



Ekologisk Dagvattenhantering i Kungsträdgården

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet
Fakultet, Institutionen för Stad och Land, Landskapsarkitektur
© Maria Persson 2009
English title: Ecological Storm Water Management in
Kungsträdgården
Nyckelord: Ekologisk dagvattenhantering
Handledare: Tomas Eriksson, SLU, Institutionen för Stad och Land
Examinator: Elin Tidbeck, SLU, Institutionen för Stad och Land
Kurstitel: Projekt i Landskapsarkitektur
Kurskod: EX0282
Omfattning på arbetet: 15 hp
Nivå och fördjupning på arbetet: Grund C
Utgivningsort: *Uppsala*
Utgivningsår: 2009

Förord

Det här är ett arbete om ekologisk dagvattenhantering i Stockholm. Området vi har valt att arbeta med är Kungsträdgården som ligger vid vattnet i centrala Stockholm.

Arbetet är utfört dels som en skrivuppgift och dels som en gestaltning som behandlar de praktiska lösningarna i kombination med ett estetiskt värde. Gestaltungsförslaget ingår i en internationell tävling för studenter som har hållbart tänkande i fokus. Gestaltungsarbetet har genomförts tillsammans med Anna Aalto.

Inledning

Dagvatten är det vatten som hamnar på marken genom nederbörd och avsmältning utan att infiltreras i marken. Dagvattnet är något man lätt förbiser som ett hot för vår miljö eftersom man sällan funderar på vart vattnet tar vägen eller vilken väg det passerar för att komma till slutrecipienten. Men faktum är att det dagligen rinner ner stora mängder gifter i våra marker och ut i haven som långsiktigt kan få förödande konsekvenser för vår miljö. En stor del av miljögifterna påträffas i större städer och påverkar därmed främst det urbana växt och djurlivet men på lång sikt påverkas även områden belägna utanför städerna. Genom olika tekniska lösningar, som t.ex. genom infiltration och sedimentering, går det att rena dagvattnet innan det når recipienten och orsakar skada. Det har redan testats olika former av renande dagvatten system i bland annat Hammarby Sjöstad, Stockholm och i Västra Hamnen i Malmö.

Stockholms dagvatten rinner idag via brunnar till reningsverket och överbelastar ledningarna i systemet (www.stockholmvatten.se, THODV s. 2). Dessa överbelastningar kan leda till att orenat vatten tvingas släppas ut i havet och orsaka skada. Både städer och mindre samhällen har stor potential för att kunna tänka om och lösa dagvattenproblemet på ett mer ekologiskt och ekonomiskt lönsamt sätt.

Platsen vi har valt att jobba med ligger i Kungsträdgården som inramas av några av Stockholms mest trafikerade vägar. I och med den tunga trafiken är det en plats som är utsatt ur förorenings synpunkt och i behov av ett renande dagvattensystem.

Idag bestäms utformningen av dagvattenhanteringssystem ofta av tekniska lösningar snarare än att försöka använda vattnet som ett intressant inslag i vår stadsmiljö. Genom att skapa intressanta miljöer med annorlunda utformningar och material kan man ge invånarna en plats där de kan underhållas av en intressant miljö, känna behag och utforska sina sinnen. Om man lyckas med detta anser jag att platsen har ett estetiskt värde, något som vi eftersträvar i vår gestaltning.

Idag har byggnadstekniken för en hållbar utveckling börjat etablera sig runt om i världen. På vissa platser har man till exempel anlagt gröna tak, man använder sig av mer miljövänliga byggmaterial och har börjat använda separata avloppssystem. Detta är en början på en vision om en hållbar värld som konsumerar i samma takt som den producerar. På samma sätt vill vi skapa en

framtidsvision om hur man kan ta hand om dagvatten på ett hållbart sätt i urbana miljöer. Vi vill att vår gestaltning ska fungera som ett upplysande exempel på framtidens dagvattenhantering.

Vårt syfte och mål med arbetet är att på ett visionärt sätt, med tankar på ett framtida ekologiskt samhälle, gestalta en plats i Stockholm där vi på ett ekologiskt sätt löser dagvattenhanteringen. Med öppna dagvattensystem och växtlighet kan man skapa en vacker och estetiskt tilltalande miljö som samtidigt fungerar som en social mötesplats. Vatten är ett estetiskt tilltalande element i städer, som inbjuder till sociala möten samt en större ekologisk mångfald.

Vår frågeställning lyder: Hur kan vi på ett ekologiskt hållbart och estetiskt sätt lösa dagvattenhanteringen i Kungsträdgården i Stockholm?

Bakgrund

Dagvattenhantering är idag ett viktigt ämne när det kommer till att skapa ett hållbart framtidssamhälle. I många av Sveriges kommuner nämns LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten) i många av deras framtidsprogram och det finns idag exempel på platser där olika tekniker tillämpats för att rena dagvatten på plats, t.ex. Augustenborg, Malmö och Västra Hamnen, Malmö (www.malmö.se). Vad är då dagvatten? Definitionen på dagvatten lyder: ”Nederbördsvatten, dvs. regn- eller smältvatten, som inte tränger ned i marken, utan avrinner på markytan.” (Naturvårdsverkets Kungörelse med föreskrifter om rening av avloppsvatten från tätbebyggelse (SNFS 1994:7)).

