m<sup>3</sup>/p,år<sup>12</sup></p>
<i>Tillförlitlighet och robusthet</i>	<p>En utvärdering av LTA-system (det äldsta systemet har varit i bruk sedan 1980-talet) i Skåne visar att driftsstörningarna varit mycket begränsade och att flertalet kommuner är övervägande positiva till systemet. LPS-systemet som levereras av Skandinavisk Kommunalteknik AB är det system av de två studerade som har längst tid mellan driftsstörningar, 18,5 år. Det vanligaste felet är elfel.</p>
<i>Brukaraspekter</i>	<p>Det krävs i princip inget åtagande från fastighetsägaren mer än att betala räkningen till Stockholm Vatten.</p>
<i>Naturhänsyn</i>	<p>Om ledningar ska förläggas i vägnätet kan det innebära att vägarna behöver förstärkas och breddas för att fordon ska kunna föras fram. Detta kommer i så fall att inverka på öns utseende. Däremot behöver inga byggnader uppföras på ön. Pumparna placeras på varje fastighet.</p>
<i>Organisation och juridik</i>	<p>Stockholm Vatten har utarbetade regler för ägandeförhållanden när det gäller LTA-system. Stockholm Vatten tillhandahåller och äger pumparna på varje fastighet men fastighetsägaren måste själv utföra och bekosta alla grävarbeten på den egna fastigheten.</p>

- 1) Personligt meddelande från Johanna Lindgren, Bromma reningsverk
- 2) Beräknat ur Miljöredovisning och årsredovisning för Stockholm Vatten 2004. Gäller för Bromma reningsverk. Siffror för kemikalieanvändning saknas.
- 3) I en VA-FORSK-rapport från 2004 (Wärnö, 2004) har drifterfarenheter av LTA-system sammanfattats för sammanlagt 6 kommuner i Skåne där LTA-system installerats från mitten av 1980-talet fram till 2002.

### Alt 3. Gemensamt ledningsnät med anslutning till kommunalt avlopp på fastlandet

Det här alternativet innebär att ledningar läggs ned för både vatten och avlopp för samtliga fastigheter. Ledningarna ansluts till Stockholm Vattens befintliga ledningsnät på fastlandet med en sjöledning. För detta betalar fastighetsägarna en gemensam anslutningsavgift till Stockholm Vatten samt årliga avgifter baserade på fasta kostnader och förbrukning. Allt underhåll fram till förbindelsepunkten bekostas av de boende på ön.

Avloppsledningarna läggs med LTA-teknik (lätt tryckavlopp) vilket innebär att en pump placeras på varje fastighet. Avloppsvattnet trycks ut till det kommunala ledningsnätet (till skillnad från självfall som är det vanligaste alternativet). Fördelen med LTA-system är att det blir billigare, innebär mindre ingrepp på miljön och gemensamma lokala pumpstationer kan undvikas.

Om detta alternativ används kommer inget vatten att släppas ut i området runt Lambarö, utan skickas istället iväg till Bromma reningsverk i tryckta avloppsledningar. På varje fastighet anläggs en avloppsbrunn och en pump samt en skärare som finfördelar fasta partiklar i avloppet. Detta alternativ förutsätter att både vatten och avlopp samlas i en gemensamhetsanläggning med LTA som ansluts på fastlandet av den av Stockholm Vatten angivna förbindelsepunkten.

Denna lösning innebär att samtliga fastighetsägare bildar en samfällighet. Samfälligheten ansvarar för anläggningens funktion och drift på ön och för ledningen i vattnet fram till den av kommunen anvisade förbindelsepunkten (på fastlandet). Varje fastighetsägare ansvarar för och bekostar de delar av anläggningen som förläggs på varje fastighet, dvs pump, pumpbrunn och ledningar fram till förbindelsepunkten vid fastighetsgränden. Från fastighetsgränsen fram till kommunens förbindelsepunkt ansvarar samfälligheten.

Samfälligheten måste söka vattendom.

