



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för naturresurser och
lantbruksvetenskap

Ekologisk dagvattenhantering (ED) i Stockholms Stad

- en studie om kommunens arbete mot en miljövänligare dagvattenhantering

Emma Karlsson

Kandidatarbete 15 hp, institutionen för stad och land
Landskapsarkitektprogrammet, Ultuna
Uppsala 2013

Titel: Ekologisk dagvattenhantering (ED) i Sockholms Stad – en studie om kommunens arbete mot en miljövänligare dagvattenhantering

Engelsk titel: Ecological storm water management in Stockholms Stad - a study about the municipality's work towards an environmental-friendlier surface runoff

© Emma Karlsson

Handledare: Antoinette Wärnbäck, SLU, institutionen för stad och land

Examinator: Lena Steffner, SLU, institutionen för stad och land

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet, fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap

Institutionen för stad och land, avdelningen för landskapsarkitektur

Omfattning: 15 hp

Nivå: Grundnivå G2E

Kurs: EX0725, Projekt i landskapsarkitektur

Landskapsarkitektprogrammet, Ultuna

Nyckelord: fördröjning, hållbar dagvattenhantering, planbestämmelser, rening av dagvatten, öppen utjämning.

Publiceringsår: 2013

Publiceringsort: Uppsala

Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se/>

Sammandrag

Idag finns ett växande engagemang för hållbar dagvattenhantering. Ämnet är högaktuellt då vi står inför klimatförändringar med fler skyfall och ökad nederbörd. Vi har ett stort ansvar att skapa en hållbar planering av våra städer för att säkerställa en god framtida livsmiljö för dagens och kommande generationer. Syftet med uppsatsen var att, genom litteraturstudier och intervjuer, undersöka hur Stockholms Stad arbetar för en hållbar dagvattenhantering, med fokus på *ekologisk dagvattenhantering* (ED) genom styrande dokument. ED innefattas av en kombination av lokala åtgärder och öppna dagvattenanläggningar för att fördröja, minska och rena dagvattnet på naturlig väg. Detta skapar en hållbar dagvattenhantering genom att minska föroreningsbelastningen på sjöar och hav. Frågor som arbetet undersökte var vilka krav som Stockholms Stad ställer på en hållbar dagvattenhantering och hur dessa krav återges i kommunens juridiskt bindande detaljplaner. En flerfallstudie av tre detaljplaner genomfördes för att svara på detta. Resultatet visade att Stockholms Stad arbetar för, och har stora visioner om, en hållbar dagvattenhantering, dock finns inga konkreta krav på hur en hållbar dagvattenhantering ska genomföras. Detta är idag under arbete i en ny dagvattenstrategi som kommer att färdigställas under året 2013. Stockholms Stad använder sig inte av begreppet ED men de använder sig delvis av dess principer, framför allt lokalt omhändertagande av dagvatten där platser tillåter, för att åstadkomma en hållbar dagvattenhantering. Resultatet visade även att det finns en stor osäkerhet kring vilka krav som får skrivas in enligt plan- och bygglagen i planbestämmelser, vilket gör det svårt att styra dagvattenhanteringen genom detaljplanerna. Civilrättsliga avtal, som exploateringsavtal, är ett verktyg vari kommunen kan säkerställa att den föreslagna dagvattenhanteringen följs. Flerfallstudien visade dock att exploateringsavtalens krav på en hållbar dagvattenhantering varierade kraftigt i de olika fallen. Tills begreppen kring hållbar dagvattenhantering har en mer definierad innebörd och ett mer lagligt stöd, är det svårt att säga om det idag i styrande dokument finns tillräckliga krav på ekologisk dagvattenhantering eller hållbar dagvattenhantering för att kommunens visioner ska följas.

Abstract

We have a growing focus on sustainable storm water management in today's society. This is a very current issue as our climate changing rapidly, with more rain and increased precipitation as a result. We have a responsibility to plan our cities sustainably, to ensure a healthy habitat for generations to come. The purpose of this study is to, through literature and interviews, examine how the City of Stockholm is working for a sustainable storm water management, with a focus on *ecological storm water management*, through legal documents. *Ecological storm water management* is a combination of local measures and open storm water management facilities to purify, delay and lessen the amount of storm water naturally. This in turn creates a sustainable storm water management as it lessens environmental contamination of lakes and oceans. Research questions focused on what requirements the City of Stockholm have for a sustainable storm water management, and how these requirements are reflected in the county's legally binding zoning plans. To investigate this, three zoning plans were chosen for case studies. The result shows that the City of Stockholm is working for, and has great visions of, a sustainable storm water management; however, there are currently no concrete requirements on how this should be implemented. This is being amended through a new storm water management strategy that is being completed during 2013. The City of Stockholm does not use the definition of *ecological storm water management*, but it utilizes some of its principles: especially local measures to apprehend storm water drainage wherever possible. The results of this study also showed that there is much uncertainty as to what requirements can be included in planning regulations, in accordance with plan and construction law: this in turn makes it difficult to regulate storm water management through zoning plans. The county has a tool in its Civil Code, called exploitation arrangements, to give legal back up to plans of storm water management. The case studies showed how the exploitation agreements' demands of a sustainable storm water management varied immensely between the three cases. Until a definition of sustainable storm water management is complete and has more legal support, it is difficult to confirm that there are sufficient requirements for ecological storm water management in the legal documents existing today to fulfill the municipality's visions.

Introduktion

Idag står vi inför klimatförändringar med en ökad medeltemperatur, fler skyfall och högre nederbörd (SMHI 2011, s. 5). Dagens årsnederbörd beräknas öka mellan 20 - 30 % i slutet av seklet (ibid). Den största ökningen kommer att inträffa under vinterhalvåret, mestadels i form av regn på grund av det varmare klimatet (ibid). Denna nederbördsökning kräver hållbarare strategier för dagvattenhanteringen i växande städer då det traditionella systemet med underjordiska dagvattensystem, vars fokus ligger i att transportera bort vatten från städer, riskerar att bli överbelastat (Stahre 2004, s. 10).

För att avlasta det traditionella systemet med ledningsnät under mark samt rena dagvattnet på ett miljövänligt sätt finns metoden *ekologisk dagvattenhantering* (Lönnngren 2001, ss. 9-10). Lönnngren menar att metoden efterliknar naturens eget sätt att rena vatten genom fördröjning, infiltration, perkolation och växtupptag. I byggda system ovan mark renas dagvattnet från gifter och föroreningar på ett hållbart och miljövänligt sätt utan kemikalier (Lönnngren 2001, s. 9-10). ED är på stark frammarsch i Sverige och det har konstaterats att förutom renare vatten, mindre problem med stora vattenmängder och fina friluftsområden, det även är lönsammare rent ekonomiskt (Bonn 2003, s. 10). Enligt Sveriges arkitekter (2008) har landskapsarkitekten en särskild kompetens vad gäller hänsynstagande av ekologiska och naturresursbevarande aspekter. Det är därför viktigt för landskapsarkitekter att ha god kunskap om ED för att i samarbete med biologer kunna gestalta och planera miljövänliga dagvattensystem. Sveriges geologiska institut (SGU 2013) menar att vatten är vår viktigaste naturtillgång och vital för allas överlevnad. Tar vi inte hand om vårt dagvatten genom hållbara metoder riskerar föroreningar och gifter att läcka ut i grundvattnet vilket kan bli förödande för kommande generationer (SGU 2013).

På regional nivå belyser länsstyrelsen i Västmanlands län (2009, ss. 15-18) problemet med att dagvatten beblandas med avloppsvatten. Länsstyrelsen beskriver att det finns en risk för att reningsverken överbelastas då stora mängder dagvatten årligen tillförs avloppsreningsverken vilket i sin tur kan leda till att orenat avloppsvatten släpps ut i sjöar och hav. Vidare beskrivs att detta är en av de diffusa förluster av utsläpp som orsakar Stockholms mest omfattande miljöproblem; övergödning av sjöar, vattendrag och kustvatten. Andra diffusa föroreningskällor som också nämns av länsstyrelsen är bland annat enskilda avlopp och dagvatten. Ansvaret för att Stockholms centrala sjöar, vattendrag och kustvatten inte övergöds ytterligare ligger hos Stockholms Stad. Det är kommunen som ansvarar för planering av mark och vattenhantering på den lokala nivån. Genom den fysiska planeringen, som bland annat resulterar i detaljplaner (DP), bedömer kommunen vilken mark- och vattenhantering som är långsiktigt lämplig (Boverket 2004, s. 7). Stahre (2004, s. 67) menar att grunden för en hållbar dagvattenhantering ligger i kommunens uppförande av översiktsplan (ÖP) och DP samt i bygglovshanteringen. DP ska visa om tomtmarken innehåller krav på lokalt omhändertagande av dagvatten samt vilken allmän mark som får tas i anspråk för öppen dagvattenhantering (Stahre 2004, ss. 70-71).

Syfte

Syftet med kandidatuppsatsen var att undersöka hur Stockholms Stad arbetar för en hållbar dagvattenhantering.

Kandidatarbetets forskningsfrågor var att undersöka hur kraven på användning av hållbar dagvattenhantering, med fokus på ED, ser ut i Stockholms Stads styrande dokument och mer specifikt att undersöka hur kraven återges i kommunens detaljplaner.

Arbetet studerade frågan och syftet utifrån att ED är en hållbar och miljövänlig metod som borde användas oftare där platser tillåter.

Metod

Metoder som har används för att komma fram till resultatet är; litteraturstudie, öppna intervjuer samt en flerfallstudie av olika detaljplaner.