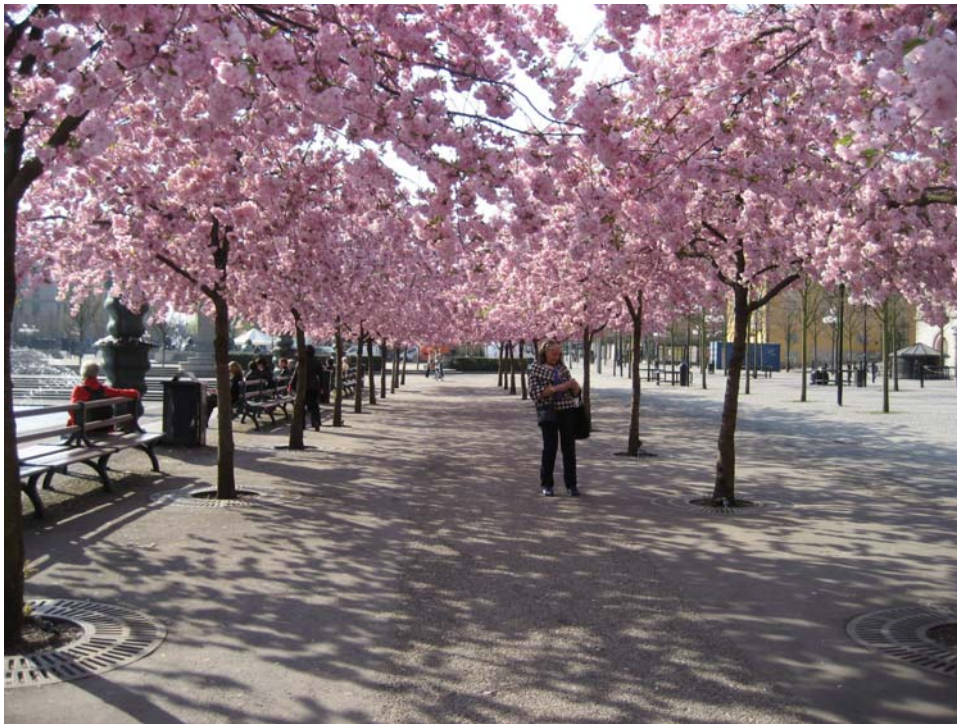
I det naturliga kretsloppet tas dagvattnet upp av växter eller infiltreras i marken. I naturen sker det en naturlig rening av vattnet innan de når vattendrag eller grundvatten. Denna reningsprocess sker inte av sig själv inne i städer och tätorter. I städer är stora områden bebyggda med hårda tak och täckta med hårdgjorda ytor som asfalt och stenbeläggningar. Vattnet kan inte tränga igenom dessa material och måste därför ledas bort.

Dagvattnet som faller inne i städerna blir vid avrinning mer eller mindre förorenat eftersom det där förekommer mer föroreningar från främst biltrafik. Från tio meter motorväg kommer lika mycket föroreningar som från två hektar villaområde. Koncentrationen av föroreningar i vattnet är alltid som störst när det börjar regna efter en längre torrperiod och det är viktigt att det förorenade vattnet renas innan det kommer ut i recipienten (www.stockholmvatten.se, THODV s. 13). Skador och rubbningar i ekosystemet kan långsiktigt orsaka förödande konsekvenser för många viktiga arter (Sammanställning av material om Dagvatten, Skickat från Naturvårdsverket).

Över Stockholm faller 650 millimeter nederbörd varje år. Det betyder 650 liter vatten på varje kvadratmeter (www.stockholmvatten.se, THODV s. 4). Idag samlas Stockholms dagvatten upp i brunnar som leds till reningsverken. I reningsverket blandas dagvattnet med avloppsvattnet och detta genomgår en reningsprocess innan det släpps ut i havet. Hela 40 procent av flödet till reningsverket är nederbörd från Stockholms innerstad. Vid mycket stor nederbörd, vilket sker ca två gånger per år, kan systemet överbelastas vilket leder till att man tvingas släppa ut orenat vatten i havet (www.stockholmvatten.se, THODV s. 4). Om vattnet inte akut släpps ut vid en sådan överbelastning blir alternativet översvämning inne i staden vilket kan skapa oframkomlighet och

trafikkaos. Dessa två vattentyper behöver inte blandas utan mycket utav dagvattnet skulle kunna renas på plats istället för att rinna ner i avloppen. Dagvatten är mer eller mindre förorenat beroende på vart ifrån avrinningen sker, mest förorenat är det vatten som rinner inne i städerna och längs trafikerade vägar. För att få bukt med problemen som finns idag, flödet på dagvattnet samt föroreningarna, skulle man kunna skapa ett naturligt kretslopp och ta hand om och rena dagvattnet på plats med ekologiskt hållbara lösningar.

Platsen - Kungsträdgården



Platsen vi har valt att göra en gestaltning där dagvattnet tas om hand på ett ekologiskt sätt är Kungsträdgården i Stockholm. Vi valde platsen dels eftersom den är centralt belägen och är därmed extra utsatt för föroreningar men även för att vi ville ha en känd plats från ett internationellt perspektiv. I och med att vi ställer upp i en internationell tävling så har platsvalet också påverkats därefter. Platsen är belägen mitt emot slottet i centrala Stockholm och är känd dels som en historisk plats och dels som en viktig mötesplats för Stockholms invånare. Vi har valt att jobba med den södra delen av parken dels eftersom vi dels ville begränsa oss till ett inte alltför stort område för uppgiften och dels för att vi anser att den norra delen idag är en fungerande plats.

Kungsträdgården är en kunglig lustgård från 1500-talet då palatset Makalös låg här. På 1700-talet så omformades lustgården till en muromgärdad barockträdgård som mot slutet av århundradet blev till en samlingsplats för folket. I slutet på 1700-talet gjordes parken om till en öppen plats för trupprevyer, Karl XIII:s torg. Efter palatset Makalös brand 1825 användes tomten för att utöka parken med Karl XII:s torg. 1868 återställdes parkkaraktären som då blev mycket populär. Då tillkom även fontänen som står där än idag (Bonniers Lexikon 1996).

Kungsträdgården är idag en väl besökt plats av Stockholms invånare. Det arrangeras flera evenemang varje år som lockar folkmassor till parken för att delta i festligheterna. Då körsbärsträden blommar i maj samt under resten av den varma delen av året samlas människor runt dammen i norra delen där de kan sitta i solen och njuta. I södra delen promenerar människor eller sitter och fikar och beskådar utsikten över vattnet och slottet. På vintern förekommer det också aktivitet då det anläggs en skridskobana som allmänheten kan utnyttja.

LOD

Den hållbara tekniken för att ta hand om dagvatten kallas för LOD – Lokalt Omhändertagande av Dagvatten. Det innebär att man låter regn- och smältvatten infiltrera, avdunsta och renas på plats istället för att det rinner ner och belastar ledningssystemen. Med hjälp av öppna dagvattensystem i bostadsområden och inne i städerna kan vattnet renas och samtidigt fungera som ett estetiskt tilltalande element. (<http://vegtech.se/>, a).

Vilka föroreningar finns i dagvattnet?

Människans olika aktiviteter i städerna som till exempel bilkörning gör så att gifter och partiklar lägger sig på de hårdgjorda ytorna i staden. Dessa gifter förs sen med dagvattnet ner i brunnarna och ut till recipienten. Olika platser kan vara mer eller mindre förorenade, mest förorenat är dagvattnet som rinner av från bilvägar. Så vad innehåller dagvattnet inne i städerna för föroreningar?

