Ekologi & Estetik

Om förhållandet mellan ekologiska och estetiska värden inom dagvattenhantering

Anna Edvinsson

Självständigt arbete 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för stad och land
Landskapsarkitektprogrammet, Ultuna
Uppsala 2023

Ekologi & Estetik

Om förhållandet mellan ekologiska och estetiska värden inom dagvattenhantering

Ecology & Aesthetics

About the relationship between ecological and aesthetic values in stormwater management

Anna Edvinsson

Handledare:	Elin Tidbeck, SLU, Institutionen för stad och land
Bitr. handledare:	Viveka Hoff, SLU, Institutionen för stad och land
Examinator:	Åsa Ahrland, SLU, Institutionen för stad och land
Bitr. examinator:	Emma Butler, SLU, Institutionen för stad och land
Omfattning:	30 hp
Nivå och fördjupning:	Avancerad nivå, A2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i landskapsplanering
Kurskod:	EX0534
Program/utbildning:	Landskapsarkitektprogrammet, Ultuna
Kursansvarig inst.:	Institutionen för stad och land
Utgivningsort:	Uppsala
Utgivningsår:	2023
Omslagsbild:	Foto av Anna Edvinsson
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd
Originalformat:	A3
Elektronisk publicering:	https://stud.epsilon.slu.se
Nyckelord:	Ekologisk dagvattenhantering, ED, LOD, biodike, regngård, regnbädd, gestaltning, ekologi, estetik, landskapsarkitektur

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för stad och land
Avdelningen för landskapsarkitektur

Sammandrag

Ekologisk dagvattenhantering, ED, är ett högaktuellt område där det i dag sker en enorm utveckling. Då jag började skriva denna uppsats, 2009/2010, var läget ett helt annat. Jag var frustrerad och förskräckt över att det fanns så mycket kunskap men så lite vilja att arbeta med dessa frågor "på riktigt". Sedan dess har jag hunnit arbeta som landskapsarkitekt i 12 år och fått uppleva denna positiva utveckling i projekten.

Syftet med denna uppsats är att öka kunskapen och medvetenheten kring de ekologiska och estetiska aspekterna av ED i bostadsmiljö och på så vis bidra till utvecklingen mot ett mer hållbart samhälle.

Arbetet utreder frågan om huruvida ekologisk dagvattenhantering kan vara både ekologiskt hållbar och estetiskt tilltalande och hur dessa aspekter förhåller sig till varandra. Måste man välja det ena framför det andra, eller kan de till och med förstärka varandra?

För att undersöka detta redovisas först ekologisk dagvattenhantering och dess olika metoder, fördelar, problem och möjligheter. Vidare utreds begreppet god design och en rad aspekter fastställs som kriterier för att utvärdera en design. Fokus ligger på ekologisk dagvattenhantering i bostadsmiljö. Tre referensprojekt där ett öppet dagvattensystem har anlagts i bostadsmiljö studeras utifrån designkvaliteterna och deras förhållningssätt till begreppen ekologi och estetik.

Slutligen appliceras dessa kunskaper och teorier på ett bostadsområde Steningehöjden i Sigtuna kommun. Där fanns vid arbetets start en grund med gestaltning för hela området, ett tydligt koncept och målbild att utgå från. Jag arbetade vidare utifrån det genom att lägga till ett lager till den ambitiösa målbilden om den ekologiskt hållbara trädgårdsstaden. Ett öppet dagvattensystem med många olika nivåer och kvaliteter, där en rad olika metoder som studerats i teoridelen kunde användas för att skapa det komplexa system som visat sig vara det absolut mest effektiva ur ett ekologiskt perspektiv. Även ur det estetiska perspektivet kunde jag använda det öppna systemets kvaliteter till att skapa en tilltalande och variationsrik bostadsmiljö.

Slutsatsen blev att det är möjligt att låta ekologi och estetik samverka och till och med förstärka varandra i ett större perspektiv, men att det i de specifika valen av metod och gestaltningsgrepp kan finnas vissa motsättningar mellan det synliga, gestaltade vattnet och de ekologiska vinsterna med att låta fördröjning, rening och infiltration ske på naturens premisser.

Uppsatsens resonemang uppmuntrar även till att använda dessa tankesätt kring ekologisk dagvattenhantering för att vidga perspektiven kring vad som är möjligt att åstadkomma i projekten, nu och i framtiden.

Innehåll

Figurförteckning 5

Inledning

Bakgrund 6
Syfte & Frågeställning 6
Avgränsning & Struktur 7
Metod & Genomförande 8
Målgrupp & Användningsområde 9
Begrepp 9

DEL 1 - LITTERATURÖVERSIKT, PLATSSTUDIER & REFLEKTION

Ekologisk dagvattenhantering

Dagvatten från resurs till problem 11
Dagens översvämningar och miljöhot 11
Nya lösningar 11
Metoder inom ekologisk dagvattenhantering 13
Typexempel på ekologiskt dagvattensystem 15
Utformning av dammar 16
Eko-korridorer och sammanhängande öppna dagvattensystem 17
Konventionella kontra ekologiska dagvattensystem 17
Fördelar med ekologisk dagvattenhantering 17
Problem och förebyggande åtgärder 18
Ekonomi - en komplex fråga 19

Designkvaliteter i bostadsmiljö

Design som påverkar 20
Vad är god design? 20
Mina reflektioner över designkvaliteterna 21
En genomtänkt form 22
Mina reflektioner över utformningsmetoderna 22
Vattnets betydelse 22
Brukarnas åsikter 23
Hållbar design 23

Exempel på ekologisk dagvatten-hantering i bostadsmiljö

Mer än bara LOD 25
Tusenskönan, Västerås 25
Västra hamnen, Malmö 27
Augustenborg, Malmö 30

Varför ekologisk dagvatten-hantering i bostadsmiljö?

Åsikter från de boende i Tusenskönan 33
Åsikter från de boende i Västra hamnen 33
Åsikter från de boende i Augustenborg 33
Erfarenheter från projektet Tusenskönan 33
Erfarenheter från projektet Västra hamnen 34
Erfarenheter från projektet Augustenborg 34
Anledningar till ekologisk dagvattenhantering i bostadsmiljö 34
Problem med ekologisk dagvattenhantering i bostadsmiljö 34

Reflektion
kring ekologi och estetik inom ekologisk dagvattenhantering i bostadsmiljö

Projektet Tusenskönan 35
Projektet Västra hamnen 35
Projektet Augustenborg 35
Vad fungerar i bostadsområden? 35

DEL 2 - TILLÄMPNING I ETT BOSTADSOMRÅDE

Steningehöjden

Steningehöjden - platsen och projektet 38
Planförslag och mål för Steningehöjden 38
Varför ekologisk dagvattenhantering på Steningehöjden? 39
Analys 40
Programförslag 41

Slutdiskussion 44

Källförteckning 47

English summary 48

Figurförteckning

Figur 1. Omslag: foto samt bearbetning av Edvinsson (2018) 1
Figur 2. Foto som visar damm i Augustenborg, Malmö (Edvinsson 2009) 7
Figur 3. Foto som visar takträdgården i Augustenborg, Malmö (Edvinsson 2009) 8
Figur 4. Foto från guidad tur i Augustenborg, Malmö (Edvinsson 2009) 9
Figur 5. Foto som visar damm i Augustenborg, Malmö (Edvinsson 2009) 11
Figur 6. Foto som visar öppen kanal i Freiburg, Tyskland (Edvinsson 2018) 12
Figur 7. Foto som visar bro över en damm i Augustenborg, Malmö (Edvinsson 2009) 12
Figur 8. Foto som visar takträdgården i Augustenborg, Malmö (Edvinsson 2009) 13
Figur 9. Foto från Norra Djurgårdsstaden, Stockholm (Edvinsson 2018) 13
Figur 10. Foto som visar damm i Augustenborg, Malmö (Edvinsson 2009) 13
Figur 11. Foto som visar öppen kanal i Augustenborg, Malmö (Edvinsson 2009) 14
Figur 12. Foto som visar dagvattenhantering i bostadsmiljö, Oslo (Edvinsson 2019) 14
Figur 13. Foto som visar biodike, Köpenhamn (Edvinsson 2017) 14
Figur 14. Illustration som visar typexempel på ett ekologiskt dagvattensystem (Edvinsson 2009) 16
Figur 15. Foto som visar täckplåt över kanal framför entré (Edvinsson 2009) 18
Figur 16. Foto som visar torrlagd kanal (Edvinsson 2009) 18
Figur 17. Foto som visar vattenfall i damm (Edvinsson 2009) 18
Figur 18. Foto som visar översilningsyta i Hammarby sjöstad, Stockholm (Edvinsson 2018) 19
Figur 19. Foto som visar brygga i Hammarby sjöstad, Stockholm (Edvinsson 2018) 22
Figur 20. Foto som visar bryggpromenad kantad av vass (Edvinsson 2018) 23
Figur 21. Foto som visar kanal i Hammarby sjöstad, Stockholm (Edvinsson 2018) 24
Figur 22. Foto som visar gården i Brf Tusenskönan, Västerås. Foto av Brf Tusenskönan (2022). Tillgänglig: <https://www.hsb.se/malardalarna/brf/tusenskonan/om-foreningen1/bilder/> (2022-05-10) 25
Figur 23. Foto som visar damm i Västra Hamnen, Malmö (Edvinsson 2009) 27
Figur 24. Foto som visar minivåtmark i Västra Hamnen, Malmö (Edvinsson 2009) 27
Figur 25. Foto som visar stiliserad strandkant i Västra Hamnen, Malmö (Edvinsson 2009) 28
Figur 26. Foto som visar krusad vattenyta i Västra Hamnen, Malmö (Edvinsson 2009) 28
Figur 27-28. Foton som visar detaljlösning för öppen dagvattenhantering, Västra Hamnen, Malmö (Edvinsson 2009) 29
Figur 29. Foto som visar vattenkonst i solnedgång, Västra Hamnen, Malmö (Edvinsson 2009) 29
Figur 30. Foto som visar dagvattenkanal i Augustenborg, Malmö (Edvinsson 2009) 30
Figur 31. Foto som visar damm med bro i Augustenborg, Malmö (Edvinsson 2009) 30
Figur 32. Foto som visar meandrande svackdike i Augustenborg, Malmö (Edvinsson 2009) 31
Figur 33-34. Foton som visar lökrännan i Augustenborg, Malmö (Edvinsson 2009) 32
Figur 35. Foto som visar kanal i Hammarby sjöstad, Stockholm (Edvinsson 2018) 36
Figur 36. Situationsplan över Steningehöjden upprättad och illustrerad av Smideman Arkitekter AB (2009) 38
Figur 37. Perspektiv över Steningehöjden. Illustration av Smideman Arkitekter AB (2009) 39
Figur 38. Analyskarta över avgränsning och koppling till naturen. Underlag för planen upprättat och illustrerat av Smideman Arkitekter AB (2009). Analys och bearbetning av Edvinsson (2010). 40
Figur 39. Analyskarta över cirkulation, entréer och mötesplatser. Underlag för planen upprättat och illustrerat av Smideman Arkitekter AB (2009). Analys och bearbetning av Edvinsson (2010). 40
Figur 40. Analyskarta över terräng. Underlag för planen upprättat och illustrerat av Smideman Arkitekter AB (2009). Analys och bearbetning av Edvinsson (2010). 40
Figur 41. Plan som visar förslag till förändring av grönstruktur. Underlag för planen upprättat och illustrerat av Smideman Arkitekter AB (2009). Förslag och bearbetning av Edvinsson (2010). 41
Figur 42. Plan som visar programförslag för dagvattenhantering i Steningehöjden. Underlag för planen upprättat och illustrerat av Smideman Arkitekter AB (2009). Förslag och bearbetning av Edvinsson (2010). 41
Figur 43. Perspektiv som visar det centrala torget på Steningehöjden. Illustration av Smideman Arkitekter AB (2009) 43

Inledning

Bakgrund

Ekologisk dagvattenhantering, ED, är ett högaktuellt område där det idag sker en enorm utveckling. Sedan frågan blev aktuell i Sverige på 1980-talet har diskussionen gått från att handla om strikt tekniska lösningar till att bli en integrerad del inom modern landskapsarkitektur. I stegen däremellan påbörjade jag denna uppsats. Läget var då, för drygt 12 år sedan, på många sätt svårare och bjöd på större motstånd inom byggbranschen. Visionära stadsplanerare och landskapsarkitekter med stora idéer om hur vi ska lösa klimatutmaningarna ifrågasattes i större utsträckning och tekniska lösningar och ekonomiska kalkyler tilläts styra i högre grad. Vad har då förändrats? Har argumentationen för ekologisk dagvattenhantering äntligen bitit på beställare, politiker och tjänstemän? Jag tror tyvärr att den enkla anledningen är att klimathotet blivit alltmer konkret och akut, översvämningar ett faktum och den mest ekonomiskt och funktionellt effektiva lösningen är att använda sig av ekologisk dagvattenhantering. Bättre sent än aldrig, nu kan vi använda all den kunskap som tidigare byggts upp. Istället för att argumentera om nödvändigheten i ED kan vi ägna oss åt att göra så bra lösningar som möjligt och att bygga hållbara och attraktiva miljöer för människor.

Så hur kom jag in på det här ämnet? Jag hade sedan läsåret 2007/2008, då jag studerade landskapsarkitektur på Purdue university i USA, varit engagerad i ekologisk dagvattenhantering. 2009 skrev jag mitt kandidatarbete ”Ekologisk dagvattenhantering med biodiken -teknik, utveckling och inspiration” där jag redogjorde för en metod som används mycket i USA, nämligen *bioswales*, vilket jag i brist på svensk benämning översatte till biodiken i min uppsats. Vid en sökning på nätet fann jag inga träffar som antydde att namnet användes, men idag syns det allt mer. Bara det tyder på en utveckling; något som tidigare inte hade ett svenskt namn har nu det. Mitt engagemang att införa nya tekniker och en utökad användning av ekologisk dagvattenhantering ledde mig vidare till att skriva mitt examensarbete inom samma ämne. Genom detta arbete ville jag belysa vikten av att gestalta dagvattenanläggningarna så att de blir estetiskt tilltalande och uppskattade element i vår omgivning. Det kan tyckas självklart för en landskapsarkitekt, men jag såg ett behov av att teoretisera och problematisera kring det som ofta landade i besparingar och som verkade grunda sig i en ”antingen eller”-mentalitet. Innan jag hann avsluta och presentera mitt examensarbete fick jag sedan jobb som landskapsarkitekt på en kommun.

Frustrationen jag kände när jag började jobba 2010, ivrig att börja praktisera och argumentera för allt jag lärt mig, var nedslående. Jag möttes av ingenjörer och chefer som tyckte att det där var något onödigt som inte funkade ”i verkligheten”. Deras erfarenhet sade att jag hade fel och de hade rätt. Så min entusiasm dog ganska snabbt ut. Engagemanget att på kvällar och helger skriva klart det sista och avsluta mitt examensarbete försvann tillsammans med den. När jag sedan började jobba som konsult och såg att det efter några år efterfrågades ED och olika typer av dagvattenplanteringar i var och vartannat projekt väcktes hoppet igen. Det kändes som en revansch, nu fick jag äntligen arbeta med det jag så länge sett som nödvändigt. Tanken om att skriva klart examensarbetet kom allt närmare. Självklart ville jag få det färdigt och jag visste hela tiden att jag skulle göra det tids nog, men hur skulle jag kunna plocka upp det som nu kändes inaktuellt?

Jag inser nu att trots resan som varit och utvecklingen som skett på området så är min frågeställning fortfarande aktuell. Det som styr huruvida ED ska användas är fortsatt kraven på fördröjning, magasinering och i viss mån rening av dagvattnet, men hur hanterar vi gestaltningen av detta? Hur argumenterar vi för att området ska få en helhet som inte enbart styrs av det exakta fördröjningskravet som beräknats för platsen? Hur lyfter vi estetik som en viktig aspekt av dessa dagvattenlösningar? Kan vi med vår expertkompetens omvandla dessa tekniska krav till något som tillför mervärden och skapar bättre stadsrum, bostadsområden och parker än tidigare? Det cementerade synsättet att estetik och funktion är två motpoler där man måste välja den ena eller den andra, där den ena alltid måste prioriteras framför den andra, stämmer det? Blir det automatiskt ”fulare” ju mer funktionellt det är och sämre ju vackrare man gör det, eller kan investeringen optimeras så att dessa aspekter istället samverkar och förstärker varandra? Kan argumentationen för den ena gynna även den andra?

Delvis förefaller mina frågeställningar mer aktuella idag när det faktiskt används och diskuteras mer konkret i projekt. Vi har nu större möjligheter att fokusera på dessa frågor än tidigare. En intressant aspekt är i vilken grad vi tar hänsyn till brukarnas åsikter i frågan. Ofta bedömer de främst det synliga resultatet vilket gör den estetiska aspekten mycket viktig. Ett ekologiskt dagvattensystem som tar tillvara vattnet som en resurs och utgör en attraktiv miljö är avsevärt mycket lättare att motivera för brukarna och därmed i exempelvis bostadsprojekt som helhet. Ekologisk dagvattenhantering kan på så vis bidra till att skapa ett attraktivt område som lockar fler boende och därmed potentiella köpare ur exploatörens synvinkel. Att flytta ED längre upp i systemet, in i bostadsområden, på gårdar och längs vägar, innebär inte enbart att en större del av dagvattnet kan tas omhand på ett ekologiskt hållbart sätt, utan även att den kommer närmare människors hem. Ju närmare människor man kommer desto viktigare blir deras åsikter och behov och det är därför jag i detta arbete bland annat ska undersöka hur olika metoder inom ED kan användas i bostadsmiljö, vilka kvaliteter de har och vad människor efterfrågar och upplever som estetiskt tilltalande.

För att möjliggöra ett resonemang kring vad människor upplever som estetiskt tilltalande krävs en tolkning av begreppet estetik. Någon allmängiltig definition av begreppet görs inte i detta arbete. Jag har i stället utgått från min uppfattning av att estetik inom landskapsarkitektur är de visuella och upplevelsemässiga kvaliteterna i en design. Om dessa är väl genomtänkta och utförda finns förutsättningar för att designen ska upplevas som estetiskt tilltalande. Vad som är estetiskt tilltalande är således upp till var och en att avgöra, men jag har sökt särskilda kvaliteter som karaktäriserar en i allmän mening tilltalande plats.

Det talas mycket om *god design* där en mängd olika kriterier och kvaliteter ska uppfyllas för att designen ska få kallas god. Enligt resonemanget ovan är estetiken en del av designen och god design bör således i detta sammanhang vara något estetiskt tilltalande. För att närma mig ett mått på estetiskt tilltalande landskapsarkitektur har jag använt mig av definitioner och tolkningar av den goda designen. Jag har på så vis lagt en grund för ett resonemang kring estetiken som en avgörande del av den ekologiska dagvattenhanteringen.

Syfte & Frågeställning

Syftet med detta arbete är att skapa en ökad kunskap och medvetenhet kring de ekologiska och estetiska aspekterna av ekologisk dagvattenhantering samt hur dessa förhåller sig till varandra. På så vis skapas bättre förutsättningar för mer genomtänkta och högkvalitativa lösningar och starkare argument för en ökad användning av ekologisk dagvattenhantering, vilket i sin tur bidrar till en mer hållbar utveckling av våra städer.

Jag har arbetat med fyra huvudsakliga frågeställningar:

- Vilka metoder för ekologisk dagvattenhantering lämpar sig i ett bostadsområde?
- Vad är god design och hur kan det samspela med och förbättra ekologisk dagvattenhantering?
- Är det möjligt att hitta en lösning där dagvattensystemet är utformat med ekologi och estetik som likvärdiga delar som dessutom berikar och förstärker varandra, eller måste det ena gå före det andra?
- Hur kan ett programförslag för dagvattenhanteringen i Steningehöjden utformas utifrån hänsyn till både ekologiska och estetiska aspekter?

Disposition

Denna uppsats består av två huvuddelar; en faktadel och en programdel. Faktadelen innehåller teori, platsstudier samt reflektion. Denna del ämnar att reda ut de båda aspekterna ekologi och estetik inom ekologisk dagvattenhantering; vad de innebär, hur de förhåller sig till varandra och hur yrkesverksamma inom stadsbyggnad kan förhålla sig till dem i planering och gestaltning. I del 2 tillämpas resultaten från del 1 i ett programförslag för dagvattenhanteringen i ett bostadsområde.

Jag börjar med en översikt över den ekologiska dagvattenhanteringens historia, utveckling, dess metoder samt fördelar och problem. Vidare följer definitioner av god design enligt litteratur som jag valt ut i samråd med min handledare. De designkvaliteter som identifieras där används senare i arbetet relaterat till utformningen av bostadsgårdar med ekologisk dagvattenhantering. Jag gör en koppling till vattnets potential som en viktig del av god design och människors behov av närhet till natur. Även begreppet *hållbar utveckling* inkluderas i resonemanget. Tre exempel på ekologisk dagvattenhantering i bostadsmiljö undersöks utifrån deras metoder och förhållningssätt till balansen mellan ekologi och estetik samt specifikt till de identifierade designkvaliteterna. Erfarenheter från de inblandade i dessa projekt och åsikter från de boende i områdena ger en bild av vad ekologisk dagvattenhantering kan tillföra ett bostadsområde. Mitt programförslag inleds med en beskrivning av projektet och platsen samt dess möjligheter till ekologisk dagvattenhantering. Tidigare utredningar, det befintliga planförslaget och mina analyser av platsen leder fram till mitt förslag på en ekologisk och estetiskt tilltalande dagvattenhantering för området.

Tidsperspektivet

Större delen av detta arbete skrev jag 2009/2010, vilket därmed generellt är nutid i texten. Vid en genomgång av min referenslitteratur samt av examensarbeten publicerade de senaste åren bedömer jag merparten som relevant även idag, 2022. Inaktuella delar av arbetet har jag helt uteslutit och de delar som kräver en uppdatering har jag kompletterat med textrutor markerade med en ram. I dessa förflyttas läsaren till nutid, år 2022. Som helhet är arbetet därmed aktuellt och uppdaterat med dagens teorier och standard, samtidigt som läsaren kan följa de olika tidslagren i arbetet.

T h: Figur 2. Ekologisk dagvattenhantering väl integrerad i gestaltningen av en bostadsgård i Augustenborg, Malmö.



Avgränsning

Till en början var min avsikt att även inkludera den tekniska delen av förarbetet i utformningen av bostadsområdet samt att göra en gestaltning av en utav gårdarna, men under arbetets gång blev det uppenbart att det var ett alltför stort åtagande för att rymmas inom ramen för ett examensarbete. Jag valde därför att begränsa mig till de områden som omfattas av landskapsarkitektur och utelämna de tekniska delarna samt att göra ett programförslag för hur dagvattnet skulle kunna hanteras i området. Förslaget visar på ett alternativt sätt att ta omhand och integrera dagvattnet i utformningen av bostadsområdet. Fokus ligger på konceptet och principerna medan detaljerna och den exakta utformningen av systemet inte innefattas av detta arbete. Dessa detaljer är inte nödvändiga för att besvara mina frågeställningar och därför inte relevanta i arbetet.

Metod & Genomförande

I detta arbete studeras, analyseras och prövas olika aspekter av estetik och ekologi inom dagvattenhantering genom följande metoder.

Litteraturöversikt

Inledningsvis gjorde jag en *litteraturöversikt* av relevant litteratur och artiklar inom området ekologisk dagvattenhantering med fokus på bostadsmiljöer samt av litteratur som ämnar att reda ut begreppet god design och hur detta kan utvärderas. Litteratur och artiklar har jag främst sökt på bibliotek, i databaser och genom sökmotorer på nätet. En viktig källa till mycket av den litteratur jag funnit relevant har varit rekommendationer från mina handledare och personer jag mött exempelvis under studiebesök. Genom att kontakta intressanta personer och organisationer har jag fått tag på mycket användbar information, kunskap och erfarenheter.

Något som förändrades under arbetets gång och allteftersom jag hittade ny litteratur var mitt fokus på god design. Genom den litteratur jag studerade kunde begreppet definieras och jag kunde hitta ett sätt att utvärdera estetiken i ekologisk dagvattenhantering. Därigenom kunde mina frågor besvaras på ett konkret och vetenskapligt sätt.

Intervjuer

I *intervjuer* och diskussioner har jag lärt mig mycket och fått svar på vissa frågor samtidigt som fler funderingar har dykt upp, vilket har fördjupat arbetet. Jag valde ut relevanta personer att intervjua utefter mina frågeställningar och där jag saknade information i litteraturen. Intervjuerna gav även ett djup och en ökad förståelse för referensprojekten.

Platsstudier

Genom den litteratur jag tog del av i litteraturöversikten valde jag ut intressanta och relevanta *referensprojekt* som jag sedan gjorde *platsstudier* av. Jag valde ut objekten utifrån fyra förutsättningar:

- Geografiskt: platserna skulle ligga i Sverige
- Gestaltningsmässigt: det skulle vara intressanta och till karaktären olika dagvattenlösningar i bostadsmiljö som skilde sig åt i sitt formspråk
- Nytänkande: de skulle vara banbrytande för sin tid
- Dokumentation: de skulle vara färdigbyggda och ha varit i bruk några år samt ha dokumenterade resultat

Dessa referensprojekt studerade jag i litteratur, gick igenom undersökningar från de boende, gjorde *platsbesök* och gick på *guidade studiebesök*. Jag *analyserade* platserna utifrån den fakta och de teorier som litteraturstudien ledde fram till och utvärderade gestaltningen av dessa i förhållande till den dokumenterade nöjdheten hos de boende samt de ekologiska vinsterna med de dagvattensystem som använts på respektive plats. På det viset kunde jag utvärdera de ekologiska vinsterna kontra designkvaliteten och föra en diskussion kring hur den ena aspekten påverkar den andra.

Programarbete

I del 2 använder jag teorin och slutsatserna från del 1 för att visa på hur detta kan tillämpas i ett projekt. Denna del avgränsade jag till att göra ett programförslag för dagvattensystemet och vilka principer som kan skapa viktiga kvaliteter i bostadsområdet. I förberedelserna inför detta arbetade jag mycket med att läsa in planförslag, detaljplaner och beskrivningar av mål och visioner för det utvalda projektet; Steningehöjden i Sigtuna kommun. Även *inventering, analyser och skissarbete* var viktiga och en stor del av arbetet. Anledningen till att jag valde detta projekt var att det befann sig i ett lämpligt skede, de hade ambitioner på att bygga ekologiskt hållbart och jag tyckte att det fanns potential att ge ett mer utvecklat förslag på hur de skulle kunna arbeta med liknande projekt i framtiden. Jag fick även viss handledning på Bjerking som hade en del av uppdraget samt kontakt med projektledaren på kommunen där jag fick all relevant information.



Figur 3. Gröna takträdgården i Augustenborg, Malmö. Fotot är taget under den guidade turen på taket.

Efter analysfasen följde *skissarbete och gestaltningsarbete*. Jag gjorde olika förslag som jag diskuterade med min handledare. Jag gjorde även gestaltningsförslag för en av gårdarna för att exemplifiera hur den nivån i systemet kunde se ut. Detta valde jag att exkludera ur uppsatsen då ett fullt utvecklat gestaltningsförslag inte rymdes inom tidsramarna.

Målgrupp & Användningsområde

Målgruppen för arbetet är Sigtuna kommun och även andra kommuner som vill utveckla sin dagvattenhantering. Vidare kan landskapsarkitekter, planerare, politiker, studenter och andra som är intresserade och berörda av dagvattenfrågor ha nytta av arbetet. Det är tänkt att inspirera till nytänkande och till utvecklingen av den ekologiska dagvattenhanteringen till något mer användbart och tilltalande som kan berika områden såväl estetiskt och socialt som ekologiskt. Arbetet kan även vara ett stöd i motiveringen för ett ökat användande av ekologisk dagvattenhantering i boendemiljö.

Begrepp

Begreppen ”design” och ”estetik” förekommer upprepade gånger i detta arbete. Då dessa används i många olika sammanhang finns stor risk för missförstånd av deras innebörd. Förklaringarna nedan förtydligar hur jag använder begreppen i det här arbetet och är inte att betrakta som allmängiltiga definitioner av begreppen.

Design används för att beskriva formgivningen av en plats där såväl funktionella som estetiska kvaliteter behandlas.

God design är en design där de funktionella och estetiska kvaliteterna samspelar väl och skapar en funktionell och tilltalande plats som erbjuder ett högt upplevelsevärde. De två aspekterna väger lika tungt, men de estetiska kvaliteterna ägnas i detta arbete särskild uppmärksamhet. En fördjupning i frågan om vad god design är återfinns i avsnittet ”Vad är god design?”.

Estetik är de visuella och upplevelsemässiga kvaliteterna i en design.

Estetiskt tilltalande är något som visuellt och upplevelsemässigt tilltalar människor. Uppfattningen om vad som är estetiskt tilltalande skiljer sig mellan individer. Det estetiskt tilltalande behandlas i detta arbete som en del av den goda designen och kan på så vis identifieras och definieras.

T h: Figur 4. Bild från den guidade turen av Augustenborg. Guiden visar dammarna och de olika delarna av dagvattensystemet.



DEL 1

LITTERATURÖVERSIKT, PLATSSTUDIER OCH REFLEKTION

Ekologisk dagvattenhantering

Dagvatten från resurs till problem

För att förstå dagvattenhanteringens utveckling, och hur vi har hamnat i den situation vi befinner oss i idag, kan det vara intressant att spåra människans relation till dagvattnet tillbaka i historien. I gamla kulturer sågs dagvattnet som en resurs i staden och man har exempelvis funnit vattenreservoarer i centrala delar av romerska ruinstäder (Niemczynowicz 1999, s.1). Här samlades regnvattnet upp för att sedan användas under torrperioder och på så sätt fick dessa vattenreservoarer en viktig roll i samhället. De var ofta vackert utsmyckade, som konstverk i staden, och fungerade som en naturlig mötesplats. Exempel från det gamla Persien visar ytterligare på människors vördnad inför vattnet. Här ansågs ytvatten vara heligt och det skyddades mot förorening av särskilda lagar. Även i det gamla Samarkand i Uzbekistan hade vattnet en särställning där stadens alla små bäckar hade en egen beskyddare som var anställd för att förebygga nedskräpning av bäcken och utbilda folk i vattenfrågor (Niemczynowicz 1999, s.1).

