

UTVÄRDERING AV DAGVATTENSYSTEMETS HÅLLBARHET I AUGUSTENBORG, MALMÖ

Evaluation of a sustainable urban drainage system in Augustenborg, Malmö

av ANNA LUDZIA¹, ROLF LARSSON², STEFAN AGUAYO³

¹ Vitemöllegatan 20F, 214 42 Malmö

e-post: anna.ludzia@gmail.com

² Teknisk Vattenresurslära, LTH, Box 118, 221 00 Lund

³ Iliogrändens 184, 224 71 Lund



Abstract

Sustainable management of stormwater in urban environments can result in economic gains for the society. However, there are only a few studies made on the evaluation of social and environmental impacts of a sustainable urban drainage system. In the present work, a subjective method has been developed for evaluating the sustainability of elements from a sustainable urban drainage system. The evaluation is done by scaling 0–10 for the elements regarding technical, environmental, economical and social aspects. Finally, all aspects were weighted equally for a sustainability index. The elements from the sustainable urban drainage system received the following sustainability index values: wet stormwater ponds 6.9, infiltration surfaces 5.8, open stormwater channels 5.1 and green roofs 5.0. Their alternatives with more traditional solutions all had sustainability index values below 4.0. Based on these results, it can be concluded that the establishment of elements from an open stormwater system is a more sustainable solution than today's more common solutions, conventional pipe system.

Key words – Augustenborg; BMP; stormwater management; sustainability index; SUDS; urban drainage system

Sammanfattning

Att på ett hållbart sätt hantera dagvatten i urbana miljöer kan resultera i samhällsekonomiska vinster. Dock finns i dagsläget begränsat med studier kring värdering av de sociala samt miljömässiga effekter som ett öppet dagvattensystem bidrar med. I detta arbete har en subjektiv metod utvecklats för utvärdering av hållbarheten hos element från dagvattenssystemet. Utvärderingen skedde genom poängsättning med skala 0–10 för elementens uppfyllelse av tekniska, miljömässiga, ekonomiska samt sociala aspekter. Slutligen viktades samtliga aspekter lika för ett hållbarhetsindex. Elementen från den öppna dagvattenhanteringen i Augustenborg fick följande hållbarhetsindex: våta dagvattendammar 6,9, infiltrationsytor 5,8, öppna dagvattenkanaler 5,1 samt gröna tak 5,0. Motsvarande alternativa mer traditionella lösningar hade samtliga ett hållbarhetsindex på under 4,0. Med ledning av denna metod kan slutsatsen dras att öppna dagvattensystem är en mer hållbar lösning än traditionella lösningar.

Inledning

Hållbar dagvattenhantering blir allt viktigare inom stadsutvecklingen och begreppet sätts ofta synonymt med öppen, ekologisk, trög eller lokal dagvattenhantering, LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten), BMP (Best management practice) samt SUDS (Sustainable urban drainage systems). Tankesättet kring hante-

ring av dagvatten i urbana miljöer har genom tiden förändrats från fokus på avrinningens kvantitet samt kvalitet till dagens nytänkande där dagvatten allt oftare ses som en resurs i stadsmiljön. Detta exempelvis genom att synliggöra dagvattnets avrinningsväg i tilltalande vattenlösningar på marknivå (Stahre, 2008). För att uppnå en hållbar dagvattenhantering i städer krävs ett tidigt samarbete mellan kommunens olika förvaltningar samt ett

tillvägagångssätt för att nå ut till beslutsfattare och skapa medvetenhet om samhällsnyttan som detta medför (Kranz och Hjärpe, 2002).