Litteraturstudie

En stor del av arbetet innefattades av att samla kunskap inom ämnet vilket gjordes genom en litteraturstudie. Litteraturstudien undersökte vad ekologisk dagvattenhantering innebär, vilka kategorier som ED kan delas in i och exempel på hur dessa kan utformas samt vilka fördelar den medför. Litteraturstudien svarade även på vilka lagar som kommuner måste förhålla sig till vad gäller dagvattenhantering och vilka styrande dokument som Stockholms Stad tar fram rörande dagvattenhantering samt hur dessa förhåller sig till ED. Litteraturstudien låg sedan till grunden för det fortsatta arbetet med att jämföra detaljplaner.

En av förgrundarna för ämnet är framlidne Peter Stahre, som var civilingenjör och dagvattenexpert på VA-Syd i Malmö. Stahre var en av de ledande aktörerna för införandet av, och transformationen till, det ekologiska dagvattensystemet i Malmö. Stahres bok *En långsiktigt hållbar dagvattenhantering – planering och exempel* samt Svenskt Vattens skrift *Hållbar dag- och dränvattenhantering* var huvudlitteratur för arbetet.

Öppna intervjuer

I studien genomfördes en öppen intervju, över telefon, med Hans Bäckman på Svenskt Vatten. Bäckman är områdesansvarig för rörnätsfrågor i Stockholm och arbetar med att statistikföra vattentjänstverksamheten i staden. Bäckman har därför en omfattande insyn i stadens allmänna dagvattensystem och han förespråkar en hållbar dagvattenhantering med öppna dagvattenlösningar för att avlasta systemet. Bäckman intervjuades för att ta reda på vilka svårigheter som finns med att genomföra en hållbar dagvattenhantering.

Stockholms Vatten AB kontaktades där en öppen intervju fördes med Eva Vall. Vall är intressant för studien eftersom hon arbetar som projektledare i uppdrag av Stockholms Stad för att ta fram en ny dagvattenstrategi. Vall svarade på frågor om vilka brister som finns i gällande dagvattenstrategi och vad som kommer att förbättras med den nya dagvattenstrategin.

En öppen intervju genomfördes med översiktsplaneraren Virginia Kustvall Larsson som arbetar med dagvattenhantering och ekosystemtjänster på Stadsbyggnadskontoret i Stockholms Stad. Kustvall Larsson svarade på frågor om hur Stockholms Stad arbetar för ED samt hur kommunen ställer krav på dagvattenhanteringen i detaljplaner.

Den fjärde intervjuade personen som refereras till i uppsatsen är juristen Jonas Christensen som svarade på frågor i en öppen intervju om huruvida LOD går att föra in i DP:s planbestämmelser. Christensen arbetar på Ekologen Miljöjuridik AB och är specialiserad på frågor angående miljöjuridik.

Flerfallsstudie

För att studera om krav finns på dagvattenhanteringen i detaljplaner genomfördes en flerfallstudie av tre stycken detaljplaner. Enligt Johansson (2000, s. 68) lämpar sig en flerfallstudie då flera fallstudier ska jämföras. Jämförelsen gjordes genom studier av gällande detaljplan, dess planbestämmelser, planbeskrivning, exploateringsavtal samt eventuell dagvattenstrategi för detaljplanen. Resultatet från flerfallstudien sammanfattades sedan i tabellform. Jag valde att studera utvalda detaljplaner från förtätande områden som Norra Djurgårdsstaden, Hammarby Sjöstad och Liljeholmen. Norra Djurgårdsstaden och Hammarby Sjöstad valdes därför att de är aktuella och omtalade miljöprojekt i Stockholm där det snart färdigställda Hammarby Sjöstad står som förebild för det ännu mer miljömedvetna Norra Djurgårdsstaden. Liljeholmen valdes för att stå i kontrast till dessa då det är ett område som inte har det uttalade miljöfokus. Liljeholmen är viktigt att ha med för att se hur dagvattenhanteringen berörs i ett *vanligt fall* vilket förmodligen ger en mer representativ bild av dagvattenplaneringen i detaljplaner. Därefter valdes den senast antagna detaljplanen från respektive område ut från söktjänsten *gällande planer* på Stockholms Stads hemsida.

Avgränsning och struktur

För att avgränsa arbetet definierades inte fördjupade tekniska detaljer av ED. Fokus låg istället i att beskriva metodens principer och att förklara varför ED är gynnsamt för en hållbar dagvattenhantering.

Den historiska utvecklingen av dagvattenhantering beskrevs endast kortfattat i syfte att ge förståelse för uppkomsten av ED.

Arbetet avgränsades till att studera Stockholms Stads arbete för en hållbar dagvattenhantering. Stockholms Stad är intressant för ED eftersom det är en expansiv och vattennära kommun där mark hårdgörs i takt med förtätningen. Den ständiga inflyttning som sker till huvudstaden kräver ökad utbyggnad vilket gör det extra viktigt att planera för en hållbar dagvattenhantering.

Lagar och regleringar för dagvattenhantering beskrivs kortfattat för att ge en översiktlig inblick.

För att inom den angivna tidsramen kunna genomföra en ingående flerfallstudie av detaljplaner avgränsades antalet till tre stycken.

Begreppsprecisering och ordförklaring

Allmänt dagvattensystem

Allmänt dagvattensystem omfattas av det allmänna vatten- och avloppsledningsnätet med spillvattenförande ledningar och dagvattenledningar (Svenskt Vatten AB 2007).

Dagvatten

Arbetet förhåller sig till *dagvatten* efter Stockholms Stad definition som lyder; ”Dagvatten är ytavrinnande regn-, spol- och smältvatten som rinner på hårdgjorda

ytor eller på genomsläpplig mark via diken eller ledningar till recipienter (Saltsjön, sjöar och vattendrag) eller reningsverk.” (Stockholms Stad 2005, s. 4)

Ekologisk dagvattenhantering (ED)

Ekologisk dagvattenhantering innefattas av en kombination av lokala åtgärder och öppna dagvattenanläggningar för att fördröja, minska och rena dagvattnet på naturlig väg för att minska föroreningsbelastningen på sjöar och hav, upprätthålla grundvattennivåerna samt för att avlasta ledningssystemen (Lönngren 2001; Stahre 2004). I litteratur som berör dagvattenhantering finns olika begrepp på vad som i denna uppsats kallas för ED. Stahre använder till exempel begreppet *öppna dagvattenlösningar* för metoden och Svenskt Vatten använder sig av begreppet *långsiktigt hållbar dagvattenhantering*.

Hållbar dagvattenhantering

Begreppet hållbar dagvattenhantering innebär att planering av dagvattnet bör behandla kapacitet, vattenkvalitet och stadsmiljö för att erhålla långsiktiga lösningar som tillfredsställer dagens sociala-, ekonomiska- och ekologiska behov utan att äventyra framtidens behov och möjligheter (Stahre 2004, s. 11-13).

Juridiskt bindande dokument

Innefattas av dokument som enligt lag måste följas (Boverket 2004). Vad gäller dagvattenhantering är de juridiska dokumenten; plankartan och planbestämmelserna i DP samt Miljökvalitetsnormer och dess Åtgärdsprogram.

Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

Arbetet förhåller sig till begreppet efter Stahres definition som lyder; ”... samlande benämning på olika åtgärder för att minska eller fördröja dagvattenavrinningen från privat mark innan vattnet tillförs det allmänna dagvattensystemet” (Stahre 2004, s. 23).

Perkolation

Perkolation är en benämning på det infiltrerade vattnets långsamma rörelse nedåt i marken till grundvattnet (Svenskt Vatten AB 2011).

Styrande dokument

Begreppet styrande dokument används för strategier och program som anger mål och riktlinjer för Stockholms Stads utveckling (Stockholms Stad 2013h). De viktigaste styrande dokumenten som rör dagvattenhantering är Stockholms Stads översiktsplan, miljöprogram, vattenprogram, dagvattenstrategi och snart även Den gröna promenadstaden.

Dagvattenhantering från 1900-talet fram till idag

Sverige expanderade kraftigt under urbaniseringen på 1900-talet och det utvecklades städer med stor andel hårdgjord yta (Lönngren 2001, ss. 13-14). Lönngren beskriver att detta ledde till att slutna ledningssystem under mark byggdes för att forsla bort vattnet så fort som möjligt. Ledningssystemen var så kallade kombinerade system där spillvatten och dagvatten avleddes i samma ledning (ibid). Under mitten av 1900-talet byttes det kombinerade systemet ut mot duplikata system där spill och dagvatten avleddes i olika ledningssystem vilket fördubblar antal ledningar per meter mark (Svenskt Vatten AB 2007, s. 10). Lönngren (2001, ss. 13-14) förklarar att sedan dess har strävan varit att separera de

kombinerade ledningarna vilket är en kostsam process. Som en reaktion mot den kostsamma separeringen av ledningarna på 70-talet uppstod begreppet *lokalt omhändertagande av dagvatten* (ibid). Vidare beskrivs att syftet med LOD var att minska mängden vatten genom lokal infiltration och perkolation. Lönngren skriver dock att okunskap ledde till att systemet inte fungerade vilket medförde översvämmade källarvåningar och att metoden fick ett dåligt rykte. Metoden utvecklades och tio år senare fokuserades intresset på rening av dagvattnet då LOD kombinerades med öppen utjämning och begreppet *ekologisk dagvattenhantering* myntades (Lönngren 2001, ss. 13-14).