Tiderna förändrades och människors inställning till vatten blev alltmer okänsligt. Vattnet i städerna skyddades inte längre från att förorenas och istället för att tas tillvara som en resurs blev det till ett problem (Niemczynowicz 1999, s.2). I början av 1900-talet hade städernas tillväxt och den bristande respekten för vattnet lett till stora hälsoproblem och man tvingades till tekniska lösningar för att göra sig av med det kraftigt förorenade vattnet. Det var då vår tids spillvattenrening och avledning av dagvatten tog sin början (Niemczynowicz 1999, s.2).

Sedan dess har dagvattnet hanterats som ett problem i staden. Urbaniseringen har inneburit större och tätare städer och därmed mer hårdgjorda ytor och mer dagvatten. Inte bara mängden dagvatten ökar, utan även dess flödeshastighet (Stahre 2006, s. 9), vilket är det som ställer till störst problem inom dagvattenhanteringen i dagens städer. Tekniken att anlägga kombinerade system där avlopps- och dagvatten leds tillsammans till reningsverken tillämpades fram till mitten på 1950-talet (Persson et al. 1990, s. 3-5). På den tiden var det relativt lite dagvatten som leddes till reningsverken; endast stenstaden avvattnades till ledningsnätet, medan dagvattnet i villaområden och förorter kunde tas omhand i naturmark och planteringar. Därmed utgjorde dagvattnet inte ett betydande miljöhot (Persson et al. 1990, s. 3).

Städerna fortsatte dock att växa och 1950 - 70-talens urbanisering ledde till att dagvattenproblematiken blev större och allvarligare (Persson et al. 1990, s. 3). Den tilltagande mängden dagvatten och de stora flödestopparna gjorde att de kombinerade systemen blev överbelastade och för att snabbare göra sig av med dagvattnet började man på 1960-talet anlägga separata system där dagvattnet i stället leds direkt till recipienten. I dag finns båda lösningarna kvar och ofta finns de kombinerade systemen i de äldre, centrala delarna av städerna, medan de nyare yttre delarna har separata system (Stahre 2006, s. 9). Totalt är cirka 20-25 % av Sveriges avvattnade ytor kopplade till ett kombinerat system (Persson et al. 1990, s. 5).

Dagens översvämningar och miljöhot

De kombinerade systemen är enligt Persson et al (1990, s. 4-5) det största miljöhotet inom dagvattenhanteringen, då dessa inte längre har kapacitet att ta hand om både avlopps- och dagvattnet vid stora nederbördsmängder. De överbelastade ledningarna orsakar översvämningar av avloppsvatten i källare och husgrunder och bräddning av det orenade vattnet ut i sjöar och vattendrag. Resultatet är påtagligt för de drabbade fastighetsägarna och för naturen där livet i många mindre recipienter är så gott som utslaget som en följd av bräddningen (Persson et al 1990, s. 5).

De separata systemen sågs som lösningen på problemen med de överbelastade ledningsnäten, men följden har blivit att recipienterna kontinuerligt får ta emot stora mängder orenat dagvatten (Persson et al. 1990, s. 5). I jämförelse med regnvatten innehåller dagvattnet förhöjda halter av bland annat koppar, zink, bly, fosfor, kväve och suspenderat material och dessutom sköljer dagvattnet med sig oljerester, förorenat damm och avlagringar från ledningarna på sin väg mot recipienten (Persson et al. 1990, s. 3-5). Ett tydligt exempel på hur det akvatiska livet tar skada är att öringen undviker att vandra upp i de förorenade vattendragen, varpå flera vattendrag uppströms mister sitt öringsbestånd (Persson et al. 1990, s. 5-6).

Nya lösningar

Problemen som de traditionella dagvattensystemen bär med sig har lett till utvecklingen av nya ekologiska och flödesutjämnande metoder. Det var på 1970-talet som man på allvar började inse vilket miljöhot det innebar att hantera dagvattnet på det sättet och man började hitta metoder för att hindra föroreningarna från att nå recipienterna (Stahre 2008, s. 7). På 1990-talet blev även sociala aspekter och begreppet *hållbar utveckling* en viktig del av dagvattenplaneringen.

Det finns metoder för effektiv rening av dagvatten, men Persson et al. (1990, s. 2-3) framhåller att mycket av dagvattnet i våra städer är så lite förorenat att det kan infiltreras i grönytor. Vid infiltrationen filtreras dessutom en stor del av föroreningarna bort så att vattnet sedan innehåller mindre föroreningar än det renade vattnet som släpps ut från reningsverken (Persson et al. 1990, s. 3). Genom lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD, kan föroreningarna på så sätt omsättas i ett kontrollerat lokalt kretslopp istället för att släppas ut direkt till oskyddade vattendrag (Persson et al. 1990, s. 3). Tar man hand om dagvattnet så nära källan, d v s platsen där regnet faller, som möjligt



Figur 5. Augustenborg - ett av de första välkända dagvattenprojekten i Sverige. Här har dagvattenlösningarna integrerats i befintlig bostadsmiljö.

förhindrar man den värsta nedsmutsningen av vattnet (Persson et al. 1990, s. 9). Persson et al (1990, s. 4-5) skriver att de kombinerade systemen i dag är åldrade och det är dags att renovera eller byta ut dessa och de anser att ingen ombyggnad bör ske utan övervägande av om LOD ska tillämpas. Stahre (2006, s. 23) framhåller vikten av att se helheten och inte underskatta effekterna av LOD i såväl nya som befintliga bostadsområden:

> *"Although the reduction of stormwater runoff from an individual private property may not seem very great, the combined effect of a systematic utilization of source control will be quite considerable. One should therefore not neglect the possibilities to demand for source control of stormwater in new residential developments. Even in existing developments, source control has proved to be an efficient way of disconnecting stormwater from the public drainage system."*

LOD, ÖU och ED

Lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD, handlar om att ta hand om dagvattnet nära källan och kan vara fördröjning av dagvattnet i dammar, långsam transport i diken och infiltration i vegetationsytor och permeabla markbeläggningar (Persson et al. 1990, s. 4). Med öppen utjämning (ÖU) menas fördröjning och utjämning av vattenflödet med hjälp av öppna anläggningar, som exempelvis våtmarker, dammar, diken och översilningsytor, vilka ofta integreras i parkmark och andra offentliga ytor (Johansson & Nordström 1994, s. 5). Ekologisk dagvattenhantering (ED) är ett bredare begrepp och kan ses som ett samlingsnamn för lokalt omhändertagande av dagvatten och öppen utjämning (Johansson & Nordström 1994, s. 5).

Grundtanken med ekologisk dagvattenhantering är att vattnet i så stor utsträckning som möjligt ska återgå till sitt naturliga kretslopp genom att renas, infiltreras och fördröjas i olika anläggningar (Lönngren 2001, s. 9-10). Föroreningar filtreras ut i det översta markskiktet, där mikroorganismer bryter ned en del av dem. Vidare tas dagvatten och vissa föroreningar upp av växter medan de partikulärt bundna föroreningarna sedimenterar i dammar och våtmarker. Genom att vattnet samlas och leds i öppna system fördröjs det och så mycket som två tredjedelar av nederbörden återgår till atmosfären genom evapotranspirationen[2], det vill säga avdunstning och växternas vattenupptag och transpiration (Lönngren 2001, s. 9-10).

Metoder inom ekologisk dagvattenhantering

Inom ekologisk dagvattenhantering förekommer mängder av olika metoder för rening, fördröjning och infiltration av dagvatten. I vissa fall kan det räcka med en metod för att klara platsens specifika behov, men ett komplext



Figur 6. Öppen kanal i urban miljö, Freiburg, Tyskland.



Figur 7. Bro över en damm på bostadsgård, Augustenborg, Malmö.

[2]**evapotranspiration,** avdunstning av vatten från en bevuxen markyta. *"Evapotranspirationen består dels av* evaporation *från barmark, öppet vatten (pölar, snötäcke m.m.) samt fritt vatten på växtligheten (regn eller snö), dels av* transpiration *av vatten som passerat genom växterna från marken. Termen används, något slarvigt, även som synonym till evaporation."* (http://www.ne.se/evapotranspiration 2009-11-18)

system med många komponenter och steg ger den mest effektiva reningen (Lönngren 2001, s, 28). Följande avsnitt syftar till att ge en överblick över de vanligaste metoderna och hur de kan användas i ett öppet dagvattensystem.

Gröna tak

Som tidigare nämnts bidrar hustaken i våra städer till de stora mängder dagvatten som måste tas omhand. Här finns en stor outnyttjad potential där dessa takytor, istället för att utgöra hårdgjorda ytor, kan omvandlas till vegetationsytor - så kallade gröna tak. SMFD (2004, s. 2/38-41) rekommenderar olika typer av Sedum (fetbladsväxter) på grund av deras härdighet mot tuffa väderförhållanden och den låga skötselnivån, men det finns även exempel där man anlagt mer varierande parklika planteringar. Hur stor andel av den nederbörd som faller på ett grönt tak som tas omhand varierar kraftigt under säsongen och beroende på typ av vegetation och ligger mellan 10-100 procent (SMFD 2004, s. 2/38-41).

Permeabel markbeläggning

Genom att anlägga permeabla markbeläggningar istället för hårdgjorda ytor ökar infiltrationen och mängden dagvatten minskar. Då vattnet infiltreras sker även en viss rening av dagvattnet genom den filtrering som sker i jorden (Persson et al. 1990, s. 3). Permeabla markbeläggningar kan exempelvis vara gatsten och plattbeläggningar med öppna fogar, armerat grus och gräs eller genomsläpplig asfalt och betong (Stahre 2006, s. 28-29).

Infiltrationsplanteringar

Infiltrationsplanteringar är planteringar som samlar upp, infiltrerar, fördröjer och renar dagvatten (SMFD 2004, s. 2/58). Växtsubstratets och markens infiltrationskapacitet avgör hur stor och djup planteringen måste vara, men oftast används ett bräddavlopp som möjliggör för vattnet att ledas vidare i systemet vid höga flöden. Genom val av växtmaterial, typ av mur och utformning av infiltrationsplanteringen kan den anpassas till varje enskild plats karaktär (SMFD 2004, s. 2/58). Liptan och Murase (2000, s. 9) understryker möjligheten att variera planteringarnas grad av formalitet och ger exempel på hur de kan användas som gestaltningselement på exempelvis bostadsgårdar.

Träd

Träd ökar infiltrationen, tar upp föroreningar och fördröjer vattenflödet (SMM 2004, s. 2/54). En betydande mängd regnvatten fångas upp av trädens blad där det sedan avdunstar och därmed aldrig når marken. Stora träd med små blad ger bäst effekt och sett över hela året är de städsegröna träden effektivast på att på detta sätt minska vattenflödet (SMM 2004, s. 2/54). Ytterligare en funktion med träd i stadsmiljö är att de, genom att skugga marken under sig, förhindrar den onaturliga upphettningen som sker av dagvatten som rinner över hårdgjorda solexponerade ytor (SMM 2004, s. 2/54).

Perkolationsmagasin

För att öka kapaciteten hos ett dagvattensystem kan perkolationsmagasin, eller stenkista, användas. Det är vanligtvis av en grusfylld grop eller kanal som fungerar som ett magasin där dagvattnet samlas för att sedan långsamt perkolera ned mot grundvattnet, alternativt ledas ut till ledningsnätet (Stahre 2006, s. 30). Ensamma kan de endast ta hand om dagvattnet från relativt små avrinningsområden (Stahre 2006, s. 30).

Dammar

Dammar är den vanligast förekommande metoden i ekologisk dagvattenhantering i Sverige och kan ha olika funktioner (Stahre 2006, s. 34, 46). Används de för flödesutjämning benämns de som fördröjningsmagasin och om deras huvudsakliga funktion är sedimentering av partiklar kallas de sedimentationsbassänger (Bonn, 2000). Vidare kan dammar utformas för att även rena vattnet genom filtrering och växtupptag av näringsämnen och föroreningar. Mycket växter och en genomsläpplig botten möjliggör den typen av rening. En betydelsefull funktion är även det estetiska värdet av dammar i bostadsområden och urbana miljöer (Stahre 2006, s. 34, 46). Dammar kan dessutom användas som oljeavskiljare i industriområden (Stahre 2006, s. 34). När det kommer till dammar är säkerhetsaspekten en ständigt aktuell fråga. Vid planering av öppna dammar måste därför alltid drunkningsrisken tas med i beaktande och erforderliga åtgärder såsom staket, vegetation och dylikt planeras in. Behovet av sådana åtgärder ser olika ut på olika platser och anpassas till rådande omständigheter.



Figur 8. Bild från Ekostaden Augustenborgs botaniska takträdgård. Här har materialen använts på ett intressant sätt för att skapa dynamik i gestaltningen, inte bara när det regnar.



Figur 9. Regngårdar tar hand om dagvatten från gatan och skapar en grön miljö i gaturummet. Norra Djurgårdsstaden, Stockholm.



Figur 10. Dammar kan användas i olika syfte. Här är den inte bara en viktig del av det öppna dagvattensystemet, utan även ett uppskattat inslag och gestaltningselement på bostadsgården. Augustenborg, Malmö.

Våtmarker

En våtmark är ett område med vatten vars yta praktiskt taget ligger i marknivå och som är täckt med våtmarksväxter (Stahre 2006, s. 64). De används för omhändertagande och rening av dagvatten och på senare år har de blivit ett allt vanligare inslag i svensk dagvattenhantering. Våtmarker anläggs vanligtvis i utkanten av städerna och bidrar ofta med ett förhöjt rekreativt värde till platsen (Stahre 2006, s. 64).

Öppna kanaler

Öppna kanaler ger en stadsmässig prägel till dagvattensystemet och kan vara ett sätt att visa på vattnets positiva effekt på det urbana landskapet (Stahre 2006, s. 54). Genom att på detta sätt synliggöra vattnets väg bidrar de med en utbildande aspekt till dagvattenhanteringen samtidigt som de kan förtydliga ett områdes profil som ekologiskt och hållbart. Det faktum att de tar relativt liten plats är också väl förenligt med stadens eviga konkurrens om yta. Stahre (2006, s. 54) understryker dock att syftet att demonstrera vattnets väg och roll i stadsmiljön delvis förtas av att de endast är vattenfyllda vid regn och resterande tid står torrlagda. De samlar även mycket skräp och kräver frekvent underhåll och försiktighetsåtgärder ur säkerhets- och tillgänglighetssynpunkt. Öppna kanaler är dessutom kostsamma att anlägga och anses vara en exklusiv metod som bör användas restriktivt (Stahre 2006, s. 54).

Det finns en viss motsättning i argumentationen för öppna kanaler. De anläggs för att betona vattnets betydelse i ett område och för att skapa en bild av en hållbar planering, men de står oftast torrlagda och ser skräpiga ut, de kostar mycket pengar, material och underhåll och bidrar egentligen inte alls till någon hållbarhet i det ekologiska dagvattensystemet. Då ingen rening sker i kanalerna, utan snarare nedskräpning, är det endast fördröjningen och avdunstningen av vatten som är det positiva som kanalerna bidrar med. Om målet då är att synliggöra vattnet och behålla det ovan mark är just själva avdunstningen inte eftersträvansvärd.

Svackdiken

Svackdiken är grunda dikesveck med svagt sluttande gräsbevuxna kanter, som används för att transportera och infiltrera dagvatten (Stahre 2006, s. 50). För att undvika erosion hålls lutningen i vattnets riktning under 2 %. De har normalt sett en hög lagrings- och infiltrationskapacitet, men för att förbättra den kan botten förses med ett dränerande material som exempelvis grus (Stahre 2006, s. 50). Svackdiken har en mer naturlig karaktär än de öppna kanalerna och kan med fördel integreras i en gräsyta.

Biodiken

I USA är de så kallade *bioswales* vanligt förekommande inom ekologisk dagvattenhantering. Edvinsson (2009) översätter den engelska benämningen till *biodike* och beskriver dess potentiella roll i den svenska dagvattenhanteringen som mycket lovande. Biodiken är, liksom svackdiken, svagt lutande grunda diken som leder och infiltrerar dagvatten (Jurries 2003, s. 14). Skillnaden ligger framför allt i effekten som biodikets mer varierade växlighet har på dagvattnet. Studier som gjorts vid *Bureau of Environmental Services* i Portland visar att vegetationen spelar en stor roll för reningseffektiviteten och fördröjningsförmågan hos ett dike, där en tät och varierad växtlighet ger avsevärt bättre resultat än en klippt gräsmatta (Liptan och Murase 2000, s. 5-6). I Edvinsson (2009) framgår att den täta vegetationen sänker hastigheten hos dagvattnet och därmed ger en ökad uppehållstid av dagvattnet i biodiket. Det medför mer sedimentation av partiklar och till dem bundna föroreningar samt längre kontakttid mellan vattnet och växterna. Det gör i sig att växtupptaget av kolloidala föroreningar blir större, samt att infiltrationen och därmed även filtreringen i jorden ökar. Växtlighetens avgörande betydelse för reningseffektiviteten och fördröjningsförmågan hos ett dike motiverar således en utökad användning av biodiken istället för gräsbevuxna svackdiken. Det faktum att biodiken bidrar med både fördröjning, infiltration och rening av såväl partikulärt bundna, suspenderade och kolloidala föroreningar gör biodiket till en mycket användbar och effektiv metod för ED (Edvinsson 2009). En mer utförlig beskrivning av biodiket finns att läsa i Edvinsson (2009).



Figur 11. Öppen kanal. Då kanalen är vattenfylld bidrar den med estetiska värden och visar vattnets väg.



Figur 12. Dagvatten inpå husen. Här ett dagvattenstråk med bäckar, dammar och dagvattenplanteringar som löper genom ett helt bostadsområde i Oslo.



Figur 13. Den täta vegetationen i ett biodike ger högre reningseffektivitet och större fördröjningsförmåga – något som utnyttjas i Amerikansk dagvattenhantering, men även här på en gata utanför Köpenhamn.

De senaste årens utveckling

Det har skett en enorm utveckling gällande den praktiska tillämpningen av dessa teorier de senaste åren. Något som slagit stort i Sverige är användandet av olika typer av biofilter, regnbäddar eller regngårdar. Dessa beskrivs som infiltrationsplanteringar på s. 13 i detta arbete då begreppet regnbäddar och regngårdar börjat användas under senare år. Thynell & Fridell (2018, s. 4) lyfter fram regnbädden som en nyckelkomponent i en hållbar dagvattenhantering i gaturummet, den så kallade grönblå infrastrukturen. Genom dessa nedsänkta planteringsytor integreras både fördröjningsmagasin och planteringar i gaturummet och så mycket som 70-90% av föroreningarna i dagvattnet avskiljs i regnbädden. Reningen sker genom mekanisk filtrering, biologisk nedbrytning och upptag i växter. Partikelbundna tungmetaller filtreras redan i ytskiktet medan näringsämnen och organiska föroreningar bryts ned och absorberas av mikroorganismer, biokol och växter (Thynell & Fridell 2018, s. 4).

Växtsubstrat, kolmakadam och biokol

Regnbäddens substrat har många uppgifter och det finns därför många parametrar att ta hänsyn till i valet av substrat. Det ska fungera både som växtsubstrat och vattenfilter, vara fritt från ogräs, inte brytas ned med tiden och heller inte vara känsligt för kompression (Thynell & Fridell 2018, s. 4). Även utformningen av inloppet är av yttersta vikt för en välfungerande regnbädd. Utvecklingen går ständigt framåt och Thynell & Fridell (2018, s. 4) uppmuntrar till att ta del av resultat och erfarenheter från genomförda projekt för att hålla sig uppdaterad.

Något som används mycket i olika typer av växtsubstrat är biokol. Stockholms stad driver på utvecklingen av biokol och sammanfattar fördelarna med biokol i växtsubstrat på sin hemsida (Stockholms stad, Parker och natur 2022):

- *"Biokol är ett fantastiskt jordförbättringsmedel som likt en tvättsvamp håller vatten, näring och syre i jorden.*
- *Väl i jorden blir biokolet en kolsänka som bidrar till en grönare stad och minskar luftens koldioxidnivå samt tar hand om förorenat dagvatten från våra gator.*
- *Biokol tillverkas av trädgårdsavfall från stadens park- och grönområden samt trädgårdsavfall som lämnas på stadens återvinningsstationer.*
- *Vid produktion av biokol produceras gas som blir till värme i stadens fjärrvärmenät."*

Stockholms stad ser stora fördelar med användandet av biokol i form av kolmakadam, en blandning av makadam i fraktionen 32/90, näringsberikad biokol och kompost (Alvem & Grönjord 2018, s. 9). Det kan även ersätta skelettjorden och anläggningsprocessen beskrivs som både enklare och snabbare än för vanliga skelettjordar (Alvem & Grönjord 2018, s. 9). Alvem & Grönjord (2018, s. 9) konstaterar att man har sett mycket god tillväxt hos träd planterade i kolmakadam men att metoden är under utveckling.

Skelettjordar

Skelettjordar är en form av kombinerat perkolationsmagasin och växtbädd för träd som används i stor utsträckning i gatumiljö idag. Dessa kan användas i kombination med regnbäddar eller andra typer av planteringsytor, men även separat för träd i markgaller. Metoden utvecklades som en lösning på problemet med kompakterad mark i stadsmiljö där stenskärv i skelettjorden (fraktion 90/150) skapar bärighet för trafik och samtidigt hålrum åt trädens rötter (Alvem & Grönjord 2018, s. 2). Genom brunnar leds luft och dagvatten via ett luftigt bärlager ned till dessa hålrum och kommer på så vis trädens rötter tillgodo. Det skapas således bättre förutsättningar för träden samtidigt som dagvattnet fördröjs (Alvem & Grönjord 2018, s. 2). Enligt den så kallade Stockholmsmodellen ska växtjord alternativt näringsberikad biokol spolas ned i stenskärven (Alvem & Grönjord 2018, s. 8).

Olika typer av regnbäddar

I Fridell & Jergmo (2015, s. 4-8) beskrivs fem olika typer av regnbäddar som är anpassade efter olika förhållanden. Samtliga innehåller samma grund med inlopp, fördröjningszon, erosionsskydd, växtsubstrat, bräddavlopp och ett avvattnande system men med vissa skillnader. De kan se olika ut och ta form som exempelvis ett biosvackdike (i denna uppsats kallat biodike) eller en mer strikt regngård med murar och raka kanter. Oavsett form och gestaltning kan de delas in i fem olika typer. Dessa går att kombinera och variera men de utgör en bra grund som täcker in de flesta olika behov och grundförutsättningar. Val av regnbädd görs beroende på bland annat grundvattennivån, dagvattnets föroreningsgrad, terrassens fysikaliska egenskaper och omkringliggande bebyggelse (Fridell & Jergmo 2015, s. 4-8).

I regnbädd typ 1 anläggs inget artificiellt avvattningssystem utan bygger istället på att allt dagvatten infiltreras i terrassen. Detta förutsätter hög genomsläpplighet i terrassen och möjlighet till stor grundvattenbildning. Denna metod kräver utförlig och väl dokumenterad markundersökning som visar på de nödvändiga perkolationsegenskaperna (Fridell & Jergmo 2015, s. 4-6).

Regnbädd typ 2 innehåller en dräneringsledning för att säkerställa tillräcklig avvattningskapacitet. Även för denna typ av regnbädd sker stor tillförsel till grundvattnet varför det är viktigt att säkerställa att detta är fördelaktigt för platsen. Föroreningsgraden ska således även här vara låg och inga känsliga byggnader finnas i närheten.

Regnbädd typ 3 har en fördröjningszon av makadam under dräneringsledningen, vilket möjliggör för vattnet att perkolera ned i terrassen under en längre period. Makadamlagret skapar även ett kapillärbrytande skikt som hindrar grundvatten från att tränga upp i växtbädden. Även här sker stor påfyllning av grundvattnet, dagvattnets föroreningsgrad ska vara låg och inga känsliga byggnader får finnas i närheten.

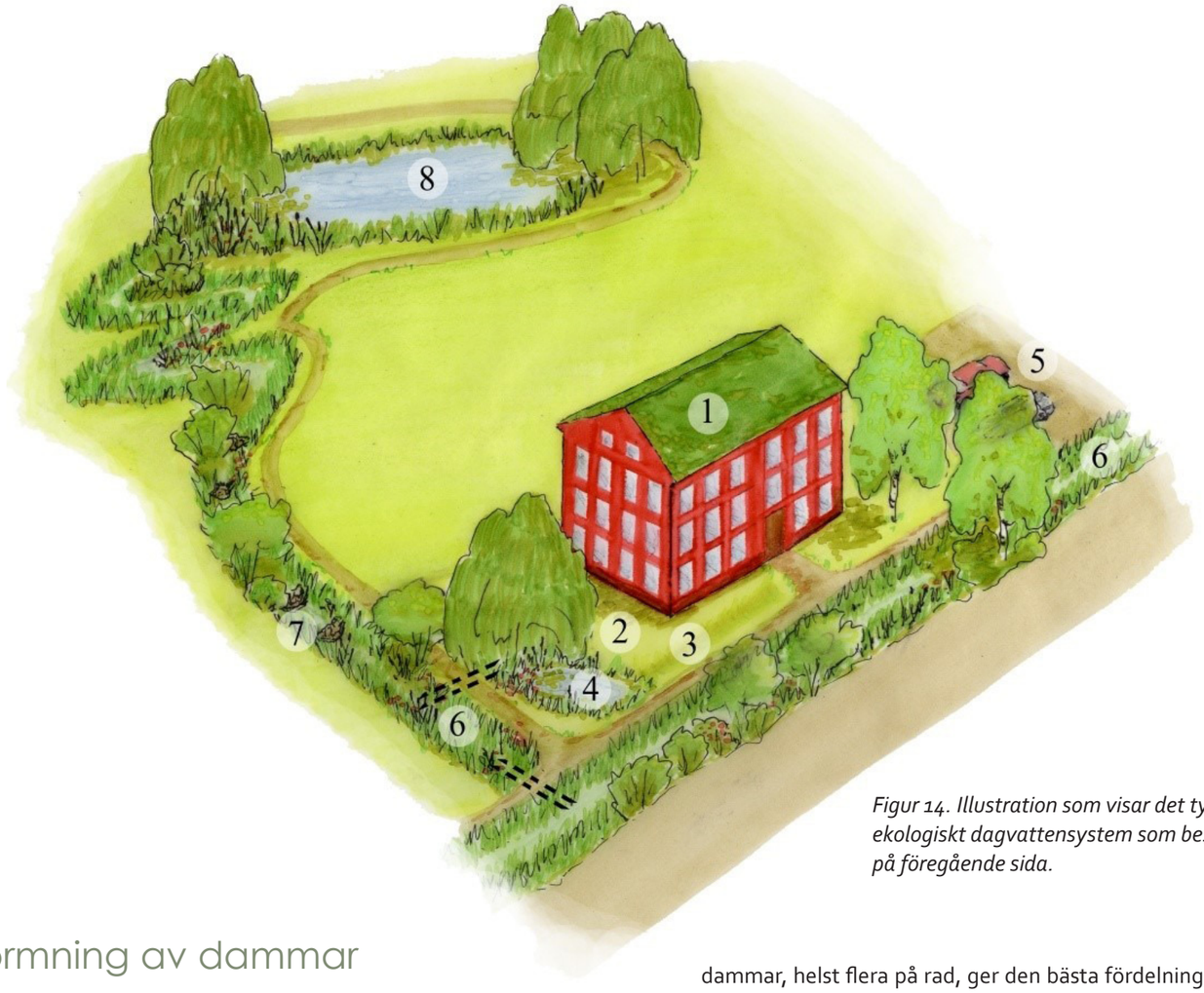
Regnbädd typ 4 har en tät duk eller ett tätt skikt under makadambädden och upp på kanterna (Fridell & Jergmo 2015, s. 6). Detta hindrar förorenat dagvatten från att tränga ned i grundvattnet eller att närliggande anläggningar skadas av dagvattnet.

Regnbädd typ 5 har även den en tät duk men med tillägg av ett vattenlås. Detta vattenlås bildar ett internt magasin som kan nyttjas vid torra perioder och är till stor nytta om det inte är möjligt att tillskapa tillräckligt djup i växtbädden eller om längre perioder av torka förväntas på platsen (Fridell & Jergmo 2015, s. 6). En större andel av dagvattnet kan på så vis fördröjas och nyttjas av vegetationen. En annan fördel är att vattnet renas genom denitrifikation i och med att det skapas en fluktuerande aerob/anaerob zon i botten. Den täta duken kan uteslutas, med effekten att vattnet inte fördröjs lika länge men en jämnade och högre bevattning av växtjorden kvarstår dock (Fridell & Jergmo 2015, s. 6).

Typexempel på ekologiskt dagvattensystem

På följande sida visas ett exempel på hur ett ekologiskt dagvattensystem kan se ut och vilken roll de ovan nämnda metoderna kan ha. Källa: Edvinsson (2009, s. 8).

