



Referens

Katja Larnholt, VA-enheten  
Ulrika Elveskog, Miljöenheten  
Per-Anders Framgård, Stadsbyggnadsenheten  
Olof Karlsson, Stadsbyggnadsenheten  
My Peensalu, Gata/parkenheten

Mottagare

Tekniska nämnden

## Förslag till åtgärder:

# Dagvatten Norra Botkyrka



## Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>4</b>
<b>Inledning.....</b>	<b>5</b>
Bakgrund.....	5
Syfte.....	6
Beslut och information .....	6
Rapportens upplägg .....	7
<b>Begreppsförklaring .....</b>	<b>7</b>
<b>Vem ansvarar för dagvattnet?.....</b>	<b>8</b>
<b>Allmänt om öppna dagvattenlösningar .....</b>	<b>8</b>
<b>Förstudie .....</b>	<b>9</b>
<b>Fittja – områdesbeskrivning och program.....</b>	<b>10</b>
<b>Alby – områdesbeskrivning och program .....</b>	<b>11</b>
<b>Identifierade åtgärder .....</b>	<b>13</b>
Fittja .....	14
Alby.....	15
Reningsanläggning i Albyberget .....	16
<b>Diskussion av identifierade åtgärder .....</b>	<b>16</b>
Fittja .....	17
Ekonomi och drift .....	17
Energi och klimat .....	18
Miljö .....	20
Sociala värden och stadsbyggnadskvalitet.....	22
Tekniska aspekter.....	24
<b>Alby.....</b>	<b>24</b>
Ekonomi och drift .....	24
Energi och klimat .....	25
Miljö .....	26
Sociala värden och stadsbyggnadskvalitet.....	28
Tekniska aspekter.....	29
<b>Reningsanläggning i Albyberget .....</b>	<b>30</b>
Ekonomi och drift .....	30
Energi och klimat .....	30
Miljö .....	30
Sociala värden och stadsbyggnadskvalitet.....	31
Tekniska aspekter.....	31
<b>Risiker, osäkerheter och genomförbarhet för identifierade åtgärder .....</b>	<b>32</b>
Risiker och osäkerheter .....	32
Genomförbarhet.....	35
<b>Ekosystemtjänster.....</b>	<b>37</b>
<b>Botkyrkas 6 utmaningar.....</b>	<b>39</b>

<b>Konst i projektet .....</b>	<b>40</b>
<b>Rekommendation .....</b>	<b>40</b>
Energ och klimat .....	41
Ekonomi, sociala värden och stadsbyggnadskvalitet.....	42
Miljö och teknik.....	42
Risker och genomförbarhet .....	43
Övrigt .....	43
<b>Genomförande .....</b>	<b>43</b>
Organisation.....	43
Tidplan och budget.....	43
Kommunikationsplan.....	44
Vidare utredningar .....	44
<b>Referenser .....</b>	<b>44</b>
<b>Bilagor .....</b>	<b>45</b>
<b>Bilaga 1 – Ekonomisk redovisning .....</b>	<b>45</b>
Fittjastråket (enkelt utförande).....	45
Fittjastråket (gestaltat utförande).....	46
Fittja äng.....	47
Alby.....	48
<b>Bilaga 2 – Figurer.....</b>	<b>49</b>
Fittjastråket och Fittja äng, figur 1 .....	49
Albystråket och Alby våtmark, figur 2 .....	50

## Figurförteckning

Figur 1 Dagvattenåtgärder i Fittja .....	14
Figur 2 Dagvattenåtgärder i Alby. ....	15
Figur 3 Reningsanläggning i Albyberget. ....	16
Figur 4 Mängd föroreningar som når Albysjön efter Alby våtmark.....	27
Figur 5 Mängd föroreningar som når Albysjön efter reningsanläggning i Albyberget .....	31

## Sammanfattning

Samhällsbyggnadsförvaltningen rekommenderar följande:

- Alby våtmark – våtmark vid Alby strand inklusive enkel sedimenteringsanläggning i bergtunneln och bryggdäck
- Albystråket – dagvattenstråk i Alby
- Fittjastråket (enkelt gestaltat) – dagvattenstråk i Fittja
- Fittja äng – översilningsyta för dagvatten vid Fittja äng

Investerings- och driftskostnaderna uppskattas till ca 100 Mkr respektive 1,6 Mkr/år. Utöver detta tillkommer bland annat kostnader för utredning av förorenad mark samt eventuell sanering av förorenad mark.

Öppna dagvattenlösningar rekommenderas på grund av de mervärden som fås i form av sociala, estetiska och miljömässiga värden. Öppna lösningar ger en rofylld känsla. Det är också slöseri med resurser att inte utnyttja dagvattnet till dess fulla potential och de ekosystemtjänster som öppna dagvattenlösningar erbjuder. Öppna dagvattenlösningar som i mindre utsträckning är beroende av teknisk utrustning är mer robusta och kan i högre grad hantera olika typer av driftstörningar såsom extrem nederbörd. Fler tillfällen med extrem nederbörd väntas i samband med klimatförändringar.

Vad dagvatten innehåller är beroende av markanvändningen. Föroreningar som kan finnas i dagvatten är fosfor, kväve, suspenderad substans och tungmetaller. I Norra Botkyrka leds det mesta dagvattnet ner i en tunnel som börjar i Norsborg i väst och mynnar i Albysjön mellan Fittja och Alby. Ingen rening finns av dagvattnet innan det släpps ut i Albysjön. På grund av dagvattnets föroreningsinnehåll är det inte lämpligt att avleda det till ett punktutsläpp ut i sjön. Albysjön ligger även inom vattenskyddsområde för Östra Mälaren vilket ger ett ännu större incitament att snarast förbättra dagvattenhanteringen.

Det finns möjlighet att anlägga reningsanläggningar i Fittja, Alby och i direkt anslutning till befintlig tunnel i Albyberget. För Fittja och Alby redovisas öppna dagvattenlösningar medan reningsanläggningen i berget blir en teknisk lösning som inte syns för allmänheten.

I Fittja finns möjlighet att anlägga ett dagvattenstråk (kallat Fittjastråket) från viadukten över E4/E20 vid Hallunda och genom bostadsområdena Diligensen och Krögaren. Detta dagvatten renas i två olika dammar i början och i slutet på dagvattenstråket. Vid Fittja äng kan dagvattnet renas i en fuktäng innan det rinner ut i Albysjön.

2011-09-14

I Alby finns möjlighet att anlägga ett dagvattenstråk (kallat Albystråket) samt en våtmark vid Alby strand. För att ha ett jämnt flöde till våtmarken behövs utjämningsmagasin (även kallat sedimenteringsmagasin) där dagvattnet samlas upp och sedan pumpas med jämnt flöde till våtmarken. I utjämningsmagasinen sker även sedimentering av partiklar i dagvattnet. Dessa utjämningsmagasin placeras i direkt anslutning till tunnelmynningen och kan konstrueras under flytbryggor som man kan gå på.

För att kunna hantera den stora mängd dagvatten som rinner genom tunneln måste antingen våtmarken i Alby eller reningsanläggningen i Albyberget anläggas. De öppna lösningarna i Fittja kan komplettera någon av de andra två. Huvudsyftet är då att hjälpa till att avlasta tunneln och bidra till trivsel i området.

## **Inledning**

### **Bakgrund**

I Norsborg, Hallunda, Eriksberg, Fittja och Alby leds det mesta dagvattnet (regn- och smältvatten) ner i ledningar i marken. På vissa ställen är ledningsnätet anlagt så att dagvattnet rinner ut i Mälaren. Men största delen av dagvattnet leds ner i en dagvattentunnel som sträcker sig från Norsborg till utloppet i Albysjön. Tunneln tar även emot dagvatten från E4/E20. När dagvattnet väl hamnat i ledningarna så renas det inte innan det når Mälaren eller Albysjön. Därmed bidrar dagvattnet med föroreningar till Östra Mälarens vattenskyddsområde som försörjer stora delar av Stockholm med dricksvatten.

Enligt skyddsföreskrifterna för Östra Mälarens vattenskyddsområde får man inte utan föregående rening släppa ut dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där det finns risk för vattenförorening. I det inbegriper man större vägar, broar och parkeringsanläggningar. Befintliga utsläpp får ske i den omfattning som var 2008 då föreskrifterna antogs, under förutsättning att det inte strider mot andra bestämmelser. Det betyder att inga nya anslutningar av förorenat dagvatten får göras till tunneln till dess att det finns rening av dagvattnet.

Med dagvatten avses enligt lagtext tillfälliga flöden av exempelvis regnvatten, smältvatten, spolvatten och framträngande grundvatten (Lagen om allmänna vattentjänster SFS 2006:412). Skillnaden mellan ytvatten och dagvatten ligger i att dagvatten är tillfälligt. När dagvatten kommer i kontakt med ytor som kan vara förorenade med till exempel metaller eller trafikföroreningar blir det förorenat. Ur ett föroreningsperspektiv är dagvatten en diffus föroreningskälla som ofta avleds till ett punktutsläpp i en sjö eller ett vattendrag.

2011-09-14

I miljöbalken (SFS 1998:808) definieras dagvatten som avloppsvatten om det gäller avvattning av mark inom detaljplan som inte görs för en viss eller vissa fastigheters räkning. Utsläpp av avloppsvatten betraktas som miljöfarlig verksamhet. Sådant avloppsvatten får inte släppas ut utan föregående rening om utsläppet inte kan göras utan risk för olägenhet för människors hälsa eller miljön (Förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, SFS 1998:899).

Sedan 2001 har EGs vattendirektiv implementerats i svensk lagstiftning vilket innebär krav på att uppnå god ekologisk och kemisk status i sjöar och vattendrag med hjälp av miljökvalitetsnormer. Miljökvalitetsnormer är ett juridiskt bindande styrmedel och beskrivs närmre i miljöbalkens 5e kapitel samt i förordningen om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön, SFS 2004:660. Vattenmyndigheterna beslutar om miljökvalitetsnormer för vattenförekomster och har statusklassificerat recipienter. I Botkyrka kommun ska ytvattenförekomster uppnå god ekologisk och kemisk status år 2015 (år 2021 för vissa vattenförekomster). Kommunen är en viktig aktör i arbetet med att nå miljökvalitetsnormerna. I dagsläget uppnår Mälaren god ekologisk status men inte god kemisk status. Mälaren riskerar att inte uppnå varken god ekologisk eller god kemisk status år 2015. Albysjön uppnår i dagsläget både god ekologisk och god kemisk status.

I kommunens dagvattenstrategi som antogs 2001 anges att åtgärder för behandling av förorenat dagvatten från trafikerade ytor och industriområden i norra Botkyrka har högsta prioritet.

Med anledning av detta måste dagvattenhanteringen i norra Botkyrka ändras och reningsåtgärder sättas in. I samband med att man ändrar på den nuvarande tekniska lösningen för dagvattenhanteringen kan dagvattnet komma till nytta även ur ett kulturellt och socialt perspektiv. En ändrad dagvattenhantering kan bli till nytta för stadsbyggnadsutvecklingen i Alby och i Fittja och behöver samordnas med idéer för dessa.

### **Syfte**

Syftet med denna rapport är att fungera som underlag till beslut om vilken/vilka åtgärder för dagvattenhantering som ska vidtas i norra Botkyrka.

### **Beslut och information**

Denna rapport vänder sig för beslut till tekniska nämnden.

Rapporten skickas som information till samhällsbyggnadsnämnden, miljö- och hälsoskyddsnämnden, kommunledningsförvaltningen, kultur- och

2011-09-14

fritidsförvaltningen, UBAB samt till bostadsbolagen Botkyrkabyggen och Willhem.

### Rapportens upplägg

Rapporten inleds med allmän information om öppna dagvattenlösningar för att få inblick i vad dessa innebär. Sedan beskrivs kortfattat det förstudiearbete som ligger till grund för de åtgärder som föreslås i rapporten. Därefter beskrivs Fittja och Alby samt de möjligheter som finns för dagvattenåtgärder i områdena. Olika dagvattenåtgärder har identifierats och dessa diskuteras kring bland annat ekonomi, klimat, miljö och stadsbyggnadskvalitet. Även risker, osäkerhet och genomförbarheten för de olika åtgärderna diskuteras. Åtgärderna ger olika ekosystemtjänster och bidrar till uppfyllnad av Botkyrkas 6 utmaningar. I samband med genomförande av dagvattenåtgärder kan konst integreras i Fittja och Alby. Slutligen ges rekommendationer om vilken/vilka åtgärder som ska vidtas och vidare utredningar som behöver göras.