- Tungmetaller, t.ex. kvicksilver, kadmium, bly, koppar, zink och krom.
- Organiska miljögifter, t.ex. PAH (polycykliska aromatiska kolväten) och PCB (polyklorerade bifenyler).
- Oljor.
- Näringsämnen (kväve och fosfor).
- Bakterier.
- Vägsalter.

(Åberg, T. 2007 s.12)

Tungmetaller

Tungmetaller är något som finns naturligt i jordskorpan. Dessa föreningar frigörs på naturlig väg väldigt långsamt men människans inverkan gör att dessa metaller frigörs fortare än normalt och de kan då uppnå koncentrationer som kan vara skadliga för miljön. De största utsläppen kommer från gruvor, smältverk och annan metallindustri, men även rost från soptippar, erosion från metallföremål i städerna och trafik bidrar till spridningen av tungmetaller. Metallerna försvinner aldrig utan är endast mer eller mindre rörliga i kretsloppet (www.naturskyddsforeningen.se, a).

Organiska miljögifter

Många naturfrämmande organiska kemikalier har under åren framställts av människan för att brukas i olika sammanhang i industrin. Många ämnen har genom tiden förbjudits men trots detta är det många som än idag sprids i miljön.

Väl ute i haven bildar de ofta partiklar som sedan faller ner till botten. Där kan de ligga i många år för att sen lösas upp i vattnet igen och spridas i atmosfären. Frigörelsen av partiklarna kan alltså ske flera år efter att utsläppet ägt rum, detta kan i framtiden ha förödande konsekvenser för miljön (www.naturskyddsforeningen.se, b).

Olja

Äldre bilar kan läcka olja som hamnar längs med vägarna och rinner med dagvattnet ner i brunnarna. Olja som kommer ut i kretsloppet orsakar skador på växt- och djurliv genom nedsmetning och i större mängder förgiftning (www.stockholmvatten.se – THODV s. 13), (www.srv.se, s. 1).

Näringsämnen

Näringsläckage av kväve och fosfor uppstår vid produktion av livsmedel. Ämnena används till gödning av jordbruksmark. Då stora mängder av dessa ämnen läcker ut i vattendragen uppstår övergödning av sjöar och hav vilket leder till ökad algbloomning och som i sin tur ger upphov till syrebrist i vattnet. Kväveläckage kan även förorena grundvattnet som kan leda till hälsoproblem om det hamnar i dricksvattnet. (www.naturskyddsforeningen.se, c), (Åberg, T. 2007 s. 14).

Bakterier

Bakterier kan uppkomma från avloppssystem och djurspillning. Detta kan innebära hälsofara om dagvattnet kommer i kontakt med människor t.ex. om dagvattnet rinner ut i havet nära en badplats (Åberg, T. 2007 s. 14).

Vägsalter

På vintern börjar våra vägar att saltas då temperaturen ligger runt 0°C. Normalt smälter snö och is vid 0°C men med hjälp av saltet så kan det smälta ända ner till -18°C. Saltning sker av trafiksäkerhets- och framkomlighetsskäl (www.vv.se). Saltet följer med smältvattnet ner i marken och brunnar och blir då skadligt för våra växter.

Hur kan man på naturlig väg ta hand om dagvattnet?

Infiltration

Infiltration innebär att vattnet tränger igenom markytan. Infiltration i gräsytor, växtbäddar eller genomsläppliga kör- och gångbanematerial är ett effektivt sätt att ta hand om dagvattnet lokalt (Åberg, T. 2007 s. 21).

Träd, buskar och planteringar

Träd-, busk- och perennplanteringar tar upp mycket av dagvattnet. Växter bidrar till fördröjd avrinning samt att vattnet inte eroderar den befintliga miljön. Hindrad markerosion är framför allt viktigt i stadsmiljö. Trädens blad tar också upp viss del av regnet som faller och genom evotranspirationen så avdunstar stor

del av vattnet direkt från bladen vilket leder till att mindre mängd vatten når marken (Åberg, T. 2007 s. 22).

Takvegetation

Städer består främst av hårdgjorda ytor. Dessa material skapar en direktavrinning av regnvatten. 75% av regnvattnet i en stad rinner direkt ner i avloppssystemen (Dunnet, N. & Kingsbury, N. 2004 s. 60-62). Nederbörden varierar beroende på årstider och det gör att ledningssystemen kan bli hårt belastade vid riklig nederbörd. Gröna tak har en vattenhållande kapacitet där vattnet antingen absorberas av porutrymmet/absorberande material i substratet, tas upp av växterna eller återvänder till atmosfären. Eftersom taken absorberar vatten reduceras därmed avrinningen på marken. Vattenhållningsförmågan varierar beroende på planteringsdjup, konstruktionen av lager, lutning och växtval. Vid riklig nederbörd krävs det dock att ytterligare avrinningskälla finns på marken nedanför taket ifall takets vattenhållandekapacitet inte skulle räcka till. Taken infiltrerar också vattnet och renar det få föroreningar som kommer med nederbörden. Taken utgör ca 40-50% av ytan i städerna och kan därför ha en betydande roll när det gäller en hållbar hantering av dagvatten.

Gröna tak hjälper även till att ta hand om luftföroreningar. Träd och annan vegetation står för största upptaget, men gröna tak kan i stor utsträckning ta upp 10-20% av stadens luftburna föroreningar (Dunnet, N. & Kingsbury, N. 2004 s. 60-62). Taken kan också ha ett estetiskt värde för människan om de byggs som tillgängliga takträdgårdar eller parker. Det finns många fördelar med gröna tak, de:

- reducerar belastningen på avloppssystemen
- möjliggör grundvattnet att fyllas på
- förutsätter områden för biologisk mångfald
- reducerar risk för översvämning
- reducerar kostnad för renande av avloppsvatten
- kan skapa ett estetiskt värde för människor
- hämmar buller i städerna
- förbättrar luftkvalitén

(Dunnet, N. & Kingsbury, N. 2004 s. 60-62)

Väggvegetation

Klätterväxter kan reducera maxtemperaturen i en byggnad genom att ge skugga åt ytterväggen. Temperaturen kan reduceras med hela 50% vilket kan göra en betydande skillnad i stora städer i varmare klimat. Växter sänker temperaturen på byggnaden mycket bättre än byggnadsmaterial lämpat för att sänka temperatur eftersom de bidrar med direkt skugga på husväggen. Växterna kyler också området utanför byggnaden vilket innebär att luftkonditionering inte behöver jobba lika hårt och därmed sparas energi och pengar. Enligt Dunnet, N. & Kingsbury, N (2004) kan energin för luftkonditionering sänkas med 50-70% om huset har gröna fasader. I kallare klimat fyller klätterväxter en isolerande funktion så att inte lika mycket energi krävs för uppvärmning.