1. På det gröna taket tas regnvattnet omhand genom att fördröjas, tas upp av växtligheten och avdunsta. Det vatten som inte tas omhand här leds ned till gräsmattan via stuprör.
2. I gräsmattan infiltreras en del av dagvattnet och en del leds ned till den lilla dammen.
3. Även i det gräsbevuxna biodiket, eller svackdiket, infiltreras och transporteras vatten till dammen.
4. Den lilla dammen på bostadsgården tar hand om dagvatten från taket och gården. Vid kraftiga regn leds vatten via en underjordisk ledning under gångvägen och ut till biodiket.
5. Parkeringen har permeabel markbeläggning och infiltrerar därför dagvattnet. Överflödigt vatten leds till biodiket som löper längs vägen.
6. Till biodikena leds dagvattnet från bostadsgården, parkeringen och bilvägen. Erosion, flödeshastigheten och dagvattnets temperatur minskar på grund av den täta vegetationen i biodikena, vilket även medför en hög reningseffektivitet. Här växer bland annat perenner, prydnadsgräs, buskar och träd. De båda biodikena är sammankopplade av ett ledningsrör. Det ena biodiket slingrar sig genom landskapet för att sänka flödeshastigheten och öka infiltrationen, samtidigt som detta medför en varierande och naturlik karaktär.
7. För att ytterligare sänka flödeshastigheten i biodiket, öka infiltrationen och skapa en intressant design finns fördämningar i de branta partierna.
8. Den stora dammen är systemets slutpunkt och här samlas allt vatten som inte avdunstat, infiltrerats eller tagits upp av växterna längre upp i kedjan. Sediment sjunker till botten och växterna längs dammens kanter hjälper till att rena vattnet ytterligare. När vattenytan når en viss nivå bräddas överskottsvattnet ut genom ett utlopp till ledningsnätet eller till recipienten.



Figur 14. Illustration som visar det typexempel på ekologiskt dagvattensystem som beskrivs intill och på föregående sida.

Utformning av dammar

Det anläggs mycket dammar i dag. Man har insett att det är ett effektivt sätt att fördröja och jämna ut vattenflödet och samtidigt uppnå viss rening av dagvattnet, men utformningen tycks ofta hamna i andra hand. Dammens utformning är dock viktig, inte bara ur estetiskt perspektiv, utan även ur reningssynpunkt. Pettersson (1999) har studerat reningseffektiviteten hos dagvattendammar och funnit att den till stor del beror på dammens form och storlek. Hur stor hårdgjord yta som avvattnas till dammen är direkt avgörande för hur stor dammen behöver vara. Relationen mellan dammarea och avrinningsområdets yta kallas specifik dammarea och bör enligt Pettersson (1999, s. 31) vara 250 m²/ha, det vill säga att dammens yta ska motsvara 2,5 procent av dess avrinningsområde. Även formen på dammen har betydelse för reningseffektiviteten, då elipsformade och långsmala dammar, helst flera på rad, ger den bästa fördelningen av vattnet (Persson 1999 se Lönngren 2001, s. 35). De bör ha ett förhållande mellan längd och bredd som ligger någonstans mellan 2:1 och 10:1. Fler eller breda in- och utlopp eller någon typ av spridning vid inloppet minskar även det risken för så kallade döda zoner i dammen där vattnet står still, vilket gör att dammen inte utnyttjas till fullo (Lönngren 2001, s. 35).

Dammens utformning är även viktig ur säkerhetssynpunkt. För att undvika olyckor bör dammens kanter vara svagt sluttande, vattnet längs strandlinjen grunt (maximalt 20 centimeter) och botten utan kraftiga lutningar (Stahre 2006, s. 46, 62). Det kan även vara motiverat att installera skyddande barriärer, som exempelvis häckar eller perennplanteringar, i de fall där gång- och cykelvägar ligger nära dammen (Stahre 2006, s. 46).

Det krävs mer än bara dammar

Enligt Lönngren (2001, s. 34) är sedimenteringen den viktigaste processen i ED. Detta på grund av att många av de metaller och svårnedbrytbara organiska föreningar som finns i dagvattnet är bundna till partiklar, vilka urskiljs genom sedimentering. Trots att sedimentering är viktigt, finns det behov av annan typ av rening.

> *"De undersökningar som gjorts visar att en stor del av föroreningarna är lösta och således ej kan avskiljas med sedimentering."*
>
> (Hallberg & Renman 2004, s. 266).

Detta uttalande motsätter sig delvis Lönngrens ståndpunkt ovan och föreslår ett mer komplext dagvattenreningssystem. Ett sätt att få bort de lösta föroreningarna är genom filtrering och växtupptag. Tät växtlighet är därför värdefullt för rening av vattnet och det kan inkluderas i en sedimentationsdamm, men som nämnts tidigare är ett varierat system med många olika komponenter det mest effektiva.

Eko-korridorer och sammanhängande öppna dagvattensystem

Malmö Stad har gått från en användning av enstaka dammar och våtmarker i slutet av 1980-talet till dagens mer extensiva användande av multifunktionella *eko-korridorer.* Eko-korridorer är regionala strukturer med ekologisk dagvattenhantering i flera nivåer; lokalt omhändertagande på privat mark som kopplas till ett större öppet dagvattensystem. Den främsta anledningen till det ökade intresset för dessa eko-korridorer är att de har en större kapacitet än de traditionella underjordiska ledningsnäten och därmed är ett sätt att möta effekterna av klimatförändringarna (Stahre 2008, s. 93). De bidrar även med rekreationsområden och en bevarad komplex grönstruktur i staden.

Konventionella kontra ekologiska dagvattensystem

Stahre (2006, s. 12-18) beskriver att den stora skillnaden mellan den konventionella och den nya ekologiska dagvattenplaneringen framförallt är inställningen till kvantitet och kvalitet. De konventionella metoderna syftar till att tekniskt och ekonomiskt optimera ledningssystemen och dess kapacitet, medan de ekologiska metoderna även väger in aspekter som vattenkvalitet och hur recipienten påverkas av dagvattnets föroreningar. Det har dessutom blivit allt vanligare att integrera öppna dagvattensystem i urbana miljöer. Ekologisk dagvattenhantering har ofta en ambition att bidra till det hållbara samhället, men Stahre (2006, s. 13) anser att det krävs en bra planering och ett gediget genomförande av projekten för att de ska bli ekologiskt hållbara och att ett öppet dagvattensystem i sig således inte räcker till. Han menar att det till skillnad från den konventionella modellen inte är dagvatteningenjörer som ensamma ska planera för dagvattenhantering utan att samarbetet är nyckeln till att få de nya systemen att fungera. Det måste planeras och skapas plats för dagvattenanläggningar på samma självklara sätt som det görs för exempelvis cykelbanor och lekplatser och målet måste vara att maximera de positiva effekterna av ekologisk dagvattenhantering (Stahre 2006, s. 13).

Stahre (2006, s. 74) poängterar även att det finns grundläggande skillnader i arbetssätt mellan de konventionella och de ekologiska dagvattensystemen:

> *"Studies have demonstrated that the integration into the urban landscape is not so much a technical problem as a matter of successful co-operation between different technical departments in the city administration, and with residents and other interested parties. […] To succeed with sustainable urban storm drainage it is necessary that the involved technical departments are open-minded regarding the possibilities offered by the new drainage strategies."*

Fokus måste alltså flyttas från tekniska lösningar till ett dynamiskt samarbete och en öppen dialog med såväl kommunen, de boende och allmänheten. Framför allt underlättas arbetsprocessen om alla är positivt inställda till de nya lösningarna istället för att vara motsträviga.

Fördelar med ekologisk dagvattenhantering

Ekologisk dagvattenhantering innebär ofta positiva värden för såväl markägaren som samhället i sin helhet. Stahre (2006, s. 13-16) beskriver dem enligt följande:

Tekniska fördelar jämfört med traditionella system, som exempelvis större säkerhetsmarginaler mot översvämning vid kraftiga regn och sänkta avrinningshastigheter från exempelvis vägar.

Miljömässiga värden genom rening av dagvattnet. Växtbeklädda öppna dagvattensystem verkar genom exempelvis sedimentation, filtrering och absorption till att minska föroreningsgraden av dagvattnet och kan användas för att möta de krav som finns på rening av dagvattnet från tungt trafikerade områden.

Ekonomiska värden refererar inte bara till att det är mindre kostsamt att anlägga öppna dagvattensystem än ledningar utan det finns även pengar att spara genom samarbeten mellan olika delar inom kommunen. Om till exempel långsam transport av dagvatten planeras att ledas genom en park bör kostnaden delas mellan dagvatten- och parkavdelningen. På så vis får båda parter sina intressen tillgodosedda och ekonomiskt sett tjänar oftast båda på den typen av samarbete.

Estetiska värden är en viktig del av alla fördelar med ekologisk dagvattenhantering, men kan endast bedömas subjektivt och kan därför vara svåra att peka ut. Det handlar om vad människor uppskattar och ser som attraktivt och kan leda till många andra fördelar, såsom ökat attraktionsvärde för exempelvis en bostadsgård, ökade rekreativa och sociala värden då vackra och trivsamma närmiljöer kan få folk att i större utsträckning vistas på dessa platser.

Biologiska och ekologiska värden syftar till ökad biologisk mångfald som är särskilt viktigt i täta bostadsområden.

Rekreativa värden kan vara större dagvattenanläggningar som kombineras med exempelvis promenadstråk och motionsspår och som därmed kan utnyttjas till rekreation.

Pedagogiska värden innebär att öppna dagvattensystem kan användas till att uppmärksamma vattenrelaterade frågor och i stället för att dölja dagvattnet i ledningar blir allmänheten på så vis medveten om vattnet som en del av samhället och synliggörandet av vattnets kretslopp har pedagogiska och utbildande värden för såväl barn som vuxna.

Historiska och kulturella värden kan till exempel vara återskapandet av ett naturligt vattendrag som försvunnit i och med den urbana utvecklingen och den konventionella, underjordiska dagvattenhanteringen. En sådan handling innebär ofta ett stort symboliskt värde där man återkopplar till historien.

PR-värdet kan vara en väl så viktig drivkraft för realiseringen av ED i en kommun. Genom att satsa på ED kan kommunen marknadsföra sig som en framtidskommun med miljövisioner och på så vis öka sitt attraktionsvärde.

Stahre (2006, s. 13) poängterar att utformningen av de öppna dagvattenanläggningarna samt deras integrering i det urbana landskapet

är av yttersta vikt för i vilken utsträckning de bidrar med de ovan nämnda positiva mervärdena. Vidare understryker han att en integrerad planering där expertis från ett flertal olika avdelningar inom kommunen är en förutsättning för att säkerställa ett lyckat resultat. Exploatörer, boende och andra intresserade måste enligt Stahre (2006, s. 17) också få sina röster hörda i planeringsprocessen.

Argument från Boverket

Boverket (2022) beskriver att det ofta är ont om vatten i marken i stadsmiljön. I vissa städer har det gått så långt att detta orsakat sättningar av byggnader. Genom att låta dagvattnet fördröjas och infiltreras i marken ökar grundvattentillförseln och detta fenomen motverkas. Vattnet gör även nytta för stadsgrönskan som i sin tur har positiva effekter genom exempelvis skuggning och estetiska värden. Synligt vatten i stadsmiljön bidrar enligt Boverket (2022) positivt i sig då det upplevs som fascinerande och ett trevligt inslag i stadsbilden. Vidare skriver Boverket (2022):

"Samtidigt som de öppna dagvattenlösningarna bidrar till attraktiva grönmiljöer gynnar de sådana organismer som är knutna till denna typ av livsmiljö."

År 2022

Problem och förebyggande åtgärder

Det finns många argument för, men även emot, ekologisk dagvattenhantering. Detta avsnitt tar upp vanliga problem som man kan stöta på i ett ED-projekt och föreslår möjliga lösningar.

Att använda sig av ekologisk dagvattenhantering i bostadsmiljö innebär ett risktagande. Stahre (2008, s. 93) påpekar att många beslutsfattare i kommunen känner sig mycket bekvämare med att satsa på de traditionella metoderna för dagvattenhantering och är rädda att det ekologiska alternativet ska medföra problem. Är det så man känner ger Stahre (2008, s. 93) rådet att hålla sig borta från ekologisk dagvattenhantering. För att lyckas med ett ED-projekt vill det till att samtliga inblandade är medvetna om såväl de risker som de möjligheter som finns med ED. Stahre (2008) ger en mycket positiv bild av resultatet av den satsning på ED som gjorts i Malmö sedan senare delen av 80-talet. Han framhäver de långsiktiga vinsterna i såväl sociala, ekonomiska och estetiska aspekter, men han är samtidigt tydlig med att det var en långt ifrån problemfri väg fram till dagens resultat. De största barriärerna som han upplevde var av institutionell karaktär. Det tog 5-10 år att övervinna dessa och nå en förändring av Malmös dagvattensystem från ett traditionellt till ett ekologiskt (Stahre 2008, s. 3). Det framgår att tålamod och ett prestigelöst gränsöverskridande samarbete är förutsättningar för att lyckas med ett ED-projekt.

Som Stahre (2008, s. 93) påpekar är det en lång process att övergå från ett traditionellt dagvattensystem till ett öppet. För att få igenom ett förslag på ekologisk dagvattenhantering i ett bostadsområde måste idén finnas med redan i planeringsfasen. Om det väl skrivs in som ett krav i detaljplanen att öppen dagvattenhantering ska finnas på kvartersmark är dock exploatören skyldig att bekosta detta (Göransson 2009).

Här följer ett antal mer konkreta problem som man bör tänka på vid planering, anläggande och drift av öppna dagvattensystem.

Myggtillväxt tas ofta upp som ett problem kopplat till våtmarker. Det stämmer i vissa fall, men faktum är att en väl fungerande våtmark utgör habitat åt många olika djurarter inklusive naturliga fiender till mygg. På så sätt hålls en balans där myggorna inte tillåts föröka sig okontrollerat och våtmarker kan således till och med hålla nere mängden mygg (IWCP 2010).

Olycksrisken måste alltid beaktas och staket eller skyddande planteringar kan sättas upp för att minska risken för olyckor i framför allt öppna kanaler och dammar (Stahre 2006, s. 46, 54). Många har åsikter om säkerheten kring dagvattenanläggningar, men ofta är den faktiska risken mycket mindre än den upplevda.



Figur 15. Kanaler kräver tillgänglighetsanpassning, här i form av täckplåt över kanal framför entré i Västra Hamnen, Malmö.



Figur 16. Torrlagda kanaler samlar skräp och upplevs ofta som missprydande.



Figur 17. Vattenfall i damm syresätter vattnet.

Tillgänglighetsaspekten är extra viktig när det kommer till öppna kanaler. De måste utformas så att de inte blockerar ingångar och liknande och så att de tillgodoser de tillgänglighetskrav som finns.

Torrlagda kanaler och dammar anses missprydande av vissa. Detta har framkommit i studier med de boende i Augustenborg (Delshammar et al. 2004, s 19). Enligt Stahre (2006, s. 54) innehåller kanalerna endast vatten vid regn och ligger därför normalt sett torra, vilket gör många besvikna. I Hjerpe och Krantz (2002, s. 18) framgår att, då de boende framför allt uppfattar det öppna dagvattensystemet som ett estetiskt inslag i boendemiljön, kräver de att systemet ska vara vattenfyllt för att fylla sin funktion.

Ansamling av skräp är framför allt ett problem i kanaler och öppna vattenytor där det blir synligt och ger ett ovårdat intryck. Stahre (2006, s. 54) påpekar att ett öppet dagvattensystem av den anledningen kräver mycket mer underhåll än ett underjordiskt ledningsnät.

Negativt inställda medarbetare och andra parter i projektet gör det svårt att genomföra ett ED-projekt. Den erfarenheten fick man bland annat i projektet med Ekostaden Augustenborg (Stahre 2008, s. 93).

Tillväxt av alger är något som ofta tas upp som baksidan av ED i bostadsmiljö. Det är missprydande och kan i värsta fall bli illaluktande och därmed störande för de boende. Enligt Stahre (2006, s. 46) är det i stort sett ofrånkomligt att dammar medför mer eller mindre problem med alger, men utvecklingen går framåt och det finns många metoder för att undvika en okontrollerad tillväxt. Stahre (2006, s. 46) föreslår en rad förebyggande åtgärder:

- **Ett utlopp i botten** av dammen gör det möjligt att helt tömma den på vatten och underlättar därmed rengöringen avsevärt. På så vis kan algerna tas bort om problem uppstår.
- **Ett biologiskt växtfilter** vid inloppet minskar mängden näringsämnen som följer med vattnet in i dammen, vilket också reducerar mängden alger.
- **En pump** som cirkulerar vattnet, förhindrar tillväxten av alger.
- **En fontän eller ett vattenfall** syresätter vattnet och förebygger på så vis algbildning.
- **En vattenpost** kopplad till systemet möjliggör tillförsel av färskvatten för att helt eller delvis byta ut ofräscht vatten.
- **Träd och annan växtlighet** som skuggar vattenytan förhindrar en allt för hög temperatur i vattnet och därmed tillväxten av alger.

Det finns således mycket att tänka på när man planerar och anlägger ett öppet dagvattensystem, men om man är medveten om det kan man verka förebyggande och på så vis undvika de vanligaste misstagen. Då kan dagvattensystemet få alla de önskade fördelarna och mervärdena och bli till stor glädje för såväl brukare, markägare och samhället i sin helhet.

Ekonomi - en komplex fråga

Ekonomi används som ett argument både för och emot ED och givetvis beror kostnaden på vad alternativet är och vilka metoder man använder sig av. Göransson (2009) poängterar att ett underjordiskt ledningsnät kostar mycket vid anläggandet och cirka 70 år senare, då ledningarna måste bytas ut. Det öppna systemet innebär inte samma höga anläggningskostnad men medför istället en kontinuerlig kostnad i form av löpande skötsel. Han menar därför att det är svårt att jämföra vilket som är mest ekonomiskt fördelaktigt i längden och tycker att det skulle vara mycket användbart med studier som visar siffror på en jämförelse av den långsiktiga kostnaden för olika metoder och system. Han tror själv att det kan vara lönsamt med ett ekologiskt dagvattensystem om det inte innehåller alltför krångliga utformningar. Givetvis spelar valet av metoder, och vilken skötselnivå de kräver, in i kostnadsberäkningarna. Göransson (2009) tror att biodiken och andra metoder utan öppna vattenytor är mindre kostsamma ur skötselperspektiv. Då skräp som ligger i en planteringsyta inte är lika exponerat som om det ligger i en kanal eller i en damm kräver exempelvis ett biodike inte lika frekvent underhåll. Problemet med alger och andra vattenrelaterade besvär minimeras också i den typen av anläggningar, då dessa inte har en permanent vattenyta.



Figur 18. Våtmarksväxter i översilningsyta i Hammarby sjöstad renar dagvattnet innan det släpps ut i Hammarby sjö, Stockholm.

Designkvaliteter i bostadsmiljö

Design som påverkar

Tuvendal (2022) förklarar att det man kallar för närnatur, det vill säga den grönska man ser och upplever till vardags är den som har allra störst effekt på vårt välbefinnande jämfört med "därnatur", som kan vara exempelvis ett naturreservat som vi besöker mer sällan. Hur ser till exempel vägen till jobbet eller skolan ut och på vilket sätt tar vi del av den? Att cykla eller promenera genom en park eller en skog ger en helt annan start på dagen jämfört med att köra bil genom staden i rusningstrafik. Hur vi påverkas av den dagliga transportsträckan beror givetvis på många olika faktorer, men grönskan i sig bidrar bland annat till ökad avkoppling, minskad stress, förbättrat socialt kapital och bättre immunförsvar (Löhmus Sundström 2018). Intressant att notera här är att Löhmus Sundström (2018) även inkluderar alla typer av vattendrag i begreppet stadsgrönska.

År 2022

Reflektion

De visuella och upplevelsemässiga värdena är centrala för vår uppfattning av en plats och är därför viktiga att diskutera när det kommer till utformningen av utemiljöer. En bostadsgård är en plats man ser dagligen och till viss del även rör sig i. Jag anser att dess utformning kan bidra till hur vi ser på vår gård och även i vilken utsträckning vi väljer att vistas på den. Om vi trivs på gården spenderar vi förmodligen mer tid där och om vi upplever den som estetiskt tilltalande kan det även påverka vårt sinnelag. Men vad är då en estetiskt tilltalande bostadsgård och vilka kvaliteter bör den ha? Den frågan kan få oändligt många olika svar beroende på vem man frågar. De boende brukar ha många åsikter om vilka funktioner de vill ha på sin gård och där kan boendemedverkan ge en bild av de önskemål som finns. Kanske är det ibland svårare att sätta ord på vilka konkreta kvaliteter i utformningen av gården som är estetiskt tilltalande och som gör att platsen upplevs som trivsam att vistas på. Där är det landskapsarkitekten som sitter på kompetensen och som kan skapa en plats som inte bara uppfyller de funktionella krav som ställs i projektet utan som även är estetiskt tilltalande. Det är den kombinationen av funktion och estetik som är den stora utmaningen och det som jag upplever gör landskapsarkitektur till något verkligt intressant. I detta arbete gör jag den relationen tydlig även inom ekologisk dagvattenhantering. Frågan jag ställer mig är om det finns något generellt man kan utgå från för att avgöra vad som är god design och som kan fungera som hjälp i gestaltningsarbetet. Den önskade funktionen skiljer sig givetvis mellan olika projekt och deras syfte, men jag har sökt estetiska kvaliteter i designen som kan anses vara generellt eftersträvansvärda. Ur litteraturen som jag har tagit del av har jag valt ut några kvaliteter som kan användas som riktlinjer eller mått på vad som krävs för att en design ska klassas som "god". Med detta vill jag sätta ord på vad god design verkligen är och på så vis lägga en grund för en diskussion om estetikens betydelse för bostadsgården. Jag vill poängtera att detta inte är någon allmängiltig sanning eller definition utan att det givetvis finns många aspekter att belysa och bedöma i en design. Detta är dock det jag kommer att förhålla mig till i det här arbetet.

Vad är god design?

Bernard och Loidl (2003, s. 158) identifierar det viktigaste för en god design som spänningen och relationen mellan enhetlighet och variation:

> *"Uniformity (resulting from common features) and variety (resulting from difference) form the basis of every good design. Many of the crucial qualities of good design are based on the dialogue between these two forces."*

Bell (2004, s. 91) för ett liknande resonemang, men lägger till en dimension och påstår att det viktigaste målet med all design är att hitta en balans mellan enhetlighet, mångfald och platsens själ, *genius loci*. För att förstå vad de menar med dessa uttalanden krävs en liten fördjupning i vad dessa begrepp innebär.

Enhetlighet

Enhetlighet är en förutsättning för att komponenterna i gestaltningen ska kunna relatera till varandra och skapa en helhet. Det kan uppnås genom att komponenterna organiseras i en god ordning, struktur och rymd. Bell (2004, s. 92) påpekar även att en enhetlig design ska vara livfull och innehålla rytm och spänning. De kontrasterande delarna som bygger upp en sådan design ska hela tiden relatera till helheten. Nya komponenter i det urbana landskapet måste svara mot den befintliga kontinuiteten och texturen samtidigt som det sticker ut (Bell 2004, s. 92).

Mångfald

Mångfald i designen gör den varierande och värdefull i många aspekter. Ju större mångfald en design innehåller, desto mer detaljrik är den och den kan förekomma i en mängd olika skalor och nivåer. Bell (2004, s. 96-97) anser att den mest tillfredsställande designen är den som innehåller så många som möjligt av dessa nivåer. Arkitekter och landskapsdesigners har sedan länge förstått att människor behöver variation och detaljrikedom för att få stimulans i sin tillvaro och på senare tid har även psykologer uppmärksammat det. Det finns argument för att vi människor har ett basalt behov för visuell mångfald för vårt välbefinnande. Han betonar även vikten av att denna mångfald måste balanseras med enhetlighet för att inte orsaka en kaotisk och plottrig design.

Genius loci

Om man lyckas med att skapa en design som har en mångfald av visuella element och olika nivåer av detaljrikedom, men som samtidigt har en enhetlighet som håller samman platsen till en harmonisk helhet har man alltså lyckats, enligt Bell (2004). Detta kan man uppnå på en relativt teoretisk och teknisk nivå, men för att verkligen skapa en harmonisk och platsanpassad design måste man komma åt *genius loci*, platsens själ (Bell 2004). Detta är en unik stämning eller känsla som varje plats besitter; dess speciella kvaliteter. Alla platser, stora som små har en genius loci och det är upp till designern eller landskapsarkitekten att identifiera och förhålla sig till den. En misslyckad design är ofta den där man ignorerat den eller av någon anledning inte lyckats skapa en design som tar hänsyn till genius loci. Exempel på sådana platser är nyexploatering där man massproducerar bostäder enligt ett standardmönster utan att relatera till den befintliga miljön och dess omgivning. Det säger sig självt att, för att lyckas med att skapa en design som medvetet förhåller sig till genius loci, är det av yttersta vikt att man besöker platsen så mycket som möjligt och aktivt "känner in" den under gestaltningsarbetet. Gör man inte det kan man aldrig uppnå samma respektfulla och harmoniska kvalitet på designen som om man identifierar och gestaltar med och för genius loci (Bell 2004).

Bell (2004, s. 103) påpekar att genius loci är abstrakt och därför kan vara svår att identifiera. Han understryker dock vikten av att anstränga sig för att hitta den, då det är en högst relevant och viktig del av en plats som är mycket känslig för förändringar. En ny gestaltning kan alltså störa eller helt utplåna platsens själ om man inte tar den i beaktande (Bell 2004).

Sju designkvaliteter

Bernard och Loidl (2003, s. 158-169) framhäver sju komponenter eller egenskaper som ett mått på god design:

- Stimulans/Osäkerhet
- Spänning
- Vikt/Balans
- Harmoni
- Förenande idé
- Klarhet
- Enkelhet

Stimulans/Osäkerhet
Vi människor har en strävan efter att förstå platser och hur de hänger samman. Bernard och Loidl (2003, s. 159) menar att kopplingar och länkar mellan olika delar av en design hjälper oss att läsa av vår omgivning; när vi ser kopplingarna förstår vi platsen. En alltför lättbegriplig plats blir dock förutsägbar och vi mister vår nyfikenhet och vårt intresse för att utforska platsen. Vi behöver därför en viss osäkerhet och stimulans för att uppehålla vår nyfikenhet inför platsen. Vid ett första besök på en plats behöver vi känna att vi inte har funnit kopplingarna än, men att vi är på väg att göra det. Bernard och Loidl (2003, s. 159) konstaterar vidare att konsten att uppnå en stimulerande design ligger i att finna balansen mellan dessa två ytterligheter. En sådan design är stimulerande för vår nyfikenhet och gör oss i viss mån osäkra på hur platsen hänger samman, samtidigt som vi måste känna att vi behärskar den och att den är möjlig att förstå, om än inte på en gång. Som de även uttrycker det:

> *"The "art" is in making the solution into a (solvable) riddle."*
>
> (Bernard & Loidl 2003, s. 159)

Spänning
Som tidigare nämnts är enhetlighet och mångfald två centrala begrepp inom design. Bernard och Loidl (2003, s. 161-162) påstår, som tidigare nämnts, att dessa är två ytterligheter i varje design, mellan vilka en spänning uppstår. De är båda beroende av varandra; en enhet utan variation är oinspirerad och intetsägande och en design utan enhetlighet saknar referenspunkter och blir därmed rörig och svår att förstå. Varje beslut om utseende, placering eller tema i designen påverkar dess förhållande till enhetlighet och mångfald; antingen förstärks enhetligheten eller mångfalden. Enligt Bernard och Loidl (2003, s. 161-162) är det kampen mellan enhetlighet och mångfald som gör en design spännande och intressant.

Vikt/Balans
Avgörande i bedömningen av design är förhållandet mellan dess olika designkomponenter. Bernard och Loidl (2003, s. 164) relaterar samtliga designkomponenter till deras "vikt" där stora, mörka föremål som står tätt samlade upplevs som tyngre än små, ljusa föremål med större avstånd sinsemellan. Vidare upplevs liggande föremål som tyngre än stående. För att uppnå balans mellan de olika komponenterna bör exempelvis stora föremål ha en ljus färg eller placeras upprätt med stora öppna ytor runtom sig, medan små föremål kan göras mörka eller placeras liggande och tätare för att kompensera mot de stora föremålen. En sådan balanserad design upplevs som lugnare och mindre rörig än en obalanserad (Bernard & Loidl 2003, s. 164).

Harmoni
Enligt Bernard och Loidl (2003, s. 165) förväxlas ofta harmoni med det stabila tillståndet av jämvikt och balans. Till skillnad från dessa är harmoni ett tillstånd som endast infinner sig stundvis, då både stabilitet och spänning infinner sig samtidigt. Det är alltså inget permanent tillstånd, utan stunder av extremt delikat balans. Hemligheten bakom dessa harmoniska stunder är att de gör det möjligt att uppleva ett visst tillstånd och dess motsats på samma gång och i samma grad (Bernard & Loidl 2003, s. 165). Denna något poetiska beskrivning klargör att harmoni inte kan uppnås genom endast designmetoder och landskapsarkitektur. Det är något som uppkommer genom en mängd oförutsägbara och okontrollerbara faktorer i landskapet, så som människor, väder, tid på dygnet, årstid, klimat, dofter och så vidare. Landskapsarkitekten kan föreställa sig denna harmoni och skapa förutsättningar för den men alltså inte direkt planera in den i designen (Bernard & Loidl 2003, s. 165).

Förenande idé/koncept
Något som man tidigt får lära sig på landskapsarkitektutbildningen är vikten av att ha ett koncept för sin design. Bernard och Loidl (2003, s. 166-167) påpekar att det hjälper oss att hålla samman designen till en enhetlig helhet och skulle således kunna sägas vara enhetlighetens beskyddare. Det är också ett sätt att uppnå det övergripande målet med designen, som exempelvis "en park för unga" eller "en vattenträdgård". Ett alternativt angreppssätt är att endast utgå från de funktionella krav som finns. Då uppnår man de tydliga krav som ställts upp på exempelvis tillgänglighet, antal parkeringsplatser, lekplats och så vidare, men det resulterar oftast i en design bestående av ett virrvarr av enskilda element utan inbördes samband eller sammanhang. Bernard och Loidl (2003, s. 166-167) menar att denna metod inte är till någon hjälp för att uppnå god design och att det knappast kan leda till en enhetlig och sammanhängande design. Att istället arbeta med ett koncept och en förenande idé är det enda sättet att uppnå en god övergripande lösning (Bernard & Loidl 2003, s.167).