### Begreppsförklaring

Dagvatten	Tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på ytan av mark eller konstruktion, till exempel regnvatten, smältvatten, spolvatten, framträngande grundvatten. (TNC)
Damm	En dagvattenreningsanläggning som har en permanent vattenyta.
Fosfor	Näringsämne för växter och kan i för stora mängder medföra övergödning av vattendrag.
GC-trafik/-väg	Gång- och cykeltrafik/-väg
Kväve	Näringsämne för växter och kan i för stora mängder medföra övergödning av vattendrag.
Suspenderat material	Partiklar som finns i vattnet, till exempel lerkorn, sand och grus.
Våtmark	Sådan mark där vatten till stor del av året finns nära under, i eller strax över markytan och/eller vegetationstäckta vattenområden. Kompletteras med en inloppsdamm och ofta även en utloppsdamm.

2011-09-14

## Vem ansvarar för dagvattnet?

Enligt gällande lagstiftning har varje verksamhetsutövare och fastighetsägare ett ansvar att hantera dagvattnet med försiktighet så att miljön inte skadas. Flera av kommunens verksamheter har tillsammans med fastighetsägarna och verksamhetsutövarna i kommunen ett gemensamt ansvar för dagvattenhanteringen.

I Botkyrka kommun är det främst tekniska nämnden och samhällsbyggnadsnämnden som ansvarar för dagvattenhanteringen. Tekniska nämnden ansvarar för VA-verksamheten som är skyldig att ta hand om dagvattnet i ett större sammanhang enligt Lagen om allmänna vattentjänster (SFS 2006:412). Samhällsbyggnadsnämnden ansvarar för dagvatten enligt plan- och bygglagen (SFS 2010:900) inom till exempel gata/parkverksamheten och detaljplaneärenden. Utöver detta har miljö- och hälsoskyddsnämnden tillsyn över dagvattenhanteringen enligt miljöbalken.

För genomförande och skötsel av föreslagna åtgärder i norra Botkyrka ansvarar tekniska nämnden.

## Allmänt om öppna dagvattenlösningar

Öppna dagvattenlösningar är det bästa sättet att ta hand om dagvattnet såsom det skulle ha tagits omhand om naturen varit fri från mänsklig påverkan. Genom att låta vattnet infiltrera och rinna långsamt kommer man närmare vattnets naturliga kretslopp. Öppna dagvattenlösningar består ofta av öppna dagvattenstråk (till exempel diken), dammar och våtmarker.

Öppna dagvattenlösningar är bättre än ledningsnät i marken av flera anledningar, bland annat följande;

- Dagvattnet fördröjs, dvs. det rinner långsamt eftersom det rinner på en ”grövre” yta (till exempel gräs eller grus) än vad det skulle ha gjort i ett rör i marken.
- Dagvatten kan infiltrera och fylla på grundvattnet i marken. På så sätt undviks sättningar i marken som är skadligt för husgrunder.
- Dagvattnet renas effektivt från föroreningar innan det når sjöar eller vattendrag.
- Skapar hemmiljöer för olika arter av växter och djur.
- Är trivsamt för människor som rör sig i närheten och är positivt för folkhälsan.

Genom att fördröja dagvatten kan man undvika att vatten fort samlas i lågpunkter i bebyggelsen. Detta kan hända om det regnar mycket. Om



2011-09-14

mycket vatten under kort tid samlas på ett ställe och det inte hinner rinna undan så finns risk för översvämningar som kan orsaka skador på byggnader.

Dagvatten kan förorenas av biltrafik, djurspillning, biltvätt, vägsalt och skräp som slängs på gatan. Vanliga föroreningar i dagvatten är olika tungmetaller samt fosfor och kväve. Tungmetaller kommer ofta från trafik och sätter sig fast på sand och damm som följer med dagvattnet. Fosfor och kväve kommer från bland annat djurspillning och trafik och bidrar till övergödning av sjöar och vattendrag. I ett öppet system renas dagvatten genom att föroreningar fastnar i till exempel gräs eller att de sjunker till botten i en damm eller våtmark.

Öppna dagvattenlösningar integreras ofta i parker och grönområden. Studier visar att nära tillgång till parker och grönområden uppmuntrar till fysisk aktivitet hos dem som bor i närområdet. Fysisk aktivitet är i sin tur starkt kopplat till bättre folkhälsa. En fysiskt aktiv livsstil främjar hälsan bland annat genom att minska risken för hjärt- och kärlsjukdomar, minska risken för övervikt, minska risken för depression samt genom att förbättra sömnavanor och minska negativ stress. Parker och grönområden fungerar också som viktiga sociala mötesplatser vilket är viktigt för att upprätthålla ett lokalsamhälles sammanhållning, stolthet och sociala kapital.

Mer information om sambandet mellan folkhälsa och parker och grönområden finns i rapporten "Den byggda miljöns påverkan på fysisk aktivitet" utgiven av Statens Folkhälsoinstitut.

## **Förstudie**

Problematiken kring dagvattenhanteringen i norra Botkyrka har varit känd länge och under åren har flera utredningar gjorts på området. Teknikkonsultföretaget WSP fick i uppgift att ta fram åtgärdsförslag till dagvattenhanteringen i norra Botkyrka. Detta presenteras i deras förstudierapport "Dagvattenhantering norra Botkyrka" (2010-10-28). Fokus ligger i första hand på att rena dagvattnet och förbättra vattenmiljön, men även på att hitta lösningar som även ger andra mervärden. Tidigare dagvattenutredningar har fungerat som underlag då man studerat möjliga lösningar och platser för dagvattenhanteringen. Man har undersökt vilka möjligheter som finns att ta hand om dagvattnet i Norsborg, Hallunda, Eriksberg, Fittja och Alby. Slutsatsen blev att de mest lämpade områdena för hantering av dagvatten av aktuell kvantitet och kvalitet finns i Fittja och Alby.

I Fittja har man utgått från Framtid Fittja som är ett program för Fittjas stadsutveckling. I förstudien har man utvecklat programmets förslag med

dammar, dagvattenstråk och fuktäng vid Fittja äng. I Albys östra delar föreslås ett dagvattenstråk och en stor damm/våtmark. Rapporten redogör också för möjligheten att anlägga en avancerad teknisk reningsanläggning i Albyberget.

De lösningar på dagvattenhanteringen som föreslås och utvärderas i denna rapport baserar sig på WSPs förstudierapport. I denna rapport redovisas åtgärderna med hänsyn till aktuella planer för Botkyrka kommun.

## Fittja – områdesbeskrivning och program



E4/E20 utgör en stark barriär mellan Fittja-Alby och Hallunda-Norsborg. En mycket viktig förbindelse för GC-trafik finns via gångbron mellan Brunna idrottsplats och Fittjastråket. Landskapet söder om E4/E20 utgörs till stor del av anlagd "landskapspark" med kullar, trädplanteringar omväxlande med öppna gräsytor. Intill gångbrons landfäste på södra sidan står en vacker ek. Området används för promenader och en större gräsyta även för spontanfotboll och dylikt.

Kommunen har arbetat fram ett program för Fittjas stadsutveckling (Framtid Fittja) som ännu inte är antaget. Programmet har ett långsiktigt perspektiv (30-50 år) och framhåller att det är viktigt att verka för ett socialt, miljömässigt och ekonomiskt hållbart samhälle. Programmet visar bland annat hur marken ska användas och således vilka områden som ska bevaras som grönområden.

2011-09-14

Programmets vision är att Fittjaborna ska vara stolta över sin unika stadsdel och känna att de är del av ett större sammanhang – i Botkyrka, i regionen, i världen. Programmet sammanfattas i sex huvudinriktningar

1. Förbättra stråk och kommunikationer
2. Bygga nytt
3. Ett hållbart resande
4. Gröna offentliga platser
5. Vatten, konstverk och utsmyckning
6. Boende på vatten

I programmet framhålls att Fittjaborna värdesätter naturområdena och gärna ser att dessa utvecklas och tas hand om. Programmet föreslår en sociodukt över E4 för att skapa en attraktiv och trygg cykel- och promenadväg från Fittja till Hallunda idrottsfält, Norsborg och Mälarens stränder. Ett dagvattenstråk längs Fittjastråket ned till Albysjön föreslås och även att anläggningar för vattenkonst anläggs på Fittja äng samt att befintlig grusplan ersätts med fuktäng.

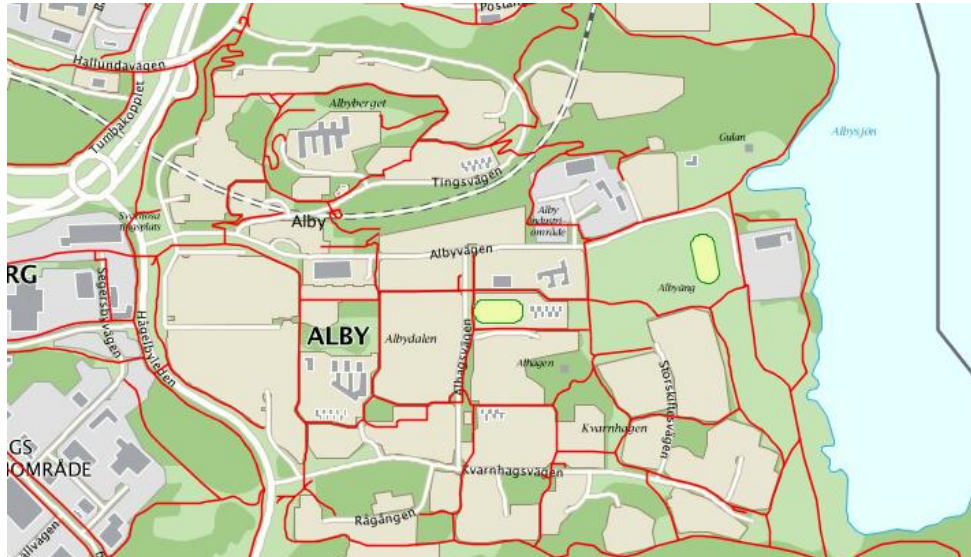
Fittja äng är ett av kommunens mest använda parkområden. I parken finns flera sportplaner, lekplatser, ett utomhusbad med mera och den utgör en viktig social träffpunkt. Parken, som kom till i samband med utbyggnaden av Fittja i början av 1970-talet, är i behov av förnyelse och 2006 gjordes parallella uppdrag kring parkens omdaning. Vinnande arkitektkontor presenterade då ett upprustningsförslag som nu etappvis förverkligas. 2008 startade första byggnadsetappen gällande nya sportplaner och en lekplats. Arbete med planering av etapp 2 har inletts under våren 2011 och ett genomförande planeras till 2012. Etapp 2 innebär förnyelse av lekplatsen närmast Mångkulturellt centrum samt iordningställande av vissa ytor runt Fittjabadet och ner mot sjön. Den tilltänkta 3:e etappen av förnyelsen av parken innefattar en stor fuktäng med bryggor, spänger och spännande vegetation, placerad i de lågt belägna delarna av parken som vetter ner mot Albysjön, just det som en öppen dagvattenlösning, på platsen också förordar. Den nya utformningen vid Fittja äng skulle innebära en bättre förbindelse mellan Alby, Fittja och vidare mot Huddinge. Detta eftersom man i den nya utformningen stärker upp gång- och cykelstråk som i dagsläget är i dåligt skick på grund av fuktförhållandena vid Fittja äng. Den aktuella dagvattenlösningen som redovisas senare i denna rapport går därmed helt i linje med gällande planer för Fittja äng.

## **Alby – områdesbeskrivning och program**

Alby har ett intressant läge i Stockholmsregionen och i Botkyrka. Det är nära till Skärholmen-Kungens kurvas handelsområde, högskolor, universitetssjukhus och forskningscentrum i Flemingsberg samt till

2011-09-14

arbetsmarknad och industrier i Södertälje. Alby har också fördel av sitt läge i och med närhet till tunnelbana och E4/E20.



Området vid Alby strand är fullt av aktiviteter. Längst i norr finns en småbåtshamn och strax söder om den ligger Hangaren, Sveriges första multidisciplinära cirkusscen, där olika föreställningar hålls emellanåt. Söder om Hangaren finns en del småindustri innan en stor gräsyta tar över. Gräsytan och gångvägarna runt denna används till promenader, joggingturer, bollspel och liknande. I anslutning till området finns även ett koloniområde, friidrottsanläggning, lekplats och tennisbana.

I maj 2009 fastställde kommunfullmäktige utvecklingsprogrammet för Alby. Programmet uttrycker viljan och ambitionen hos Botkyrka kommun och anger långsiktiga handlingsvägar för utvecklingen i Alby. Programmets vision är en stadsdel där människor, idéer och företag kan starta och växa. Det finns fem huvuduppgifter för hållbar utveckling varav förnyelse av stadsmiljön är en av dem. Fyra långsiktiga handlingsvägar behövs för att kunna förnya stadsmiljön; *en ny stadsbyggnadsidé, större variation, intressant att investera i Alby samt bra förbindelser med viktiga centra och målpunkter.*

#### En ny stadsbyggnadsidé

Alby behöver ny struktur, fler öppna mötesplatser, nya aktiva stråk, ny intressant bebyggelse och landmärken. En stadsbyggnadsidé med bland annat följande utgångspunkter ska tas fram.