Ekostaden Augustenborg är ett utmärkt exempel på hur ett befintligt bostadsområde kan omvandlas till ett ekologiskt hållbart område. Anläggningen av det komplexa öppna dagvattensystemet i Augustenborg är ett av de första projekten där man i befintlig bostadsmiljö gjort förändringen att koppla bort dagvatten från avloppssystem och synliggöra det i marknivå vilket bl.a. har lett till en årlig avrinningsreducering på 70 % (MKB, u.å.). Det öppna dagvattensystemet har visat sig vara en kostnadseffektiv lösning som även lett till att översvämningarna i området har försvunnit, belastning på det kombinerade avloppsnätet minskat, energianvändning i reningsverket minskat, mindre mängder vatten når recipienten samt ökad biologisk mångfald i området (Naturvårdsverket 2010).

Utvärdering av dagvattenhanteringsens hållbarhet är en komplex uppgift där det i dagsläget finns ett fåtal metoder samt verktyg som kan användas. Forskningsprogrammet Climatoools verktyg, Hållbarhetsanalys, kan tillämpas för utvärdering av hållbarheten på planerade klimatanpassade åtgärder i samhället (Baard m.fl., 2011). Forskningsprogrammet Urban Waters verktygslåda är framtagen med syfte att skapa underlag vid planering av antingen nyanläggning av VA-system eller komplettering av befintlig (Malmqvist, 2006). Värderosen, ett planeringsverktyg för hållbar stadsplanering, utvecklat av Ekologigruppen AB, kan tillämpas för utvärdering av helheten av en framtida åtgärd med grundtanken att väva samman samtliga strukturer i stadsmiljön (Sernbo, 2012). I detta arbete har hållbarheten hos element från det öppna dagvattenhanteringssystemet i bostadsområdet Augustenborg, Malmö, utvärderats och jämförts med dess mer traditionella underjordiska alternativ. Metoden är likartad med Värderosen med skillnad att Värderosens metodik fokuserar på helheten och inte på enskilda lösningar, vilket är fallet i denna studie. Vidare har metoden vidareutvecklats genom en sammanställning av poängsättningen för samtliga aspekter och framtagande av ett hållbarhetsindex för samtliga element. Målet med ett hållbarhetsindex är att underlätta planeringsprocessen vid val av element för en hållbar dagvattenhantering i både omvandlings- och exploateringsområden beroende på vilka aspekter som prioriteras.

Metodik

Metoden som använts i denna studie är subjektiv där utvärderingen av de utvalda elementen skett genom poängsättning för varje aspekt. Samtliga element i den öppna dagvattenhanteringen har jämförts med en mot-

svarande, mer traditionella lösning. Följande element samt respektive alternativa lösning som jämförts är: gröna tak – vanliga tak, infiltrationsytor (endast gräsytor) – hårdgjorda ytor, öppna dagvattenkanaler – rörledningar, våta dagvattendammar – underjordiska magasin.

Utvärderingen baseras på kunskap och erfarenheter från en expertgrupp inom dagvattenhantering samt brukare av det öppna dagvattenhanteringssystemet dvs. boende i Augustenborg. Deras individuella bedömning har skett genom poängsättning av hur väl de olika lösningarna uppfyller de tekniska, miljömässiga, ekonomiska samt sociala aspekterna. För varje aspekt finns tre effekter som poängsatts enligt en skala som sträcker sig från 0 till 10 där god uppfyllelse får ett högt poängtal och låg uppfyllelse får ett lågt poängtal. Medelvärdet för varje effekt redovisas i ett polärt diagram där ett helhetsperspektiv ges mellan elementen och dess alternativa lösning. Slutligen viktas samtliga aspekter lika och genom ett medelvärde fås ett hållbarhetsindex. Aspekter samt dess effekter som poängsatts är följande:

- Effekter för den tekniska aspekten:
Fördrojning – Hur väl lösningen bidrar till avrinningens fördrojning.
Reducering – Hur väl lösningen bidrar till reducering av avrinningsvolymen.
Underhåll – Hur pass underhållsfri lösningen är.
- Effekter för den miljömässiga aspekten:
Föroreningsreducering – Hur väl lösningen bidrar till reducering av förorening i avrinningen.
Lokalt klimat – Hur väl lösningen bidrar till ett bättre lokalt klimat med närhet till vatten, markytans beskaffenhet och grönska.
Biologisk mångfald – Hur väl lösningen bidrar till ökad biologisk mångfald.
- Effekter för den ekonomiska aspekten:
Anläggning – Hur låga byggnationskostnaderna är för lösningen.
Drift – Hur låga driftkostnader lösningen medför.
Betalningsviljan – Hur stor betalningsvilja fastighetsägaren bedöms ha för lösningen.
- Effekter för den sociala aspekten:
Boendemiljö – Hur mycket lösningen bidrar till en förbättrad boendemiljö.
Träffpunkt – Hur väl alternativet fungerar som träffpunkt.
Skötsel – Hur bra skötseln uppfattas av brukarna.

Poängsättning för de tekniska, miljömässiga samt ekonomiska aspekterna har skett med hjälp av sex personer med kompetens inom VA som arbetar för konsultföretag, kommun samt universitet. Poängsättningen av den sociala aspekten gjordes genom intervjuer med tolv bo-

ende från Augustenborg. Samtliga personer som intervjuats hade bosatt sig i området efter anläggningen av det öppna dagvattensystemet och kunde därför inte relatera till områdets utformning innan ombyggnaden samt problematiken med bland annat källaröversvämningar. Värt att nämna är även att det pågick större markarbeten i området vid tidpunkten för intervjuerna.

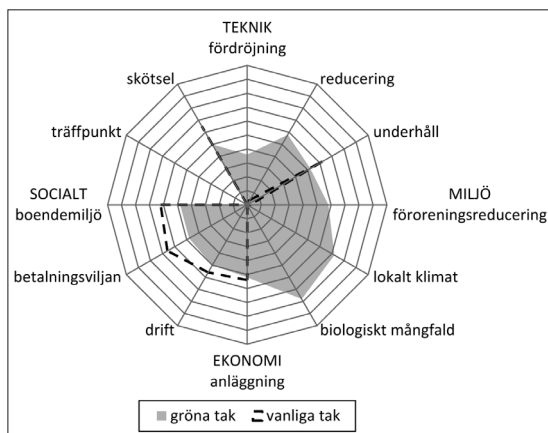
Resultat

Ur poängsättningen för de tekniska, miljömässiga samt ekonomiska aspekterna fanns ett tydligt mönster. Förhållandet för poängsättningen mellan lösningen för den öppna dagvattenhanteringen samt dess alternativ var överlag likartad men dock skilde sig poängintervallen åt något. Poängsättningen för den sociala aspekten gjord av boende i Augustenborg var något mer varierande då de tillfrågade personerna hade olika åsikter kring lösningarna.

I följande underkapitel finns resultaten i form av polära diagram för samtliga lösningar samt kommentarer där svaren varit avvikande och vidare finns en sammanställning av poängsättningen för varje aspekt.

Gröna tak

För den tekniska aspekten har åsikterna kring underhållet varit något varierande då vissa anser att gröna tak inte kräver mycket underhåll och dessutom fungerar som skydd för underliggande takmaterial medan andra menar att vanliga tak är lättare att underhålla.



Figur 1. Värderosen för gröna tak samt alternativet vanliga tak. Teknik: (fördröjning, reducering, underhåll), Miljö: (föroreningsreducering, lokalt klimat, biologisk mångfald), Ekonomi (anläggning, drift, betalningsvilja), Socialt: (boendemiljö, träffpunkt, skötsel).