Alt 3 Avstämning mot kravspecifikationen för gemensamt ledningsnät med anslutning till kommunalt avlopp på fastlandet

KRAV	Möjlighet till kravuppfyllelse
<i>Flexibilitet &amp; anpassning till platsen</i>	Ingen källare krävs för detta system.  Alternativet innebär troligen i praktiken att samtliga fastighetsägare får samma standardhöjning och därmed i princip lika stora kostnader oavsett om fastigheten används året runt eller bara några veckor på sommaren. Samfälligheten kan medge att vissa fastigheter inte behöver delta men detta kommer att innebära högre kostnader för de fastigheter som ingår. Det innebär i praktiken att flertalet fastighetsägare måste ansluta sig för att ekonomin ska blir rimlig.  Med detta system fraktas allt avlopp bort från ön vilket gör att inga avloppsfraktioner behöver tas omhand eller hämtas.
<i>Vattenförsörjning</i>	Denna punkt berör endast dricksvatten
<i>Smittskydd</i>	Eftersom allt avloppsvatten tas omhand i Bromma reningsverk följs de hårda krav som gäller för stora reningsverk med avseende på smittskydd både med avseende på utsläpp och hantering av restprodukter. Dessutom sker inget utsläpp till Mälaren eftersom utloppet är beläget i Mälarens utlopp. Avloppsledningen som förläggs i vatten ska vara utrustad med larm som känner av tryckfall. Det ska också finnas dubbla ledningar för att säkerställa att inga till utsläpp till Mälaren sker vid läckage.
<i>Hantering av restprodukter från avloppet ska skötas på ett hygieniskt godtagbart sätt (gäller också om</i>	Kraven är omarbetad text ur Naturvårdsverkets kommande Allmänna råd om små avlopp.

<p><i>det sker på den egna fastigheten).</i></p> <p><i>Recipientskydd</i></p>	<p>Haltkrav för Bromma ARV (och Henriksdal):</p> <p>Vid Bromma reningsverk är kraven på utgående vatten betydligt högre än för ett enskilt avlopp:</p> <p>P 0,3 mg/l (kvartalsmedelvärde)</p> <p>BOD 8 mg/l (kvartalsmedelvärde)</p> <p>N 10 mg/l (årsmedelvärde)</p> <p>Ytterligare en aspekt när det gäller Bromma ARV är att utsläpp från Bromma ARV sker via tunnlar i Kastellholmen vilket ger 0-utsläpp i Mälaren(1).</p>
<p><i>Recirkulation</i></p> <p><i>Återvinning av näringsämnen från anläggningen ska möjliggöras.</i></p> <p><i>Systemet ska designas så att fordons-/båttransporter i samband med uppsamling och återföring av näringsämnen minimeras.</i></p>	<p>Delar av det slam som bildas vid Bromma ARV är REVAQ-godkänt....</p> <p>Med det här systemet kommer det inte att behövas någon tömning med båt. Allt avlopp transporteras bort från ön i ledningar.</p>
<p><i>Ekonomi</i></p>	<p>Miljöförvaltningen i Stockholms stad har i samband med det här projektet låtit göra en översiktlig utredning<sup>2</sup> kring kostnader för LTA-system och dricksvattenledningar. Beräkningarna gäller för ledningsnätet fram till förbindelsepunkten på fastlandet:</p> <p>Investeringskostnader per hushåll</p> <p>LTA-pump på fastigheten: 27 300 kr/fgh, Del i gemensamt ledningsnät: 71 500 kr/fgh, del i gemensam ledning i vatten: 8 500 kr/fgh</p> <p>Tillkommer ansökan för vattendom. Ledningar och grävarbeten på den egna fastigheten tillkommer.</p> <p>Driftskostnader per fastighet</p> <p>Drift av pump: 400 kr/fgh, år, Uppvärmning frostskydd: 150 kr/fgh, år</p> <p>En anslutningsavgift till Stockholm Vatten tillkommer samt en årlig kostnad baserad på en fast kostnad sam förbrukning (se Ekonomi kap 7.2.1) .</p>
<p><i>Användning av naturresurser</i></p>	<p>För ledningar antas 1 600 m(6 schakt krävas för gemensamma ledningar. Antas 0,8 m schaktdjup och bottenbredd 0,5 lutning 1:4. Ett grovt antagande ger maximalt 50 % sprängning av ovanstående bredd och djup d v s ca 300 m3 sprängning. I möjligaste mån läggs LTA-ledningar delvis ovan mark för att undvika sprängning. Detta ger både kostnadsbesparingar och mindre miljöpåverkan.</p> <p>1 600 m plastledningar. Självfallsledningar utgörs av PVC, övriga avloppsledningar av PE (polyeten).</p> <p>Kemikalier: <sup>2</sup></p>

