

# Undersökning av incitament för införande av LOD på hyresfastigheter



*Sara Olsson*





# Undersökning av incitament för införande av LOD på hyresfastigheter



**LUNDS**  
UNIVERSITET

**Sara Olsson**

---

Vattenförsörjnings- och avloppsteknik  
Institutionen för Kemiteknik  
Projektrapport 2020



# Undersökning av incitament för införande av LOD på hyresfastigheter

**Sara Olsson**

Projektrapport  
Vattenförsörjnings- och Avloppsteknik  
Institutionen för Kemiteknik  
Lunds Universitet

December 2020

Handledare: Docent Karin Jönsson  
Biträdande handledare: Nina Steiner, Kommunikatör VA SYD

VVAN10, Projektkurs i vattenförsörjnings- och avloppsteknik del I, 7,5hp  
VVAN15, Projektkurs i vattenförsörjnings- och avloppsteknik del II, 7,5hp

Bild på framsidan: Innergård i Brunnshög. Foto: Sara Olsson

---

**Postal address**

P.O. Box  
SE-221 00 Lund, Sweden

**Web address**

[www.chemeng.lth.se](http://www.chemeng.lth.se)

**Visiting address**

Naturvetarvägen 14

**Telephone**

+46 46-222 82 85  
+46 46-222 00 00



## Förord

För att detta projektet skulle bli klart fick jag hjälp av flertalet personer. Jag vill tacka mina handledare Karin Jönsson och Nina Steiner för möjligheten att få göra detta projektet och att ni trott på mina idéer hela vägen genom projektet. Även om situationen blev en helt annan än först planerat när allt övergick till digital kontakt hittade vi en väg som trots det fungerade, och jag har fått lärdomar jag kommer att kunna ha användning av i många sammanhang framöver. Tack även till Kristina Hall för att du delat med dig av din kunskap vilket varit till stor hjälp i allt från utformningen till faktagranskningen av projektet.

Tack till Rikard Roth på Roth Fastigheter AB, Max Ralman på Henning Persson Förvaltning AB, Gunnar Nevsten på Nevstens Fastighet AB och Terje Persson på Fastighet AB Malmsjö & Persson Malmö för ert deltagande i intervjustudien. Tack till Frida Jönsson på VA SYD för dina utförliga svar på mina frågor gällande VA-taxor och regleringarna som ligger till grund för systemet. Tack till Clara Winblad på Fastighetsägarnas branschorganisation för hjälp till vägar för att nå ut till fler fastighetsägare.

Och till sist, tack till Adrian för all stöttning och hängivet intresse vilket har hjälpt mig i analyser och diskussioner, och inte minst i motivationshjälp till att färdigställa detta projekt när mycket inte alls blev som först planerat.





## Sammanfattning

I samhället är klimatförändringarna just nu ett stort ämne, och något som även kommer att generera en ökad mängd nederbörd, oftare än idag över Malmö. Fler aktörer kommer därför att behöva engageras för att kunna skydda våra städer från översvämningar.

Efter det kraftiga skyfallet i Malmö 2014 fick frågan om att skyfallssäkra staden ett större fokus. Genom att aktivt verka på den kommunala marken med förbättringar kan många åtgärder göras, men då endast 30 % av marken i staden är allmän platsmark krävs att även privata aktörer inkluderas i arbetet med skyfallssäkring. En satsning som initierades 2017 av VA SYD för skyfallssäkring i Lund och Malmö är *Tillsammans gör vi plats för vattnet*, vilken har som uppgift att fokusera på extra satsningar och innovativa arbetsmetoder för att inkludera fler i skyfallssäkring av staden. Detta projekt syftar till att undersöka målgruppen privata hyresägare med 5-15 fastigheter, som hittills inte har studerats eller kontaktas. Projektet bestod av en intervjustudie, vilken innefattade fyra stycken hyresägare. Utöver intervjustudien gjordes sju stycken studiebesök för att studera olika exempel på lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD.

Slutsatserna i studien pekar på att det mest effektiva sättet att öka införande av LOD är genom lagstiftning och krav. Idag finns det exempelvis inga krav på redan existerande fastigheter. Men även kraven vid nybyggnation bör ses över, eftersom de i dagsläget skapar en skev fördelning i vad som prioriteras. De föreslagna incitamenten som är mer anpassade utifrån dagens förutsättningar är:

- Att tydliggöra egennytta med lösningar vilket ökar incitamentet att investera och förenklar motiveringen av kostnaden för införande av LOD.
- Genom att undersöka vem fastighetsägarna har förtroende för kan nya informationsvägar skapas. En sådan variant är att samarbeta med, ta lärdom av och lära ut till entreprenörer och rörfirmor som är de som först blir kontaktade när en fastighetsägare ska göra någon typ av ombyggnad eller åtgärd.
- Att undersöka möjligheterna till ekonomisk samordning mellan fastighetsägare i olika områden för att sprida ut kostnaden och på så sätt minska tröskeln för införande av LOD. Men även att undersöka en vidareutveckling av ekonomisk ersättning likt den som idag ges av *Tillsammans gör vi plats för vattnet* för bortkoppling av stuprör.
- Att lyckas hitta de specifika vägarna för att nå fram till hyresägarna är en viktig aspekt, exempelvis då de tjänster som *Tillsammans gör vi plats för vattnet* redan erbjuder fick en positiv respons i materialet, medan få hade kännedom om tjänsterna sedan innan.
- Att exemplifiera vad för lösningar som kan införas är en viktig del i att förenkla för ett införande av LOD. I materialet från intervjustudien framkom en uppfattning om att det är dyrt och komplicerat, något som kan bemötas och till viss del dementeras med exempel.

Utifrån studiebesöken kompletterades slutsatserna från intervjustudien med slutsatser kopplade till vad som bör beaktas vid införande av lösningar för LOD. De estetiska aspekterna ur de boendes perspektiv är viktiga att ta hänsyn till för att bibehålla en god boendemiljö, exempelvis att ett öppet dagvattensystem kan kräva mer underhåll än ett slutet och detta är något som bör tas med redan i planeringsstadiet. Men även hur en lösning ser ut när det inte flödar vatten, eftersom det är så lösningen kommer att se ut den största delen av tiden. Dessutom är det extra fördelaktigt när lösningar för LOD även har fördelar på andra områden, så kallade kombinerade lösningar.



# Innehåll

|          |                                                                      |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning</b>                                                     | <b>1</b>  |
| 1.1      | Mål och syfte . . . . .                                              | 1         |
| <b>2</b> | <b>Teori</b>                                                         | <b>3</b>  |
| 2.1      | Dagvatten . . . . .                                                  | 3         |
| 2.2      | Lagstiftning . . . . .                                               | 5         |
| 2.3      | Malmö . . . . .                                                      | 6         |
| 2.3.1    | VA SYD . . . . .                                                     | 6         |
| 2.3.2    | Skyfallet i Malmö 2014 . . . . .                                     | 7         |
| 2.3.3    | Dagvattenhantering . . . . .                                         | 7         |
| 2.4      | Dagvattenhantering i Danmark . . . . .                               | 10        |
| 2.4.1    | Skyfallet i Köpenhamn 2011 . . . . .                                 | 10        |
| 2.4.2    | Åtgärder . . . . .                                                   | 10        |
| <b>3</b> | <b>Intervjustudie</b>                                                | <b>13</b> |
| 3.1      | Urval . . . . .                                                      | 13        |
| 3.2      | Metod . . . . .                                                      | 13        |
| 3.3      | Utarbetning av intervjufrågorna . . . . .                            | 14        |
| 3.4      | Sammanställning . . . . .                                            | 14        |
| 3.4.1    | Kunskap om lokalt omhändertagande av dagvatten . . . . .             | 14        |
| 3.4.2    | Tankar om översvämningsrisker och regnet i Malmö 2014 . . . . .      | 15        |
| 3.4.3    | Tankar och kunskap om VA SYDs uppdrag . . . . .                      | 15        |
| 3.4.4    | Lokala dagvattenlösningar, LOD . . . . .                             | 16        |
| 3.4.5    | Föreslagna incitament . . . . .                                      | 16        |
| 3.4.6    | Uppkomna förslag på incitament . . . . .                             | 17        |
| 3.4.7    | Informationskanaler . . . . .                                        | 18        |
| 3.4.8    | Önskemål om VA SYDs arbete . . . . .                                 | 18        |
| <b>4</b> | <b>Studiebesök</b>                                                   | <b>21</b> |
| 4.1      | Augustenborg . . . . .                                               | 21        |
| 4.2      | Västra Hamnen . . . . .                                              | 24        |
| 4.3      | Hyllie . . . . .                                                     | 25        |
| 4.4      | Brunnshög . . . . .                                                  | 27        |
| 4.5      | Köpenhamn . . . . .                                                  | 28        |
| 4.5.1    | Irmabyen . . . . .                                                   | 28        |
| 4.5.2    | Østerbro . . . . .                                                   | 29        |
| 4.5.3    | Vesterbro . . . . .                                                  | 30        |
| <b>5</b> | <b>LOD - applicerat för hyresbostäder</b>                            | <b>33</b> |
| <b>6</b> | <b>Slutsatser</b>                                                    | <b>35</b> |
| 6.1      | Intervjustudien . . . . .                                            | 35        |
| 6.2      | Studiebesöken . . . . .                                              | 36        |
|          | <b>Bilagor</b>                                                       | <b>41</b> |
| <b>A</b> | <b>Intervjufrågorna</b>                                              | <b>41</b> |
| <b>B</b> | <b>Broschyr: Inspiration för lokalt omhändertagande av dagvatten</b> | <b>42</b> |



# 1 Inledning

I och med klimatförändringarna blir klimatet mer extremt, vilket i Sverige förväntas leda till mer intensiv korttidsnederbörd [1]. En studie kom fram till att nederbördsmängden vid ett 10-års regn kommer att öka med 10 % till 2050, och med 25 % till 2100, vilket leder till att mer vatten kommer att behövas tas om hand oftare än idag. Men även antalet dagar med kraftig nederbörd, mängden nederbörd och största dygnsnederbörden kommer att öka, och ökningen är mätbar i de tre undersökta scenarierna analyserade av SMHI vilka är framtagna av IPCC [2–4]. Då utrymmet i marken i våra städer ska rymma många olika typer av infrastruktur är det inte möjligt att förbereda för att kunna ta hand om allt dagvatten i ledningssystemet. Samtidigt är det inte ekonomiskt försvarbart att anlägga ledningssystem som kan komma används så sällan som en eller två gånger på 100 år. Istället krävs det att mer vatten tas om hand och fördröjs lokalt i syfte att förhindra en överbelastning och undvika översvämningar.

Marken i Malmö ägs till 70 % av privata aktörer, och det är därmed endast på 30 % av marken som kommunen har möjlighet att göra åtgärder för skyfallssäkring [5]. Men för att skyfallssäkra en stad inför framtiden krävs att en större andel av marken utnyttjas, vilket innebär att privata aktörer behöver engageras. En del av problematiken är att lösningar för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) idag inte genererar någon direkt ekonomisk vinst, utan istället vinster i andra hållbara värden samt en vinst för staden. För att nå fram till privata aktörer med argument för ett införande av LOD krävs därför andra incitament, så som vilja att bidra och bidragande till ett mer hållbart system. Men en stor del av den privata marken ägs av företag med ett vinstintresse, vilka är mindre benägna att införa lösningar som inte genererar någon ekonomisk vinst.

En del av det privata fastighetsbeståndet i Malmö med hyresfastigheter ägs av små företag med 5-15 fastigheter, och har därmed ett fåtal anställda och förvaltar vanligtvis ett antal fastigheter som förvärvats t.ex. via arv. Större företag har möjlighet till större administration och jobbar vanligtvis även med exploatering, och dessa kombinerade faktorer resulterar i att de har en mer naturlig ingång till information om olika lösningar för LOD. Samtidigt har en större organisation bättre förutsättningar för att koordinera insatser kring LOD och även på detta sätt minska den totala kostnaden. De mindre fastighetsbolagen arbetar vanligtvis mindre med nyproduktion och fokuserar istället på sina befintliga fastighetsbestånd, vilket gör att de inte tar del av ny teknik i samma utsträckning som de som är engagerade i exploateringsprojekt som kräver bygglov. Samtidigt försvårar det mindre fastighetsbeståndet koordinerade insatser, varpå lokala och dyrare lösningar kan ses som enda alternativet att delta.

## 1.1 Mål och syfte

Syftet med denna studie är därför att undersöka vad det finns för incitament som kan förenkla för små hyresägare att införa LOD på sina fastighetsbestånd samt vilka informationsvägar som fungerar bäst för att öka kunskapen om LOD. Detta undersöks genom en intervjustudie. För att möjliggöra en utökad kunskap om LOD kommer studiebesök att genomföras i Malmö, Lund och Köpenhamn för att studera olika typer av lösningar för LOD. På detta sätt kan mer information om olika typer av lösningar inhämtas, och förslag på lösningar till ett redan existerande fastighetsbestånd kan inhämtas.



## 2 Teori

### 2.1 Dagvatten

Dagvatten definieras som det vatten som har sitt ursprung som nederbörd, både regn och smält snö, och som tillfälligt rinner på hårdgjorda ytor [6]. Detta vattnet kan samlas upp i ledningar under jord i så kallade slutna system, ledas bort ovan jord i så kallade öppna system eller tas om hand på plats. Mängden dagvatten som kommer att genereras bestäms främst av de tre parametrarna *regnintensitet* ( $l/s/ha$ ), *markytans storlek* ( $ha$ ) och *markytans avrinningskoefficient* (*andel*) och kan beräknas med hjälp av Ekvation 1.

$$\text{Dagvattenavrinning, } l/s = \text{regnintensitet} \cdot \text{avrinningsarea} \cdot \text{avrinningskoefficient} \quad (1)$$

Dagvatten kan ledas på flera olika sätt, antingen i ett kombinerat system tillsammans med spillvatten, i ett duplicerat system med två olika ledningar för dag- respektive spillvatten eller i ett öppet system. Ett system som är baserat på ledningar har flera begränsningar i kapacitet vid stora regn, varvid öppna lösningar har mycket större potential att fördröja och leda bort stora mängder vatten snabbt [7]. Ett exempel är att ett öppet system, representerat med ett svackdike med en svag släntlutning, kan ta hand om tio gånger mer vatten än ett slutet system, representerat av en ledning, för samma fyllnadshöjd.

#### Återkomsttid för regn

Vid dimensionering av dagvattensystem, både öppna och slutna system, används ett fastställt regn med viss återkomsttid [7]. Återkomsttid är ett begrepp som ger en indikation på hur vanligt eller ovanligt något är och används ofta för extrema naturliga händelser, såsom extrem nederbörd och skyfall. Det är ett statistiskt begrepp baserat på insamlad historisk data, där de båda parametrarna varaktighet (minuter eller timmar) och mängd (mm) är en del av begreppet. Återkomsttid är även platsspecifikt för området där statistiken är inhämtad ifrån, och storleken på områdena kan variera stort, såsom hela Sverige eller specifika städer.

Ett 100-års regn innebär att det är 1 % sannolikhet att detta regn inträffar ett givet år. Den ackumulerade sannolikheten, det vill säga sannolikheten att en händelse med en viss återkomsttid inträffar ett visst år kan beskrivas som  $1 - P_t(\text{händelsen inträffar inte})$  för en given tidsperiod  $t$ . Den ackumulerade sannolikheten för att ett regn med återkomsttiden  $n$  år, där  $n \geq 1$  och  $n \in \mathbb{N}$ , infaller minst en gång under  $t$  år kan beräknas med Ekvation 2. Sannolikheten för en händelse överstiger aldrig 100 %.

$$\text{Ackumulerad sannolikhet} = 1 - \left( \frac{n-1}{n} \right)^t \quad (2)$$

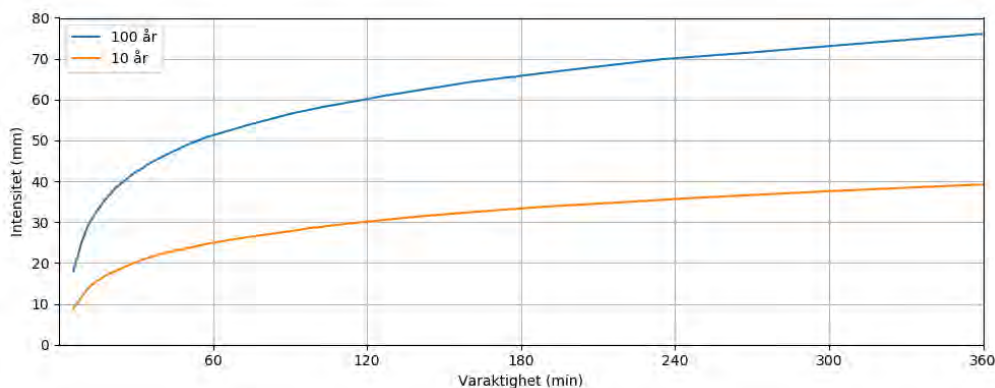
Exempel på sannolikhet för inträffande av ett regn med en viss återkomsttid efter ett visst antal år kan ses i Tabell 1. En vanlig missuppfattning är att detta innebär att en händelse med återkomsttiden 100 år kommer att ske inom 100 år, vilket kan ses i Tabell 1 inte är fallet utan sannolikheten är endast 63 %.