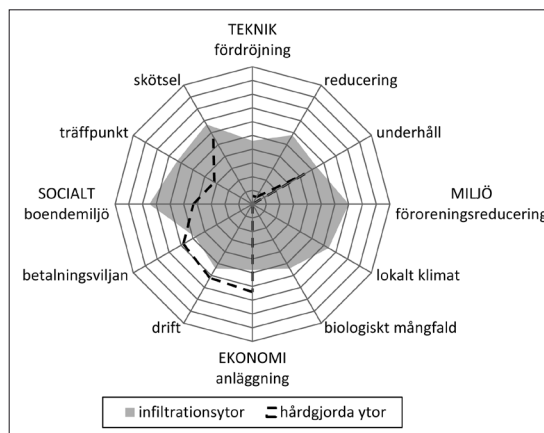
Poängsättningen för den sociala aspekten var mycket varierande. Medelvärdet visar på att vanliga tak bidrar till en finare miljö samt skötseln av dessa upplevs som bättre. Träffpunkten har inte blivit poängsatt då taken i Augustenborg inte är lämpade för detta ändamål. En intressant anmärkning är att en del hade en negativ inställning till de gröna taken då de upplevde estetiken som oattraktiv och ovårdad och förstod inte meningen med att ha växter på taken.

Infiltrationsytor

Ur den tekniska aspekten är åsikterna kring underhållet något varierande där hälften anser att infiltrationsytorna är lättare att underhålla medan den andra hälften anser det motsatta.

Ur den ekonomiska aspekten har åsikterna kring betalningsviljan varierat. Två personer anser att betalningsviljan är större för hårdgjord mark, två anser tvärtom och två anser att betalningsviljan är densamma för bägge alternativen.

För den sociala aspekten tyckte majoriteten att infiltrationsytorna bidrog till en finare boendemiljö och medelvärdet låg betydligt högre än för hårdgjord mark. Någon enstaka var negativt inställd och tyckte att man borde satsa på parkeringsplatser för cyklar och bilar istället. Även som träffpunkt var infiltrationsytorna uppskattade. Möjligheten till att ha gräsytor så pass nära hemmet upplevdes som positivt av några medan andra menade att de hellre tar sig iväg till en annan park istället för att befinna sig nära hemmet. Vad gäller upplevelsen av skötseln ansågs det vara något svårare att se efter en gräsyta samt att denna ibland var lite skräpig, misskött och sliten.



Figur 2. Värderosen för infiltrationsytor samt alternativet hårdgjorda ytor.

Öppna dagvattenkanaler

Ur den ekonomiska aspekten tyder medelvärdet på att rörledning anses något billigare i både anläggning och drift. Poängsättningen var något varierande då vissa ansåg att de bägge lösningarna var lika medan andra ansåg att en av lösningarna var bättre än den andra. Två personer ansåg att betalningsviljan är lika för de bägge alternativen, två ansåg att betalningsviljan är större för rör-system medan två ansåg tvärtom.

Ur den sociala aspekten upplevde majoriteten de öppna dagvattenkanalerna som ett positivt och unikt inslag i boendemiljön. Dock ansågs att vatten även borde flöda i kanalerna vid torrt väder. Någon enstaka var negativt inställd till kanaler och såg dessa som ett hinder för framkomlighet. Vad gäller kanalernas förmåga att fungera som träffpunkt upplevde majoriteten att utformningen inte var menad för detta då det saknas sittplatser. Några enstaka ansåg att broarna över kanalerna var en utmärkt träffpunkt då de här ofta träffade på grannar. Skötseln av kanalerna var dock inte lika uppskattad då de tillfrågade upplevde att det ofta samlats grenar, löv och annat skräp i dessa och de tyckte att städning borde ske oftare.

Våta dagvattendammar

Ur den tekniska aspekten har åsikterna kring underhållet varit något varierande men trots detta visar medelvärdet på att dammarna är något mer underhållsfria än underjordiska magasin förutsatt är att dammarna är rätt anlagda.