Klätterväxter bidrar också till en ökad biologisk mångfald inne i städer. Många olika insekter lever bland bladen som blir en naturlig matkälla till småfåglar. Städsegröna klätterväxter kan även fungera som skydd för småfåglar vintertid.

Hur kan man på naturlig väg rena dagvattnet?

Vattendrag och dammar

Genom att leda dagvattnet en lång väg långsamt ökar chanserna till att gifterna som finns i vattnet sedimenterar till botten. Meandrande vattendrag är lämpligt för att vattnet ska få så lång väg och uppehållstid som möjligt i vattendragen. Genom att anlägga dammar vid vattendrag får man vattnet att stanna upp under en längre tid. I dammarna kan gifterna som finns i vattnet sedimenteras till botten eller tas om hand av växter och nedbrytande mikroorganismer i bottensedimentet (Skoog, A-K. 2007 s.21).

Renande växter

Växter i dammar och vattendrag i öppna dagvattensystem hjälper till att rena vattnet från giftiga ämnen genom sedimentation och upptag. Växterna fördröjer vattnets flöde och på så vis bidrar de till sedimentation av de gifterna i vattnet som består av fasta partiklar. I bottensedimentet i bland växter lever nedbrytande mikroorganismer som bryter ner de gifter som består av lösa ämnen och gör de tillgängliga för upptag hos växter.

Rening med hjälp av växter innebär att dammar och vattendrag måste rensas och skördas med jämna mellanrum. Växterna transporteras till deponi där man kan kontrollera gifterna.

Även växter på land som träd och buskar kan ta upp vissa gifter som infiltreras i marken (Skoog, A-K. 2007 s.24).

Exempel på renande vattenväxter är: *Myosotis scorpioides*, äkta förgätmigej, *Carex acuta*, vass-starr, *Iris pseudacorus*, gul svärdsllilja och *Mentha aquatica*, vattenmynta (http://www.vegtech.se/artsammansattning-dammar_va.html, b).

Infiltration

Vid infiltration rinner dagvattnet ner i genomsläppliga markytor. Nackdelen med detta är att reningen av vattnet inte blir helt hållbar. Växter kan endast till viss del ta upp tungmetaller, näringsämnen, oljor och andra ämnen som kan vara miljöfarliga. De ämnen som inte tas upp av växterna kan på lång sikt orsaka skada på marken och växtligheten.

(Åberg, T. 2007 s. 21)

Den bästa reningen uppnås genom ett system sammansatt av flera av dessa nämnda komponenter.

Metod

Förebilder

De förebilder vi har haft under vårt arbete har varit Hammarby sjöstad i Stockholm och Västra hamnen i Malmö. Vid byggandet av båda bostadsområdena har man satsat mycket på ekologiskt hållbara lösningar genom

att skapa kretslopp och sköta dagvattenhantering på ett ekologiskt sätt. Dagvattnet i områdena omhändertas på plats. Det renas och behandlas genom ytavrinnande system och växter med renande egenskaper. Det innebär att vattnet inte kommer att bli någon större belastning på haven där dagvattnet slutligen hamnar.

Båda områdena är uppskattade av befolkningen som är bosatt där och de får även besök från folk som inte bor i områdena. De intressanta och lite ovanliga miljöerna lockar till sig människor. I Hammarby sjöstad är det bryggorna och de intima rummen i vassen som lockar och i västra hamnen är det hamnpromenaden där utformningen och materialen ger en nära-havet- och frihets-känsla. Av den anledningen är dessa platser bra förebilder för oss eftersom det är samma effekt som vi vill skapa på vår plats i Kungsträdgården, en plats som fyller ett syfte men som samtidigt är inbjudande, ovanlig och intressant.



Öppet dagvatten system i Hammarby Sjöstad



Vattenväxter ger ett naturligt intryck i Hammarby Sjöstad

Metoder för inventering och analys

Genom att studera rapporter och litteratur har vi fått god kunskap i hur man på teknisk väg kan rena dagvatten i urbana miljöer. Vi har även fått kunskap i hur man med de nödvändiga element och tekniker som krävs för att rena dagvatten på plats kan skapa en estetiskt tilltalande miljö som inbjuder till sociala möten. Vi tog också reda på gällande fakta och historia om Kungsträdgården för att få en klar bild om hur platsen fungerar idag.

Genom inventering och analys av platsen i och runtomkring Kungsträdgården har vi fått förståelse för platsens förhållande till resten av staden. Vi gjorde dels en övergripande analys och dels en platsanalys.

I inventerings- och analysarbetet tillbringade vi mycket tid på platsen. Vi förde anteckningar och diskuterade sinsemellan när vi studerade platsens olika områden. Kartor och flygfoton från eniro.se har varit användbara för att enkelt kunna se hur omkringliggande stadsstruktur, grönstruktur och stråk förhåller sig till platsen.

I vår analys av platsen använde vi oss av delar av metoderna SWOT som tar upp styrkor, svagheter, hot och möjligheter för platsen samt rumsanalys inspirerad av Kevin Lynch Som märker ut stråk, knutpunkter, landmärken, barriärer och distrikt.

(http://www.12manage.com/methods_swot_analysis_sv.html), (Lynch, K. 1960). Lynch beskriver hur invånarna i en storstad uppfattar den och rör sig i sitt närområde vilket vi tyckte var relevant för Kungsträdgården samt för att lära känna området. Vi har även valt att göra klimat- aktivitets- och rörelseanalys. Dessa metoder har vi valt att göra eftersom vi tycker att dessa element är viktiga att ha kunskap om för att kunna skapa en trygg och fin plats som folk vill uppehålla och röra sig på.

Resultat

Inventering

Kungsträdgården har under tidens gång blivit uppdelat i olika områden med olika karaktärer. Vi anser att parken idag består av tre olika delar, en hårdgjord del i norr med en damm och planterade träd, ett öppet område i mitten av parken som används för evenemang och en del som är mer som en park utformad som en symmetrisk trädgård. Längs parkens långsidor löper Lindalléer som håller samman parkens olika delar till en helhet. I norr utgör Hamngatan en gräns och i söder slutar parken vid Strömgatan. Parken har en central mittaxel där olika element är utplacerade.