Ekologisk dagvattenhantering

ED innebär att dagvattnet fördröjs och renas genom att nyttja naturliga processer (Lönngren 2001, ss. 9-10). Lönngren menar att systemet efterliknar naturens eget sätt att rena och ta hand om regnvatten genom långsam avrinning i ett trögt flöde. Vidare skriver Lönngren att fördröjning av dagvattnet i en långsam avrinning möjliggör att mer än hälften av nederbörden avdunstar direkt tillbaka till atmosfären. Avdunstningen sker tack vare solen från mark, växter och vattenytor, samt genom växternas vattenuptag och andning (ibid). Resterande dagvatten infiltrerar och perkolerar sedan genom marken ner till grundvattnet via bäckar och sjöar för att slutligen nå havet (ibid). Lönngren fortsätter berätta att föroreningar bryts ned genom mikroorganismernas arbete i det översta marklagret, sedimentation i botten av dammar och våtmarker, samt genom växternas upptag och nedbrytning. I byggda system ovan mark renas dagvattnet från gifter och föroreningar, innan det når receptorer (sjöar och hav), på ett hållbart och miljövänligt sätt utan kemikalier (ibid). Förutom att dagvattnet renas bidrar ED till att bibehålla grundvattennivåerna samtidigt som det gynnar den biologiska mångfalden och skapar en rik närmiljö för människor, växter och djur (Lönngren 2001, ss. 13-14).

I dagens växande städer där hårdgörning av mark innebär mindre grönytor och därmed en minskad naturlig infiltration av dagvatten som i sin tur ger snabbare avrinning och högre flödestoppar menar Stahre (2004, s. 9) att ED bör tillämpas för att avlasta det traditionella ledningssystemet. Han delar in ED i fyra olika kategorier av öppna dagvattenlösningar (ibid, s.19). Första kategorin är *LOD* vilket sker på tomtmark som till exempel kan vara gröna tak, dammar, genomsläppliga beläggningar, infiltration och fördröjning i gräs-, grus- och planteringsytor (ibid, ss. 23-28). De resterande tre kategorierna sker på allmän platsmark där den andra kategorin är *fördröjning nära källan* som syftar till att ytterligare rena, minska och fördröja dagvattnet med tekniska utformningar som till exempel; uppdamning, diken, dammar och våtmarker (ibid, ss. 39-47). *Trög avledning* är den tredje kategorin där svackdiken, kanaler samt bäckar och diken kan användas för att leda dagvattnet till dammar och våtmarker som ingår i den fjärde kategorin; *samlad fördröjning* (Stahre 2004, ss. 49-57).

Svårigheten med metoden är enligt Bäckman¹, som arbetar på Svenskt Vatten, att få ihop de stora delarna som hydraulik, biologi och estetik så att VA- tekniker, biologer och arkitekter blir nöjda. För att uppnå ett bra resultat förklarar han att det krävs gedigen kunskap inom området samt att de olika professionerna samarbetar och har förståelse för varandras specialiteter.

¹ Hans Bäckman områdesansvarig för rönnätsfrågor Svenskt Vatten, samtal den 15 april 2013

Lagar och regleringar för planering av dagvattenhantering

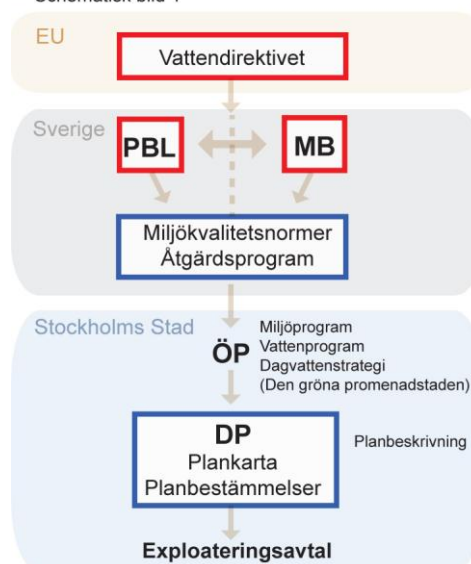
I detta kapitel beskrivs kortfattat de huvudsakliga lagar och regleringar för vattenanvändning. Idag finns det inga lagar för ED men det finns lagar som berör vattenkvalitet och som styr kommuners dagvattenplanering. De huvudsakliga är; Miljöbalken (MB), Plan- och Bygglagen (PBL) samt Vattendirektivet. Lagarna, dess koppling till varandra samt dess bestämmelser för vilka dokument som kommunen ska ta fram visas i *Schematisk bild 1*. De röda rutorna innefattar lagar och de blåa rutorna visar juridiskt bindande dokument.

I Sverige fungerar MB och PBL som två parallella planeringssystem för mark och vattenanvändning där MB reglerar vatten och PBL reglerar mark och vatten (Boverket 2004, s. 7). MB "... syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö." (SFS 1998:808 kap. 1 § 1).

Vidare står det att MB ska tillämpas så att miljön skyddas mot olägenheter orsakade av föroreningar samt att vatten används från en ekologisk synpunkt så att en god hushållning kan tryggas. I 5 kap. 3 § framgår det att kommuner ansvarar för att miljökvalitetsnormer följs. Dessa miljökvalitetsnormer ingår i EU:s ramdirektiv för vatten (SFS 2000/60/EG), även kallat *Vattendirektivet*, vilket är ett gemensamt regelverk för alla EU-länder och syftar till att säkerställa en god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Vattendirektivet innebär att en god ekologisk och kemisk status ska uppfyllas till år 2015. Stockholms Stad har dock fått uppskov till 2021 (Stockholms Stad 2012a). Vattenmyndigheten har i uppdrag att analysera den miljömässiga statusen för vattnet i dess distrikt, därefter upprätta juridiskt bindande miljökvalitetsnormer och utifrån dessa upprätta åtgärdsprogram för hur normerna ska följas (SFS 2009/10: MJ444, motion). Hur kommuner avser att följa åtgärderna ska enligt PBL (SFS 2010:900 kap. 3 § 1-5) föras in i *översiktsplanen* som varje kommun ansvarar över att upprätta. ÖP är ett styrande dokument som syftar till att visa kommunens inriktning för en långsiktig utveckling av den fysiska miljön samt att vägleda beslut om hur mark- och vattenområden ska användas (SFS 2010:900 kap. 3 § 1-5).

Utifrån översiktsplanens inriktning och vägledning ska kommuner upprätta juridiskt bindande *detaljplaner* för olika områden (Boverket 2011, s. 5). DP ska innefattas av plankarta med tillhörande planbestämmelser samt en planbeskrivning som förklarar bestämmelserna och genomförandet av detaljplanen (ibid). PBL är det regelverk som styr detaljplaneringen och lagen syftar till att ge kommunen förutsättning för en långsiktigt hållbar planering av samhället, för dagens och kommande generationer, vilket i hög grad berör dagvattenhantering (SFS 2010:900, kap. 1 § 1). Vidare, enligt 4 kap. 5 §, ska kommunen genom detaljplanen bestämma användningen och utformningen av allmänna platser, kvartersmark och vattenområden. Enligt tionde kapitlet ges dessutom möjlighet att reglera markytans vegetation, utformning och höjdläge (SFS 2010:900).

Schematisk bild 1



Stockholms Stads planering för en hållbar dagvattenhantering

Översiktsplanen fungerar som ett övergripande styrande dokument för mark- och vattenhantering där mål och riktlinjer för planering finns. För att förverkliga målen upprättar Stockholms Stad ytterligare styrande dokument i form av strategier och program där målen specificeras. De strategier och program som rör dagvattenhantering är vattenprogrammet, miljöprogrammet och dagvattenstrategin. Dessutom ska kommunen följa de juridiskt bindande miljökvalitetsnormerna och dess åtgärdsprogram. I detta kapitel redogörs hur kraven ser ut på en hållbar dagvattenhantering i dessa dokument, med fokus på ED.

Styrande dokument för dagvattenhantering

ÖP för Stockholms Stad (2010, ss. 12-13) anger att ett prioriterat område är att, vid källan, rena och minimera föroreningar i dagvattnet genom LOD. Vidare i ÖP förklaras vikten av LOD då de hårdgjorda ytorna i staden ökar samtidigt som klimatet förändras. Därefter tar ÖP upp att dagvattenfrågorna har behandlats i ett alltför sent skede under de senaste åren vilket har lett till svårigheter att skapa ytor för dagvattenanläggningar. Avsikten är att förbättra vattenstatusen i sjöar och vattendrag i enlighet med stadens miljöprogram och vattenprogram (Stockholms Stad 2010, ss. 12-13).

Miljöprogram och vattenprogram

Miljöprogrammet anger kommunens miljömål som ska uppnås till år 2015 varav ett av delmålen är att "Vid förändringar i mark- och vattenområden ska dessa utformas för kommande klimatförändringar" (Stockholms Stad 2012b, s. 19). Målet ska genomföras genom dimensionerade dagvattensystem, höjdsättning samt genom utformning av byggnader och gårdar (ibid). Miljöprogrammet går inte in djupare på åtgärder för dagvattenhantering utan hänvisar vidare till Stockholms vattenprogram.

I vattenprogrammet är det första övergripande målet att det tillrinnande vattnets kvalitet ska vara sådan att en god vattenstatus uppnås i stadens vattenområden (Stockholms Stad 2006b, ss. 14-16). Detta mål ska, enligt vattenprogrammet, genomföras genom att platsspecifika krav på dagvattenhantering ska skrivas in som förutsättning för plangenomförandet vid DP och bygglov.