Tabell 1: Sannolikhet för inträffande av ett regn med en vald återkomsttid.

| Återkomsttid | 5 år | 20 år | 50 år | 100 år |
|--------------|------|-------|-------|--------|
| 5 år         | 67 % | 99 %  | 100 % | 100 %  |
| 10 år        | 41 % | 65 %  | 99 %  | 100 %  |
| 100 år       | 5 %  | 18 %  | 39 %  | 63 %   |

Vid användning av återkomsttider för dimensionering krävs en avvägning mellan risker och kostnader. Desto större konsekvenser en händelse har, desto längre återkomsttid sätts vanligen som krav men detta kommer samtidigt att generera en högre kostnad [8].

Ett sätt att illustrera återkomsttider för ett regn kopplat till en viss regnintensitet och en viss varaktighet är genom ett diagram [7]. I diagrammet ritas värden på intensitet och varaktighet ut, och detta bildar sedan olika kurvor, där varje kurva representerar en viss återkomsttid. Dessa grafer kan användas vid dimensionering för att översiktligt göra jämförelser. Ett exempel på denna typ av diagram kan ses i Figur 1 [9].



Figur 1: Ett diagram över återkomsttid-intensitet-varaktighet för Malmö baserat på data från åren 1980-2012 hämtade från *Skyfallsplan för Malmö* [9].

Det är viktigt att tänka på vid användning av återkomsttid, att det finns mycket få insamlad data för höga återkomsttider, vilket resulterar i att osäkerheten i dessa är mycket högre än för kortare återkomsttider och de längre återkomsttiderna bör därför användas med försiktighet [7].

### Lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD

LOD definieras för första gången på 1970-talet enligt Svenskt Vatten som att dagvatten ska tas om hand inom det område där det bildas genom infiltration och perkolation eller lokal fördröjning så att avrinningen från området minimeras eller uteblir. I och med det stora fokuset på infiltration ansågs begreppet begränsande och Svenskt Vatten använder därför begreppet hållbar dagvattenhantering istället. Hållbar dagvattenhantering inkluderar lösningar på privat mark och på allmän platsmark, medans LOD endast avser lösningar på privat mark [7, 10]. I detta projektet kommer begreppet LOD att användas för beskrivning av dagvattenhantering på privata fastigheter via fördröjning och infiltration.

En fördröjande åtgärd bromsar upp vattenutflödet från en fastighet för att minska bidraget till maxflödet i ledningssystemet. Vatten som fördröjs kan även helt tas om hand inom området genom infiltration i marken eller uppsamling på fastigheten, vilket gör att det aldrig når ledningssystemet. Det är inte ovanligt att en fördröjande lösning även innebär en viss infiltration i marken. I områden med täta jordarter är mängden vatten som har möjlighet att infiltrera mycket liten, vilket leder till att fokuset i omhändertagandet av dagvatten där behöver ligga på fördröjning [7].

Genom att ta hand om vattnet lokalt minskar trycket på ledningssystemet, vilket kan leda till färre och mindre utbredda översvämningar under skyfall och extrem nederbörd. Dessutom kan skapandet av vägar och utrymme för vattnet skydda den egna fastigheten mot en eventuell översvämning. En annan fördel med LOD är att det uppsamlade vattnet kan användas för exempelvis bevattning, vilket även innebär en besparing av dricksvatten.

### Skyfall

Enligt SMHI definieras ett skyfall som en regnmängd på minst 50 mm under 1 timme eller minst 1 mm på en minut. De flesta skyfall sker sommartid under juli och augusti och har ofta en väldigt begränsad geografisk utsträckning [11]. Dock är det många skyfall som inte registreras eftersom avståndet mellan olika regnmätare kan vara långt och intensiteten i ett regn kan variera



stort över ett område. Före 1990 avlästes alla regnmätare 1 gång per dag, vilket gör att det finns få definierade skyfall från den tiden. Men idag avläses många nederbördsräknare automatiskt var 15 minut vilket leder till en enklare identifiering av skyfallen [12].

### **Extrem nederbörd**

Extrem nederbörd definieras i SMHI:s statistik utifrån flera steg. Först bestäms 48 timmar med nederbörd, och intensiteten av de mest intensiva 24 timmarna noteras [12]. I andra steget uppskattas en genomsnittsvolym av vatten på ett avgränsat område med storleken 1000 km<sup>2</sup> vilket var värst drabbat. regnet definieras som extrem nederbörd om det framräknade värdet är minst 90 mm under de 24 timmarna på den begränsade ytan på 1000 km<sup>2</sup>.

### **Fastighet**

Enligt 1 kap. 1§ av Jordabalken SFS 1970:994, första kapitlet, § 1 i jordabalken är en fastighet en del av en fast egendom, jord, och fastigheten kan avgränsas endast horisontellt eller både horisontellt och vertikalt [13]. All fast egendom tillhör fastigheten.

## **2.2 Lagstiftning**

Den lagstiftning som idag reglerar dagvattenhantering är lagen om allmänna vattentjänster, SFS 2017:749 (LAV). I lagen beskrivs att huvudmannen, vilket är ägaren till den allmänna VA-anläggningen enligt 2§, är ansvarig för att ta hand om dagvatten inom verksamhetsområdet om dagvattnet behöver avledas av hänsyn till miljön eller människors hälsa. Verksamhetsområdet definieras som den yta där VA-huvudmannen ska ta hand om dagvattnet från fastigheter [14, 15]. Kostnader för allmänna anläggningar täcks av avgifter från fastighetsägare som fastställs av kommunen. Avgifterna får delas upp i anläggningsavgifter och bruksavgifter där ingen avgift får överskrida kostnaderna för drift och underhåll av anläggningen enligt 30§. Dessa kostnader ska även täcka kostnader för eventuell rening av dagvattnet. Medel till framtida investeringar får endast samlas in om det finns en fastställd investeringsplan, en bestämd åtgärd där dess kostnader och åtgärden i sig finns beskriven i planen, en fastställd tidpunkt där medlen tas i anspråk samt att det ska finnas tillräcklig information för att bestämma avsättningens storlek (30§).

Utifrån dagens strävan efter ett ökat lokalt omhändertagande av dagvatten anses LAV utav Malmö Stad inte vara så behjälplig [16]. Det finns idag inga möjligheter att ställa krav på fastighetsägare exempelvis reduktion av flöde eller rening av dagvattnet. VA-huvudmannen har enligt lag möjligheter att neka inkoppling om fastigheten inte uppfyller ställda krav [16]. Samtidigt är kraven för att samla in medel till investeringar mycket strikta.

En lagstiftning som appliceras på nybyggnation gällande dagvatten är plan- och bygglagen, SFS 2010:900 (PBL) [17]. I lagen nämns det på flera ställen hur kommunen har möjlighet att planlägga markanvändning och vattenanvändning, men ordet dagvatten nämns inte explicit. Istället antas dagvattensituationen ingå i de frågor som kopplar till vatten. Detta kan styrkas av att det redan i 1 kap 1§ beskrivs att lagen syftar till att skapa en "...god och långsiktigt hållbar livsmiljö för människorna i dagens samhälle och för kommande generationer.". Enligt dagvattenstrategin för Malmö Stad är PBL mer användbar än LAV [16].

Andra lagar som också påverkar dagvattenhanteringen i staden är miljöbalken och EU:s ramdirektiv för vatten [18, 19]. EU:s ramdirektiv för God vattenkvalitet i Europa började gälla i oktober 2000 har som mål att nå en god status i sjöar, floder och vattendrag [19]. I och med att dagvatten från staden rinner ut i de nämnda typerna av recipienter appliceras direktivet genom uppströmsarbete. Att ta hand om vattnet lokalt bidrar till att föroreningar inte sprids samt att i områden med ett kombinerat ledningssystem förhindra utflöde av orenat spillvatten. Vattendirektivet har införlivats i svensk lagstiftning från 2004 i 5 kap i Miljöbalken, SFS 1998:808, Vattenförvaltningsförordning (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön samt förordning (2017:868) med länsstyrelseinstruktion [20].

EUs ramdirektiv för vatten organiseras av Vattenmyndigheterna i Sverige. I Malmö är det endast Sege å som är ett tillräckligt stort vattendrag för att inkluderas [16].

Huvudansvaret för dagvattnet ligger idag på fastighetsägare och kommun [7]. En effekt av detta är att VA-huvudmannen som är ansvarig för det allmänna ledningsnätet saknar möjlighet att ställa krav på fastighetsägare att minska mängden vatten som transporteras till ledningssystemet. I Malmö innebär detta att kommunen har möjlighet att göra åtgärder för minskad dagvattenmängd och skyfallssäkring på 30 % av marken, medan det är upp till de privata fastighetsägarna om de vill göra lösningar på sin mark vilket är de resterande 70 % av marken [5]. I Dagsläget saknas en nationell strategi och handlingsplan gällande dagvatten, men det är inte säkert att ett införande av en sådan leder till någon annan ansvarsfördelning [7].

## 2.3 Malmö

### 2.3.1 VA SYD

VA SYD är en gemensam organisation för vatten och avlopp i de fem medlemskommunerna Burlöv, Eslöv, Lomma, Lund och Malmö och styrs av ett politiskt kommunalförbund [21]. De ansvarar för och tar hand om ledningsnätet, levererar dricksvatten, renar avloppsvatten, hanterar dagvatten och samlar i Burlöv och Malmö också in hushållsavfall. De jobbar även med kommunikation via samhällsinformation och satsningar mot ett hållbarare samhälle, exempelvis genom bladet *Hållbart* vilket skickas ut till alla hushåll i medlemskommunerna och är anpassat till lägenheter och villor [22].

#### **Satsningen *Tillsammans gör vi plats för vattnet***

*Tillsammans gör vi plats för vattnet* instiftades 2017 och har som syfte att hjälpa till att skyfallssäkra Malmö och Lund med lösningar som inte täcks i det dagliga arbetet [11]. De har idag fyra anställda som arbetar med satsningen vilka arbetar på flera olika områden. En del är informationsspridning vilket yttrar sig i en hemsida med tips på vad för lösningar som kan implementeras på villor, radhus och flerbostadshus. Informationen på sidan ger även en bild av vad staden gör och varför det är bra att hjälpas åt att ta hand om vattnet.

*Tillsammans gör vi plats för vattnet* erbjuder även kostnadsfri rådgivning till större fastighetsägare och verksamheter som vill införa lösningar för lokalt omhändertagande av dagvatten på sin fastighet [23]. Som en extra motivation erbjuds de som kopplar bort stuprör från ledningsnätet 2 500 kr per rör som ersättning.

#### **VA-taxa**

I Malmö betalar alla VA SYDs kunder en avgift för vatten-, avfall-, och avloppshantering [24]. Den del av VA SYD som innefattar VA-verksamheten finansieras genom en VA-taxa vilken är en taxekonstruktion för hur avgifter för VA-tjänsterna inhämtas och den innefattar anläggningsavgifter och bruksavgifter. Anläggningskostnaderna tillkommer vid anslutning av nya kunder och är en engångskostnad medan bruksavgiften tas ut av de som redan är kunder för att bekosta driften och kapitalkostnader av den allmänna VA-anläggningen. Avgifterna varierar beroende på kommun och år, utefter hur förutsättningarna ser ut och beroende på vilka lagkrav som ställs på verksamheten. Det är dock inte tillåtet att ta ut en högre avgift än vad som motsvarar nödvändiga kostnader för att ordna och driva VA-anläggningen i kommunen.

I Malmö är bruksavgifterna för vatten och avlopp uppdelad på fasta årsavgifter och rörliga avgifter beroende på volym [25]. Avgifterna för dagvatten finns specificerade i Taxebilaga 2 och för flerbostadshus utgår en avgift på 270 kr per lägenhetsekvivalent [26]. Men avgiften kan också avgöras genom att varje lägenhet räknas som 65 m<sup>2</sup> tomtyta, med en kostnad på 4,15 kr per m<sup>2</sup>, vilket motsvarar 270 kr. För ett flerbostadshus med 15 lägenheter som förbrukar 2000 m<sup>3</sup> vatten per år är årskostnaden, för år 2020, 46 327 kr. Av dessa är  $270 \cdot 15 = 4050$  kr kostnaden för dagvatten, vilket motsvarar 9 % av årskostnaden.

### 2.3.2 Skyfallet i Malmö 2014

På morgonen den 31 augusti 2014 föll ett skyfall över Malmö vilket var det största som har uppmätts i Malmö sedan slutet av 1800-talet då man började med regnmätning [27]. Sammanlagt föll det 100,1 mm vatten under 24 timmar, och totalt 107,4 mm under 30 och 31 augusti över Malmö. Det mesta av regnet kom under tidig förmiddag den 31 där toppen nåddes mellan 08:30 och 08:45 med 17,6 mm. I centrala Malmö var regnet som kraftigast och där föll det över 120 mm den 31 augusti [7].

Mängden data som samlades in under regnperioden var för liten för att göra en säker bedömning av återkomsttiden för just detta regn [8]. Återkomsttiden på ett regn av denna storlek kan uppskattas enligt en studie av Lennart Wern, klimatolog på SMHI [28]. Återkomsttiden på regnet i Malmö, 107 mm, har en beräknad återkomsttid på 100 år och de mest kraftiga delarna av regnet hade en beräknad återkomsttid på mer än 360 år [7]. Om återkomsttiden beräknas för Sverige på nationell nivå blir den istället 50 år med antagandet att det föll 31 mm under 1 timme [8].

Kostnaden för de materiella skadorna som kom utav skyfallet har uppskattats till minst 600 miljoner kronor [9].

### 2.3.3 Dagvattenhantering

I de områden i Malmö som anlades före 1960-talet består ledningssystemet av ett kombinerat system, vilket innebär att spillvatten samlas i samma ledningar som dagvattnet och allt vattnet transporteras till avloppsreningsverket. Vid kraftiga regn kommer den totala mängden vatten i systemet att överskrida reningsverkets kapacitet varpå överskottet, en blandning av dagvatten och spillvatten, släpps orenat ut i recipienten [7, 16]. Sedan mitten av 1900-talet rekommenderas ett duplikatsystem, ett system med två ledningar varpå dagvattnet transporteras för sig. Dessa rör är idag anpassade efter ett 10-års regn. Detta gör att allt spillvatten från detta system renas vilket är en förbättring medan dagvattnet transporteras till recipienten, för det mesta utan att renas. På vissa platser finns det dagvattenanläggningar för att rena vattnet, men de är ännu inte så frekvent förekommande vilket skapar ett problem med utsläpp av föroreningar från den urbana miljön via dagvattnet [16]. Men det ligger trots allt mycket kombinerade ledningar kvar i marken, vilket kan ses i Figur 2, och här är det därför extra viktigt att minska mängden dagvatten som ska hanteras i det kombinerade systemet. Att byta ut de kombinerade ledningarna till ett duplicerat system är en tidskrävande och kostsam process, vilket gör att ungefär en tredjedel av ledningsnätet i Malmö fortfarande är kombinerat.



Figur 2: Karta över Malmö med utmarkerade områden för kombinerat ledningsnät (brunt) och VA SYDs verksamhetsområde för dagvatten (grönt) [29].

Klassificering av dagvatten i Malmö definieras i *Dagvattenstrategi för Malmö Stad* [16]. Denna bygger på tre grupperingar utifrån innehåll av föroreningar samt potentiell risk för negativa biologiska effekter. Kategorierna är i grunden utformade från Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag i Stockholms Stad, där de även är tillämpade. Klassificeringen är en förenklad bild som är beroende av markanvändning, kemikalieanvändning, nederbörd och årstid, där den huvudsakliga parametern är trafiken både för avrinning och luftföroreningar.

### Dagvattenstrategi

I april 2008, för 12 år sedan, publicerade Malmö Stad efter flera års arbete en första utgåva av en dagvattenstrategi för Malmö [16]. Denna byggde på dagvattenpolicyn för Malmö som togs fram år 2000 av de tekniska förvaltningarna, vilken hade syftet att fastställa vissa grundprinciper i hur synen på omhändertagande av dagvatten ska vara i Malmö. I dagvattenstrategin följdes detta arbete upp för att tydliggöra ansvarsområden samt klassificering av olika parametrar kopplade till dagvatten och den ska användas som ett konkret underlag vid beslutsfattande. Sedan dokumentet skrevs har det skett flera förändringar i hur man arbetar med dagvattenfrågor. Trots detta ger den fortsatta beskrivningen en inblick i hur arbetet kan se ut.