- Stadsmiljön ska bli mer dynamisk och föränderlig.

2011-09-14

- Stranden och ytorna upp mot centrum ska vara Albys gröna lunga med plats för aktiviteter.
- Vi ska ha högt ställda ekologiska och miljömässiga ambitioner när vi väljer byggteknik och teknisk försörjning. Alla ändringar i stadsmiljön ska vara klimatsmarta.
- Förändringarna i stadsmiljön ska göra Alby tryggare.

I en ny stadsbyggnadsidé kan man i ett tidigt skede använda dagvattnet som en resurs i bebyggelsmiljön.

2011-04-12 gav samhällsbyggnadsnämnden i uppdrag till samhällsbyggnadsförvaltningen att ta fram en stadsbyggnadsidé för Alby.

#### Större variation

Alby måste bli mer varierat. Vi ska successivt uppnå en bättre blandning av prislägen, storlekar, upplåtelseformer och ägande. Denna handlingsväg har framförallt sin utgångspunkt i upprustning och modernisering av bostäder samt att eftersträva olika bostadsformer.

#### Intressant att investera i Alby

Det ska vara intressant att investera i Alby. Utgångspunkt finns till exempel i att intressera okonventionella och djärva marknadsaktörer för ett djupare samarbete kring Albys förnyelse.

#### Bra förbindelser med viktiga centra och målpunkter

Alby behöver få snabbare och mer direkt kollektivtrafik till regionala kärnor i omgivningarna samt att gång- och cykelvägssystemet mellan Alby och andra stadsdelar ska utvecklas.

### **Identifierade åtgärder**

Med utgångspunkt i WSP's förstudie (2010-10-29) har två huvudsakliga åtgärder för öppen dagvattenhantering identifierats, en för Fittja och en för Alby. Dessa beskrivs översiktligt nedan. Även en "gömd" reningsåtgärd inne i Albyberget beskrivs kort.

För att hantera den mängd dagvatten som uppstår i norra Botkyrka och uppnå tillräcklig rening måste antingen våtmarken i Alby (inklusive sedimenteringsmagasin) eller reningsanläggningen i Albyberget anläggas. De öppna lösningarna i Fittja hjälper till att avlasta tunneln men kan inte hantera den mängd dagvatten som tillförs från hela norra Botkyrka.

Alternativen är därmed följande:

- Åtgärder i Alby (dagvattenstråk och våtmark)

eller

- Reningsanläggning i Albyberget

Samt kompletterande:

- Öppna dagvattenlösningar i Fittja

### Fittja

I Fittja delas åtgärderna upp i två delar; Fittjastråket och Fittja äng. Åtgärderna består av dammar, dagvattenstråk och en fuktäng som finns beskrivna i text samt i figur 1 nedan.



1 Övre damm	}	Fittjastråket
2-3 Dagvattenstråk		
3 Nedre damm		
4 Sedimenteringsmagasin	}	Fittja äng
3-5 Dagvattenledning		
5 Översilningsyta		
6 Utlopp		

Figur 1 Dagvattenåtgärder i Fittja

Dagvatten avleds från Albyhöjden till en övre damm vid E4/E20 (punkt 1). Här sker en första rening av dagvattnet. Anläggandet kräver viss omdragning av ledningar. Från den övre dammen leds dagvattnet i ett öppet stråk genom Fittja (punkt 2-3). Beroende på hur stråket gestaltas kan mer eller mindre rening förväntas ske. I slutet på stråket anläggs en mindre damm (nedre dammen) innan dagvattnet leds ner i ledning (punkt 3). Dagvatten från Fittjahöjden leds till ett underjordiskt sedimenterings- och utjämningsmagasin (punkt 4) som kan anläggas nära korsningen Krögarvägen/Postängsvägen. Här sker viss rening genom sedimentering av partiklar i magasinet. Dagvatten från Fittjastråket och från Fittjahöjden leds i ledning (punkt 3-5) till översilningsyta vid Fittja äng (punkt 5) innan det når

Albysjön (punkt 6). I översilningsytan renas dagvattnet från bland annat näringsämnen som annars skulle nå Albysjön och bidra till övergödning.

Dagvattenstråket kan utformas som mer gestaltat med bland annat betongformationer, flera gångbroar och skötselkrävande växter, eller som ett enklare gräsdike. Om man väljer att anlägga ett mer gestaltat stråk så krävs att det alltid rinner vatten genom stråket för att det ska vara attraktivt. Detta innebär att man måste pumpa sjövattnet från Albysjön till den övre dammen. Sjövattnet bidrar dock till att förbättra reningseffekten i dammen.

### Alby

Åtgärderna i Alby består av utjämningsmagasin, dagvattenstråk och en våtmark. Dessa finns beskrivna i text samt i figur 2 nedan.



Figur 2 Dagvattenåtgärder i Alby.

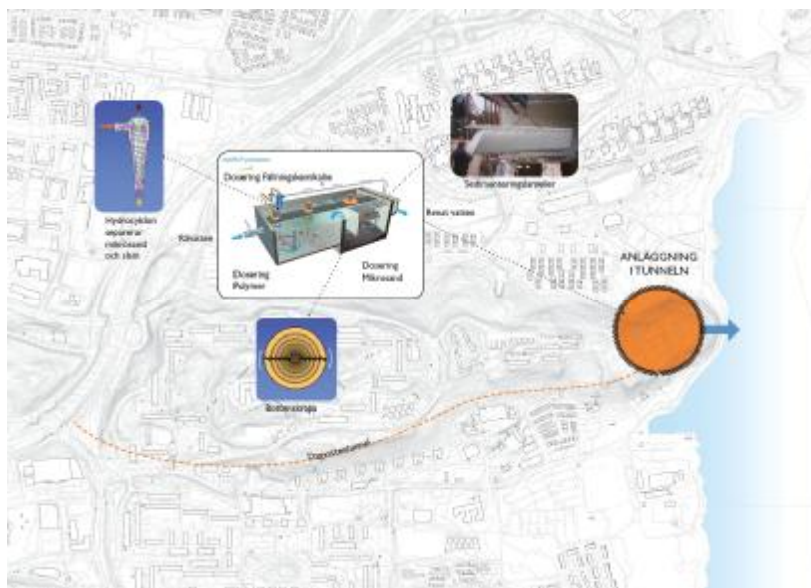
Dagvatten från tunneln leds ut i utjämnings-/sedimenteringsbassänger i Albysjön (punkt 1). Dessa bassänger anläggs under ett bryggdäck som kan fungera som promenadstråk längs strandkanten mellan Alby och Fittja (punkt 2). I dessa bassänger sker en försedimentering av föroreningar som är bundna till partiklar och på så sätt minskas mängden föroreningar i dagvattnet. Dagvatten pumpas kontinuerligt från bassängerna genom en dagvattenledning till våtmark i Alby för vidare rening (punkt 3). I området söder om

koloniträdgårdarna anläggs ett öppet och enkelt gestaltat dagvattenstråk som tar emot dagvatten från delar av Alby (punkt 4). Dagvatten från tunneln och Albystråket tillförs våtmarken i Alby där vidare rening sker (punkt 5) innan utlopp till Albysjön (punkt 6).

Inne i berget, före utloppet från tunneln, anläggs en enklare anordning för sedimentering av grövre partiklar i dagvattnet. Det finns i dagsläget tillräckligt med utrymme i berget för att detta ska vara genomförbart.

### Reningsanläggning i Albyberget

Rening av nuvarande dagvattenflöde i tunneln kan ske i en kompakt prefabricerad reningsanläggning med kemisk fällning och mikrosand. Anläggningen installeras i nya utsprängda bergutrymmen. Nuvarande flöde leds genom anläggningen som dimensioneras för att behandla 90% av årsflödet. Anläggningen kompletteras med utrustning för slamhantering, slamlager och utmatningsanordning. Bergutrymmet har beräknats till 3 500 m<sup>3</sup> inklusive en ny arbetstunnel.



Figur 3 Reningsanläggning i Albyberget.

### Diskussion av identifierade åtgärder

Nedan diskuteras ekonomi, energi och klimat, hälsa, miljö, sociala värden och stadsbyggnads kvalitet samt tekniska aspekter för identifierade åtgärder i Fittja, Alby och för reningsanläggningen i Albyberget.



2011-09-14

Under varje rubrik (till exempel ekonomi, miljö) diskuteras aspekter för varje åtgärd till exempel Fittjastråket och Alby våtmark. Siffror inom parentes refererar till numrering i figur 1, 2 och 3 för Fittja och Alby (se även Bilaga 2 – Figurer).

## **Fittja**

### **Ekonomi och drift**

Förutom anläggningskostnader innebär åtgärderna kostnader för drift och underhåll. Driftskostnader innebär bland annat skötsel av dammar, dagvattenstråket, översilningsyta, tömning av sedimenteringsmagasin och skötsel av ledningar. Krav bör ställas på miljöanpassade skötselplaner, till exempel använda miljövänligt gödselmedel för skötsel av växter eller klippa grönytor med hästgräsklippare. Slammet måste analyseras så att det kan läggas/deponeras på rätt plats. Om det är av bra kvalitet kan det läggas i närheten av dammen och nyttjas i parkområdet. Det finns möjlighet att anlita sociala entreprenörer till drift och skötsel av anläggningarna.

## **Fittjastråket**

### *Övre damm (1) och nedre damm (3)*

- Bortförsel av slam
- Skötsel av parkanläggning och damm
- Skötsel av ledningar från Albyhöjden

### *Dagvattenstråket (2-3)*

#### Mycket gestaltat

- Pumpning av sjövatten
- Högre driftskostnader eftersom en finpark kräver mer skötsel än en enklare park
- Högre anläggningskostnader

#### Enkelt utfört (till exempel gräsdike)

- Ingen pumpning av sjövatten
- Lägre driftskostnader
- Lägre anläggningskostnader

## **Fittja äng**

### *Sedimenteringsmagasin (4)*

- Bortförsel av slam

### *Dagvattenledningar (3-5)*

- Skötsel av ledningar men detta kräver inga större insatser.

2011-09-14

### Översilningsyta (5)

- Skötsel av parkanläggning och översilningsyta

### Kalkyl

Fittjastråket (enkelt utfört):

Investeringskostnaden uppgår till ca 15,6 Mkr och driftskostnad till ca 0,74 Mkr/år

Fittjastråket (mycket gestaltat):

Investeringskostnaden uppgår till ca 21,9 Mkr och driftskostnad till ca 0,85 Mkr/år.

Fittja äng:

Investeringskostnaden uppgår till ca 3,4 Mkr och driftskostnad till ca 0,24 Mkr/år.

Se utförligare ekonomisk redovisning i bilaga 1.

### Förväntade spinn-off-effekter

Öppna dagvattenanläggningar gör, om de sköts på rätt sätt, ett område mer attraktivt och trevligare att vistas i. Med detta ökar sannolikheten att invånarna trivs och vill bo kvar i området. I samband med detta kan man också tänka sig att markpriser höjs och att Fittja blir mer attraktivt för exploitörer vilket i längden ökar kommunens inkomster. Med rätt utformning kan dagvattenlösningarna profilera Fittja och locka besökare till området. Ytterligare spinn-off-effekter är inte vidare utredda.

### Energi och klimat

I anläggningsskedet kommer alla åtgärder att ha en viss energiåtgång och klimatpåverkan. I driftskede kommer i de flesta fall transporter att krävas vilket innebär klimatpåverkan. Krav kan ställas på att klimatvänliga transporter används men detta innebär sannolikt ändå en påverkan på klimatet.

### Fittjastråket

Övre damm (1) och nedre damm (3)

- Bortförel av slam kommer att krävas vilket innebär transporter.
- Transporter i samband med skötsel av parkanläggning och damm.

2011-09-14

### *Dagvattenstråket (2-3)*

#### Mycket gestaltat

- Pumpning av sjövattnen för att det hela tiden ska rinna vatten genom stråket. Detta kan lösas med klimatsmarta energilösningar men innebär sannolikt påverkan på klimatet ändå.
- Transporter i samband med skötsel av parkanläggning.
- Antagligen större klimatpåverkan i anläggningsskede på grund av fler transporter och tillverkning av utsmyckande detaljer (till exempel betongrännor, gångbroar). Innebär även mer krävande anläggningsarbete.

#### Enkelt utfört (till exempel gräsdike)

- Ingen pumpning och därmed ingen klimatpåverkan i detta avseende.
- Transporter i samband med skötsel av parkanläggning.
- Mindre klimat- och energipåverkan på grund av att åtgärden är enkel att anlägga.