Klarhet
Klarhet i en design är ett tydligt samband mellan konceptet och den förverkligade designen och gör att man snabbt förstår detta samband när man besöker platsen. Det är inte detsamma som enkelhet, utan handlar mer om ett förhållningssätt till konceptet där en tydlig förmedling av designidén genom en reduktion till det väsentliga eftersträvas (Bernard & Loidl 2003, s.168).

Enkelhet
Enkelhet syftar till ett sätt att arbeta med de olika komponenterna i en design. Bernard och Loidl (2003, s.168-169) förklarar att färre designkomponenter, färre olika material och former, det vill säga mindre variation, skapar denna enkelhet. Genom att följa mottot "less is more" och därmed reducera diversiteten förtydligas och förstärks idén. Enkelheten i en design gör oss mer uppmärksamma på estetiska uttryck och former, medan en alltför formrik och komplex design bedövar oss och vi riskerar att gå miste om huvudsyftet med designen. Särskilt i landskapsarkitektur är enkelhet ett fundamentalt och oundvikligt designkriterium (Bernard & Loidl 2003, s.168-169). Då utomhusmiljöer ska ge utrymme till mänskliga aktiviteter, och därigenom komma till liv, bör den inte vara alltför komplex i sig själv. Helt enkelt:

> *"Design simplicity is the key to lively diversity"*
>
> (Bernard & Loidl 2003, s.169)

Mina reflektioner över designkvaliteterna

Riktlinjer
Det är viktigt att arbeta medvetet med dessa designkvaliteter för att uppnå den önskade effekten med dem. Vissa av dem kan verka svåra att åstadkomma, då beskrivningen av dem i det närmaste är poetisk. Vad menas egentligen med att harmoni råder på en plats eller att det finns en spänning mellan enhetlighet och mångfald? Det är komplexa frågor som kräver en egen tolkning och översättning för varje plats, men jag anser ändå att det är just så man måste arbeta inom design och landskapsarkitektur. Om man letar efter en allmängiltig och konkret beskrivning av den perfekta designen tror jag att man är farligt nära en generalisering och en inskränkning av arkitekturens möjligheter. Då varje plats är unik kräver den en lika unik utformning och det kan inte åstadkommas med hjälp av en handbok eller designregler. Förmodligen existerar inte den perfekta designen, men med dessa kvaliteter som riktlinjer finns förutsättningar för att skapa en intressant och spännande plats som människor upplever som vacker och trivsam att vistas på.

Förenkling
Om man tycker att de sju designkvaliteterna är allt för komplicerade och svårtolkade skulle man kunna förenkla dem genom att dela in dem i två huvudgrupper. "Stimulans/osäkerhet", "spänning", "vikt/balans" och "harmoni" skulle då placeras i den första gruppen, vilken i stort sett handlar

om att skapa en balans mellan det enkla och det komplexa och mellan det dominanta och det underlägsna, att skapa liv på platsen och att väcka och upprätthålla vårt intresse för den. Den andra gruppen inkluderar ”förenande idé/koncept”, ”klarhet”, och ”enkelhet” och handlar mer om platsens budskap och möjligheten att tolka det samt om konsten att renodla designen så att antalet störande element minimeras och utrymme för mänsklig aktivitet skapas.

Användningsområden

Designkvaliteterna kan med fördel även användas i analys av en design. I denna uppsats använder jag dem för att analysera ED i bostadsmiljö i mina fallstudier. Jag anser att designkvaliteterna bör användas som inspiration och som riktlinjer och inte som något krav. Även om samtliga designkvaliteter inte uppfylls kan de hjälpa landskapsarkitekten att utveckla en medveten och högkvalitativ design. Detta förhållningssätt till designkvaliteterna kommer allt mer naturligt ju mer erfaren gestaltare man blir, men de kan vara bra i analysen av sin egen gestaltning och för att upptäcka kvaliteter och brister som annars kan vara svåra att se i något man arbetat mycket med. De kan även vara en metod för att förankra sin idé och för att övertyga beställare och politiker om kvaliteten på designen.

En genomtänkt form

Ett mer konkret sätt att angripa gestaltningen är att använda sig av geometriska former och inspiration från naturen. Reid (2007) har inspirerat mig till olika sätt att formge en plats, genom geometriska mönster med olika teman, vinklar och former alternativt med hjälp av naturalistiska former. Reid (2007, s. 17) förklarar att utgångspunkten för de geometriska temana är de tre primära formerna: kvadraten, triangeln och cirkeln. Med hjälp av dem kan en mängd teman skapas. Det enklaste och mest användbara är det 90-gradiga, rektangulära temat (Reid 2007, s. 17). Det bygger på ett 90-gradigt rutnät, där avgränsningarna av samtliga ytor i designen anpassas till detta. Vidare kan andra vinklar användas och skapa exempelvis det oktagonala temat och det hexagonala temat. Cirklar kan ordnas enligt olika mönster och överlappningar. Segment av cirklar kan skapa ett annat tema och ellipsen ytterligare ett. Dessa teman är menade att appliceras på en konceptskiss över platsen, där olika ytor, funktioner och länkar har ringats in i planen. På så sätt växer en enhetlig formgivning av platsen fram, där samtliga ytor har ett samband och ingår i ett sammanhängande geometriskt mönster.

De naturalistiska temana är friare och bygger mer på inspiration från naturens formspråk, så som den meandrande bäcken, barkens struktur eller lövens form. Meningen är att dessa former ska inspirera och leda till nya liknande former som är användbara i designen.

Reflektioner över utformningsmetoderna

Dessa tekniker kan användas som ett stöd i gestaltningsarbetet. De kan användas som inspiration i mitt arbete och genom att pröva olika teman kan man angripa gestaltningsarbetet med platsen på olika sätt. Detta sätt att tvinga sig själv att omarbeta designen och helt släppa de fasta idéer man har från början leder ofta till en bättre, mer genomtänkt och motiverad design. När man väl har hittat en form där de önskade funktionerna och estetiska värdena inkluderas på ett bra sätt kan man jämföra designen mot de tidigare identifierade designkvaliteterna. Genom att modifiera och omarbeta designen tills den uppnår så många som möjligt av designkvaliteterna kan man närma sig en gestaltning som fungerar, både i teorin och i praktiken. Vägen till den slutgiltiga designen är således inte rak och på förhand utstakad, utan snarare slingrig, med många vägskäl och oväntade händelser. Det arbetet underlättas om man har konkreta metoder och riktlinjer för sitt arbete. Där kan utformningsmetoderna och designkvaliteterna vara ett sätt att konkretisera arbetet och något att förhålla sig till i de val man gör.

Vattnets betydelse

De allra flesta upplever en porlande bäck, en glittrande vattenspegel eller havets vågor mot stranden som rogivande och lugnande. Vatten i staden utgör ofta samlingsplatser och står för liv och frihet och bostadspriserna är ofta skyhöga för fastigheter med närhet till vatten. Det kan vara svårt att klargöra varför vattnet har så stor betydelse för oss, men det symboliska värdet sträcker sig långt tillbaka i historien. I det arabiska palatset, i den



Figur 19. Vattennära boende lockar många. Här bostäder intill vatten, grönska, brygga med båtplatser i Hammarby sjöstad, Stockholm.

italienska renässansträdgården, i barockträdgården och i den engelska landskapsparken; i alla tider och kulturer har vattnet haft en central roll (Kvant & Palmgren 2008, s. 138). Alla har de hyllat vattnet och utnyttjat dess effekt på oss människor. ”Det är nästan märkvärdigt så mycket det enklaste inslag av vatten gör för trädgården.” skriver Kvant och Palmgren (2008, s. 139) och beskriver att vattnet skänker en känsla av friskhet, liv och svalka till sin omgivning. Vidare beskriver de glädjen av vackra vattenväxter och fåglar och smådjur som samlas kring vattnet och på så vis tillför liv och rörelse samt en känsla av närhet till naturen.

Vatten kan användas i arkitektoniskt syfte för att skapa karaktär på exempelvis en bostadsgård. Göransson (1994, s. 4) beskriver vikten av att knyta an till platsen i formgivningen:

> *”Stämmer vattenanläggningens uttryck med platsens karaktär, uppstår en vacker plats. En plats dit människor söker sig utan något egentligt ärende.”*

Även Kaplan, Kaplan och Ryan (1998) tar upp människors behov av trivsamma och tilltalande miljöer. De menar att allt för många platser i vår omgivning får oss att känna oss obekväma och på så sätt orsakar negativa psykologiska konsekvenser. Genom att utgå från mänskliga perspektiv kan istället intressanta, stimulerande och välgörande miljöer skapas. Kaplan, Kaplan och Ryan (1998, s. 79-80) menar vidare att människors intresse av att röra sig genom och visuellt ta del av sin omgivning är avgörande för gestaltningen av en plats. Utformningen av bland annat gångvägar och entréer nämns som viktigt ur det mänskliga perspektivet. Naturliga element som träd och vatten spelar en avgörande roll i landskapet och har därför stor potential att skapa estetiskt tilltalande och trivsamma miljöer.

Kaplan, Kaplan och Ryan (1998, s. 113) konstaterar att vatten uppskattas av de flesta och att det kan bidra till att göra en plats attraktiv. De poängterar dock att formgivningen spelar en avgörande roll för om vattnet ska föra med sig dessa positiva effekter och att vatten i sig inte medför någon garanti för en estetiskt tilltalande plats. Utformningen av kanterna har visat sig vara viktig i detta sammanhang. Naturlika former och växtlighet längs kanterna är det som uppskattas mest medan raka hårdgjorda kanter ofta bedöms som mindre attraktiva. Erosionsskador och erosionsskydd bidrar till ett negativt uttryck liksom illaluktande och missfärgat vatten gör (Kaplan, Kaplan & Ryan 1998, s. 113).



Figur 20. Bryggpromenad kantad av vass i bostadsområdet Hammarby sjöstad, Stockholm.

De boendes erfarenheter

Vid utformning av bostadsområden är de boendes erfarenheter och upplevelser av miljön i slutänden alltid avgörande. I Augustenborg har man gjort undersökningar bland de boende där en del intressanta synpunkter har kommit fram. Det fanns bland annat en stor motsättning mellan landskapsarkitekternas och de boendes intressen. Landskapsarkitekterna lade stort fokus på att knyta an till gårdarnas femtiotalskaraktär och ville därför anlägga raka, strikta kanaler istället för det mer naturlika alternativet med gräsbevuxna diken och mjukare former (Delshammar et al. 2004, s. 23). Därför anlades kanaler i den första etappen. De boende har uttryckt ett missnöje över dessa och anser att det är bättre med de mer naturlika dikena (Delshammar et al. 2004, s. 23). I senare etapper har man istället för att lägga vikt på femtiotalskaraktären och på det pedagogiska värdet i att synliggöra hela vattnets väg koncentrerat sig på att skapa lösningar som innebär så lite skötsel som möjligt (Delshammar et al. 2004, s. 21). Det ledde bland annat till att man anlade gräsbevuxna diken istället för kanaler och på så vis blev den delen av området både mer ekonomisk fördelaktig och mer omtyckt av de boende.

Även om meningarna går isär om vad som är vackert, vad som är bra och vad som är dåligt finns en gemensam nämnare hos samtliga tillfrågade planerare, projektörer, förvaltare och brukare i Augustenborg. Alla tycker att vattnet är ett positivt inslag i bostadsmiljön (Delshammar et al. 2004, s. 23).

Hållbar design

Det talas mycket om det hållbara samhället och hur det ska uppnås, men man specificerar sällan vilka aspekter som vägs in. I och med att ordet *hållbart* används i alla möjliga sammanhang mister det sin kraft. Något kan vara ekonomiskt hållbart, utan att det för den sakens skull är miljömässigt, socialt, estetiskt eller ekologiskt hållbart. Om man lyckas uppnå en lösning som tillgodoser så många av dessa aspekter som möjligt menar jag att man har närmat sig en hållbar design.

I planeringen och i programarbetet med Steningehöjden har jag försökt att ta hänsyn till så många av dessa hållbarhetsaspekter som möjligt. En medveten utformning av integrerade dagvattensystem kan bidra till att många av dem tillgodoses. Man bör därför inte enbart fokusera på de ekologiska och miljömässiga vinsterna, utan även ta i beaktande vad ett öppet dagvattensystem kan bidra med för att exempelvis öka den sociala hållbarheten.

Socialt hållbart

Den sociala aspekten på hållbarhet är mycket viktig; det är den som handlar om oss människor och hur vi uppfattar, mår och beter oss i samhället. Detta arbete riktar inte särskilt in sig på att analysera den aspekten men ett ekologiskt dagvattensystem som är integrerat i boendemiljö har effekter på den sociala hållbarheten.

Socialt hållbart för barn

Ett hållbart samhälle är även ett samhälle som värnar om barnens bästa och som ger dem förutsättningar att växa upp i en skonsam och stimulerande miljö. Möller (2008, s. 157) framhåller vikten av att undvika den vanliga missuppfattningen om att barn behöver en slitstark och beskyddande gård med stora ytor att leka på. Istället menar hon att det är fantasin som behöver få röra sig friare hos de små. En gård med små utrymmen att utforska, med småkryp och mycket att titta på ger den stimulans som många barn lider brist på i dagens samhälle, menar hon. En sådan gård är även vackrare och mer trivsam för alla åldrar att njuta av, även för vuxna.

Möller (2008, s. 159-160) menar vidare att smaksinnet är en viktig del av barns upplevelse av sin omgivning och att de gärna smakar sig fram i trädgården. Alla ätbara inslag är därför intressanta ur ett barns perspektiv. Möllers resonemang är kopplat till privata trädgårdar, vilket kan appliceras på utformningen av bostadsgårdar. Vill man åstadkomma en känsla av en mer intim trädgård på bostadsgården kan fruktträd och bärbuskar vara karaktärsskapande inslag som tilltalar såväl vuxna som barn.

Ekonomiskt hållbart

Ekonomisk hållbarhet hänger på många sätt samman med övriga aspekter av det hållbara samhället. Ett resurssnålt och långsiktigt tänkande i planeringen ger goda effekter på såväl ekonomin som miljön.

Ekologiskt hållbart

Fokus på det här arbetet ligger främst på den ekologiska och miljömässiga hållbarheten, men med ett estetiskt perspektiv. Det ger konsekvenser socialt och upplevelsemässigt samtidigt som såväl den globala miljön som närmiljön värnas. Ekologi kan innebära så mycket mer än något miljömässigt skonsamt. Det kan vara ett ökat ekologiskt inslag på bostadsgården eller bevarandet av den biologiska mångfalden. En gård som erbjuder en variation av växtmaterial och biotoper kan ge förutsättningar för ett rikare djurliv. Innehåller gården dessutom en damm finns möjligheter för ytterligare variation av biotoper. Möller (2008, s. 49) påpekar även att det kan ha betydelse i ett större perspektiv än bara på enskilda gårdar:

> *”I England menar man att det är tack vare landets många garden ponds som grodorna överhuvudtaget har överlevt den katastrof som våtmarkernas försvinnande och utdikningen inneburit. Skulle svenska trädgårdsodlare vara lika flitiga dammanläggare som engelsmännen, vore det en välsignelse för våra grodor.”*
>
> (Möller 2008, s. 49)

Dammar i trädgårdar och på bostadsgårdar kan alltså bidra med ett rikare djurliv på gården samtidigt som det ger bättre förutsättningar för exempelvis grodorna att överleva de missgynnsamma förändringarna som sker i landskapet. Möller (2008, s. 49) skriver vidare att löv- och blandskogens omvandling till granplantager utgör ytterligare ett hot mot grodornas överlevnad.

Göransson (2009) ställer sig frågan ”Ekologiskt för vem?” och syftar då till att ekologi kan förekomma i olika skalor, med olika ändamål. Det kan innebära ett ökat djur- och växtliv i bostadsområdet eller kanske något mer storslaget som bevarandet av den biologiska mångfalden och ett minskat utsläpp av föroreningar i våra vattendrag. Göransson (2009) menar att man i varje projekt bör tänka efter och bestämma sig för vad som är viktigt på just den här platsen. Är reningen av dagvattnet det viktigaste eller kan en öppen vattenyta och en porlande bäck tillföra något mer till platsen? Kanske är det upplevelsen av ekologin för de boende som ska styra utformningen, där vattendrag, dammar och vattenväxter kan ge en ”känsla” av en ekologisk gård trots att dessa inslag i sig inte bidrar till en ekologiskt hållbar utveckling. Jag tror att den kopplingen till naturen och till det ekologiska i sig kan bidra till de boendes engagemang och intresse för sin gård som den ”ekologiska gården” och på så vis tillåta fler, mer miljömässigt skonsamma anläggningar i området. Och vem vet, kanske kan detta engagemang även bidra till positiva sociala konsekvenser.



Figur 21. Hammarby sjöstad, Stockholm. Kanalen är en del av det öppna datvattensystemet och bidrar med stora estetiska och värdeskapande kvaliteter.

Exempel på ekologisk dagvattenhantering i bostadsmiljö

Mer än bara LOD

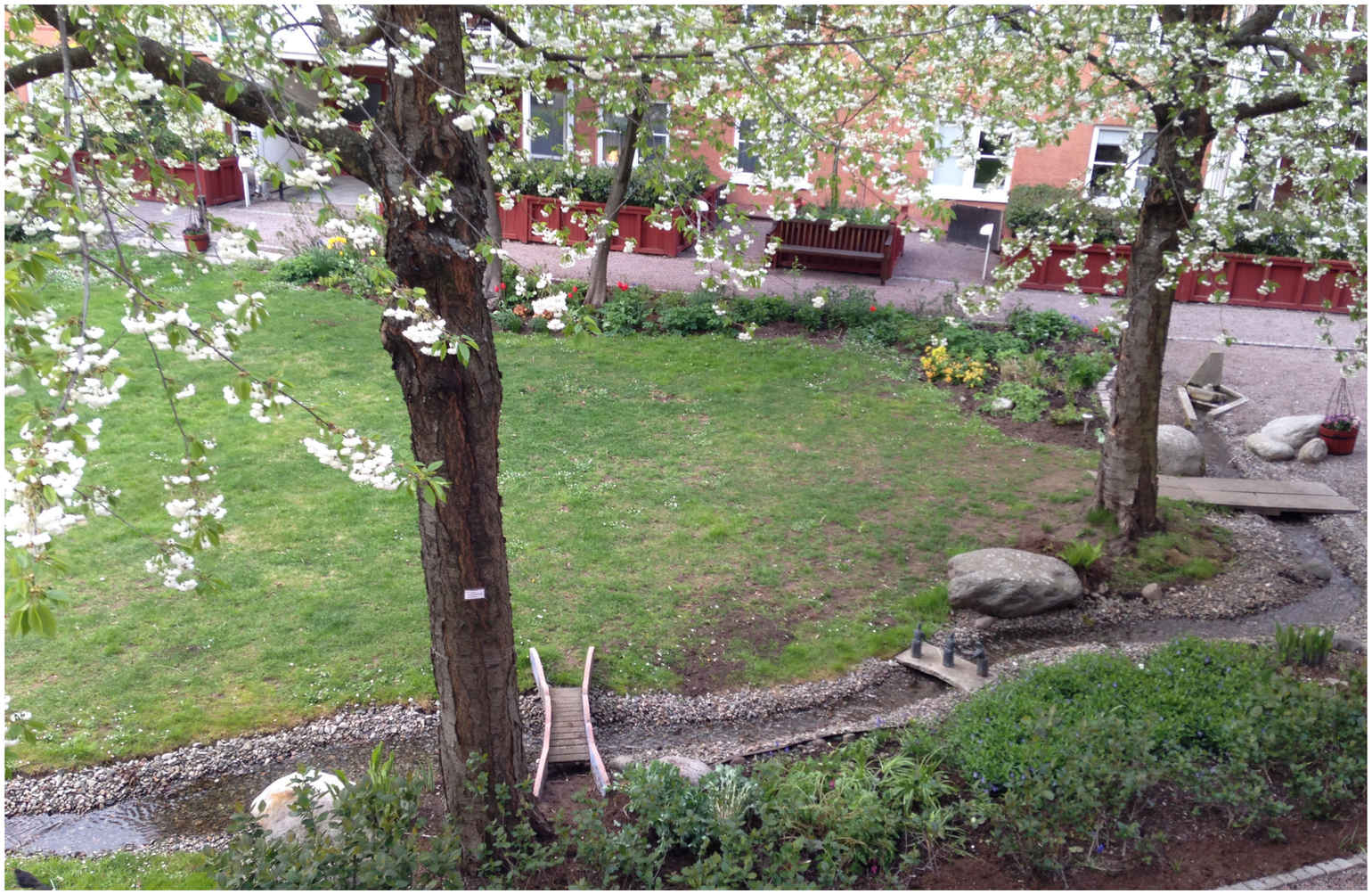
I den här uppsatsen används begreppet *ekologisk dagvattenhantering i bostadsmiljö* för att beskriva ett ekologiskt dagvattensystem på bostadsgårdar och anslutande offentliga ytor. Det inkluderar således LOD på privat mark, långsam transport på offentlig mark och fördröjning och utjämning längre ned i systemet. Det begreppet används här för att belysa vikten av ett sammanhängande system med flera nivåer av omhändertagande, där de boende och brukarna av bostadsområdet kan ta del av en utemiljö med dagvattenhantering som genomsyrar hela området.

Nedan följer tre exempel på hur ekologisk dagvattenhantering i bostadsmiljö kan se ut. Syftet med dessa är att visa på olika karaktärer och angreppssätt i användningen av ED, samt att lägga grunden för kommande resonemang och människors åsikter om dagvattensystemen. Jag har studerat och analyserat de tre platserna utifrån de designkvaliteter som togs upp i föregående avsnitt och vidare reflekterat kring deras förhållningssätt till balansen mellan ekologi och estetik. Grunden till beskrivningarna av projekten är mina litteraturstudier och platsbesök.

Tusenskönan, Västerås

Nyskapande och ekologiskt

Tusenskönan är en bostadsgård i centrala Västerås som stod färdig till bostadsmässan i juni 1990 (Berglund et al. 1993, s. 7) och var nyskapande i många avseenden. Till utformningen hämtades inspiration från Tyskland, där man hade utvecklat en ny slags storgårdskvarter med synliggjorda ekologiska kretslopp och LOD (Möller & Åkerblom 1991, s. 18). Berglund et al. (1993, s. 7) förklarar att man under planeringen av Tusenskönan hade visioner om att kombinera framtidens ekologiska idéer med de äldre idealen för innerstadskvarterets utformning. Viktiga delar av konceptet var att hålla all fordonstrafik utanför gården, ha genomgående entréer och skapa en tydlig koppling mellan inomhus och utomhus (Berglund et al. 1993, s. 12). Vad gäller gårdens utformning ville man skapa en känsla av en, redan vid inflyttningen, väl etablerad och uppvuxen grönska som gav liv och karaktär åt gården året runt genom att på olika sätt betona årstiderna. Gården skulle inspirera till fri lek och vara flexibel för de boende att sätta sin egen prägel på. Exempelvis anlades gräsmattan på ett extra djupt matjordslager för att kunna göras om till odlingslotter och växthuset kan monteras ned och omvandlas till lekyta med gungor eller liknande, allt beroende på de boendes behov och önskemål (Berglund et al. 1993, s. 9). Något som blivit utmärkande för Tusenskönan är deras sätt att synliggöra naturens kretslopp på gården. Genom kompostering av köks- och trädgårdsavfall producerar de boende själva jord till planteringarna och vattnets väg har genom lokalt omhändertagande av dagvatten blivit en naturlig del av boendemiljön. Dagvattenhanteringen har satts i ett större sammanhang och utgör på så sätt en del av helheten. Tanken har varit tydligt ekologisk och pedagogisk då dagvattnets väg har synliggjorts i en öppen dagvattenhantering på gården. I en bäck och en damm fördröjs vattnet, som även används till bevattning av gårdens planteringar (Berglund et al. 1993, s. 75). Ambitionen var först att vattnet skulle infiltreras och fördröjas i större utsträckning, men då underlaget består av blålera (Möller & Åkerblom 1991) och garaget placerades under gården (Berglund et al. 1993, s. 9) var detta inte möjligt. Tanken var först att det skulle anläggas ett fördröjningsmagasin under dammen, där vatten kunde magasineras vid kraftiga regn. Då det inte gick att anlägga ett sådant blev man tvungen att i stället låta vattnet brädda ut till ledningsnätet (Berglund et al. 1993, s. 10). På så sätt minskade de



Figur 22. Brf. Tusenskönan i Västerås, där dagvattensystemet har givits en naturlik karaktär. Bild av Brf. Tusenskönan (2022).

ekologiska vinsterna något och dagvattenhanteringen i Tusenskönan blev mer av estetisk och pedagogisk karaktär. Vattnet har blivit en viktig del av gården såväl som ett karaktärsskapande estetiskt element som en naturlik lekplats för barnen.

Metoder & Karaktär

Taken avvattnas ned mot gården och rinner via stuprännor ned i stenlagda rännor vidare till en bäck som slingrar sig över gården bort till en damm (Berglund et al. 1993, s. 75-77). En del av vattnet från taken leds ut i planteringsytorna för bevattning och resten tillvaratas genom att pumpas runt mellan dammen och bäckens källa. På så vis finns hela tiden synligt vatten i bäcken och dammen, men för att kompensera för avdunstning och läckage tillförs färskvatten systemet vid torra perioder. Vid kraftiga regn breddas vatten ut från dammen till det kommunala ledningsnätet. De hårdgjorda ytorna på gården har belagts med grus istället för asfalt för att öka infiltrationen (Berglund et al. 1993, s. 75-77).

Den slingrande bäcken och den lilla dammen har ett tydligt naturlikt formspråk och skapar en pittoresk stämning på gården. Perennplanteringar, natursten och odlingsytor bidrar ytterligare till helhetsintrycket av innergården som en naturlik och småskalig trädgård.

Ekologi & Estetik

Som en del i konceptet för Tusenskönan har vattnets roll tydliggjorts och på så sätt blivit ett karaktärsskapande element på gården. Dess roll har framför allt blivit som ett estetiskt inslag på gården och som lekplats för barnen. Då ambitionen om att infiltrera en stor del av dagvattnet inte gick att förverkliga gick man miste om en del av den ekologiska aspekten i dagvattenhanteringen. Att man dessutom var tvungen att tänka om vad gäller tillförseln av vatten till systemet, då vattenmagasinet under dammen inte gick att anlägga, kom man ytterligare ett steg längre från den ekologiska lösningen som eftersträvades. Ingen nämnvärd rening sker heller av vattnet, men då all fordonstrafik hålls utanför gården och grusgångarna är genomsläppliga är det i stort sett endast takvattnet som bidrar med föroreningar till dagvattnet. Föroreningsgraden kan därför antas vara låg och någon omfattande rening bör inte vara nödvändig. Angående barnens lek med vattnet anser jag att det inte finns någon anledning att vara orolig för att de ska utsättas för hälsofara på grund av förorenat vatten. Observera att detta endast är mitt personliga antagande och inte bör ses som fakta.

Trots att dagvattensystemet inte blev fullt så ekologiskt som planerat finns ett tydligt kretsloppstänk över gården, vars karaktär andas ekologi och hållbarhet. Tusenskönan har stora kvaliteter såväl ekologiskt som estetiskt och fungerar än i dag som inspirationskälla till andra dagvattenprojekt.

Förhållningssätt till designkvaliteterna

På vilket sätt förhåller sig då Tusenskönan till de designkvaliteter som tidigare beskrivits? Kan detta anses vara god design? Nedan reflekterar jag över hur Tusenskönan kan tolkas utifrån respektive designkvalitet.

Enhetlighet, mångfald och genius loci

Stilmässigt är gården sammanhållen i en och samma karaktär och kan på så sätt anses vara enhetlig. Utformningen har ett tydligt koncept och formspråk som gården konsekvent förhåller sig till. Det ekologiska kretsloppet som synliggjorts på gården och dagvattnet som används i gestaltningen genomsyrar gården och dess uttryck. I och med de små detaljerna i form av konstverk som har installerats längs bäcken, odlingsytor med mera har gården dessutom givits en mångfald och olika skalor i designen, där man även på nära håll får synintryck och saker att upptäcka. Något som bryter av mot den enhetliga designen skulle kunna skapa mer spänning och större variation på gården. Den skulle då bättre uppfylla Bells uppsatta kvaliteter för god design ytterligare. Genius loci är en svåranalyserad kvalitet och upp till var och en att känna av, men utifrån hur platsen används och upplevs i dag anser jag att man lyckats förhålla sig väl till bostadsgårdens karaktär. Stilmässigt har man anpassat utformningen till omgivningen och fått det att passa in i sitt sammanhang.

Stimulans/Osäkerhet

Den osäkerhet och stimulans som Bernard och Loidl efterfrågar har man till stor del gått miste om i Tusenskönan. Här är hela gården överblickbar och man förstår genast hur dess delar hänger samman och hur man förväntas ta sig från A till B. Däremot bidrar den slingrande bäcken, dammen och perennplanteringarna till en mer naturlik och till viss del okontrollerbar karaktär till gården. På så sätt är Tusenskönan långt ifrån förutsägbar och intetsägande och har i jämförelse med många andra bostadsgårdar mycket mer att upptäcka.

Spänning

Då enhetligheten är tydlig och variationen relativt liten uppstår ingen större spänning dem emellan. Gården är övervägande lugn och sammanhållen, utan så många oväntade inslag. Den vinner dock på att vattnet är levande och varierande i sig. Idén att Tusenskönan ska förändras och vara flexibel, att de boende ska kunna använda ytorna till olika ändamål, skapar en variation över tiden. Dessa variationer stannar dock inom ramen för den småskaliga, ekologiska och naturlika innergården.

Vikt/Balans

Gården har en relativt stor öppen gräsmatta som balanseras av omgivande planteringar och träd som skapar volym. Även de fyra våningar höga bostadshusen balanseras förhållandevis bra mot gården. I övrigt finns inga större byggnader eller skulpturer som utmärker sig. Bäcken och dammen framhålls genom att ligga på den öppna gräsmattan utan täckande planteringar runt om.