	Energianvändning: 53 MWh/p, år <sup>12</sup> Rötgasproduktion: 10 m <sup>3</sup> /p,år <sup>12</sup>
<i>Tillförlitlighet och robusthet</i>	En utvärdering <sup>4</sup> av LTA-system (det äldsta systemet har varit i bruk sedan 1980-talet) i Skåne visar att driftsstörningarna varit mycket begränsade och att flertalet kommuner är övervägande positiva till systemet. LPS-systemet som levereras av Skandinavisk Kommunalteknik AB är det system av de två studerade som har längst tid mellan driftsstörningar, 18,5 år. Det vanligaste felet är elfel.
<i>Brukaraspekter</i>	Fastighetsägaren bör sluta avtal för skötsel av pumpen vilket framförallt handlar om åtgärder vid eventuellt driftstopp. Avtal bör också finnas för ledningsnätet.
<i>Naturhänsyn</i>	Om ledningar ska förläggas i vägnätet kan det innebära att vägarna behöver förstärkas och breddas för att fordon ska kunna föras fram. Detta kommer i så fall att inverka på öns utseende. Däremot behöver inga byggnader uppföras på ön. Pumparna placeras på varje fastighet.
<i>Organisation och juridik</i>	Alla installationer på fastigheten (inkl. pumpar) ägs och underhålls av fastighetsägaren. Ledningarna från fastighetens gräns fram till Stockholm Vattens förbindelsepunkt på fastlandet ägs av fastighetsägarna gemensamt. Därefter ansvarar Stockholm vatten.

- 1) Personligt meddelande från Johanna Lindgren, Bromma reningsverk
- 2) Palm, J. 2006. Lambarö Stockholms stad. Förstudie VA-lösning. Konceptrapport. Skandinavisk miljöteknik.
- 3) Beräknat ur Miljöredovisning och årsredovisning för Stockholm Vatten 2004. Gäller för Bromma reningsverk. Siffror för kemikalieanvändning saknas.
- 4) I en VA-FORSK-rapport från 2004 (Wärnö, 2004) har drifterfarenheter av LTA-system sammanfattats för sammanlagt 6 kommuner i Skåne där LTA-system installerats från mitten av 1980-talet fram till 2002.

#### Alternativ

Ett näraliggande alternativ till LTA-system är att lägga ledningarna med självfall. Detta skulle dock innebära orimliga kostnader, stora ingrepp på öns natur (sprängning), och att omkring 3 pumpstationer skulle måste anläggas på ön, alternativt förlägga ledningar i strandkanten på de fastigheter som ligger närmast vattnet. Utöver detta kommer 3 beräknas 3 fastigheter vara tvungna att installera LTA-pump på fastigheten för att frakta ut avloppsvattnet på det gemensamma ledningsnätet.

#### Alt 4. Lokal gemensam avloppsbehandling genom gemensamma ledningar fram till fastigheterna och gemensam lokal rening

Om tillgången till vatten är knapp kan detta avloppssystem bygga på att torra urinsorterande toaletter används och att endast BDT-vattnet leds till ett gemensamt reningsverk på ön. Om tillgången istället är god kan vattentoalett användas och allt avloppsvatten ledas till en gemensam reningsanläggning.

En gemensam lokal reningsanläggning kommer att ta visst utrymme i anspråk på ön. Det finns ett par ytor som ägs av kommunen som skulle kunna komma i fråga. Anläggningen kan antingen anläggas i form av en markbädd som inte behöver synas särskilt mycket eller som ett litet reningsverk, vilket kommer att synas mer.