Den norra delen består av hårdgjorda ytor bestående av betongplattor, grus och asfalt. I mitten av området ligger en rektangulär damm vars kanter är formade som en trappa. Det finns planterade träd i form av lindar och körsbärsalléer som löper längs med dammen. Där ligger även ett antal caféer och restauranger med uteserveringar.

Den mellersta delen består av en öppen yta som också består av hårdgjort markmaterial i form av grus och asfalt. Där står en staty av Karl XII som är omringad av en stor, rund och upphöjd grusplan med utsmyckade kanter. Det ligger också en scen där som används vid större arrangemang och konserter.

Den södra delen skiljer sig från de övriga två. Där får parken en mer parklik karaktär. Strukturen utgörs av klippta häckar, symmetriskt planterade träd, grusgångar och gräsmattor. Den här delen har också olika delar som avskiljs av en cykelbana som löper tvärs över parken. I norra delen finns ett intimare rum som utgörs av fontänpilar som är planterade runt en fontän. Där finns också perennplanteringar som omges av buxbomshäckar. Den södra delen närmast vattnet är mer öppen. Där står en antal stora almar i en mindre ring med ett café i mitten. Caféet har en tillhörande uteservering som vetter mot vattnet. Där finns också perennplanteringar och inslag av mindre träd så som hagtorn. I mitten står Karl XIII:s staty. Man har i den här delen av parken en vacker utsikt mot vattnet och slottet. På andra sidan Strömgatan, vid vattnet finns yta för att vistas och promenera på. Det leder en igenbommad trappa ner mot vattnet. Parken ligger i söderläge och är därför en tacksam plats att vistas på.

I fastigheterna som gränsar till parken finner man restauranger, caféer, detaljhandel, en kyrka och Stockholms operahus.



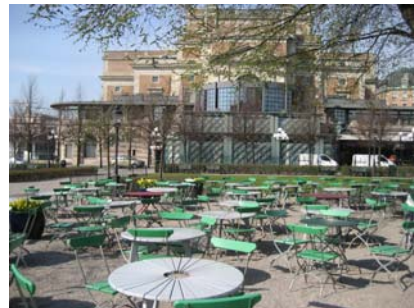
Damm i norra delen av Kungsträdgården.



Fontänpilar ståendes runt fontänen i den norra delen.



Låga buxbomshäckar och perennplanteringar i barockstil i mellersta delen av området.



Uteservering vid almarna i södra delen av parken med Operan i bakgrunden.



Utsikt mot slottet i södra delen.



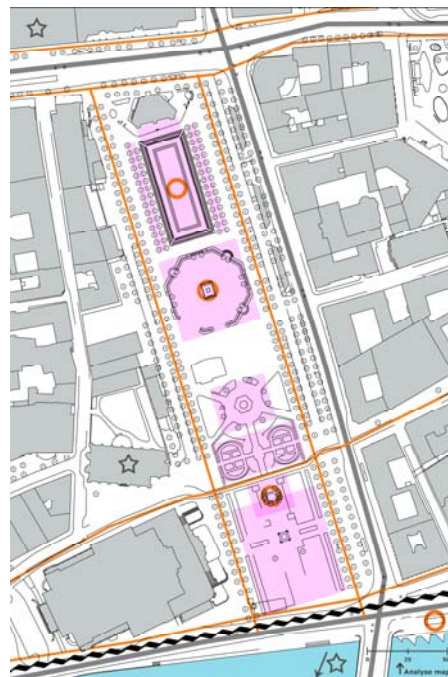
Trappan nere vid vattnet i södra delen.

Analys

Enligt vår Lynchanalys som vi gjort kom vi fram till följande resultat. De stora stråken för biltrafik som finns i området är Hamngatan, Kungsträdgårdsgatan som går över strömbro samt Strömgatan. Gångstråk finns längs med hamngatans trottoarer, i lindalléerna längs med parken och längs med Strömgatan. Cykelstråket löper genom parken i södra delen av parken. Knutpunkter utgörs av dammen, Karl XIII:s staty, Caféet vid almarna och kajen nere vid vattnet där båtarna lägger till. Vid dessa platser samlas mycket folk för att fika och umgås. De landmärken som finns att orientera sig efter är NK-huset, St Jacobs Kyrkan och slottet. Parken är som redan nämnt uppdelad i olika områden och i dessa områden finns mindre intima rum. Strömgatan utgör en barriär mot vattnet.



Inventeringskarta



○ Knutpunkter ☆ Landmärken / — Bilväg / — Gång/cykelväg — Barriär
 Analys inspirerad av Kevin Lynch

Vi använde oss också av en SWOT-analys (där vi kom fram till följande:
http://www.12manage.com/methods_swot_analysis_sv.html)

Styrkor:

- Platsen ligger i centrala Stockholm
- Många människor besöker platsen
- Närhet till vattnet
- Vacker utsikt
- Alléer tydliggör rummet och håller samman parken
- Vackra husfasader
- Söderläge
- Dammen i norra delen fungerar bra som samlingsplats
- Blomningen av körsbärsträden
- Bra kommunikation

Svagheter:

- Den södra delen av parken känns som den inte vore upprustad på länge
- Bilvägen utgör en barriär mot strandpromenaden
- Trafiken har hög hastighet
- Dagvattnet är väldigt förorenat eftersom platsen ligger invid några av Stockholms mest trafikerade vägar (www.vv.se)
- Det saknas koppling mellan vattnet och parken
- Den nedre delen av parken har en osammanhängande struktur

Möjligheter:

- Parken hade närtkontakt med marken och havet och därför finns möjlighet att rena dagvattnet på plats
- Eftersom många människor vistades på platsen fanns möjlighet att sprida kunskap genom vår gestaltning

Hot:

Almarna runtomkring caféet är gamla och kan drabbas av almsjukan

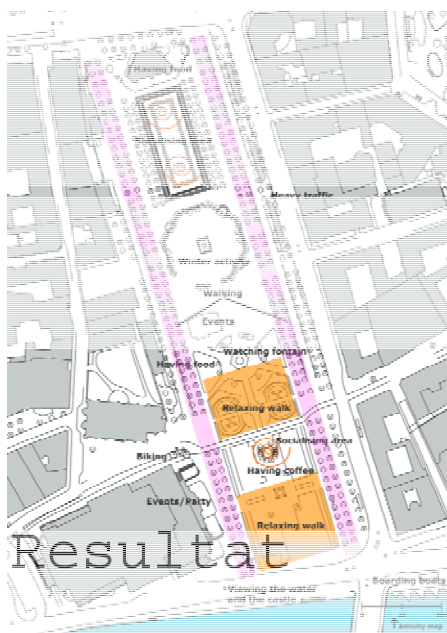
Trafiken runt omkring Kungsträdgården känns som ett hot för den gemytliga känslan i parken

Vi gjorde även en aktivitetskarta, en klimatanalys och en rörelseanalys över området för att få förståelse dels för hur platsens rörelsemönster ser ut idag samt för att ta reda på vart människor möts och uppehåller sig.

