



Dagvatten- och skyfallsåtgärder i befintlig bebyggelse

Kriterier som styr utformningen

Linda Eneström

Självständigt arbete • 15 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Landskapsarkitekturprogrammet

Alnarp 2024



Dagvatten- och skyfallsåtgärder i befintlig bebyggelse. Kriterier som styr utformningen

Stormwater- and cloudburst measures in existing residential areas. Criteria's that affect the design

Linda Eneström

Handledare: Johanna Deak Sjöman, SLU, institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Examinator: Scott Wahl, SLU, institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 15hp
Nivå och fördjupning: G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i Landskapsarkitektur
Kurskod: EX0845
Program/utbildning: Landskapsarkitektprogrammet
Kursansvarig inst.: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Utgivningsort: Alnarp
Utgivningsår: 2024
Upphovsrätt: Alla bilder och illustrationer är tagna och skapade av författaren om inget annat anges

Nyckelord: dagvatten, skyfall, utformning, befintlig bebyggelse, klimatanpassning

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Sammanfattning

Extremväder som skyfall och värmeböljor förväntas öka i och med klimatförändringar. I täta städer där en stor andel av markytan är hårdgjord och liten andel är grönytor ökar sårbarheten för extremväder. Vid normalt regn leds det mesta av dagvattnet i städer ned i brunnar och vidare i ledningssystem. Vid kraftig nederbörd blir systemen överbelastade och vattnet måste tas hand om ovan mark. Staden förtätas, tillgänglig yta minskar och samtidigt ska staden klimatanpassas. Det medför en utmaning vid utformning av dagvattenåtgärder, inte minst i befintlig bebyggelse, där platsbrist i kombination med andra kriterier skapar förutsättningarna. Utifrån en litteraturstudie och en intervjustudie undersöks vilka kriterier som kan påverka utformningen av dagvatten- och skyfallsåtgärder i befintlig bebyggelse. Litteraturstudien undersöker städers dagvatten- och skyfallsstrategier i befintlig bebyggelse för att få förståelse om hur städer ser på utmaningen. Intervjustudien genomförs med projektör eller projektledare för tre exempelplatser i Malmö där dagvatten- och skyfallsåtgärder har byggts för att ta reda på vilka kriterier som har påverkat utformningen av åtgärderna.

Resultaten från litteraturstudien och intervjustudien visar på att förutsättningar på platsen kan påverka utformningen. Yta ovan och under mark påverkar utformningen av dagvattenåtgärder, men i olika utsträckning beroende på yta i kombination med fördröjningsbehov. Mångfunktionella ytor är viktigt i staden för att nyttja ytorna så effektivt som möjligt, för att kunna hantera extremväder och möta andra sociala och estetiska mål- vilket exemplen visat är genomförbart. På exempelplatserna löstes alla problem utan att det skedde på bekostnad av dagvattenfunktionen eller avsevärt på estetiken, vilket inte alltid är fallet. Liten yta kan göra så att estetiken påverkas negativt om funktion prioriteras över estetik. Hantering av förorenat dagvatten framstår som viktigt enligt litteraturen där rening av dagvatten är vanligare vid normalt regn än skyfall. Det litteraturen hävdar återspeglas inte helt på exempelplatserna, vilket diskuteras kunna bero på hur konstruktionen är uppbyggd, dess syfte och att åtgärder är plats specifika. Resultat från de båda studierna visar på att en åtgärds kostnadseffektivitet har betydelse för om en åtgärd genomförs eller inte. Att bygga in dagvattenåtgärder vid annan ombyggnation är ett sätt att vara resurssmart. Vidare diskuteras kostnadseffektivitet i kombination med livslängd, och om åtgärder vars livslängd är osäker ändå bör byggas. I arbetet presenteras vidare vikten av samarbete mellan olika aktörer för att hantera klimatförändringar och att städer inte kan skydda sig helt mot extremväder utan en rimlig skyddsnivå får sättas.

Nyckelord: dagvatten, skyfall, utformning, befintlig bebyggelse, klimatanpassning

Abstract

Extreme weather such as cloudburst and heatwaves are expected to increase due to climate change. In the dense city, where the ground surface consists of a large proportion of hard surface and a small proportion of green area, the vulnerability towards extreme weather increases. In cities, most stormwater is led down into wells and further into pipe systems. In the event of heavy rainfall, the systems become overloaded, and the water must be taken care of above ground. The city is being densified, available space is decreasing and at the same time the city must adapt to climate change. This poses a challenge, not least in the dense and existing residential areas, where lack of space, combined with other criteria, set the framework for climate measures. Based on a literature study

and an interview study, it is explored what criteria can influence the design of stormwater and cloudburst measures in existing residential areas. The literature study examines cities stormwater and cloudburst strategies to provide an understanding of how cities view the challenge of building stormwater- and cloudburst measures. The interview study is conducted with projectors for three example locations in Malmö where stormwater and cloudburst measures have been built.

The results from the literature study and the interview study show that conditions on the site can influence the design. Available area above and below ground affects the design of stormwater measures, but to a different extent depending on the size in combination with the need for delay. Multi-functional space is important for cities to use the available space as efficiently as possible, to deal with extreme weather and meet other social and aesthetic goals, which the examples show is feasible. On the example sites, all problems were solved without negatively affecting the function of the measure or significantly the aesthetics, which is not always the case. Small space can lead to negative effects on the aesthetics if function is prioritized over aesthetics. According to the literature, management of polluted stormwater appears important where purification often is focused on stormwater and not cloudburst. What the literature claims is not fully reflected on the example sites, which is discussed as being due to how the construction is built, its purpose and that measures are site-specific. The results from the two studies show that the cost-effectiveness of a measure is important for whether a measure is carried out or not. Building stormwater- and cloudburst measures on redevelopment sites is one way to be cost-effective. Cost-effectiveness is discussed further in combination with lifespan, and whether measures whose lifespan is uncertain should still be built. Furthermore, the paper presents the importance of cooperation between different actors to deal with climate change and how despite cooperation cities cannot protect themselves completely against extreme weather, so a reasonable level of protection needs to be set.

Keywords: stormwater, downpour, cloudburst, design, urban city, climate adaptation

Innehåll

1. Inledning	6
1.1 Klimatförändringar	6
1.2 Den täta staden	7
1.2.1 Urbanisering och stadsbyggnadsutveckling	7
1.3 Dagvatten- och skyfallshantering	8
1.3.1 Vattnets kretslopp	8
1.3.2 Avrinningsområden	10
1.3.3 Vad är dagvatten och skyfall?	10
1.3.4 Föroreningar	11
1.3.5 Kombinerat och duplikatsystem	12
1.3.6 Hållbar dagvattenhantering	12
1.3.7 Öppen och stängd dagvattenavledning	12
1.3.8 Blågröna lösningar- Mångfunktionella ytor	17
1.4 Syfte	18
1.5 Målsättning	18
1.6 Frågeställning	18
1.7 Avgränsning	19
2. Metod.....	20
2.1 Litteraturstudie- Städernas dagvatten & skyfallsstrategier	20
2.2 Intervjustudie och exempelplatser	20
3. Resultat	23
3.1 Litteratursökning– Städernas dagvatten & skyfallsstrategier.....	23
3.1.1 Strategiernas uppkomst och innebörd	23
3.1.2 Ramar för utformningen.....	24
3.1.3 Funktion och kostnad.....	25
3.1.4 Behov av samarbete och en rimlig skyddsnivå	26
3.2 Intervjustudie utifrån exempelplatser i Malmö stad.....	26
3.2.1 Projektens uppkomst	27
3.2.2 Vilka kriterier styr utformningen?	27
3.2.3 Samarbete och framtid	29
4. Diskussion	32
4.1 Avslutande reflektion.....	37
Referenser.....	38
Tack 40	
Bilaga 1.....	42

1. Inledning

I och med klimatförändringar förväntas nederbörden öka i Sverige. I tätt bebyggda områden är stor del av markytan hårdgjord och kan inte infiltrera vatten. Detta bidrar med en ökad ytavrinning och därmed en sårbarhet på de platser där potentiella översvämningar kan ske. Översvämningar kan skada bebyggelse och infrastruktur och vara en fara för liv. När vi bygger nya områden kan vi planera in lösningar för dagvatten- och skyfallshantering från början. I redan bebyggd miljö är det svårare då lösningarna måste anpassas efter de rådande förutsättningarna på platsen. Hur arbetar städer med denna problematik? Vad har de för dagvatten- och skyfallsåtgärder och hur är dessa utformade?

1.1 Klimatförändringar

Temperaturen förväntas öka och skapa ett varmare klimat på jorden i takt med klimatförändringar. I och med klimatförändringar kommer sannolikt extremväder och naturolyckor att öka, som skyfall, värmeböljor, havsnivåhöjningar, skred och ras (MSB 2013). Med extremväder menas att variabeln överstiger den lägsta eller högsta ände av dess normala spann över en förutbestämd varaktighet (Fares et al. 2021). En ökad temperatur medför negativa konsekvenser på ekosystem, människors hälsa och infrastruktur (Naturvårdsverket 2024).

När det gäller nederbörd förväntas en generell ökning över hela Sverige, men i norra och västra Sverige förväntas ökningarna bli störst. Kraftig nederbörd, så kallat skyfall, inträffar nästan alltid under sommaren (SMHI 2023). Ökad nederbörd skapar en ökad risk för översvämningar. Översvämningar kan leda till hälsorisker då förorenat vatten kan nå vattentäcker och förorena dricksvatten. Det kan bland annat vara till följd av att avloppsledningar svämmar över eller att vatten från förorenad mark når vattentäcker (Naturvårdsverket 2023). Översvämningar kan även leda till kostsamma skador på infrastruktur och bebyggelse. Samhället måste anpassas efter dessa förväntade extremväder genom förebyggande åtgärder för att minska konsekvenserna (MSB 2013:18).

1.2 Den täta staden

1.2.1 Urbanisering och stadsbyggnadsutveckling

Idag har Sverige en befolkning på ca 10.5 miljoner (SCB 2024) och enligt Boverket förväntas befolkningmängden ligga på 11.3 miljoner till år 2050, varav 70 procent av ökningen sker i de tre storstadsregioner i Sverige (Boverket 2012). I och med denna ökning ställs också högre krav på en hållbar stadsbyggnadsutveckling. Under senare decennier har debatten om urban form och stadsbyggnad stått mellan centralisering och decentralisering, där stort fokus riktats mot förtätning och stadsutbredning (Boverket 2016). Stadsutbredning karakteriseras av bebyggelse med låg densitet, segregerad markanvändning och hög bilanvändning i kombination med saknad av välfungerande kollektivtrafik (Haaland & van den Bosch 2015). Städernas utbredning tar många gånger omkringliggande mark i anspråk för att bygga bostäder och tillhörande infrastruktur (Haaland & van den Bosch 2015; Boverket 2016). Utbredningen leder många gånger till flera negativa effekter såsom minskad population och handel i innerstaden, fragmentering av vegetationsytor, ökat utsläpp av växthusgaser på grund av ökad bilanvändning och minskning av viktig åker och naturmark. Som en motreaktion till stadsutbredning har förtätningsskissen blivit alltmer aktuell och förespråkar en mer kompakt stadsbyggnad där expansionen sker inom staden. Den kompakta staden karakteriseras av förtätning av bebyggelse, närhet till jobb, skola och butiker, förespråkande av cykel och gång samt goda kommunikationer med kollektivtrafik. Detta ses i sin tur uppnå en mer hållbar utveckling av städer. Förtätning innebär också att andra problem kan uppstå (Haaland & van den Bosch 2015). Trots att förtätning företrädesvis ses på nedlagda industritomter, outnyttjade parkeringsytor, etc. tar förtätning även gröna ytor i anspråk. Förtätning kan idag ske på befintlig parkmark och på gårdsytor mellan flerbostadshus (Kabisch et al. 2016). Detta skapar en problematik inför framtiden eftersom gröna miljöer är viktiga i staden för att behålla en motståndskraft mot klimatförändringar och extremväder.

Gröna miljöer definieras som all form av vegetation som hittas i den urbana miljön och inkluderar parker, öppna ytor, privata trädgårdar och gatuträd. Gröna miljöer har många positiva effekter på både människor, djur och klimatet. De är viktiga för att behålla en biodiversitet i urbana områden, de bidrar med ytor till invånarna för rekreation, sociala interaktioner och estetik i staden (Haaland & van den Bosch 2015; Kabisch et al. 2016:586) Att gröna miljöer har positiva effekter på människans hälsa och välmående samt biodiversitet är välstuderat. Utmaningen ligger i att förse staden och dess invånare med tillräcklig och välfungerande grönyta för att det ska ge dem positiva effekterna. Gröna miljöer medför även reglerande ekosystemtjänster som gynnar oss människor då de bidrar med värmereglering, luftrening, koldioxidlagring och skyfallshantering (Haaland & van den Bosch 2015). För dagvatten- och skyfallshantering innebär det att grönytorernas kapacitet till

interception (fördröjning av regnvatten i blad- och grenverk) försvinner och att den genomträngliga marken förlorar möjligheten till infiltration eftersom ytorna blir hårdgjorda (Zölch et al. 2017). En fortsatt förtätningstrend där gröna miljöer tas i anspråk leder till att de positiva effekterna av gröna miljöer minskar, inte minst vad gäller fördröjning av dagvatten och en naturlig återladdning av grundvattennivåer.