#### Alt 4. Avstämning mot kravspecifikationen för lokal gemensam avloppsbehandling genom gemensamma ledningar fram till fastigheterna och gemensam lokal rening

KRAV	Möjlighet till kravuppfyllelse
<i>Flexibilitet &amp; anpassning till platsen</i>	Ingen källare krävs för detta system annat än om en viss typ av torrtoalett används (se avsnitt 7.2.1).  Alternativet innebär troligen i praktiken att samtliga fastighetsägare får samma standardhöjning och därmed i princip lika stora kostnader oavsett om fastigheten används året runt eller bara några veckor på sommaren. Samfälligheten kan medge att vissa fastigheter inte behöver delta men detta kommer att innebära högre kostnader för de fastigheter som ingår. Det innebär i praktiken att flertalet fastighetsägare måste ansluta sig för att ekonomin ska bli rimlig.  Om torrtoalett används bildas urin och fekalier som måste tas omhand. Dessutom bildas slam från slamavskiljare/reningsverk. Om vattentoalett används bildas slam från reningsverket som fraktas bort eller behandlas och används lokalt på ön.
<i>Vattenförsörjning</i>	Denna punkt berör endast dricksvatten
<i>Smittskydd</i>	Den reningsanläggning som installeras måste klara höga krav på smittskydd. Dessutom måste det finnas skydd vid ett eventuellt driftstopp, exempelvis genom att vattnet leds till en markbädd efter behandling.  Eventuellt omhändertagande av restprodukter lokalt på ön ska ske på ett hygieniskt godtagbart sätt och så att lukt förhindras.
<i>Recipientskydd</i>	Anläggningen ska uppfylla kraven på utsläpp. Det finns troligen både filteranläggningar och reningsverk som kan klara detta. För reningsverk kan serviceavtal slutas för att garantera att anläggningen sköts som avsett.
<i>Recirkulation</i>	Anläggningarna medger återvinning av näringsämnen med litet innehåll av skadliga ämnen eftersom det endast innehåller hushållsavlopp.  Båttransporter kommer att krävas om inte alla restprodukter tas omhand lokalt.
<i>Ekonomi</i>	Miljöförvaltningen i Stockholms stad har i samband med det här projektet låtit göra en översiktig utredning <sup>2</sup> kring kostnader för LTA-system och dricksvattenledningar. Beräkningarna gäller för ledningsnätet fram till förbindelsepunkten på fastlandet.  Svårt att göra beräkningar för detta alternativ eftersom det till stor del handlar om vilken vattenförsörjning det kombineras med. Om ledningar dras även för vatten kan

	<p>kostnader för ledningsdragnings approximeras till att bli ungefär desamma som i kap 7.3.1. Därutöver tillkommer investerings- och driftskostnader för reningsanläggningen: I Vaxholm finns ett nybyggt avancerat reningsverk för 750 pe. Per fastighet kostade detta:</p> <p>Ca 25 000 kr/fgh + moms (reningsverk på Kullön, Vaxholm byggt år 2000) kostnader för drift av detta reningsverk finns inte specificerade.</p> <p>Ett annat exempel är Olsnäs på Tjörn där ett reningsverk byggts för 34 fastigheter år 2005. Investeringskostnaden var ca 30 000 kr/fgh + moms.</p>
<i>Användning av naturresurser</i>	<p>För ledningar antas 1 600 m (6 schakt krävas för gemensamma ledningar. Antas 0,8 m schaktdjup och bottenbredd 0,5 lutning 1:4. Ett grovt antagande ger maximalt 50 % sprängning av ovanstående bredd och djup d v s ca 300 m<sup>3</sup> sprängning. I möjligaste mån läggs LTA-ledningar delvis ovan mark för att undvika sprängning. Detta ger både kostnadsbesparingar och mindre miljöpåverkan.</p> <p>1 400 m plastledningar (självfallsledningar utgörs av PVC, övriga avloppsledningar av PE (polyeten).</p> <p>Kemikalier: <sup>(2)</sup></p> <p>Energianvändning:</p>
<i>Tillförlitlighet och robusthet</i>	<p>En utvärdering<sup>(4)</sup> av LTA-system (det äldsta systemet har varit i bruk sedan 1980-talet) i Skåne visar att driftsstörningarna varit mycket begränsade och att flertalet kommuner är övervägande positiva till systemet. LPS-systemet som levereras av Skandinavisk Kommunalteknik AB är det system av de två studerade som har längst tid mellan driftsstörningar, 18,5 år. Det vanligaste felet är elfel.</p>
<i>Brukaraspekter</i>	<p>Fastighetsägaren bör sluta avtal för skötsel av pumpen vilket framförallt handlar om åtgärder vid eventuellt driftstopp. Avtal bör också finnas för ledningsnätet.</p>
<i>Naturhänsyn</i>	<p>Om ledningar ska förläggas i vägnätet kan det innebära att vägarna behöver förstärkas och breddas för att fordon ska kunna föras fram. Detta kommer i så fall att inverka på öns utseende. Däremot behöver inga byggnader uppföras på ön. Pumparna placeras på varje fastighet.</p>
<i>Organisation och juridik</i>	<p>Stockholm Vatten har utarbetade regler för ägandeförhållanden när det gäller LTA-system. Stockholm Vatten tillhandahåller och äger pumparna på varje fastighet men fastighetsägaren måste själv utföra och bekosta alla grävarbeten på den egna fastigheten.</p>