Vattenprogrammet anger specifika krav för de sjöar som berör flerfallstudien i nästkommande kapitel; Hammarby Sjö, Husarviken och Årstaviken. Målet för dagvatten som leds till Hammarby Sjö är att föroreningsbelastningen från trafik, miljöfarlig verksamhet och bebyggelse inte får öka samt att påverkan från markföroreningar ska minimeras (ibid, s. 65). Åtgärder, som står skrivet i vattenprogrammet, för att nå de uppsatta målen är att anlägga avsättningsmagasin samt att sanera mark- och sedimentföroreningar och beakta dagvattenstrategin vid nybebyggelse inom tillrinningsområdet. För Husarviken vid Norra Djurgårdsstaden är målet att minska föroreningsbelastningen från förorenad mark, miljöfarlig verksamhet och vägar vilket ska åtgärdas genom sanering av förorenad mark samt genom implementering av dagvattenstrategin som ovan (ibid, s. 71). Målet för dagvatten som tillförs Årstaviken vid Liljeholmen är att minska föroreningsbelastningen från trafik, miljöfarlig verksamhet och bebyggelse vilket

delvis ska genomföras genom beaktande av dagvattenstrategin vid nybyggnation (ibid, s. 55). Stockholms Stads ÖP hänvisar också vidare till dagvattenstrategin i arbetet för en bättre vattenkvalitet (Stockholms Stad 2010, s. 12).

Dagvattenstrategi

Dagvattenstrategin har utformats för att utveckla en strategi för att utnyttja och ta hand om dagvattnet på ett hållbart sätt i både ny och befintlig miljö (Stockholms Stad 2005, ss. 2-7). Kortfattat innebär dagvattenstrategin att dagvattnet inte får försämra miljön utan att det ska avledas på ett säkert, miljövänligt och kostnadseffektivt sätt. Åtgärder för att uppnå detta är att i första hand begränsa föroreningarna vid källan, i andra hand avleda dagvatten till receptorer och i tredje hand rena dagvattnet lokalt (ibid). I dagvattenstrategin finns en LOD-policy som innebär dagvatten med låga eller måttliga föroreningshalter ska, där det är möjligt och lämpligt, infiltreras eller fördröjas (ibid). Vidare står det att metoderna för att implementera LOD-anläggningar är genom planbestämmelser och exploateringsavtal samt genom dagvattentaxan som ger en ekonomisk fördel för fastighetsägare som infiltrerar eller fördröjer sitt dagvatten. Det saknas dock konkreta exempel och annan vägledning för hur strategin ska tillämpas.

I öppen intervju med Vall², som arbetar med att ta fram en ny dagvattenstrategi, anges att den gällande dagvattenstrategin är gammal och behöver förbättras. Den gällande dagvattenstrategin berör inte klimatproblematiken, vattendirektivet eller strategier för att synliggöra dagvattnet i staden vilket ska förbättras i den nya strategin enligt Vall. Vidare berättar hon att den nya strategin, som ska färdigställas under året, kommer att bestå av två delar; en övergripande strategi och en fördjupning inom olika kunskapsområden. Det finns även, enligt Vall, en förhoppning om uppförande av en handbok med vägledning och konkreta exempel för hur en hållbar dagvattenhantering ska utföras. Vall delger att förbättringarna med den nya dagvattenstrategin bland annat kommer att innebära strategier för att; förbättra vattenkvaliteten, använda dagvattnet som en resurs samt att klimatanpassa dagvattenhanteringen. Vidare menar Vall att målet är en hållbar dagvattenhantering i ett växande Stockholm där dagvattenhanteringen ska efterlikna naturliga system nära källan men även på allmän platsmark, där platser tillåter.

Den nya dagvattenstrategin visar att det finns ett stort intresse för att åstadkomma en hållbarare dagvattenhantering i Stockholms Stad menar Kustvall Larsson³ som är översiktsplanerare på exploateringskontoret. Att genom DP säkerställa att strategierna och programmen följs är däremot svårare, fortsätter hon. Kustvall Larsson säger att till exempel LOD inte har något lagligt stöd och kan därför inte föras in i planbestämmelserna, vilket felaktigt anges i gällande dagvattenstrategi. Även juristen Jonas Christensen⁴, som är expert på miljöjuridik, hävdar att det inte finns något lagligt stöd för införandet av LOD i planbestämmelser vilket innebär att om LOD-bestämmelser införs blir de nulliteter som inte måste följas.

Begreppet *ekologisk dagvattenhantering* är Kustvall Larsson inte bekant med och hon anser att begreppet *hållbar dagvattenhantering* är otydligt på så vis att det inte säger något om vad metoden innebär. Hon säger att begreppet förmodligen skulle vinna på att sammanföras med de, av riksdagen, mer accepterade ekosystemtjänsterna för att belysa ekologisk rening av dagvattnet och på så sätt

² Eva Vall projektledare Stockholm Vatten AB, telefonsamtal den 13 maj 2013

³ Virginia Kustvall Larsson översiktsplanerare Exploateringskontoret, telefonsamtal den 3 maj 2013

⁴ Jonas Christensen jurist Ekologen Miljöjuridik AB, telefonsamtal den 29 april 2013

förtydliga begreppet. Dessa ekosystemtjänster beskrivs i strategin *Den gröna promenadstaden* som i hög grad berör stadens dagvattenhantering (Stockholms Stad 2013a, ss. 20-24). Ekosystemtjänsterna syftar till att tillvarata de tjänster som ekosystemen kan bidra med som till exempel att nyttja växtlighet för att rena, fördröja och utjämna dagvatten vilket ska krävas genom planeringsverktyget; grönytefaktorn (ibid). Grönytefaktorn ger staden möjlighet att styra andel tak- och markytor som ska vara gröna eller genomsläppliga samt vilka ekosystemtjänster de ska bidra med. Detta görs genom poängsättning av olika faktorer som till exempel gröna tak, vattenytor eller planteringar (ibid). *Den gröna promenadstaden* är under utställning fram till den 16 juli 2013 och föreslås vara ett tillägg till gällande ÖP som styrande dokument för hur stadens grönska ska utvecklas (Stockholms Stad 2013a, ss. 20-24).

Miljökvalitetsnormer och Åtgärdsprogram för Stockholms Stad

ÖP anger att i staden ska planarbetet förhålla sig till bilagorna; *Miljökvalitetsnormer* samt *Åtgärdsprogram för vattenförekomster i norra Östersjön* (Stockholms Stad 2010, ss. 12-13). I *Åtgärdsprogrammet* står det att Stockholms Stad behöver utveckla sin planläggning så att miljökvalitetsnormerna för vatten uppnås. (Länsstyrelsen Västmanlands län 2009, s. 9). *Åtgärdsprogrammet* tar även upp åtgärder för att rena dagvattnet:

För att minska utsläppen av miljögifter från dagvatten kan reningsanläggningar behöva införas antingen genom lokala lösningar (LOD) eller mer centrala anläggningar. Det kan vara till exempel våtmarker, infiltrationsanläggningar eller översilningsytor. (Länsstyrelsen Västmanlands län 2009, s. 40).

Dessa åtgärder stämmer till stor del överens med ED men riktlinjer för hela dagvattenflödet saknas då det beskrivs att lokala lösningar *eller* centrala anläggningar kan användas. Planering av hela flödet nämns i rapporten *Miljökvalitetsnormer för vatten*, som är en vägledning för fysisk planering i Stockholms län, där det står att dagvattenlösningarna med fördel kan integreras med ytor som avsatts för rekreation och grönstruktur (Stockholms Stad et al. 2011, ss. 20-24). Vidare i rapporten beskrivs exempel på lösningar för en hållbar dagvattenhantering såsom; goda materialval i ytbeläggningar, anläggande eller bibehållande av grönytor, lokal infiltration i mark, dammar och fördröjningsmagasin, öppna vattendrag/diken för rening och utjämning av höga flöden samt olje- och partikelavskiljare vid särskilt förorenade ytor. För att säkerställa en hållbar dagvattenhantering ges, i rapporten, exempel på krav som kan föras in i den juridiskt bindande DP genom plankartans planbestämmelser. Några av dessa är:

- » genomsläpplig, infiltrerande eller fördröjande markbeläggning
- » andel markyta som ska vara tillgänglig för infiltration och/eller fördröjning
- » höjdsättning
- » plats för dagvattenanläggning och/eller dagvattenstråk
- » bibehållande av naturmark
- » gröna tak (ibid).

Dessa krav är dock under diskussion då det råder en viss osäkerhet kring vilka krav som får ställas i planbestämmelserna. I intervju med Kustvall Larsson⁵ beskrivs

⁵ Virginia Kustvall Larsson översiktsplanerare Exploateringskontoret, telefonsamtal den 3 maj 2013

problematiken med formuleringar i planbestämmelserna, hon säger att det är oklart huruvida det finns laglig rätt att utföra dessa och att Boverket förmodligen kommer att se över detta område inom en snar framtid. Vidare menar Kustvall Larsson att man fram till idag har trott att det, till viss del, går att styra dagvattenhanteringen i planbestämmelserna men att detta numera ifrågasätts.

Rapporten fortsätter med att de krav som ställs i planbestämmelserna ska förklaras i planbeskrivningen (Stockholms Stad et al. 2011, ss. 20-24). Detta bör göras genom beskrivning av gällande miljökvalitetsnormer för vatten, hur projektet påverkar dessa och vilka åtgärder som ska vidtas för att uppnå en god vattenstatus (ibid). Redovisning av slutsatser från dagvattenutredning och miljökonsekvensbeskrivningar samt beskrivning av lämpliga åtgärder kan även ingå i planbeskrivningen (ibid). För att säkerställa att planbeskrivningens dagvattenhantering följs kan kommunen reglera detta i exploateringsavtalet med byggherren (ibid). Några av kraven som kan ställas i exploateringsavtalet är; fördröjning, rening och infiltration av dagvatten, gröna tak och gårdar, grönytefaktor och miljövänliga byggnadsmaterial (Stockholms Stad et al. 2011, ss. 20-24).