Harmoni

Jag tror att det är möjligt att uppleva harmoni i Tusenskönan. Huruvida stabilitet och spänning infinner sig samtidigt är svårt att avgöra genom litteraturstudier, bilder och enstaka platsbesök, men det finns garanterat förutsättningar för det. Det stabila ligger i gårdens tydliga, naturlika stämning och den pittoreska trädgårdskaraktären. Det skulle kunna kombineras med det livfulla vattnet, änderna som simmar och vandrar över gården och de prunkande rabatterna och trädgårdsodlingarna. På så sätt skulle stabilitet och spänning kunna sägas infinna sig samtidigt och skapa harmoni.

Förenande idé

I projektet Tusenskönan hade man ett tydligt koncept och förenande idé. De arbetade med målet att göra gården ekologiskt hållbar, med kretsloppen och dagvattensystemet synliggjorda. Här har konceptet helt fått styra utformningen och materialval, något som gjorde gården oerhört enhetlig.

Klarhet

Trots att de blev tvungna att göra avkall på vissa ambitioner med projektet Tusenskönan är konceptet mycket tydligt och hela gården förhåller sig till det. Det är uppenbart att landskapsarkitekten hade den ekologiska, intima trädgården med lokala kretslopp i åtanke när han gestaltade gården och kopplingen mellan koncept och färdig gård är stark.

Enkelhet

I och med att gården har gjorts föränderlig och flexibel för de boende att utnyttja för de ändamål de önskar har utrymme skapats för mänsklig närvaro och aktivitet. Att inte styra deras handlingar är en typ av enkelhet. Kanske kan gården sägas endast vara till för dem som tilltalas av det lantliga och pittoreska och på så vis inte ger utrymme för alla typer av människor att utnyttja gården på det sätt de verkligen vill. När det kommer till enkelhet i designen uppfyller dock gårdens öppna gräsmatta med omgivande planteringar och dagvattenanläggning de uppsatta kriterierna.

Västra hamnen, Malmö

Beskrivning av området och projektet

Västra hamnen i Malmö är ett gammalt varvsområde som byggdes om till bostadsområde till bostadsmässan Bo 01 år 2001. Det övergripande målet var att verka för en hållbar utveckling och särskilda krav ställdes på arkitektonisk kvalitet, stadsmiljö och teknisk infrastruktur (Stahre 2008, s. 62). Stort fokus lades på dagvattenhanteringen. Man såg möjligheterna att skapa innovativa lösningar då ett helt nytt område skulle byggas från grunden, utan tidigare strukturer att ta hänsyn till. Målet blev då att skapa ett öppet system som synliggjorde vattnets väg och som gav estetiska och miljömässiga kvaliteter till området. Den begränsande faktorn i utformningen av detta dagvattensystem var den höga exploateringsgraden och den mycket låga andelen öppna grönytor (Stahre 2008, s. 62).

Anledningen till att man valde att arbeta med ett öppet dagvattensystem här var att utforska de många positiva värdena som förknippas med vatten. Glittrande, porlande och kluckande vatten i boendemiljön skulle bland annat kunna bidra med ro och frid till de boende (Stahre 2008, s. 62).

Metoder & Karaktär

Området avgränsas av havet i väster och av en bred kanal i öster, vilken tillförs vatten från havet (Stahre 2008, s. 61-62). Genom att hela området har byggts så att höjdpunkten ligger mitt i rinner dagvattnet med hjälp av gravitationen ned till havet och kanalen. I kanalen samlas dagvattnet upp i speciella magasin varifrån det sedan pumpas upp till de högsta punkterna i systemet (Stahre 2008, s. 65). Dessa punkter kallas för vattenpunkter och består av fem platser där vattnet rinner ut över granitstrukturer och leds ned i dammar med våtmarksväxter. Meningen är att detta ska vara platser för eftertanke och inspiration. Från vattenpunkterna leds vattnet genom systemets kanaler och kan genom detta pumpsystem kontinuerligt cirkulera i systemet (Stahre 2008, s. 66).

Då systemet syftar till att synliggöra vattnets väg genom området leds det i små kanaler och rännor längs med samtliga vägar (Stahre 2008, s. 63). På vissa ställen leds rännorna tvärs över vägen, vilket gör dagvattenhanteringen särskilt påtaglig. Storleken på kanalerna varierar och beror på hur stor yta som avvattnas dit. Den största kanalen är 25 cm bred och 35 cm djup (Stahre 2008, s. 63). För att skapa de estetiska kvaliteterna har små dammar och minivåtmarker installerats på bostadsgårdarna och vattenkonstverk finns utplacerade i området och vid havet.

Den stora andelen hårdgjorda ytor ger ett urbant uttryck. Detta är något som genomsyrar hela området, trots dess koppling till naturen genom vatten, växter och våtmarker. Genom kanalernas strikta och stadsmässiga karaktär har man lyckats skapa ett öppet dagvattensystem som stilmässigt samstämmer med den övergripande designen. Även dammarna och våtmarkerna har utformats i samma karaktär, med geometriska former och granitmurar som avgränsning. För att markera kanalerna och skapa en effekt kvällstid har dessa belysts, något som även underlättar för synsvaga. Den stora saltvattenkanalen som avgränsar området österut har givits karaktären av en hamn. På andra sidan kanalen löper en stiliserad strandlinje med prydnadsgräs som symboliserar vassen i strandkanten.

Ekologi & Estetik

Förhållningssättet till ekologi har delvis styrts av den urbana, täta strukturen som inte tillåter några större infiltrationsplanteringar eller diken. Man har tvingats till lösningar som inte kräver så stora ytor och kanaler och små dammar var då ett bra alternativ; något som även går i linje med uttrycket hos området i sin helhet. Ett urbant och modernt bostadsområde med nya spännande lösningar på dagvattenhanteringen blev resultatet. I och med att kanaler och rännor anlades istället för mer naturlika metoder med exempelvis biodiken har inte fokus legat på att skapa ett dagvattensystem som i första hand är miljömässigt och ekologiskt hållbart. Istället tycks den estetiska aspekten ha spelat en avgörande roll i utformningen av systemet. Dammarna och minivåtmarkerna bidrar dock med en viss rening och systemet som helhet med en fördröjning av dagvattnet. Då vattnet släpps direkt ut i havet är fördröjningen inte lika intressant som reningen i det här fallet.

Genom att pumpa dagvattnet från magasinen till vattenpunkterna har man lyckats hitta en lösning där vattnet kontinuerligt cirkulerar i systemet och endast vid stora flöden bräddas över till saltvattenkanalen (Stahre 2008, s. 65). Närheten till havet möjliggör även tillförsel av vatten vid torrperioder.



Figur 23. Ett konsekvent strikt formspråk där de ekologiska lösningarna ges en tydlig form. Här en av de större dammarna. Västra Hamnen, Malmö.



Figur 24. Många av minivåtmarkerna är extremt små. Konceptet och formspråket är tydligt, men den egentliga ekologiska effekten kan i vissa fall ifrågasättas. Västra Hamnen, Malmö.

Förhållningssätt till designkvaliteterna

Västra hamnen har en helt annan gestaltning och karaktär jämfört med Tusenskönan. Vad som är mest tilltalande är upp till var och en att avgöra, men nedan följer min analys av hur väl designen av Västra hamnen i Malmö samstämmer med de designkvaliteter som jag använder mig av i detta arbete.

Enhetlighet, mångfald och genius loci

Hela området genomsyras av en stadsmässig och modern anda. Här har dagvattenhanteringen varit en viktig komponent för att skapa denna moderna och innovativa karaktär. Jag skulle säga att det är ett mycket enhetligt område där även dagvattenhanteringen har anpassats till karaktären och konceptet. Samtidigt bidrar de olika dammarna och minivåtmarkerna, konstverken och vattenkonsten till en detaljrikedom som skapar mångfald i designen.

Genius loci bör spåras tillbaka till det gamla varvet som fanns här innan bostadsområdet byggdes. Om man har lyckats behålla eller förstärka platsens själ kan inte jag svara på, då jag aldrig har besökt varvet. Hamnkaraktären har man dock behållit och området andas hamn och hav men i en ny och modern tappning. Resultatet har blivit en mycket stark och speciell genius loci. Risken med all förändring är att genius loci kan störas, men det kan även tillföra en ny dimension till ett område. I och med att man byggde ett helt nytt bostadsområde från grunden är de boende inte lika känsliga för förändringar som stör genius loci som när man går in och ändrar i befintliga bostadsområden. För platsen som sådan är det dock alltid viktigt att ta hänsyn till genius loci och genom att knyta an till platsens historia har man åtminstone försökt göra det.

Stimulans/Osäkerhet

De oregelbundet placerade husen och de små asymmetriska gårdarna och gångarna gav mig en viss osäkerhetskänsla då jag för första gången besökte Västra hamnen. Trots att området är relativt litet och tydligt avgränsat är det inte helt självklart hur det hänger samman. Denna osäkerhet över hur platsen är strukturerad gör att man anstränger sig lite extra för att förstå platsen och man får således ett större engagemang och lust att upptäcka den. Det finns dock en tydlig struktur inom vilken husen har snedställts och oregelbundna utrymmen skapats mellan husen. Den övergripande strukturen är tydlig och lättförståelig och gör således designen möjlig att förstå sig på.

Spänning

Spänningen mellan enhetlighet och mångfald anser jag vara relativt stor i Västra hamnen. Området är enhetligt i sin urbana och moderna karaktär men med en variation och mångfald inom ramen för den. Dammarna, kanalerna och rännorna bidrar alla till att skapa unika lösningar på varje gård. Växtligheten och konstverken likaså och husen har alla olika utseenden och uttryck. Trots att största delen av området är hårdgjort finns alltid något intressant och livfullt att fästa blicken på.



Figur 25. Vattnet och vattenvegetationen förstärker naturens, årstidernas och väderväxlingarnas närvaro på platsen. Här en stiliserad strandkant som kontrasterar mot det strikta, raka formspråket. Västra Hamnen, Malmö.



Figur 26. Vinden krusar vattenytan och skapar dynamik i upplevelsen av platsen. Västra Hamnen, Malmö.

Vikt/Balans
Balansen mellan stora tunga föremål och lätta och luftiga är relativt jämställd i Västra hamnen. Inne mellan husen känns utrymmena förhållandevis små, men det kan vara en fördel då detta ger en mer intim och privat stämning. I kontrast till det öppnar sig havet på ena sidan som för att väga upp hela områdets kompakta karaktär. Vattnet bidrar överlag till att ge ett lättare intryck av gårdarna, men det skulle ha kunnat göras mer effektfullt genom att synliggöra mer av vattnet istället för att anlägga murar och växtlighet runt om dammarna.

Harmoni
Då många variabler är inkluderade i designen finns möjligheten att uppleva harmoni. Läget vid havet ger utrymme för stor påverkan av vädret och områdets popularitet hos turister och besökare bidrar till många tillfälligheter att skapa liv på platsen. Vid ett av mina besök i Västra hamnen var solen precis på väg ned och de vackra färgerna som uppstod på himlen reflekterades i vattnet och det skapades effektfulla siluetter av husen. Det gav mig en känsla av harmoni.

Förenande idé
Liksom i projektet Tusenskönan hade man i Västra hamnen ett tydligt koncept. Den nyskapande, framåtblickande och hållbara designen gav upphov till många intressanta idéer och ett tydligt formspråk utarbetades för platsen.

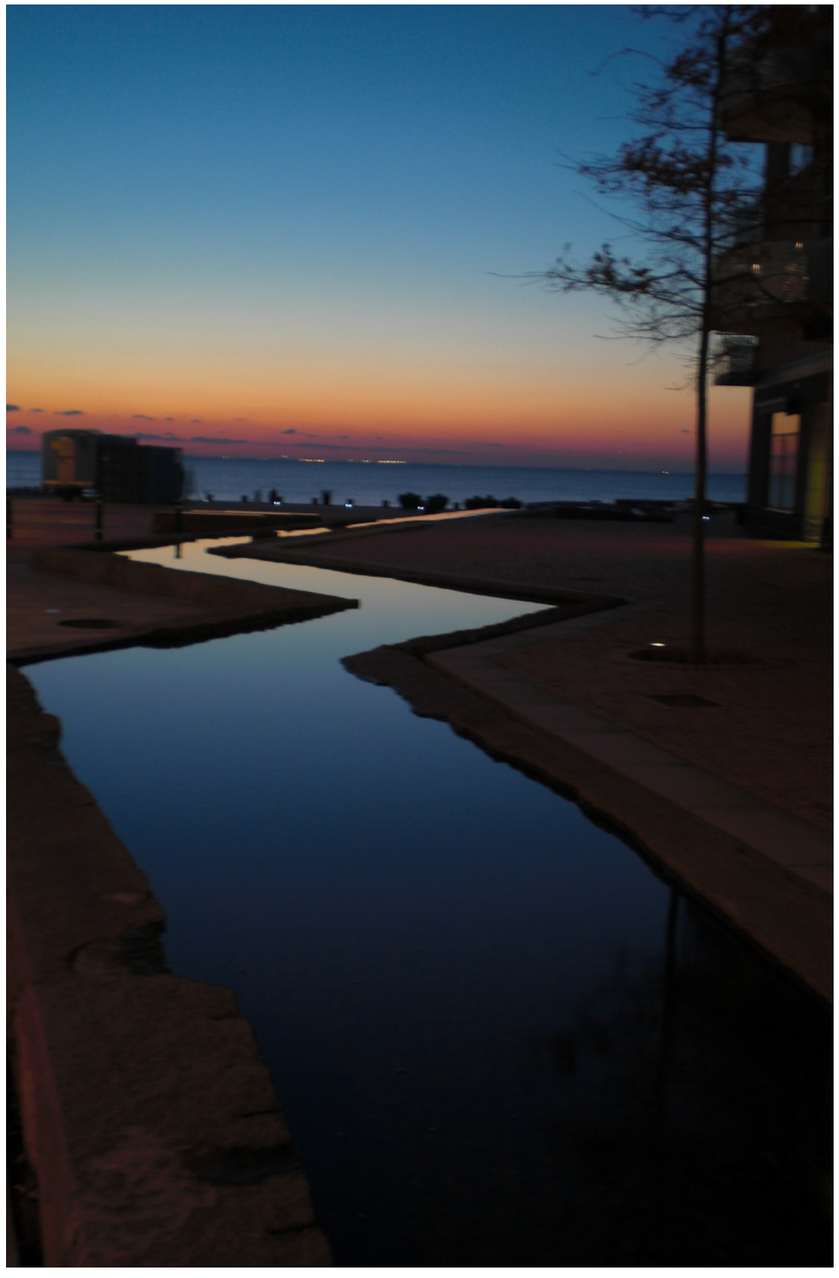
Klarhet
Konceptet ledde fram till en design som motsvarar målet med konceptet. Man kan tydligt se att detta är ett område utöver det vanliga och det är påtagligt att man har satsat på nya tekniker, dagvattenhantering och moderna lösningar. Kopplingen mellan koncept och utformning är uppenbar.

Enkelhet
Området är komplext i sin utformning, men är ändå väl sammanhållet. Det är dess unika och enhetliga uttryck som håller det samman och enkelheten ligger i det konsekventa fokuset på det urbana formspråket. Detaljerna i systemet och dess nitiska förhållningssätt till det öppna systemet kan ses både som något som skapar mångfald och olika skalor i designen, men även som något som motsätter sig enkelheten. En enkel design bör vara renodlad och utan onödiga och störande detaljer så att utrymme skapas för mänskligt liv på platsen. Jag har svårt att se hur dessa detaljer skulle hindra platsen från att vara full av liv, men möjligen kan de verka störande och allt för pretentiösa.





Figur 27-28. Detaljlösningar för den öppna dagvattenhanteringen. Det konsekventa förhållningssättet till konceptet skapar en tydlighet för besökare. Västra Hamnen, Malmö.



Figur 29. Gestaltningen förhöjer upplevelsen av platsen och en känsla av harmoni kan uppstå. Västra Hamnen, Malmö.

Augustenborg, Malmö

Från stilbildare till socialt problematiskt

När bostadsområdet Augustenborg byggdes på 1950-talet var det ett för tiden toppmodernt boende som erbjöds, med eget badrum och kylskåp i samtliga lägenheter och det utsågs då som en modell för modernt boende i Sverige (Stahre 2008, 2. 42). I takt med samhällets utveckling blev standarden i Augustenborg allt mer omodern och på 1970-talet blev miljonprogrammets större och nyare lägenheter mer populära (Delshammar et al. 2004, s. 8). Augustenborg gick från att ha varit ett lyxigt och eftertraktat område till en tid av sociala problem, med hög arbetslöshet, stor andel socialbidragstagare och sjukskrivna och dåligt rykte (Krantz & Hjerpe 2002, s. 10).

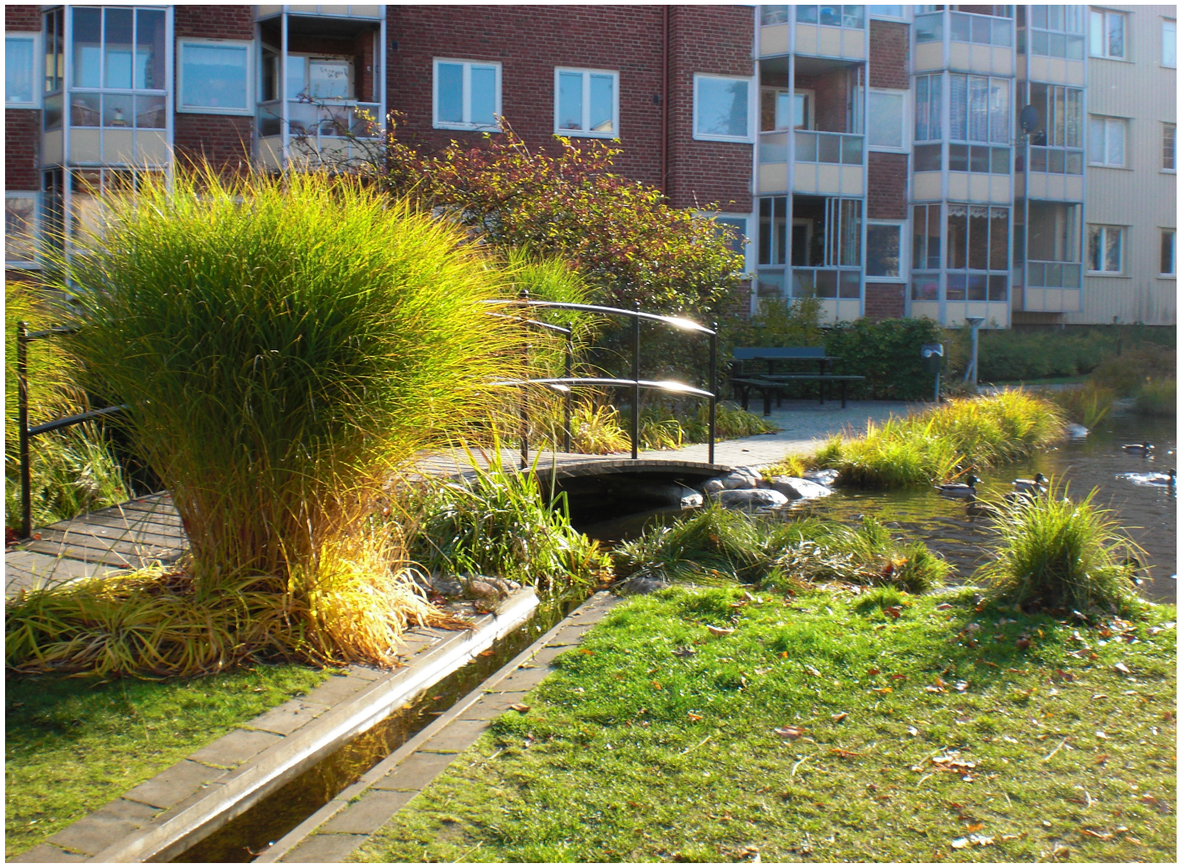
Projektet Ekostaden Augustenborg

1998 startade Malmö Stad och Malmös Kommunala Bostadsbolag (MKB) tillsammans projektet *Ekostaden Augustenborg* för att rusta upp och omvandla Augustenborg till ett mer socialt, ekologiskt och ekonomiskt hållbart område (VA Syd). En viktig del av projektet var att komma till rätta med det påtagligt överbelastade dagvattensystemet och de översvämningar som drabbade området med jämna mellanrum (Krantz & Hjerpe 2002, s. 11). Dessa översvämningar berodde på att man hade ett kombinerat ledningsnät som var underdimensionerat för området. Lundberg (2009) nämner att många hade problem med avloppsvatten som steg i källaren vid kraftiga regn. I och med projektet Eskostaden Augustenborg lades områdets dagvattensystem om till ett öppet system och därmed försvann problemen med översvämningar helt (Lundberg 2009). Systemet har visat sig vara mycket effektivt och hela 70 % av dagvattnet tas numera omhand inom Augustenborg och når således aldrig det kommunala ledningsnätet (Lundberg 2009). Tack vare ett statligt bidrag på cirka 24 miljoner kronor för lokala investeringsprogram som ökar den ekologiska hållbarheten i samhället (LIP) kunde projektet genomföras och av detta bidrag gick totalt 2,2 miljoner till dagvattenprojektet (Krantz och Hjerpe 2002, s. 10).

Den största utmaningen i projektet var att integrera det öppna dagvattensystemet i ett befintligt bostadsområde där många hade bott under en lång tid. Man lade därför stor vikt vid att de boende i området skulle acceptera och uppskatta den nya utformningen av deras närmiljö (Stahre 2008, s. 43). De fick vara med och bidra med sina åsikter och idéer om hur denna integrering skulle gå till, något som sedan fungerade som inspirationskälla vid utformningen.



Figur 30. Det öppna dagvattensystemet är konsekvent utfört och väl integrerat i bostadsområdet Augustenborg, Malmö.



Figur 31. Dammar och små broar skapar en idyllisk atmosfär, vilket uppskattas av de boende. Augustenborg, Malmö.

Åter en förebild

Ambitionerna med Ekostaden Augustenborg har varit höga och såhär skriver Graham och Granberg (2009) om projektet:

> *"Målet är att det ska fungera som ett gott exempel vid framtida omvandlingar av äldre områden och vid nyexploatering i Malmö, övriga Sverige och i andra länder."*

På sätt och vis kan man påstå att detta har uppnåtts, då studiebesök och rundvandringar anordnas i området och Augustenborg ofta omnämns i sammanhang där ekologisk dagvattenhantering i bostadsmiljö diskuteras.

Metoder & Karaktär

Den västra delen av Augustenborgs dagvattensystem är naturlikt med gräsbevuxna diken och en bäck som slingrar sig genom en park. På gårdarna leds vattnet öppet i betongkanaler och rännor längs gångvägarna och samlas i natursköna dammar kantade av våtmarksväxter. Här simmar gräsänder och känslan av vattnet som ett naturligt inslag på gården infinner sig. Områdets östra del har en mer urban karaktär i sin utformning, då man i denna del fokuserade på att knyta an till husens 50-talskaraktär. Här får de strikta kanalerna en betydande del i gestaltningen och upplevelsen av området. En 0,5 meter bred, 0,6 meter djup och 100 meter lång betongkanal leder dagvattnet genom den del där utrymmet var för smalt för att anlägga andra typer av anläggningar (Stahre 2008, s. 50). I båda delarna har den öppna dagvattenhanteringen utnyttjats till något positivt och givits en framträdande roll i Augustenborgs utemiljö. Trots indelningen i naturlikt och urbant har området en sammanhållen karaktär. I den urbana delen har vattnet och växtligheten fått stort utrymme i gestaltningen och den naturlika delen innehåller inslag av mer urban karaktär, så som detaljer i betong och den för området karaktäristiska dagvattenrännan. Rännan, som finns i båda delarna av Augustenborg, har framtagits i samarbete med en av de boende, Morten Ovesen. Som fritidsforskare engagerade han sig i det nya dagvattensystemet och utformade de så kallade lökrännorna. Det är betongrännor med en lökformad struktur i botten för att skapa virvlar som delvis gör rännorna självrensande (VA Syd). En annan typ av kanal är den lite större så kallade kubkanalen, som med sina betongkuber i botten på motsvarande sätt skapar rörelse och strömningar i vattnet.

Andra ED-metoder som använts i Augustenborg är gröna tak, genomsläppliga markbeläggningar, svackdiken, vegetationsfilter och en så kallad minivåtmark. För att ta hand om så mycket dagvatten som möjligt inom området tillåts kontrollerad översvämning av minivåtmarken vid stora flöden (Stahre 2008, 52). Två av dammarna blir vid dessa tillfällen till en enda stor damm. Pumpar har installerats för att vattnet ska kunna cirkulera i systemet. Detta skapar rörelse i vattnet och motverkar tillväxt av alger. Fontäner, vattenfall och tillförsel av färskvatten är på samma sätt åtgärder som både motverkar alger och tillför estetiska värden till systemet.

Ekologi & Estetik

I Augustenborg har den ekologiska aspekten i dagvattenhanteringen fått stort utrymme. Detta kan tänkas bero på det problematiska och ohållbara utgångsläget med ett överbelastat ledningsnät och avloppsvatten som svämmade över i källare. Detta tvingade fram ett mer ekologiskt hållbart system och fokus lades därmed på de ekologiska, tekniska och funktionella delarna av systemet. Utöver detta var situationen att utemiljön i ett befintligt bostadsområde skulle göras om något som krävde ett varsamt förhållningssätt till de boende. Då förändringar i boendemiljöns utseende påverkar och engagerar människor var ambitionerna med att skapa ett dagvattensystem som de boende uppskattar en viktig del i planeringen.

Jag anser att många av de metoder som används i Augustenborg är fördelaktiga ur ekologiskt perspektiv. Den stora andelen naturlika delar i dagvattensystemet medför god fördröjning och rening av vattnet och systemet är effektiv då hela 70 % av dagvattnet tas omhand inom området. De kanaler och rännor som finns i hela systemet bidrar, förutom genom avdunstning, inte nämnvärt till det ekologiska. De fungerar dock bra för transport av vatten och möjliggör ambitionen om att låta hela systemet vara öppet och synligt.

Estetiskt anser jag att man har lyckats med integreringen av det öppna dagvattensystemet i området. Det har blivit ett karaktärsdrag för Augustenborg, som i och med denna förändring blivit ett mer attraktivt område med bättre rykte än tidigare. Karaktärsmässigt har det urbana, strikta knutits samman med det naturlika och skapar på så vis en intressant design som signalerar ekologi och hållbar stadsplanering. Jag skulle säga att ekologi och estetik samspelar väl i utformningen av Ekostaden Augustenborg. Vattnet har använts i gestaltande syfte samtidigt som det i andra delar av systemet renas och infiltreras. Det ekologiska systemet har gjorts estetiskt tilltalande, vilket i sin tur gör att dessa nödvändiga förändringar accepteras och till och med uppskattas av de boende. Det



T. h: Figur 32. Dagvattensystemet är utformat som en kombination av naturlika och mer urbana, byggda element. Här ett meandrande svackdike där förstärkningen av ytterkanten på varje sväng använts i gestaltande syfte. Augustenborg, Malmö.

jag saknar är en utvidgning av systemet för att även täcka in dagvattnet från vägarna. Detta har exkluderats från det öppna systemet på grund av dess höga föroreningsgrad som man inte ville skulle smutsa ned vattnet i området och dess dammar. Jag anser att det är en felaktig inställning om man strävar efter ett ekologiskt och miljömässigt hållbart dagvattensystem och en balans mellan ekologi och estetik. Det skulle kunna lösas genom ett separat system för vägarna där biodiken fördröjer, renar, infiltrerar och leder vattnet vidare mot ledningsnätet.

Förhållningssätt till designkvaliteterna

Estetiken spelade en viktig roll i gestaltningen av Augustenborgs dagvattensystem och utemiljö, men hur blev resultatet? Designens kvalitet analyseras nedan utifrån de tidigare behandlade designkvaliteterna.

Enhetlighet, mångfald och genius loci
Dagvattensystemet i Augustenborg är utformat med en tydligt ekologisk karaktär och en enhetlighet som genomsyrar området. Trots uppdelningen i den mer urbana och den naturlika delen gör de återkommande elementen av rännor och kanaler att man känner igen sig och läser ihop hela området som en helhet. Mångfalden ligger i den stora variationen av dagvattenkomponenter och i detaljeringsgrad.

Vid ombyggnationen togs stor hänsyn till de boendes behov och deras uppfattning av platsen. Det kan vara ett sätt att närma sig genius loci. Gestaltningen anpassades och tog form även utifrån platsens 50-talskaraktär. Den personliga bedömningen om genius loci bevarats eller förstärkts är upp till var och en att göra. I och med att jag inte besökte platsen innan ombyggnation kan jag inte avgöra det. Bedömningen jag gör är dock att den nya gestaltningen och dagvattensystemet integrerats väl i bostadsmiljön och till de förutsättningar som fanns.

Stimulans/Osäkerhet
Augustenborg är ett relativt stort område och inte uppbyggt enligt någon vid första besöket tydlig struktur. Nyfikenheten att upptäcka nästa gård hölls vid liv länge och jag skulle säga att osäkerheten över hur området hänger samman var relativt hög. Området upplevdes dock som strukturerat med de genomgående rännorna och kanalerna och balansen mellan struktur och osäkerhet bedömer jag som god.

Spänning
Augustenborg upplevs som enhetligt i och med sitt tydliga dagvattentema. Den naturlika karaktären spelar mot de mer urbana inslagen och en spänning skapas på så vis. De många olika komponenterna i dagvattensystemet gör gestaltningen komplex och intressant.

Vikt/Balans
Generellt kan sägas att förhållandet mellan gårdarnas storlek och dammarna är balanserad. Det är inget som upplevs som oproportionerligt eller obalanserat.

Harmoni
Bostadsgårdarna är väldigt väl omtyckta och de natursköna kvaliteter och vattenspeglar som präglar dem ger goda förutsättningar för att uppleva harmoni på platsen.