För dagvattenhantering i centrala Malmö fokuseras lösningar kring fördröjning, då det kombinerade systemet i vissa fall har kapacitetsbrist, speciellt då nyexploatering genererar mer avloppsvatten som kommer att behöva transporteras genom de gamla ledningarna till reningsverket [16]. Fördröjningarna är även viktiga för att minska flödet till Risebergabäcken, vilken är recipienten för stora delar av dagvattnet från Malmö. Fokuset på fördröjning är också en effekt av att de geologiska förhållandena i Malmö är i majoritet täta moränleror. Moränleror resulterar i att infiltration och perkolation ner i marken anses vara försumbar.

Ansvarsfördelningen mellan de olika aktörerna finns tydligt beskriven i dagvattenstrategin, både i text och genom en tabell. Förutom ett gemensamt ansvar finns det specificerat vad varje avdelning är extra ansvarig för. De olika aktörerna som ska se till att dagvattenfrågor och dagvattenhantering inom kommunen tas i beaktande är beskrivna här under tillsammans med deras specifika ansvarsuppdrag [16]. Idag är det som tidigare var gatukontoret och fastighetskontoret slagits ihop till det gemensamma fastighets- och gatukontoret.

- **Miljöförvaltningen:** Att utföra tillsyn och lyfta eventuell miljöpåverkan av dagvattenhanteringen i både planeringsstadiet och i drift- och underhållsskedet.
- **Fastighets- och gatukontoret** Ansvarsområdena för fastighets- och gatukontoret är samma som beskrivs i dagvattenstrategin för fastighetskontoret och gatukontoret [30]. Ansvaret innefattar att beakta dagvattenfrågor vid byggnation på privat- och kommunal mark och att vid byggnation på kommunal mark se till att dagvattenfrågor finns med i projektbeskrivningen. Vid fall en kommunal anläggning, endast ledningar, hamnar på privat mark är fastighets- och gatukontoret ansvariga för att upprätta ett servitutsavtal. Ibland kan förvärvning av mark till dagvattenhantering krävas, och detta sköts i så fall av fastighets- och gatukontoret.

Fastighets- och gatukontoret ansvarar även för allmän platsmark och att öppna dagvattenanläggningar projekteras och byggs. I många fall innefattas även förvaltning av systemen, ibland på uppdrag av VA SYD. Ansvaret täcker även att se till att tillräckligt stora grönytor avsätts för att rymma både dagvattenhantering och rekreationella områden. De har även fullt ansvar, inklusive drift och underhåll, för de anläggningar som avvattnar vågområden som inte tillhör VA SYD.

- **Stadsbyggnadskontoret:** Ansvarar för att VA SYD och fastighets- och gatukontoret är med i planprocessen och att frågor rörande dagvattenhantering ska lyftas i ett tidigt skede, innan ärendet har gått vidare till stadsbyggnadsnämnden. De ansvarar även för att en dagvattenutredning görs i samband med planarbetet samt att det ska skapas förutsättningar för en fungerande dagvattenhantering, exempelvis genom avsättande av mark.
- **VA SYD:** Ansvarar för att krav på dagvattenhanteringen ställs i detaljplanprocessen, har en övergripande kunskap om förutsättningarna för hantering av dagvatten och har ett huvudansvar för utbyggnad, strategier och strukturer. De gör hydrauliska kapacitetsberäkningar för dimensionering av system och anläggningar. Är tillsammans med fastighets- och gatukontoret ansvarig för kostnader för projektering på allmän platsmark. Har ett förvaltaransvar för drift och underhåll av systemets hydrauliska kapacitet och vattenkvalitet. Ansvarar tillsammans med fastighets- och gatukontoret för att hydraulisk funktion, andra funktioner samt utformning inte ändras utan överenskommelse mellan förvaltningarna.
- **Privata exploatörer:** Ansvarar för att följa krav i detaljplanen kopplat till dagvattenhantering och för att en diskussion med VA SYD och stadsbyggnadskontoret initieras.

### Skyfallsplan

För att förbereda sig för ett extremare klimat med fler dagar med kraftig nederbörd och en ökad regnmängd har Malmö Stad tillsammans med VA SYD skapat en skyfallsplan. Skyfallsplanen berör det regnvatten som inte hanteras av dagvattensystemet och som utgör risker för flera delar av samhället. Det handlar främst om lösningar ovan mark, på både privat kvartersmark och kommunalt ägd mark. Dessa lösningar bör integreras i exploaterings- och ombyggnadsprojekt i staden, men för att nå upp till satta mål föreslås även riktade projekt med syfte att minska konsekvenserna vid ett skyfall.

En viktig del i att införliva skyfallsanpassning är att lämna och skapa platser i området för vattnet [9]. Detta innebär bland annat att man behöver avsätta tillräckliga ekonomiska resurser för att minska exploateringen i den redan till viss del täta staden.

I skyfallplanen tas det även upp beräkningar som visar på att de direkta och indirekta kostnaderna vid skyfall överstiger kostnaderna för förebyggande arbete [9].

### Grönytefaktorn

Grönytefaktorn är ett planeringsinstrument som används i Malmö Stads nybyggnadsprojekt, och den infördes för första gången under bomässan Bo01 [31]. Grönytefaktorn syftar till att främja en bra luftkvalitet, ett bra lokalklimat i området samt en god boendemiljö och är ett sätt att definiera mätbara och jämförbara parametrar av sådant som vanligtvis inte mäts, såsom ekosystemtjänster och luftkvalitet. Begreppet är även ett bra verktyg för att kommunicera mellan kommunen och byggaktörerna [32]. På detta sätt kommer faktorerna om dagvattenhantering, ekosystemtjänster och grönytor in tidigt i byggskedet, och de har därmed större chans att bli genomförda.

Formeln för grönytefaktorn är simpel, och bestäms utifrån Ekvation 3 [31]. För bostadsändamål ställs krav på att grönytefaktorn ska vara minst 0,6 för att få bygglovets godkännande.

$$GF = \frac{\text{ekoeffektiv yta}}{\text{fastighetens yta}} \quad (3)$$

Den ekoeffektiva ytan bestäms som en genomsnittlig yta för hela fastigheten, och olika faktorer kan få ett värde mellan 0,0 och 1,0, vilken sedan multipliceras med delytans storlek. Dessutom ges poäng för hur marken har bearbetats, och där ingår exempelvis möjliggörande av infiltration av dagvatten, plantering av träd och buskar. Därför är grönytefaktorn något som kan öka mängden LOD på en nybyggd fastighet.

Grönytefaktorn kan användas som verktyg i översiktsplanering för att uppfylla allmänna intressen, i detaljplaneprocessen för att uppnå en viss faktor på kvartersmark och allmän plats samt under bygglovsprocessen för att byggherren ska uppnå önskad faktor [32]. Idag finns dock inget lagstöd för att grönytefaktorn kan vara reglerad i detaljplan eller vid bygglov. Detta är dock möjligt att kringgå om marken ägs av kommunen, då det kan skrivas in i avtalet mellan byggherren och kommunen, men det finns givetvis även en möjlighet för byggherrar att frivilligt använda sig av grönytefaktorn.

## 2.4 Dagvattenhantering i Danmark

### 2.4.1 Skyfallet i Köpenhamn 2011

Köpenhamn och Fredriksbergs kommun drabbades under 2010 och 2011 av flera stora skyfall [33]. Det största skedde den 2 juli 2011 och innebar en nederbörd med 150 mm under två timmar, och kategoriseras som dubbelt så stort som ett 100-års regn. På grund av osäkerheten i bestämningen av så stora regn, vilket har diskuterats tidigare under Sektion 2.1, är det svårt att bestämma en återkomsttid på skyfallet. Men en uppskattning genom extrapolation från kortare, mer statistiskt belagda, återkomsttider indikerar att det kan vara återkomsttider på 1000 år [7, 33]. Regnet orsakade stora skador på anläggningar, butiker, bostäder och samhällsviktiga sektorer såsom Rigshospitalet vars tekniska konstruktion fick allvarliga skador.

Jämfört med andra länder i Europa har Danmark drabbats näst hårdast ekonomiskt per capita av olika extrema väderhändelser mellan 1980 och 2017. Kostnaderna för skyfallet 2011 har beräknats till 1,6 miljarder euro. Orsaken till att just Danmark har drabbats så hårt av extrema väder och klimathändelser har delvis sin grund i att det är ett förhållandevis rikt folk som i stor utsträckning har bosatt sig nära vattnet i låglänta områden [34]. De materiella skadorna blir därför större då värdet i dessa är större än på andra ställen.

### 2.4.2 Åtgärder

För att förhindra skador i samma omfattning vid ett framtida skyfall i regionen presenterades två olika scenarier:

- **Den traditionella lösningen** vilken innebär en utbyggnad av ledningssystemet för att snabbt kunna leda bort vatten.
- **Den kombinerade lösningen** vilken innebär att kombinera lösningar på marknivå med en utbyggnad av ledningsnätet. Detta scenario innefattar över 300 projekt runtom i staden för att ta hand om vattnet ovan jord.

Den traditionella lösningen har numera övergetts till förmån för den kombinerade lösningen, vilket finns beskrivet i *Cloudburst Management Plan 2012* [35, 36].

I en broschyr från City of Copenhagen finns det beskrivet hur en skyfallsanpassning kommer att vara ekonomiskt fördelaktig för staden, vilket inkluderar flera olika parametrar såsom kostnaden för ett framtida skyfall, värdeökningen av fastigheter i och med en skyfallsanpassning samt kostnadseffektivisering i och med koordinerade införanden i samband med om- och nybyggnation [35]. Men det tydliggörs även att lösningarna för skyfallsanpassning i den urbana miljön kan bidra till de rekreationella värdena och därmed ökad trivsel för invånarna, vilket det också har gjorts ekonomiska beräkningar på. Den totala kostnaden för åtgärderna i staden har estimerats till 9,8 miljarder danska kronor, vilket motsvarar ungefär 1,3 miljarder euro, vilket är mindre än den totala kostnaden för skadorna efter skyfallet i juli 2011.

I handlingsplanen för skyfallsarbetet i Köpenhamn finns ett förtydligande av ansvaret för anpassningen, vilket innebär lösningar och handlingar på lokal nivå, det vill säga på kommun-, företags- eller individnivå [37]. Detta eftersom de bäst känner till de lokala förhållandena och därför har bäst kunskap om var lösningar ska placeras. Men det förtydligas även att det är

viktigt att regeringen möjliggör ett enkelt införande genom anpassning av lagar, koordinering av arbetet samt att de ska förse de ansvariga med information. Genom en lagändring fick de danska VA-bolagen möjlighet att ta ut en årlig klimatavgift för både lägenheter och hus via VA-avgiften, vilken successivt kommer att höjas under åren [38]. Samtidigt gjordes det möjligt att sätta krav på fastighetsägare att själva genomföra och finansiera vissa delar av omställningen, som exempelvis bortkoppling av tomtmark. Denna tydliga ansvarsfördelning är något som saknas i Sverige, vilket tidigare har diskuterats under Sektion 2.2.





## 3 Intervjustudie

### 3.1 Urval

Hyresägarna som deltog i studien har alla majoriteten av sina fastigheter i Malmö och klassas som små hyresägare, vilket definieras som de som äger mindre än 15 fastigheter.

### 3.2 Metod

Syftet med projektet är att bredda uppfattningen om möjliga incitament för införande av LOD, det vill säga ett explorativt syfte, varpå en intervjustudie användes som kvalitativ metod. Den kvalitativa metoden valdes eftersom syftet inte var att hitta en samstämmig åsikt, något som hade kunnat fås genom en kvantitativ studie, exempelvis en enkätstudie. Istället eftersträvades en diversitet av åsikter samt en djupare undersökning av specifika åsikter och synpunkter vilket kan åstadkommas med en kvalitativ undersökning. Valet av kvalitativ metod gör att materialet som fås fram i studien inte kan användas för att generalisera åsikter i gruppen, och därför svaren kan endast redovisas i beskrivande form [39].

Processen i detta projekt kan beskrivas som induktiv, där personliga iakttagelser skapat en utgångspunkt för studien och som byggs vidare i intervjuerna och litteraturen [39]. För att skapa en noggrann beskrivning av området används med fördel informanter som är så olika som möjligt, men samtidigt kan informanter väljas som tros ha mycket att bidra med. Antalet informanter kan bestämmas på olika sätt, antingen som ett fast antal från start på förslagsvis mellan 5 till 10 stycken, men kan också bestämmas dynamiskt genom att intervjuerna fortsätter tills att inget nytt material längre framkommer. Vid tidpunkten för denna undersökningen fanns det svårigheter med att hålla fysiska möten, i och med riktlinjer för studenter vid Lunds Tekniska Högskola under pandemin av Covid-19 [40], vilket resulterade i försvårande omständigheter. Detta medförde att denna studie har fyra informanter, vilket enligt teorin är i den lägre delen av spannet. Detta har tagits hänsyn till i analysen av svaren genom att ha ett stort fokus på att åsikterna är enskilda och ses som en grund för fortsatt diskussion och analys.

I denna studie användes semistrukturerade intervjuer, vilket innebär att informanter intervjuades en och en om ett eller flera frågeområden som för diskussionen framåt [39]. Intervjuerna hölls via telefon och varade i genomsnitt i 30 minuter. Ordningen på frågor och frågeområden anpassades efter samtalet och varierade därför mellan intervjuerna. Under intervjun togs anteckningar på vad som sades men ingen inspelning gjordes, vilket resulterar i att inga citat presenteras i materialet. Detta motiverades av att exakta formuleringar inte bidrar till studiens resultat, istället är det de generella mönstren som är i fokus samt att informanten ska känna sig fri att prata öppet utan rädsla för att få stå till svars för specifika citat. Efter varje intervju renskrevs anteckningarna för att förtydliga den sammanfattade, nedskrivna informationen samt att reflektioner noterades. Om ytterligare frågor uppkom fanns medgivande till fortsatt kontakt från de deltagande, något som dock ej utnyttjades.

Enligt Vetenskapsrådet forskningsetiska principer är undersökningar en balansgång mellan *individskyddskravet*, vilket definierar individens rättigheter, och *forskningskravet*, vilket definierar en skyldighet att undersöka sådant som kan förbättra för människan eller samhället [41]. *Individskyddskravet* kan konkretiseras i dessa fyra punkter:

- **Informationskravet:** Deltagare ska informeras om syfte och villkor för deltagandet samt andra större punkter som kan påverka deras vilja att delta, vilket alltid är frivillig.
- **Samtyckeskravet:** Samtycke ska finnas för deltagande, och deltagarna har när som helst rätt att ändra villkoren på vilka de deltar utan konsekvenser.
- **Konfidentialitetskravet:** Det ska tydligt framgå hur information kommer att lagras och presenteras.

- **Nyttjandekravet:** Tydliggör hur och i vilken form informationen kommer att vara tillgänglig.

Alla dessa fyra punkter anses uppfyllda vid denna undersökning. I ett informationsmail inför intervjun och vid intervjutillfället framkom information om syftet med projektet, hur det ska presenteras, möjlighet för dem att ställa frågor och förfrågan om fortsatt kontakt för kompletterande uppgifter. Innan varje intervju presenterades det hur insamlad information kommer att presenteras, samt att det hela tiden var möjligt att avböja att svara och förtydliga vad som fick presenteras i rapporten [39]. Samtliga informanter har fått möjlighet att läsa rapporten och ge eventuella synpunkter före publicering.

### 3.3 Utarbetning av intervjufrågorna

Intervjufrågorna och dess formuleringar bearbetades i flera omgångar genom diskussion med handledare och för att säkerställa tydligheten för mottagaren hölls en pilotintervju. Svaren från pilotintervjun är en del av det insamlade materialet, men till skillnad från de andra intervjuerna diskuterades även frågeformuleringarna med informanten, vilket gav värdefulla synpunkter. Ett av dessa förtydliganden är att facktermen LOD är utbytt mot *lokala dagvattenlösningar*, något som har intentionen att skapa en tydligare bild av fenomenet för informanten. Intervjufrågorna finns bifogade i Bilaga A.

### 3.4 Sammanställning

Det insamlade materialet från de olika intervjufrågorna har här kategoriserats och sammanställts i åtta undergrupper.

#### 3.4.1 Kunskap om lokalt omhändertagande av dagvatten

De fastighetsägare som har både nybyggnationer och äldre hus beskriver grönytefaktorn i bygglovets som den delen där LOD kommer in till stor del. Dessa fastighetsägare har även relativt bättre kunskap om olika typer av lösningar, exempelvis kopplat till hur effektiva de är för vattenfördröjning i och med att en högre grönytefaktor kan innefatta en större vattenfördröjning.