Flerfallstudie av krav på dagvattenhantering i detaljplaner

I studien jämfördes tre stycken detaljplaner i Stockholms stad för att se hur krav på en hållbar dagvattenhantering har framställts. Först undersöktes vilka krav plankartan med dess planbestämmelser angav. Därefter studerades vilka beskrivningar av plankartan och planbestämmelserna som fanns i detaljplanernas planbeskrivning samt hur dessa beskrivningar säkerställdes i exploateringsavtalet. Vid specifik dagvattenstrategi för området studerades även den. De tre detaljplanerna som valdes var; *Norra 2* som ligger i Norra Djurgårdsstaden, *kv. Fredriksdal* som är beläget i Hammarby Sjöstad samt *Sjövikshöjden* i Liljeholmen.



Karta: © Lantmäteriet i2012/901

Norra Djurgårdsstaden, Norra 2

Norra Djurgårdsstaden är ett miljöprofilerat stadsutvecklingsområde beläget i nordöstra delen av Stockholms stad bestående av Hjorthagen, Värtahamnen, Frihamnen och Loudden (Stockholms Stad 2013e). I jämförelsen ingår detaljplanen för Norra 2 som är en del av Hjorthagen. DP (2009-18084-54) för Norra 2 vann laga kraft år 2012.

Plankartan och dess planbestämmelser

Plankartan⁶ med tillhörande planbestämmelser anger att den norra delen längs Husarviken ska avsättas till parkmark. Parkmark finns även avsatt i den södra delen av plankartan där förskola tillåts byggas under parken i en våning. Detta innebär att om förskola byggs måste konstruktionen tåla att en park anläggs på taket. Planbestämmelserna anger att alla gårdarna får byggas under med körbart bjälklag som ska planteras. Plankartan visar illustrerade träd över hela området men bestämmelser finns endast på att en trädridå längs Husarviken ska finnas samt planterade trädrader en längs två av gatorna i området. Skyddsbestämmelser finns på den befintliga *Kontorsparken* där karaktären ska bevaras med grusade gångar samt stora parkträd och fruktträd. Höjdsättningen i plankartan sluttar norrut mot *Husarviken* samt mot allmänna gator. Plankartan med dess planbestämmelser anger ingen plats för dagvattenanläggning eller dagvattenstråk. Inga bestämmelser finns på gröna tak.

Planbeskrivning

I planbeskrivningen görs en översiktlig beskrivning av hur dagvattenhanteringen kan utföras samt en utförligare beskrivning för de olika delarna av plankartan. Eftersom marken är förorenad kommer inget vatten att kunna perkolera till grundvattnet, istället ska dagvattnet så långt som möjligt fördröjas lokalt i området för att därefter ledas i ett nytt dagvattennät och ut till Husarviken (Stockholms Stad 2013e, s. 13). Beskrivning av hur fördröjningen kan utföras i de olika delarna är; vattenhantering i parkmark, iordningställande av våtmarker, centrala vattenstråk på torgytor där dagvattnet infiltreras i växtbäddar, breda planteringszoner på de tvärgående kvartersgatorna som hanterar dagvattnet lokalt samt att tak med fördel kan beklädas med gröna tak (ibid, ss. 20- 27). Sektioner visar hur dagvattnet kan ledas från kvartersgata till växtbäddar samt från Husarviksgatan till parkmark (ibid). Planbeskrivningen anger även att miljömålets grönytefaktor för området ska uppnås (Stockholms Stad 2013e, s. 22).

I planbeskrivningen belyses de miljö kvalitetsnormer för vatten som påvisar att Lilla Värtan, som Husarviken står i förbindelse till, ska uppnå *god ekologisk potential* till 2021 samt *god kemisk ytvattenstatus* till 2015 (Stockholms Stad 2013e, s. 13). Det beskrivs att Husarviken har problem med förorenat vatten men planförslaget anses inte förvärpa situationen (ibid, s.32). Av miljökonsekvensbeskrivningen framgår att saneringsåtgärderna, det nya dagvattensystemet samt den ökade andelen hårdgjord yta, som tillkommer vid bebyggelse, förväntas minska perkolation av föroreningar till grundvattnet och därmed även minska mängden föroreningar till Husarviken (ibid).

Dagvattenstrategi

Norra 2 har en egen dagvattenstrategi som innehåller ingående riktlinjer och illustrativa principlösningar med förklarande text. I strategin beskrivs till exempel olika typer av växtbäddar för allmänna samt lokala gator, utformning av inlopp till växtbäddarna, växtbäddar för perenner, hantering av överskottsvatten och takvatten (Stockholms Stad 2013f). Vidare visas en schematisk bild över dagvattensystemets olika delar med LOD-lösningar för gata, park och gård. Överskottsvatten från LOD-lösningen leds via rännor, dräneringsledningar eller tät dagvattenledning till Husarviken. Dränledningar och ytliga rännor kan mynna i parkstråk för ytterligare fördröjning eller bevattning (Stockholms Stad 2013f).

⁶Plankarta tillgänglig: <http://bygg.stockholm.se/-/Alla-projekt/norra-djurgardsstaden/Flyttahit/Hjorthagen/Norra-2/> [2013-04-17]

Exploateringsavtal

I *Överenskommelse om exploatering* står det att utemiljön och vegetationen i området ska planeras för att kunna hantera ett förändrat klimat (Stockholms Stad 2012c, s. 8-10). Vidare beskrivs att dagvattnet ska så långt som möjligt fördröjas, magasineras och utnyttjas för bevattning, innan det leds ut i nytt dagvattennät och recipient (ibid). Inget vatten från gårdar eller gator får perkolerats till grundvattnet med avseende på föroreningarna (ibid). I överenskommelsen finns krav på att den offentliga miljön ska innefattas av stora växtbäddar, mycket grönska med stort inslag av ek samt att hela planområdet ska innefattas av den grönytefaktor som miljömålen anger. Kravet på grönytefaktor ska uppnås genom till exempel gröna tak, väggar samt vatten och grönska på gårdarna (ibid).

Överenskommelsen om exploateringsavtal belyser även att de uppförda miljökraven för etappen ska följas. I *miljökrav vid byggande av bostäder och lokaler – etapp Norra 2* står det att:

”Fördröjning av regnvattenavrinning ska ske genom lämplig utformning av tak (t ex gröna tak med integrerade solceller), fasader och markytor. Dagvatten som fördröjs/magasineras ska användas för bevattning av vegetation vid torrare perioder. Dagvattensystem ska vara utformade så att de klarar att ta emot stora regnmängder och även bidra till utformning av estetiskt tilltalande gårdsmiljöer och biologisk mångfald samt att minska dagvattnets föroreningsgrad.” (Stockholms Stad 2009, s. 5)

Av citatet framgår att en helhetssyn vad gäller dagvattenhanteringen ska uppföras genom fördröjning, magasinering och rening av dagvattnet. Vidare miljökrav som ställs är att grönytefaktor ska uppnås genom att gårdarna ska ha en stor andel grönska med vegetation som klarar ett framtida förändrat klimat och främjar områdets biologiska mångfald. Slutligen står det i miljökraven att förorenat dagvatten ska renas genom exempelvis filter eller dagvattendammar innan avledning sker till recipient (Stockholms Stad 2009, ss. 5-6).

Hammarby Sjöstad, Kv. Fredriksdal

Hammarby Sjöstad har länge varit Stockholms största utvecklingsområde, där utbyggnad som har pågått sedan mitten av 1990-talet idag håller på att slutföras (Stockholms Stad 2010, s. 60). Stadsdelen var tänkt att bli ett föredöme för ekologiskt och miljöinriktat byggande (Stockholms Stad 2013d, s. 1). Planförslaget omfattar bostadsrättslägenheter, bussuppställning med tillhörande funktioner samt kontors- och verksamhetslokaler vilket västerifrån kommer att utgöra entrén till Hammarby sjöstad (Stockholms Stad 2013c, s. 1). DP (2007-36164-54) för Kv. Fredriksdal vann laga kraft år 2012.

Plankarta och dess planbestämmelser

Plankartan⁷ med tillhörande planbestämmelser anger att parkmark ska avsättas i den västra delen av planområdet. I plankartan är ungefär hälften av marken avsatt för kontor samt bussdepå med underliggande parkeringsgarage. Den andra hälften av marken är avsatt för bostäder och gård där marken får bebyggas under med planterbart bjälklag. Planbestämmelserna anger en största taklutning på 20 grader vilket möjliggör för gröna. Plankartan med dess planbestämmelser anger ingen

⁷ Plankarta, tillgänglig:

<http://insynsbk.stockholm.se/Byggochplantjansten/GallandePlan/Planarende-Gallande/?JournalNumber=2007-36164&rid=77741&flg=0&plantype=Detaljplan> [2013-04-16]

mark som ska avsättas för dagvattenanläggning eller dagvattenstråk och det finns inga bestämmelser på andel markyta som ska vara tillgänglig för fördröjning av dagvatten. Vidare finns endast ett fåtal höjder utsatta på plankartan. Däremot står det i planbestämmelserna att ”Nybyggnad ska i princip utföras i enighet med planbeskrivningens illustrationsbilaga samt kvalitetsprogram”.