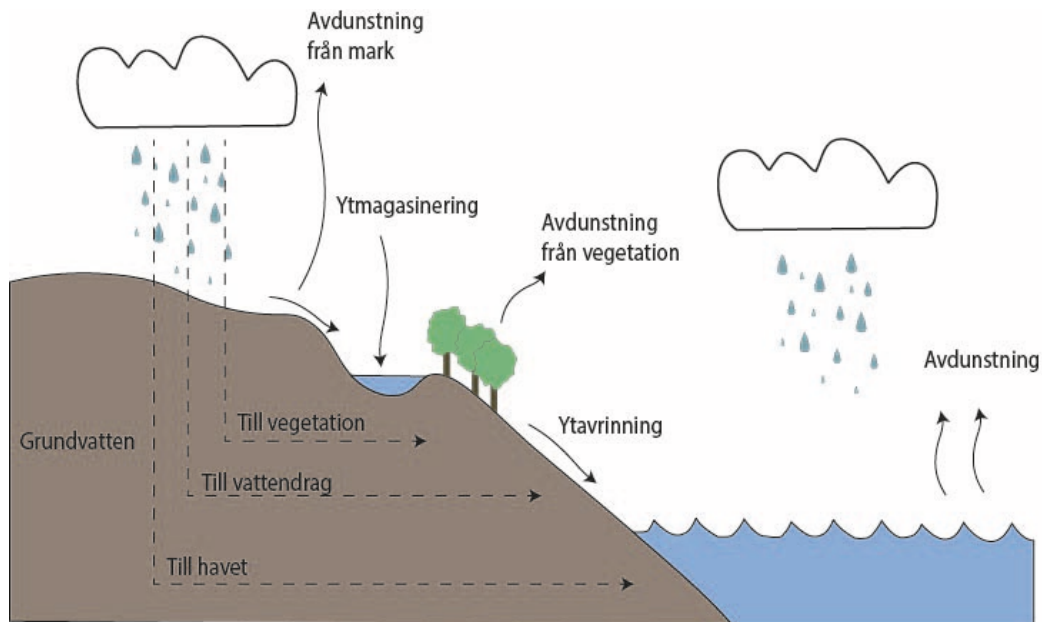
1.3 Dagvatten- och skyfallshantering

Dagvattenfrågan har haft lite olika fokus under senaste decennier. På 1960-talet ingick dagvattnet tillsammans med övrigt spillvatten i så kallade kombinerade system. Eftersom detta bidrog till konsekvenser för reningen så byggdes systemet ut så att dagvattnet separerades från spillvattnet - i så kallade duplikatsystem. Inom dagvatten- och skyfallshantering beskrivs vattnet dels i kvantitet, det vill säga mängden volym av dagvatten som ska tas om hand, dels i kvalitet, det vill säga huruvida vattnet kan ses som rent eller om det är förorenat. Dagvattenfrågan handlar därför om att både kunna fördröja kvantiteten och förbättra kvaliteten (Svenskt vatten, 2011). I följande avsnitt beskrivs detta mer ingående och hur det har haft inverkan på dagvattenhantering och utformning.

1.3.1 Vattnets kretslopp

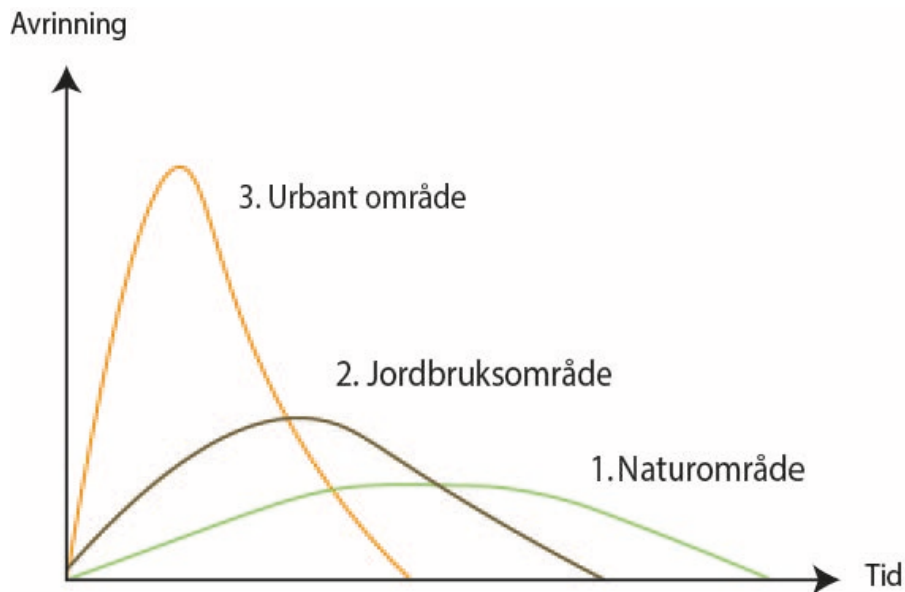
Vattnets kretslopp beskrivs utifrån ett opåverkat naturlandskap för att visa på hur det naturligt ser ut utan påverkan av bebyggelse. När hållbara dagvatten- och skyfallsåtgärder byggs är det naturliga kretsloppet det som försöker efterliknas. I ett opåverkat naturlandskap ser vattnets kretslopp ut som i figur 1. I figuren beskrivs det hur nederbörd på mark infiltreras antingen ner i marken, avrinner på ytan till ett vattenmagasin eller vattendrag, eller avdunstar (transpirerar) direkt från marken. Innan vattnet infiltreras i marken kan det även tas upp av vegetation (genom så kallad interception) för att sedan avdunsta från vegetationen eller ledas till hav eller vattendrag (Svenskt vatten 2011:14). I det opåverkade naturlandskapet kan vi se hur det naturligt sker en infiltration och fördröjning av vatten.

I ett urbant område får vattnet en förändrad avrinning. Med avrinning menas det vatten som rinner av till sjöar och vattendrag, både ytledes och via grundvattnet (SMHI 2024a).



Figur 1. Vattnets kretslopp i ett opåverkat naturlandskap, där vatten renas och fördröjs naturligt. Vilket dagvatten- och skyfallsåtgärder försöker efterlikna. Illustration baserad på (Svenskt vatten 2011)

I urbana områden, där stor del av markytan är hårdgjord, finns inte den naturliga infiltration och fördröjning som i ett opåverkat naturlandskap (Boverket 2010:11). Därför krävs ett aktivt arbete mot att skapa ytor för infiltration och fördröjning. Figur 2 visar avrinning (i tid), vid kraftig nederbörd på kort tid. Utan ytor som kan hantera vattnet ser avrinningen ut som kurva nr. 3. Genom att arbeta för långsiktig hållbar dagvattenhantering och tänka på kvantitet, kvalitet och gestaltning kan en avrinningskurva som kurva nr. 2 vara uppnåelig. Avrinningsflöde som kurva nr. 1 är inte rimlig att uppnå i ett urbant landskap (Svenskt vatten 2011:14).



Figur 2. Vid kraftig nederbörd under kort tid blir avrinningsflödet snabbt stort i urbana områden. Avrinningsflödet i kurva 2 är uppnåelig i ett urbant landskap. Avrinningsflödet i kurva 1 är inte rimligt att uppnå i ett urbant landskap. Illustration baserad på (Svenskt vatten 2011).

1.3.2 Avrinningsområden

Ett avrinningsområde är det område där nederbörd landar eller smältvatten rinner från och dräneras till en viss punkt. Det området blir punktens avrinningsområde (SMHI 2021; Nationalencyklopedin 2023). En punkt kan exempelvis vara en flod eller en å. Avrinningsområdet för en å kan därför inkludera flertalet kommuner och dagvattenfrågan blir en gemensam sakfråga för berörda kommuner. Begreppet avrinningsområde används brett och andra punkter som vattnet rinner till kan också vara en brunn eller kanal. Det betyder att det inom en stad kan finnas mindre avrinningsområden som innefattar en eller delar av en stadsdel. Enligt källor för dagvattenhantering i bebyggd miljö leds vattnet oftast till en brunn alternativt genomträngliga (permeabla) ytor som till exempel gräs, grus och växtbäddar (Stahre 2004; Boverket 2010). I slutändan når allt dagvatten den slutliga recipienten, som kan vara till exempel havet eller en sjö.

1.3.3 Vad är dagvatten och skyfall?

Dagvatten är regn och smältvatten som rinner från olika ytor såsom tak, vägar och parkeringsplatser. Mängden dagvatten som bildas avgörs av hur väl markytan, som det hamnar på, infiltrerar vatten (Klimatanpassning.se 2023). Det vatten som inte infiltreras tas normalt hand om av dagvattenledningar. Problemet är att dessa ledningar kan bli överbelastade när det kommer mycket nederbörd under kort tid (skyfall) (Boverket 2010:11).

Det finns flera olika sätt att beskriva ett skyfall. I Malmö stads tekniska handbok beskriver de skyfall såhär: ”Skyfall är större regn som inte kan hanteras av dagvattensystem och som innebär risker för liv, störningar på samhällsviktig verksamhet, allvarliga personella och materiella skador och skador på miljön” (Malmö stad 2023). För att nederbörd ska klassas som skyfall enligt SMHI ska nederbörden mätas till 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut. Enligt Stockholms stad (2024) är den första definitionen av SMHI (50 mm på en timme) relativt ovanlig och menar därför att definitionen 15 mm på 15 min ibland används istället. SMHI:s definition har omformulerats i återkomsttid av MSB, där dem menar att 50 mm under en timme har en återkomsttid på 80 år (MSB 2017:10). Med återkomsttid menas hur ofta en ovanlig händelse kan förväntas inträffa (SMHI 2024b). Enligt Bäckman (2018), i artikeln Skyfallen ABC, är SMHI:s definition av skyfall inte anpassad efter urbana miljöer och att det egentligen inte finns någon bra definition för urbana miljöer. Författaren menar vidare att skyfall bäst förklaras med begreppet återkomsttid men urskiljer ingen gräns mellan dagvatten och skyfall uttryckt i återkomsttid. Här skiljs författaren i stället på normalt regn och extremregn där avrinningen jämförs. Normala regn beskrivs som de vanligaste regnen där det mesta vattnet tas upp av permeabla ytor och avrinningen blir liten. Extremregn beskrivs som att de permeabla ytorna blir vattenmättade och ledningsnätet blir överbelastat (sker olika snabbt beroende på mängd vatten och regnintensitet) och det sker en stor avrinning (Bäckman 2018). Enligt Rosenzweig et al.(2019) finns ingen exakt intensitetsgräns för att beskriva skyfall, utan uttrycks ofta på flera olika sätt.

Sammanfattningsvis ser det inte ut att finnas ett gemensamt mått för att beskriva skyfall och det är därför svårt att jämföra med dagvatten. Vissa källor ger beskrivande förklaringar till begreppen och andra tekniska förklaringar mätt i intensitet och tid. I detta arbete förekommer de tekniska begreppen som tex återkomsttid men fokus ligger på dem beskrivande. Där den stora skillnaden mellan dagvatten och skyfall i detta arbete handlar om deras påverkan på samhället i skador och dess utformning relaterat till bland annat fördröjning och rening.

1.3.4 Föroreningar

Förutom att dagvatten vid kraftig nederbörd kan förstöra byggnader och infrastruktur kan det även vara en bärare av föroreningar. När vattnet leds vidare till närliggande recipienter kan det i slutändan skada vattenmiljön och försämra vattenresurser (RISE u.å.). I urbana miljöer finns det flera faktorer som påverkar vattnets kvalitet, där de tre största är markanvändning, trafikdensitet och byggnadsmaterial. Beroende på vilka ytor vattnet avrinner från skiljer sig föroreningshalten och innehållet åt. Generellt är ett byggprojekt under byggnation en av de stora bidragarna till förorenat dagvatten. För att ge ytterligare exempel kan det vara partiklar som frigges från nötta vägbanor och trottoarer, skräp och växtrester

och sand och grus från halkbekämpning (Viklander et al. 2019). Lösningar för att rena vattnet ska utformas lokalt för att minska spridning av föroreningar (Göteborgs Stad u.å.; RISE u.å.).

1.3.5 Kombinerat och duplikatsystem

Systemuppbyggnaden av ledningarna kan skilja sig i staden, där vissa platser är mer känsliga för översvämningar än andra. Innan 1950 byggdes kombinerade avledningssystem där spillvatten och dagvatten leddes i gemensamma ledningar. Efter 1960 byggdes i princip endast duplikatsystem där spillvatten och dagvatten leddes i separata ledningar. De kombinerade avledningssystemen återfinns ofta i de äldre delarna av en stad. Vid kraftig nederbörd kan avledningssystem överbelastas och när det händer i kombinerade system kan bakåtströmmande avloppsvatten tryckas upp i källarvåningar (Stahre 2004:10). I områden med duplikatsystem blir då inte spillvattensystemet överbelastat vid nederbörd utan endast dagvattensystemet. Det som händer då är att bakåtströmmande dagvatten kan komma upp ur tex gatubrunnar.

1.3.6 Hållbar dagvattenhantering

Enligt Stahre (2004:12) är långsiktigt hållbar dagvattenhantering kopplat till hur en anläggning planeras och förverkligas samt att ambitionen är att nyttja de positiva värden dagvattenanläggningar kan bidra med till staden. De positiva värdena kan även kallas mervärde vilket menas med att en åtgärd bidrar med fler värden än åtgärdens huvudsakliga syfte. Stahre (2004) radar upp 11 positiva värden vid öppen dagvattenanläggning i stadsmiljö. Några exempel är miljövärde (rening), estetiskt värde, biologiskt och ekologiskt värde, rekreativt värde och pedagogiskt värde. Boverket och Stockholms stad beskriver hållbar dagvattenhantering med att uppnå dagvattenåtgärder som ska rena och fördröja vattnet, använda vattnet som resurs och ge vattnet utrymme i staden (Boverket 2010:11; Stockholms stad 2015:8).

För att hållbar dagvattenhantering ska vara möjligt behövs ett brett samarbete mellan olika parter, som kommunens olika förvaltningar och anlitade arkitekter, konsulter, exploitörer och entreprenörer (Svenskt vatten 2011).