Som fastighetsägare finns flertalet krav som ska uppfyllas från lagstiftning och regleringar, samtidigt som man strävar efter en attraktiv miljö för de boende. I nybyggnation kan detta enklare hanteras genom informationsutbyte med konsulter och arkitekter samt exempelvis kraven för att få bygglov, men i äldre fastigheter saknas en motsvarande part. En fastighet som ska vara anpassad för exempelvis rullstolar, rullatorer och barnvagnar har ett mindre urval av material till exempelvis gångar och där är idag asfalt ett val som ligger nära till hands. Ett grovt grus är ett exempel på ett material med hög porositet och bra genomsläpplighet, men vilket minskar tillgängligheten. Därav finns det behov av information om materialalternativ där både tillgänglighet och genomsläpplighet tas i beaktande. Dessutom finns det behov av att inkorporera aspekterna av hållighet och pris på ett material för att smidigare kunna göra ett medvetet och informerat val.

Överlag ger det insamlade materialet en bild av att kunskapen om kostnaden för dagvattenhanteringen är låg, och att det inte är något som aktivt reflekterats över. Dessutom finns även vissa felaktiga uppfattningar. Detta tros vara då avgiften är en del av VA-avgiften. Kunskapen allmänt om LOD anses utifrån materialet vara högre än vad informanterna själva skattar, vilket kan ha sin grund i en snäv förutfattad bild av teknisk kunskap. Mycket av kunskapen kring dagvattenhantering har funnits under lång tid för att skydda fastigheter från översvämning, och bygger i många fall på erfarenhet istället för på teoretisk kunskap.

Utifrån materialet är alla fastigheter, med enstaka undantag, kopplade till det kommunala dagvattensystemet och det har inte funnits planer på att koppla bort fastigheter.

En viktig slutsats från materialet är förundran från informanterna över att det inte ställs större krav, eller krav över huvud taget, på dagvattenhantering för privata fastigheter, medan det finns uttalade krav på exempelvis mängden cykelställ. Genom regleringar väljs vad som ska vara i fokus, och inte minst vad som inte behöver vara i fokus. För att ha ett fungerande samarbete mellan VA SYD och fastighetsägare krävs att det ges laglig möjlighet att ställa krav som stad även på dagvattenhantering. Vid en eventuell förändring i lagen är nästa steg att initiera samarbeten med kommunala delar såsom stadsbyggnadskontoret om krav gällande dagvattenhantering, och utöka insatser såsom grönytefaktorn även på det existerande fastighetsbeståndet.

### 3.4.2 Tankar om översvämningsrisker och regnet i Malmö 2014

Då alla informanternas fastighetsbestånd har sin tyngdpunkt i Malmö var alla med om det extrema regnet i Malmö under 2014, vilket finns beskrivet i Sektion 2.3.2. Generellt påverkades alla fastighetsägare, men ingen av dem beskriver fysisk påverkan i stor utsträckning. Den psykiska påverkan beskrivs dock av alla informanter, där det har startat processer kopplat till uppgradering av existerande system för dagvattenhantering. Även hyresgästernas inställning beskrivs har påverkats efter händelsen, där det finns större medvetenhet om hur de väljer att förvara tillhörigheter i exempelvis källarförråd. Men det framhålls även att översvämningsrisker sker mycket sällan i de studerade fastigheterna och att det inte är något som ägarna reflekterar särskilt mycket över. Dessutom framförs det tankar om aktualisering, benägenheten att göra åtgärder minskar ju längre period som gått sedan senaste stora regnhändelsen.

Åtgärderna på de existerande systemen fokuserar på tätning av exempelvis fönster, aktiv spolning av ledningar för rengöring och underhåll av pumpar, och dessa åtgärder har fått en högre prioritet efter 2014. Flera fastigheter är utrustade med pumpgröpar, och dessa underhålls och har i vissa fall även byggts ut för att klara en större mängd vatten.

En lösning som fungerar bra i redan existerande fastigheter innebär att i källarförråden installera ett trägolv som höjer upp nivån med 10 cm för att skydda hyresgästernas ägodelar, vilket hade implementerats av en fastighetsägare. Golvets höjd kan med fördel anpassas efter storlek på tidigare uppmätta översvämningsrisker.

### 3.4.3 Tankar och kunskap om VA SYDs uppdrag

I en del av materialet framkom det att det finns ilska och irritation mot VA SYD kopplat till att det sker översvämningsrisker på fastigheter samt att fastighetsägarna uppfattar att regleringar i vissa fall förhindrar deras egna förslag på insatser. Ansvarsfördelningen kring dagvattnet fördelas så att fastighetsägaren är ansvarig för att avvattna sin egen fastighet till anslutningspunkten, där VA SYDs ansvar tar vid under normala regn [5]. Under stora regn skapas svårigheter med att ta hand om vattnet för alla och ansvarsbördan vid en eventuell översvämningsrisk avgörs i respektive fall. Avgiften för dagvattenhanteringen i taxekonstruktionen är till för underhåll av det existerande ledningssystemet som tar hand om vattnet från normala regn. Missförstånd om denna ansvarsfördelning leder till en irritation där privata aktörer uppmanas att göra insatser för något man anser att man redan betalar för, en avgift som dessutom är mycket låg. Missförståndet resulterar i frågan från deras sida om vad avgiftens syfte är om det dessutom uppmuntras till egna insatser. Missförstånden i denna fråga är stora och kommer från flera olika perspektiv, missförstånd om vad VA SYDs uppgift är, missförstånd om ansvarsfördelningen och missförstånd om lagstiftningen och om vad VA SYD har möjlighet att påverka.

Tendenserna ovan och i övriga delar av materialet tyder på kunskapsbrist inom området vilket är förståeligt då det är ett svårt område att sätta sig in i. De många olika aktörerna som påverkar dagvattnet samtidigt som ingen har egen rådighet genererar svårigheter i att som privatperson förstå sambanden, och för att öka möjligheterna till samarbete krävs att förhållandena förtydligas. Detta kan exempelvis innehålla information om vad VA SYD redan gör, vad

kostnaderna för dagvattenhanteringen täcker och sedan vad privata insatser genom LOD genererar för hjälp till privatpersonen och till samhället.

#### 3.4.4 Lokala dagvattenlösningar, LOD

Förutsättningarna för LOD på en fastighet bestäms delvis av hur ytan på fastigheten är utnyttjad. Generellt är fastigheter i de centrala delarna av Malmö äldre och har små innergårdar med lite grönytor, uppskattat till 20 %. I stadsdelar utanför de centrala delarna, exempelvis Slottsstaden, är bebyggelsen generellt glesare och fastigheterna har större grönytor, där ett omvänt förhållande jämfört med de centrala delarna, det vill säga ca 80 % grönytor, inte är ovanligt. Dock framkommer det i materialet att det under dessa stora ytor kan finnas garage, vilket försvårar möjligheterna till lösningar för LOD ovanpå.

Mängden grönyta på en fastighet samt förhållandet mellan bebyggd yta och fastighetens yta påverkar möjligheterna till införande av LOD. På en fastighet med hög andel grönyta är det lättare att fördröja mycket vatten, medan det kan vara svårt på en fastighet med hög andel bebyggd yta och där marken ska rymma olika användningsområden.

Många lösningar för LOD kan anses vara kostsamma om de jämförs utifrån mängden vatten de fördröjer, varpå det blir en konflikt med det ekonomiska intresset hos ägaren av fastigheten. För att bättre kunna nå fram till denna grupp kan därför lösningar presenteras ur denna synvinkel, med fördelarna som nås för dem personligen och för samhället i stort kopplat till kostnaden för vald lösning.

Skillnaden på markfördelningen illustreras i Figur 3, där det är en bild från den nyare stadsdelen Hyllie, en från Slottsstaden och en från Centrala Malmö. Fastigheterna på bilderna valdes ut som representativa för områdena och här är det möjligt att urskilja den skillnad i ytanvändning som beskrevs i materialet.



Figur 3: Satellitbilder över utvalda fastigheter i Hyllie [42], Slottsstaden [43] och centrala Malmö [44] för att illustrera mängden grönytor i olika stadsdelar i Malmö.

#### 3.4.5 Föreslagna incitament

##### Extra avgift

I frågan diskuterades om en extra avgift kunde vara ett incitament för införande av LOD, kopplat till att ett införande av LOD skulle generera en sänkning av denna extra avgift. Då alla fastigheter i materialet drivs i vinstsyfte finns det motstånd mot att betala mer pengar generellt. Dock framkom det även att det finns förståelse för en extra avgift på upp till 100 %, likt den extra klimatavgift som får tas ut i Köpenhamn, om de extra pengarna som samlas in endast går till att förbättra just dagvattensystemet.

### **Möjlighet till ökade huspriser**

Huspriser är för de tillfrågade hyresägarna en fråga av mindre betydelse, då informanterna i materialet mestadels förvaltar fastigheter utan tanke på att sälja. Dessutom är hyrorna i husen oberoende av huspriserna i området, vilket gör att ett högre huspris inte genererar större inkomster i företaget. En annan aspekt hade kunnat vara efterfrågan från potentiella hyresgäster, men det är inget som framkommit hittills. Dock påpekades att det inte finns direkta negativa aspekter med höjda huspriser, men så länge det inte skapar några faktiska inkomster så är införandet av LOD fortfarande en kostnad.

### **Visualisering av egna fastigheter**

Visualisering av den egna fastigheten innebär att i ett modelleringsprogram visa hur olika lösningar kan implementeras och direkt kunna se hur det påverkar den egna fastigheten vid ett regn, och frågan var om detta i sin tur skulle ge en positiv påverkan att införa LOD. Synpunkterna på denna typ av verktyg varierade stort i materialet, från att alla verktyg som visualiserar är en hjälp till att de inte riktigt tror på den typen av lösningar alls. Denna variation tros kunna kopplas till informanternas bakgrund. Tilltron till tekniska hjälpmedel antas öka med den tekniska erfarenheten hos fastighetsägaren.

### **Visualisering av omgivande område**

Till skillnad från frågan ovan fokuserade detta scenario på att visualisera genom exempelvis en karta vilka fastigheter i området som har infört lösningar för LOD. Tanken var att genom att kunna se mängden lösningar i området ökar viljan att bidra på den egna fastigheten. Synpunkterna från materialet var även här spretiga, där åsikten att all visualisering hjälper till att det snarare önskades ett arbete med samordning från VA SYDs sida. Just samordning togs upp på flera ställen i materialet, och tros kunna vara ett steg för förenkling av införande.

## **3.4.6 Uppkomna förslag på incitament**

### **Samordning**

Perspektivet med önskad samordning från VA SYD uppkom på flera ställen i materialet. Ett exempel är kopplat till att LOD bör ske där det är mest effektivt, förslagsvis på uppströms liggande fastigheter för att förhindra att vattnet rinner till de nedre delar som har svårare att avvattna. Samordning kan i detta fall ske på flera sätt, det kan vara en samordning utifrån att skapa lösningar kvartersvis och sedan direkt föreslå vad som kan behövas göras på varje fastighet. Det bör dock påpekas att det ibland är viktigare att lösningar görs alls istället för att de placeras på exakt rätt ställe.

Ett annat uppkommet förslag var att ha en ekonomisk samordning. Genom att exempelvis ta ut en extra avgift vilken går till en fond där pengarna sedan fördelas ut för att göra lösningar där de har störst effekt för hela området. På detta sätt sprids den ekonomiska insatsen ut på fler aktörer, och kommer alla till gagn även om det inte införs lösningar på alla fastigheter. Denna fond kan användas för utdelning av pengar, men en annan möjlig lösning är att den även kan ses som en plats där det går att söka pengar ifrån för att göra lösningar på den egna fastigheten. Om man väljer att privata aktörer kan söka pengar ur fonden där alla bidrar kan även incitamentet att införa LOD öka.

### **Fokusområden**

En svårighet som även diskuterades under Sektion 3.4.4 var aspekten med att beroende på hur fastighetens yta är fördelad finns olika möjligheter att införa lösningar. Därför föreslogs att resurser kan fokuseras på de områden där det går att göra störst skillnad. Dessa områden går att definiera på olika sätt, ett område med mycket grönytor har stora möjligheter att kunna införa LOD medan det största behovet av ett minskat flöde i systemet kan vara i de centrala delarna vilka samtidigt har mycket lite tillgänglig yta.

## Krav

Sammanfattningsvis kan sägas att utifrån materialet är det tydligt att det behövs någon typ av krav för att man ska vilja satsa på något som i sig inte genererar någon vinst. Mest effektivt är det om det samtidigt finns någon ekonomisk hjälp.

### 3.4.7 Informationskanaler

Frågorna kopplade till informationskanaler ställdes med syftet att förstå källan till informationsinhämtning för att kunna fokusera framtida insatser. En av frågorna berörde hur de har fått information om LOD, och utöver de mer klassiska källorna såsom konsulter uppkom ett helt annat perspektiv. Hos en del personer finns det en större tilltro till de som faktiskt utför åtgärder, såsom byggföretag och markentreprenörer, än till tekniska konsulter. Detta gör att en stor del av målgruppen missas eller faller bort om information endast fokuserar på teoretisk information och konsultation.

Exemplet som kom upp under en av intervjuerna var att fastighetsägaren beskrev hur han vid behov av uppgradering av dagvattenssystemet för en fastighet tog hjälp av en markentreprenör och en rörfirma. Genom att utbyta tidigare erfarenheter och utöka den ursprungliga planen skapades en fastighet som kunde hantera allt genererat dagvatten på plats. Istället för en uppgradering av det befintliga systemet skapades en fastighet helt frikopplad från det kommunala systemet.

Genom att se utanför boxen kan erfarenheter utanför den klassiskt tekniska kunskapen hittas som kan berika arbetet med införande av LOD på fler fastigheter. Genom lång erfarenhet har dessa aktörer testat sig fram till vad som fungerar och genom att förse dem med ytterligare information genom samarbete med exempelvis VA SYD kan fler fastighetsägare nås. På detta sätt förnyas även de traditionella kunskapsflöderna, då en fastighetsägare vanligen vänder sig till en utförare för en lösning på ett problem, vilken med denna taktik kan ge förslag baserat på både sin egen och andras erfarenheter. Det finns även möjligt att skapa nätverk mellan markentreprenörer och rörfirmor så att de gemensamt kan utbyta goda exempel och på så sätt vidga sin expertis.

### 3.4.8 Önskemål om VA SYDs arbete

Sammanfattningsvis finns inte så stor kunskap om *Tillsammans gör vi Plats för Vattnet* i underlaget, men satsningen upplevs som positiv. Därmed finns det stor potential att nå ut till fler, men det gäller att gå via rätt informationskanaler. Utifrån materialet framkommer att i mindre fastighetsbolag är det vanligt att ett fåtal personer läser all inkommande post, både elektronisk och fysisk. Anpassade utskick till hyresägare via mail anses vara ett bra alternativ, men det finns även ett mycket högt tryck här, varpå information lätt försvinner i mängden. Fysiska brev kan i detta fall vara ett förslag, då det är mindre mängd information som kommer den vägen, och en tryckt broschyr skulle kunna vara ett intressant hjälpmedel. Det svåra i denna situationen är likt i många liknande sammanhang att nå fram till läsaren, och få dem att tycka att just denna informationen är läsvärd.

Utöver skriftlig information nämndes personlig bearbetning, vilket innebär via telefon och samtal, som en bra kommunikationsväg. Denna metod är mer tidskrävande än de andra, och det är därför viktigt att väga nyttan mot insatsen. I många fall antas insatsen vara större än nyttan när det kommer till denna informationskanal, men för att minska insatsen kan exempelvis konferenser eller mässor vara ett bra alternativ.

Även seminarium nämndes i materialet som en möjlig informationskanal. En personlig inbjudan till ett event för exempelvis fastighetsföretag i liknande storlek eller utifrån område såsom stadsdels- eller kvartersvis kan vara ett möjligt sätt att öka intresset. Det framkom indikationer på att det finns få saker som fungerar bättre än just fysiska möten med anpassad information där man direkt kan ställa frågor, så trots behovet av en större arbetsinsats kan de direkta

kontakterna ha potential att ge stor utdelning.

I projektet har det funnits kontakt med branschorganisationen Fastighetsägarna [45], och att upprätta ett samarbete mellan VA SYD och Fastighetsägarna Syd eller liknande branschorganisationer tros ha stor potential. Genom att använda sig av en organisation som har god insyn och bra kontakt med fastighetsägare kan *Tillsammans gör vi plats för vattnet* bidra med information som kan spridas via deras kanaler eller via mer fysiska möten såsom seminarium. På så sätt kan båda parter gynnas och en god dialog med de fastighetsägare som idag inte nås skapas. Det bör dock påpekas att eftersom medlemskap i branschorganisationen är frivilligt är det inte alla aktörer som är delaktiga naturligt, så detta alternativ ska inte ses som en ensam lösning på problematiken.