Planbeskrivning

I planbeskrivningen står det att dagvatten från kvartersmark och tak ska så långt det är möjligt tas omhand lokalt genom infiltration på vegetationsytor (Stockholms Stad 2013c, s. 13). Dagvatten från gata kan ledas direkt ut till Hammarby sjö (ibid). Byggnader föreslås beklädas med gröna tak och den östra gården, mellan bostadshuset och kontorshuset, föreslås skapa en grön kil som sedan sluttas ned mot kajen i planterade terrasseringar (ibid). Den större bostadsgården ska utformas med ett mjukt skulpturerat landskap med planteringar och en plan gräsyta i mitten. Vidare står det att förslaget tillskapar grönytor vilket helt saknas på platsen vid plangenomförandet (Stockholms Stad 2013c, s. 8-9).

Under rubriken Miljökonsekvensbeskrivning, i planbeskrivningen, beskrivs en risk för spridning av förorenade sediment men de bedöms inte medföra stora konsekvenser för naturmiljön i Hammarby Sjö:

Befintlig kaj kommer att byggas ut och i samband med det finns risk för spridning av förorenade sediment. Arbetena utförs dock utanför ett industriområde med begränsade naturvärden. Med vanliga åtgärder som tillämpas vid byggande i vatten bedöms inte planförslaget medföra några väsentliga konsekvenser för naturmiljön i Hammarby sjö. (Stockholms Stad 2013c, s.16)

Vilka *de vanliga* åtgärderna är för byggande i vatten tas inte upp vidare i varken planbeskrivningen eller i kvalitetsprogrammet. Miljökonsekvensbeskrivningen belyser även att halterna av vissa tungmetaller beskrivs vara högre än Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning (ibid). Vidare står det i planbeskrivningen att markföroreningarna kommer att åtgärdas i och med att området tas i anspråk för bostadsbebyggelse i enlighet med Hammarby Sjöstads miljömål. Ett av miljömålen är att ”Förorenade markområden ska renas till en nivå där det inte innebär en risk för hälsa och miljö innan de bebyggs” (Stockholms Stad 2013d, s. 4).

Av planbestämmelserna framgår att kvalitetsprogrammet, vars fokus ligger på byggnadernas utformning, i princip ska följas. I kvalitetsprogrammet berörs dagvattenhantering i samband med takkonstruktion där flacka sadeltak i sedum ska användas, enligt bestämmelser för taklutning, bland annat för fördröjning av dagvatten (Stockholms Stad 2013b, ss. 16-17). Materialval som inte förorenar dagvattnet ska väljas på byggnader och dräneringsrännor för vatten ska utformas med hänseende till synskadade (Stockholms Stad 2013b, s. 46).

Exploateringsavtal

Exploateringskontoret i Stockholms Stad (2011) ställer inga krav på dagvattenhanteringen eller gröna tak i exploateringsavtalet med byggherrarna.

Liljeholmen, Sjövikshöjden

Sjövikshöjden är beläget strax söder om innerstaden i stadsutvecklingsområdet Liljeholmen som under flera år har utvecklats från ett industri- och verksamhetsområde till en blandad stadsdelsbebyggelse (Stockholms Stad 2010, s. 58). Syftet med planläggningen av Sjövikshöjden är att möjliggöra för ett nytt

bostadsområde som tillvaratar det naturnära läget där DP (2004-18378-54) vann laga kraft år 2006 (Stockholms Stad 2013g, s. 1).

Plankarta och dess planbestämmelser

Plankartan⁸ med tillhörande planbestämmelser avsätter halva området för naturmark vilket möjliggör för naturlig infiltration i större delen av planområdet. Planbestämmelserna anger att slänten i norr ska utformas med naturmarkskaraktär. Träd finns utmärkta som ska bevaras enligt planbestämmelserna. Plankartan möjliggör för att ungefär hälften av gårdsytan får bebyggas under, mestadels med körbart bjälklag men en del av den norra gården med planterbart bjälklag. Den andra hälften av gården får inte bebyggas enligt planbestämmelserna. Vidare anger planbestämmelserna att en park ska anläggas på den södra delen av gårdsytan mellan bostadshuset. Plankartan har bestämmelser för skola och tillhörande mark. Den tillhörande marken får endast bebyggas med förråd/komplementbyggnad av en yta på 100 kvm.

Planbeskrivning

I Planbeskrivningen finns miljökonsekvenser beskrivna där dagvatten berörs:

Möjligheterna till infiltration av dagvatten inom delar av planområdet är relativt goda. Dock är delar av kvartersmarken underbyggd med garage, vilket försvårar infiltrationsmöjligheterna. Där så är möjligt ska dagvatten från hårdgjorda ytor inom kvartersmark ledas till ytor där infiltration är möjlig. Detta sker företrädesvis på gröna gårdar som inte är underbyggda med garage (Stockholms Stad 2013g, s.14)

Stycket ovan är det enda som står skrivet om dagvattenhantering i planbeskrivningen. Markföroreningar berörs även kort då det står att verksamheten som bedrivs idag kan ha medfört markföroreningar som i så fall ska renas eller deponeras i samband med byggnation (ibid, s. 12). Vidare ställs ett stort fokus på naturmiljön vilken ska så långt det går bevaras i området och på den trafikfredade skolgården. Utmärkta solitärträd och våtmark öster om planområdet ska bevaras (Stockholms Stad 2013g, s. 5-10).

Exploateringsavtal

I exploateringsavtalet mellan Stockholms Stad (2006a) och JM AB står inget skrivet om dagvattenhanteringen.

Sammanfattning av studien

Kandidatarbetets forskningsfråga var att undersöka hur kraven på användning av hållbar dagvattenhantering, med fokus på ekologisk dagvattenhantering, ser ut i Stockholms Stad idag samt hur kraven återges i kommunens detaljplaner.

Studien visade att de huvudsakliga kraven som Stockholms Stad ställer för en hållbar dagvattenhantering är att:

⁸ Plankarta tillgänglig:

<http://insynsbk.stockholm.se/Byggochplantjansten/GallandePlan/Planarende-Gallande/?JournalNumber=2004-18378&rid=77557&flg=0&subtyper=Fast%20fornl%c3%a4mning%20RA%c3%84.&plantype=Detaljplan> [2013-04-17]

- » LOD ska implementeras för rening, infiltration och fördröjning av dagvatten där platser tillåter
- » Dagvatten ska renas innan det förs ut till sjöar och hav
- » Dagvattenhanteringen ska klara av de framtida klimatförändringarna

Kraven har, fram till idag, ansetts kunna säkerställas i detaljplaner genom att planbestämmelserna ställer krav på:

- » genomsläpplig, infiltrerande eller fördröjande markbeläggning
- » andel markyta som ska vara tillgänglig för infiltration och/eller fördröjning
- » höjdsättning
- » plats för dagvattenanläggning och/eller dagvattenstråk
- » bibehållande av naturmark
- » gröna tak

Idag finns dock en osäkerhet kring vilka bestämmelser som kan skrivas in i planbestämmelserna och det pågår en diskussion kring detta.

Förklaring av hur bestämmelserna i planen med dess planbestämmelser kan uppnås ska återges i planbeskrivningen och därefter styrkas i exploateringsavtalet.

Resultatet av de studerade detaljplanerna sammanfattas i tabell 1. Tabellen visar att ingen av de studerade detaljplanerna har alla planbestämmelsekraven. Tabellen visar även att två av fallen har en förklarande planbeskrivning varav endast ett av dessa styrker planbeskrivningen i exploateringsavtalet.

Tabell 1 = Krav fanns / Ja = Krav fanns ej / Nej = Ej relevant

	Norra 2	Kv. Fredriksdal	Sjövikshöjden
Genomsläpplig, infiltrerande eller fördröjande markbeläggning	Planterbart bjälklag på gårdar	Planterbart bjälklag på gårdar	Planterbart bjälklag på gård (liten yta)
Andel markyta som ska vara tillgänglig för infiltration och/eller fördröjning			
Höjdsättning		Endast ett fåtal höjder utsatta	Endast ett fåtal höjder utsatta
Plats för dagvattenanläggning och/eller dagvattenstråk			
Bibehållande av naturmark		Fanns ingen naturmark innan	
Gröna tak			
Gav planbeskrivningen en ingående beskrivning av hur en hållbar dagvattenhantering är tänkt att genomföras			
Fanns en specifik dagvattenstrategi för området?			
Har tydliga krav på en hållbar dagvattenhantering förts in i exploateringsavtalet?			

Diskussion

Studien visade att Norra 2 är den DP som ställer högst krav på en hållbar dagvattenhantering. Planen med dess planbestämmelser möjliggör för ett lokalt omhändertagande av dagvatten. Planbeskrivningen och vattenstrategin tillsammans

med exploateringsavtalet ger ingående beskrivningar om hur ett lokalt omhändertagande av dagvattnet ska lösas samt beskrivningar på hur dagvattnet ska renas vilket stämmer överens med kommunens krav för en hållbar dagvattenhantering och definitionen av ED. Däremot finns inga planbestämmelser till planen på fördröjning av dagvatten, plats för dagvattenanläggning och dagvattenstråk eller gröna tak vilket kunde förts in i planbestämmelserna eftersom detta erfordras i överenskommelsen för exploatering.

Planeringen för Kv. Fredriksdal i Hammarby Sjöstad fokuserar mycket på rening av markföroreningarna men *hur* dessa ska renas finns ingen ingående beskrivning av. Exploateringen av området beskrivs ej medföra *väsentliga konsekvenser* för Hammarby Sjö enligt konsekvensbeskrivningen i planbeskrivningen (Stockholms Stad 2013c, s. 16). Eftersom det inte finns beskrivning av hur den förorenade marken ska deponeras eller krav på rening av dagvattnet från gator innan det släpps ut i Hammarby Sjö indikerar det på att konsekvensbeskrivningen har föga trovärdighet. Det är även ett stort fokus på gröna tak men detta styrks inte av exploateringsavtalet. Gröna tak föreslås även i kvalitetsprogrammet som, enligt planbestämmelserna, *i princip ska följas* – det finns alltså inga bestämmelser på gröna tak utan endast förslag.