- 1) Personligt meddelande från Johanna Lindgren, Bromma reningsverk
- 2) Palm, J. 2006. Lambarö Stockholms stad. Förstudie VA-lösning. Konceptrapport. Skandinavisk miljöteknik.
- 3) Beräknat ur Miljöredovisning och årsredovisning för Stockholm Vatten 2004. Gäller för Bromma reningsverk. Siffror för kemikalieanvändning saknas.
- 4) I en VA-FORSK-rapport från 2004 (Wärnö, 2004) har drifterfarenheter av LTA-system sammanfattats för sammanlagt 6 kommuner i Skåne där LTA-system installerats från mitten av 1980-talet fram till 2002.

## **Bilaga 5**



MILJÖFÖRVALTNINGEN

Dnr 2005-005336-206 /mcs  
2006-06-09

Avdelning: Hälsoskydd  
Handläggare: Marianne Kängström  
Telefon: 508 28 870  
Fax: 508 28 808  
E-post: marianne.kangstrom@miljo.stockholm.se

Stockholm Vatten AB  
106 36 Stockholm

### FÖRFRÅGAN OM ATT UTÖKA VA-OMRÅDET I STOCKHOLM STAD FÖR ATT ÄVEN GÄLLA LAMBARÖ

Enligt Program för Stockholm Vattenarbete 2006-2015 framgår att för Östra Mälaren " skall enskilda avlopp anslutas till kommunalt VA-nät eller avvecklas" och "möjligheterna till att utöka Stockholm Vattens verksamhetsområde ska utredas så att fastigheterna på Lambarö kan anslutas till kommunalt VA-nät". Detta program ska upp i kommunfullmäktige den 12 juni 2006.

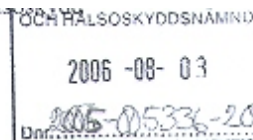
Stockholm Stad har även beviljat medel från Miljömiljarden till ett projekt för att lösa problemen med de bristfälliga avloppen på Lambarö. Miljöförvaltningen driver nu ett projekt tillsammans med Stadsbyggnadskontoret, Markkontoret, Renhållningskontoret, Stadsförvaltningen i Hässelby och de boende på Lambarö. Åsa Snith från Stockholm Vatten har varit med som referensperson i projektet.

Syftet med projektet är att hitta en bra vatten- och avloppslösning för ön och att ta fram en genomförandeplan. Ett av alternativen är att utöka VA-området så att det även gäller Lambarö. Detta ska utredas även enligt Stockholms Vattenarbete 2006-2015. För att kunna driva projektet vidare behöver vi svar på följande frågor:

1. Hur går processen till för att införliva Lambarö i VA-området och slutligen ansluta fastigheterna? (Hur fattas besluten? Vilka är de berörda nämnderna? Behövs det tas i flera nämnder? Vilken roll kommer Stockholm Vatten ha? Enligt programmet är Stockholm Vatten och Miljöförvaltningen utpekade som utförare för utredningsarbetet.)
2. Hur lång tid skulle processen/erna ta?
3. Vad skulle det kosta fastighetsägarna att bli anslutna? De som har godkända avloppsanläggningar blir de inlösta? Kan det bli aktuellt med särtaxa för Labarö?
4. Finns det några hinder som Stockholm Vatten kan se för att inte genomföra kommunalt VA till fastigheterna på Lambarö? Miljöförvaltningen och de övriga förvaltningarna i projektgruppen och en stor del av de boende är positiva till denna lösning. Det framgår ju även av Stockholm Vattenarbete 2006-2015 att enskilda avlopp ska anslutas i Östra Mälaren.
5. Om det skulle bli ett positivt beslut kan förbindelsepunkten flyttas så att Stockholm Vatten söker tillstånd för vattendom och kan lägga ut och underhålla sjöledning?

Åsa Snith  
Tel 522 12250  
Fax 522 122 12  
asa.snith@stockholmvatten.se

Box 8136  
10420 Stockholm



### Svar på förfrågan om att utöka VA-området i Stockholm Stad för att även gälla Lambarö

Miljöförvaltningen driver med hjälp av miljömiljardspengar ett projekt som syftar till att lösa de bristfälliga avloppen på Lambarö. I samband med utredningen har Stockholm Vatten erhållit frågor kring möjligheten att ansluta fastigheterna på Lambarö till kommunalt VA-nät.

1. Enligt 5 § i Lag (1970:244) om allmänna vatten och avloppsanläggningar (VA-lagen) bestämmer huvudmannen för allmän va-anläggning, i detta fall Stockholm Vatten, anläggningens verksamhetsområde. Stockholm Vatten har idag inte ambitionen att införliva Lambarö i sitt verksamhetsområde.

Om allmän va-anläggning behövs med hänsyn till miljö- och hälsoskyddet ska dock, enligt 2 § VA-lagen, kommunen tillse att allmän va-anläggning kommer till stånd. På begäran av kommun, i detta fall Miljöförvaltningen, kan länsstyrelsen föreskriva att allmän va-anläggnings verksamhetsområde ska omfatta önskat område, i detta fall Lambarö (6 § VA-lagen).

2. Det är svårt att svara på hur lång tid hela processen kommer att ta, men anta att remisstiden för att utöka verksamhetsområdet tar ca 1 år. Vidare beräknas projektering av ny va-anläggning, ansökan om vattendom för sjöledningarna samt byggande av anläggningen ta ett år vardera. Den totala tiden från ansökan om utökat verksamhetsområde till färdig anläggning beräknas ta ca 4 år.

3. Stockholm Vatten har rätt att ta ut sär taxa i anläggningsavgiften om det finns en "beaktansvärd skillnad", dvs fördyring för fastigheterna i området jämfört med "normalfastigheten". Fr o m 1 januari 2007 när den nya vattentjänstlagen träder i kraft har bolaget även rätt att ta ut sär taxa på brukningsavgiften. Stockholm Vatten gör bedömningen att för Lambarö gäller "beaktansvärd skillnad". Det är i dagsläget svårt att svara på hur stor sär taxan kommer att bli, men kostnaden att anlägga va-anläggningen kommer för Stockholm Vatten att bli i samma storleksordning som den offert som Miljöförvaltningen har begärt in från Skandinavisk Kommunalteknik AB. Anläggningsavgiften beräknas utifrån den kostnaden. Även brukningskostnaden kommer att bli högre än normalt axa.

Anordning för vattenförsörjning eller avlopp, som blir onyttig till följd av att allmän va-anläggning kommer till stånd eller utvidgas, skall ersättas av huvudmannen i den mån det är skäligt med hänsyn till anordningens art, ålder och skick, den fördel ägaren får av den allmänna va-anläggningen och övriga omständigheter. (16 § VA-lagen).

4. Stockholm Vatten har idag ingen organisation för att kunna erbjuda en fullvärdig kommunal va-lösning för Lambarö. Ska verksamhetsområdet utökas och full service erbjudas med drift och underhåll måste Stockholm Vatten ha tillgång till fraktbåt för transport av verktyg och maskiner till ön. Det är samma problem som Renhållningsförvaltningen har idag när de ska tömma de slutna tankarna. Stockholm Vatten måste dessutom förflytta sig på ön, så servicebil med lyftanordningar och verktyg är nödvändigt. Stockholm Vatten har en jour- och beredskapsorganisation som åtgärdar driftstörningar inom vissa maxtider dygnet runt. Denna service är svår att upprätthålla på Lambarön.