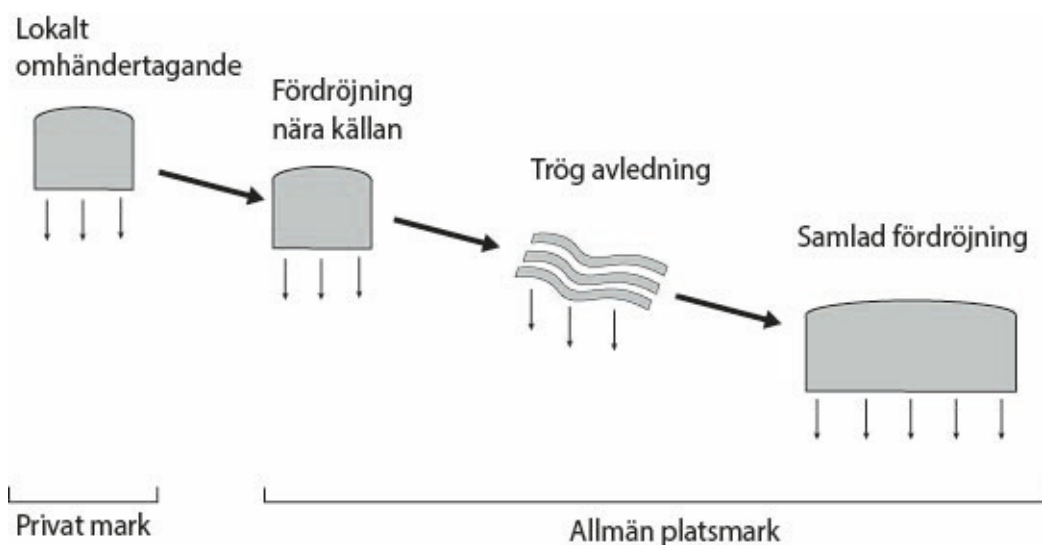
Vidare i arbetet beskrivs öppen dagvattenavledning, blågröna lösningar och mångfunktionella ytor vilket är begrepp som används i hållbar dagvattenhantering. De är begrepp som på olika sätt berättar hur dagvatten integreras i stadsmiljön för att uppnå mervärden.

1.3.7 Öppen och stängd dagvattenavledning

Dagvattenavledning kan ske genom både öppna och stängda system. Det stängda systemet är under mark och innefattar tex ledningssystem och underjordiska fördröjningsmagasin (Svenskt vatten 2011). Det öppna systemet är ovan mark och

brukar delas in i fyra olika principer. Principerna handlar dels om anläggningarnas placering i avrinningssystemet (nära eller långt bort ifrån källan), dels om på vilken platsmark vattnet omhändertas (Stahre 2004:19; Boverket 2010). En dagvattenåtgärd kan alltså ingå i flera olika principer beroende på placering i avrinningssystemet och på vilken mark den är anlagd.

De fyra principerna är:



Figur 3. Öppen dagvattenavledning kategoriserat i fyra principer. Principerna beskriver en anläggnings placering i avrinningssystemet, där lokalt omhändertagande är närmst och samlad fördröjning är längst bort i systemet. Dagvattenavledning kan ske på både privat och allmän platsmark. En dagvattenåtgärd kan alltså ingå i flera olika principer beroende på placering i avrinningssystemet och på vilken mark den är anlagd. Illustration baserad på (Stahre 2004).

Lokalt omhändertagande-LOD

Här menas att vattnet tas om hand direkt vid källan och sker på privat mark, alltså kvartersmark och tomtmark. Genom olika åtgärder kan vattnet infiltreras, fördröjas, renas och transpirerar (avdunstning från vegetation) på privatmark utan att belasta det kommunala ledningsnätet. Husägare kan tex välja att plantera mer träd och växter och välja att inte hårdgöra sin tomt. På kvartersmark kan gröna tak, vegetation och infiltrationsytor hjälpa till att inte belasta ledningsnätet (Boverket 2010:40). Stuprör kan kopplas bort från ledningssystemet och ledas ut ovan mark till närmaste fördröjning och infiltrationsyta både på kvartersmark och tomtmark (Svenskt vatten 2011).



Figur 4. Stuprör som leds ut i växtbädd, Växjö



Figur 5. Grönt tak, Malmö

Fördröjning vid källan

Även här tas vattnet omhand vid källan men nu på allmän platsmark. Det kan vara parkeringsplatser som är av genomsläppligt material, som i figur 6, eller tex vattenvägar. Vattenvägar är planerade ”stråk” där vattnet kan rinna vid extrem nederbörd, nästan som en dagvattenledning fast ovan mark (Boverket 2010:40). Vattnet fördröjs men hamnar till slut i ledningssystemet.



Figur 6. Gräs- och grusarmerade plattor på parkeringsplats som infiltrerar vatten, Alnarp

Trög avledning

Vattnet transporteras på allmän platsmark i en långsam hastighet ovan mark. Ett exempel på det är svackdiken, vilket är ett grunt avvattningsstråk som avleder vattnet (Svenskt vatten 2011). Med svackdike kan man kombinera principerna LOD och trög avledning. Viss mängd vatten infiltreras genom marken där vattnet avleds medan det som inte gör det leds vidare till ledningsnätet (Boverket 2010:41). Ytterligare exempel på trög avledning är dagvattenrännor och linjeavvattning (se figur 7 & 8), som till skillnad från svackdiken inte infiltrerar vatten utan endast avleder.



Figur 8. Öppen dagvattenavledning via dagvattenränna, Växjö



Figur 7. Öppen dagvattenavledning via linjeavvattning, Växjö

Samlad fördröjning

Denna princip innefattar större dagvattenåtgärder som anläggs i tex parkmiljö eller rekreationsområden (Boverket 2010:41). Det kan vara fördröjningsmagasin där utloppet stryps så att vattnet fördröjs på ytan och inte belastar ledningssystemet direkt. Detta anläggs ofta på ytor som har andra funktioner och när vattnet har infiltrerats kan ytan användas som vanligt igen. Ett fördröjningsmagasin kan anläggas i hårdgjord yta eller vara en större nedsänkning i en park eller på ett torg med gräs eller grusbeklädd botten, som i figur 9 & 10 (Svenskt vatten 2011:80–83). Det kan även vara en damm i tex en park som tillåts översvämmas vid extrem nederbörd eller anlagda våtmarker (Boverket 2010:41).



Figur 10. Nedsänkt mångfunktionell yta med dagvattenfördröjning och pingisbord, Köpenhamn.



Figur 9. Nedsänkt park som kan fördröja stora mängder vatten, Dagvattenparken i Hyllie, Malmö.

1.3.8 Blågröna lösningar- Mångfunktionella ytor

Mångfunktionella ytor

Mångfunktionella ytor är enligt Boverket (2010) ytor som tar hand om dagvatten, sänker temperaturen i staden, bidrar med skuggande miljöer, bidrar till sociala mötesplatser och stödjer bevarande av biologisk mångfald. Ytorna ska bidra med flera värden och lösa flera olika problem som städer står inför. Mångfunktionella ytor ska gå att nyttja även när det inte nyttjas för till exempel skyfall. Som i figur 9, där pingis är den primära funktionen av ytan majoriteten av tiden.

Blågrön infrastruktur

Begreppet blågrön infrastruktur betonar vikten av samspel mellan det blå (vatten) och det gröna (vegetation) och syftar på landskapsbaserade lösningar som avleder dagvatten genom gröna strukturer (Sörensen 2018). I artikeln skiljer författaren på hållbar dagvattenhantering och decentraliserad hållbar dagvattenhantering. Skillnaden tolkas som att hållbar dagvattenhantering innefattar både blågrön

infrastruktur och rörbaserade system och decentraliserad hållbar dagvattenhantering endast innefattar blågrön infrastruktur. Det finns flera begrepp som beskriver decentraliserad hållbar dagvattenhantering, i Sverige kan det bland annat kallas för öppen dagvattenhantering eller lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD), på engelska finns flertal begrepp såsom *sustainable urban drainage systems* (SuDS), *low impact development* (LID), *best management practices* (BMPs), *green infrastructure* (GI) och *water sensitive urban design* (WSUD) (Sörensen 2018). Vidare i denna uppsats kommer begreppet blågrön infrastruktur att användas utan differentiering av de olika begreppen.

Blågröngrå system (BGG-system) är ett samlingsnamn som förutom samspel mellan vatten och vegetation även inkluderar hårdgjorda ytor. En viss konstruktion benämns BGG om dagvattenhantering, växtbäddar och hårdgjorda ytor nyttjar samma yta ovan och under mark (Edge 2019:11).

1.4 Syfte

Syftet med denna uppsats är att få fördjupad kunskap i städers dagvattenstrategier och dagvattenåtgärder i befintlig bebyggd miljö. Samt undersöka vilka kriterier som styr utformningen av dagvattenåtgärder med exempel från Malmö.

1.5 Målsättning

Målet med arbetet är att redogöra för städers dagvattenstrategier i befintlig bebyggelse och hur dem möter de krav som klimatförändringar ställer på dagvattenhantering. Våra städer förtätas och de ytor som finns att tillgå ska gärna rymma fler lösningar än endast dagvattenhantering, då andra problem och behov också behöver lösas på samma yta. Ytterligare målsättning är att utreda vilka kriterier som kan påverka utformningen av olika dagvattenåtgärder i befintlig bebyggelse. Arbetet ämnar därefter att bidra med en diskussion kring hur kunskap om styrande kriterier bakom utformningen av dagvattenåtgärder kan vara till hjälp i kommande projekt.

1.6 Frågeställning

Vad har städer för dagvatten- och skyfallsstrategier i befintlig bebyggelse?
Vilka kriterier är det som styr utformningen av dagvatten- och skyfallsåtgärder i befintlig bebyggelse?

1.7 Avgränsning

Arbetet avgränsas till ett svenskt sammanhang. Ytterligare avgränsning har gjorts gällande utformning av dagvattenåtgärder, där styrande kriterier såsom föroreningar och tekniska lösningar behandlas på en övergripande nivå. Arbetet rör dagvattenåtgärder som är utformade för att hantera översvämningar orsakat av nederbörd och inte översvämningar som orsakas av höjda vattennivåer i sjöar, vattendrag eller kustvatten.

2. Metod

Arbetets två frågeställningar besvaras genom två olika metoder, en litteraturstudie och en intervjustudie. Litteraturstudien ligger till grund för att besvara arbetets första frågeställning *”Vad har städer för dagvatten- och skyfallsstrategier i befintlig bebyggelse?”*. Intervjustudien ligger till grund för att besvara arbetets andra frågeställning *”Vilka kriterier är det som styr utformningen av dagvatten- och skyfallsåtgärder i befintlig bebyggelse?”*.

2.1 Litteraturstudie- Städernas dagvatten & skyfallsstrategier

En litteraturundersökning genomfördes utifrån kommun- och myndighetsdokument samt dokument från organisationer såsom Svenskt vatten. Sökningen av litteraturen utfördes via Google. Sökords som användes var ”dagvatten” och ”skyfall” i relation till svenska städer. Utifrån sökningen plockades fakta ut som rörde dagvattenåtgärder, utformning och befintlig bebyggelse, från samtliga källor. Efter inhämtade fakta togs några nyckelbegrepp fram som återkom i litteraturen. Nyckelbegreppen blev underrubrikerna i litteraturstudiens resultatdel. Den inhämtade informationen och den rubriksättning som tagits fram la sedan grunden till intervjufrågorna i intervjustudien.

2.2 Intervjustudie och exempelplatser

Tre exempelplatser har valts för arbetet i samråd med Malmö stads dagvatten- och skyfallssamordnare. De tre platserna bestämdes utifrån kriterierna att de 1. innefattar dagvattenåtgärder som har genomförts i befintlig bebyggd miljö och 2. att platserna skiljer sig i brukar användning. De tre platserna blev:

1. Söderkullaparken
2. Söderkullaskolans skolgård
3. Gröna möllan

Via kontakt med Malmö stads dagvatten- och skyfallssamordnare fick jag vägledning till tre personer, där varje person hade jobbat med en av platserna under dess projekteringsskede. Motivet bakom att välja platser med olika

brukaranvändning var för att skapa en bredd i olika utformade dagvattenåtgärder men med den gemensamma nämnaren att samtliga platser var inom befintlig bebyggelse. Syftet med detta var att försöka få till en mer nyanserad diskussion om vilka kriterier som styr utformningen.

Litteraturstudien satte en övergripande struktur inom vilken intervjufrågor formulerades, dessa var i sin tur semistrukturerade. Vilket i detta fall innebar en guide där ett huvudämne skapade strukturen. Intervjumetoden kan därför beskrivas som en utforskande intervju och tillät en flexibilitet för följdfrågor utifrån vad intervjupersonen svarat i en viss fråga (Ruslin et al. 2022:23). Frågorna varierade i öppenhet, där vissa gav mer utrymme för mer beskrivande svar än andra. Intervjuerna hölls på zoom och spelades in. Inspelat material lyssnades därefter igenom för att sammanställa och sammanfatta intervjuerna. Fullständig sammanfattning av intervjuerna finns i Bilaga 1.

Tabell 1. Intervjufrågor

Bakgrund
- Kan du beskriva bakgrunden och syftet till projektet?
- Vilka problem skulle lösas på platsen? Var det ett eller flera?
- Vilka problem var prioriterade?
- Vad var din roll i projektet?
- Hur skiljer sig ditt arbete med dagvattenhantering i tätbebyggda kvarter jämfört med öppna platser med större ytor och utrymme?
Utformning
- Hur utformades platsen för att lösa problemen?
- Vilka kriterier styrde utformningen? Var det något som gick före något annat? Var det något som fick bortprioriteras?
- Hur relaterade detta till att just platsen var i tätbebyggelse?
- Skulle du säga att de kriterier som styrde utformningen i just detta projekt gäller också ofta i andra liknande (dagvattenlösningar i befintlig bebyggelse) projekt?
- Hur viktig skulle du säga att vegetationen är i utformningen för dagvattenhantering?
Planering
- Hur förhåller du dig till föreliggande planering inför projektering? Hade du velat komma in tidigare i planeringsskedet? (Om ja, varför?)
Drift och underhåll
- Hur resonerade du över drift och underhåll under projekteringen?
- Är det viktigt att den sköts rätt för att behålla sin funktion? Är anläggningen dyr att sköta?
- Nu i efterhand, upplever du att problemet är helt löst/delvis löst?