Förenande idé
De tre referensprojekten har alla ett tydligt tema som bidragit till att skapa en sammanhållen gestaltning. Då man i Augustenborg använt sig av så många olika metoder och blandat naturlikt med urbant finns risken att den tydliga idén istället blir till en rörig gestaltning. Jag anser dock att bostadsgårdarna upplevs som sammanhållna och att området som sådant hänger ihop på ett logiskt och behagligt sätt i och med sin förenande idé om ett ekologiskt dagvattensystem.

Klarhet
Även i Augustenborg är kopplingen mellan koncept och utformning tydlig.

Enkelhet
Utformningen i Augustenborg är relativt komplex med alla de olika komponenterna. Enkelheten ligger i det konsekventa temat, men gestaltningen som sådan upplevs inte i första hand som enkel.





Bilder t. h: Figur 33-34. Den så kallade lökrännan är både dekorativ och funktionell och har blivit ett signum för Ekostaden Augustenborg. Detaljeringsgraden bidrar till upplevelsen av mångfald och i viss mån förstärks genius loci då rännan utformats av en boende i området.

Varför ekologisk dagvattenhantering i bostadsmiljö?

Ett öppet dagvattensystem är onekligen mer framträdande i utemiljön än ett konventionellt underjordiskt ledningsnät. Vid anläggande av ED i bostadsmiljö är därför de boendes synpunkter av största vikt, där målet måste vara att skapa ett dagvattensystem som är väl integrerat i området och som uppskattas av de boende. Jag har därför valt att ta reda på vad de boende i mina referensprojekt tycker om sina bostadsgårdar och deras öppna dagvattensystem. Vidare är det, inför framtida dagvattenprojekt, intressant att ta del av de erfarenheter som de inblandade i referensprojekten lyfter fram. Ett urval av dessa erfarenheter finns därför redovisade i detta avsnitt. Uppgifterna är hämtade ur de undersökningar som gjorts bland de boende och inblandade i projekten. Jag har försökt att ge en så rättvis och korrekt bild som möjligt av de resultat jag tagit del av och redovisar således både positiva och negativa kommentarer. Syftet med detta avsnitt är att lägga grunden för ett resonemang kring vilka argument som finns för att anlägga ED i bostadsmiljö och vad man bör tänka på och överväga inför ett sådant beslut.

Erfarenheter från de boende i Tusenskönan

I de undersökningar som har gjorts bland de boende i Tusenskönan har det framkommit många erfarenheter om hur det är att bo på en gård som präglas av dagvatten och ekologiska kretslopp. Undersökningarna gjordes 10 månader respektive två år efter första inflyttningen och utfördes av Ulla Berglund och Ulla Jergeby (Berglund et al. 1993, s. 13-60). I sammanställningen av dessa två undersökningar framgår att de flesta är nöjda med utsikten över gården; 60 % var mycket nöjda och 25% ganska nöjda (Berglund et al. 1993, s. 13). Det som uppskattades mest var grönskan och vattnet samt känslan av en rofylld och lantlig gård. Många såg ett värde i kontrasten mellan den naturlika gården och den stadsmässiga karaktären på andra sidan husen.

På frågan om de tyckte om vattnet på gården svarade 96 % ja i den senaste undersökningen (Berglund et al. 1993, s. 17). Det främsta skälet var att de ansåg att vattnet var vackert att se på. Andra kvaliteter var ljudet av den porlande bäcken och kluckandet i dammen. Någon uttryckte det såhär:

> *"Det blir mer levande, det är något som händer. Det är som en liten oas här mellan husen. Så fort det finns vatten blir det på något sätt mer levande."*
>
> (Berglund et al. 1993, s. 17)

Bäckens förmåga att inge ro och en naturnära upplevelse uppskattades mycket, liksom det faktum att besökare blev imponerade av vattnet på gården (Berglund et al. 1993, s. 17). Även för barnen var vattnet ett positivt inslag då de tyckte om att leka i det; bäcken och dammen var två av deras bästa lekplatser. Där lagade de soppa på vatten och gräs, seglade med föremål i bäcken, öste vatten och gick i bäcken (Berglund et al. 1993, s. 30). Tanken att barnen skulle kunna använda hela gården som en lekplats och leka med det som fanns räckte dock inte för att tillfredsställa barnens önskemål. De gillade vattenleken, men önskade sig även en gunga eller en klätterställning. I undersökningarna framkom det tydligt att det fanns en efterfrågan på "vanlig" lekutrustning utöver de naturlika inslagen på gården (Berglund et al. 1993, s. 31). Barnens lek med vattnet medförde även vissa problem, då konstruktionen på vissa ställen inte höll fullt ut (Berglund et al. 1993, s. 17-18). Ovanpå den tätande gummiduken på bäckens botten låg stenar som gav ett naturlikt och estetiskt tilltalande intryck. När barnen lekte vid bäckens kant hasade stenarna ned och gummiduken blottades, vilket enligt vissa var missprydande. Ett annat problem som togs upp i samband med det var att kanterna mjukades upp av barnens tramp, något som hade kunnat undvikas genom en stabilare konstruktion (Berglund et al. 1993, s. 18). Mätningar visade även att systemet läckte en hel del vatten på grund av att bäcken inte var tät nog, något som alltså hade kunnat undvikas.

Endast 10 % i den första undersökningen och 16 % i den andra såg dock några nackdelar med att ha vatten på gården (Berglund et al. 1993, s. 19). De anledningar som nämndes var problem med läckage och skador på systemet. De allra flesta var således positiva till det öppna dagvattensystemet på gården, men i princip ingen nämnde de ekologiska vinsterna. Någon uppskattade det rika fågellivet i bäcken och dammen och någon nämnde vattnets positiva inverkan på växtligheten (Berglund et al. 1993, s. 18). Den förhöjda naturupplevelsen hade således observerats och imponerat på vissa av de boende, men några större ekologiska eller miljömässiga vinster var det ingen som påpekade.

Erfarenheter från de boende i Västra hamnen

En rad intervjuer har gjorts med såväl boende som besökare i Västra hamnen (Stahre 2008, s. 66). Där har det framkommit att de allra flesta är positiva till det öppna dagvattensystemet och hur dess olika delar bidrar till områdets unika karaktär. Vattenpunkterna med sitt glittrande och porlande vatten skapar en lugn och rogivande atmosfär, vilket många uppskattar. Vattenväxterna, belysningen och vattnets väg genom granitstrukturerna är ytterligare faktorer som bidrar till människors positiva upplevelser av området. Stahre (2008, s. 66) konstaterar att de boende i Västra hamnen verkar ha tagit det öppna dagvattensystemet till sina hjärtan. Många uttryckte att de inte skulle vilja vara utan det och att de till och med skulle kunna tänka sig att betala extra för det (Stahre 2008, s. 66).

Erfarenheter från de boende i Augustenborg

I projektet Augustenborg ser många vattnet som positivt för barnen. Projektörerna nämner att det öppna dagvattensystemet erbjuder möjlighet till spännande lek för barn samtidigt som detta har ett pedagogiskt värde. Då barnen leker med vattnet och ser dess naturliga kretslopp lär de sig om vatten och natur (Delshammar et al. 2004, s. 23). En stor skillnad för området som sådant är att dess status ökat betydligt i och med omdaningen av gårdarna med de öppna dagvattensystemen. Många av de boende ser den ökade uppmärksamheten för Augustenborg som positivt och de känner en stolthet för sitt bostadsområde. De framhåller vatten i kombination med växtlighet som något positivt och vackert (Delshammar et al. 2004, s. 23). Det kan vara värt att ha i åtanke när man gestaltar dagvattenanläggningar i bostadsområden.

Erfarenheter från projektet Tusenskönan

Lotte Möller beskriver i inledningen av Möller och Åkerblom (1991) hur hon fylls av en positiv känsla så fort hon kliver in på Tusenskönans gård. Hon målar upp platsen som meditativt poetisk och kärleksfull och det är uppenbart att hon är imponerad av Tusenskönan. Hon menar att gården varsamt har anpassats till sin omgivning och utformats med en detaljomsorg samtidigt som den besitter en tilltalande enkelhet (Möller & Åkerblom 1991, s. 5). Hon påpekar även att gården känns livfull trots att den vid besökstillfället var tom på människor. Förklaringen till det tror hon är de små skulpturerna som befolkar gården i kombination med vattnets förmåga att ge liv åt platsen.

Beställaren i projektet Tusenskönan, Tomas Östling, är även han positiv till resultatet och säger att man kan sitta och titta hur länge som helst på gården (Möller & Åkerblom 1991, s. 6). Han påpekar att en sporre till att satsa så mycket på detta projekt var att det skulle vara med i bomässan Bo90. Tusenskönan blev det första fullskaleprojektet i Sverige där man utnyttjade det organiska hushållsavfallet för att kompostera det till jord som sedan kunde användas i planteringarna på gården. Beslutet att gå från sopnedkast till denna ekologiska lösning kallar han för ett stort miljöhistoriskt beslut. Redan då låg miljövänligheten och ekologin i tiden och det fanns efterfrågan på att leva som man lär (Möller & Åkerblom 1991, s. 6).

Landskapsarkitekt Håkan Persson delger att Tusenskönan är ett av de mest spännande projekt han deltagit i (Möller & Åkerblom 1991, s. 8). Det innebar många intressanta möten och diskussioner, men det mest fantastiska anser han var att de fick till stånd att anlägga bäcken och dammen. Han hade sedan tidigare erfarit ett enormt motstånd mot att integrera vatten på bostadsgårdar. Framför allt handlade det om rädslan för att barn ska drunkna i vattnet, men även att narkomaner skulle skölja sina sprutor i det och att det porlande vattnet skulle föranleda att gamla kissar på sig. Invändningarna hade haglat tätt. Innan projektet Tusenskönan hade Håkan Persson i femton år försökt få in vatten på de gårdar och anläggningar som han gestaltat, men utan framgång (Möller & Åkerblom 1991, s. 8).

Chefsarkitekt Bengt Bilén var ödmjukt inställd till de boende och lade fokus på att skapa ett hem som de skulle trivas i (Möller & Åkerblom 1991, s. 7-8). Något han tyckte var extra viktigt var att få bort fordonstrafiken från gården och resultatet blev ett garage under gården. Det ledde till en del kompromisser bland annat när det gällde planteringarna vid uteplatserna. Han ansåg dock att förvånansvärt många av de ambitioner de hade med projektet gick igenom. Genom hela processen samarbetade arkitekten Bengt Bilén och landskapsarkitekten Håkan Persson, något som möjliggjorde att huset och gården kunde utformas till en sammanhållen helhet (Möller & Åkerblom 1991, s. 10).

Erfarenheter från projektet Västra hamnen

I de intervjuer som gjordes med de ingenjörer som var inblandade i projektet kom en helt annan inställning till det öppna dagvattensystemet än de boendes fram (Stahre 2008, s. 66). De ansåg att man bör ifrågasätta lämpligheten av ett sådant system i ett urbant bostadsområde. Frågan de ställde sig var om det var i linje med dagens byggstandard och för att vara på den säkra sidan hade de föredragit ett traditionellt system med underjordiska ledningar (Stahre 2008, s. 66).

Erfarenheter från projektet Augustenborg

Det som utmärker projektet Ekostaden Augustenborg är framför allt att man har anlagt ED med ett helt öppet dagvattensystem i ett befintligt bostadsområde (VA Syd). Man har på så vis tvingats att anpassa systemet till den utformning och struktur, med elledningar och dylikt, som redan fanns på platsen. Dessutom var Augustenborg redan hem till ca 3000 personer (Stahre 2008, 2. 42), vilket gjorde området känsligt för förändringar och kanske var det därför man valde att involvera de boende i utformningen av gårdarna och dagvattensystemet.

Argument för ekologisk dagvattenhantering i bostadsmiljö

De fördelar som finns med ED återfinns på s. 17-18 i detta arbete och samma argument gäller även specifikt för ED i bostadsmiljö. Många av argumenten blir dessutom kraftfullare ju mer komplext systemet görs. Lönngren (2001) skriver att ett komplext system med många nivåer är det mest effektiva. Genom att rena, fördröja och infiltrera dagvattnet så nära källan som möjligt kan en stor andel av föroreningarna hindras från att släppas ut i sjöar och vattendrag och belastningen på ledningsnätet minska. Om vattnet tas omhand i ett öppet system redan på bostadsgårdar och i bostadsområdet förbättras således möjligheterna till ett effektivt ekologiskt dagvattensystem. Dessutom gör ett mer sammanhängande öppet system att dagvattenanläggningarna blir tillgängliga för alla och tydligare ur ett pedagogiskt perspektiv. Ett sådant område får även en sammanhållen karaktär och en tydlig profil utåt.

Persson et al (1990, s. 4-5) skriver att de kombinerade systemen i dag är åldrade och att det är dags att renovera eller byta ut dessa och de anser att ingen ombyggnad bör ske utan övervägande av om LOD ska tillämpas.

Ett viktigt argument som lyftes fram i undersökningar bland de boende i referensprojekten var de estetiska värdena. Många uttryckte att de var nöjda med vattnet och med den karaktär som det medför till gårdarna (se erfarenheter från de boende i respektive projekt ovan).

Problem med ekologisk dagvattenhantering i bostadsmiljö

De problem som kan uppstå i ED-anläggningar återfinns på s. 18-19 i detta arbete. Dessa problem blir ofta extra påtagliga när det gäller bostadsmiljö. I och med att anläggningarna kommer så nära inpå de boende blir minsta lilla misstag uppmärksammat och det är därför viktigt att vara medveten om de risker som finns. Viktigt att påpeka i sammanhanget är att det krävs mod, engagemang och lyhördhet i och med att det inte finns några exakta kalkyleringsmodeller när det kommer till ED. Det är metoden ”learning by doing” som tillämpas i de allra flesta fall och det är därför till stor hjälp att studera liknande projekt och själv utvärdera vad som verkar fungera bra respektive mindre bra.

Reflektion

kring ekologi och estetik inom ekologisk dagvattenhantering i bostadsmiljö

I detta avsnitt summerar jag mina tankar kring referensprojekten, vad man bör tänka på i liknande projekt och vad jag tar med mig till programarbetet med Steningehöjden. Jag reflekterar kring hur förhållandet mellan ekologi och estetik påverkar utformningen och karaktären på bostadsgården samt vilka metoder som lämpar sig för bostadsmiljöer.

Projektet Tusenskönan

Den ekologiska ambitionen räckte inte hela vägen i utformningen av Tusenskönan, men trots att det inte blev precis som man tänkt sig från början har systemet stora kvaliteter där utformningen av ett ekologiskt dagvattensystem ledde till estetiska kvaliteter.

De hårdgjorda ytorna på gården i Tusenskönan har belagts med grus istället för asfalt för att öka infiltrationen, men samtidigt måste man tillföra färskvatten till systemet. Det kan tyckas paradoxalt, men att öka infiltrationen innebär främst att systemets kapacitet att omhänderta större nederbördsmängder ökar. Vid kraftiga regn sker ingen tillförsel av vatten. Ökad infiltrationskapacitet ökar systemets förmåga att ta hand om större nederbördsmängder och medför inte att så mycket större mängder färskvatten måste tillföras vid torrperioder, för när det inte regnar infiltreras heller inget vatten. Systemet där vattnet pumpas runt ska vara tätt så att vatten inte läcker ut i marken. Avdunstningen är oundviklig och gör att man måste tillföra vatten för att upprätthålla en konstant vattenyta. Idén man hade i Tusenskönan att ha ett magasin under dammen för att, istället för att bredda ut överskottsvatten vid kraftiga regn, magasinera vattnet och sedan fylla på systemet med det vattnet istället för med färskvatten var utmärkt. Det är en metod som är mycket användbar där en balans mellan ekologi och estetik eftersträvas.

Information kan vara nyckeln

Förvånansvärt få av de boende i Tusenskönan såg de ekologiska vinsterna med dagvattensystemet. En reflektion kan vara att de trots denna, i mina ögon viktiga, aspekt såg så många fördelar med systemet. Det anser jag vara positivt. Denna tendens såg jag även i utvärderingarna från Augustenborg, trots att man där satsat ännu mer på dessa aspekter. Slutsatsen blir att, om man vill ha med sig de boende och få dem positivt inställda till öppen dagvattenhantering överlag måste man gå ut mycket intensivt med information om de ekologiska vinster man gör genom detta val. Jag tror att många i branschen förutsätter att alla förstår detta automatiskt, men faktum är att alla inte är bekanta med vad dagvatten är och vad som normalt sett händer med det efter att det runnit ned i dagvattenbrunnarna. Problemet syns inte på utsidan och om man inte vet om problemet ser man givetvis ingen anledning att lösa det. Hittills i dagvattenprojekt har det enda hoppet lagts till att få folk med sig genom att peka på de estetiska fördelarna med vatten på exempelvis bostadsgården. Det tror jag är det allra mest effektiva, men man ska inte underskatta människors vilja att leva som de lär. Många är engagerade i miljöfrågor och om de får rätt information om vilka ekologiska och miljömässiga vinster som ett ekologiskt dagvattensystem medför tror jag att de kan bli ytterligare positivt inställda till det.

Projektet Västra hamnen

Rännorna är mycket små och de svämmar över vid regn. Man har uppenbarligen haft problem vid korsning av gångbanor. Tillgänglighetsnormerna kan inte hållas med rännor som korsar gångbanorna – små hjul kan fastna i rännorna och det blir i allmänhet krångligare att ta sig fram med alla kanaler och rännor. En viss förorening av dagvattnet borde ske i kanalerna.

Man har haft tillgång till mycket vatten i och med att området ligger precis vid havet. Det har man utnyttjat väl med den stora kanalen innanför bostäderna, men man skulle kunna pumpa runt mer vatten så att en större del av systemet är vattenfyllt. Vattenpunkterna dit vattnet pumpas är vid dammarna och vid vattenkonstverken, medan kanalerna är torrlagda. Med tanke på utvärderingen av Augustenborg, där det kom fram att många ansåg att de torrlagda kanalerna var mycket missprydande för området, skulle det kunna vara något att tänka på.

Kanalerna används dessutom som cykelställ på ett flertal platser och de boende verkar inte fullt ut ha den förståelse för systemet som man skulle önska.

Innergårdarnas strikt utformade dammar och minivåtmarker bidrar tillsammans med vattenkonstverken till en intressant gestaltning och till en profilering av området som vattennära och innovativt. Mötet mellan de uttrycksfulla byggnaderna och de hårdgjorda ytorna däremellan med sina raka kanaler och tydliga formspråk skapar ett alldeles eget uttryck. Systemet renar inte vattnet lika effektivt som ett system med mycket växtlighet och infiltration, men allting är mycket genomtänkt och utformat som en helhet där vattnet spelar en avgörande roll för områdets karaktär. Man har använt ED som ett starkt gestaltningsgrepp och på så vis lyckats implementera en hållbar lösning i ett tätt och urbant bostadsområde.

Kontroversiellt

Den negativa och kritiska inställning till ED i bostadsmiljö som kom fram från ingenjörerna i projektet Västra hamnen är något jag själv har stött på och något som jag upplever som vanligt bland ingenjörer överlag. Personligen anser jag att man måste vara villig att prova nya tekniker och ta vissa risker. I dag har vi många goda exempel på där ED i bostadsmiljö har lyckats utmärkt och många erfarenheter att lära av. Kan man genom det skapa estetiskt tilltalande och trivsamma bostadsområden som är ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbara och som uppskattas av de boende själva kan det kanske vara värt risken.

Ekologin och estetiken berikar varandra

Den ekologiska dagvattenhanteringen har i det här fallet givit inspiration till utformningen och till bostadsområdets uttryck. På så vis kan det ekologiska sägas ha berikat det estetiska. Dagvattensystemet har blivit ett uppskattat element i området. De boendes uppskattning är i sin tur ett bevis för att estetiken medför positiva effekter på möjligheterna att anlägga ekologisk dagvattenhantering. Estetiken är ett argument och ett motiv till att anlägga ED i bostadsmiljö. Detta är ett exempel på hur ekologin och estetiken kan berika och förstärka varandra.

Projektet Augustenborg

I projektet Ekostaden Augustenborg tog man ett tydligt ekologiskt grepp och lyckades skapa ett öppet dagvattensystem som är både estetiskt tilltalande enligt de boende och som fungerar bra ur ett ekologiskt perspektiv. Här har man trots svårigheterna att integrera ett nytt system i ett befintligt område haft möjlighet att skapa lösningar som innehåller mycket växtlighet och infiltration. Den mer naturlika delen är den som de boende uppskattar mest och samtidigt den som innehåller de mest ekologiskt hållbara lösningarna. Ska man lyssna på de boende så berikar således ekologi och estetik varandra i det här fallet.

Vad fungerar i bostadsområden?

Det som uppskattades mest av de boende i Augustenborg var alltså de naturlika dagvattenlösningarna. Då dessa även är de mest ekologiskt fördelaktiga verkar en logisk slutsats vara att det är dessa man ska använda sig av. Min åsikt är dock att gestaltningen måste anpassas till och utgå från varje plats karaktär och behov. I vissa fall är det kanske mer eftersträvansvärt att hitta lösningar som samspelar med en mer urban karaktär och ibland kan gestaltande med vatten ha ett egenvärde och bli en del av ett större system med mer naturlika och ekologiska inslag. Det är återigen det komplexa

systemet med många nivåer som är eftersträvansvärt och helheten som ska bedömas. Vilka metoder anser jag då vara lämpliga för ED i bostadsmiljö?

Dammar

Att gestalta innergårdar med dammar med en vattenspegel medför ett mervärde för de boende. Dessa kan vara av mer naturlik karaktär med växter som renar, men de kan även ses som ett rent gestaltningselement och utformas så att de inte infiltrerar vatten utan endast finns för upplevelsens skull. Större dammar längre ned i systemet bör utformas med renande växter och med infiltration. Dessa kan även bidra till upplevelsevärdet av området som kan utformas med vattnet som gestaltningselement och med möjlighet att röra sig i området. Detta kan skapa ett värdefullt rekreationsvärde.

Våtmarker

Som exemplet Västra hamnen visar kan minivåtmarker skapas även på innergårdar och de kan ha en urban karaktär. Mer effektiva större våtmarker kan anläggas längre ned i systemet och även dessa bli en del av ett rekreationsområde för de boende i området.

Biodiken

Biodiken passar bra för att rena, infiltrera och fördröja dagvatten längs vägar. De fungerar även bra längre ned i ett dagvattensystem och kan utformas så att de får estetiska värden, men de håller ingen konstant vattenspegel och kan därför inte användas till att gestalta med vatten på det sättet.

Bäckar

Bäckar som slingrar sig fram i landskapet uppskattas av många och fungerar främst som ett starkt gestaltningselement. Här sker ingen nämnvärd infiltration utan vattnet behålls synligt. Dessa kan användas i mindre skala på innergårdar och liksom i Tusenskönan bli ett vackert blickfång på gården samtidigt som det blir en uppskattad plats för lek. Längre ned i systemet fungerar de fördröjande och kan användas som en del i utformningen av en park eller ett rekreationsområde.

Kanaler och rännor

Kanaler ger ett urbant uttryck och kan passa in mycket bra i vissa miljöer. Dock är de, enligt boende i Augustenborg, mest tilltalande då de är vattenfyllda, vilket de flesta kanaler jag såg inte var. Det skulle kunna lösas genom att vattnet pumpas runt även i kanalerna. Nackdelen är som tidigare nämnts att de samlar skräp, att de varken bidrar till rening eller infiltration av dagvattnet samt att de är dyra att anlägga. Avdunstningen ökar jämfört med om underjordiska ledningar hade använts, så man bör fastställa målet med anläggningen innan metoder bestäms. Vill man synliggöra vattnet bör man satsa på utvalda delar så att inte för stora mängder avdunstar i transportsträckorna.

Dykarledningar/kulverterade ledningar

För att tillgodose full tillgänglighet och för att skapa funktionella lösningar vid exempelvis korsningar och passager kan kulverterade ledningar användas kortare sträckor inom dagvattensystemet. Detta gör att det pedagogiska värdet inte blir lika effektfullt men systemet kan bli fullgott trots detta.

Vattenmagasin

För att hålla vattennivån konstant kan systemet fyllas på med färskvatten. Det kan även fyllas på från ett vattenmagasin som samlar upp vatten vid stora flöden och fyller på systemet vid torra perioder. Detta är användbart på bostadsgårdar där vattnet främst fungerar som gestaltningselement, men vattnet från magasin kan även med fördel användas till bevattning under torrperioder.

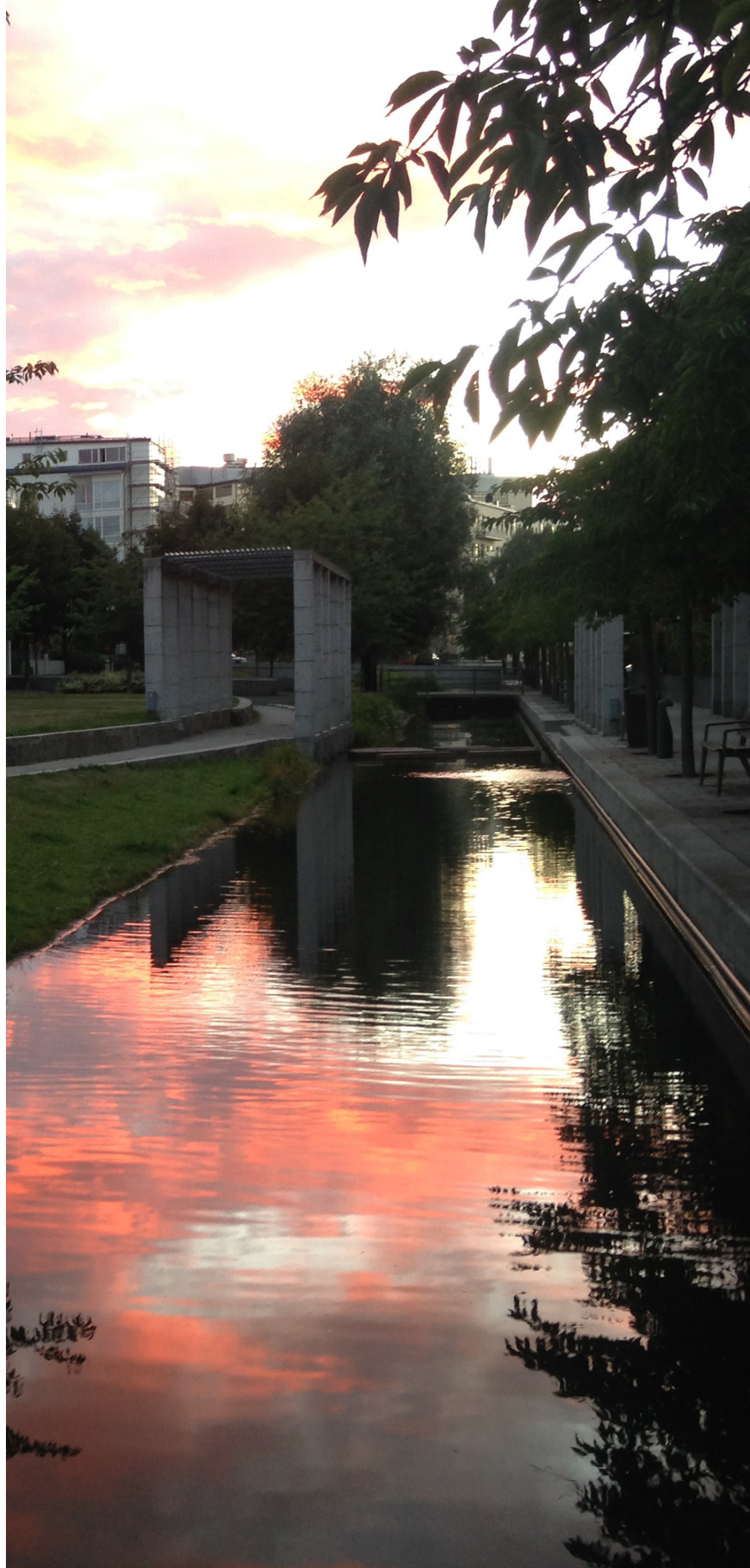
Regngårdar/regnbäddar/infiltrationsplanteringar

Även infiltrationsplanteringar, numera benämnt som regngårdar eller regnbäddar, fungerar bra i bostadsområden; både på gårdar och längs gatorna i området. Denna metod har inte använts i något av de projekt jag studerat, då den inte förekom i någon större utsträckning vid den tid då projekten genomfördes. Idag finns dock många exempel på regngårdar i bostadsmiljö. Läs mer om regngårdar/regnbäddar/infiltrationsplanteringar på s. 13 och s. 15 i detta arbete.

År 2022

Summering

De olika metoderna passar på olika platser och i olika nivåer av dagvattensystemet. Där det inte går att infiltrera vattnet kan man ha vattnet synligt i form av dammar och bäckar och då kombinera systemet med andra ytor där infiltration är möjligt. Till exempel kan biodiken eller infiltrationsplanteringar/regngårdar användas för infiltration, rening och transport av det förorenade dagvattnet från vägarna, medan det rena vattnet på innergårdarna kan användas för gestaltning med vatten. På så sätt får man ut det bästa av de estetiska kvaliteter som vattnet kan bidra med samtidigt som de ekologiska effekterna av dagvattenhanteringen utnyttjas, då dagvattnet både renas, fördröjs och infiltreras.



T. h: Figur 35. Kanalen mellan husen i Hammarby sjöstad har en konstant vattenspegel och skapar en harmonisk stämning på platsen.

DEL 2

TILLÄMPNING I ETT BOSTADSOMRÅDE

Steningehöjden

De fakta och den kunskap jag samlat genom litteratur, intervjuer, platsstudier med mera kommer i följande avsnitt behandlas och appliceras på ett programförslag för bostadsområdet Steningehöjden. Syftet med programmet är dels att jag ska få chansen att använda mig av den kunskap jag förvärvat genom detta arbete och dels att illustrera hur de ekologiska och estetiska kvaliteter som jag tagit upp kan ta form. Steningehöjden är en helt ny stadsdel som delvis var i planeringsfasen när jag valde projektet. Det finns ambitioner om att området ska vara ekologiskt och socialt hållbart, vilket samstämmer väl med temat för detta arbete. Det faktum att området byggs helt från grunden öppnar för stora möjligheter till en väl integrerad öppen dagvattenhantering. Områdets stora potential tilltalade mig i valet av plats. Förslaget fick jag från Selda Taner och Christina Bolinder på Stadsbyggnadskontoret i Sigtuna kommun, som jag kom i kontakt med tack vare min externa handledare Bengt Krusemo på Bjerking AB.