Undersökningen av de tre fallen visade att planeringen för Sjövikshöjden ställer minst krav för en hållbar dagvattenhantering. Trots att förutsättningarna är goda med en stor del naturmark fanns inga krav på fördröjning och endast förslag på infiltration och lokalt omhändertagande av dagvatten. Sjövikshöjden är den detaljplan som exploaterar marken minst och därför kommer att utgöra minsta miljöpåverkan tack vare att naturlig infiltration, perkolation och fördröjning är möjlig i den bevarade naturmarken. Trots att inga ingående krav ställs på dagvattenhanteringen är Sjövikshöjden den detaljplan som ytmässigt tar minst mark i anspråk. Det ska dock tilläggas att stora delar av Sjövikshöjdens mark inte var bebyggt innan och därför medför förändringen en stor påverkan på infiltrationsmöjligheterna. I planbeskrivningen stod det att LOD ska tillämpas om så är möjligt men det styrks inte i exploateringsavtalet och måste därför inte följas. I jämförelse med Norra Djurgårdsstaden och Hammarby Sjöstad, där marken är starkt förorenad, minskas perkolation till grundvattnet vilket förbättrar kvaliteten på recipienten. Av undersökningen framgick att ingen av de studerade planerna ställer krav på LOD i planbestämmelserna vilket enligt den gällande dagvattenstrategin, som antogs år 2005, är möjligt. Det ska dock tilläggas att idag anses det inte vara möjligt att implementera LOD-bestämmelser i planbestämmelserna, därför har detta inte tagits med i tabell 1. I planbeskrivningarna finns däremot förslag på en hållbar dagvattenhantering, främst i Norra djurgårdsstaden men även till viss del i Hammarby Sjöstad.

Kommunens ambition för en hållbar dagvattenhantering

Studien visade att Stockholms Stad har en stor ambition att genomföra en hållbar dagvattenhantering vilket framgick av intervjuade personer samt visades av arbetet med den nya dagvattenstrategin. I ÖP för Stockholms Stad (2010, s. 12) står det att dagvattenhanteringen har tagits upp i ett för sent skede genom åren vilket har bidragit till att tillräckligt med mark inte har avsatts för dagvattenanläggningar. Trots detta fanns ingen övergripande planering av dagvattnet i ÖP vilket försvårar möjligheten att skapa en ekologisk dagvattenhantering där hela flödet från nederbörd till recipient ska bejakas.

I den nya dagvattenstrategin för Stockholms Stad berättar Vall⁹ att en av strategierna för att åstadkomma en hållbar dagvattenhantering är genom att efterlikna naturliga system i ytliga lösningar både på privat mark och allmän platsmark. Detta samstämmer med Stahres (2004) öppna lösningar för, samt Lönnrens (2001) beskrivning av, ED. Vall berättar även att förhoppning finns om att upprätta en handbok med beskrivning av och exempel på hur lösningarna kan se ut. Detta saknas idag och är en brist i den nuvarande dagvattenstrategin. För att öka kunskapen inom ämnet samt för att konkret kunna använda den nya dagvattenstrategin skulle handboken kunna bli ett användbart verktyg.

Begreppsproblematik

Ekologisk dagvattenhantering visades vara ett begrepp som inte används i Stockholms Stad och istället brukas begreppet *hållbar dagvattenhantering* som enligt Kustvall Larsson¹⁰ också är otydligt eftersom det inte är självklart att biologisk rening ingår i begreppet. Den resulterande begreppsförvirringen är inte behjälplig då strategier, program och detaljplaner ska utformas. Det kan verka självklart att hållbar dagvattenhantering måste innefattas av ED för att bli just hållbar men detta borde klargöras.

Planbestämelseproblematik – ett stort ansvar vilar hos kommunen

De lagstyrande dokument som kommunen har för att reglera att strategierna följs är planen och dess planbestämmelser i detaljplaner samt i civilrättsliga avtal som exploateringsavtalet. Idag pågår en debatt om huruvida krav kan ställas på dagvattenhantering i planbestämmelserna. Exempelvis anser Christensen¹¹ att LOD inte har något lagligt stöd för att skrivas in i planbestämmelserna och vilka eventuella bestämmelser som kan skrivas in är oklart enligt Kustvall Larsson. Detta gör det problematiskt för kommunen att genom lagen reglera dagvattenhanteringen vilket i slutändan innebär att ett stort ansvar vilar på deras axlar i form av intresse och engagemang inför varje projekt som ska planeras.

Höjdsättning, vegetation, markytans utformning och gröna tak är planbestämelsekrav som *får* ställas enligt PBL (SFS 2010:900). Det står i lagen att kommunen *får* bestämma vilket igen lägger allt ansvar på kommunens axlar och frågan blir då om kommunen har de resurser som krävs för att studera varje detaljplan i likhet med Norra 2. Norra 2 var den detaljplan som hade den mest genomtänkta dagvattenhanteringen och även flest planbestämelsekrav. Detta är viktigt att nämna då trenden verkar gå mot minskade krav i planbestämmelserna.

Kravlösa ord

Eftersom planbeskrivningarna inte är juridiskt bindande och därför endast kan ge riktlinjer för den antagna planen används många ord som *bör*, *i möjligaste mån* eller *kan*. För att säkerställa en hållbar dagvattenhantering kan de kravlösa orden få en bestämmande roll genom civilrättsliga avtal (Stockholms Stad et al. 2011). Även här var det endast Norra 2 som säkerställde att de föreslagna åtgärderna för hur en hållbar dagvattenhantering ska lösas gick vidare till krav i exploateringsavtalet.

I miljökvalitetsnormerna och dess åtgärdsprogram används också kravlösa ord som *kan* och *med fördel* trots att det är juridiskt bindande dokument som ska följas (Stockholms Stad et al. 2011; Länsstyrelsen Västmanlands län 2009). Det kan

⁹ Eva Vall projektledare Stockholm Vatten AB, telefonsamtal den 13 maj 2013

¹⁰ Virginia Kustvall Larsson översiktsplanerare Exploateringskontoret, telefonsamtal den 3 maj 2013

¹¹ Jonas Christensen jurist Ekolagen Miljöjuridik AB, telefonsamtal den 29 april 2013

tyckas omotiverat att uppföra juridiskt bindande dokument om tydliga krav i dessa saknas.

Metoddiskussion

Intervjuer var en viktig del av arbetet för att erhålla den senaste informationen. Det fanns dock svårigheter med att hitta kunniga inom området och därför har endast intervjun från en person på Stockholms Stad, Kustvall Larsson, tagits med i arbetet. Detta ger att Kustvall Larssons åsikter har fått en stor del. Vall var en annan viktig person att intervjua eftersom hon arbetar med den nya dagvattenstrategin som inte har kommit ut än. Informationen från Vall är såklart partisk eftersom hon arbetar med den nya dagvattenstrategin.

Den pågående osäkerheten kring planbestämmelserna medförde svårigheter i flerfallstudien eftersom en del av frågeställningen var att undersöka hur kraven på en hållbar dagvattenhantering i Stockholms Stad återges i kommunens detaljplaner. Jag valde därför att jämföra detaljplanerna med planbestämmelsekrav från Stockholms Stads *Miljö kvalitetsnormer för vatten* som, fram till idag, har ansetts kunna ställas vid utförandet av planerna (Stockholms Stad et al. 2011).

Hållbar dagvattenhantering är ett aktuellt ämne som är i ständig förändring och utveckling. Till och med den senaste litteraturen som till exempel Svenskt Vattens skrift från 2011 har inaktuella planbestämmelsekrav enligt Christensen. Det medför att den andra huvudlitteraturen för arbetet *En hållbar dagvattenhantering* författad av Stahre (2004) är näst intill antik och för att inte tala om Lönnrens bok från 2001. Det ska dock tilläggas att principen för ED fortfarande är densamma, däremot har lagar tillkommit samt diskussionen om planbestämmelserna som bland annat innebär att LOD inte kan skrivas in som ett planbestämmelsekrav. I sökandet och val av detaljplaner upptäcktes att några av de äldre detaljplanerna, från runt år 2000, hade LOD bestämmelser samt fördröjningsbestämmelser. Dessa valdes dock bort på grund av att aktuella planer erfordrades. Detta visar på att det nyligen har skett en förändring och frågan som tåls att ta upp är om denna förändring är till vår fördel eller om vi stjälper oss själva genom problematisering av något som kanske har fungerat.

Framtida frågeställningar

En intressant vinkel att studera skulle vara om LOD-bestämmelserna i de äldre detaljplanerna resulterade i hållbara dagvattenlösningar.

Andra intressanta frågeställningar att studera skulle vara hur en hållbar dagvattenhantering ska kunna säkerställas av kommunen om få lagstyrda planbestämmelser kan ställas? Behövs det en lagändring eller räcker det med att utarbeta strategier för att öka kunskapen inom området så att alla berörda arbetar för samma mål? Hur högt prioriterat är då dagvattenhanteringen i jämförelse med andra aspekter?

En annan fråga som skulle vara intressant att studera inom den närmsta framtiden är utsagan av planbestämmelsediskussionen; vilka krav med avseende på dagvattenhantering kan skrivas in i plankartans planbestämmelser?

Hur kommer de nya strategierna; *Den gröna promenadstaden* och *dagvattenstrategin* att tillämpas i realiteten?