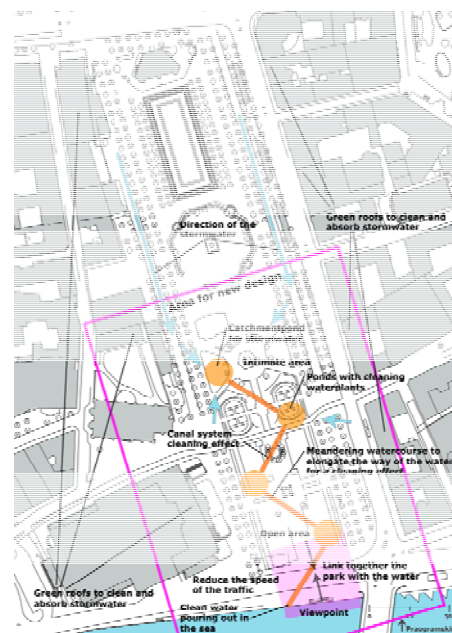
Koncept / Skissprocessen

Vårt koncept är att skapa en miljö som upplevs naturlig och hälsosam även om den består av mycket hårdgjorda ytor och är belägen mitt i Sveriges största stad.

Vi började skissprocessen med att göra en programskiss med våra analyser som grund. Detta för att få en översiktlig bild av olika områdes funktion och sammanhang. Vi diskuterade mycket platsens nuvarande struktur och vårt ställningstagande till den. Vi var även snabba med att läsa på om hur man kan rena dagvatten på olika sätt och hade det med oss i processen redan från början.



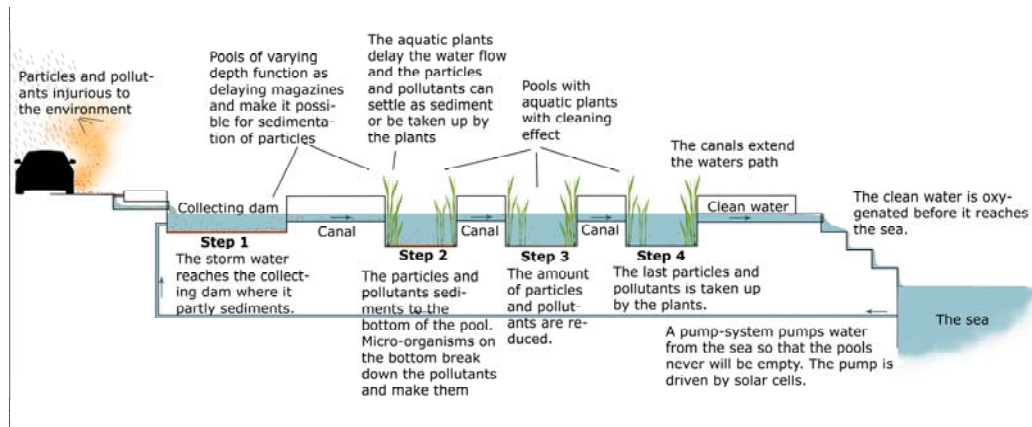
Aktivitetsskarta



Programskiss

I vår programskiss är norra delen av området en del som länkar samman den gamla parken med den nya. Vi vill skapa en varierande miljö med många olika platser att uppehålla sig på. Mitten lämnas fri för att få in mycket ljus på platsen. Vi vill också skapa en nära-vattnet-känsla och länka samman vatten och land. Efter analyserna förstod vi att detta är en plats där människor vill uppehålla sig och därför vill vi försöka göra det till en miljö som ger lugn men där det ändå finns aktivitet och mycket att titta på. Eftersom grundidén med vårt gestaltungs-förslag är att rena dagvatten i en urban miljö så har vi utgått mycket från det i vårt förslag. Principen för renet av dagvatten går ut på att vattnet samlas upp i en uppsamlingsdam, därefter genomgår det ett meandrande kanalsystem som förlänger vattnets väg och förbättrar därmed reningsprocessen. Vattnet passerar också en serie dammar med vattenväxter som har renande

förmåga. I dammarna uppehåller sig vattnet en längre tid och gifterna sedimenteras eller tas upp av växterna. Dammarna ska renas någon gång per år från slamrester för att få bort gifterna som samlats på botten. Innan det rena vattnet slutligen släpps ut i havet så syresätts det genom att rinna ner för en trappa. Endast dagvattnet räcker inte för att hålla systemet vattenfylt året om så det finns pumpar som förser uppsamlingsdammen med vatten så att den ska hålla en jämn vattennivå.