### **Fittja äng**

#### *Sedimenteringsmagasin (4)*

- Bortförel av slam innebär transporter.

#### *Dagvattenledning (3-5)*

- Mycket liten klimatpåverkan då ingen krävande skötsel är nödvändig.

#### *Översilningsyta (5)*

- Transporter i samband med skötsel av parkanläggning och översilningsyta.

### **Allmän diskussion**

I ett helhetsperspektiv kan man tänka sig att klimatpåverkan minskas genom att Fittjaborna trivs i sin hemmiljö och blir mindre benägna att resa bort.

I framtiden förväntas högre temperaturer sommartid. Vatten i bebyggelsen hjälper till att kyla omgivningen och kan innebära ett behagligare klimat för de som bor och verkar i området.

2011-09-14

Området ligger på platser som riskerar att drabbas av översvämningar i framtiden. Strandområdena vid Fittja och Alby ligger inom det område där ytterligare översvämningar är att vänta. Översvämningens risk begränsar möjligheten att använda markerna till exempel bebyggelse. Att anlägga ett parkområde med en fuktäng i strandområdet skulle därmed vara en anpassning till markens naturliga förutsättningar.

Miljö

### **Fittjastråket**

*Övre damm (1) och nedre damm (3)*

- Rening av bland annat suspenderat material, fosfor, kväve och bakterier.
- Biologisk mångfald ökar i dammen och nedströms. Detta förutsätter att en grundlig planering görs gällande val av växter så att optimal reningseffekt uppnås och att man skapar varierade miljöer så att olika arter trivs.

*Dagvattenstråket (2-3)*

#### Mycket gestaltat

- Liten reningseffekt i gestaltat stråk

#### Enkelt utfört (till exempel gräsdike)

- Bättre reningseffekt i stråket om ett enklare gräsdike anläggs. Mängden föroreningar reduceras eftersom de fastläggs i marken.

### **Fittja äng**

*Sedimenteringsmagasin (4)*

- Sedimentering av partiklar. Därmed renas dagvattnet från de föroreningar som är bundna till partiklar.

*Dagvattenledningarna (3-5)*

- Ingen rening sker i dagvattenledningarna.

*Översilningsyta (5)*

- Växter i översilningsytan tar upp näringsämnen, såsom fosfor och kväve, i dagvattnet.
- Bra utgångspunkt för en ökad biologisk mångfald eftersom fuktängen möjliggör en rikare flora och fauna. Det är av stor vikt att en grundlig

2011-09-14

planering görs gällande växtbäddar och val av växtmaterial så att resultatet också blir så varierat som man önskar.

### **Allmän diskussion**

WSP har utrett reningsgraden för paketet Fittjastråket (inklusive övre och nedre dammen) + Fittja äng + mindre våtmark i Alby. Det är därför svårt att redovisa mängd föroreningar som reduceras för enbart Fittjastråket och Fittja äng. Reningsgraden kan antas vara densamma som för hela paketet och är då beräknad till 80 % för suspenderat material (SS), 50 % för fosfor och 30 % för kväve men dammar och våtmarker är även kända för att ge en god reduktion av bakterier. Metallföroreningar är ofta bundna till partiklar (SS) och genom att ha en god rening av SS får man också en god rening av metallföroreningar. Det är svårt att ange om utgående halter efter det sista reningssteget vid Fittja äng kommer att ligga under det regionala dagvattennätverkets riktlinjer men det är troligt att de kommer att göra det (Regionplane- och trafikkontoret, 2009).

Kontroll- och provtagningsplaner för dagvattenanläggningarna behöver upprättas så att man har kontroll över att vattnet som leder ut från anläggningarna är renat från föroreningar och bakterier.

För flera av de lösta organiska föroreningarna som kan finnas i dagvatten är det känt att våtmarker har en reducerande förmåga. Dessa organiska föroreningar har ofta en negativ påverkan på amfibiers reproduktion. En god rening i dammar ger bättre förutsättningar för en framgångsrik reproduktion i Albysjöns strandzoner.

Fågellivet kan få flera fördelar av dammarna. Med rätt utformning och storlek på dammarna kan vadarfåglar och annan sjöfågel känna sig så trygga att de bygger bon. Dammar och våtmarker är samtidigt utmärkta platser för ungfågel eftersom de till stor del lever av de insekter som kan hittas i en våtmark/damm. Samtidigt ska det ske en kontroll så att våtmarkerna inte får upp kolonier av kanadagäss som kan ge problem för badanläggningar och badstränder.

Dagvatten kan i många fall göra sjövattnet grumligt vilket kan ha stor negativ påverkan på undervattensväxter som har ett högt värde för ett rikt ekologiskt liv. Grumligt vatten ger växter som bladvass och kavedun samt de flesta alger konkurrensfördelar så de har lättare att breda ut sig och på så vis minska överlevnadsmöjligheterna för undervattensväxter. Dammarna och fuktängen bidrar till att minska mängden partiklar i vattnet och minskar på så sätt grumling som dagvattnet kan ge idag.

2011-09-14

Fosfor och tungmetaller reduceras vilket kommer att gynna Albysjöns växt- och djurliv.

Det finns mark som kan vara förorenad vid strandbrynen i norra Fittja på grund av ett sågverk som tidigare låg i området. Marken vid Fittja äng är troligtvis inte förorenad men om den är det så måste den saneras så att inte framtida förväntade översvämningar gör att dessa föroreningar lakas ut i Albysjön. Om föroreningar finns på platsen så måste sanering ske oavsett om en fuktäng för omhändertagande av dagvatten anläggs eller inte.

Genom att dagvattnet leds till dammarna och fuktängen minskar risken för direktpåverkan på Albysjön vid eventuella olyckor med utsläpp av miljöfarliga vätskor till dagvattennätet.

Det finns alltid en risk för nedskräpning av öppna dagvattenstråk. Studier i Augustenborg i Malmö visar att skräp i högre grad ansamlas i gestaltade betongkanaler än i öppna grässtråk. Det kan diskuteras om huruvida nedskräpningen ökar efter anläggandet av ett öppet dagvattenstråk. Troligtvis hade skräpet funnits där ändå, alternativt att fler människor rör sig i området vilket genererar större risk för nedskräpning. Detta kan motverkas genom att sätta upp papperskorgar i området.

Sociala värden och stadsbyggnadskvalitet

### **Fittjastråket**

*Övre damm (1) och nedre damm (3)*

- Med god tillgänglighet till dammarna kommer dessa att kunna nyttjas ur pedagogisk synvinkel, man kan tänka sig det som ett uteklassrum där barn i förskola och grundskola får chans att på nära håll studera grodyngel, sländor och larver och få veta mer om kretslopp och vattnets väg från regnmoln till Albysjön.
- Vatten har en rogivande effekt samtidigt som det hela tiden är föränderligt. Att kunna vistas vid vatten är ett djupt mänskligt behov.
- Fina dammanläggningar gör området trevligare och mer attraktivt för rekreation.

*Dagvattenstråket (2-3)*

#### Mycket gestaltat

- Synliggör vatten i bebyggelsemiljön. Vatten har en rogivande effekt samtidigt

#### Enkelt utfört (till exempel gräsdike)

- Synliggör vatten i bebyggelsemiljön. Vatten har en rogivande effekt samtidigt

2011-09-14

som det hela tiden är föränderligt. Att kunna vistas vid vatten är ett djupt mänskligt behov.

- Området blir trevligare och mer attraktivt för rekreation.

som det hela tiden är föränderligt. Att kunna vistas vid vatten är ett djupt mänskligt behov.

- Ger antagligen mindre mervärde i form av rekreation i jämförelse med ett mycket gestaltat stråk eftersom ett gräsdike inte skiljer sig så mycket från dagens utformning av området.

### **Fittja äng**

#### *Sedimenteringsmagasin (4)*

- Ingen betydande påverkan eftersom anläggningen är under mark.

#### *Dagvattenledning (3-5)*

- Ingen betydande påverkan eftersom anläggningen är under mark.

#### *Översilningsyta (5)*

- Gräsytorna och gångvägarna nere vid Albysjön svämvas årligen över vilket innebär begränsad framkomlighet och sämre nyttjande av parken. Allmänhetens tillgänglighet till Albysjön måste säkerställas. En fuktäng med spångsystem skulle lösa framkomlighetsproblemen och samtidigt skapa ett spännande, attraktivt och pedagogiskt tillskott i parken, liknande det som beskrivits ovan för övre och nedre dammen.
- Vatten har en rogivande effekt samtidigt som det hela tiden är föränderligt. Att kunna vistas vid vatten är ett djupt mänskligt behov.
- Området blir trevligare och mer attraktivt för rekreation.

### **Allmän diskussion**

Öppna dagvattenlösningar bidrar till att göra stadsdelen attraktiv. Fler park- och aktivitetszoner kommer också att utgöra ett viktigt stadsbyggnadselement. Attraktivare utemiljöer och vistelseytor för samvaro lockar fler att vistas utomhus för fysisk aktivitet som promenader, motion, bad mm och även för avkopplande stunder. Det ger också fler attraktiva mötesplatser. Förutsättning för naturpedagogisk verksamhet i förskolor och skolor ökar och smådjuren i våtmarker och dammar väcker barnens upptäckarlust.

2011-09-14

Tidigare rann en bäck genom dalsänkan i Fittja. Genom att anlägga Fittjastråket kan man delvis återskapa den gamla bäcken vilket skulle knyta an till platsens historia och den naturliga topografin.

#### Tekniska aspekter

Dagvattentunneln avlastas genom att Albyhöjden och Fittjahöjden leds till eget dagvattensystem. Arean som bidrar med dagvatten till tunneln minskas därmed med ungefär 16 %. I framtiden väntas nederbördstillfällena med kraftigare nederbörd så det är därför positivt om tunneln kan avlastas. Det innebär också att storleken på utjämningsmagasin för dagvatten från tunneln kan minskas.

Ledningsomläggning är möjlig med hänsyn till de nivåer som ledningar ligger på i nuläget. Det är även genomförbart att anlägga dagvattenstråk (enkelt eller mer gestaltat) genom Fittja med hänsyn till andra ledningar i marken.

#### **Alby**

##### Ekonomi och drift

Förutom anläggningskostnader innebär åtgärderna kostnader för drift och underhåll. Driftskostnader innebär bland annat skötsel av dammar, dagvattenstråket, tömning av sedimenteringsmagasin och skötsel av ledningar. Krav bör ställas på miljöanpassade skötselplaner, till exempel använda miljövänligt gödselmedel för skötsel av växter eller klippa grönytor med hästgräsklippare. Slammet måste analyseras så att det kan läggas/deponeras på rätt plats. Om det är av bra kvalitet kan det läggas i närheten av dammen och nyttjas i parkområdet. Det finns möjlighet att anlita sociala entreprenörer till drift och skötsel av anläggningarna.

##### *Bryggdäck/utjämningsmagasin (2)*

- Driftskostnader för pumpning av dagvatten från bassänger till damm
- Bortförel av slam
- Skötsel av pumpar och ledningar

##### *Albystråket (4)*

- Skötsel av enklare gräsdike

##### *Alby våtmark (5)*

- Skötsel av damm och parkanläggning
- Bortförel av slam



2011-09-14

## **Kalkyl**

Investeringskostnaden uppgår till ca 63,4 Mkr och driftskostnad till ca 0,57 Mkr/år.

Se ekonomisk redovisning i bilaga 1.

## **Förväntade spinn-off-effekter**

Öppna dagvattenanläggningar gör, om de sköts på rätt sätt, ett område mer attraktivt och trevligare att vistas i. Bryggdäcket gör det möjligt att få en närmare kontakt med vattnet och bidrar sannolikt också till att trivselfaktorn ökar i området. Med detta ökar sannolikheten att invånarna trivs och vill bo kvar i området. I samband med detta kan man också tänka sig att markpriser höjs och att Alby blir mer attraktivt för exploitörer vilket i längden ökar kommunens inkomster. Med rätt utformning kan dagvattenlösningarna profilera Alby och locka besökare till området. Ytterligare spinn-off-effekter är inte vidare utredda.

## **Energi och klimat**

I anläggningsskedet kommer alla åtgärder att ha en viss energiåtgång och klimatpåverkan. I driftskede kommer i de flesta fall transporter att krävas vilken innebär klimatpåverkan. Krav kan ställas på att klimatvänliga transporter används men detta innebär sannolikt ändå en påverkan på klimatet.

### *Bryggdäck/utjämningsmagasin (2)*

- Hög energiförbrukning eftersom vattnet måste pumpas till Alby våtmark. Pumpning av dagvatten kan lösas med klimatsmarta energilösningar (till exempel vindkraft eller solceller) men innebär sannolikt påverkan på klimatet ändå.
- Bortförel av slam kommer att krävas vilket innebär transporter.