För den sociala aspekten upplever majoriteten dagvattendammarna som ett mycket fint inslag i boendemiljön. Endast en person med småbarn uttryckte sig

negativt till dammarna och detta på grund av oro över barnens säkerhet. Dammarna är även uppskattade som träffpunkt, särskilt där bänkar och bord finns uppsatta. De boende tycker att dammarna bidrar till en större gemenskap mellan grannar. Dock ser de tillfrågade lite negativt på skötseln av dammarna då de upplever att vattnet ibland kan ge ifrån sig en dålig lukt samt att vissa dammar upplevs som grumliga.

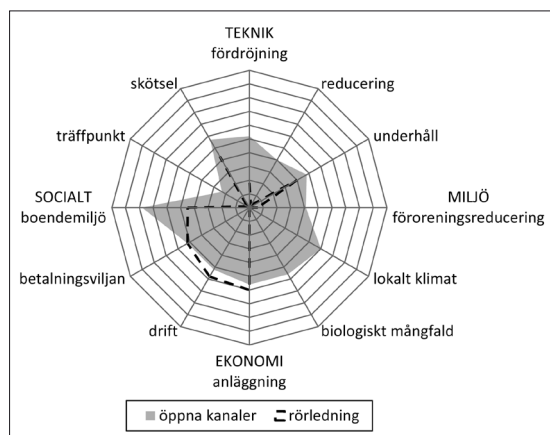
Hållbarhetsindex

I tabell 1 finns ett hållbarhetsindex för samtliga studerade lösningar uppdelade i de fyra aspekterna. Detta är ett medelvärde för samtliga poängsättningar för varje aspekts tre delar. Slutligen viktas aspekterna lika och ett totalt hållbarhetsindex finns presenterat. Även detta är ett medelvärde från de fyra aspekterna. Skalan sträcker sig från 0 till 10 där högre poäng representerar att elementet uppfyller aspekten väl.

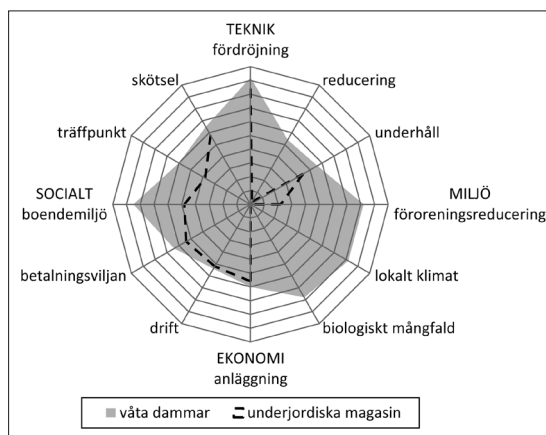
Slutsats

Med ledning av denna metod kan slutsatsen dras att elementen för den öppna dagvattenhanteringen är en mer hållbar lösning vid anläggning av ett dagvattensystem än dagens mer traditionella lösningar. Detta gäller för det totala indexet då samtliga fyra aspekter är jämnt viktade. För aspekterna uppdelade finns exempel på att det mer traditionella elementet visat sig vara en mer hållbar lösning. Ett exempel på detta är de vanliga taken som i denna metod har ett högre index för de ekonomiska samt sociala aspekterna än gröna tak.

De framtagna hållbarhetsindexen är tänkta att funge-



Figur 3. Värderosen för öppna dagvattenkanaler samt alternativet rörledning.



Figur 4. Värderosen för våta dagvattendammar samt alternativet underjordiska magasin.

Tabell 1. Hållbarhetsindex för specifika lösningar på dagvattenhantering. De tekniska, miljömässiga och ekonomiska indexen ses som generella medan indexet för den sociala aspekten är specifikt för Augustenborg.