- Hur vet du som projektör eller projektledare att projektet fungerar för den tänkta funktionen?
- Vilken slags ”övervakning” (monitoring) skulle behövas tycker du får att veta om projekteringen fungerar i ett längre tidsperspektiv (+10/20 år)?
Markägoförhållanden
- Hur påverkar olika markägoförhållanden ett projekt? Upplever du att vattenfrågan är prioriterad olika om man jämför privata byggherrar och kommun?
- Hur ser du på problematiken att endast kunna jobba med offentligt ägd mark alternativt styra delvis i detaljplaner?

Figur 11. visar exempelplatsernas geografiska läge i Malmö, där alla ligger i de centrala delarna av staden, innanför den inre ringvägen. Stadsstrukturen skiljer sig åt mellan platserna då Söderkullaparken (röd) och Söderkullaskolan (vit) är beläget i en stadsstruktur som präglas av lamellhus, radhus och villor, medan Möllevången, projekt Gröna möllan (orange), är präglad av en kvartersstruktur.



Figur 11. Exempelplatsernas geografiska läge och områdesgräns. Orange- Gröna möllan, Röd- Söderkullaparken och Vit- Söderkullaskolans skolgård. Områdeskartorna är inte i samma skala. Kartor från (Google maps), redigerade av författaren.

3. Resultat

3.1 Litteratursökning– Städers dagvatten & skyfallsstrategier

Litteraturstudien kommer fram till att en kommuns intresse för skyfallshantering kan vara högre om staden har drabbats av ett skyfall tidigare. Generellt för dagvattenlösningar i bebyggd miljö är utmaningen hantering av både översvämningar vid normal eller kraftigt regn samt föroreningar. Gällande utformningen av dagvattenlösningar kan den påverkas av om åtgärden ska fördröja och/eller rena dagvattnet. Utrymmet ovan och under mark kan sätta gränserna för fördröjningskapaciteten även om behovet är större. Utrymmet kan även styra vilken reningsmetod som används. Åtgärderna ska gärna bidra till fler värden än endast dagvattenhantering. Flera källor samstämmer om att samarbeten krävs för att hantera dagvatten- och skyfallsproblematiken och att det inte går att skydda sig helt utan en rimlig skyddsnivå får sättas.

I detta avsnitt behandlas vad städer har för dagvatten- och skyfallsstrategier. Inledningsvis beskrivs kort uppkomst och innebörd av strategierna. Därefter undersöks strategierna med fokus på befintlig bebyggelse och utformning.

3.1.1 Strategiernas uppkomst och innebörd

Dagvattenstrategier hos kommuner i Sverige uppkom tidigare än skyfallsstrategierna. När det gäller Stockholm och Malmö kom i slutet av 1900-talet, början på 2000 talet deras första dagvattenpolicy. Dagvattenpolicyn kom sedan att ligga till grund för dagens dagvattenstrategier (Malmö stad 2008; Stockholms stad 2015:4). Enligt en rapport från MSB 2015 kom skyfallsfrågan upp i Sveriges kommuner ca år 2012. Kunskapsläget skiljde sig då mellan kommunerna, där det visade sig att kommuner som tidigare hade drabbats av skyfall hade störst intresse för frågan (Langéen & Frost 2015:18).

Enligt en rapport från 2017 av Svenskt Vatten Utveckling fanns ingen beredskapsplanering för skyfall i Sveriges kommuner vid den tiden. Ansvarsfördelningen var otydligt och kommunerna hade dittills jobbat med skyfallshantering reaktivt och inte proaktivt. I rapporten betonas vikten av att jobba

proaktivt och att de ekonomiska insatser som läggs i det reaktiva arbetet kan istället delvis användas i förebyggande syfte (Salomonsson et al. 2017:10–11).

2019 tog Göteborgs stad, som första stad i Sverige, fram åtgärdsplaner för skyfallshantering i stadsmiljö. I rapporten *Åtgärdsplanering skyfallsanläggning* beskrivs åtgärdernas syfte. Det primära syftet är att skydda samhällsviktig verksamhet, förbättra framkomlighet på utpekade vägar för att kunna upprätthålla räddningsinsatser samt att skydda stora samhällsekonomiska värden (Göteborgs Stad 2023).

När det kommer till vilka utmaningar dagvattenhantering medför har exempelvis Nacka kommun (2018:3) lyft tre huvudsakliga utmaningar: 1. översvämningar i bebyggd miljö i samband med normal nederbörd och 2. i samband med extrem nederbörd samt 3. föroreningspåverkan på vattenrecipienter.

3.1.2 Ramar för utformningen

Platstillgång

Förutsättningarna på platsen, såsom behov av rening och ledningar i marken, samt syftet med dagvattenanläggningen sätter ramarna för utformningen. Enligt Malmö stad skiljer sig en dagvattenåtgärd mycket åt ifall den dimensioneras för endast fördröjning jämfört med rening (Malmö stad 2008:20).

När det gäller fördröjning av skyfall i befintlig miljö menar Edge, ett svenskt konsultbolag inom blågröna lösningar, att det är utrymmet som styr vilken mängd vatten som kan fördröjas och inte fördröjningsbehovet i sig (Edge 2019:8). Här ger de gatan som exempel på fördröjningsyta i befintlig miljö. Där får utformningen av skyfallslösningen anpassas efter gatans funktionskrav, bredd, trafik, ledningar i marken, design etc. och utifrån det kan man hitta platser där tex öppna förstärkningslager eller konstruktioner kan ingå i blå-grön-gråa-system (Edge 2019:8). Att åtgärderna måste anpassas efter lokala förhållanden håller Boverket (2010:42) med om. De anser att åtgärderna behöver vara skräddarsydda för platsen.

Boverket (2010:37) styrker de argument om att öppna dagvattenlösningar behöver en ansenlig yta och att de även behöver vara placerade i rätt lägen. Parkmark inom tätorter är enligt Boverket (2010:29) ofta en bra och enkel yta att leda vatten till från omgivande hårdgjorda ytor, med förutsättning att det är en större park med lite hårdgjord yta för att kunna infiltrera. Ett problem som de lyfter är att elledningar och VA-ledningar ibland dras under parkmark för att kunna dimensionera upp ledningar, vilket kommer i konflikt då man eventuellt i framtiden vill använda parkytan som fördröjningsyta.

Malmö stad (2008:21) tycker att dagvattenanläggningar ska vara en naturlig del av stadsmiljön. Nacka kommun (2018:4) håller med om att dagvatten ska synliggöras och tillåtas ta plats. De menar att kommunen ska arbeta mot

dagvattenåtgärder som berikar bebyggelsemiljön, gynnar biologisk mångfald och skapar ekosystemtjänster.

Föroreningar

Malmö stad menar att ett lika stort fokus ligger på fördröjning av dagvatten som rening av dagvatten. Det är inte långsiktigt hållbart att utöka antalet reningsdammar för att hantera föroreningar innan de når recipienterna, utan problemet måste tas om hand mycket tidigare, helst genom att förhindra att föroreningar ens hamnar i dagvattnet (Malmö stad 2008:6). Utformningen av en dagvattenåtgärd som dimensioneras med fokus på rening av mindre mängd regn och för att skapa vital vegetation skiljer sig från skyfallsåtgärder (Edge 2019:28).

I Stockholms stad undersöks stadens vattenområden och utifrån dess kvalitet tas en prioriteringsordning fram för i vilken ordning man ska genomföra åtgärder i befintligt bebyggda miljöer. Platstillgång avgör var åtgärden görs och vilken reningsmetod som används. Åtgärdens förväntade effekt i förhållande till kostnader för anläggning och drift undersöks och påverkar utformningen av åtgärden. När det har undersöks ska den mest kostnadseffektiva metoden prioriteras (Stockholms stad 2015:13–14). Den mest kostnadseffektiva åtgärden bör väljas med förutsättning att åtgärdens funktion ur ett vattenperspektiv inte äventyras (Stockholms stad 2024:22).

3.1.3 Funktion och kostnad

Funktioner som ska fungera vid skyfall ska kontinuerligt ses över av drift och underhåll, enligt Malmö stad. Inom drift och underhåll jobbar Malmö stad med att genomföra lösningar för att motståndskraften mot skyfall ska öka (Malmö stad 2023:34). Kommunen betonar vidare vikten av att åtgärderna följs upp för att utvärdera hur väl de fungerar och om de är kostnadseffektiva. För att skapa kostnadseffektiva skyfallsåtgärder är det viktigt att ytor som används för skyfallshantering är mångfunktionella och kan användas även när ytan inte nyttjas för skyfallshantering (Malmö stad 2008:39).

Malmö stad (2023:39) skriver att ekonomi och finansiering är en av de största utmaningarna för att bygga skyfallsåtgärder. Edge (2019:110) skriver att blågröngråa-system tar längre tid att projektera och anlägga än traditionella system, speciellt i befintlig bebyggelse där det finns mycket att förhålla sig till.

I och med att åtgärderna kan innefatta stora kostnader i anläggning och i tid, menar Stockholms stad (2015:4–5) att skyfallshanteringen får ske stegvis och genom att ta fram en tydlig handlingsplan kan skyfallsåtgärder planeras in i samband med andra ombyggnationer i staden. Stockholms stad lyfter att ändringar i ledningsnäten från kombinerat system till duplikatsystem är ytterligare en insats, som om möjligt, görs vid ombyggnation (Stockholms stad 2015:4–5).

Åtgärderna kan skilja sig i utformning och därmed i kostnad. För såväl fördröjning som infiltration är de billigaste lösningarna diken i gräsytor med flacka sidor samt trädplanteringar. Trädplanteringar skapar även andra mervärden (Boverket 2010:37–38).

3.1.4 Behov av samarbete och en rimlig skyddsnivå

Salomonsson et al. (2017:10–11) anser att många fler parter i samhällsbyggandet måste arbeta med skyfallshantering än vad som görs idag. Malmö stad instämmer och uttrycker att den allmänna platsmarken inte räcker till för att hantera ett 100 års regn, vilket stadens skyfallsanläggningar ska dimensioneras efter. (Malmö stad 2023). För att minimera de negativa effekterna av skyfall måste staden ses som en helhet.

I befintlig bebyggelse finns inte samma möjlighet att rusta staden mot översvämningar som vid nybyggnation. Med utgångspunkt i konsekvensanalyser över översvämningar i befintlig bebyggelse behöver staden lägga sig på en rimlig skyddsnivå (Stockholms stad 2015:15). Vad en rimlig skyddsnivå är diskuteras av Stockholms stad. Där lyfts problematiken med att en ”rimlig” skyddsnivå ofta skiljer sig mellan olika parter. Det faktum att det finns behov av olika tekniska lösningar och att parter har en varierad skyddsnivå är något som ofta förbises i planeringsprocessen. Gällande klimatanpassningsåtgärder i det långsiktiga perspektivet har kommunen stora möjligheter att hitta anpassningar. På platser där ansvaret för att skydda de värden som är utsatta ligger på fastighetsägare eller annan verksamhetsutövare har kommunen inte samma möjlighet till att direkt hantera riskerna. Därmed finns ett stort behov av dialog mellan parter och gemensam investering för att reducera klimatrisker (Stockholms stad u.å.).

Boverket (2010:20) instämmer att samarbete mellan olika parter behövs. De skriver att det inte går att tänka sektoriserat när det gäller att skapa ett komfortabelt klimat och motarbeta översvämningar, då frågan rör alla förvaltningar. En bedömning behöver göras för att ta reda på möjligheten att förebygga innan eventuella skador sker. Salomonsson et al. (2017:56–57) menar även dem att ett förebyggande arbete inte kommer att kunna bygga bort alla risker. Utan att vid kraftiga översvämningar kommer akuta lägen behöva hanteras av räddningstjänst, organisationer och verksamheter.

3.2 Intervjustudie utifrån exempelplatser i Malmö stad

Intervjustudien kommer fram till att det finns många olika kriterier som styr utformningen av dagvatten- och skyfallsåtgärder och att det kan vara komplext att arbeta inne i befintlig bebyggelse. När markytan är begränsad i sin storlek påverkas utformningen medan vid stora ytor påverkas inte utformningen i samma

utsträckning. Ytan under mark påverkar mer eller mindre utifrån hur mycket träd och ledningar som finns på platsen. Faktorer som brukaranvändning och platsens funktion påverkar utformningen men är inte en faktor som hindrar dagvattenåtgärdens funktion. Snarare tvärtom eftersom dagvattenhantering och platsens andra kvaliteter kan skapa en synergi med hänsyn till flertalet funktioner.

I följande avsnitt presenteras resultaten från intervjuer med yrkesverksamma inom dagvatten- och skyfallsprojektering i Malmö. Svaren är en sammanfattning av samtalen och inte direkta citat.

3.2.1 Projektens uppkomst

Skyfallsanpassning av Söderkullaparken och Söderkullaskolan berodde på att det var områden som drabbades hårt under skyfallet 2014 i Malmö. Dagvattenåtgärder infördes på Söderkullaskolan i samband med att skolan var planerad för att rustas upp. 'Gröna möllan' var ett projekt främst för att höja krontäckningsgraden i området Mölllevången. Vid dimensionering av trädens växtbäddar insåg de att de hade stora möjligheter att magasinera vatten och passade då på att även hantera dagvatten, vilket gynnar träden och minskar påfrestning på ledningssystem.

3.2.2 Vilka kriterier styr utformningen?

Platstillgång ovan mark

Ytan som fanns att tillgå för att genomföra dagvattenåtgärderna skiljde sig åt mellan platserna. På Söderkullaparken och Söderkullaskolan fanns ganska stora ytor och platstillgången var inget som påverkade utformningen. På båda platserna byggdes nedsänkta ytor med slänter som skulle fördröja vatten. Intervjupersonen för Söderkullaparken säger att om man arbetar med mindre ytor där nedsänkningar ska göras och en stor fördröjningsvolym ska uppnås finns det risk att slänterna blir branta och skapar ett onaturligt uttryck. Platstillgången på Söderkullaparken och Söderkullaskolan gjorde att detta inte blev fallet utan kuperingen blev naturligt integrerad på platserna. Intervjupersonen för Gröna möllan menar att i befintlig bebyggelse är det just konkurrens om ytor som de måste förhålla sig till. I detta projekt togs outnyttjade parkeringsplatser i anspråk för att bygga växtbäddar. Växtbäddarna fick anpassas efter den yta som tillgängliggjorts i gatan.