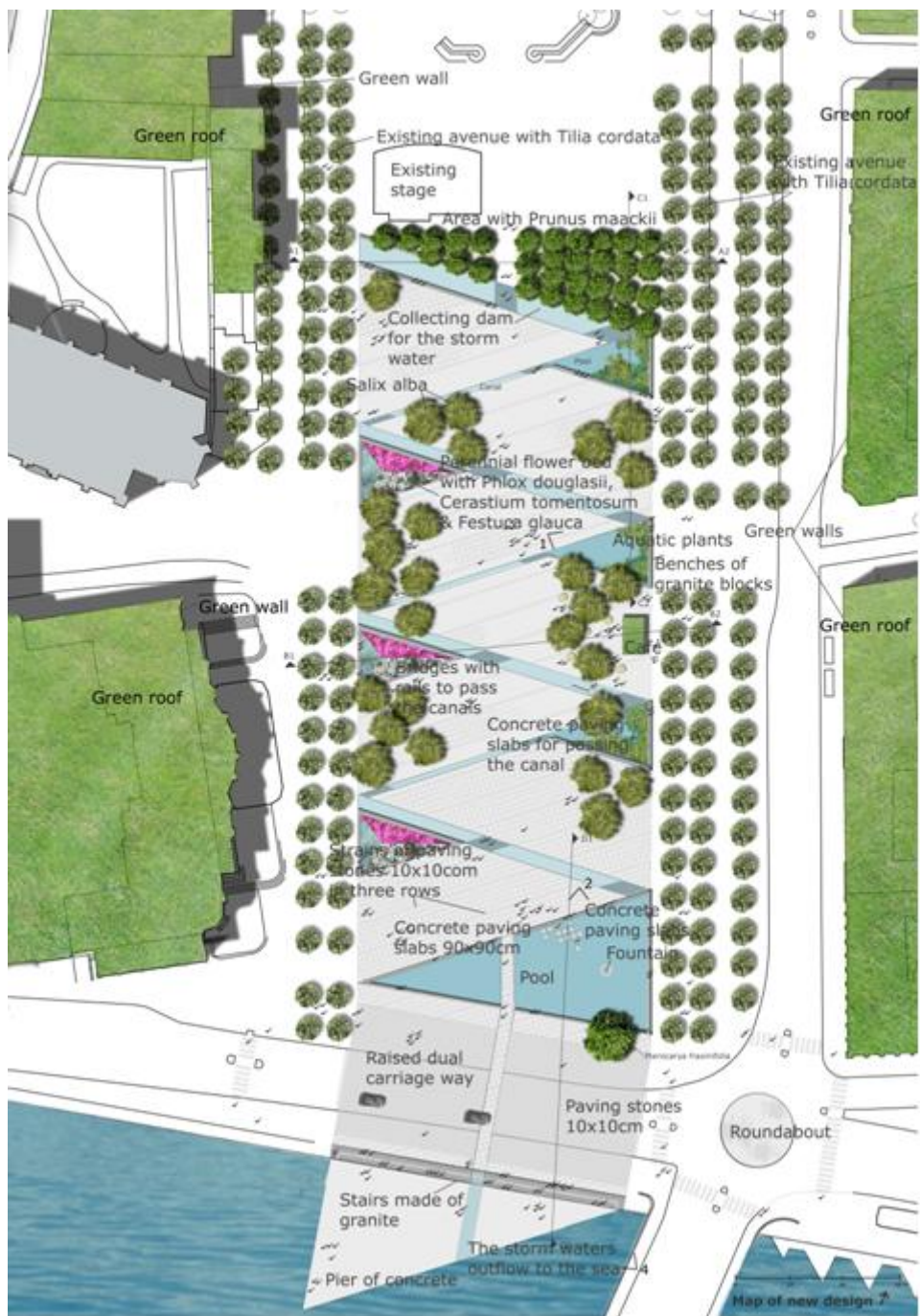
Princip för vattenrening i förslag

Vårt gestaltningsförslag består av ett triangelformat grundmönster som är genomgående för hela platsen. Dessa grundformer uppkom dels för att vi ville ha ett meandrande vattendrag över hela platsen med ett modernt uttryck samt för att vi ville behålla ett klassiskt symmetrisk formspråk. Vi har valt att lämna mitten fri för att ge utblickspunkt mot vattnet och låtit parkens aktiviteter ligga längs med sidorna. Denna lösning skiljer sig från nuvarande struktur där aktiviteterna ligger i mitten.

Den nya delen av parken möter den gamla med ett rakt avdelande trädtrög. Genom mitten av torget går en gångväg som länkar samman norra delen av Kungsträdgården med den södra. Trädtröget består av näverhägg som med dess koppar-gyllenbruna stammar ger en varm och inbjudande känsla när man vistas där. Markbeläggningen består av stensjöl som ger ett naturligt intryck. I det här området ligger också en uppsamlingsdamm för dagvattnet där det ska påbörja sin rening genom kanalerna och dammarna.

Längs med parkens östra sida ligger tre mindre dammar som alla är planterade med olika vattenväxter med renande egenskaper. Vid vissa av dammarnas kanter finns granitblock som man kan sitta på. Dammarna kopplas samman av ett kanalsystem som löper över hela parken. På vissa utvalda platser finns övergångar i form av galler. På ett ställe kan man gå över kanalen på stenar. Detta gör att man hela tiden har en nära kontakt med vattnet då man vistas där. På östra sidan ligger även ett café med tillhörande uteservering.

Längs med den västra sidan ligger upphöjda perennplanteringar med tre olika sorters perenner som är planterade på en tredelad pyramidform. Detta ger effekten av att planteringarna upplevs olika beroende på vilket håll man kommer ifrån. Längs med perennplanteringarnas kanter erbjuds även här sittplatser i form av granitblock.



Illustrationsplan

Längs sidorna i parken växer fontänpilare som är fritt utplacerade för att mjuka upp det strikta formspråket. Pilarna ger ett harmoniskt intryck och förstärker känslan av närheten till vatten. Markmaterialet består av betongplattor 90x90cm som ligger om fem stycken sen kommer ett inslag av tre rader smågatsten 10x10cm.

Närmast vattnet ligger en stor dam som är fri från vegetation. Detta är sista stoppet i vattenreningsprocessen. I dammen finns en fontän och hoppstenar som man kan gå ut på och utnyttjas av såväl barn som vuxna. Från den stora dammen rinner vattnet ner mot havet via en kanal under Strömgatan. Vattnet från kanalen mynnar ut i trappan som där syresätts innan det rinner ut i havet. I trappan kan folk sitta och sola sig och beskåda utsikten av vattnet och slottet. En

triangelformad betongpir går ut i vattnet och ger människor en chans att få en närmare kontakt med vattnet.

Biten av Strömgatan som går förbi Kungsträdgården har höjts upp och markmaterialet består av smågatsten 10x10cm som gör att hastigheten kommer sänkas och det kommer bli en säkrare övergång för gångtrafikanter.

Markmaterialet binder också samman parken med området vid vattnet. I korsningen vid strömbron har vi valt att anlägga en rondell för att få bättre flöde på trafiken.

Alla tak omkring platsen har försetts med be vuxna tak som ska ta hand om och rena det dagvatten som faller där. Detta kan också leda till ett estetiskt värde om taken görs om till vackra utemiljöer som de boende kan besöka.

Diskussion

Ekologisk hållbarhet är något som ligger i tiden och är något som vi bör uppmärksamma och försöka sträva efter i dagens samhälle. Inte minst vi som landskapsarkitekter har god möjlighet att kunna påverka framtidens anläggningar. Jag tror att man på ett pedagogiskt sätt genom gestaltning av utemiljöer kan få människor att bli mer medvetna om ekologiska alternativ i dagens samhälle. Om man kan skapa platser som har ett estetiskt värde och samtidigt verkar på ett bra sätt för naturen och miljön tror jag att dessa platser kan bli mer uppskattade än många platser som finns idag.