Figur 36. Situationsplan över Steningehöjden. Norr om bebyggelsen löper ett motionsspår (streckad linje i planen ovan). Planen är upprättad av Smideman Arkitekter AB (2009).

Projektet Steningehöjden planeras i fem etapper. I det inledande skedet av denna uppsats var detaljplaner upprättade för etapp 1-3 och projekteringen delvis klar. De tidigaste delarna var färdigställda och boende hade flyttat in. Etapp 4-5 omfattades däremot endast av det förslag som Smideman arkitekter har tagit fram och här fanns ingen färdig detaljplan. Det är dessa två etapper som mitt programförslag omfattar. Projektet stannade, liksom mitt examensarbete, av och än idag, år 2022, är dessa etapper inte byggda. På så vis är förslaget fortfarande aktuellt. Min avsikt är att visa på hur ekologisk dagvattenhantering skulle kunna bli en naturlig del av området och dessutom bidra till att skapa den atmosfär och de kvaliteter som eftersträvas här. I planeringen och gestaltningen har jag utgått från Smideman arkitekters planförslag, som återges i följande stycke.

År 2022

Steningehöjden – platsen och projektet

Steningehöjden är belägen mellan de två tätorterna Sigtuna och Märsta och angränsar till Rävsta naturreservat. Det ligger på gångavstånd till Mälaren och Flottvik småbåtshamn samt med närhet till Steninge slott, golfbana och sportfält (Smideman 2009). Söder om Steningehöjden löper ett gång- och cykelstråk som binder samman Sigtuna och Märsta och området korsas av ett antal motionsspår. Både fasta fornlämningar och kulturhistoriska lämningar finns i området och dessa bevaras och fogas delvis in i den nya bebyggelsen (Sigtuna kommun 2006, s. 5).

Terrängen i området är kuperad och består till största delen av naturmark med barrskog och inslag av lövträd och berg i dagen. De högre partierna erbjuder gles hällmarksvegetation och i lågpartierna finner man fuktig mark och mindre vattenansamlingar (Sigtuna kommun 2006, s. 15). Omgivande mark består till största delen av grönområden och genom att spara en krans av naturmark runtom det nya området ska den grönskande karaktären bevaras (Sigtuna kommun 2006, s. 4-5). Även utformningen av själva bostadsområdet ska bidra till denna karaktär.

Då andelen hårdgjorda ytor kommer att öka i och med exploateringen av Steningehöjden kommer även vattenflödet att öka. Bedömningen är att förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten i form av infiltration är begränsade (Sigtuna kommun 2006, s. 17). Detta på grund av att de högre partierna i området innehåller en stor andel berg i dagen. Istället för att tas omhand inom området är det därför tänkt att dagvattnet ska ledas till fördröjningsdammar i anslutning till området. För att möjliggöra bebyggelse kommer de fuktiga partierna att dräneras och fyllas igen. Detta kommer att påverka naturen och den våtmarksvegetation som idag finns i området kommer bli svår att bevara (Sigtuna kommun 2006, s. 17).

I översiktsplanen för Steningehöjden påpekas att gröna samband och biologiska spridningskorridorer ska tillgodoses. Motiveringen i detaljplanen lyder att bebyggelsen är relativt gles och har mycket sparad naturmark, gröna gårdar och bra kopplingar till de nya och befintliga gång- och cykelstråken. Förutsättningarna bedöms därigenom som goda för att Steningehöjden inte ska utgöra någon barriär, varken för rekreation eller för spridningen av djur och växtlighet (Sigtuna kommun 2006, s. 15). Det viktigaste värdet för Steningehöjden bedöms vara friluftslivet, varför det bör främjas.

Förutsättningarna för Steningehöjden som ett barnvänligt bostadsområde bedöms som goda (Sigtuna kommun 2006, s. 14). Den omgivande naturmarken och de goda möjligheterna till utevistelse och lek nära bostaden bidrar till detta.

Planförslag och mål för Steningehöjden

> *"På en vackert skogbevuxen bergsplatå med utsikt över naturpartierna kring Steninge slott planeras en ny trädgårdsstad, Steningehöjden."*
>
> (Smideman 2009)

Så lyder de inledande orden i beskrivningen av Steningehöjden på Smideman arkitekters hemsida. Det är en drömsk bild som målas upp och mitt åtagande är att göra ett förslag som är i linje med Steningehöjdens mål och ambitioner och som dessutom inkluderar en integrerad öppen dagvattenhantering i området, något som skulle stärka denna vision ytterligare. För att kunna göra ett förslag som är ödmjukt mot såväl naturen som Steningehöjdens karaktär har jag utöver att inventera platsen även tagit del av Smideman arkitekters idé och planförslag, hämtat information från Sigtuna kommun samt av Bjerking AB som projekterade de första etapperna.

I utformningen och planeringen av Steningehöjden har Smideman arkitekter haft trädgårdsstaden som ideal. Det har inneburit en ambition att skapa såväl en stadsmässig karaktär med väl definierade torg och gaturum som en bykänsla där de flesta bostäder har tillgång till en egen trädgård eller odlingslott. För att skapa variation vill de blanda olika hustyper och inkluderar såväl småhus, parhus och radhus som flerbostadshus med upp till fem våningar (Smideman 2009). Stadsmässigheten vill de uppnå

genom att integrera andra verksamheter i området samt att skapa en tydlig centralpunkt. Trädgårdsstadsidealet ska ytterligare förstärkas genom att låta de offentliga miljöerna präglas av grönska och att på olika vis främja utomhusvistelse på ett otvunget sätt (Smideman 2009).

Smideman (2009) beskriver vidare att utformningen av gatorna är mycket viktiga för att skapa denna karaktär av en trädgårdsstad. De ska präglas av småskalighet, grönska och stadsmässighet. Samtliga gator ska kantas av träd och gång- och cykelbanor och på de större gatorna ska detta finnas längs båda sidorna. En annan viktig del är att det ska finnas gröna förgårdar framför husen och att hastigheten på gatorna hålls ned till 30 km/h (Smideman 2009).

Torget i centrala Steningehöjden beskrivs av Smideman (2009) som mycket viktigt för områdets karaktär, identitet och även status. Det kantas av skola, bibliotek, restauranger och butiker och ska fungera som knutpunkt och naturlig mötesplats. Tanken är att uppmuntra till vistelse på torget, som förses med rumsbildande trädplantering, sittplatser och en klockstapel.

Husens utformning är också viktig för upplevelsen av området. Fasaderna längs med huvudgatorna får därför inte ge ett slutet intryck utan bör istället öppna sig med entréer, förgårdar och helst även vardagsrumsfönster ut mot gator och torg (Smideman 2009).

Bostadsgårdarna är en viktig del av de boendes upplevelse av området. Smideman (2009) beskriver att de ska innehålla sittplatser och lekytor för småbarn. Lägenheterna på bottenplan ska ha egna uteplatser omgärdade av häckar med öppning ut mot gården. Gränserna mellan offentliga, halvprivata och privata ytor ska vara tydliga. Gångvägarna på gårdarna ska beläggas med grus. Entréytorna beläggs med betongmarksten och förses med soffor och cykelparkering. Avseende växtligheten på gårdarna beskriver Smideman (2009) det såhär:

> *”Gårdarna planteras med växtlighet som förstärker rummet, förbättrar lokalklimatet, ger skugga och sol, förhindrar starka vindar och ger en varierad upplevelse av färg doft och smak.”*

Hela området ska präglas av grönska och så mycket natur som möjligt bevaras mellan husen.

Ett antal mindre platsbildningar har planerats in i området och enligt Smideman (2009) är syftet med dessa att fungera som knutpunkter med offentlig, men samtidigt intim karaktär och inbjuda till spontana möten.

Målet är att närheten till friluftsliv och rekreation ska prägla livet på Steningehöjden. Här ska man kunna njuta av naturens närvaro, strosa i gränder och insupa trädgårdsstadsidyllen. Grannar ska kunna mötas och umgås på ett otvunget sätt mellan trädgårdar och uteplatser.

Varför ekologisk dagvattenhantering på Steningehöjden?

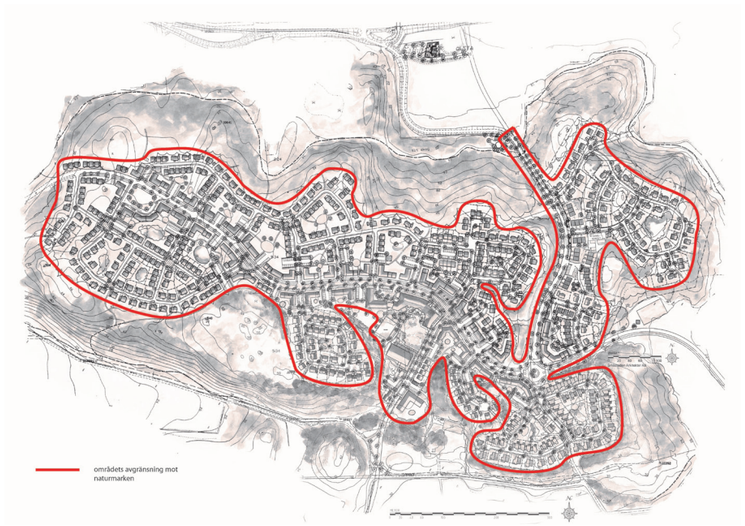
På Steningehöjdens hemsida (www.steningehojden.se) sätts de tre ledorden ”sol, ljus och grönska” upp för området. Dessa skulle jag vilja omformulera till ”sol, vatten och grönska”. Solen och grönskan finns redan där och bör bevaras och framhävas, men med ett tillägg av vatten kan Steningehöjden bli ett än mer attraktivt bostadsområde och ytterligare närma sig sin ursprungliga skepnad. Att ta tillvara regnvattnet inom bostadsområdet går i linje med målen om ett naturskönt och vackert område som inbjuder till utomhusvistelse och rekreation. Det faktum att ett sådant lokalt omhändertagande av dagvatten dessutom värnar om naturen och miljön och bidrar till den hållbara utvecklingen gör det ännu mer motiverat. Sigtuna kommun har ambitioner om att ligga i framkant inom ekologisk dagvattenhantering och har hittills anlagt ett flertal dammar och liknande. Att nöja sig med att anlägga fördröjningsdammar av endast teknisk karaktär vore ett avsteg från denna ambition. Nya lösningar och attraktiv utformning krävs för att ett område ska kunna kalla sig banbrytande eller ekologiskt i den bemärkelsen. Steningehöjden är energieffektivt och använder sig av ny teknik för uppvärmning och ventilation av husen (www.steningehojden.se). Ekologisk dagvattenhantering avfärdas däremot med motiveringen att den stora andelen berg i dagen i de högre partierna i området begränsar möjligheterna till infiltration. Jag ser inga problem med detta då man i dessa delar kan ta tillvara vattnet i gestaltningen och i andra delar kan infiltration ske i den mån det går. Det vatten som inte infiltreras leds vidare ned till fördröjnings- och sedimenteringsdammar som även gestaltas på ett estetiskt tilltalande sätt och på så vis får fler funktioner och blir lättare att motivera för de boende. Mycket handlar om vad de boende efterfrågar och enligt de undersökningar jag tagit del av i referensprojekten är det just de estetiska aspekterna av ED som de uppskattar. I undersökningarna bland de boende i Västa hamnen i Malmö kom det fram att många till och med skulle kunna tänka sig att betala mer för den öppna dagvattenhanteringen och med tanke på det kan vissa merkostnader för exploatören kanske motiveras.

Då Steningehöjden är ett helt nytt område finns alla möjligheter att skapa en väl integrerad öppen dagvattenhantering här. Då ett av målen med bebyggelsen även är att den ska vara gles och genomsläpplig för att inte störa spridningen av djur och växtlighet finns dessutom gott om utrymme. Finns även motivationen så är möjligheterna stora för att skapa en riktigt lyckad ekologisk dagvattenhantering i bostadsmiljö.



Figur 37. Perspektiv som visar den gröna karaktären på Steningehöjden. Illustration av Smideman Arkitekter AB (2009).

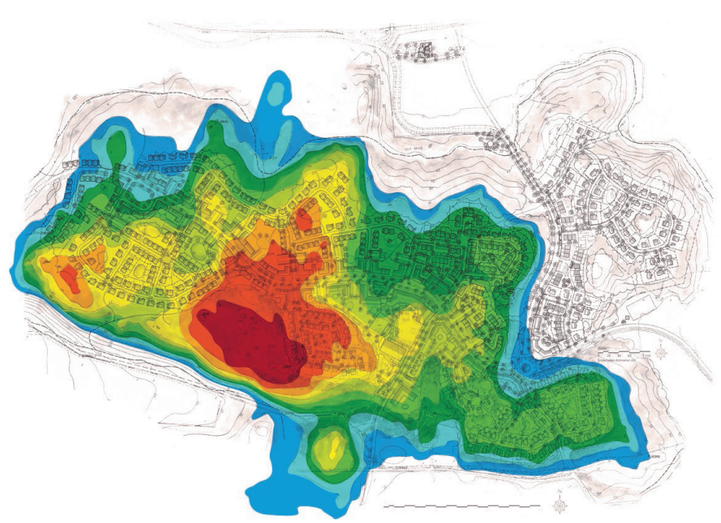
Analys



Figur 38. Analys av områdets avgränsning och koppling till naturen. Underlag för planen är upprättat av Smideman Arkitekter AB (2009).



Figur 39. Analys av områdets cirkulation, entréer och mötesplatser. Underlag för planen är upprättat av Smideman Arkitekter AB (2009).



Figur 40. Analys av områdets terräng. Underlag för planen är upprättat av Smideman Arkitekter AB (2009).

Avgränsning och natur

Områdets avgränsning mot den omgivande natur- och åkermarken är enligt planförslaget ovan tydlig. Den röda linjen markerar avgränsningen. I etapp 1-3 är naturmarken insprängd i kilar, vilket gör att gränsen inte upplevs lika skarp och abrupt. Målet att spara naturmark och grönska så nära inpå husen som möjligt har fått större genomslag här än i etapp 4-5. Den delen saknar gröna kilar och avgränsningen utgörs av husen som står uppradade längs vägen. Detta gör att de senare etapperna, vilka innefattas av mitt programförslag, har en något mer enformig och tät karaktär i jämförelse med de tidigare etapperna.

Cirkulation, entréer och mötesplatser

I planen ovan har den huvudsakliga cirkulationen i området illustrerats. Här rör sig biltrafiken, men även gång- och cykeltrafik. De viktigaste entréerna har markerats med röda pilar där den dominerande entrén har en något större pil än de övriga. De orange ovalerna visar på potentiella mötesplatser där något händer och där människor kan samlas. Sett västerifrån ligger först en liten park, vilken är den enda i området. Nästa mötesplats är ett torg med småstadskaraktär, vilket ligger längs med huvudgatan och därmed i den mer urbana delen av Steningehöjden. Den tredje och sista markerade mötesplatsen är Steningehöjdens huvudtorg, vilket har utformats för att fungera som knutpunkt och mötesplats.

Terräng

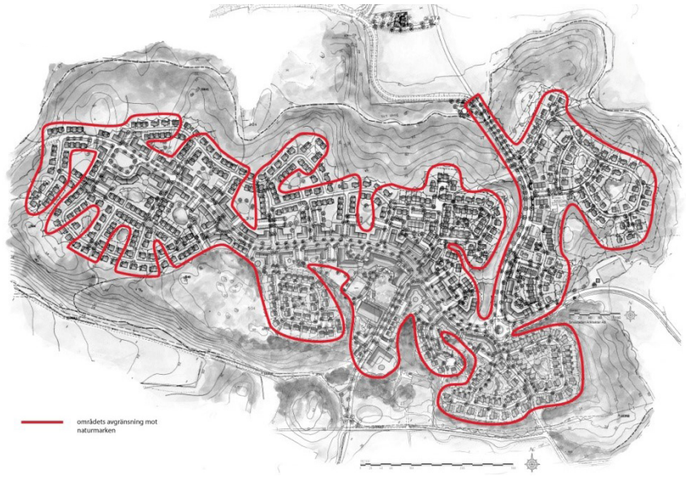
Steningehöjden ligger, som namnet avslöjar, på en höjd. Det bär med sig speciella förhållanden för öppen dagvattenhantering. Området i Västra hamnen anlades på en höjd på konstgjord väg för att skapa ett fall för vattnet att rinna längs och här på Steningehöjden finns alltså detta fall helt naturligt, något som bör utnyttjas i planeringen av dagvattensystemet. Det är således viktigt att anpassa systemet efter höjdförhållandena på platsen och därför illustreras dessa ovan. Färgmarkeringarna på höjdkurvorna går från rött som ligger högst till orange, gult, grönt och till sist blått som ligger lägst. Det framgår här tydligt att den allra största delen av den nederbörd som faller i planområdet naturligt rinner norrut.

Programförslag

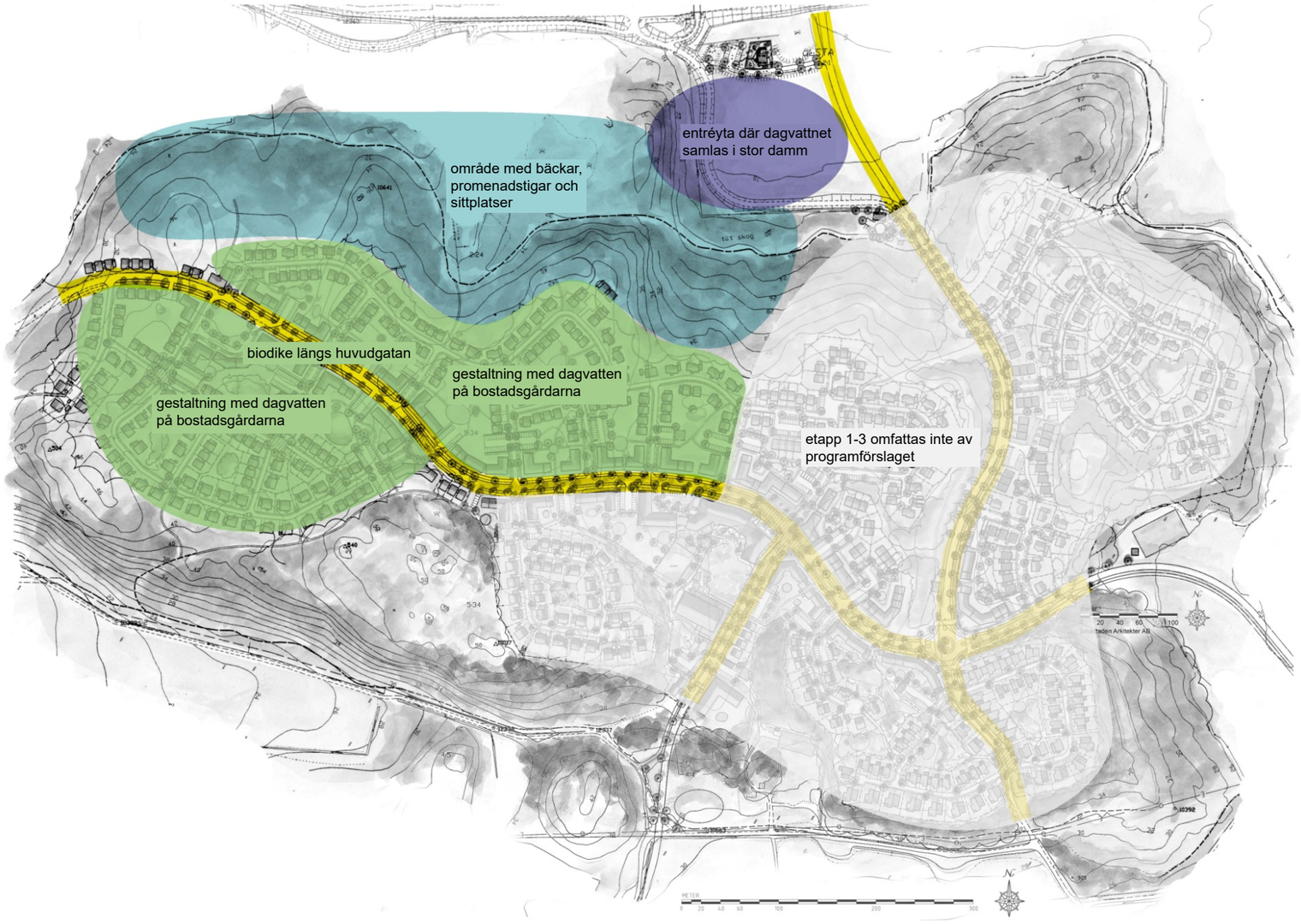
Med utgångspunkt i Smideman arkitekters utformning av Steningehöjden har jag tittat på hur bostadsområdet skulle kunna göras än mer ekologiskt hållbart. Jag har studerat naturens närvaro på platsen och utifrån de teorier som presenteras i detta arbete tagit fram ett programförslag där ett öppet dagvattensystem integreras i den befintliga gestaltningen.

Naturens närvaro

För att skapa den gröna stadsdel som Steningehöjden har som ambition att vara har jag sett över hur grönstrukturen skulle kunna anpassas. Målet är att stärka naturens närvaro på platsen genom att luckra upp gränsen mellan det byggda och naturen och på så vis även öka förutsättningarna för stärkta spridningssamband, biologisk mångfald och olika typer av ekosystemtjänster. Planen nedan visar ett förslag på hur gränsen mellan bebyggd mark och naturmark skulle kunna se ut om även etapp 4-5 försågs med gröna kilar, likt de som finns i etapp 1-3. För att åstadkomma dessa gröna kilar tas vissa enfamiljshus bort. Dessa bostäder kan ersättas genom utökning av antalet våningar på något av flerbostadshusen i den mer urbana delen av området.



Figur 41. Förslag till förändring av grönstrukturen som visar på en större flikighet i mötet med naturmarken. Underlag för planen är upprättat av Smideman Arkitekter AB (2009).



Figur 42. Programförslag som visar dagvattensystemets olika delar och hur de hänger samman. Underlag för planen är upprättat av Smideman Arkitekter AB (2009).

Dagvattensystem

Jag har valt att dela in dagvattensystemet för hela Steningehöjden i fyra nivåer. Högst upp behandlas bostadsgårdarna och i nästa nivå huvudgatan som går genom området. Vattnet leds från gårdarna och huvudgatan vidare ut i nästa nivå som är naturområdet norr om bostadsområdet. Sista nivån är entrén, vilket är den lägsta punkten i området. Dessa fyra nivåer får olika karaktär och funktion i dagvattensystemet. Olika metoder väljs utifrån önskad effekt och valet grundar sig i följande förutsättningar:

- Terräng
- Geologi/infiltrationsmöjligheter
- Önskad reningsgrad
- Gestaltnings-/skönhetsvärde
- Rekreationsvärde

Bostadsgårdar

På bostadsgårdarna är förutsättningarna för att rena dagvattnet begränsade, huvudsakligen på grund av den stora andel berg i dagen som finns i området. Det vatten som når gårdarna innehåller inte heller några stora mängder föroreningar, då de befinner sig högst upp i dagvattensystemet och inte har passerat några vägar eller liknande. Här finns ett stort värde i att istället använda vattnet i gestaltande syfte och som lek för barn. Metoder som används här är bäckar, kanaler och mindre dammar.

Huvudgata

På huvudgatan är föroreningsgraden något högre. Här passerar förhållandevis många fordon och vattnet från parkeringsplatser leds även hit. Jag har därför valt att rena, fördröja och i den mån det är möjligt infiltrera vattnet i biodiken längs gatan. Samtidigt som det tar hand om dagvattnet på ett ekologiskt hållbart sätt bidrar det till att ge Steningehöjden karaktären av ett ekologiskt hållbart bostadsområde samt adderar grönska och ett upplevelsemässigt värde till platsen.

Naturområde

I naturområdet finns stora möjligheter att använda vattnet i rekreativt syfte. Då området innehåller mycket berg i dagen kan inte vattnet infiltreras i någon större utsträckning. Här har jag istället valt att utnyttja vattnet som gestaltningselement genom att låta bäckar slingra sig fram i naturmarken när det regnar eller då snön smälter på våren. Promenadstigar, sittplatser och utsiktsplatser tillgängliggör naturområdet för boende och besökare. Här integreras vattnet på ett varsamt sätt och skapar nya intressanta upplevelser på gränsen mellan den byggda staden och den vilda naturen.

Entrén

Vid entrén till området möts man av en höjdrygg. Denna nivåskillnad utnyttjas genom att vattnet silas ned över ytan och skapar ett blickfång vid kraftiga regn. På så sätt får vattnet ta plats vid entrén och blir det första man möts av när man närmar sig Steningehöjden. Vattnet leds ned i en stor damm där vattnet från hela området tas omhand, renas och infiltreras. Här finns mestadels en vattenspegel och vattnet bräddas endast vid stora vattenflöden ut i det kommunala ledningsnätet. Dagvattenberäkningar och den exakta dimensioneringen av dammen och systemet som helhet ligger inte inom ramarna för detta arbete.

Ett komplext system

Dessa fyra delar skapar tillsammans ett komplext dagvattensystem där vattnet behandlas på olika sätt. På gårdarna infiltreras inget vatten utan används istället enbart i gestaltande och pedagogiskt syfte. Längs huvudgatan fördröjs, renas och infiltreras dagvattnet, i naturområdet används det återigen i gestaltande syfte men endast vid regn då systemet fylls. Dagvattendammen bidrar med både ekologiska och estetiska kvaliteter och bildar en identitetsskapande och välkomnande entré till Steningehöjden. Sammantaget innehåller detta system flera nivåer av rening, många olika ED-metoder och en medveten behandling av dagvattnet som resurs i ett bostadsområde.

Förhållningssätt till designkvaliteterna

I utformningen av detta förslag har jag använt designkvaliteterna för att skapa en tilltalande helhet. Nedan följer min analys av hur väl förslaget tar hänsyn till och uppfyller de olika aspekterna samt tankar om hur de olika delarna av systemet skulle kunna utvecklas i ett fortsatt arbete. Då detta arbete inte innefattar gestaltning av någon av platserna sker analysen på en övergripande nivå. Detta anser jag är både intressant och viktigt, då det är i detta skede som förutsättningarna för den efterföljande gestaltningen sätts.

Enhetlighet, mångfald och genius loci

Steningehöjdens höga ambition som en ekologiskt hållbar trädgårdsstad genomsyrar de val jag har gjort gällande dagvattensystemets komplexitet. Hela systemet utformas som ett öppet system där vattnet både tas omhand på ett ekologiskt hållbart sätt och utnyttjas i gestaltande syfte. Dagvattnets framträdande roll förstärker på så vis Steningehöjdens varumärke och framhäver dess karaktär som den ekologiska trädgårdsstaden. Platsens läge, insprängt på en höjd i naturmarken, utnyttjas i utformningen av dagvattensystemet som blir en naturlig del av områdets karaktär. Naturens närvaro är påtaglig samtidigt som den möter en stadsmässighet på ett intressant sätt, vilket fångas upp i utformningen av dagvattensystemet. De naturlika delarna samspelar med de mer gestaltade och stadsmässiga elementen i de centrala delarna av området. Denna variation i karaktär används till att skapa dynamik i en sammanhållen helhet. Målet är att dagvattenhanteringen anpassas till och förstärker karaktären och konceptet för gestaltningen i stort. På så vis kan Steningehöjdens ursprung och nya identitet fångas i gestaltningen. Genius loci ses här inte som en konstant där orörd naturmark är eftersträvansvärt. Naturens närvaro är dock stark och bildar tillsammans med det nya lagret av mänsklig aktivitet och trädgårdsstadens charm ett nytt genius loci att förhålla sig till. Komplexiteten i systemet bidrar med en detaljrikedom som har potential att skapa mångfald i designen.

Stimulans/Osäkerhet

Den något slingrande gatustrukturen gör att platsen både upplevs som väl anpassad till naturen och terrängen, men det skapar även en viss osäkerhet för den som för första gången besöker platsen. Orienterbarheten i det vindlande gatunätet underlättas av en hierarki bland de olika typerna av gator, där huvudgatan exempelvis kantas av biodiken som tillsammans med val av träd samt byggnadernas höjd, utformning och placering markerar dess överordnade rang. Detta balanserar delvis upp och gör platsen möjlig att förstå och orientera sig i men en viss osäkerhet och stimulans skapas av den otydliga strukturen där besökaren får anstränga sig för att förstå platsen. Detta kan bidra till en ökad nyfikenhet och lust att upptäcka området. Steningehöjden är så pass begränsad i sin utbredning att det ändå upplevs som möjligt att förstå och orientera sig på platsen.

Spänning

Variationen i dagvattensystemet gör att det skapas en mångfald av platser och uttryck. Systemet inom vilket dessa inrättar sig håller dock ihop dem till en sammanhållen helhet där målet är att skapa en upplevelse som är komplex och variationsrik snarare än rörig och obegriplig. Genom att arbeta medvetet med mångfalden kontra enhetligheten skapas en spänning som gör platsen intressant och tilltalande. Gårdarnas synliga vatten, huvudgatans biodike och naturmarkens bäckar och dammar skapar helt olika upplevelser inom ett sammanhållet system där återkommande materialval, uttryck och formspråk binder samman systemet och området på ett självklart sätt. Inom varje bostadsgård finns möjlighet att skapa en unik gestaltning.

Vikt/Balans

I den fortsatta gestaltningen bör balansen mellan stora tunga föremål och lätta och luftiga element beaktas. Genom att öppna upp

grönstrukturen enligt mitt förslag skapas en luftighet i ytterkanterna som väger upp den mer kompakta upplevelsen av de centrala delarna längs huvudgatan. Det synliga vattnet på gårdarna bidrar med en luftig och lätt karaktär, liksom biodikets grönska väger upp de något högre fasaderna och de hårdgjorda gatorna och parkeringsplatserna.