Platstillgång under mark

Tillgången över mark behöver nödvändigtvis inte spegla tillgången under mark. I Söderkullaparken fick utformningen anpassas efter rotsystem och ledningar. Hur djupt ned man kunde schakta påverkade var parkens lågpunkter hamnade. På ett ställe i parken fick man bygga en vall då man inte kunde sänka marknivån tillräcklig för att undvika att vatten rann från parken mot bebyggelse. Yrkesverksam för Söderkullaparken gissar att det var höjden på en ledning som styrde att marknivån

inte kunde sänkas så mycket som man ville. På Söderkullaskolan fick magasinet flyttas något för att anpassa efter en gasledning som gick i marken. Intervjupersonen menar att det inte hade varit ekonomiskt försvarbart att flytta ledningen när placeringen av magasinet kunde justeras. På Gröna möllan fick växtbäddarna anpassas efter ledningarna i marken och tryckas in där det fanns plats. Platstillgång under mark styrde på vilka gator man byggde växtbäddar. Eftersom det var ett pilotprojekt valde man de gator som var enklast, för att kunna jobba fram ett arbetssätt som går att applicera på andra ställen. Därefter kan de ta itu med de svårare gatorna. Det visade sig även att vissa ledningar som var med på ritningarna inte var i bruk. Det ledde till att man kunde bygga växtbäddar på platser man inte trodde innan.

Brukare

I befintlig bebyggelse har platserna redan brukare till skillnad från i nybyggnation. Brukarnas tas i åtanke för utformningen dels för vilka funktioner som ska samsas på ytan, dels för hur mycket vatten som får vara stående. På Söderkullaskolan ville de inte ha stående vatten då det är en drunkningsrisk för barn. Utformningen fick anpassas så att vattnet leddes undan och inte låg på ytor, tex utformades en regnrabatt och skelettjordar som tog emot vatten. I Söderkullaparken byggdes samma funktioner upp igen vid ombyggnationen men med en ny tappning. Intervjupersonen nämner inget om att övriga funktioner eller utrustning som skulle in i parken har haft särskild påverkan på utformningen av skyfallsåtgärderna. På Gröna möllan finns många verksamheter och kommunen ville ge dem plats på gatan för uteserveringar och även cykelparkering. Växtbäddarna i gatan gjorde att ”klackar” skapades mellan parkeringssjoken vilket gav utrymme för uteservering och cykelparkering.

Föroreningar

Rening av dagvatten skedde inte i projekt Söderkullaparken eller Gröna möllan och viss rening fanns i projekt Söderkullaskolan. På skolgården byggdes en regnrabatt och växtbäddar för träd med biokol och makadam där biokolen har en renande effekt.

Vegetation

Intervjupersonen för Söderkullaparken säger att träden inte har någon positiv påverkan på dagvattenhanteringen. Utifrån en fördröjningssynpunkt räknar man inte med trädens kapacitet att ta upp vatten. Ur den synpunkten är träden ett hinder eftersom de hade kunnat sänka parken ännu mer om de inte behövde ta hänsyn till trädens rotsystem. Intervjupersonen för Söderkullaparken menar att vegetationen har en betydelse, förutom växtbäddar som renar, kan växterna fånga upp vatten. Men hur viktig den är uttrycker intervjupersonen osäkerhet om. På Gröna möllan

dimensionerades växtbäddarna för att skapa vital vegetation främst för att öka krontäckningsgraden, men träden fungerar även för att ta upp vatten ur växtbädden. Intervjupersonen hoppas på att träden tar upp så mycket vatten att det aldrig behöver åka ut i ledningsnätet.

Mångfunktionalitet

Alla tre projekt fick in både dagvattenåtgärder och andra funktioner som skulle finnas på platsen utan att funktionerna konkurrerade med varandra. Intervjupersonen för Söderkullaparken tycker att skyfallsåtgärden gav parken ett mer intressant uttryck då det kuperades för att behålla en massbalans, vilket skapar trevliga rumsligheter. Intervjupersonerna för Söderkullaskolan och Gröna möllan uttrycker att projekten i sin helhet gav mervärde till platserna där den nya utformningen bidrog till bland annat högre estetiska värden, högre biologisk mångfald, högre sociala värden och stärkande av ekosystemtjänster. Det uppnåddes inte bara på grund av dagvattenutformningen utan i kombination med vegetation, utrustning osv.

3.2.3 Samarbete och framtid

Planeringsskedet

Intervjupersonen för Söderkullaparken arbetade som konsult till kommunen under projektet och var inte med i det tidiga planeringsskedet. Hen tror inte att resultatet hade skiljt sig åt särskilt även om hen varit med tidigare i processen. Eftersom det finns mycket att förhålla sig till på platsen hade resultatet troligtvis varit ganska likt. Intervjupersonen för Söderkullaskolan och Gröna möllan arbetade båda på Malmö stad under projektet och verkar ha varit med tidigt i processen.

Markägoförhållanden

Markägoförhållanden är inget som påverkade utformningen på de tre exempelplatserna. De jobbade med den mark kommunen äger och behövde inte samarbeta med annan ägd mark för att utforma åtgärderna. Samtliga intervjupersoner tror att dagvattenfrågan generellt kan ha en större vikt i kommunen än hos privata aktörer men att det kan skilja sig åt. Kommunen kanske jobbar mer strategiskt med frågan än privata aktörer och kan ses som en förebild, menar intervjupersonen för Söderkullaskolan. Intervjupersonen för Söderkullaparken tror att aktörer är olika insatta i ämnet där vissa tycker det är jobbigt att behöva planera för vattnet medan andra tycker det är kul att testa ett nytt sätt att bygga på. Intervjupersonen för Gröna möllan säger att dagvattenfrågan är högt upp på agendan vid nybyggnation men att det inte ser likadant ut hos aktörer i befintlig bebyggelse. Där menar hen att man får jobba med riktade insatser.

Markägoförhållanden, kostnader och drift

Markägoförhållanden kan hindra samarbete mellan parter om kostnad för drift inte reds ut, menar intervjupersonen för Gröna möllan. När en dagvattenåtgärd byggs på tex allmän platsmark men tar emot vatten från privat mark uppstår frågan om vem som betalar för driften. På Gröna möllan leds vatten från fastigheters tak ned i några av växtbäddarna och i dagsläget är det kommunen som betalar skötselkostnaderna. Om mer omfattande underhållsåtgärder skulle behövas i framtiden behöver kommun och fastighetsägare komma överens om fördelning av kostnaderna. Kommer de inte överens får man strypa fastigheternas vattenflöde till bäddarna vilket intervjupersonen menar hade varit ett tråkigt utfall då vegetationen inte får ta del av vattnet. På Söderkullaskolan omhändertas mycket vatten från gatorna vilket är allmän platsmark och ägs av fastighets- och gatukontoret medan skolgården är kvartersmark och ägs av stadsfastigheter. Intervjupersonen menar att fördelning av skötselkostnader inte är så problematiskt i detta fall då det oavsett tas från kommunens kassa men att det ändå är en relevant aspekt. Det blir en ekonomisk fråga om vart pengarna ligger och kanske borde man ha en delad budget.

I Söderkullaparken fanns en ambition om att göra parken lättskött. Med brantare slänter ökar fördröjningskapaciteten men det försvårar skötseln. Efter dialog med driften kom de fram till en kompromiss på släntlutningar.

Gemensamt för de tre platserna är att skötseln inte är särskilt krävande men att viss standardskötsel är nödvändig för att åtgärderna ska behålla sin funktion. Vilket är rensning av löv och skräp vid brunnar, spolning av brunnar och ledningar och se till att teknisk styrning fungerar.

Kostnadseffektivitet

Det kan vara svårt att utvärdera värdet av en ombyggnation då det handlar om direkta ekonomiska kostnaderna, men också mer omätbara värden. Intervjupersonen för Söderkullaparken gissar att projektet blev ganska dyrt i och med de förorenade massorna. Bortsett från det är det en ganska billig lösning att gräva ut lite gräsmatta till skillnad från tekniska infrastrukturlösningar och skadekostnaderna vid ett skyfall. Intervjupersonen för Söderkullaskolan säger att lösningar var dyra att bygga men eftersom man passade på när skolgården ändå skulle byggas om blev kostnaderna lägre än vad de hade kunnat vara. Intervjupersonen för Gröna möllan berättar att det är en stor ekonomisk kostnad att sätta träd i gatumiljö. Det kostar 10 gånger så mycket att sätta ett träd i gatumiljö än i parkmark. Samtidigt som det är viktigt att räkna de mjuka värdena, som att gröna miljöer har flera hälsofördelar och att varje kubik som hamnar i reningsverket kostar samhället pengar (bara att det inte hamnar på kommunens konto).

Åtgärdernas livslängd och monitoring

När det kommer till Söderkullparken menar intervjupersonen att det inte går att testa om parken fungerar för sin tänkta funktion utan de får förlita sig på vad datorn säger om utformningens nya fördröjningskapacitet. Intervjupersonen för Gröna möllan berättar att de inte vet när växtbäddarna kommer förlora sin funktion. De håligheter som i växtbädden ska innehålla luft och vatten kommer en dag sättas igen av humus och rötter. Inte heller vet de hur de ska gå tillväga när det händer, om det går att skölja rent bäddarna eller om nya måste byggas. På Söderkullaskolan förlitar de sig på att verksamheten kommer med tillbud (klagomål) om det står stående vatten, samt driftens ansvar att ha koll på trädetablering och om ytor packas. På skolgården har de byggt kulventiler i bräddningsbrunnar för att kunna reglera utflödet av vattnet och påverka belastningen på ledningssystemet. De har byggts så att det går att koppla på flera dagvattenledningar, vilket intervjupersonen menar är viktigt i det anseende att kunna vara flexibel för framtiden. Förklaringen som ges är att det är viktigt att inte bygga in sig i ett hörn och få samma problem i framtiden som det man nu angripit.

4. Diskussion

I kombination med litteraturstudien kommer följande avsnitt diskutera kriterier som inkluderats i intervjustudien och som brukar eller inte brukar vara viktiga vid dagvattenåtgärder i befintlig bebyggelse. Utifrån intervjustudien kan slutsatser sedan dras om vilka kriterier som har varit betydande på just dessa tre platser och hur de skiljer sig åt mellan platserna. Vidare diskuteras framtiden, utifrån vikten av samarbete, åtgärdernas hållbarhet och kostnadseffektivitet.

Platstillgång och täta städer

Flertalet källor och intervjupersonerna hävdar att generellt för dagvatten-och skyfallsåtgärder är brist på plats ovan och under mark en påverkande faktor för utformningen i befintlig bebyggelse. Utifrån alla tre exemplen kan det konstateras att utformningen av dagvattenåtgärderna påverkas i högre grad av om ytan är liten än om den är större. Dock dimensioneras åtgärderna på Gröna möllan för hantering av mindre regn och Söderkullaskolan och Söderkullaparken för skyfall. Utifrån endast exempelplatserna kan därför inte generella slutsatser dras till att större ytor underlättar för att bygga dagvattenåtgärder eftersom det beror på fördröjningsbehovet. Hade behovet varit större i parken eller skolgården och platstillgången förhållandevis liten hade troligtvis utformningen påverkats. Ytan under mark påverkade utformningen av samtliga åtgärder mer eller mindre. Boverket (2010:29) lyfter den problematik om att ibland dras ledningar under parkmark för att kunna dimensioneras upp, vilket kan vara ett hinder i framtiden om en park ska skyfallsanpassas. På Söderkullaskolan har man genomfört åtgärder för att inte bygga in sig i ett hörn, utan vara flexibel inför framtiden. Vilket intervjupersonen menar är viktigt för att inte få samma problem i framtiden som det de nu angripit.

Exempelplatserna representerar inte helt den bredd av åtgärder som kan genomföras i en stad. Åtgärder som genomförts på exempelplatserna kräver yta både ovan och under mark då de ska fördröja vatten. På de platser där det finns lite yta att tillgå kan mindre ingrepp göras som avledningsstråk för att fånga upp vattnet men fördröja det på annan plats. Platsbrist är redan idag en utmaning för klimatanpassningsåtgärder i staden samtidigt som urbaniseringsgraden ökar och förtätningstrenden fortsätter. Det finns mycket som ställer krav på stadens fortsatta

utveckling. Det långsiktiga perspektivet är viktigt att ha med, där de val som görs idag kan ha konsekvenser för framtida utformningar av klimatanpassningsåtgärder

Föroreningar

Dagvattenåtgärders betydelse för rening tycker Malmö stad (2008:6) är lika viktigt som för fördröjning. Edge (2019:28) menar att det är främst hantering av mindre mängd vatten som har ett fokus på rening och inte vid skyfall. På Gröna möllan hanteras mindre mängd vatten men vattnet renas inte, vilket kan förklaras med att förhoppningen är att vattnet aldrig når ledningssystem utan tas upp av vegetationen. Trots att Söderkullaparken är skyfallsanpassat finns reningsåtgärder. Då de inte ville ha stående vatten på skolgården byggdes trädbäddar och en regnrabatt, vilket är konstruktioner som har möjlighet att rena vatten. På Söderkullaparken finns inga reningsåtgärder vilket heller inte är fokus vid hantering av skyfall.

Stockholms stad menar att utifrån en prioriteringsordning genomförs reningsåtgärder i befintlig bebyggelse där reningsmetod styrs av platstillgången (Stockholms stad 2015:13–14) och beroende på vilka ytor som vattnet avrinner på skiljer sig föroreningshalt och innehåll åt (Viklander et al. 2019). Information om föroreningshalten på exempelplatserna togs inte upp i intervjuerna. Däremot är vägbanor en av de ytor där vatten som avrinner kan bära med sig föroreningar (Viklander et al. 2019) och samtliga exempelplatser hanterar dagvatten som rinner från omkringliggande vägbanor.