Ett alternativ är att de boende på ön själva bildar en samfällighet och får en förbindelsepunkt till den allmänna va-anläggningen på "fastlandet". Fördelen med att de boende själva sköter skötsel av anläggningen är att de är på plats och ser störningarna och kan ha egen utrustning för drift och underhåll. Större insatser kan de ta in entreprenörer till och de slipper betala Stockholm Vatten för drift och underhåll genom enskilda abonnemang.

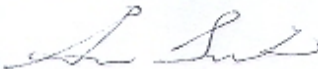
Ett problem som finns för Lambarön är att det är så få permanentboende idag, 12 st av 55 fastigheter. Ska en va-anläggning byggas ut måste den dimensioneras för att kunna ansluta samtliga. Ett scenario som har presenterats är att fastigheterna kommer att anslutas efter hand som fastigheterna säljs eller omvandlas till permanentboende. Även om samtliga fastigheter ansluts på en gång får man också anta att det i dagsläget sommartid ofta är en belastning motsvarande 55 fastigheter medan det vintertid periodvis endast är 12 st. Detta gör att man under låg belastning av anläggningen kan få drickvattenkvalitetsproblem i vattenledningarna och stopp i avloppsledningarna pga dålig omsättning.

I händelse att Stockholm Vattens verksamhetsområde utökas till att omfatta Lambarön förutsätter Stockholm Vatten att samtliga fastigheter på Lambarön ansluts.

5. Flyttas gränsen för verksamhetsområdet så att förbindelsepunkten till Lambarön hamnar på ön kommer Stockholm Vatten ändå att ha en pumpstation att sköta på ön, vilket inte är önskvärt. Skötsel av pumpstation och sjöledning är dock lättare än att sköta hela öns anläggning.

Hoppas att bolaget med dessa rader har svarat på de frågor som finns kring projektet Lambarön. Återkom gärna om följdfrågor finnes.

Med vänlig hälsning



Åsa Snith

## 11 Referenser

### *Personlig kontakt*

Gunnar Blomquist, boendegruppen på Lambarö

Niklas Bornkessel, ägare av fastigheten Algen 4 på Lambarö. Permanentboende.

Johnny Cajanus, Ekotreat

Fredrik Hansson, Ragn Sells

Holger Kirchmann, professor, Inst för markvetenskap, växtnärläring, Sveriges Lantbruksuniversitet

Jan Lassfolk, ägare av fastigheten Vassruggen 9. Permanentboende.

Johan Palm, Skandinavisk Kommunalteknik AB, Västra Frölunda

Göran Risberg, SGU Uppsala

Christer Ruud, Ragn Sells

Åsa Snith, Stockholm Vatten AB, Ledningsnät, Utveckling och utredning

Birgitta Stafström, Stadsbyggnadskontoret

Lars Åkerblad, Miljöskyddsmyndigheten, Länsstyrelsen i Stockholms län

### *Rapporter/skriftligt material*

Palm, J. 2006. Lambarö Sockholms stad. Förstudie VA-lösning. Konceptrapport. Skandinavisk Kommunalteknik.

Palm, O. 2005. Konsekvensanalys Nya allmänna råd om enskilda avlopp. Ett projekt utfört på uppdrag av Naturvårdsverket. 2005-06-30. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik.

Kvarnström, E., Emilsson, K., Richert Stintzing, A., Johansson, M., Jönsson, H., af Petersens, E., Schönning, C., Christensen, J., Hellström, D., Qvarnström, L., Ridderstolpe, P. och Drangert J-O. 2006. Urine diversion: One step towards sustainable sanitation. Report 2006-1. EcoSanRes Publication Series.

Vinnerås, B. 2002. Possibilities for sustainable nutrient recycling by faecal separation combined with urine diversion. Swedish university of agricultural sciences. Uppsala. Doktorsavhandling.

(SCB, ME 22 SM 0401)

JTI-folder. Gemensamt avlopp. Så kan det gå till. Institutet för Jordbruks- och miljöteknik.