Harmoni
Det finns goda förutsättningar för att harmoni ska kunna upplevas på Steningehöjden. I och med att naturens närvaro är påtaglig finns möjlighet till att uppleva platsen genom naturen, något som bidrar till att skapa variation och harmoni. Dagvattensystemets vattenspeglar och porlande vatten skapar stämning och då väder och vind upplevs starkare i relation till vattnet ökar chanserna för att uppleva harmoni på platsen. Även en variation av grönska, blomning, färg, form, fjärilar och djur skapar tillfällen för upplevd harmoni.

Förenande idé
Den övergripande utformningen stärker konceptet för området som helhet och är därmed en bra grund för att utarbeta ett tydligt formspråk i relation till koncept och grundidé.

Klarhet
För att konceptet ska vara tydligt för den som besöker och upplever platsen blir den fortsatta gestaltningen av varje specifik plats avgörande. Att anlägga ett genomtänkt öppet dagvattensystem med många olika nivåer och komponenter bidrar i sig till att stärka denna koppling. Konceptet tar då form och blir närvarande per automatik. För att detta ska upplevas som positivt är det av yttersta vikt att gestaltningen tas på allvar och att det finns ett engagemang och ekonomi att skapa något genomtänkt och högkvalitativt.

Enkelhet
Komplexiteten i de olika nivåerna av dagvattensystemet och i området som helhet balanseras av den tydliga idén och en sammanhängande gestaltning. Genom att vara konsekvent i exempelvis materialval och låta varje beslut om diversitet vara medvetet kan en självklarhet i platsens gestaltning uppnås. Gårdarna utformas som unika platser, men har gemensamma drag. Gatorna utformas i en hierarki, med olika träd och med varierande andel planteringsytor. Naturmarken får ett eget uttryck, men hänger tydligt samman med resterande delar genom exempelvis återkommande material, gestaltningselement och med vattnet som en sammanhållande röd tråd.

Förhållningssätt till ekologi och estetik

Så hur förhåller sig då detta förslag till ekologi och estetik? Kan man hävda att de olika aspekterna förstärker varandra eller har jag valt det ena framför det andra? Jag skulle säga att både och är sant. Min bedömning är att ekologi och estetik i den bemärkelse begreppen används i detta arbete kan sägas förstärka varandra då argumenten för att skapa en ekologiskt hållbar stadsdel också för med sig unika möjligheter att tillföra en estetik som annars inte hade tagit plats här. Genom att ett öppet dagvattensystem anläggs blir det på sätt och vis lättare att argumentera för att planteringsytor i form av biodiken ska få ta plats i gaturummet. De hårda fakta som ligger bakom argumenten för ett öppet dagvattensystem banar väg för de mjuka värdena som ett estetiskt tilltalande gaturum tillför. Även de delar där vattnet synliggörs i ytan får ta plats både på bostadsgårdar och i naturmarken på ett självklart sätt då konceptet är förankrat och tydligt.

I de specifika valen av metod och utformning av varje plats finns däremot en viss motsättning mellan ekologi och estetik. Där vattnet används i gestaltande syfte genom att hållas synligt krävs vissa åtgärder som inte i första hand bidrar till de ekologiska vinsterna. Täta dukar, kanaler eller bassänger är inte de ekologiskt mest fördelaktiga, men de är heller inte till skada för systemets ekologiska effekter som helhet. Vattenleken och dammarna på bostadsgårdarna bidrar med pedagogiska och upplevelsemässiga värden som i sig är värdefulla för acceptansen för ett öppet dagvattensystem. Därmed är min slutsats att det är möjligt att balansera dessa kvaliteter och att de i ett större perspektiv förstärker varandra på ett positivt sätt.



Figur 43. Perspektiv som visar det centrala torget på Steningehöjden. Illustration av Smideman Arkitekter AB (2009).

Slutdiskussion

I detta avsnitt följer en diskussion av arbetets resultat, frågeställningar och metod samt reflektioner kring framtiden. Diskussionen är skriven år 2022.

Vad är då resultatet och hur väl svarar det mot frågeställningarna? För att svara på det krävs en återblick till arbetets syfte. Syftet är att öka kunskapen och medvetenheten kring de ekologiska och estetiska aspekterna av ekologisk dagvattenhantering, ED, och på så vis bidra till utvecklingen mot ett mer hållbart samhälle. I och med att frågeställningarna är av resonerande karaktär har de inte resulterat i några exakta, entydiga svar. Istället har fokus legat på att lyfta resonemangen kring detta genom att översätta estetik i något konkret och ställa det mot aspekten om ekologi och hållbar utveckling. På så vis ämnar uppsatsen att bidra till samtalet kring användningen av ED, inte bara ur enskilda aspekter som fördröjning och rening eller för att uppnå politiska mål, utan ur ett helhetsperspektiv.

Förhållandet mellan ekologi och estetik

Jag hade inledningsvis en tydlig tes om att ED måste kunna vara både ekologiskt hållbart och estetiskt tilltalande på samma gång och att dessa aspekter således inte behöver vara varandras motsatser. Tvärtom borde de kunna förstärka varandra och tillsammans förhöja värdet av anläggningen. Jag reagerade på det som Stahre (2008) skrev om att man tidigt ska bestämma sig för huvudmålet med projektet och sedan vara tydlig med syftet; om det är de estetiska och upplevelsemässiga värdena eller de funktionella och miljömässiga aspekterna som väger tyngst. Det föreföll närmast förlegat att se på gestaltning på det sättet. Utmaningen och det kanske största värdet i landskapsarkitektur anser jag är syntesen av alla delar av gestaltningen, såsom estetik, upplevelsevärden, funktion, miljö, sociala värden och så vidare. Samma synsätt är möjligt att applicera på dagvattenhantering, där utmaningen då ligger i att hitta en design där de estetiska och upplevelsemässiga värdena å ena sidan och de miljömässiga, ekologiska och funktionella värdena å andra sidan samspelar med och förstärker varandra. Stahre (2008) har dock en viktig poäng. Som framkommer i analysen av programförslaget för Steningehöjden finns det i grunden en motsättning mellan att gestalta med vatten och att på ett ekologiskt hållbart sätt återföra det till dess naturliga kretslopp. Någonstans krävs ett ställningstagande för huruvida man vill behålla vattnet i gestaltande syfte eller om man vill låta det infiltreras och därmed inte vara en synlig del av gestaltningen större delen av tiden. Däremot kan den grundläggande värderingen att sträva efter en väl avvägd balans mellan estetik, funktion och teknik kvarstå. Jag anser att mitt programförslag förhåller sig på det sättet till ekologi och estetik och lägger grunden för att en fortsatt gestaltning ska kunna hantera detta på ett bra sätt.

När det kommer till enskilda delar av dagvattensystemet kan man ännu tydligare göra detta ställningstagande och medvetet arbeta med olika syften. Som programförslaget för Steningehöjden visar kan vissa delar utformas med estetik och pedagogik som huvudfokus. Där kan vattnet användas som gestaltningselement och valet av metod styrs då främst av vilket uttryck man vill åstadkomma i gestaltningen. Längre ned i systemet kan man tvärtom välja de metoder som erbjuder bäst fördröjning, rening och infiltration av dagvattnet. På så vis skapas ett komplext system, både ur ekologiskt, estetiskt och upplevelsemässigt perspektiv.

Om man zoomar ut och ser helheten i området och projektet så kan ED användas som en tillgång där möjligheterna att skapa gröna och attraktiva stadsrum ökar. Fördröjningskraven kan användas som argument för att få till planteringar och träd i hårdgjorda miljöer i större utsträckning än vad som kanske hade varit möjligt annars. Här har man som landskapsarkitekt möjligheten att ta tillfället i akt och gestalta detta på sätt som ger ytterligare estetiska och upplevelsemässiga värden. Gestaltningen kan då stärka projektet och argumenten så att värdet i anläggningen ökar. Genom smarta val och ett helhetstänk i dagvattensystemet kan på så vis de ekologiska och estetiska aspekterna gynna varandra och möjliggöra investeringen.

Ekosystemtjänster och begreppsanvändning

Begreppet ekosystemtjänster förekommer inte i någon större utsträckning i denna uppsats. Detta beror på att det vid tiden då merparten av arbetet skrevs inte var ett lika utbrett begrepp som idag. Kvaliteterna inryms dock i resonemangen och i begreppen ekologi och estetik, där ekologi omfattar stödjande och reglerande ekosystemtjänster medan estetik framförallt omfattar kulturella ekosystemtjänster. I viss mån kan de ekologiska delarna av ED resultera i försörjande ekosystemtjänster såsom påfyllnad av grundvatten. En reflektion som kan göras såhär 12 år senare är att begreppen ekologi och estetik kan upplevas som väl förenklade. Syftet med att dela in dessa värden på det sättet var till viss del att förenkla och på så vis tydliggöra resonemangen och frågeställningarna. Förhoppningen är att läsaren är medveten om komplexiteten i hållbarhetsfrågor, ekosystemtjänster, upplevelsevärden och estetiska värden trots denna förenkling av begrepp.

Frågeställningarna

Frågeställningarna i denna uppsats har legat till grund för arbetets upplägg och svaren återfinns i resonemangen som förs genom uppsatsen. Frågan ”Vilka metoder för ED lämpar sig i ett bostadsområde?” besvaras i avsnittet ”Reflektion kring ekologi och estetik inom ED i bostadsmiljö”. Här får läsaren följa ett resonemang kring hur de metoder som presenterats i uppsatsen kan användas med olika syften, i olika delar av systemet. Dammar, våtmarker, biodiken, bäckar, kanaler och rännor, dykarledningar/kulverterade ledningar och vattenmagasin har olika kvaliteter och kan således användas i olika delar av ett system i bostadsmiljö. Här bör tilläggas att regngårdar också fungerar bra i bostadsområden, något som inte använts i referensprojekten i och med att de anlades innan detta började användas i någon större utsträckning. Regngårdar beskrevs inte i litteraturen eller referensprojekten och heller inte av de jag talade med under arbetets gång, även om de användes under andra namn.

Frågan ”Vad är god design och hur kan det samspela med och förbättra ekologisk dagvattenhantering?” besvaras i avsnittet ”Designkvaliteter i bostadsmiljö” och exemplifieras i referensprojekten. God design sammanfattas till enhetlighet, mångfald och genius loci samt de sju designkvaliteterna stimulans/osäkerhet, spänning, vikt/balans, harmoni, förenande idé, klarhet och enkelhet. Genom att arbeta medvetet med dessa aspekter kan en meningsfull design uppnås, där dagvattnet och ekologin kan fungera som inspiration och ett tillskott till innehållet och konceptet.

Den tredje frågan ”Är det möjligt att hitta en lösning där dagvattensystemet är utformat med ekologi och estetik som likvärdiga delar som dessutom berikar och förstärker varandra, eller måste det ena gå före det andra?” besvaras genom det resonemang som förs genom hela arbetet. Här följer en sammanfattning av detta resonemang.

Det är möjligt att hitta en balans mellan estetik och ekologi och de kan dessutom förstärka varandra i fallet av att ED kan ge nya dimensioner till en plats och skapa uttryck som inte uppstår annars. Om målet med estetik är att gestalta med vatten för att ha ständigt synligt, porlande vatten eller vattenspeglar och dylikt blir det däremot delvis en motsättning. Då måste man hitta lösningar som kompromissar och hitta en balans mellan de två delarna. Däremot kan ED även här ses som en tillgång eller rentav en förutsättning för den typen av estetik som annars inte hade existerat. Konsten är att utnyttja dagvattensystemets komplexitet på ett smart sätt där olika kvaliteter används där de gör bäst nytta. På så vis kan de estetiska och ekologiska aspekterna vävas samman och stärka varandra i projektet som helhet.

Den fjärde och sista frågan ”Hur kan ett programförslag för dagvattenhanteringen i Steningehöjden utformas utifrån hänsyn till både ekologiska och estetiska aspekter?” besvaras genom det programförslag som redovisas i del 2 - tillämpning i ett bostadsområde. Detta ämnar stå som exempel på hur det rent konkret skulle kunna te sig och om teorierna kring designkvaliteter, ekologi och estetik går att tillämpa. I analysen av

hur förslaget förhåller sig till designkvaliteterna samt till relationen mellan ekologi och estetik kan man på ett konkret sätt följa resonemangen. Nedan följer en sammanfattning av hur programförslaget förhåller sig till designkvaliteterna, ekologi och estetik.

Steningehöjden

Mitt förhållningssätt till designkvaliteterna tar avstamp i det förslag som Smideman arkitekter hade tagit fram för Steningehöjden. Genom att använda konceptet för området som argument för ett öppet dagvattensystem och låta detta ta form utifrån de värdeord och gestaltningsgrepp som fanns beskrivet för projektet kunde jag ta fram ett förslag som gick att analysera utifrån designkvaliteterna trots att det inte finns ett fysiskt färdigt dagvattensystem att utvärdera. Givetvis skiljer sig analysen av referensprojekten från Steningehöjdens i och med att detaljerna inte går att studera i ett projekt som inte är byggt. Först då kan de upplevda kvaliteterna analyseras fullt ut. Att göra en analys i detta skede är dock något jag tar med mig som något värdefullt. Designkvaliteterna kan verka svåra att använda i tidiga skeden, då det finns färre detaljer att studera och helheten kan vara svår att greppa. Min slutsats är ändå att det fungerade bra som verktyg och att det snarare är viktigt att ha med sig detta konkreta tankesätt parallellt med de stora penseldragen. Redan i tidiga skeden bör frågor som dessa utredas och utvärderas för att gestaltning och projektering ska ges bättre förutsättningar längre fram i processen.

Metodval

De metoder jag valde har på olika sätt bidragit till att besvara frågeställningarna. Litteraturöversikten hjälpte till att skapa en helhetsbild över den kunskap som finns inom området. I litteraturen fanns mycket erfarenhet från genomförda projekt vilket gav en bättre förståelse och rent konkret svarade på vissa av frågeställningarna. Vilka metoder som fungerar i bostadsområden kunde utläsas ur litteraturen, även om de inte fanns listade eller sammanfattade. Intervjuerna gav ett mervärde till denna kunskap då de gav ett sammanhang och en inblick i projekten som litteraturen inte kan ge. De intervjuer jag genomförde 2009/2010 hade stort värde för mig som student då de även gav en viss inblick i arbetslivet och hur det är att arbeta med dagvattenprojekt.

Platsstudierna var värdefulla för arbetet både som inspiration och referens. Genom att undersöka dessa platser kunde jag pröva teorin och analysera deras förhållningssätt till ekologi och estetik samt till designkvaliteterna. Detta hjälpte till att konkretisera teorierna både för mig och förhoppningsvis för läsaren. Det var även vid ett av platsbesöken som jag fick en guidad tur och fick möjlighet att både ställa frågor samt få annan värdefull information och litteraturtips från guiden och de som arbetade på Green roof institute. Tidsåtgången till platsbesök och analys av dessa var dock stor och möjligen hade det räckt att genomföra analys av en av platserna. De ledde inte fram till konkreta svar på någon av frågeställningarna men hjälpte till att bygga upp kunskap runtomkring för att kunna föra de resonemang som i sin tur svarar på frågorna.

Genom programarbetet besvaras den sista frågan. Även här är resonemangen runtom själva förslaget viktiga. Den ursprungliga idén var att även göra ett gestaltningsförslag för en av gårdarna, vilket hade kunnat vara inspirerande och i viss mån tydliggörande av framför allt designkvaliteterna. Det var dock inte nödvändigt för att besvara frågeställningarna, varför det exkluderades ur arbetet.

Hållbar utveckling

Jag hoppas att denna uppsats kan bidra till att vidga synsättet på ED och öka nyfikenheten kring hur ED kan användas mer och på nya sätt och på så vis i förlängningen bli ett bidrag till utvecklingen mot ett mer hållbart samhälle.

Niemczynowicz (1999, s.2) understryker vikten av att, genom till exempel minskade trafikmängder och modernare bränslen, reducera mängden föroreningar som släpps ut i naturen. Givetvis är dagvattenhanteringen inte lösningen på alla problem. Det räcker inte med att rena det förorenade dagvattnet, utan man måste gå till källan och minska utsläppen. Ekologisk dagvattenhantering är dock inte bara en lösning på problemet med förorenat vägvatten. Problematiken som ED hanterar är även erosion, översvämningar, sänkt grundvattennivå och så vidare, vilket inte kan lösas med minskade trafikmängder. Hela vår livsstil och samhällets uppbyggnad bidrar till de miljöproblem vi står inför och en mängd åtgärder krävs för att komma tillrätta med dem. Därför räcker det inte med en lösning. Åtgärder och omställning måste ske från flera håll och dagvattenhanteringen är en viktig del i ett samspel mot ett ekologiskt hållbart samhälle.

Framtiden

Sammanfattningsvis anser jag att vi bör utmana de traditionella teknikerna och lösningarna inom dagvattenhantering ännu mer. Ett nytt angreppssätt krävs där möjligheterna och vinsterna med ekologisk dagvattenhantering sätts i fokus. Det har hänt enormt mycket de senaste åren, men det finns fortfarande utrymme och behov av mer kreativa lösningar där de ekologiska och estetiska aspekterna tillåts lyfta varandra. Vi bör gå från att endast lösa fördröjningskrav till att använda hela paletten av metoder, argument och potentiella vinster med att arbeta med dessa frågor.

För att åstadkomma förändring i ett större perspektiv måste vi även våga samarbeta och testa nya vägar. Utvecklingen sker här och nu och vi kan inte luta oss tillbaka och förlita oss på att andra gör jobbet. Malmö är ett ypperligt exempel på hur nytänkande modiga eldsjälar förde utvecklingen framåt med goda resultat. De vågade samarbeta över gränserna trots ihärdiga motståndare, något som verkar vara nyckeln till långsiktigt hållbara, smarta projekt. Det är där, i mötet mellan olika kompetenser och aktörer, som förändring sker. Även synen på finansiering måste moderniseras för att möjliggöra utveckling. Gränsdragningar i organisationen, separata budgetar och andra motargument är kanske det största motståndet idag. Givetvis går det att hitta nya lösningar även för det om man bara vill.

Ett problem man ofta stöter på i dag är det faktum att takvatten från fastighetsmark ska tas omhand på respektive fastighet, något som ofta orsakar stora svårigheter på bostadsgårdar, inte sällan underbyggda. I gatan däremot har man alla möjligheter att jobba med exempelvis skelettjordar, regngårdar och biodiken för att fördröja och infiltrera dagvatten. Här kan man ofta tillskapa dagvattenmagasin med relativt stor kapacitet och de träd och växter som planteras har motsatt problem; de får för lite vatten. Det finns positiva exempel där detta har överbryggats och takvattnet tagits omhand i regngårdar i gatan, såsom Rosendal i Uppsala, men alltför ofta saknas krafterna för att hitta nya lösningar på praktiska och ekonomiska problem. Kanske är detta ett av de problem som hör till historien om några år?

Källförteckning

Litteratur

Alvem, Britt-Marie och Grönjord, Rebecka (2018). Växtbäddar i Stockholms stad - en handbok 3:e upplagan 2017. Stockholms stad. (Elektronisk) Tillgänglig < https://leverantor.stockholm/globalassets/foretag-och-organisationer/leverantor-och-utforare/entreprenad-i-stockholms-stads-offentliga-rum/vaxtbaddshandboken/vaxtbaddar_i_stockholm_2017.pdf> (2022-006-18)

Bell, Simon (2004). Elements of visual design in the landscape. Second edition. London och New York: Spon Press.

Berglund, Ulla; Jergeby, Ulla och Schroeder, Håkan (1993). Att bo i Tusenskönan: så tycker de boende och så fungerar området. Movium, SLU Alnarp.

Bernard, Stefan och Loidl, Hans (2003) Opening spaces – Design as landscape architecture. Basel: Birkhäuser.

Bonn, Christine (2000). Ekologisk dagvattenhantering i våra nordiska grannländer. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www1.vaasa.fi/vitalvaasa/fin/dagvatten.htm> (2010-01-24)

Delshammar, Tim; Huisman, Mark och Kristoffersson, Anders (2004). Uppfattningar om öppen dagvattenhantering i Augustenborg, Malmö – utvärdering efter några års drift. International green roof institute, publikation nr 009.

DRC (Dupage River Coalition) (2010). (Elektronisk) Bild tillgänglig: <http://www.dupagerivers.org/images/DSCN7677.JPG> (2010-01-25)

Edvinsson, Anna (2009). Ekologisk dagvattenhantering med biodiken -teknik, utveckling och inspiration. Kandidatarbete vid Sveriges Lantbruksuniversitet, institutionen för stad och land, Uppsala. (Elektronisk) PDF-format. Tillgänglig: <http://stud.epsilon.slu.se/466/1/edvinsson_a_090527.pdf> (2022-05-14)

Fridell, Kent och Jergmo, Fredrik (2015). Regnbäddar - biofilter för behandling av dagvatten. Movium fakta 2, 2015.

Hjerpe, Mattias och Krantz, Helena (2002). Hantering av dagvatten i öppna strukturer i stadsmiljö. International green roof institute, publikation nr 002.

IWCP (Indiana Wetlands Conservation Plan) (2010). Did You Know? . . .Healthy Wetlands Devour Mosquitoes. (Elektronisk) PDF-format. Tillgänglig: <http://www.in.gov/dnr/fishwild/files/hlywet.pdf> (2010-01-22)

Jurries, Dennis (2003). Biofilters (Bioswales, Vegetative Buffers & Constructed Wetlands): For Stormwater Discharge Pollution Removal. State of Oregon Department of Environmental Quality. DEQ Northwest Region Document.

Liptan, Thomas och Murase, Robert K. (2000). Watergardens as Stormwater Infrastructure in Portland, Oregon. (Elektronisk) PDF-format. Tillgänglig: <http://www.portlandonline.com/BES/index.cfm?a=53555&c=45382> (2010-01-22)

Löhmus Sundström, Mare (2018). Människors hälsa i växande städer. Vetenskapliga rådet för hållbar utveckling.

Lönngren, Gabriella (2001). Vatten i dagen: exempel på ekologisk dagvattenhantering. Stad & Land nr 165, Movium, SLU Alnarp.

Möller, Lotte och Åkerblom, Petter (1991). 1900-talets bostadsgård Tusenskönan: idé & verklighet. Movium, SLU Alnarp.

Möller, Lotte (2008). Trädgårdens natur. Värnamo: Albert Bonniers Förlag AB.

Reid, Grant W. (2007). From concept to form in landscape architecture. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Sigtuna kommun (2006). Detaljplan för Steningehöjden, etapp 2 – omfattande del av fastigheterna Ölsta 1:1, 2:1 och Sundveda 4:5 i Sigtuna kommun, Stockholms län.

SMFD (Stormwater Management Facility Design) (2004). Stormwater Management Manual, kap. 2.0, ss. 2/1-1/166. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.portlandonline.com/shared/cfm/image.cfm?id=55791> (2010-01-22)

Smideman, Bengt (2009). Smideman arkitekter AB. Steningehöjden – Sigtuna. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.smastaden.se/plansteningehojden.html> (2022-05-16)

Stahre, Peter (2006). Sustainability in urban storm drainage. Stockholm: Svenskt Vatten.

Stahre, Peter (2008). Blue-green fingerprints in the city of Malmö, Sweden : Malmö's way towards a sustainable urban drainage. Malmö: VA-syd.

Thynell, Anna & Fridell, Kent (2018). Grönblå infrastruktur - hållbar dagvattenhantering i gaturum. Gröna fakta, Utemiljö 7, 2018.

Webbsidor

Boverket (2022). Tillgänglig: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/praktiken/klimatanpassningar/> (2022-05-17)

Stockholms stad (2022). Parker och natur. Tillgänglig: <https://parker.stockholm/vaxter-djur/trad/biokol/> (2022-05-14)

Muntliga

Göransson, Christer (2009). Landskapsarkitekt LAR/MSA, Mellanrum AB, samtal 09-10-2009.

Lundberg, Louise (2009). Augustenborg takträdgård, samtal 20-10-2009.

Tuvendal, Magnus (2022). Fil.dr. Senior miljökonsult, ekosystemtjänstspecialist, Calluna AB. Föreläsning och samtal maj 2022.

Åkerblom, Petter (2010). Sveriges Lantbruksuniversitet, mejlkontakt under april 2010.

Bilder

Foton och illustrationer av Anna Edvinsson, där ej annat anges. Se även figurförteckning.

English summary

Below is a short English summary of the most important parts of this essay.

Introduction

Sustainable stormwater management is a very current topic where in recent years there has been, and seemingly continues to be a tremendous development taking place in the field of today´s landscape architecture. When I started writing this essay, in 2009/2010 the situation was very different. There was a wealth of knowledge, theories, and facts but only a few good examples where sustainable stormwater management had been used in residential areas in Sweden and the theories were rarely practiced. In the face of growing environmental concerns, I found this upsetting and felt frustrated with the lack of efforts to convert these theories into practice on a larger scale despite all this knowledge. Now, 12 years on, while working as a landscape architect, I have seen tremendous growth in this area. We consider stormwater in a new way and use open solutions and take a more sustainable approach in all projects. That is of course greatly gratifying and puts this essay in a new context.

Aim

The aim of this essay is to increase the knowledge and awareness about sustainable stormwater management and the ecological and aesthetic aspects of it and thereby contributing to a more sustainable development of our cities.

Questions

To accomplish that, this essay aims to answer the following four questions:

- Which methods of sustainable stormwater management are suitable for residential areas?
- What is good design and how can that interact with and improve sustainable stormwater management?
- Is it possible to find a solution where the stormwater system is designed with ecology and aesthetics as equal parts that even improve and enrich each other, or do we have to choose one over the other?
- How can a program for the stormwater management in Steningehöjden be designed considering both ecological and aesthetic aspects?

Method

In this essay different aspects of ecology and aesthetics in sustainable stormwater management are studied, analysed, and tested through the following methods.

Literature overview

I started by making a literature overview to find relevant and interesting literature, articles, and research reports about sustainable stormwater management, mainly in residential areas, as well as literature that aims to answer the question "what is good design?". My focus on design increased along the way and once that question could be answered through the literature, my research questions could also be answered in a more concrete and scientific way.

Site studies

To see how the theories worked in reality, I made site studies of three different places with sustainable stormwater management: Västra hamnen in Malmö, Augustenborg in Malmö and Tusenskönan in Västerås. I studied the aspects of ecology and aesthetics in all three places and could thereby analyse and reflect upon the relation between the two.

Program

To answer the last research question, I made a program for sustainable stormwater management in the residential area of Steningehöjden in Sigtuna. I performed an analysis of the relationship between ecology and aesthetics following the same methodology as in the three projects mentioned above.

Sustainable stormwater management

In this chapter I go through the background and elaborate on why sustainable stormwater management is so important. I describe different methods and techniques of sustainable stormwater management and how they are used. Green roofs, permeable paving, raingardens, trees, percolation beds, skeletal soils, ponds, wetlands, open canals, swales and bioswales are all used in this field. The use of different kinds of soils are being developed along the way and are yet to be evaluated.

Design qualities in landscape architecture

To be able to analyse the projects in the site study and further discuss the aspects of ecology and aesthetics in sustainable stormwater management the question "what is good design?" needs to be answered. The result from the literature showed a number of criteria which need to be met in order for a design to be considered of high quality, or a "good design".

To start with, the design needs to have both uniformity and diversity to create an interesting and cohesive design in many different scales and layers. To be able to create harmony and that special feeling about each specific site, the landscape architect also needs to identify and work with genius loci.

Furthermore, seven design qualities that characterize a good design are defined in the essay: uncertainty, tension, balance, harmony, linking idea/concept, clarity, and simplicity. These seven qualities are described in more detail and work as a tool for the evaluation of designs.

Sustainable stormwater management in residential areas

As mentioned in the method chapter, I studied three projects and how they succeeded in creating a design that is of both ecological and aesthetical high value. I analysed how they met the design criteria and how the ecological and aesthetic aspects of sustainable stormwater management relate to each other at each site.

Steningehöjden

The last part of this work is a program for sustainable stormwater management in the residential area of Steningehöjden in Sigtuna. I made a proposal of how to integrate the stormwater in the design in a way that would emphasize the concept and design ideas of Smideman architects as well as it would generate more value to the residents of Steningehöjden.

Discussion

The conclusion from the studies is that it is possible to create a design with ecology and aesthetics as two equal components and even enable them to strengthen each other's qualities in a broader perspective. However, if you want to use stormwater as a visible design feature, for example as a pond or a stream, there may be a contradiction between the ecological gains and the aesthetics of the design.

In an open system as a whole, these contradictions no longer pose a problem since the complexity in the system is also reflected in the variety of ways to design and use different techniques to create values ranging from environmental to aesthetic factors. These will strengthen each other and create arguments for using sustainable stormwater management that would not have been possible to raise from an aesthetic or environmental perspective alone.

The results from the research questions answer the aim to create a higher awareness and knowledge of the ecological and aesthetic aspects of stormwater management and as a result of that this contributes to a more sustainable development of our cities.

Tack

Jag skulle vilja rikta ett varmt tack till alla som på ett eller annat sätt bidragit till mitt examensarbete; min handledare Elin Tidbeck som handledde mig genom den första och större delen av mitt arbete och utmanade mig att definiera god design i relation till ekologisk dagvattenhantering, min biträdande handledare Viveka Hoff som guidat mig igenom dagens inlämningskrav för att sy ihop det sista av uppsatsen, Bengt Krusemo på Bjerking och Selda Taner på Sigtuna kommun som stöttade och gav bra information och underlag för Steningehöjden och alla andra jag kommit i kontakt med längs arbetets gång, tack!
Slutligen vill jag även tacka alla nära och kära som har stöttat och peppat mig att slutföra examensarbetet, äntligen!

Publicering & arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i JA, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i NEJ, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt. Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-ochpublicera/avtal-for-publicering/

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.