## 4 Studiebesök

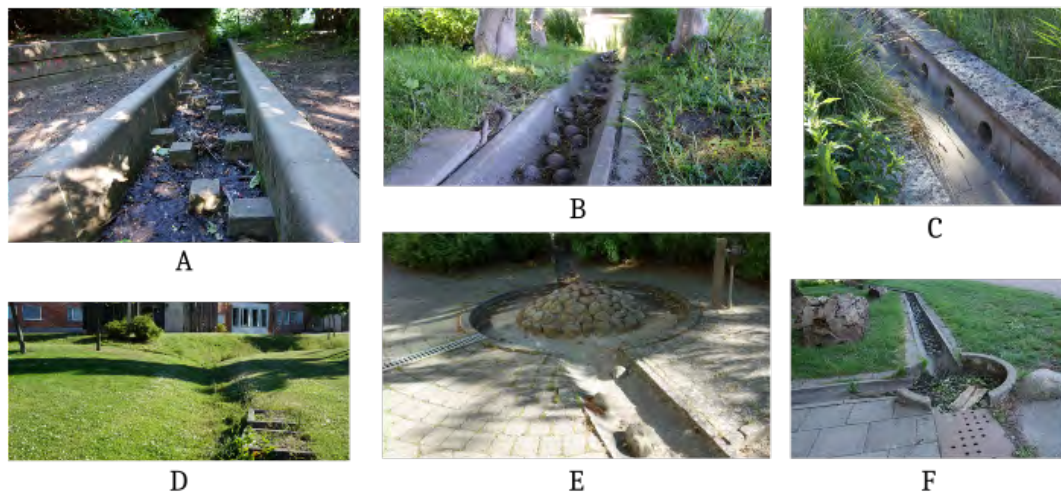
För att få en bredare bild av hur olika lösningar som finns tillgängliga är applicerade just på flerfamiljshus av varierande ägarstruktur gjordes studiebesök på fem olika platser i och omkring Malmö. Augustenborg är en stadsdel i Malmö som var ett av pionjärområdena i Sverige för den typ av öppen dagvattenhantering som vi ser idag. För att se hur lösningar för LOD har utvecklats studerades även Västra Hamnen och Hyllie i Malmö och Brunnshög i Lund. För att få ytterligare ett perspektiv på implementering av LOD besöktes tre olika områden i Köpenhamn, Irmabyen, Østerbro och Vesterbro, där staden har en tydlig strategi för att säkra staden mot nästa stora skyfall.

### 4.1 Augustenborg

Augustenborg är en stadsdel i Malmö med hyresbostäder för ca 3000 invånare uppförda av MKB, Malmös kommunala fastighetsbolag, under 1950-talet. Området fick med tiden stora problem med översvämningar av främst källare vid kraftig nederbörd, men det fanns även sociala problem med utflyttning på grund av att området ansågs omodernt [46, 47]. Dessa faktorer resulterade år 1998 i starten av projektet *Ekostaden Augustenborg*. Projektet hade som mål att höja områdets attraktivitet samt att skapa ett miljömässigt föregångsområde genom att lösa sociala problem och förhindra översvämningar [46]. Det unika i projektet var inte bara dess implementering av LOD utan även att lösningarna implementerades i ett redan existerande område, något som kan vara en stor informationskälla för en omställning i redan bebyggd miljö. Dessutom är området ett av få som har prövats vid skyfall, bland annat vid skyfallet 2014, och det visar sig att ombyggnationen av dagvattenhanteringen fungerar [48]. Området hade endast en tiondel så många skador från väderhändelser jämfört med liknande händelser innan ombyggnationen.

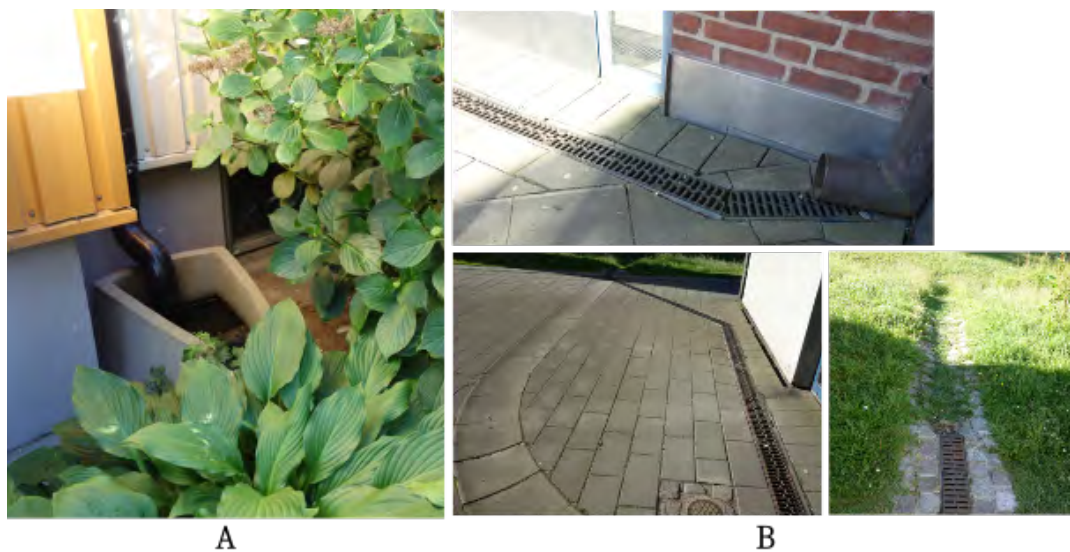
Vid ombyggnationen av dagvattenhanteringen lades fokus på att göra ett öppet dagvattensystem, vilket utvecklades i samarbete mellan bland annat MKB, dåvarande Malmös VA-verk och Malmö stad [46]. Men systemet utvecklades även tillsammans med de boende i området, där varje damm har utformats av de boende i de närliggande husen vilket skapar individuellt utformade dammar. Det öppna dagvattensystemet ersatte det gamla systemet vilket bestod av ett kombinerat system för spill- och dagvatten, vilket också var orsaken till översvämningarna i husens källare [47]. Utöver att dagvattnet skulle transporteras i öppna system av praktiska skäl fanns det även incitament för estetisk utformning och ekologisk anpassning vilka båda skulle bidra till att höja statusen i området.

Som grund för besöket i Augustenborg användes broschyren *Ekostaden Augustenborg* producerad av VA SYD [47]. Besöket utgick från Ystadvägen, med fokus på att undersöka de öppna ytorna. Senare under besöket var fokus istället på lösningar för transport av vatten från byggnaderna. Området var välutnyttjat av de boende, med grillning och lek på grönyterna och flertalet familjer på lekplatsen i området. Området bedömdes som väl anpassat för just denna typ av umgänge, men det fanns även flera delar som låg öde. Exempel på detta är områdena bland träden, som kubkanalen vilken ses på bild A i Figur 4, och andra mer skuggiga områden. Det stora svackdiket i mitten av gräsmattan, vilket ses på bild D i Figur 4, kan hålla en stor mängd vatten från avrinningen i området, men skapar också naturliga uppdelningar av de gröna ytorna, vilket kan ses som både positivt och negativt.



Figur 4: Exempel på transportvägar för vattnet i ett öppet dagvattensystem.

Olika lösningar för att transportera vatten i det öppna dagvattensystemet kan ses i Figur 4. De grundare delarna i bild B, E och F var placerade mer uppströms än de andra, där den största och djupaste lösningen i betong är diket i bild C. Hålen som kan ses i kanalen i bild C transporterar vatten till en närliggande regnträdgård för fördröjning. Mycket vatten direkt från husen och från de grundare lösningarna transporterades mot det stora grönområdet med svackdiket i bild D. Men vattnet i den stora kanalen i bild C rann ut i en nedsänkt damm vilken hade en hög kapacitet för att ta hand om stora mängder vatten.



Figur 5: Exempel på lösningar för bortledande av vatten från stuprör i ett öppet system utan att förhindra framkomligheten i området.

Vid implementering av en öppen dagvattenlösning vid avrinning från byggnader finns det utmaningar i att avrinningen inte ska förhindra framkomligheten för de boende. I området fanns flera olika lösningar, där vissa visas i Figur 5. I bild A visas ett stuprör från tak som rinner ner i en behållare av betong, vilken skapar en viss fördröjning i transporten av vattnet under vägen i halvt övertäckta kanaler likt de på bilderna i B och vidare till de öppna dagvattenlösningarna likt de på bild B, D och F i Figur 4. På bilderna benämnda B i Figur 5 ses även välvda stenar som ett sätt att leda vattnet när de genererade dagvattenmängderna är såpass stora att de inte kan rymmas i utrymmet under vägen. På detta sätt har det i området implementerats lösningar

för både normala och extrema fall vilket ses som en viktig aspekt i designstadiet.

Utöver lösningar för att ta hand om dagvatten finns det lösningar för att öka biodiversiteten och engagemanget i områden, exempelvis genom flera olika platser avsedda för odling. Odlingarna var både välanvända och välskötta, något som tyder på att det är ett initiativ som uppskattas och fyller sin funktion. Det finns även skyltar med information för att uppmuntra till nyfikenhet om naturen i omgivningen.



Figur 6: Två bilder som visualiserar problematiken med dåligt underhåll i området.

Något som dock framkom tydligt under besöket var det dåliga underhållet av området. Området var på flera ställen nedskräpat i form av mestadels plastförpackningar vilket ses ett exempel på i bild B i Figur 6, men även en hel del organiskt avfall som i vissa fall helt blockerade flödet i den öppna dagvattenavrinningen. Speciellt utsatt var dammen närmast korsningen mellan Ystadvägen och Lantmannagatan vilken är fotograferad på bild A i Figur 6, vilken hade alg tillväxt på stora delar av ytan, samt flertalet större, väl synliga plastskräp som baserat på utseendet har legat där en längre tid. Även de andra dammarna i området hade relativt stor alg tillväxt. Ytterligare en aspekt var hur växtligheten runt den öppna dagvattenlösningen hade tillåtit att ta över vilket på vissa ställen resulterade i en osynlig lösning med försämrad effekt, men även att trädrötter växt under diken så att dessa fått fel lutning. Det kunde i området noteras två ställen där vatten flödade åt fel håll samt att vatten stannat upp på grund av upphöjningar åstadkomna av rötter från angränsande buskar och träd. Besöket ägde dessutom rum under en relativt torr period, vilket gör att det är troligt att dessa problem finns på fler ställen i området. Problematiken med underhåll i området där ansvaret är uppdelat mellan olika parter har undersökts i en tidigare studie, och det är möjligt att de förslag på exempelvis tydliggörande av ansvarsfördelning fortfarande inte har implementerats [49].



Figur 7: Två bilder från samma plats där den vänstra har redigerats för att efterlikna hur en lösning för LOD ser ut med vattenflöde.

Något som blev mycket tydligt vid besöket i Augustenborg är hur viktigt det är att en lösning för att hantera större regnmängder, som vanligtvis sker mycket sällan, ser ut när det inte flödar vatten i den. I Figur 7 visas dammen som finns i anslutning till kubkanalen, där den vänstra bilden är en redigerad bild för att illustrera hur området ser ut med vatten, och bilden till höger är hur området såg ut vid tiden vid besöket. Området har stor potential att vara en attraktiv lekmiljö vid vattenflöde, men även utan flödande vatten finns möjlighet för barn att leka där. Den estetiska utformningen av området utan vatten har dock potential att bli ännu bättre, då området var mörkt, överväxt och skräpigt.

## 4.2 Västra Hamnen

Västra Hamnen i Malmö bildades successivt mellan 1800-talets andra hälft och fram till 1980 genom utfyllnad av landmassor, i huvudsak för att skapa mark åt industrier och verksamheter i hamnen där Kockums varv var en av de största verksamheterna [50]. Byggnationen av bostäder i området hade sitt startskott 2001, då idén först presenterades på en bostadsmässa vilket även var samma mässa där grönytefaktorn infördes vilken finns beskriven under Sektion 2.3.3. Stadsdelen har stort fokus på hållbarhet, och det finns flera innovativa miljölösningar såsom energieffektiva byggnader och avfallskvarnar för organiskt avfall i hushållen. En av de mest framstående byggnaderna i området är den 190 m höga Turning Torso vilken färdigställdes 2005, och vilken även bidragit till attraktiviteten i området [51].

Västra Hamnen har genom sin placering vatten representerat i hela stadsdelen, både genom havet, kanalen och hamnen men även genom ett system av dammar och minikanaler fyllda med sötvatten. Detta, tillsammans med det faktum att marken är mycket eftertraktad, har resulterat i ett tätbebyggt område [52].

Att dagvattenhanteringen i Västra Hamnen skulle utformas genom LOD sattes som mål redan för den första etappen, och det fanns även planerade lösningar för att kunna ta hand om framtidens ökade regnmängder och skyfall. Utöver de faktiska fördelarna med bortledande av vatten sågs även fördelarna med de rekreationella och ekologiska effekterna för området, vilket även påpekas är uppskattat av de boende [53]. Det saknas information om huruvida målet uppnåddes, men genom besöket i området kan det konstateras att det finns flertalet tydliga lösningar för LOD. Enligt Malmö Stad har många tak i Västra Hamnen belagts med gröna tak för att redan där påbörja fördröjningen av dagvattnet. Vattnet som fördröjs på taken leds sedan ner till olika transportvägar, vilket kan ses på den högra bilden i Figur 8. Systemet är tydligt öppet och estetiskt tilltalande. Övergångar över rännorna har i flera fall skett genom en plåt vilken skapar en tydlig distinktion från den omgivande marken. Området använde även vatten på ett flertalet sätt genom fontäner och små installationer med växter och vatten i rörelse, även om vattnet i fontäner i majoriteten av fallen är dricksvatten. Majoriteten av gång- och bilvägar är dessutom försedda med olika typer av stenläggningar, något som förenklar infiltrationen olika mycket beroende på fogarnas storlek, vilket är där vattnet har möjlighet att infiltrera. Skillnaden i områdets sociala status jämfört med Augustenborg som byggdes om ungefär samtidigt som Västra Hamnen bebyggdes märktes tydligt, inte minst på den varierande arkitekturen och de lyxiga materialen på omgivningarna i Västra hamnen. Områdets höga sociala status ses även som en trolig orsak till de mer påkostade lösningarna för LOD.





Figur 8: Detaljbilder från dagvattenssystemet i Västra Hamnen.

### 4.3 Hyllie

Hyllie är en stadsdel i södra Malmö som skapades runt Citytunnelns station, som är den sista stationen före Öresundsbron. Stadsdelen beskrivs ha ett storskaligt, internationellt perspektiv som kommer utav dess närhet till kontinenten, något som också legat till grund för placeringen av de storskaliga projekt som placerats där. Samtidigt är Malmö Stad måna om att det även ska vara en bra stadsdel att bo i, vilket har yttrat sig i satsningar på skolor, kommunal service och natursköna parker. Visionen för stadsdelen är att den ska ha en sammanbindande effekt mellan närliggande platser och bevara kulturlandskapet i omgivningarna [54]. Stadsdelen har byggts upp under de senaste tio åren och är byggd på åkermark och är idag en populär stadsdel för både boende och arbete [55].

Trots att Malmö stad har satt höga klimatmål såsom att det ska vara Sveriges klimatsmartaste stad finns det inga mål eller fokusområden kopplade till en hållbar dagvattenhantering eller skyfallssäkring [56, 57]. Miljöprogrammet som målen kommer ifrån ska gälla mellan 2009-2020. Dessutom nämns inte varken dagvattenhantering eller skyfallssäkring i dokumentet med namnet *Klimatsmarta Hyllie - vi testar framtidens lösningar* [58]. Men trots avsaknaden i dokumenten finns indikationer på att en öppen dagvattenhantering har varit en viktig del av stadsdelens utformning då det söder om Hyllie har placerats en park kallad Dagvattenparken [59]. Parken har en yta på 23 000 m<sup>2</sup> och ska kunna agera som uppsamlingsplats för vatten vid kraftiga skyfall. Parken har ett skålformat landskap med en damm i botten och grusgångar och hårdgjorda, bredare gångar runt omkring för promenader och transport.

Något som också finns i Hyllie kopplat till vatten är en vattenpark, vilken är placerad vid Hyllie vattentorn. Parken uppmuntrar till lek men samtidigt finns ett pedagogiskt koncept kring vatten genom att tio olika experiment uppmuntrar till intresse för vattnets egenskaper och användning. Parken är öppen för allmänheten och tillgänglig dygnet runt [60].



Figur 9: Exempel från två olika innergårdar i Hyllie.