### *Albystråket (4)*

- Transporter i samband med skötsel av parkanläggning.

### *Alby våtmark (5)*

- Transporter i samband med skötsel av parkanläggning.
- Bortförel av slam kommer att krävas vilket innebär transporter.

## **Allmän diskussion**

I ett helhetsperspektiv kan man tänka sig att klimatpåverkan minskas genom att Albyborna trivs i sin hemmiljö och blir mindre benägna att resa bort.

2011-09-14

I framtiden förväntas högre temperaturer sommartid. Vatten i bebyggelsen hjälper till att kyla omgivningen och kan innebära ett behagligare klimat för de som bor och verkar i området. Främst Albystråket kan antas bidra till detta.

Området ligger på platser som riskerar att drabbas av översvämningar i framtiden. Strandområdena vid Fittja och Alby ligger inom det område där ytterligare översvämningar är att vänta. Översvämningsrisken begränsar möjligheten att använda marken till till exempel bebyggelse. Att anlägga en våtmark i strandområdet skulle vara en anpassning till områdets naturliga förutsättningar.

Det finns mark som kan vara förorenad i strandområdet i Alby. De förväntade översvämningarna innebär att dessa föroreningar måste saneras så att de inte lakas ut i Albysjön. Om föroreningar finns på platsen så måste sanering ske oavsett om en våtmark för omhändertagande av dagvatten anläggs eller inte.

#### Miljö

##### *Bryggdäck/utjämningsmagasin (2)*

- Bra reduktion av suspenderat material

##### *Albystråket (4)*

- Viss reduktion av föroreningar som fastläggs i marken.
- Antagligen liten inverkan på biologisk mångfald eftersom en gräsyta byts mot en annan gräsyta.

##### *Alby våtmark (5)*

- Bra reduktion av suspenderat material, fosfor, kväve och bakterier.
- Biologisk mångfald ökar i dammen. Detta förutsätter att en grundlig planering görs gällande val av växter så att optimal reningseffekt uppnås och att man skapar varierade miljöer så att olika arter trivs.
- Risk för förorenad mark vid Alby strand och att utlakning sker till Albysjön. Om föroreningar finns på platsen så måste sanering ske oavsett om en våtmark för omhändertagande av dagvatten anläggs eller inte.
- Söder om den eventuella dagvattendammen finns en sumpskog med Alträäd. Dagvattendammen kan anslutas till denna och utveckla en befintlig biotop.

#### **Allmän diskussion**

Reningsgrad har utretts för hela paketet utjämningsmagasin + Albystråket + Alby våtmark. Beräkningarna visar på bra reduktion av framförallt suspenderat material och fosfor, men våtmarker är även kända för att ge en

god reduktion av kväve och bakterier. Föroreningsbelastningen minskar med suspenderat material (SS) – 121 ton/år, kväve – 407 kg/år och fosfor – 135 kg/år. Metallföroreningar är ofta bundna till partiklar (SS) och genom att ha en god rening av SS får man också en god rening av metallföroreningar. Efter det sista reningssteget i våtmarken så beräknas utgående halter av SS, kväve och fosfor ligga under det regionala dagvattennätverkets riktlinjer (Regionplane- och trafikkontoret, 2009).

Figur 4 Mängd föroreningar som når Albysjön efter Alby våtmark

	SS (ton/år)	reningsgrad SS	Kväve (kg/år)	reningsgrad kväve	Fosfor (kg/år)	reningsgrad fosfor
Dagens situation utan rening	142		1166		227	
Utjämnning + Albystråk + Alby stor våtmark	21	0,85	759	0,35	92	0,6

Kontroll- och provtagningsplaner för dagvattenanläggningarna behöver upprättas så att man har kontroll över att vattnet som leder ut från anläggningarna är renat från föroreningar och bakterier.

För flera av de lösta organiska föroreningarna som kan finnas i dagvatten är det känt att våtmarker har en reducerande förmåga. Dessa organiska föroreningar har ofta en negativ påverkan på amfibiers reproduktion. En god rening ger bättre förutsättningar för en framgångsrik reproduktion i Albysjöns strandzoner.

Fågellivet kan få flera fördelar av våtmarkerna. Den föreslagna våtmarken är så pass stor att vadarfåglar och annan sjöfågel kan känna sig så trygga att de bygger bon. Våtmarker är samtidigt utmärkta platser för ungfågel eftersom de till stor del lever av de insekter som kan hittas i en våtmark. Samtidigt ska det ske en kontroll så att våtmarkerna inte får upp kolonier av kanadagäss som kan ge problem för badanläggningar och badstränder.

Genom att dagvattenstråket och dammanläggningen fångar upp föroreningar kommer åtgärderna att minska risken för påverkan på Albysjön vid eventuella olyckor med utsläpp av miljöfarliga vätskor till dagvattennätet.

Dagvatten kan i många fall göra sjövattnet grumligt vilket kan ha stor negativ påverkan på undervattensväxter som har ett högt värde för ett rikt ekologiskt liv. Grumligt vatten ger växter som bladvass och kaveldun samt de flesta alger konkurrensfördelar så de har lättare att breda ut sig och på så vis minska överlevnadsmöjligheterna för undervattensväxter. Sedimenteringsmagasin,

Albystråket och våtmarken bidrar till att minska mängden partiklar i vattnet och minskar på så sätt grumling som dagvattnet kan ge idag.

Det finns alltid en risk för nedskräpning av öppna dagvattenstråk. Studier i Augustenborg i Malmö visar att skräp i högre grad ansamlas i gestaltade betongkanaler än i öppna grässtråk. Det kan diskuteras om huruvida nedskräpningen ökar efter anläggandet av ett öppet dagvattenstråk. Troligtvis hade skräpet funnits där ändå, alternativt att fler människor rör sig i området vilket genererar större risk för nedskräpning. Detta kan motverkas genom att sätta upp papperskorgar i området.

Fosfor och tungmetaller reduceras vilket gynnar Albysjöns växt- och djurliv.

#### Sociala värden och stadsbyggnadskvalitet

##### *Bryggdäck/utjämningsmagasin (2)*

- Blir ett nytt inslag i landskapsbilden kring sjön.
- Ger rekreativa mervärden genom att det blir möjligt att komma närmare vattnet.

##### *Albystråket (4)*

- Synliggör vatten i bebyggelsemiljön. Vatten har en rogivande effekt samtidigt som det hela tiden är föränderligt. Att kunna vistas vid vatten är ett djupt mänskligt behov.

##### *Alby våtmark (5)*

- Med god tillgänglighet till våtmarken kommer den att kunna nyttjas ur pedagogisk synvinkel, till exempel som ett uteklassrum där barn i förskola och grundskola får chans att på nära håll studera grodyngel, sländor, och larver och få veta mer om kretslopp och vattnets väg från regnmoln till Albysjön.
- Vatten har en rogivande effekt samtidigt som det hela tiden är föränderligt. Att kunna vistas vid vatten är ett djupt mänskligt behov.
- Fina dammanläggningar gör området trevligare och mer attraktivt för rekreation.

#### **Allmän diskussion**

Attraktivare utemiljöer och vistelsezoner för samvaro lockar fler att vistas utomhus både för fysisk aktivitet såsom promenader, motion och bad samt för avkopplande stunder. Smådjur i våtmarker och dammar väcker barnens upptäckarlust och förutsättningen för naturpedagogisk verksamhet i förskolor och skolor ökar.

En utveckling av grönområdet med en ny dammanläggning som en attraktiv stadsdelspark med park- och aktivitetszoner kommer att utgöra ett viktigt stadsbyggnadselement, både visuellt och socialt. Vatten har en rogivande effekt samtidigt som det hela tiden är föränderligt. Människan är liten invid vatten och detta skapar en rofylldhet. Vatten och bebyggelse hör ihop. Detta visar inte minst priserna på de fastigheter som kan erbjuda utsikt över vatten. Som ett funktionellt stadsbyggnadselement är vatten både en transportör och en kraftfull volym som så lätt förändras.

Kulturellt kan anläggandet av öppna dagvattenlösningar fungera som ett viktigt stadsbyggnadselement som strukturerar och delar in området i fattbara delar. De kan också visa den historiska utvecklingen i området. Historiskt sett så fanns det en å som gick genom hela Alby och genom den befintliga Stenbron vid Eriksbergs industriområde. Denna å lades i kulvert när Alby byggdes ut under 1970-talet. Att återigen göra vattnet synligt med en öppen dagvattenanordning skulle vara ett lämpligt sätt att lyfta fram stadsdelens historiska tidsdjup.

Idag är stranden och Albysjön mindre tillgänglig för Albyborna jämfört med för Fittjaborna. Man skulle kunna få ett större naturvärde genom att anlägga en våtmark i Alby men en öppen dagvattenanläggning förutsätter också att allmänhetens tillgänglighet till Albysjön säkerställs. Öppna dagvattenlösningar skulle även kunna användas i andra delar av Albys bebyggelsemiljö i likhet med området Augustenborg i Malmö (Malmö stad).

#### Tekniska aspekter

Det finns möjlighet att anlägga en mindre anläggning för avvattning av slam samt försedimentering av grova partiklar inne i tunneln som dagvattnet passerar innan det leds ut i sedimenteringsbassänger under bryggdäcket.

För att få fram vattnet till våtmarken krävs pumpning, och för att inte alltför stora pumpkapaciteter ska erfordras behövs ett utjämningsmagasin. För en god utjämning har en bassängvolym på ca 15 000 m<sup>3</sup> bedömts vara nödvändig. Magasinet utformas som flytande bassänger. Detta innebär en stor brygg/bassänganläggning.

Till Albystråket leds dagvatten från Albys östra delar. Genom att anlägga Albystråket kan man därmed avlasta tunneln från dagvattenflöden och på så sätt göra det möjligt att minska dimensionerna på sedimenteringsmagasinen (flytbryggorna).

## **Reningsanläggning i Albyberget**

### Ekonomi och drift

Förutom anläggningskostnader innebär åtgärderna kostnader för drift och underhåll. Det finns möjlighet att anlita sociala entreprenörer till drift och skötsel av anläggningarna.

### Drift- och underhållskostnader innefattar

- Regelbunden tillsyn av utrymmen, reningsverk, pumpar, doseringsutrustning, kompressorer, omrörare, slamavvattning
- Drift- och underhållsinsatser (eventuellt serviceavtal med extern entreprenör)
- Påfyllning av polymer, kemikalier och sand
- Beställning av slamtransport och närvara vid utlastning
- Anläggningen förbrukar elenergi

Investeringskostnaden bedöms uppgå till ca 35 Mkr med en drift- och underhållskostnad om ca 1 Mkr/år.

### **Förväntade spinn-off-effekter**

Anläggningen förläggs i berget och kommer inte att synas för allmänheten. Den bidrar inte till att stadsmiljön i Fittja och Alby ändras och antas därmed inte ge bidrag till några spinn-off-effekter av ekonomisk betydelse.

### Energi och klimat

I anläggningsskedet kommer alla åtgärder att ha en viss energiåtgång och klimatpåverkan. I driftskedet kommer i de flesta fall transporter att krävas vilken innebär klimatpåverkan. Krav kan ställas på att klimatvänliga transporter används men detta innebär sannolikt ändå en påverkan på klimatet.

Anläggningen kommer att förbruka elenergi till pumpar. Detta kan lösas med klimatsmarta energilösningar men innebär sannolikt påverkan på klimatet ändå.

### Miljö

Åtgärden ger en mycket god reduktion av suspenderat material och fosfor men sämre reduktion av kväve och bakterier än vad som erhålls i öppna dagvattenlösningar. Eftersom metallföroreningar ofta sitter fast på partiklar ger denna åtgärd även god reduktion av metallföroreningar. Avskiljning av föroreningar visas i tabell nedan. Utgående halter av suspenderat material (SS), kväve och fosfor beräknas ligga under det regionala dagvattennätverkets riktlinjer (Regionplane- och trafikkontoret, 2009).

2011-09-14

Figur 5 Mängd föroreningar som når Albysjön efter reningsanläggning i Albyberget

	SS (ton/år)	reningsgrad SS	Kväve (kg/år)	reningsgrad kväve	Fosfor (kg/år)	reningsgrad fosfor
Dagens situation utan rening	142		1166		227	
Reningsanläggning i Albyberget	7	0,95	991	0,15	11	0,95

Åtgärden kommer att minska risken för direktpåverkan på Albysjön vid eventuella olyckor med utsläpp av miljöfarliga vätskor till dagvattennätet.