	Teknik	Miljö	Ekonomi	Socialt	Index
Gröna tak	4,9	6,9	5,0	3,3	5,0
Vanliga tak	2,3	0,1	5,9	4,2	3,1
Infiltrationsytor	5,3	6,3	5,0	6,8	5,8
Hårdgjorda ytor	1,9	0	6,1	4,4	3,1
Öppna kanaler	4,7	5,2	5,3	5,3	5,1
Rörledning	2,0	0,2	5,7	3,0	2,7
Våta dammar	6,7	8,1	5,9	7,0	6,9
Underjordiska magasin	4,3	0,7	5,4	4,8	3,8

ra som underlag vid planering av dagvattenhantering i ett omvandlingsområde, där elementen parvis kan jämföras ur ett antal aspekter. Beroende på vilken aspekt som prioriteras i ett omvandlingsområde kan man ur tabellen se vilka element för dagvattenhanteringen som har höga index för den utvalda aspekten. Även vid nyexploatering kan tabellen vara till hjälp vid val av dagvattensystem. Även här kan man välja ut enstaka element för dagvattenhanteringen beroende på vilken aspekt man vill lyfta fram för området.

Poängsättningen för de tekniska, miljömässiga samt ekonomiska aspekterna visade sig i denna studie mer allmänna än just för fallet Augustenborg. Majoriteten av experterna poängsatte utifrån deras tidigare erfarenheter från dagvattenlösningar och inte specifikt för dagvattenlösningarna i Augustenborg. Betalningsviljan för samtliga lösningar visade sig vara svåra att poängsätta då en del av dagvattenhanteringen betalas indirekt med VA-taxan samt kommunala skatter. Det kan tänkas att privata fastighetsägare kan föredra traditionella lösningar då dessa oftast kräver mindre utrymme vilket lämnar mer plats till exploatering.

Ur de tekniska samt miljömässiga aspekterna är elementen från den öppna dagvattenhanteringen betydligt mer hållbara än dess traditionella lösningar. Indexet för den ekonomiska aspekten är högre för de traditionella lösningarna jämfört med de öppna, med undantaget underjordiska magasin. Sett ur den sociala aspekten är den öppna dagvattenlösningen betydligt mer uppskattad, detta gäller dock ej för gröna tak.

Intervjuerna av boende i Augustenborg visade att kunskapen inom dagvattenhantering är begränsad. Samtliga boende var medvetna om elementen för den öppna dagvattenhanteringen men hade inte klart för sig syftet ur den tekniska eller miljömässiga aspekten. De ansåg att elementens funktion och syfte var mer av estetik karaktär.

Diskussion

Metoden som använts i denna utvärdering är subjektiv och bygger på personers uppfattningar samt erfarenheter inom VA. Den relativa poängsättningen för de flesta aspekter visades sig vara likartad dock valde vissa att sätta sina poäng på en högre skala och vissa på en lägre. Indexen bör därför mer betraktas relativt varandra än som absoluta värden. Vidare utveckling av denna metod hade varit av stort intresse. Bland annat kan hållbarhetsindexen göras mer replikerbara genom att utöka antalet personer vid elementets poängsättning samt genom ökning av det geografiska läget då klimatet har en påverkan på dagvattenlösningarnas funktion.

Utvärdering har gjorts av enstaka element som ingår i ett större sammanhängande dagvattensystem. Viktigt är dock att kunna se helheten i systemet och inte enbart fokusera på enstaka element. En metod där hållbarheten av dagvattensystemets helhet utvärderas utifrån samtliga aspekter hade varit av stort intresse. Dock finns det idag inga sådana utvärderingar gjorda och bristen på metoder att ta sig an denna uppgift är påtagande. Ett alternativ hade varit att göra ett polärt diagram för helheten.

Det finns ett behov för utveckling av en mer objektiv metod för utvärdering av den samhällsnytta som hållbar dagvattenhantering bidrar till. En hållbar dagvattenhantering i urbana miljöer innebär ett bidrag till bl.a. EU:s vattendirektiv, Sveriges miljömål samt övriga positiva effekter i en stadsmiljö såväl estetiska och sociala som miljömässiga. Med en objektiv metod där resultatet exempelvis redovisas i en kostnadsnyttokvot hade varit en fördel då man lättare kunnat argumentera för samhällsnyttan med en hållbar dagvattenhantering samtidigt som det hade utgjort en del av beslutsunderlag för politiker och andra beslutfattare. Dock finns det i dagsläget begränsade studier och forskning kring värdering av främst de sociala samt miljömässiga effekterna som ett

öppet dagvattensystem bidrar till vilket hade lett till för-
enklingar och uppskattningar.