Mångfunktionalitet

Utifrån intervjuerna framkommer att dagvattenåtgärder medför flera positiva effekter utöver hantering av dagvatten. På exempelplatserna skulle andra funktioner och utrustning än dagvattenhantering in på platserna. På Gröna möllan fanns även andra delmål som bland annat att öka tryggheten. Funktionerna eller de andra målen stred inte mot varandra och var inte ett hinder för utformningen. Exempen visar att fler värden kan uppnås oberoende av projektets primära syfte. Det gäller att det inom projektet finns en strävan efter att optimera lösningar och att se projektets potential att lösa flera problem inom olika kategorier.

Resultaten från litteratur- och intervjustudie visar att mångfunktionella ytor är eftersträvansvärt för att arbeta kostnadseffektivt. En mångfunktionell yta skapar å ena sidan mervärde och bidrar till att ytan kan utnyttjas även när den inte hanterar vatten, men å andra sidan kan det gå till överdrift om fördröjningskapaciteten går över andra värden. I arbetets tre exempel har dagvattenåtgärderna haft antingen en positiv eller neutral effekt på den estetiska utformningen, men intervjupersonerna för Gröna möllan och Söderkullaparken menar att det inte alltid är fallet. Ibland kan det ha en negativ effekt på utformningen. De lyfter problematiken om att onaturliga lösningar förekommer för att få ihop till exempel släntlutningar för att uppnå en viss fördröjningskapacitet.

Mångfunktionella ytor är även viktiga för att städer ska kunna hantera och minimera konsekvenserna av extremväder (Boverket 2010). Skyfall och värmeböljor är sammankopplat med varandra, där ett varmare klimat och varmare stad i sin tur leder till ökad nederbörd och skyfall. Eftersom det är brist på ytor i staden måste lösningar hantera både extrem värme och extremt regn.

Det väcker frågan om ifall klimatanpassningsåtgärder ska få gå före det estetiska värdet för att optimera lösningen utifrån klimatsynpunkt, eller inte? I frågan ställs estetik och funktion emot varandra vilket gör det intressant att sätta det i kontext av en stads förväntade skyddsnivå. Om man drar det till extremerna: en stad optimerar alla sina dagvattenåtgärder efter funktion och sätter estetiken åt sidan eller en stad som strävar efter en hög funktion men låter estetiken göra så att funktionen inte optimeras. De olika scenarierna påverkar hur mycket vatten som kan hanteras och därmed stadens skyddsnivå. Målet enligt (Stockholms stad 2015:15) är att städer ska lägga sig på en ”rimlig” skyddsnivå. Ordet ”rimlig” kan innefatta en mängd olika saker och kanske ingår det att åtgärder får begränsas i vattenoptimering med hänsyn till andra funktioner, som bland annat estetik.

Reaktivt/proaktivt- staden som helhet

Det finns en enighet i litteraturen och utifrån intervjuerna om vikten av att jobba proaktivt och att se vattenproblematiken i sin helhet. Söderkullaskolan och Söderkullaparken kan man säga är ombyggnationer som gjorts från reaktiv respons efter skyfallet 2014. Samtidigt som det är en proaktiv ombyggnation för att förhindra skador vid ett framtida 100 års regn. Projekt Gröna möllan är ett proaktivt arbete sett utifrån dagvattenfrågan och där staden som helhet tas i beaktning. Eftersom dagvattenåtgärder genomfördes trots låg problematik i området för att minska den generella belastningen på ledningsnätet och minska samhällskostnader för rening av vatten. Det är positivt att vara flexibel i ett projekt, som i Gröna möllan. Flexibilitet inför oförutsägbara händelser ledde till flera växtbäddar i området. De andra platserna anpassade sig efter händelser som dök upp under arbetets gång, som till exempel ledningar i marken, men det var inget som hade en direkt positiv eller negativ påverkan på dagvattenhanteringen.

Boverket (2010) och Salomonsson et al. (2017:10–11) betonar vikten av samarbete mellan olika aktörer. Utifrån intervjuerna antas kommunerna ta ett större ansvar idag när det gäller dagvattenfrågan men att intresse finns hos privata aktörer. Störst intresse finns hos kommuner som tidigare drabbats av skyfall (Langéen & Frost 2015:18). Intervjupersonen för Gröna möllan menar att för fastighetsägare i befintlig bebyggelse kan intresset vara lägre än i nybyggnation och att det där kan behövas mer riktade insatser.

Kostnader och långsiktigt perspektiv

Det krävs en större kreativitet och mer tid för att genomföra dagvattenåtgärder i befintlig bebyggelse enligt intervjupersonen för Gröna möllan och Edge (2019:110), men exemplen från Malmö stad visar att det går. Enligt intervjupersonerna för Söderkullaparken och (Boverket 2010:37–38) lyfts å ena sidan att lätta ingrepp går att göra till en relativt låg kostnad men å andra sidan lyfts det som svårt att genomföra på grund av kostnadsfrågor, enligt Malmö stad (2023:39).

Exemplet Söderkullaparken visar på att ett lätt ingrepp som att gräva ur gräsmattan var en effektiv och relativt billig lösning, bortsett från de förorenade massorna. Boverket (2010:37–38) stödjer detta och menar att diken i gräsytor med flacka slänter är en av de billigare åtgärderna för dagvattenhantering.

Resultat från intervjuer och från litteraturen visar på att om en dagvattenåtgärd ska genomföras ska den anses vara kostnadseffektiv. En yta kan anses vara mer kostnadseffektiv om den är mångfunktionell och om den förväntade effekten överträffar kostnad för anläggning. Kostnad för anläggning minskar när dagvattenåtgärder genomförs på platser som av annan anledning ska byggas om. Att planera in klimatanpassningar vid annan ombyggnation verkar på så sätt resurseffektivt och smart. Problemet ligger i hur man mäter en åtgärds kostnadseffektivitet som bestämmer om åtgärden är motiverad eller inte. Åtgärden kan räknas i bland annat förväntad reningseffekt, förhindrade skador på exempelvis hus och anläggningskostnader. Dessa värden är hårda och går att mäta i pengar men åtgärderna medför också mjuka värden, som dock är mer svåråtkombara. Som till exempel hur gröna miljöer bidrar med ekosystemtjänster vilket lyfts av Haaland & van den Bosch (2015) och hur den mentala hälsan påverkas positivt av gröna miljöer-vilket lyftes av intervjupersonen för Gröna möllan.

Långsiktig hållbarhet

För att åtgärderna ska behålla sin tänkta funktion menar intervjupersonerna för samtliga platser att den kontinuerliga driften står för att upprätthålla det. Åtgärderna behöver både skötas av driften och av VA-tekniker, då de krävs skötsel både ovan och under mark. Hur länge regnbäddarna kommer behålla sin funktion på Gröna möllan och Söderkullaskolan finns inget svar på enligt intervjupersonerna. Anläggningarna är alltså relativt dyra och livslängden är osäker. Det står delvis i kontrast till det litteraturen visar på, att städer oftast genomför välkalkylerade åtgärder för att veta att en åtgärd är kostnadseffektiv (Malmö stad 2023:39; Stockholms stad 2024:22, u.å.:4–5). Det kan vara så att livslängden förväntas vara tillräckligt lång för att det fortfarande ska vara ett effektivt val och kanske är det bättre att göra något än inget alls. I och med de extremväder som sker idag, som skyfallet i Malmö 2014, och att det sannolikt kommer att öka i framtiden tyder på att aktiva åtgärder måste genomföras nu. Att invänta kunskap om växtbäddars

livslängd kan ta tid och den kunskap som finns nu kanske anses tillräcklig. Om det visar sig att växtbäddar inte går att spola rent utan måste bytas ut helt, kanske det ändå är en mindre kostnad än vad som hade kostat samhället om växtbäddarna inte byggdes alls.

Sammanfattning

Sammanfattningsvis kan det konstateras att platstillgång ovan och under mark påverkar utformningen av dagvattenåtgärder, men i olika utsträckning beroende på yta i kombination med fördröjningsbehov. Dagvattenåtgärders betydelse för rening av vatten är viktigt enligt litteraturen, vilket inte riktigt återspeglas på exempelplatserna. Förklaringen kan vara att det beror på hur mycket vatten som omhändertas, vad för konstruktion som byggts på platsen och föroreningshalten. Mångfunktionella ytor är viktigt för att städer ska använda ytor så effektivt som möjligt för att kunna hantera extremväder och möta andra sociala och estetiska mål, vilket exemplen visat är genomförbart. På exempelplatserna löste de alla problem som skulle lösas utan bekostnad på dagvattenfunktion eller avsevärt på estetiken, vilket inte alltid är fallet. Liten yta kan göra så att funktion och estetik påverkas negativt. Städer som har drabbats av skyfall är mer intresserade av att jobba med förebyggande åtgärder och det är viktigt att se staden som en helhet. Dagvattenåtgärder kan byggas på platser som enligt skyfallsanalyser inte är utsatta för översvämning för att minimera belastning på ledningssystem och minska samhällskostnader för rening av vatten. Genom att ha med dagvattenfrågan i alla projekt, ombyggnation som nybyggnation och oavsett projektets initiala uppkomst kan städer öka sin motståndskraft. Oavsett förebyggande åtgärder kan städer inte uppnå fullt skydd mot extremväder utan en rimlig skyddsnivå får sättas. Dagvattenåtgärder kan vara både relativt billiga och dyra beroende på bland annat förekomst av tekniska lösningar och naturliga lösningar i utformningen. Den mest kostnadseffektiva lösningen eftersträvas utifrån rening, fördröjning, anläggningskostnad, mervärde etc. Kunskap om hur länge växtbäddar behåller sin funktion finns inte vilket ifrågasätter dess kostnadseffektivitet. Däremot är det kanske värt att genomföra åtgärder trots bristande kunskap om hur länge de kommer hålla. Ett långsiktigt perspektiv är viktigt för att inte hamna på den plats som orsakade ombyggnation av exempelplatserna. Det kan uppnås genom att exempelvis införa dagvattenåtgärder vid annan planerad ombyggnation och bygga lösningar som kan anpassas efter framtida behov.

En del i målsättningen för arbetet var att diskussionen skulle bidra med kunskap som kan vara till hjälp i framtida projekt, vilket kan sammanfattas i några punkter:

- Parkmark anses vara en bra plats för dagvatten- och skyfallshantering och kan relativt enkelt byggas om.

- Ett projekt kan innefatta dagvatten- och skyfallsanpassning även om problematiken är liten just där, för att avlasta systemet generellt.
- Ytor bör göras mångfunktionella och ha i åtanke både skyfall och värmeböljor vid klimatanpassningsåtgärder.
- Skyfallsanpassning av en plats kan göra den mer intressant om lösningarna byggs naturligt integrerade.
- Det kan vara bra att bygga lösningar som kan anpassas efter framtidens behov.

4.1 Avslutande reflektion

I det här stycket förs reflektion över vad som har varit bra och mindre bra i min arbetsgång, om jag hade gjort något annorlunda och om mer tid funnits hur jag hade utvecklat arbetet.

Litteraturstudien försöker att övergripande besvara en väldigt stor frågeställning. Detta gav mig problem vid inhämtning av material då det tog lång tid att förstå vilka typer av dokument som kommuner, myndigheter och organisationer kan ha som berör dagvatten och skyfall. Om det hade funnits mer tid hade en mer ingående bakgrundsförståelse för vilka dokument som finns, hur de är utformade och hur de används varit bra för att kunna göra ett mer motiverat urval.

Intervjuerna hölls över zoom vilket fungerade bra överlag men det är inte idealt för att få till det bästa samtalet. Tekniska problem gjorde att ljudet under en av intervjuerna var hackigt vilket påverkade min förståelse för platsen under intervjuens gång, vilket kan ha hämmat vissa följdfrågor. Det ljud som inte uppfattades under intervjun kunde däremot höras på inspelat material och frågor för förtydligande kunde ställas på mejl efter intervjun. I och med relativt öppna frågor besvarades under intervjuerna oftast mer än en fråga i varje svar vilket gjorde att kronologin på frågorna skiljde sig mellan intervjuerna. Det gjorde det svårare för mig som intervjuare att veta vad som hade besvarats och inte. Det ledde till att de intervjuer där kronologin var tydligare fick frågorna rakare svar medan där kronologin var otydligare fick vissa svar läsas in mellan raderna. De sistnämnda svaren sammanfattas i resultatdelen också därefter, med försiktighet och inte med exakthet. Intervjuerna är sammanfattade och inte citerade i resultatdelen, eller transkriberade i bilaga. Det går inte att utesluta att mina åsikter som skribent kan ha påverkat sammanfattningen av intervjuerna till en viss grad.