Vid besöket i Hyllie var den mest tydliga insikten att stadsdelen är väldigt grön. Det finns flertalet rabatter längs med vägar och på torg, samtidigt som många innergårdar har flertalet inslag av växtlighet. Det är möjligt att en del är konstruerade som regnrabatter för att ta hand om vattnet från gatorna, men det var inget som kunde kontrolleras. Jämfört med Augustenborg och Västra Hamnen är uppfattningen att transporten av dagvattnet inte sker i ett lika öppet system, och en större andel av vägarna är asfalterade. Det upplevs även som att Hyllie, likt Västra Hamnen är mer tätbebyggt jämfört med Augustenborg, något som påverkar möjligheten för LOD. Växtligheten i området illustreras på bilderna i Figur 9. Innergården som kan ses i bild A visar på att växtligheten får ta en stor plats på innergården, och det var en blandning av rabatter med blommor och utrymmen för odling vilka uppfattades som att de var till för de boendes egna odlingar. Detta ses som en indikation på målet med en klimatsmart stadsdel och det är även någonting som gör att ytan upplevs mer levande, vilket förhoppningsvis även uppskattas av de boende. Bilderna i B visar på en innergård där en öppen dagvattenhantering har fått ta en tydlig plats, med öppen avrinning från stuprör vilka leder ner vattnet i en försänkning fylld med grus, vilket med stor sannolikhet kan vara en stenkista. Den nedsänkta delen är delvis en plats för växter, men samtidigt skapar den ett intressant estetiskt uttryck med en avsats för utemöbler vilken ger känslan av en brygga.

I och med att marken på fastigheterna är tätbebyggd är det flera intressen som konkurrerar om den resterande ytan, vilket exempelvis kan ses i Figur 10. På den översta bilden i A visas ett exempel på en innergård som använt cykelställ i två våningar med plattläggning under som ett sätt att skapa mer yta till annat. I Bilden längst ner i A visas ett exempel där fastighetsägaren har valt en plattläggning med mindre stenplattor och större mellanrum just på ytan avsedd för cykelparkering. På detta sätt ökar möjligheten för infiltration av dagvatten på en yta som vanligtvis inte är utsatt för så mycket belastning.

I bild B i Figur 10 illustreras ett av problemen med platsbrist. På innergården utgörs majoriteten av utrymmet av cykelställ, och med gruset lagt under skapas en god förutsättning för infiltration. Dock skapas en ensidig markanvändning utan möjlighet till rekreation när cykelställ behöver placeras på hela markytan. Detta visar på att en satt reglering, i detta fall krav på antal cykelställ, konkurrerar ut andra behov.



Figur 10: Bilder från 3 olika innergårdar på deras cykelparkeringar. Detta för att illustrera hur stor plats som går åt till cykelparkeringar på utvalda innergårdar.

#### 4.4 Brunnshög

Brunnshög är en växande stadsdel i norra Lund där två stora forskningsanläggningar, MAX IV och ESS, är placerade [61]. Visionerna för utbyggnaden av Brunnshög är att producera mer energi än vad som utnyttjas samt att traditionen av odling i området ska få fortsätta. I stadsdelen planeras det för att 40 000 människor ska kunna bo eller arbeta runt 2050. Genom *Brunnshögskontraktet*, som upprättades 2013 mellan Lunds Kommun, dåvarande Lunds Energi, VA SYD och Lunds Renhållningsverk för kvarteret Solbjer, finns listade mål om hållbarhet och en test- och utvecklingsmiljö för innovationer [62]. Det förtydligas exempelvis att ett viktigt fokusområde är "...att sluta kretslopp för alla näringsämnen och material samt att utveckla metoder för att få bort medicinrester och andra föroreningar ur avloppsvattnet", se sida 5 under Fokusområden i [62]. I sista delen av *Brunnshögskontraktet* finns utskrivet konkreta mål där en av punkterna berör hållbara dagvattenlösningar. Hållbara dagvattenlösningar definieras som att se dagvattnet som en resurs, att minska påverkan på recipienter, minimera översvåmningsrisker samt att det på varje fastighet ska finnas en hållbar dagvattenhantering. Men hur dessa mål mer praktiskt ska uppnås och konkreta nivåer på vad som exempelvis är en hållbar dagvattenhantering är inte definierat.

Under besöket i Brunnshög fanns flera svårigheter med att studera dagvattensystemet då det är många stängda innergårdar samt att majoriteten av stadsdelen fortfarande är i byggnationsfasen, vilket gjorde det svårt att orientera sig och ta sig fram. Det som trots detta kunde studeras var användningen av markens lutning. Det var mycket varierande topografi, speciellt i de färdiga parkerna men även de flesta vägarna hade en tydlig lutning. I en av de halvfärdiga parkerna i anslutning till en väg med radhus fanns designade stenplattor av samma typ som förekom i Augustenborg, vilket kan ses i bild A i Figur 11. Längs med husen i anslutning till denna park fanns vid tidpunkten för besöket inga transportvägar till dagvattensystemet, samt att det inte var lagd asfalt ända in till väggen, utan att det hade lämnats ett utrymme på ca 30 cm. Detta utrymme ska gissningsvis användas till anläggning av en transportlösning för dagvattnet.

Samtidigt fanns det vid flera av husen som passerades längs spårvägen inga indikationer på LOD. Istället var gångvägarna endast hårdlagda ytor med inslag av plattläggning med stora plattor samt avrinning från tak ner till dagvattensystem under jord, vilket upplevdes som annorlunda i ett sådant nybyggt område. Men samtidigt kan det finnas fler och tydligare lösningar på innergårdarna som inte kunde ses utifrån, och överlag upplevs området som väl genomtänkt.





Figur 11: Tre exempel på dagvattensystemet i Brunnsnäs. Vid besöket var få delar färdigställda, men bilderna i B kommer från en helt färdigställd innergård.

En färdigställd innergård till en av husen i området visade flertalet olika intressanta lösningar, varav några kan ses på bilderna B i Figur 11. Det var en estetiskt tilltalande innergård med många olika vägar för vattnet, samtidigt som all yta var av grus, jord, gles stenläggning eller växtlighet vilket optimerar infiltrationen. Det fanns cykelställ i två våningar med ett grönt tak i anslutning till innergården vilket minimerade mängden cykelställ på själva innergården, vilket kan ses i bilden längst ner till höger i B. På bilden längst ner till vänster syns en regnvattentunna med en kran längst ner, vilken skapar möjlighet till att skörda regnvattnet till gårdens planteringar.

## 4.5 Köpenhamn

### 4.5.1 Irmabyen

Irmabyen är en nybyggd del av området Rødovre i Köpenhamn där det finns plats för ca 3000 boende i hus, radhus och lägenheter. I området finns ett kulturellt landmärke, Kaffetårnet, vilket uppfördes 1968 och som var Irmakoncernens lager och rosteri för kaffeböner. Detta landmärke är hjärtat i det nya området och ses som det nya områdets samlingspunkt [63]. Området har en tydlig hållbarhetsprägel med mycket gröna områden kombinerat med en varierande arkitektur [64]. Projektet hade redan från start ett integrerat arbete för att skapa ett skyfallssäkrat område, utifrån deras mål att ha liten miljöpåverkan med hjälp av innovativa lösningar. Det färdiga området kommer att kunna ta hand om allt regnvatten som faller i området, och det kommer att kunna samlas upp i kanaler, bassänger, nedsänkningar i gräsmattor och små sjöar som finns placerade i hela området. Vid extrema skyfall kommer vattnet att kunna transporteras direkt till dessa stora lösningar för att inte belasta det ordinarie systemet och för att skydda mot översvämningar. De andra lösningarna i området bygger på LOD med fokus på hållbarhet.

Vid besöket i Irmabyen var området nästintill färdigställt, men då det var tidig vår hade växtligheten inte hunnit bre ut sig. I Figur 12 finns fotografier från platsen och på bild A visas den mindre sjön vilken kan rymma stora mängder vatten för fördröjning. På bild B visas en liknande lösning, men denna lösning används endast vid större regn då den vanligtvis är en del av ett torg med låg möjlighet till infiltration, där vattnet långsamt kan transporteras bort. I hela området finns det flertalet inbyggda lösningar som varierar markytan vilket styr vart vattnet flödar, vilket delvis kan ses i bild D. I bild C visas en nedsänkt rabatt som tillfälligt kan rymma vatten från både väg och tak, och som gissningsvis är utformad som en regnrabatt.





Figur 12: Exempel på olika lösningar för hantering, transport och fördröjning av dagvattnet i området Irmabyen. Foto: Märta Bengtsson

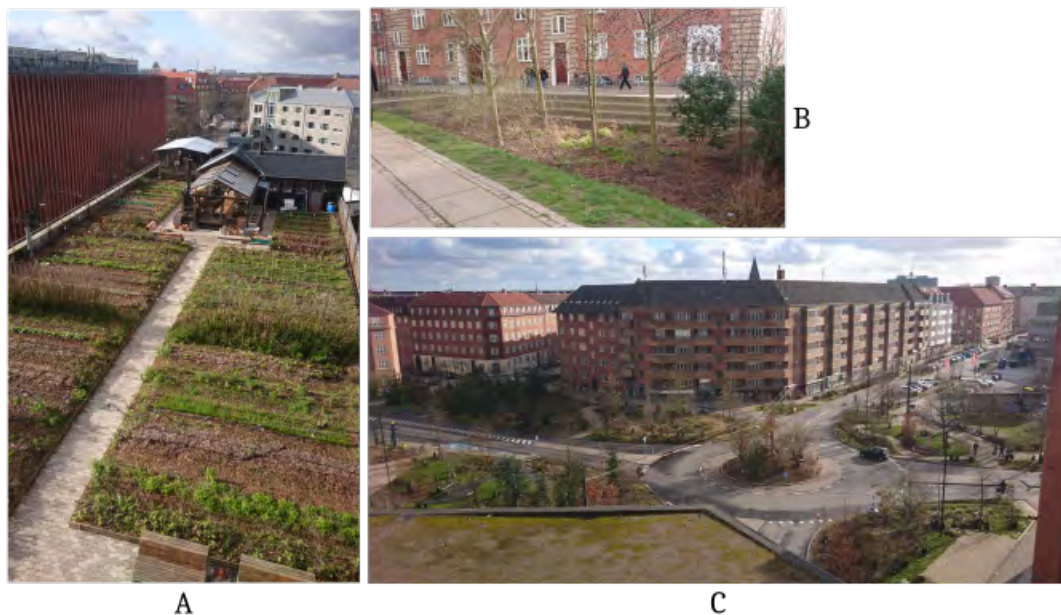
I området har det varit stort fokus på alternativa material för att maximera möjligheten till infiltration av vatten, vilket kan ses på plattläggningen i bild E. Stenplattorna är små i storlek och har brett mellanrum, vilket ökar den permeabla ytan och möjligheten till infiltration. På flera ställen fanns det även armerat gräs och parkeringsplatserna hade en gles typ av stenläggning med stenkistor för att maximera möjligheten att fördröja vatten. Varianter på plattläggning och armerat gräs finns beskrivet i den bifogade broschyren.

Bild F, G och H visar på tre olika sätt som marknivån har använts som ett sätt att förhindra översvämningar. I bild F har dammen under husens balkonger även en mycket estetisk utformning, men har samtidigt möjlighet att fördröja en större mängd vatten vilket syns på höjdskillnaden mellan vattenytan och den omkringliggande marknivån. I en annan del av Irmabyen fanns en nedsänkt aktivitetsplan, vilken syns på bild G. Detta är ett enkelt sätt att rymma mycket vatten samtidigt som man skyddar husen runtomkring. Samma funktion för vattenfördröjning har implementerats på gräsmattan i bild H och på så sätt skapat en mer intressant trädgård för de boende.

#### 4.5.2 Østerbro

I en del av Østerbro, nära Kildevældsparken finns ett område som tidigare hade problem med översvämningar. Projektet som initierades för detta område gick ut på att göra lösningar mer synliga samt att göra staden grönare och mer ekologiskt anpassad. I bild A i Figur 13 visas en restaurang på ett tak i området, vilken producerar alla råvaror på plats, inklusive odling av grönsaker och rotfrukter, hönshållning som genererar ägg och bikupor för honung och pollinering [65]. Østergro, som odlingen heter, är en del i projektet *Roof Tomato* vilket hade som syfte att folk ska kunna odla i staden, och genom att hjälpas åt med skötsel kan sociala barriärer brytas ned. Odlingarna i projektet använder självbevattande lådor för att minska behovet av underhåll, och de går att placera på balkonger, på tak eller i grönytor i anslutning till gångvägar. Idag finns det över 1000 familjer i projektet som odlar på olika platser runtom i Köpenhamn. Projektet genererar

en grönare stadsmiljö och odlingslådorna kan ta upp dagvatten, vilket är positiva bieffekter även om huvudsyftet är att minska de sociala barriärerna och öka kunskapen om var maten kommer ifrån.

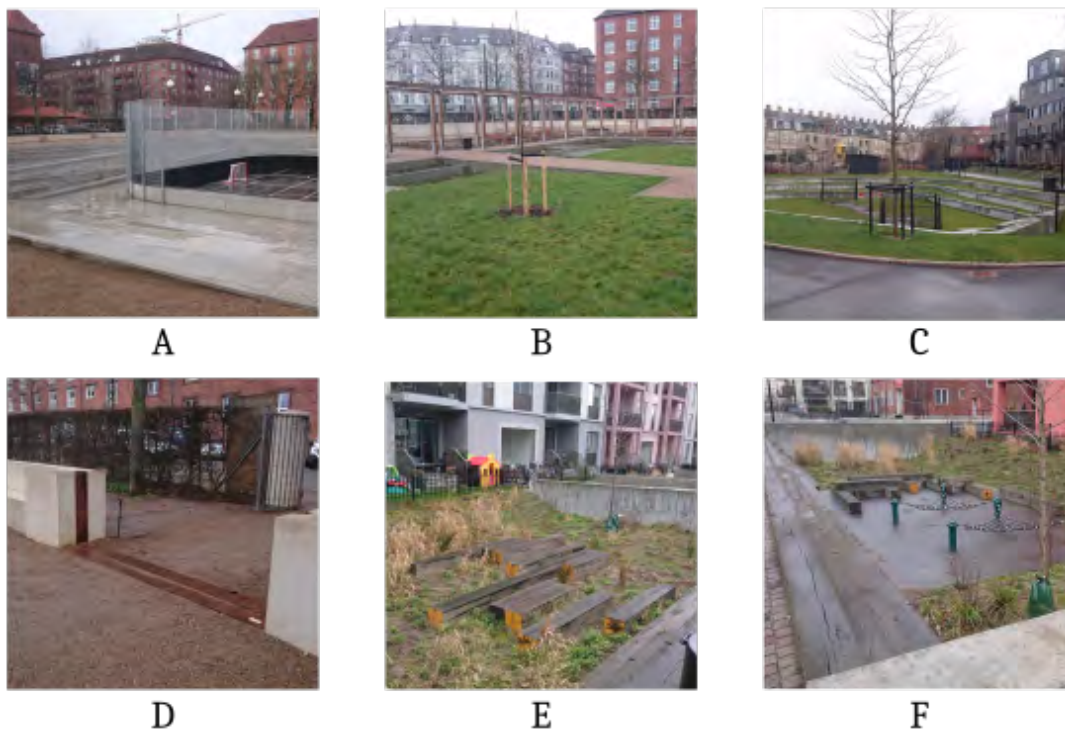


Figur 13: I bild A visas exempel på en takodling och i bilderna i B syns två bilder från ett kvarter i Østerbro. Foto: Märta Bengtsson

#### 4.5.3 Vesterbro

Besöket i Köpenhamn gick genom flera stadsdelar med cykel, och som tidigare har beskrivits i Sektion 2.4 har Köpenhamn ett stort projekt för att skyfallsanpassa staden. I detta projekt ingår Enghavepark som det största projektet i staden. Parken, som har funnits i staden under 90 år, har varit en grön oas i Vesterbro, men med de nya utmaningarna bestämdes att parken också skulle bli en reservoar för dagvattnet från Carlsberg Byen, och totalt kan parken rymma 22 600 m<sup>3</sup> dagvatten [66]. En av de stora ytorna för vattenansamling finns i bild A i Figur 14. Det är en stor sportplan med läktare runt omkring, vilken kan fyllas ända upp till marknivå med vatten. Under läktarna finns hålrum så att den maximala volymen kan utnyttjas vid ett stort skyfall. I B syns en del av Enghaveparken vilken har ett avancerat system för fördelning av det tillrinnande dagvattnet under mark, och i exempelvis rabatter finns möjlighet för vattnet att rinna och infiltrera ut. Vid riktigt kraftiga skyfall kommer mängden dagvatten att vara större än vad som får plats i lösningarna, varpå parken kan transformeras helt till en damm för att skydda de omkringliggande husen. I bild D syns en bit av muren som löper runt hela parken och som i normala fall genererar sittplatser. Men vid kraftiga regn kan portar köras ut och placeras i alla ingångar till parken likt den i bilden för att skapa en enorm bassäng.