Eftersom reningsanläggningen bidrar till att minska mängden partiklar i vattnet, minskar risken för den grumling som dagvattnet kan ge idag när det släpps ut orenat. Dagvatten kan i många fall göra sjövattnet grumligt vilket kan ha stor negativ påverkan på undervattensväxter som har ett högt värde för ett rikt ekologiskt liv. Grumligt vatten ger växter som bladvass och kaveldun samt de flesta alger konkurrensfördelar så de har lättare att breda ut sig och på så vis minska överlevnadsmöjligheterna för undervattensväxter.

Fosfor och tungmetaller reduceras vilket gynnar Albysjöns växt- och djurliv.

#### Sociala värden och stadsbyggnadskvalitet

Anläggningen är i princip helt och hållet inrymd i berg, och medför vare sig någon positiv eller negativ påverkan på landskapet eller stadsbilden. En utlastningsplats för slamtransporter anläggs i anslutning till bergutrymmet, vilket medför viss inverkan i Fittja.

#### Tekniska aspekter

Detta är en tekniskt intressant dagvattenlösning. Tekniken är inte tidigare prövad på rent dagvatten, men på kraftigt dagvattenpåverkat spillvatten. Botkyrka skulle därmed vara först med en sådan typ av reningsanläggning för dagvatten. Det finns pilotutrustning i container och reningsförsök med aktuellt dagvatten rekommenderas innan beslut fattas om tekniken är lämplig.

2011-09-14

## Risker, osäkerheter och genomförbarhet för identifierade åtgärder

### Risker och osäkerheter

	Fittja	Alby	Reningsanläggning i Albyberget
<b>Funktion och rening</b>	Naturliga system är robusta och även om delar av en anläggning drabbas av problem brukar sällan hela anläggningen slås ut. En viss grundfunktion kvarstår normalt. Ju fler tekniska komponenter en anläggning består av desto större är risken att någon del i anläggningen drabbas av driftproblem.		Ju fler tekniska komponenter en anläggning består av desto större är risken att någon del i anläggningen drabbas av driftproblem. Om det är någon central del som drabbas tappar den kompakta reningsanläggningen hela sin reningseffekt, exempelvis om kemikaliedosering eller sandinblandning upphör att fungera, vilket kan ske i samband med elbortfall, eller vid ett mekaniskt fel.
	I alternativen för Fittja är det främst det gestaltade dagvattenstråket som är sårbart eftersom det kräver pumpning av sjövattnet. Grundfunktionen kvarstår dock eftersom dagvatten från Albyhöjden ändå leds genom stråket.	Om pumpning av dagvatten till Alby våtmark havererar tappas en viktig del i reningen även om där finns en grundfunktion i och med att utjämningsmagasinet har en helt passiv sedimenteringsfunktion.	
<b>Olycksfall</b>	Vatten i bebyggelsen innebär alltid en viss risk. Djupa dammar får anses utgöra en större risk än diken och rännor. Skyddsåtgärder måste vidtas i samtliga alternativ till exempel genom att dammar utformas med flacka slänter och grunda strandzoner samt att vattendjupet begränsas i dagvattenstråken.  Dagvatten kan utgöra en hälsorisk, och utförda vattenprovtagningar visar på höga bakteriehalter utanför tunnelmynningen.		Eftersom anläggningen är förlagd i bergutrymme som endast behörig personal har tillgång till bedöms risken för att kommuninvånare ska skadas som liten. Anläggningen utformas så att risken för att personal skadas blir minimal och all personal får utbildning i hur anläggningen fungerar samt hur en olycka ska



2011-09-14

			<p>undvikas och i värsta fall hanteras.</p> <p>Dagvatten kan utgöra en hälsorisk och utförda vattenprovtagningar visar på höga bakteriehalter utanför tunnelmynningen. I den kompakta reningsanläggningen sker ingen biologisk rening, och därmed mycket liten reduktion av bakterier, vilket inte ger någon förbättring av badvattenkvaliteten vid Fittjabadet ur detta avseende.</p>
	<p>Hälsomässigt är dagvattnet i Fittjastråket förbehandlat i övre dammen för att minimera hälsoriskerna. Om lekplatser anläggs i anslutning till det gestaltade Fittjastråket måste vattenlekplatserna förses med kranvatten.</p>	<p>Våtmarken i Alby tar emot störst andel dagvatten från norra Botkyrka och kommer effektivt att reducera bakteriehalter i utgående vatten, vilket gör att detta alternativ är bäst med hänsyn till badvattenkvaliteten vid Fittjabadet.</p>	
<b>Extrem nederbörd</b>	<p>Alternativen i Fittja medför en betydande avlastning av tunneln och motsvarande utrymme frigörs vilket gör att kapaciteten att avleda nederbörd ökar. På detta sätt kan alternativen i Fittja anses innebära anpassning till klimatförändringar med fler extrema nederbördssituationer. Dessutom är anläggande av översilningsyta vid Fittja äng en anpassning till</p>	<p>Vid extrema flöden kan en del av flödet avledas via en bräddningsfunktion vid sedimenteringsbassängerna. På detta sätt kan man undvika att våtmarken och sedimenteringsmagasinen förlorar sina funktioner på grund av för kraftiga flöden mot vad de är dimensionerade för. Tunneln har en god kapacitet, men det är inte klarlagt var kapacitetsgränsen ligger, varför konsekvenserna inte kan bedömas. Eftersom utrymme i tunneln frigörs om Albystråket anläggs ökar kapaciteten att avleda nederbörd i tunneln. På så sätt kan åtgärderna anses</p>	<p>Vid extrema flöden kan en del av flödet avledas via en bräddningsfunktion i anslutning till den kompakta reningsanläggningen. På så sätt kan man upprätta hålla funktionen i anläggningen eftersom den inte behöver ta emot större flöden än vad den är dimensionerad för. Tunneln har en god kapacitet, men det är inte klarlagt var kapacitetsgränsen ligger och därför är det svårt att bedöma konsekvenserna av extrema flöden.</p>

2011-09-14

	rådande och framtida översvämningsrisker.	innebära anpassning till klimatförändringar med fler extrema nederbördssituationer	
<b>Ekonomiska risker</b>	Identifierade åtgärder kräver att mer detaljerade kostnadsberäkningar behöver utföras i nästa skede. Det finns en osäkerhet i redovisade siffror som beror på att fullständigt underlag för kostnadsbedömningar inte tagits fram i detta skede. Geotekniska förutsättningar är inte undersökta vilket kan komma att få en betydande påverkan på kostnadsbilden. Kompletterande undersökningar för att se om marken i området är förorenad bedöms som nödvändiga.		Det finns en osäkerhet i redovisade siffror som beror på att fullständigt underlag för kostnadsbedömningar inte tagits fram i detta skede. Mer detaljerade kostnadsberäkningar behöver utföras i nästa skede. Geotekniska förutsättningar är inte undersökta vilket kan komma att få en betydande påverkan på kostnadsbilden. Bergkvaliteten är inte undersökt. Beräknade kostnader för bergarbeten rymmer därför en osäkerhet. Även kostnaderna för arbeten i vatten är svårbedömda utan kompletterande fältundersökningar.

2011-09-14

### Genomförbarhet

	Fittja	Alby	Reningsanläggning i Albyberget
<b>Ansvarsförhållanden</b>	<p>Fittjastråket, Fittja äng, Alby våtmark och i viss mån Albystråket innefattar anläggningar som i stor utsträckning kan betecknas som parkanläggningar.</p> <p>Om det gestaltningsmässiga ges stort utrymme, överstiger åtgärderna de ”nödvändiga kostnader” som utgör en begränsning för vad som får finansieras via va-avgifter. Inför ett fortsatt arbete behöver gränsdragningen tydliggöras både vad som avser fördelning av investeringskostnader, liksom ansvar för drift- och skötselinsatser. I första hand är det gata/parkenheten som är den andra aktören.</p>		Anläggningen ägs fullt ut och drivs av VA-enheten. Det finns inga otydliga gränsdragningar mot andra aktörer
<b>Behov av miljöprövning</b>	<p>Allt grävande och byggande i vattenområde samt bortledning av vatten definieras som vattenföretag enligt Miljöbalken. För vattenverksamheter krävs i regel ett tillstånd av miljödomstolen. Men för mindre vattenverksamheter finns numera en möjlighet att enbart göra en anmälan till Länsstyrelsen. Ansökan ska göras både för den färdiga anläggningen och för arbetet med byggande av anläggningen.</p> <p>För de föreslagna dammarna och översilningsytan krävs det sannolikt inte mer än en anmälan till Länsstyrelsen. Myndigheterna kan dock begära att alla anläggningarna ska samköras och samlas i en prövning och då kan det vara risk för att det kommer krävas tillståndsansökan för de olika åtgärderna.</p>		En anläggning i berget kräver sprängningsarbeten som utförs under grundvattennivån. Under byggskedet behöver bortledning av grundvatten ske, vilket kan utgöra tillståndspliktig vattenverksamhet. Färdig anläggning tätas, så någon sänkning/ bortledning av grundvatten är inte aktuellt annat än i byggskedet.
<b>Planförhållanden</b>	<p>Totalt berör åtgärderna i Fittja och Alby ett 15-tal detaljplaner. Samtliga öppna stråk och våtmarker ligger inom områden som i detaljplan är benämnda ”parkmark” varför någon planförändring inte bedöms vara nödvändig. Strandnära våtmarker faller inom strandskyddsbestämmelser och kräver dispens från dessa.</p>		Inom visst område kring SYVABs tunnel finns förbud mot sprängning borrhning och andra ingrepp som måste beaktas.
	Begränsningar i planbestämmelser finns i Fittjastråket när det gäller markuppfyllnad och trädplanteringar längs Stockholm Vattens ledningar i	Inom visst område kring SYVABs tunnel finns förbud mot sprängning borrhning och andra ingrepp som måste beaktas.	

2011-09-14

	området.		
<b>Rådighet över mark</b>	Samtliga föreslagna åtgärder ligger inom större kommunalt ägda fastigheter.	Våtmarken i Alby strand ligger delvis på en äldre industrifastighet, men kommunen är fastighetsägare här.	Kommunen är fastighetsägare.
<b>Geotekniska förutsättningar</b>	Bättre underlag behöver tas fram inför detaljprojektering. Detta gäller såväl markförhållanden, bottenförhållande och bergkvalitet.		
<b>Marknivåer</b>	Bättre underlag behöver tas fram inför detaljprojektering.		
<b>Konflikter och konkurrerande intressen</b>	<p>Vid Fittja äng korsas det lokala gc-stråket längs Albysjön men denna konflikt kan lösas genom att säkerställa framkomligheten. Att låta en öppen dagvattenlösning, till exempel en fuktäng, ingå som en del av den publika parken Fittja äng skulle gå i linje med de planer som sedan 2006 har funnits för parken, förutsatt att dagvattendammen gestaltas väl och i enlighet med de skisser som togs fram i samband med de parallella uppdragen. Om dagvattendammarna och fuktängen utformas med god eftertanke ger den ett stort mervärde till den övriga parken både ur social, estetisk och biologisk synvinkel. Eftersom den 3:e etappen av Fittja äng ännu inte påbörjats så är det värt att påpeka att planeringen av en sådan dagvattenlösning också faller mycket bra in i gata-/parkenhetens verksamhetsplanering.</p> <p>De föreslagna anläggningarna hamnar nära Stockholm Vattens och Vattenfalls anläggningar. Även Fjärrvärmeledningar och andra ledningar och kabelstråk förekommer i området. Föreslagna åtgärder bedöms vara genomförbara men vid en detaljprojektering kan ytterligare förhållanden uppmärksammas.</p>	Anläggningar och fjärrvärmeledningar, fiberkablar och liknande förekommer sannolikt i området. Föreslagna åtgärder är genomförbara, men vid en detaljprojektering kan ytterligare förhållanden uppmärksammas. Alby våtmark kommer att inverka på det lokala gc-stråket längs Albysjön. Denna konflikt kan lösas genom att säkerställa framkomligheten. Andra konflikter innefattar eventuella andra önskemål om markanvändning i Albystråket.	Inga allvarliga konflikter bedöms finnas. Bergutrymmena placeras med hänsyn till andra intressenters krav, förutom dagvattentunneln har även SYVAB en spillvattentunnel i berget. Avståndet till tunnelbanan bedöms tillräckligt stort för att det inte ska påverka förutsättningarna för en berganläggning. Utlastningsplatsen för slam är ett nytt inslag i bebyggelsemiljön, och det kan finnas synpunkter på detta.
<b>Behov av avtal</b>	Inga sådana behov har identifierats.		
<b>Eventuella</b>	I samband med schaktarbeten behöver dag- och dränvatten förbehandlas innan utsläpp		

2011-09-14

<b>temporära åtgärder</b>	till Albysjön. Detta kan ske i temporära anläggningar eller i mobila enheter som ställs upp på platsen.
<b>Drift och skötselinstruktioner</b>	För dammar, parkmark, översilningsyta och utjämningsmagasin behöver drift- och skötselinstruktioner upprättas som beskriver såväl funktion som behovet av insatser.

## Ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster är de funktioner hos ekosystem som på något sätt gynnar människan, det vill säga upprätthåller eller förbättrar människans välmående. Det är tjänster vi får "gratis" av naturen som till exempel pollinerande insekter, vattenrening, naturliga skadedjursbekämpare och att bördig jord bildas. Ekosystemtjänster delas in i fyra olika kategorier: *stödjande*, *reglerande*, *kulturella* och *producerande*. Ibland skiljer man även ut en femte kategori; *bevarande*.

*Stödjande* handlar om de ekosystemfunktioner som är ett slags bas, alltså de som stödjer och är nödvändiga för att de andra ska fungera. Det kan vara närings- och vattencykler.

*Reglerande* är funktioner som är lite mer specifika, det kan vara till exempel pollinering, luft- och vattenrening.

*Kulturella* innehåller allt det som vi använder för det mer känslomässiga välbefinnandet, som till exempel estetiska och rekreationella värden. Dessa utgör en viktig del av människors kultur och har visat sig ha positiva effekter på hälsan.

*Producerande* är den del av ekosystemtjänsterna som är lättast att ta på. Det är helt enkelt mat, material och liknande som vi kan plocka och använda mer eller mindre direkt.

*Bevarande* är biologisk mångfald vi kan komma att behöva. Vissa arter kommer vi kanske behöva i framtiden även om vi idag inte använder dem. Många arter och processer kanske vi inte känner till även om de utgör viktiga funktioner, det vill säga ett slags försiktighetsprincip som tjänst.

Alla föreslagna åtgärder för dagvattenhanteringen i norra Botkyrka ger ekosystemtjänster. Nedan identifieras ekosystemtjänster för de öppna dagvattenlösningarna i Fittja och Alby samt för den "gömda" reningsanläggningen i Albyberget. Öppna dagvattenlösningar innebär fler ekosystemtjänster än slutna lösningar och är därför att föredra ur denna synvinkel.

2011-09-14

Ekosystemtjänst	Öppen dagvattenlösning	Reningsanläggning i berg
Stödjande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omsättning av näringsämnen i ett biologiskt kretslopp</li> <li>• Vattenomsättning</li> <li>• Produktion av växtplankton och alger som sedan äts av andra organismer</li> <li>• Biologisk mångfald</li> <li>• Varierande livsmiljö för olika arter</li> <li>• Har förmåga att klara förändringar och återhämta sig vid yttre påfrestningar</li> <li>• Motverkar extremiteter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ger inga stödjande ekosystemtjänster</li> </ul>
Reglerande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökad rening – fångar upp sediment samt föroreningar som är bundna till sediment</li> <li>• Minskar övergödning genom upptag av kväve och fosfor</li> <li>• Biologisk reglering genom att vissa arter äter andra arter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökad rening – fångar upp sediment samt föroreningar som är bundna till sediment → ökad rening</li> <li>• Minskar övergödning genom upptag av kväve och fosfor</li> </ul>
Kulturella	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekreation – uppmuntrar till motion och lek</li> <li>• Estetiska värden – dagvattenparker kan göras vackra och vattnet i Albysjön blir renare och klarare</li> <li>• Uppmuntrar till pedagogisk verksamhet för skolor</li> <li>• Med rätt utformning kan Fittjas och Albys historia lyftas fram med hjälp av dagvattenåtgärderna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estetiska värden – vattnet i Albysjön blir renare och klarare</li> </ul>
Producerande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen produktion av livsmedel, råvaror eller liknande.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen produktion av livsmedel, råvaror eller liknande.</li> </ul>
Bevarande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renare vatten i Albysjön ger förutsättningar för biologisk mångfald och naturliga livsmiljöer.</li> <li>• Dammar, våtmarker och stråk ger goda förutsättningar för biologisk mångfald och skapar naturliga livsmiljöer för många arter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renare vatten i Albysjön ger förutsättningar för biologisk mångfald och naturliga livsmiljöer.</li> </ul>

2011-09-14

## Botkyrkas 6 utmaningar

Botkyrka Kommun arbetar med att långsiktigt driva samhällsutvecklingen i en hållbar riktning. I ett trettio års perspektiv finns sex utmaningar för en hållbar utveckling:

- A. Botkyrkaborna har arbete
- B. Botkyrkaborna känner sig hemma
- C. Botkyrka har de bästa skolorna
- D. Botkyrka bidrar inte till klimatförändringarna
- E. Botkyrkaborna är friska och mår bra
- F. Botkyrkaborna har förtroende för varandra och för demokratin

Identifierade åtgärder för dagvattenhanteringen har betydelse för att uppfylla utmaningarna på följande sätt.

- A. Botkyrkaborna har arbete

Dagvattenanläggningar kräver drift- och underhåll vilket skapar arbetstillfällen i kommunen.

- B. Botkyrkaborna känner sig hemma

Öppna dagvattenlösningar bidrar till att trivselfaktorn i bebyggda miljöer ökar. Även när det gäller intressantare och attraktivare mötesplatser, samt tillgång till natur och grönområden blir bedömningen densamma, liksom förutsättningarna att öka attraktiviteten hos stadsdelarna.

- C. Botkyrka har de bästa skolorna

Smådjur, växter och fåglar trivs i öppna dagvattenlösningar vilket skapar möjligheter till pedagogisk verksamhet i djurens närmiljö.

- D. Botkyrka bidrar inte till klimatförändringarna

I och med transport och pumpning i driftskede innebär tyvärr de flesta åtgärderna en klimatpåverkan i mer eller mindre utsträckning. I denna utmaning ingår också att skydda Mälaren och säkra tillgången till vatten av god kvalitet vilket alla föreslagna åtgärder bidrar till.

- E. Botkyrkaborna är friska och mår bra

Öppna dagvattenlösningar ger rofylldhet. Parkstråk och grönytor uppmuntrar till fysisk rörelse.

- F. Botkyrkaborna har förtroende för varandra och för demokratin

Det är viktigt att anta utmaning F genom att ge medborgarna möjlighet att påverka och delta i stadsutvecklingen.

## Konst i projektet

I samband med att anlägga dammar, våtmarker och dagvattenstråk kan återkoppling ske till den aktuella platsens historia. Detta kan ske i både Fittja och Alby. Man kan även stadsbyggnadsmässigt, estetiskt och kulturhistoriskt vinna på att integrera konst i de nya dagvattenparkerna.

Fittja är redan idag ett område med fokus på offentlig konst genom ateljéprogrammet Residence Botkyrka och den årligt återkommande utställningen Fittja Open. Här samlas internationellt verksamma konstnärer och konstaktörer; arkitekter, stadsplanerare, designers och forskare inom konst och stadsplanering. Gästande konstnärer erbjuds en till tre månaders research och dessa vistelser kan kopplas till särskilda ämnen såsom dagvatten, ekologi och social hållbarhet i norra Botkyrka. Konsten undersöker platsens historia och ekologi, involverar de boende under konstnärliga förstudier och skapar intressanta möten på plats.

Genom konstprojekteringarna skapas förankring av de många frågeställningar som dagvattenlösningarna berör – men förutsättningar för att känna stolthet inför norra Botkyrka och dess unika miljöer skapas också. Inom projektet Dagvatten Norra Botkyrka planerar Residence Botkyrka i samarbete med VA-enheten att bjuda in internationella konstkollektiv med fokus på miljöfrågor och social hållbarhet till researchvistelser. Dessa konstnärer och konstkollektiv blir därmed aktuella för offentliga konstnärliga gestaltningar i området. Konstprojekteringarna måste påbörjas tidigt för att ta tillvara på så mycket som möjligt av konstnärernas dialoger med de boende. Internationellt verksamma konstnärer är ofta uppbokade för andra gestaltningar och måste bjudas in i god tid.

## Rekommendation

Samhällsbyggnadsförvaltningen rekommenderar följande:

- Alby våtmark
- Albystråket
- Fittjastråket – enkelt gestaltat
- Fittja äng

Investerings- och driftskostnaderna uppskattas till ca 100 Mkr respektive 1,6 Mkr/år.

Öppna dagvattenlösningar rekommenderas på grund av de mervärden som fås i form av sociala, estetiska och miljömässiga värden. Öppna lösningar ger en rofylld känsla. Det är också slöseri med resurser att inte utnyttja dagvattnet till dess fulla potential och de ekosystemtjänster som öppna



2011-09-14

dagvattenlösningar erbjuder. Öppna dagvattenlösningar som i mindre utsträckning är beroende av teknisk utrustning är mer robusta och kan i högre grad hantera olika typer av driftstörningar såsom extrem nederbörd. Fler tillfällen med extrem nederbörd väntas i samband med klimatförändringar. Framöver behöver kommunen satsa på lokala lösningar och sträva efter att inte tillföra mer dagvatten till tunneln.

Rekommendationen baseras på följande argument.

### **Energi och klimat**

I Klimatstrategin för Botkyrka (maj 2009) anges att kommunens planerare har i uppgift att planera och bygga med försiktighet när framtiden är osäker samt att säkerställa tillgången på rent vatten.

Klimatscenarier för framtiden visar på att risken för översvämningar, ras och skred kommer att öka i samband med ökad och kraftig nederbörd. Därför säger klimatstrategin bland annat att ny bebyggelse ska ligga minst 2.0 m över Mälarens medelvattennivå. Nybyggnation av viktiga samhällsfunktioner ska ligga minst 3.0 m över Mälarens medelvattennivå.

Föreslagna platser för dagvattenhantering i Fittja och i Alby ligger i låglänta områden där det inte är lämpligt att placera bebyggelse. Det är därmed ett bra alternativ att placera dagvattenanordningar på dessa platser.

Dagvattendammar, stråk och våtmarker är robusta system som utjämnar kraftiga dagvattenflöden. De kan dimensioneras och utformas så att de klarar stora mängder nederbörd.

Klimatförändringarna tros också leda till ett varmare klimat med högre vattentemperaturer, vilket ger en ökad risk för tillväxt av eventuella bakterier och spridning av infektioner vid badplatser. Genom att minska mängden bakterier och näringsämnen i dagvattnet minskar risken för förorening av vattendrag och sjöar.

Öppna dagvattenstråk, dammar och våtmarker reducerar mängden bakterier betydligt mer effektivt än den tekniska reningsanläggningen och är därför lämpligare ur denna aspekt. Genom att utnyttja dagvattnet i tätbebyggda områden kan man erhålla en svalkande effekt varma sommarkvarnar.

Mer och kraftigare nederbörd ger också en ökad risk för att VA-systemet blir överbelastat vilket kan leda till utsläpp av orenat avloppsvatten som då kan medföra allvarliga konsekvenser för människors hälsa och miljön.

För de öppna dagvattenstråken i Fittja och Alby sker en betydande avlastning av tunneln, och motsvarande utrymme frigörs, vilket gör att kapaciteten att

2011-09-14

avleda nederbörd ökar i dessa alternativ. På så sätt kan dessa alternativ anses innebära en hög grad av anpassning till klimatförändringar med fler extrema nederbördssituationer.

### **Ekonomi, sociala värden och stadsbyggnadskvalitet**

Generellt sett kommer öppna dagvattenlösningar troligen att göra Fittja och Alby mer attraktivt som område för kommuninvånare, besökare och investerare. Det gör det möjligt att utnyttja dagvattnet till pedagogisk verksamhet och kretsloppstänk genom att möjliggöra ”dagvattenvandringar” från övre dammen i Fittja ner till Alby våtmark.

Kostnaderna för att anlägga och driva de öppna dagvattenlösningarna bedöms bli högre än för reningsanläggningen. De är ändå att föredra på grund av de spinn-off-effekter som kan väntas i form av mer attraktiva områden (till exempel ökad trivsel, mer attraktivt för exploitörer).

### **Miljö och teknik**

Dammar och våtmarker är viktiga för den biologiska mångfalden genom att underlätta spridningen av växter och djur och för att skapa hemmiljöer för dessa. Viktiga mervärden som vattenanläggningar skapar är också att dessa bland annat hjälper till att sänka temperaturen i tät bebyggelse under varma sommandagar.

Ur miljösynpunkt så sker den största reningen av dagvattnet i föreslagna åtgärder för Alby, det vill säga i sedimenteringsbassängerna under flytbryggorna vid tunnelns utlopp samt i Alby våtmark. Anläggningarna i Alby är därför nödvändiga för att uppnå den rening av dagvattnet som behövs för att uppnå krav enligt miljöbalken. Åtgärderna som finns beskrivna för Fittja renar dagvattnet men i förhållande till åtgärderna i Alby blir mängden reducerade föroreningar betydligt mindre. Därmed kan åtgärderna i Fittja i huvudsak anses vara åtgärder som ger mervärden i form av sociala och estetiska värden (attraktivitet, rekreation och liknande) snarare än miljömässiga värden.