En intressant anmärkning från studien är de inter-
vjuede boendes, i Augustenborg, bristande kunskap och
intresse för den öppna dagvattenhanteringen i sin bo-
stadsmiljö. Att starta ett arbete som ökar förståelsen och
engagemang hos brukare hade skapat en mer hållbar
lösning. Avfallssektorn utmärker sig på detta område då
man genom kampanjer och information fått människor
till att källsortera sitt hushållsavfall. Kanske skulle VA-
branschen kunna hämta lärdomar därifrån och skapa ett
miljömedvetande hos människor även vad gäller dag-
vatten.

Hos det svenska folket finns ett uttalat miljötankande
där många väljer kollektiv transport, köper miljövänliga
produkter samt källsorterar. Dock finns endast begrän-
sade möjligheter för allmänheten att bidra till en bättre
dagvattenhantering. Bortkoppling av stuprör på egen
tomt är den vanligast förekommande åtgärd för privat-
personer som vill bidra till en mer hållbar dagvattenhan-
tering. Det finns möjlighet att vidareutveckla allmän-
hetens delaktighet i dagvattenhanteringen. Hårdare krav
borde sättas på fastighetsägare angående fördröjning och
reducering inom tomtgränsen, privatpersoner borde ges
möjlighet till ett visst ansvar över skötseln från den
öppna dagvattenhanteringen. Samarbete med skolor
borde ske där barnen får ansvar för exempelvis skötseln
av en våt dagvattendamm samtidigt som detta sker i ut-
bildningssyfte.

Tekniken för anläggning av öppna dagvattenlösningar
existerar redan, samtidigt som dess positiva effekter
främst är välkända inom VA-branschen. Vad som saknas

är ett sätt att få politiker och allmänheten upplysta om
den samhällsnytta som det öppna dagvattensystemet
medför. Därför finns ett behov för utveckling av metod
alternativt verktyg som tydligt visar samhällsvinsten vid
omhändertagande av dagvatten på ett hållbart sätt.

Tackord

Ett stort tack till samtliga experter och boende som ställt
upp och poängsatt dagvattenlösningarna.

Referenser

- Baard, P., Vredin Johansson, M., Edvardsson Björnberg, K.
(2011) Hållbarhetsanalys – en vägledning, Totalförsvarets
forskningsinstitut, FOI-R-389-SE.
CIT Urban Water Management AB (u.å.) tillgänglig hemsida:
<https://www.urbanwater.se>, [2012-03-21].
Krantz, H., Hjärpe, M. (2002) Hantering av dagvatten i öppna
strukturer i stadsmiljö: fallet Augustenborg i Malmö, Inter-
national Green Roof Institute, publikation nr 002.
Malmqvist, P.-A. (2006) Forskningsprogrammet Urban Water
– resultat, tillämpningar och fortsatt utveckling, Tidskrif-
ten Vatten, 62:27–30.
MKB (u.å.) Ekostaden Augustenborg, tillgänglig hemsida:
www.mkb.se, [2012-04-10].
Naturvårdsverket (2012) Innovativt dagvattensystem i Malmö,
tillgänglig hemsida: www.naturvardsverket.se [2012-04-
10].
Stahre, P. (2008) Blue-green fingerprints in the city of Malmö,
Sweden, VA Syd, Malmö.
Sernbo, K. (2012) Värderosen – planeringsverktyg för hållbar
stadsplanering, Seminarium mässan infrastruktur & kom-
munalteknik, Öresund 2012.