Det som upplevs som unikt med parken är hur de använt en yta som är väl använd av många, med flera sportplaner, lekplatser och ytor för rekreation till att kunna rymma enorma mängder regnvatten. Vid ett mindre kraftigt regn påverkas bara vissa delar av parken, men ju mer vatten desto mer lösningar används. På detta sättet minimeras skadorna av vattnet jämfört med om man endast skulle installerat en mur vilket skulle generera total översvämning av området oftare.



Figur 14: Exempel på olika dagvattenlösningar i Vesterbro. Foto: Märta Bengtsson

I Figur 14 finns även tre bilder, C, E och F, från de nyare delarna av Carlsberg Byen. Dessa områden var tidigare platsen för det stora bryggeriet, men när detta flyttades skapades utrymme för att anlägga ett nytt område för boenden, kontor, butiker, restauranger och skolor [67]. Området beräknas vara klart 2024 och i och utöver dess centrala läge skapas fastigheter med hög kvalité och extra hög standard. I området finns flera smarta lösningar för LOD, vilka delvis har implementerats i äldre, angränsande fastigheter till de nya. I bild C syns en nedsänkt gräsmatta mellan två nya fastigheter till höger och vänster, men rakt fram i bild syns de äldre husen som funnits där sedan tidigare. Även lösningarna bredvid nya hus i E och F, vilka skapar en avskildhet för de boende samtidigt som de kan rymma en hel del vatten, ligger endast på andra sidan gångvägen om de äldre husen. Bredvid gångvägen längs med de andra husen hade en liknande nedsänkning gjorts, men endast ett par meter bred och endast avsedd för flödande vatten.



## 5 LOD - applicerat för hyresbostäder

För att presentera ett antal olika lösningar på lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD, applicerat för fastigheter med hyresrätter producerades en broschyr som finns bifogad i Bilaga B. Mycket av den informationen som presenteras är hämtad från *Tillsammans gör vi plats för vattnets* hemsida, där det finns bra guider som visar hur en lösning fungerar och hur den kan införas. Tanken med broschyren var delvis att inhämta kunskap om de lösningar som finns och hur de kan appliceras på hyreshus, då det finns flertalet lösningar på sidorna för exempelvis villor som även är applicerbara för hyreshus. Men utifrån slutsatserna av intervjustudien är just den direkta kopplingen till nytta och ekonomi en viktig faktor för att nå fram till hyresägare. Därför är tanken att det i en framtida broschyr även ska kompletteras med tabeller till varje lösning, likt de som presenteras i Figur 15 där exempel på kategorier är inskrivna.

| Regnrabatt                               |   |
|------------------------------------------|---|
| Volym vatten per yta, L / m <sup>2</sup> | A |
| Kostnad / L vatten fördröjt              | B |
| Behov av underhåll (1 - 5)               | 3 |

Figur 15: Ett exempel på en tabell för snabbinformation som ska inkluderas till varje exempellösning i broschyren för att översiktligt kunna jämföra olika lösningar.

Förslagen på jämförelsekategorier i tabellen i Figur 15 är endast några förslag, och det är möjligt att presentera olika kategorier för olika målgrupper. Förslag på kategorier som gör lösningarna jämförbara är:

- Hur enkel är denna lösning att implementera? Exempelvis kräver ett grönt tak mer arbete än en regnrabatt.
- Hur mycket vatten kan lösningen ta upp per yta mark som tas i anspråk?
- Går ytan att använda till annat samtidigt? Exempelvis är det en rabatt, en stenkista under jord eller en regntunna på marken?
- Vad är investeringskostnaden för lösningen? Och hur mycket kostar lösningen per liter vatten fördröjt?
- Vad är behovet av underhåll och vad kostar detta underhåll?

Detta skapar en snabb översikt över vilken storleksordning på investering som behövs, samtidigt som att det går att undersöka vilken lösning som tar hand om mest vatten för minst kostnad, något som är ett viktigt perspektiv för ett vinstdrivande företag. Ett upplägg med denna aspekt finns på den danska webbsidan för projektet *KlimaByen*, där en fråga som besvaras under punkten LAR, Lokal Afledning af Regnvand, är just: Vad kostar det? [68]. I en sådan här tabell finns också möjlighet att skriva information om andra vinster såsom t.ex. estetiskt värde samt fördelar för ekosystem och klimatet i- och runt byggnaderna, utöver perspektivet på LOD.

Ett hinder för införande av LOD är tidsbristen, där många olika aktiviteter konkurrerar om hyresägarens tid. Trots det mycket generösa och effektiva i en privat anpassad konsultation, kan det vara ett för stort steg tidsmässigt att boka in en sådan. Därför kan detta alternativ kompletteras med en hemsida där lösningar presenteras på ett mer komprimerat sätt. Ett förslag är att det ska finnas ett verktyg där det går att klicka i vilka faktorer som är mest viktiga för en själv; gäller det att området har platsbrist och mycket hårdgjorda ytor? Eller finns det ett garage under grönytan som begränsar vilka lösningar som kan väljas? Med hjälp av detta filter kan man sedan få fram en lista med anpassade lösningar som passar för just denna situation. I slutet, eller efter en sökning, bör det återigen presenteras en möjlighet att boka in en

konsultation, där hyresägaren nu har en bättre bild av vad för hjälp som eftersöks.

För att möta efterfrågan på ett visualiseringsverktyg finns möjlighet att skapa ett enkelt program där man kan dra in olika lösningar och sedan se hur de påverkar mängden dagvatten på fastigheten. Detta verktyg är inte tänkt som anpassat speciellt för en specifik fastighet, utan mer för att användas i ett enkelt utbildningssyfte för att få en uppfattning om hur stor skillnad en lösning kan göra.

## 6 Slutsatser

### 6.1 Intervjustudien

Utifrån det insamlade materialet finns här en sammanfattning av den information som anses vara mest prioriterad för att öka sannolikheten för införande av LOD på hyresfastigheter.

- **Lagstiftning eller krav:** Det absolut mest effektiva sättet att få igenom fler fastigheter med LOD är genom att ställa krav, inte minst för att prioritering av LOD hos fastighetsägarna ska öka. Med krav kommer mer prioriteringar och mindre krav på ekonomisk vinst. Genom att ställa krav på exempelvis bara cykelställ visar man att det är viktigare än allt annat, vilket gör att man i dessa sammanhang även bör ställa krav på dagvattenhantering. Idag finns inga sådana krav eller någon lagstiftning, och det är svårt att ställa krav på redan byggda fastigheter.
- **Tydliggöra egennytta:** Eftersom införande av LOD är en stor investering behöver denna kunna motiveras, men det är inte alltid nödvändigt att det behöver finnas en ekonomisk vinst. Ekonomiska termer är en bra kommunikationsväg för att nå fram till denna målgrupp, och det är därför en god idé att sätta ett värde på eller hitta aspekter som genererar en tydlig egennytta för dem. Ett exempel presenteras i den bifogade broschyren, vilket är att gröna tak kan ha ekonomiska fördelar då det är mer hållbart och bibehåller en bättre inomhusmiljö. Men även att relatera lösningar till varandra kan förenkla ett införande då många har en bild av att alla lösningar är mycket kostsamma.
- **Förtroende:** En god relation med fastighetsägarna är viktigt för att bygga upp ett förtroende, och extra viktigt att skapa då många idag går till markentreprenörer och rörfirmor för att få hjälp. En av de viktigaste lärdomarna utifrån intervjustudien kopplar till vem fastighetsägaren har förtroende för. Genom att *Tillsammans gör vi plats för vattnet* skulle samarbeta med företag inom markentreprenad och rörläggning kan erfarenheter utbytas och förtroenden stärkas. På detta sätt kan kunskap flöda åt flera håll, *Tillsammans gör vi plats för vattnet* kan både inhämta kunskap och utbilda personer i branschen, exempelvis genom att skapa mötesplatser. På detta sätt kan mer smarta lösningar innehållandes LOD initieras när underhållsåtgärder påbörjas utan det som grundsyfte, vilket ökar sannolikheten för införande av LOD även hos de som inte är insatta i frågan från början.
- **Information:** Synlighet är något som *Tillsammans gör vi plats för vattnet* jobbar mycket med redan idag då de har en tydligt profilerad instagram och en strukturerad hemsida. Men det är fortfarande så att det inte helt når fram till målgruppen specificerad för detta projekt, vilket gör att nya vägar såsom personlig bearbetning, riktad information eller seminarier kan sprida informationen ytterligare. Att nå ut med information om rådgivning kan vara extra prioriterad då det var något som fanns låg kunskap kring, men som fick mycket positiv respons när den presenterades. Även information om ansvarsfördelningen för dagvattenhantering är något som är bra att få till mer information om då det är något som finns mycket missförstånd kring idag.
- **Goda exempel:** Lösningar för LOD associeras ofta med dyra och tekniskt avancerade lösningar på nyare fastigheter. Genom att även visa upp tydligt effektiva, både ekonomiskt och fördröjningsmässigt, åtgärder på redan bebyggda fastigheter såsom exempel från Augustenborg kan steget för att införa lösningar minska.
- **Samordning och ekonomisk hjälp:** En faktor för förenklat införande som kom upp i materialet var möjligheten till samordning, där lösningar planeras efter bästa effekt i ett område. Exempel på detta är kvarterslösningar med förslag på vad som bör göras på vilken fastighet. Lösningförslagen kan med fördel kopplas ihop med parametrar såsom tillgänglig yta eller användningsområde av ytan på fastigheten. Men samordning är starkt kopplad till ekonomisk hjälp, då lösningar som hjälper många fastigheter inte endast bör bekostas av den enskilde ägaren. Detta kan exempelvis lösas genom en höjning av avgiften för



dagvattenhantering och låta dessa pengar skapa en fond, vilken kan dela ut pengar till projekt som skapar nytta för många. Detta är idag inte möjligt enligt LAV, men kan vara en lösning om en ändring av lagen görs.

## 6.2 Studiebesöken

Från studiebesök i olika områden finns det några saker som stack ut. Här presenteras en sammanfattning kopplat till vad som kan användas för att uppfylla syftet med att öka mängden lösningar för LOD i det befintliga fastighetsbeståndet.

- **Vikten av underhåll:** I Augustenborg, vilken är en av platserna som var först med att införa LOD av de besökta, fanns tydliga tecken på dåligt underhåll. En öppen dagvattenlösning är mer synlig, och när det gäller nedskräpning är det extra viktigt att underhålla området för att bibehålla en god funktion, såsom korrekta flödesriktningar, men även för den estetiska upplevelsen hos de boende. Detta är något som är viktigt att ta med redan i ett planeringsstadium, eftersom en lösning som kräver mycket underhåll kommer att behöva en större avsatt mängd pengar för framtiden.
- **Utan vatten:** Ett viktigt perspektiv att ta hänsyn till vid design av öppna dagvattenlösningar är hur lösningen ser ut den största delen av tiden, alltså när den är tom på eller endast innehåller en basnivå av vatten. Denna del är även extra viktig att förmedla till uppdragsgivaren för att minimera missförstånd. Det finns flera exempel på lösningar med större estetisk potential om de var fyllda med vatten, men under studiebesöken har det även hittats goda exempel på lösningar som har en högre estetisk potential utan vatten, där den fördröjande möjligheten endast är ett plus.
- **Naturlig terräng:** Speciellt i de nyare områdena ses flera exempel på hur man använder marknivå för att styra hur vattnet flödar. Detta kan skapa effektiva lösningar utan att generera speciellt mycket mer arbete och har potential för att användas i redan existerande fastighetsbestånd.
- **Kombinerade lösningar:** På flera platser finns det mycket goda exempel på hur olika typer av användningsområden går att kombinera på smarta sätt. En nedsänkt sportplan skapar ett skydd mot att bollar flyger iväg samtidigt som det är avgränsat från trafik såsom cyklar och bilar. Andra exempel på kombinerade lösningar är gröna tak som skapar en rikare biologisk mångfald och bidrar till ett bättre inomhusklimat samt regntunnor som samlar upp dagvattnet och genererar vatten till odlingar. Genom att använda kreativa idéer kan LOD få många fler fördelar än bara omhändertagande av vatten, faktorer som kan minska tröskeln för införande av LOD på vinstdrivande fastighetsbolag.
- **Vikten av genomtänkta krav:** Något som även togs upp under Sektion 6.1 är vikten av att alltid se sammanhanget som ett krav kommer att hamna i. Kraven på x antal cykelställ per lägenhet genererar en skev fördelning av ytan på vissa innergårdar. Det finns många nämnda exempel på hur olika användningsområden, såsom LOD och rekreation eller cykelställ kan samsas på samma yta. Men för att nå ännu längre behöver frågorna få samma prioritet.



## Referenser

- [1] Olsson, J., Foster, K. (2014). Short-term precipitation extremes in regional climate simulations for Sweden. *Hydrology Research*, 45(3), ss. 479-489. <https://doi.org/10.2166/nh.2013.206>.
- [2] SMHI (u.å.). *Klimatscenarier*. [https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier/sweden/county/skane/rcp85/year/max-daily-precipitation\[2020-08-23\]](https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier/sweden/county/skane/rcp85/year/max-daily-precipitation[2020-08-23]).
- [3] SMHI (u.å.). *Klimatscenarier*. [https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier/sweden/county/skane/rcp85/year/precipitation\[2020-08-23\]](https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier/sweden/county/skane/rcp85/year/precipitation[2020-08-23]).
- [4] SMHI (u.å.). *Klimatscenarier*. [https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier/sweden/county/skane/rcp85/year/days-heavy-precipitation\[2020-08-23\]](https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier/sweden/county/skane/rcp85/year/days-heavy-precipitation[2020-08-23]).
- [5] VA SYD - plats för vattnet (u.å.). *Vem ansvarar för vad?*. <https://platsforvattnet.vasyd.se/vem-ansvarar-for-vad/> [2020-09-13].
- [6] Naturvårdsverket (2020). *Dagvatten*. <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Vatten/Avloppsvatten/Dagvatten/> [2020-08-23].
- [7] Svenskt Vatten (2016). *Avdelning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Del I - Policy och funktionskrav för samhällets avvattning*. Stockholm: Svenskt Vatten. [http://vav.griffel.net/filer/P110\\_del1\\_web\\_low\\_180320.pdf](http://vav.griffel.net/filer/P110_del1_web_low_180320.pdf).
- [8] SMHI (2020). *Återkomsttider*. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/extremer/aterkomsttider-1.89085> [2020-09-05].
- [9] Malmö Stad (2016). *Skyfallsplan för Malmö*. <https://www.vasyd.se/-/media/Documents/Skyfallsplan-version-till-tekniska-n%C3%A4mnden-2016-12-20.pdf>.
- [10] Svenskt Vatten (1983). *Lokalt omhändertagande av dagvatten - LOD*. Stockholm: Svenskt Vatten. <https://vattenbokhandeln.svensktvatten.se/wp-content/uploads/2018/10/P46.pdf>.
- [11] VA SYD - plats för vattnet (u.å.). *Om oss*. <https://platsforvattnet.vasyd.se/om-oss/> [2020-08-19].
- [12] SMHI (2017). *Skyfall och rotblöta*. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/rotblota-1.17339> [2020-09-02].
- [13] SFS 1970:994. *Jordabalk*. Stockholm: Justitiedepartementet.
- [14] Boverket (2015). *Lagen om allmänna vattentjänster*. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/fleralagar-reglerar-dagvatten/lagen-om-allman-na-vattentjanster/> [2020-08-19].
- [15] VA SYD - plats för vattnet (u.å.). *Projekt i staden*. <https://platsforvattnet.vasyd.se/kommunens-projekt/> [2020-08-19].
- [16] Malmö Stad (2008). *Dagvattenstrategi för Malmö*. Malmö: Malmö Stad. [https://malmo.se/download/18.198e132616aa40a135ac833/1559572063252/Dagvattenstrategi\\_2008.pdf](https://malmo.se/download/18.198e132616aa40a135ac833/1559572063252/Dagvattenstrategi_2008.pdf).
- [17] SFS 2010:900. *Plan- och bygglag (2010:900)*. Stockholm: Finansdepartementet SPN BB.
- [18] SFS 1998:808. *Miljöbalk*. Stockholm: Miljödepartementet.