Ur teknisk synpunkt så hjälper åtgärderna i Fittja till att avlasta dagvattentunneln och gör det möjligt att dimensionera flytbassängerna i Alby för ett mindre flöde och därmed till en mindre kostnad.

Det finns alltid en risk för nedskräpning av dagvattenstråk. Studier i Augustenborg i Malmö visar att skräp i högre grad ansamlas i gestaltade betongkanaler än i öppna grässtråk. Detta talar för att anlägga ett enklare gestaltat grässtråk i Fittja.

2011-09-14

### **Risker och genomförbarhet**

Risken för olycksfall i samband med öppna dagvattenlösningar minimeras genom rätt konstruktion på dammar och våtmarker (grunda och med flacka slänter) samt på diken och rännor. Informationsskyltar kan sättas upp för att informera allmänheten om vilka reningsprocesser som pågår och att det inte är lämpligt att bada i eller dricka av vattnet.

Genomförbarheten bedöms som god för öppna dagvattenlösningar i Fittja och Alby. Den tekniska reningsanläggningen måste provas på dagvattnet i norra Botkyrka och det är ännu inte känt om detta är en lämplig reningsprocess. Detta talar starkt emot den tekniska reningsanläggningen i Albyberget.

Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) måste upprättas innan genomförande.

### **Övrigt**

I Fittja finns möjlighet att anlägga enbart Fittja äng eller att göra hela Fittjatråket och Fittja äng etappvis. Det rekommenderas inte att enbart anlägga Fittjatråket eftersom det då inte sker någon avlastning av tunneln och inte heller en tillräcklig rening av dagvattnet. Eftersom det redan finns planer för Fittja äng rekommenderas att utnyttja dagvattnet och anlägga fuktängen i samförstånd med de befintliga planer som gata/parkenheten har.

## **Genomförande**

### **Organisation**

Tekniska nämnden ansvarar för genomförandet av dagvattenåtgärderna i Fittja och i Alby.

### **Tidplan och budget**

Enligt miljöbalken krävs det tillstånd för vattenverksamhet. Tillståndet söks hos mark- och miljödomstolen. Ansökan ska kompletteras med en teknisk beskrivning, en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) och en redogörelse för hur man minskar negativ miljöpåverkan. Parallellt med att ansökan lämnas in och att en MKB tas fram kan projekteringen börja. Detta arbete uppskattas grovt ta ca 1,5-2 år innan anläggandet kan påbörjas.

Investerings- och driftskostnaderna uppskattas grovt till ca 100 Mkr respektive 1,6 Mkr/år. Utöver detta tillkommer bland annat kostnader för utredning av förorenad mark samt eventuell sanering av förorenad mark.

2011-09-14

### **Kommunikationsplan**

Kommunikationsplan behöver upprättas för samtliga alternativ. Denna bör samordnas med pågående arbete för stadsutveckling i Fittja och Alby, till exempel stadsbyggnadsidé för Alby.

### **Vidare utredningar**

Innan projektering sker behöver noggranna markundersökningar utföras. Det är även önskvärt att göra dagvattnet synligt i bostadsområden i Alby detta måste i så fall samordnas med Botkyrkabyggen och med invånarna. En utredning behövs för detta.

Botkyrka kommun har tagit fram en omfattande klimat och sårbarhetsanalys men noggrannare utredningar behöver göras kring vilka extremflöden som kan förväntas och vilka flöden anläggningarna ska dimensioneras för.

### **Referenser**

Ett hållbart Botkyrka, 2007-03-29.

Framtid Fittja – en sammanfattning av programmet för Fittjas stadsutveckling.

Framtid för Alby – ett långsiktigt program för hållbar utveckling, maj 2009.

Malmö stad, 2011-08-16, <http://www.malmo.se/Kommun--politik/Studiebesok/Tema-Hallbar-stad/Tema-Hallbar-stadsutveckling/-Ekostaden-Augustenborg.html>

Regionplane- och trafikkontoret 2009, Stockholms läns landsting.  
*Dagvattennätverkets riktlinjer – Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp.*  
Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, Riktvärdesgruppen.

Statens Folkhälsoinstitut R 2007:3. *Den byggda miljöns påverkan på fysisk aktivitet – En kunskapssammanställning för regeringsuppdraget ”Byggd miljö och fysisk aktivitet”*, Johan Faskunger. [www.fhi.se](http://www.fhi.se).

TNC Terminologicentrum: Plan- och byggtermer 1994.  
<http://www.rikstermbanken.se/rtb/visaTermpost.html?id=161091>

WSP, *Dagvattenhantering norra Botkyrka*, 2010-10-28.

2011-09-14

## Bilagor

### Bilaga 1 – Ekonomisk redovisning

Den ekonomiska redovisningen är utförd av konsulter på WSP i samband med deras förstudieutredning. Alla siffror baserar sig på schablonvärden och därför måste den ekonomiska redovisningen ses som ungefärlig.

#### Fittjastråket (enkelt utförande)

	Investeringskostnad	Driftkostnad
<b>Ledningar</b>		
Omläggning av ledningar samt drift av ledningar	3,4 Mkr	0,08 Mkr/år
<b>Damm/våtmark</b>		
Övre damm	3,1 Mkr	0,12 Mkr/år (20 kr/kvm 6000 kvm)
Borttagning av slam från övre damm (1 insats vart 5e år)		0,1 Mkr/år
Nedre damm	1 Mkr	0,06 Mkr/år (20 kr/kvm 3000 kvm*)
Borttagning av slam från nedre damm (1 insats vart 5e år)		0,1 Mkr/år
<b>Stråk</b>		
Gräsdike	1 Mkr	0,22 Mkr/år (20 kr/kvm 11000 kvm)
Gångbroar	0,3 Mkr	0,01 Mkr/år
Övriga broar	1 Mkr	0,02 Mkr/år
<b>Sedimenterings- /utjämningsmagasin</b>		
Sedimenteringsmagasin Fittjahöjden	2,7 Mkr	0,03 Mkr/år
<b>Summa</b>		
	<b>12,5 Mkr</b>	<b>0,74 Mkr/år</b>
Oförutsett, 10 %	1,25 Mkr	
Projektering, byggledning mm. 15 %	1,88 Mkr	
<b>Total kostnad</b>	<b>15,6 Mkr</b>	<b>0,74 Mkr/år</b>

\* uppskattad area

2011-09-14

Fittjastråket (gestaltat utförande)

	Investeringskostnad	Driftkostnad
<b>Ledningar</b>		
Omläggning av ledningar samt drift av ledningar	3,4 Mkr	0,08 Mkr/år
<b>Damm/våtmark</b>		
Övre damm	3,1 Mkr	0,12 Mkr/år (20 kr/kvm 6000 kvm)
Borttagning av slam från övre damm (1 insats vart 5e år)		0,1 Mkr/år
Nedre damm	1 Mkr	0,06 Mkr/år (20 kr/kvm 3000 kvm*)
Borttagning av slam från nedre damm (1 insats vart 5e år)		0,1 Mkr/år
<b>Stråk</b>		
Gestaltat stråk	6 Mkr	0,33 Mkr/år (30 kr/kvm 11000 kvm)
Gångbroar	0,3 Mkr	0,01 Mkr/år
Övriga broar	1 Mkr	0,02 Mkr/år
<b>Sedimenterings- /utjämningsmagasin</b>		
Sedimenteringsmagasin Fittjahöjden	2,7 Mkr	0,03 Mkr/år
<b>Summa</b>	<b>17,5 Mkr</b>	<b>0,85 Mkr/år</b>
Oförutsett, 10 %	1,75 Mkr	
Projektering, byggledning mm. 15 %	2,63 Mkr	
<b>Total kostnad</b>	<b>21,9 Mkr</b>	<b>0,85 Mkr/år</b>

\* uppskattad area

2011-09-14

Fittja äng

	<b>Investeringskostnad</b>	<b>Driftkostnad</b>
Översilningsyta Fittja Äng (exkl. spänger, bryggor)	2,7 Mkr	0,21 Mkr/år (20 kr/kvm 10500 kvm)
Skötsel spänger och bryggor		0,025 Mkr/år
<b>Summa</b>	<b>2,7 Mkr</b>	<b>0,24 Mkr/år</b>
Oförutsett, 10 %	0,27 Mkr	
Projektering, byggledning mm. 15 %	0,41 Mkr	
<b>Total kostnad</b>	<b>3,4 Mkr</b>	<b>0,24 Mkr/år</b>

2011-09-14

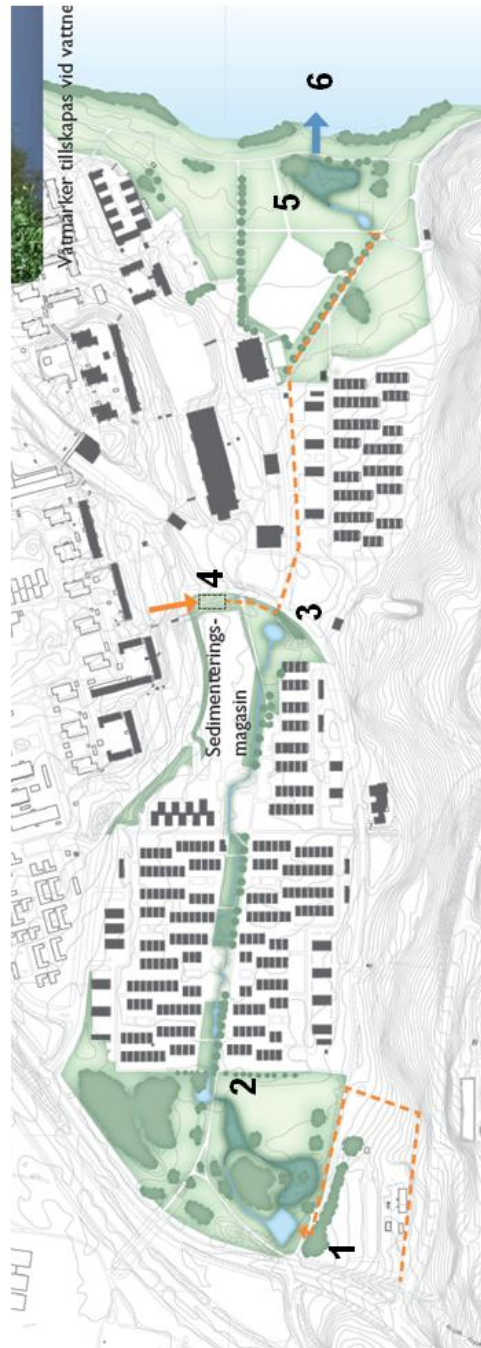
Alby

	Investeringskostnad	Driftkostnad
<b>Sedimenterings- /utjämningsmagasin</b>		
Sprängning i berget, slampumpar, doseringsutrustning	10 Mkr	
Flytbryggor, bassänger	20 Mkr	
Bassänger - Slamhantering, 1 insats vart 5e år		0,1 Mkr/år
Skötsel bryggdäck		0,025 Mkr/år
Pumpar, pumpning av dagvatten från brygganläggning till damm	1,5 Mkr	0,034 Mkr/år
<b>Ledningar</b>		
Omläggning av ledningar	5,3 Mkr	
Tryckledning fr brygganläggning till Albydammen	3,5 Mkr	
Drift av ledningar		0,09 Mkr/år
<b>Våtmark</b>		
Våtmark	6,8 Mkr	0,18 Mkr/år (20 kr/kvm 9000 kvm)
Våtmark - Slamhantering (1 insats vart 5e år)		0,1 Mkr/år
<b>Stråk</b>		
Albystråket (enkelt utförande)	1 Mkr	0,02 Mkr/år (20 kr/kvm 1000 kvm)
Broar, bänkar, räcken mm.	2,6 Mkr	0,02 Mkr/år
<b>Summa</b>	<b>50,7 Mkr</b>	<b>0,57 Mkr/år</b>
Oförutsett, 10 %	5,1 Mkr	
Projektering, byggledning mm. 15 %	7,6 Mkr	
<b>Total kostnad</b>	<b>63,4 Mkr</b>	<b>0,57 Mkr/år</b>



## Bilaga 2 – Figurer

Fittjastråket och Fittja äng, figur 1



- 1 Övre damm
  - 2-3 Dagvattenstråk
  - 3 Nedre damm
  - 4 Sedimenteringsmagasin
  - 3-5 Dagvattenledning
  - 5 Översilningsyta
  - 6 Utlopp
- Fittjastråket
- Fittja äng

Albystråket och Alby våtmark, figur 2