Referenser

- Boverket (2010). Mångfunktionella ytor- Klimatanpassning av befintlig bebyggd miljö i städer och tätorter genom grönstruktur. [2024-01-24]
- Boverket (2012). *En urbaniserad värld*. <https://sverige2025.boverket.se/en-urbaniserad-varld.html> [2024-01-23]
- Boverket (2016). Rätt tät- En idéskrift om förtätning av städer och orter.
- Bäckman, H. (2018). Skyfallens ABC. *Stadsbyggnad*, (2), 26–29. [2024-02-05]
- Edge (2019). Levande stadsrum- en handbok i Blågröngrå system. Edge. [2024-01-30]
- Fares, A., Habibi, H. & Awal, R. (2021). Chapter 1 - Extreme events and climate change: A multidisciplinary approach. I: Fares, A. (red.) *Climate Change and Extreme Events*. Elsevier. 1–7. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822700-8.00019-6>. (2024-02-12)
- Google maps (u.å.). <https://www.google.se/maps/place/Malm%C3%B6/@55.5702379,12.9335722,12z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x465305a574c491ff:0xd3a905dfbd4888e5!8m2!3d55.604981!4d13.003822!16s%2Fm%2F0111894y?entry=ttu> [2024-02-23]
- Göteborgs Stad (2023). *Åtgärdsplanering skyfallsanläggning- Metodbeskrivning*. [2024-01-30]
- Göteborgs Stad (u.å.). *Krav på rening av dagvatten*. <https://goteborg.se/wps/portal?uri=gbglnk%3a2016813144134477> [2024-03-04]
- Haaland, C. & van den Bosch, C.K. (2015). Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification: A review. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14 (4), 760–771. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.07.009>. (2024-01-23)
- Kabisch, N., Strohbach, M., Haase, D. & Kronenberg, J. (2016). Urban green space availability in European cities. *Ecological Indicators*, 70, 586–596. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.02.029>. (2024-03-06)
- Klimatanpassning.se (2023). *Dagvatten och spillvatten*. <https://www.klimatanpassning.se/hur-samhallet-paverkas/vatten-och-avlopp/dagvatten-och-spillvatten-1.107468> [2024-01-25]
- Langéen, H. & Frost, C. (2015). Intensiv korttidsnederbörd : riktlinjer för översvämning av urbana områden – förstudie. *MSB*,. [2024-02-08]
- Malmö stad (2008). *Dagvattenstrategi*. Malmö stad. [2024-02-07]
- Malmö stad (2023). *Skyfall*. <https://malmo.se/Teknisk-handbok/Vatten/Skyfall.html> [2024-01-25]
- MSB (2013). *Framtidens storstäder : säkerhet i en föränderlig värld*. [2024-01-23]
- MSB (2017). *Vägledning för skyfallskartering : tips för genomförande och exempel på användning*. [2024-02-05]
- Nacka kommun (2018). *DAGVATTENSTRATEGI- för en hållbar och klimatanpassad dagvattenhantering*. [2024-02-28]
- Nationalencyklopedin (2023). *avrinningsområde*. <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/avrinningsomr%C3%A5de> [2024-02-14]
- Naturvårdsverket (2023). *Konsekvenser för människors hälsa*. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatforandringar/klimatet-i-framtiden/effekter-i-sverige/konsekvenser-for-manniskors-halsa/> [2024-03-04]

- Naturvårdsverket (2024). *Klimatförändringarnas effekter i Sverige*. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatforandringar/klimatet-i-framtiden/effekter-i-sverige/> [2024-02-12]
- RISE (u.å.). *Dagvatten- och skyfallshantering*. <https://www.ri.se/sv/vad-vigor/expertiser/dagvatten-och-skyfallshantering> [2024-02-05]
- Rosenzweig, B., Ruddell, B.L., McPhillips, L., Hobbins, R., McPhearson, T., Cheng, Z., Chang, H. & Kim, Y. (2019). Developing knowledge systems for urban resilience to cloudburst rain events. *Environmental Science & Policy*, 99, 150–159. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.05.020> (2024-02-22)
- Ruslin, Mashuri, S., Rasak, M.S.A., Alhabsyi, F. & Syam, H. (2022). Semi-structured Inetrview: A Methodological Reflection on the Development of a Qualitative Reserach Instrument in Educational Studies. *IOSR Jorunal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, (12 (01)), p.22-19. [2024-02-22]
- Salomonsson, M., Larsson, M., Karlsson, S., Alexandersson, H. & Andreasson, M. (2017). Beredskapsplanering för skyfall. [2024-01-30]
- SCB (2024). *Sveriges befolkning. Statistiska Centralbyrån*. <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/manniskorna-i-sverige/sveriges-befolkning/> [2024-03-04]
- SMHI (2021). *Avrinningsområde*. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/avrinningsomraden/avrinningsomrade-1.6704> [2024-02-14]
- SMHI (2024a). *Hydrologiska ord och begrepp*. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/utbildningsmaterial/hydrologiska-begrepp-1.29125> [2024-02-20]
- SMHI (2024b). *Återkomsttider*. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/extremer/aterkomsttider-1.89085> [2024-03-08]
- Stahre, P. (2004). *En långsiktigt hållbar dagvattenhantering- Planering och exempel*. Svenskt vatten. [2024-02-20]
- Stockholms stad (2015). *Dagvattenstrategi- Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*. [2024-02-07]
- Stockholms stad (2024). *Skyfall, åtgärder - Stockholms miljöbarometer*. <https://miljobarometern.stockholm.se/klimat/klimatanpassning/skyfall/activities/> [2024-01-24]
- Stockholms stad (u.å.). *Mångfunktionella skyfallsanläggningar- Fallstudier från Stockholms stad*. [2024-02-08]
- Svenskt vatten (2011). *Hållbar dag- och dränvattenplanering. Råd vid planering och utformning*. Publikation P105. [2024-02-20]
- Sörensen, J. (2018). PLUVIALA ÖVERSVÄMNINGAR I STORT OCH SMÅTT. *VATTEN-Journal of Water Management and Research*, (74:4), s.207-220. [2024-02-14]
- Viklander, M., Österlund, H., Müller, A., Marsalek, J. & Borris, M. (2019). *Kunskapssammanställning Dagvattenkvalitet*. (2019–2). [2024-02-14]
- Zölch, T., Henze, L., Keilholz, P. & Pauleit, S. (2017). Regulating urban surface runoff through nature-based solutions - An assessment at the micro-scale. *Environmental Research*, 157, 135–144. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.05.023> (2024-03-06)

Tack

Jag vill rikta ett stort tack till Johanna Deak Sjöman för ovärderlig handledning och engagemang i mitt arbete.

Publicering och 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. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi er 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.

Bilaga 1

Sammanfattning av intervjuerna

Söderkullaparken

Intervjupersonen jobbar idag på fastighets- och gatukontoret på Malmö stad men under projekteringen av Söderkullaparken arbetade personen som projektör på konsultuppdrag av kommunen.

Projektets bakgrund och uppkomst

Uppkomsten till ombyggnation för att skyfallsanpassa parken beror på skyfallet 2014 i Malmö där parken, kringliggande gator och bebyggelse blev översvämmat. Vilket orsakade skador på flertalet radhus som ligger i närheten av parken. Ledningssystemet i området är uppbyggt så att många dagvattenledningar från kringliggande bebyggelse samlas i ett underjordiskt dagvattenmagasin i parken. Under skyfallet 2014 blev magasinet fyllt och stora mängder vatten trängde upp ur en brunn i parken vilket orsakade översvämningen. Det togs fram en skyfallsanalys och man kom fram till att man behövde fördröja en viss mängd vatten. Malmö stad tog fram ett tidigt skissförslag på omgestaltning som intervjupersonen som konsult arbetade vidare med. Förslaget innebar att riva allt, sänka parken och sedan bygga upp den på nytt med samma funktioner. Parken skulle därmed bli som ett stort vattenmagasin.

Utförning

Det som parken främst utformades för var skyfallshantering, där det fanns en bestämd fördröjningsvolym som omgestaltningen av parken skulle uppfylla. Alla funktioner behölls men man ändrade gångstråken och bytte plats på lekplats och bollplan. När parken svämmas över vill man inte att vattnet ska bli helt stående utan vattnet pytsas ut i ledningssystemet. Parken behövde därför ha flera lågpunkter där brunnar placeras.

Det fanns vissa önskemål från Malmö stad och de boende. De boende i området upplevde att lekplatsen var otrygg vilket gjorde att man bytte plats på lekplats och bollplan. Malmö stad hade en önskan om massbalans, att massorna som schaktades på platsen kunde användas igen för gräsmatta och kullar.

Intervjupersonen betonar vikten av att kolla på helheten, att kunna samnyttja en yta och i detta fall fundera över hur fördröjningsfunktionen kan bidra till parken. Hen tycker att parken har blivit mer intressant efter omgestaltning, med höjdskillnader och rumsbildning. Att det har blivit en bra synergi. Vidare berättar personen att det inte alltid är så att dagvattenåtgärder bidrar till en förbättring av en plats. I det här projektet var det ganska stora ytor att arbeta med vilket gjorde att de kunde få till de böljande formerna i parken utan att ha för skarpa slänter. Arbetar man däremot men en mindre parkyta, där stora volymer ska fördröjas kan det vara så att man måste göra djupa slänter och en platt botten för att maximera fördröjningskapaciteten. Vilket kan ge ett onaturligt uttryck.

Hen tycker att man borde ge "samma behandling" till flera parker där det finns ett behov.

Vegetation, skötsel och övervakning

Vegetationen i detta projekt, vilket var gräs och träd, har ingen effekt på dagvattenhanteringen. Utifrån en fördröjningssynpunkt räknar man inte med trädens kapacitet att ta upp vatten. Ur den synpunkten är träden ett hinder eftersom man hade kunnat sänka ännu mer om man inte behövde ta hänsyn till trädens rotsystem. Ur ett reningsperspektiv har vegetationen inte heller någon funktion i det här projektet.

Under projekteringen fanns det en dialog med driften. Driften ville inte ha för branta slänter, samtidigt som brantare slänter gör att man kan fördröja mer vatten. Intervjupersonen vill inte heller ha så branta slänter att det ser onaturligt ut. Man kom fram till en kompromiss på släntlutningar för att tillgodose fördröjningskapacitet och för att göra den lättskött. Eftersom delar av gräsmattan är så väl-dränerat har man haft problem med att få gräset att ta sig. Det i kombination med att den första sommaren var en väldigt torr sommar. Intervjupersonen menar att parken är lättskött och att det inte är särskilt viktigt att den sköts rätt för att behålla sin funktion. Det viktiga är att spolning av ledningar görs och att löv och skräp som ansamlas vid brunnar tas bort.

Projektet är för stort för att testa om det fungerar vid ett skyfall utan man får förlita sig på vad datorn säger om fördröjningskapacitet, när det gäller rening finns inga krav på skyfall. Rening kan man testa i regnbäddar där man med olika mätningar ser hur vattnet hanteras och hur det rör sig.

Jämfört med andra liknande projekt (dagvattenlösningar i befintlig bebyggelse) så är det ungefär liknande kriterier som styr. Man måste förhålla sig till träden, deras rötter vilket påverkar hur långt ner man kan gå, kringliggande mark och höjder på utlopp.

Utmaningar

Ett problem var att massorna var ganska förorenade. På vissa platser var det förorenat djupt ner vilket gjorde att man inte ville gräva där, detta påverkade var de djupaste sänkningarna av magasinet blev. Intervjupersonen berättar att det var komplext att arbeta med de förorenade massorna, på vissa ställen kunde det vara bra massor i toppen, sedan dåligt och sedan bra igen. Detta påverkade den mängd massor som fanns att arbeta med i projektet då mycket var för förorenat för att använda. Det är troligt att det behövdes köras dit matjord för att få till gräsmattorna. Ytterligare utmaning var att hitta ställen att lägga upp massorna på då man inte ville att kullarna skulle bli för dramatiska. Dessutom finns i parken många befintliga träd som gjorde att dem fick anpassa sig efter trädens rötter vid schaktning. Vilket påverkade vart man planerade in parkens lågpunkter och placerade brunnar. Schaktet för den ledningsdragnings som görs till brunnen blir bred och djup då ledningen dras till botten av magasinet, då riskerar man att gå in i rotzoner av de träd man vill bevara.

Under ett projekts gång kan ny information dyka upp som påverkar det fortsatta arbetet. I det här projekt fanns en tanke av att ha en större kulle placerad ovanpå det underjordiska magasinet, men det visade sig att den inte klarade den belastningen och kullen fick minska i storlek. Ett ytterligare ingrepp som inte bidrog till gestaltningen var en vall som man tvingades bygga mot bebyggelsen i öster. Intervjupersonen gissar att det kan ha varit höjden på en ledning som styrde att man inte kunde sänka marknivån tillräckligt just där, och för att hindra att vatten skulle rinna mot bebyggelsen fick en vall byggas.

Markägoförhållanden

Intervjupersonen säger att det är svårt att säga generellt om vattenfrågan prioriteras olika i kommun och av privata byggherrar, fastighetsägare. Det är dock klart menar hen att byggherrar vill maximera sin vinst och inte är intresserade av stora bassänger på sin mark. Hens gissning är att kommunen ser skyfall mer som en resurs än vad privata byggherrar gör, även om det är svårt även för kommunen. Det är lättare att se dagvattenåtgärder som trevliga inslag i parker och se hur det bidrar mer än skyfall.

Intervjupersonen menar att det finns jättebra lösningar om man bara hjälps åt. Hen tror att det är svårt för många att frånga tidigare arbetsätt och hitta nya lösningar där vattnet inte bara åker ner i ledningarna. Privata aktörer är olika insatta i ämnet, vissa tycker kanske att det är jobbigt medan andra tycker det är kul att testa ett nytt sätt att bygga på.

Planering

Intervjupersonen säger att det hade varit kul att få komma in tidigare i planeringsskedet men att man får jobba med de förutsättningar man har. Hen menar

att i och med att det är mycket som styr utformningen på en befintlig plats så tror hen inte att resultatet hade skiljt sig åt drastiskt. Även om hen hade kommit in tidigare i planeringsskedet. Det finns en sak som Intervjupersonen menar hade underlättat om hen var med i det tidiga skedet. När man hade ritat upp förslaget först baserat på kommunens skissförslag insåg man att höjderna på det underlaget inte stämde, vilket gjorde att man fick rita om. Vilket är något som hade kunnat undvikas om hen var med tidigare i projektet. Det hade lett till ett mindre frustrerande arbetssätt.

Kostnad

Intervjupersonen gissar att projektet i slutändan blev ganska dyrt, i och med att det var så mycket markföroringar, vilket alltid är kostsamt. Utöver det är det en ganska billig lösning, att gräva ut lite gräsmatta när det kommer till skyfall. Att bygga teknisk infrastruktur är mycket dyrare. Dessutom är skadorna av ett skyfall som 2014 väldigt kostsamt så om man kan undvika det så är det en klok investering.

Söderkullaskolan

Intervju med projektledare på stadsfastigheter på Malmö stad.