Jag tror att projekt som Hammarby Sjöstad och Västra hamnen endast är början på en ekologiskt hållbar utveckling i urbana miljöer. Dessa områden var en bra inspirationskälla genom att visa hur man kan ta hand om dagvatten med vackra och funktionella lösningar.

Det är en svår uppgift att jobba med ekologiska lösningar inne i stora städer eftersom det ofta krävs utrymme för att få en fungerande lösning. Om man tar hand om till exempel dagvatten i öppna system där det ska renas så är det viktigt att principen för reningen fungerar i praktiken. Detta är något som det bör forskas mer på så att man har en större säkerhet i att nya anläggningar fungerar som de är tänkta. Det är också en viktig fråga vid vattenrening var man ska göra av det slam som bildas på botten av systemen. Kan det avfallet på något sätt återanvändas?

Ekologiskt hållbart byggande är såklart den ultimata lösningen på framtidens samhälle ur miljösynpunkt. Man bör ordna ett ekologiskt kretslopp i samhället, och på så vis spara på både miljön och pengar. Men man kan fråga sig om ekologisk hållbarhet verkligen kan uppfylla alla de krav som samhället eftersträvar? Går det att förändra ett samhälle genom att införa ekologiska lösningar utan att någon annan aspekt blir lidande? Det finns många frågor som endast framtiden kan ge svaret på.

I vårt förslag så har utgångspunkten varit att rena dagvatten i en urban miljö. Det är vattenreningsprincipen som styr vår gestaltning redan från början i processen. Vi har försökt att skapa ekologisk dagvattenrening som fungerar som ett kretslopp för vattnet och samtidigt göra platsen till en intressant och estetiskt tilltalande plats som inbjuder till sociala möten. Om vi inte hade haft vattenreningsprincipen att rätta oss efter hade det slutliga resultatet garanterat sett helt annorlunda ut. Frågan är då om vi verkligen lyckats med att få in de aspekter

som vi strävade efter genom att anpassa oss efter reningsprincipen eller har någon aspekt fått ge plats för någon annan? Lyckades vi skapa en estetiskt tilltalande plats som skulle kunna vara givande för stockholmborna?

Kungsträdgården som plats har varit en intressant och lärorik plats att jobba med. Vi valde till en början att jobba med Sergels torg, men insåg snart att det skulle bli svårt att motivera våra ekologiska lösningar i det betonglandskap som området utgör. Kungsträdgården kändes som ett bättre alternativ då platsen har kontakt med marken och ligger i anslutning till vattnet.

Metoderna för inventering och analys har varit givande och gett en bra förståelse för platsen. Fördelen med att jobba med en medarbetare har varit att vi kunnat diskutera våra tankar sinsemellan.

Statyerna som tidigare stod i parken har vi valt att flytta till någon annan plats. Detta var ett svårt ställningstagande då statyerna har anknytning till platsens historia och har stått där under en lång tid. Vi ansåg dock under vår gestaltungsprocess att om vi låtit statyerna stå kvar hade de hämmat vår gestaltning och gjort oss mer begränsade.

Vårt syfte och mål var att på ett visionärt sätt gestalta en plats i Stockholm där vi på ett ekologiskt sätt löser dagvattenhanteringen. Jag tycker att vi med vår gestaltning levat upp till vårt mål och är nöjd med resultatet. Jag tror att om gestaltningen skulle bli verklig så skulle den dels upplysa människor om dagvattensituationen samt fungera som en vision för andra städer som ännu inte tagit till sig den typen av lösningar i stadsmiljö.

Avslutning

Att få jobba med en gestaltning på ett ekologiskt hållbart sätt har varit väldigt roligt och lärorikt. Kungsträdgården är en plats som förändrats genom historien och fått intressanta karaktärsdrag från varje tidsskede.

På grund av parkens centrala läge och stora genomströmning av människor har det varit en intressant plats att jobba med. Man har fått ta ställning till många aspekter under gestaltungsprocessen, vilket har varit utmanande och roligt.

I sin helhet har det här arbetet varit otroligt roligt och lärorikt och jag har tagit del av kunskap som jag kommer kunna ta med mig ut i arbetslivet.

Referenser

Litteratur:

Lynch, Kevin (1960) *The image of the city*. MIT PRESS

Bonniers Lexikon. (1996) Uppslagsord: *Kungsträdgården*. Knijga, Ljubljana
1999: Bonniers Lexikon AB

Dunnet, Nigel. & Kingsbury, Noël. (2004) *Planting green Roofs and Living Walls*. Portland: Timber Press, inc

Nilsson, Kell. Konijnendijk, Cecil C. & Randrup, Thomas B. (2005) *Urban Forests and Trees: A Reference Book*. Springer

Internet:

Vägverket,
<http://www.vv.se/Startsida-foretag/Vagarna/Drift--underhall/Entreprenorer1/Vanliga-fragor/Darfor-behovs-saltet/>

Naturskyddsföreningen,
a) <http://www.naturskyddsforeningen.se/natur-och-miljo/miljogifter/liten-kemikalieordlista/tungmetaller/>

b) <http://www.naturskyddsforeningen.se/natur-och-miljo/miljogifter/liten-kemikalieordlista/organiska-miljogifter/>

c) <http://www.naturskyddsforeningen.se/natur-och-miljo/jordbruk-och-mat/jordbrukets-miljopaverkan/overgodning/>

Vegtech,
a) http://www.vegtech.se/vatten_dagvatten.html

b) http://www.vegtech.se/artsammansattning-dammar_va.html

http://www.12manage.com/methods_swot_analysis_sv.html

SWOT-analys: http://www.12manage.com/methods_swot_analysis_sv.html

Rapporter:

http://www.stockholmvatten.se/Stockholmvatten/broschyror_rapporter/Rapporter/Dagvatten/ PDF-fil: ”Ta hand om ditt vatten. Nu ska stockholmarna ta hand om sitt eget regnvatten”

Räddningsverket,

<http://www.srv.se/upload/R%C3%A4ddningstj%C3%A4nst/olja/p%C3%A4rm/Kommunens%20oljeskydd%20-%20Flik%2020%20-%20Milj%C3%B6effekter.pdf>,

Sammanställning av material om Dagvatten, Skickat från Naturvårdsverket
Examensarbete:

Åberg, Tora. (2007) *Öppen Dagvattenhantering i Urbana Miljöer*. <http://ex-epsilon.slu.se/>

Skoog, Anna-Karin *Våtmarker i Urbana Miljöer*. <http://ex-epsilon.slu.se/>

Bilder:

Egentagna