Slutord

Det ska bli intressant att följa utvecklingen inom detta högaktuella ämne, dels huruvida den nya dagvattenstrategin tillsammans med *Den gröna promenadstaden* kommer att underlätta för arbetet mot en hållbar dagvattenhantering, dels vilka krav som kommer att tillåtas skrivas in i planbestämmelserna. Huruvida Stockholms Stad kommer att kunna tillämpa en hållbar dagvattenhantering genom deras styrande dokument återstår att se; vi kan bara hoppas att de uppsatta målen kommer att nås i tid för kommande generationer.

Referenser

- Bonn, C. (2003). *Ekologisk dagvattenhantering i våra nordiska grannländer* [Elektronisk] Österbottens förbund. Tillgänglig: http://www1.vaasa.fi/vitalvaasa/fin/dagvatten_infiltr.htm [2013-04-24]
- Boverket. (2004). *Vattendirektivet och fysisk planering*. [Elektronisk] Karlskrona: Boverket (Rapport). Tillgänglig: http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2004/vattendirektivet_och_fysisk_planering.pdf [2013-04-28]
- Boverket. (2011). *Plan- och bygglagen i din vardag*. [Elektronisk] Karlskrona: Boverket (broschyr). Tillgänglig: <http://www.upplandsvasby.se/download/18.31cea7861313d2f0e128000322/PBL+i+din+vardag+Boverket+28+april.pdf> [2013-04-19]
- Christensen, Jonas. (2012) *Planbestämmelser för dagvattenhantering*. [Elektronisk] Uppsala: Ekologisk miljöjuridik AB (Rapport). Tillgänglig: <http://www.oxunda.com/files/contentFiles/Planbestämmelser%20för%20dagvattenhantering%20sept%202012.pdf> [2013-04-28]
- Edvinsson, A. (2009) *Ekologisk dagvattenhantering med biodiken - teknik, utveckling och inspiration* [Elektronisk] SLU, Uppsala. Tillgänglig: <http://stud.epsilon.slu.se/466/> [2013-04-10]
- Johansson, R. (2000). Ett bra fall är ett steg framåt: Om fallstudier, historiska studier och historiska fallstudier. *Nordisk arkitekturforskning – Nordic journal of architectural research*, vol. 12, ss. 65-71.
- Länsstyrelsen Västmanlands län. (2009). *Åtgärdsprogram för Norra Östersjöns vattendistrikt 2009-2015*. [Elektronisk] Vattenmyndigheten: Rapport. Tillgänglig: <http://www.vattenmyndigheterna.se/SiteCollectionDocuments/sv/norra-ostersjon/beslut-2009/atgardsprogram-no-2009.pdf> [2013-04-19]
- Lönngrén, G. (2001). *Vatten i dagen – exempel på ekologisk dagvattenhantering*. Stockholm: Svensk Byggtjänst
- Naturvårdsverket. (2008). *Handbok 2008:2 Övervakning av ytvatten*. [Elektronisk] Stockholm: Naturvårdsverket. Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-0152-0.pdf> [2013-04-19]
- SGU, Sveriges geologiska undersökning. (2013). *Grundvatten*. [Elektronisk] Hemsida. Tillgänglig: <http://www.sgu.se/sgu/sv/samhalle/grundvatten/> [2013-04-28]
- SMHI, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. (2011). *Regional klimatsammanställning-Stockholms län*. [Elektronisk] Stockholm: Länsstyrelsen (SMHI Rapport, 2010-78) Tillgänglig: <http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/Sv/publikationer/2011/Pages/regional-klimatsammanstallning-stockholms-lan---kortversion.aspx> [2013-04-12]
- Stahre, P. (2004). *En långsiktigt hållbar dagvattenhantering: planering och exempel*. Stockholm: Svenskt Vatten
- Stockholms Stad. (2005). *Dagvattenstrategi för Stockholms Stad*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad. Tillgänglig: <http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/gc/8/Stormwater%20strategy.pdf> [2013-04-04]

- Stockholms Stad. (2006a). *Exploateringsavtal med JM AB rörande Sjövikshöjden i Liljeholmen*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad (avtal). Tillgänglig: <http://insyn.stockholm.se/insynTransFrameMain.aspx?id=20&nodeid=173420> [2013-04-16]
- Stockholms Stad. (2006b). *Program för Stockholms vattenarbete 2006-2015*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad. Tillgänglig: http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/vp/vattenprogram_dell1.pdf [2013-04-03]
- Stockholms Stad. (2009). *Miljökrav vid byggande av bostäder och lokaler – etapp Norra 2*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad. Tillgänglig: <http://bygg.stockholm.se/-/Alla-projekt/norra-djurgardsstaden/Flytta-hit/Hjorthagen/Norra-2/> [2013-04-17]
- Stockholms Stad. (2010). *Promenadstaden - Översiktsplan för Stockholm*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad. Tillgänglig: <http://www.stockholm.se/Fristaende-webbplatser/Fackforvaltnings sajter/Stadsbyggnadskontoret/Oversiktsplan/> [2013-04-23]
- Stockholms Stad. (2011). *Exploateringsavtal med Skanska Nya Hem Blå AB m fl*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad (avtal). Tillgänglig: <http://insyn.stockholm.se/exploatering/document/2011-03-17/Dagordning/19/19.pdf> [2013-04-19]
- Stockholms Stad, Upplands Väsby kommun, Länsstyrelsen i Stockholms län. (2011). *Miljö kvalitetsnormer i fysisk planering*. [Elektronisk] Stockholm: Rapport. Tillgänglig: <http://miljobarometern.stockholm.se/activity.asp?mp=VP&mo=1&dm=1&nt=162> [2013-04-03]
- Stockholms Stad. (2012a). *EU:s vattendirektiv*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad. Tillgänglig: <http://www.stockholm.se/KlimatMiljo/Vatten/Vattenprogrammet/EUs-Vattendirektiv/> [2013-04-19]
- Stockholms Stad. (2012b). *Stockholms miljöprogram 2012-2015*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad. Tillgänglig: <http://miljobarometern.stockholm.se/default.asp?mp=MP15> [2013-04-23]
- Stockholms Stad. (2012c). *Överenskommelse om exploatering, för bostäder inom detaljplan Norra 2, (del av Hjorthagen 1:3) Norra Djurgårdsstaden*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad. Tillgänglig: <http://bygg.stockholm.se/-/Alla-projekt/norra-djurgardsstaden/Flytta-hit/Hjorthagen/Norra-2/> [2013-05-10]
- Stockholms Stad. (2013a). *Den gröna promenadstaden*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad. Tillgänglig: <http://www.stockholm.se/gronapromenadstaden> [2013-04-16]
- Stockholms Stad. (2013b). *Kv. Fredriksdal, Kvalitetsprogram*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad. Tillgänglig: <http://insynsbk.stockholm.se/Byggochplantjansten/GallandePlan/Planarende-Gallande/?JournalNumber=2007-36164&rid=77741&flg=0&plantype=Detaljplan> [2013-04-16]
- Stockholms Stad. (2013c). *Kv. Fredriksdal, Planbeskrivning*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad. Tillgänglig: <http://insynsbk.stockholm.se/Byggochplantjansten/GallandePlan/Planarende-Gallande/?JournalNumber=2007-36164&rid=77741&flg=0&plantype=Detaljplan> [2013-04-16]

- Stockholms Stad. (2013d). *Miljöprogram för Hammarby Sjöstad – inriktningsmål 2008-10*. [Elektronisk] Stockholm: Exploateringskontoret. Tillgänglig: <http://www.hammarbysjostad.se/miljo/pdf/Miljoprogram%20HSj%2007%2012%2015.pdf> [2013-04-17]
- Stockholms Stad. (2013e). *Norra 2, Planbeskrivning*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad. Tillgänglig: <http://bygg.stockholm.se/-/Alla-projekt/norra-djurgardsstaden/Flytta-hit/Hjorthagen/Norra-2/> [2013-04-17]
- Stockholms Stad. (2013f). *Norra Djurgårdsstadens dagvattenstrategi – riktlinjer och principlösningar*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad. Tillgänglig: <http://www.stockholm.se/PageFiles/270359/NDS%20BROF%C3%84STET/Dagvattenstrategi%20f%C3%B6r%20Norra%20Djurg%C3%A5rdsstaden%201%200%20111007.pdf> [2013-04-17]
- Stockholms Stad. (2013g). *Sjövikhöjden, Planbeskrivning*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad. Tillgänglig: <http://insynsbk.stockholm.se/Byggochplantjansten/GallandePlan/Planarende-Gallande/?JournalNumber=2004-18378&rid=77557&flg=0&subtyper=Fast%20fornl%c3%a4mning%20RA%c3%84,&plantype=Detaljplan> [2013-04-17]
- Stockholms Stad. (2013h). *Styrande dokument*. [Elektronisk] Stockholm: Stockholms Stad. Tillgänglig: <http://www.stockholm.se/OmStockholm/Politik-och-demokrati/Stadsövergripande-styrdokument/> [2013-04-28]
- Svenskt Vatten AB. (2007). *Klimatförändringarnas inverkan på allmänna avloppssystem*. Östervåla: Svenskt Vatten AB
- Svenskt Vatten AB. (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering*. Solna: Svenskt Vatten AB
- Sveriges Arkitekter. (2008). *Landskapsarkitekt*. Sveriges arkitekter. [Elektronisk] Stockholm, Sveriges arkitekter. Tillgänglig: <http://www.arkitekt.se/bli/landskapsarkitekt> [2013-04-03]