Projektets bakgrund och uppkomst

Skyfallet 2014 i Malmö drabbade stora delar av Söderkulla och även då Söderkullaskolans skolgård. Enligt den skyfallsanalys som gjordes av kommunen såg man att vid ett 100 års regn skulle det bli mycket stående vatten i området och då även på skolgården. Analysen visade vart vattnet rinner in på skolgården vilket var främst österifrån och söderifrån samt lite norrifrån. Omgestaltningen var på den södra delen av skolgården där behovet var som störst och ytorna skulle omhänderta det vatten som kom öster och söderifrån. Dem bestämde för att göra tre större fördröjningsplatser, minska hårdgjord yta öka vegetationen och bygga en grön vägg. Skolgården var innan ombyggnation väldigt hårdgjord, med mycket asfalt och två grusplaner som var ganska packade. Skolgården var planerad för ombyggnation för att rustas upp och då passade man på att göra dagvattenåtgärder. Skolans önskemål om utrustningar togs i beaktning och sedan arbetade man med hur man kunde få mångfunktionella ytor med både utrustning och dagvattenhantering.

Utformning

I söder byggdes en urskålad regnrabatt med olika fraktioner av makadam och biokol, där biokolen har en renande effekt på vattnet. Om det kommer kraftigt med nederbörd har regnrabatten en breddningsmöjlighet, vilket innebär att om vattnet når till breddningsgränsen rinner det ner i en brunn. I projektet valde man även att leda ett av stuprören från en av skolbyggnaderna till regnrabatten, vilket tar upp $\frac{1}{4}$

av det vatten som hamnar på takytan. I söder byggde man också en nedsänkt cykelparkering som kan magasinera vattnet.

I norr tog man bort mycket asfalt och planterade träd i skelettjord med olika fraktioner av makadam och biokol. Vattnet leds till skelettjordarna och infiltreras och renas där.

I öster byggdes en stor mångfunktionell yta som är nedsänkt. Ytan är en grusplan med hinderbaneutrustning. Även här finns bräddningsmöjlighet då om grusplanen blir vattenfylld rinner vattnet västerut mot en yta med sandlådor.

Bräddningsflödet kan justeras då man har byggt kulventiler vid utflödet till ledningssystemen i bräddningsbrunnarna. Kulventilerna gör att man kan strama åt utflödet av vatten vid extrem nederbörd så att ledningssystemet inte blir lika belastat. Samtidigt som utflödet kan ökas vid normal nederbörd då man inte vill ha stående vatten. Detta är ett pilotprojekt där man testar att öka och minska utflödet för att se hur ledningssystemen påverkas. Lösningen är även byggd så att det går att koppla på fler dagvattenledningar. Förklaringen som ges är att det är viktigt att inte bygga in sig i ett hörn och få samma problem i framtiden som det man nu angripit.

Vegetation, skötsel och övervakning

Vegetationen har ökat generellt över hela skolgården, med fler buskar, träd och rabatter. Buskar och träd tar upp vatten men vegetationen har många andra värden som att ge skugga och bidra till biologisk mångfald. Vattnet som leds till torrdammen och skelettjordar med makadam och biokol renas genom infiltration. Intervjupersonen säger att vegetationen är viktig, rötter fångar upp vatten och har en förmåga att uppehålla vatten, men hur viktig den är vet hen inte.

Intervjupersonen tror inte att driften är så dyr i sig. I och med att det är naturliga system så ingår det i markförvaltningsdriften. De ska se till att tex. träden lever och att man har koll så att bräddningsbrunnarnas mekaniska ventiler inte kör fast.

När det gäller övervakning förlitar man sig delvis på att om det blir stående vatten så kommer tillbud (klagomål) från verksamheten. Eftersom det är ett pilotprojekt finns ett intresse att övervaka den här platsen. Det finns en kontinuerlig drift som tittar över tex grusplanen och fotbollsplanen så att dem behåller sin funktion. En ambition är att få in dagvattenlösningar i det planerade underhållet. Hen ger ett exempel som att fotbollsplaner måste var tionde år byta konstgräs och då försöker man se hur man kan vi använda sig av detta. Att få in dagvattenhantering vid planerade ingrepp.

Regnrabatten vill man ska stå så länge som möjligt. Ju längre tiden går desto större rötter får trädet och rötterna kan söka sig längre ner i bädden och få en bättre upptagningsförmåga.

Utmaningar

I befintlig bebyggelse är man låst i rätt så många faktorer och får därför vara kreativ och göra så gott man kan. Det är lättare att göra åtgärder där det finns större ytor, de hade tex inte problem med att få till släntlutningar på de nedsänkta ytorna eftersom det var så pass stor yta. I många fall kan det vara svårt att hantera ett 100 års regn då det blir för stor kostnad till för lite nytta.

Under projektets gång visade det sig att det gick en stor strömkabel under där man hade ritat in ett av magasinerna. Magasinet flyttades därför lite söderut så att kabeln inte behövde flyttas. Det hade inte varit försvarbart att flytta på kabeln, det hade varit väldigt kostsamt. Sådana här övervägningar gör man hela tiden under själva projekteringen. De fick göra små ingrepp i det interna ledningsnätet men det var inga större ändringar.

Markägoförhållanden

Intervjupersonen tror att intresset är stort för dagvattenfrågor, inte bara hos kommunen utan även hos privata byggherrar. Hen misstänker att kommunen kanske jobbar mer strategiskt med dagvattenfrågor, till skillnad från privata aktörer, och att kommunen kan vara ett föredöme och visa vägen.

Åtgärderna på skolgården tar emot vatten från gatorna vilket inte ägs av stadsfastigheter utan av fastighets- och gatukontoret. Det blir en ekonomisk fråga om vart pengarna ligger, man borde kanske ha en delad budget, samtidigt som det ju är skolgården som byggs om. I slutändan spelar det dock ingen roll eftersom det ändå är Malmö stad som står för kostnaderna. Det är viktigt att se det större perspektivet, en större yta kan räddas genom att skolgården uppehåller vattnet.

Planering

I detta fall kom intervjupersonen in som projektledare en bit in i projektet och tog över från en tidigare anställd. Den tidigare projektledaren var med tidigt i processen och skyfallsfrågan var med från början.

Kostnad

Det är väldigt dyrt att bygga dessa lösningar men man passar på i samband med att skolgården ändå ska byggas om.

Gröna möllan

Intervju med projektledare som arbetar på fastighets- och gatukontoret på Malmö stad.

Projektets bakgrund och uppkomst

Upprinnelsen till projektet var en krontäckningsanalys över Malmö där man identifierade flera stadsdelar som hade en låg krontäckningsgrad. I staden totalt

ligger det på 18% och i stadsdelen Möllevången låg det på 4-5%. Man valde att göra en pilotstudie för att se möjligheten av att höja krontäckningsgraden. Möllevången valdes ut för projektet då det var låg procent krontäckning, det fanns lite dagvattenproblematik, området är befolkningstätt och socialt utsatt. De såg chansen att uppnå andra delmål i projektet om det genomfördes rätt. De tittade på att höja graden genom att både ta parkmark och parkeringsplatser. I området är det en ung befolkning och inte så hög bilanvändning. Man såg att de bilparkeringar som fanns inte utnyttjades fullt ut, utan att den ytan kunde tas i anspråk för trädplanteringar. Krontäckningsgraden var högt prioriterat men man såg en chans att ta hand om vattenproblematik då VA syd har haft en del, mindre allvarliga, källaröversvämningar i området. Det finns områden runt omkring där det har varit problematik i skyfall, så varje kubik som inte åker ner i ledningsnätet är en vinst för att skapa utrymme i ledningssystemet.

Man såg också ett stort mervärde i att försköna gatorna och parkerna. Tidigare har man tagit bort vegetation för att folk har hävdat att det har haft en negativ påverkan på den upplevda tryggheten, vilket har gjort att parkerna har blivit ganska öppna. Efter projektet är det mer lummigt och ett mer flerskiktat bestånd. I området finns många små lägenheter, många har inte balkong och många bostadsgårdar är hårdgjorda. Det var en viktig aspekt i att skapa gröna miljöer i området.

Utformning

150 träd planterades varav ca 50 står i gatumiljö. Av dessa 50 träd är det ett antal som står i växtbäddar som magasinerar men inte renar vatten. Växtbäddarna är dagvattenanpassade och inte skyfallsanpassade. Dagvattenhanteringen var inte en prioriterad fråga men blev intressant när de började titta på hur de skulle få maximal tillväxt för träden. Man valde att göra växtbäddar med 30 kubik per träd, vilket ger 1/3 hålrum för rötter, syre och vatten. Växtbäddarna är utformade lite olika, vissa tar emot vatten som rinner från ytan (regnrabatt) och andra tar emot vatten som åker ned i en brunn och leds in i växtbädden från sidan. Växtbäddarna har även olika substrat för att utvärdera vilken modell som fungerar bäst. Gatuparkeringen i området är tvärställda och i varje hörn finns en dagvattenbrunn så att alla gator lutar mot brunnarna. Det var en gynnsam situation då man kunde ta de parkeringsplatser precis där brunnarna fanns, då behövdes inga stora ingrepp göras i väggkroppen för att ändra lutningar. I projektbeskrivningen fanns ett mål om att ge en ökad yta för verksamheter på gatan. Därför byggdes det ut ”klackar” mellan parkeringschoken för att ge möjlighet för uteserveringen och även cykelparkeringar. Klackarna har gjort att gatorna har smalnat av visuellt vilket intervjupersonen tror har gett effekt på hastigheten på gatan.

En utförlig förstudie hade gjorts och intervjupersonen tror inte att de behövde tulla på så många idéer sett utifrån studien. Dock hade man hoppats på att kunna genomföra åtgärder på fler gator, men där var ledningssystemen mer komplicerade.

I det här projekt ville man jobba med de mer enklare gatorna för att bygga fram ett arbetssätt som sedan kan appliceras på andra ställen. Därefter ta itu med de svårare gatorna. Under projektets gång visade det sig att vissa ledningar som var inritade var ur bruk och man kunde då sätta träd på ställen som man inte räknat med tidigare.

Intervjupersonen menar att det är ofta samma kriterier som styr utformningen av dagvattenlösningar i befintlig bebyggelse.

Det är viktigt att behålla ett naturligt uttryck på dagvattenåtgärder. Intervjupersonen berättar om nyexploaterade platser där man bygger tätt och grönt och vill att parkerna ska rymma många funktioner. Ibland tappar man bort syftet med att bygga en park. Helt plötsligt har man tex inte plats för planteringar eller öppna lektyor när allt planeras efter dagvatten och skyfall. På vissa ställen har man tex behövt jobba med stödmurar för att få ihop slänterna, vilken hen inte alltid tycker blir så snygga lösningar.

Vegetation, skötsel och övervakning

Anläggningen måste såklart drifas, man måste se till att bredomlopp och styrning funkar. Det är viktigt att brunnarna inte sätts igen av tex skräp. Intervjupersonen berättar att de inte vet när anläggningen kommer att sättas igen och hålligheterna är fulla med rötter och humus. Inte heller hur de ska gå till väga när det händer, om det går att skölja rent bäddarna eller om man måste göra nya.

SLU har mätutrustning i bäddarna för att mäta fuktighetshalten i bäddar med olika växtsubstrat. Träden har under garantiskötseln fått lika mycket vatten så än kan man inte dra några slutsatser om hur det fungerar med dagvattnet i bäddarna. Den slutsats man kan dra, enligt intervjupersonen, är att rent visuellt har träden jättebra tillväxt.

Intervjupersonen säger att de hoppas på att vegetationen tar upp allt vatten så att det aldrig når ledningsnätet.

Utmaning

I befintlig bebyggelse är det just konkurrensen om ytor som man måste förhålla sig till, vilket skiljer sig åt gentemot åtgärder som byggs där det finns tillgång till mer yta. Växtbäddarna får anpassas och pressas in mellan ledningarna och man behöver få rätt på höjderna i området, så att inlopp, utlopp och strypning av vattnet blir korrekt. Det finns ingen typritning utan man får tänka till utifrån platsen. Hänsyn till infarter till gårdar för sophertering behövde tas.

Markägoförhållanden

Stuprör från vissa fastigheter leds ut i växtbäddarna. Det är VA syd som har avtal med fastighetsägarna och kommunen tillåter dem att leda vattnet till deras bäddar. Det är kommunen som drifvar bäddarna och står för kostnaderna. Om det skulle bli mer omfattande underhållsåtgärder måste de se över hur de ska fördela kostnaderna.

Om de inte kommer överens får de strypa inloppet från fastigheterna till bäddarna. Intervjupersonen menar att det i så fall hade varit tråkigt eftersom de vill att vegetationen ska få ta del av vattnet.

I nya planer är dagvattenfrågan högt upp på agendan men det ser inte likadant ut hos aktörer i befintlig bebyggelse. Där får man jobba med riktade insatser som VA syds projekt "varje droppe räknas", där man tex fick vissa fastighetsägare i Möllevången att leda ut sitt vatten till växtbäddarna. I området finns ett intresse från fastighetsägare att leda vattnet så att ledningsnätet inte belastas.

Intervjupersonen tycker att kommunen måste kunna styra mer i detaljplaner och att fastighetsägare tar hand om vatten på sin mark.

Planering

Intervjupersonen har varit med tidigt i arbetet. Hen nämner att kommunen har internt tänkt på att jobba mot en 20% krontäckningsgrad redan innan man bestämde i kommunfullmäktige om en 30% som målet. Hen berättar om förstudien som genomförts och mycket i svaren tyder på att hen varit med tidigt i processen.

Kostnad

Att sätta ett träd i gatumiljö är 10 ggr så dyrt som i en park. Bevattningen och beskärningen ser likadan ut men skelettjord behöver mer underhåll och renhållning. Intervjupersonen upplyser om vikten av att räkna in de mjuka värdena. Tex sociala konsekvenserna som att livslängden ökar hos boende i gröna miljöer. Det är svårt att omvandla i kostnader. Ytterligare att tänka på är att varje kubik som hamnar i reningsverket kostar. Skillnaden är att kostnaden inte hamnar på kommunens konto men på samhällets konto, det drabbar i slutändan skattebetalarna.