- [19] Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemensamma åtgärder på vattenpolitikens område (EUT L 327, 22/12/2000, s. 1 - 73).
- [20] Havs och Vattenmyndigheten (u.å.). *Ramdirektivet för vatten - utgångspunkt för svensk vattenförvaltning*. <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/vattenforvaltning/vattendirektivet/vattendirektivet.html> [2020-10-05].
- [21] VA SYD (2020). *Om VA SYD*. <https://www.vasyd.se/Artiklar/Om-VA-SYD/Om-VA-SYD> [2020-10-01].
- [22] VA SYD (2020). *Hållbart från VA SYD*. <https://www.vasyd.se/Artiklar/Kundutskick/Hallbart> [2020-10-05].
- [23] VA SYD - plats för vattnet (u.å.). *Villa- och radhusägare*. <https://platsforvattnet.vasyd.se/villa-eller-radhusagare/> [2020-10-05].
- [24] VA SYD (2020). *Taxa för vatten-, aftall- och avloppshantering*. <https://www.vasyd.se/Artiklar/Taxor/Taxor> [2020-10-05].
- [25] VA SYD (2020). *Taxor och avgifter i Malmö*. <https://www.vasyd.se/Artiklar/Taxor/Taxa-i-Malmo> [2020-10-05].
- [26] VA SYD (2019). *Taxebilaga 2 Brukningsavgifter (inkl moms)*. [https://www.vasyd.se/-/media/Documents/Informationsmaterial/Avgifter-vatten-och-avlopp/Malmo/Taxebilaga2\\_brukningsavgifter\\_Malmo2020.pdf](https://www.vasyd.se/-/media/Documents/Informationsmaterial/Avgifter-vatten-och-avlopp/Malmo/Taxebilaga2_brukningsavgifter_Malmo2020.pdf).
- [27] SMHI (2014). *Extremt kraftigt regn över Malmö*. <https://www.smhi.se/nyhetsarkiv/extremt-kraftigt-regn-over-malmo-1.77503> [2020-09-05].
- [28] Wern, L. (2012). *Extrem nederbörd i Sverige under 1 till 30 dygn, 1900 - 2011*. Meteorologi Nr2012-143. ISSN: 0283-7730.
- [29] VA SYD - plats för vattnet (u.å.). *Projekt i staden*. <https://platsforvattnet.vasyd.se/kommunens-projekt/> [2020-08-23].
- [30] Fastighets- och gatukontoret (2019). *Styrdokument - Vatten*. <https://malmo.se/Service/Om-Malmo-stad/Var-organisation/Forvaltningar/Fastighets-och-gatukontoret/Vara-verksamheter/Styrdokument/Vatten.html>.
- [31] Malmö Stad (u.å.). *Riktlinjer för grönytefaktorn*. Malmö: Stadsbyggnadskontoret. <https://malmo.se/download/18.3c0b3b6f15965118c0e11028/1491303714911/gr%C3%B6nytefaktordec%2B2014.pdf>.
- [32] Boverket (2018). *Grönytefaktor - räkna med ekosystemtjänster*. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/verktyg/gronytefaktor/> [2020-10-05].
- [33] Carlander, F. (2016). *Skyfallsförebyggande åtgärder - Exempel från arbete i Köpenhamns och Fredriksbergs kommuner*. Stockholm: Myndigheten för samhällskydd och beredskap. ISBN 978-91-7383-678-4.
- [34] State of Green (2019). *Extreme Weather has been expensive for Denmark*. <https://stateofgreen.com/en/partners/state-of-green/news/extreme-weather-events-have-been-an-expensive-acquaintance-for-denmark/> [2020-09-05].
- [35] City of Copenhagen (2014). *Cloudburst management pays off - Economics of cloudburst and stormwater management in Copenhagen*. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/publications/economics-of-cloudburst-and-stormwater-management-in-copenhagen/11258638>.

- [36] City of Copenhagen (2012). *Cloudburst management plan 2012*. [https://en.klimatilpasning.dk/media/665626/cph.-\\_cloudburst\\_management\\_plan.pdf](https://en.klimatilpasning.dk/media/665626/cph.-_cloudburst_management_plan.pdf).
- [37] Task force for Climate Change Adaptation (2013). *How to manage cloudburst and rain water - Action plan for a climate-proof Denmark*. Copenhagen: Danish Nature Agency. [https://en.klimatilpasning.dk/media/590075/action\\_plan.pdf](https://en.klimatilpasning.dk/media/590075/action_plan.pdf).
- [38] Föreningen Sveriges Stadsbyggare, Svensk Försäkring, Svenskt Vatten (u.å) *Tillsammans kan vi klimatsäkra samhället!*. [https://www.svensktvatten.se/globalassets/rornat-och-klimat/klimat-och-dagvatten/klimatsakra\\_samhället.pdf](https://www.svensktvatten.se/globalassets/rornat-och-klimat/klimat-och-dagvatten/klimatsakra_samhället.pdf).
- [39] Hedin, A. (1996). *En liten lathund om kvalitativ metod med tonvikt på intervju*. Senast reviderad 2011 av Martin, C. Uppsala: Uppsala Universitet. <https://www.studentportalen.uu.se/uusp-filearea-tool/download.action?nodeId=459535&toolAttachmentId=108197>.
- [40] Lunds Tekniska Högskola (2020). *Till följd av coronaviruset*. [https://www.lth.se/covid19/\[2020-08-17\]](https://www.lth.se/covid19/[2020-08-17]).
- [41] Vetenskapsrådet (u.å.). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>.
- [42] Hyllie Allé, Hyllie, Malmö. (2020). Google Maps. [2020-09-13].
- [43] Nicoloviusgatan, Slottsstaden, Malmö. (2020). Google Maps. [2020-09-13].
- [44] Södergatan, Malmö. (2020). Google Maps. [2020-09-13].
- [45] Fastighetsägarna (u.å.). *Vi är Fastighetsägarna*. [https://www.fastighetsagarna.se/om-oss/\[2020-10-05\]](https://www.fastighetsagarna.se/om-oss/[2020-10-05]).
- [46] Nationellt Centrum för Klimatanpassning (2019). *Öppen dagvattenhantering i Malmöstadsdelen Augustenborg, fördjupning*. <https://www.smhi.se/klimat/klimatanpassa-samhället/exempel-pa-klimatanpassning/oppen-dagvattenhantering-i-malmostadsdelen-augustenborg-fordjupning-1.115721> [2020-08-19].
- [47] VA SYD (2008). *Ekostaden Augustenborg - en dagvattenvandring*. [https://www.vasyd.se/-/media/Documents/Informationsmaterial/Vatten-och-avlopp/Dagvatten/Augustenborg\\_2008\\_sv\\_webb.pdf](https://www.vasyd.se/-/media/Documents/Informationsmaterial/Vatten-och-avlopp/Dagvatten/Augustenborg_2008_sv_webb.pdf).
- [48] Sörensen, J., och Emilsson, T. (2019). *Evaluating Flood Risk Reduction by Urban Blue-Green Infrastructure Using Insurance Data*. Journal of Water Resources Planning and Management, 145(2). <https://ascelibrary.org/doi/full/10.1061/%28ASCE%29WR.1943-5452.0001037>.
- [49] Eliasson, K. (2018). *Bedömning av vattenkvaliteten i det öppna dagvattensystemet i Augustenborg*. Examensarbete, Institutionen för Kemiteknik. Lund: Lunds Universitet. <http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/8943751>.
- [50] Malmö Stad (2019). *Om Västra Hamnen*. <https://malmo.se/Service/Var-stad-och-var-omgivning/Stadsplanering-och-strategier/Stadsutvecklingsomraden/Vastra-Hamnen-/Om-Vastra-Hamnen.html> [2020-08-29].
- [51] HSB (2013). *Några fakta om HSB Turning Torso*. <https://web.archive.org/web/20130328100759/https://www.hsb.se/malmo/turningtorso/nagra-fakta-om-hsb-turning-torso> [2020-08-29].
- [52] Malmö Stad (2019). *Grönt och Blått*. <https://malmo.se/Service/Var-stad-och-var-omgivning/Stadsplanering-och-strategier/Stadsutvecklingsomraden/Vastra-Hamnen-/Hallbart-byggbande-boende/Gront-Blatt.html> [2020-08-29].

- [53] Malmö Stad (2019). *Dagvattenhantering*. <https://malmo.se/Service/Var-stad-och-var-omgivning/Stadsplanering-och-strategier/Stadsutvecklingsomraden/Vastra-Hammen-/Hallbart-byggande-boende/Dagvattenhantering.html> [2020-08-29].
- [54] Malmö Stad (2019). *Hyllie: Mer av Malmö*. <https://malmo.se/Service/Var-stad-och-var-omgivning/Stadsplanering-och-strategier/Stadsutvecklingsomraden/Hyllie/Om-Hyllie.html> [2020-08-20].
- [55] Malmö Stad (2019). *Hyllie: Det fortsatta bostadsbyggandet i Hyllie*. <https://malmo.se/Service/Var-stad-och-var-omgivning/Stadsplanering-och-strategier/Stadsutvecklingsomraden/Hyllie/Markanvisningar-Hyllie.html> [2020-08-20].
- [56] Malmö Stad (2019). *Klimatsmarta Hyllie*. <https://malmo.se/Service/Var-stad-och-var-omgivning/Stadsplanering-och-strategier/Stadsutvecklingsomraden/Hyllie/En-klimatsmart-stadsdel.html> [2020-08-20].
- [57] Malmö Stad (2019). *Öresundsregionens klimatsmartaste stadsdel*. <https://malmo.se/Sa-arbetar-vi-med.../Malmo-stads-miljoarbete/Hallbar-stadsutveckling/Klimatsmarta-Hyllie.html> [2020-08-20].
- [58] Malmö Stad (2011). *Klimatsmarta Hyllie – vi testar framtidens lösningar*. [https://malmo.se/download/18.24a63bbe13e8ea7a3c665df/1491300983345/Hyllie%20klimatkontrakt\\_SV.pdf](https://malmo.se/download/18.24a63bbe13e8ea7a3c665df/1491300983345/Hyllie%20klimatkontrakt_SV.pdf).
- [59] Malmö Stad (2018). *Lummig skog och oväntade vyer*. <https://malmo.se/Service/Var-stad-och-var-omgivning/Stadsplanering-och-strategier/Stadsutvecklingsomraden/Hyllie/Parker-Torg/Dagvattenparken.html> [2020-08-21].
- [60] Malmö Stad (2019). *En park för alla sinnen*. <https://malmo.se/Service/Var-stad-och-var-omgivning/Stadsplanering-och-strategier/Stadsutvecklingsomraden/Hyllie/Parker-Torg/Vattenparken.html> [2020-08-21].
- [61] Lunds Kommun (2020). *Om Brunnshög: Välkommen till framtiden*. <https://www.lund.se/brunnshog/om/> [2020-09-13].
- [62] Lunds Kommun, Lunds Energi, VA SYD, Lunds Renhållningsverk (2013). *Brunnshögskontraktet 2013*. <https://www.lund.se/globalassets/brunnshog/relaterade-dokument/brunnshoegskontraktet-slutlig-hogupplöst130904.pdf>.
- [63] ELF Development, (u.å.). *Kaffetårnet - hjertet i IrmaByen*. <https://irmabyen.dk/tankernebag/kaffetaarnet/> [2020-08-30].
- [64] Orbicon (u.å.). *Bæredygtig landsby ved Kaffetårnet*. <https://www.orbicon.dk/projekt/irmabyen> [2020-08-30].
- [65] Københavnergrøn (u.å.) *ØsterGro*. <http://www.kobenhavnergron.dk/place/ostergro/?lang=en> [2020-08-21].
- [66] Third Nature (u.å.). *Enghaveparken - Climate Park*. <https://www.tredjenatur.dk/en/portfolio/enghaveparken-climate-park/> [2020-08-21].
- [67] Carlsberg Byen (u.å.). *Welcome to Carlsberg City District*. <https://www.carlsbergbyen.dk/erhverv/in-english> [2020-08-21].
- [68] KlimaByen i Middelfart (u.å.). *Grundejer i KlimaByen*. <https://www.klima-byen.dk/lar/grundejer-i-klimabyen#> [2020-10-02].

# Bilagor

## A Intervjufrågorna

### Allmänna frågor om fastigheten och dagvattenhantering

- Vet du vilka krav som ställdes på eller vilka riktlinjer som fanns för fastigheten vid byggnation gällande dagvattenhantering?  
Om ja: Vilka?
- Hur stor del av era kostnader genereras av dagvattenhantering? I vilken storleksordning är kostnaderna?
- Är era fastigheter kopplade till det kommunala dagvattensystemet?
- Hur mycket natur eller grönytor finns det på era fastigheter?  
Finns det parkeingsplatser eller annan liknande hårdlagd yta på era fastigheter?  
För fortsatt diskussion om behov finns: Är detta ett aktivt beslut?, Vad används dessa ytor till idag?
- Hur tänker ni kring översvämningsrisker?  
Hjälpbeskrivning: Till exempel överlåter de det helt till försäkringsbolag, inget aktivt tänkande eller har tänkt mycket på det och jobbat mycket förebyggande med att förhindra att vatten tar sig in i byggnaderna.
- Hur påverkades ni av översvämningarna 2014?  
Hjälpbeskrivning: Både praktiskt och tankemässigt.

### Lokala dagvattenlösningar

Under intervjun inleds denna del med att jag beskriver tydligare vad det är jag tänker presentera. VARFÖR är det viktigt med lokal dagvattenhantering (LOD):

- Varför byggs inte bara större rör?
- Liten del av marken ägs av kommunen.
- Ingen möjlighet att ställa krav på lokala lösningar på privat mark.
- Alla kan göra lite och på så sätt göra skillnad i det större sammanhanget.
- Kan skapa nytta för inom- och utomhusmiljö.

Gällande uppdelningen av infört/inte infört är det lite svår att kategorisera om det exempelvis finns olika lösningar för olika fastigheter. Men jag bestämde mig för att ha kvar indelningen och ställer de frågor jag inte har fått svar på oavsett kategori.

- Finns det några lokala dagvattenlösningar på era fastigheter som avlastar det kommunala dagvattensystemet?
- **Till de som infört i någon utsträckning**
  - Hur fick du reda på information om olika lösningar?
  - Vad var orsaken/motiveringen/drivkraften att införa lokala dagvattenlösningar?
- **Till de som inte infört**
  - Har du övervägt att införa lokala dagvattenlösningar?  
Vad vet/tänker du om lokala dagvattenlösningar?
  - Har du tidigare stött på information om lokala dagvattenlösningar?  
Var kom i så fall den informationen ifrån?

- **Inställning till lokala dagvattenlösningar**

- Hur hög skulle avgiften för dagvattenhanteringen behöva vara för att ni skulle ha ett ekonomiskt intresse av att implementera någon typ av lösning?
  - Vad skulle förenkla steget att implementera lokala dagvattenlösningar enligt dig? Vilken är den begränsande faktorn i införandet? (information, ekonomi, administration...)
  - I Danmark diskuteras det att ett lokalt dagvattensystem påverkar huspriser positivt och skapar en ökad attraktivitet hos området. Är detta något som skulle kunna påverka era val att införa lokala dagvattenlösningar?
  - Tror du att en visualisering av era bostäder vid skyfall genom exempelvis ett modelleringsprogram skulle påverka din inställning till att införa lokala dagvattenlösningar på era fastigheter?
  - Lokal dagvattenhatering är en komplex lösning där det inte finns en direkt koppling mellan införande av lösningar och mindre risk för översvämning i samma fastighet. Lösningen bygger till stor del på att alla hjälps åt för att skapa ett skydd. Om du fick se en karta med de lösningarna som kommunen och andra aktörer gjort vilket kommer hjälpa till att skydda era fastigheter, skulle du då vara mer benägen att påverka er mark och bidra till ökad lokal dagvattenhatering?
  - Hur skulle du vilja få hjälp/information med införande av lokala dagvattenlösningar? Hjälpstext: Workshop / Seminarium / Privat konsultation?
  - Hur skulle du vilja att VA SYD tog tag i denna fråga? Hjälpstext: Hur vill du bli kontaktad, vilken hjälp vill du ha, vilken information önskar du få med mera.
  - Om de faktorer som vi diskuterat här skulle införas, hur troligt är det att du skulle införa lokala dagvattenlösningar?
- I slutet berättar jag om VA SYDs satsning *Tillsammans gör vi plats för vattnet* och vad de kan hjälpa till med idag:
    - Konsultation och rådgivning
    - Viss ekonomisk ersättning baserat på hur många stuprör som kopplas bort från det kommunala systemet.
  - Kände du till VA SYDs satsning sedan tidigare, det vill säga innan jag kontaktade dig för denna intervju?  
Om de hade kännedom: Hur fick du reda på det?
  - Hur skulle du vilja ha/få tillgång till mer information från dem?
- Har du några ytterligare frågor som du undrar över?
  - Får jag ha med ditt, och ditt fastighetsbolags, namn i min rapport?
  - Om det dyker upp någon mer fråga från min sida, skulle det vara ok att kontakta dig/er igen?

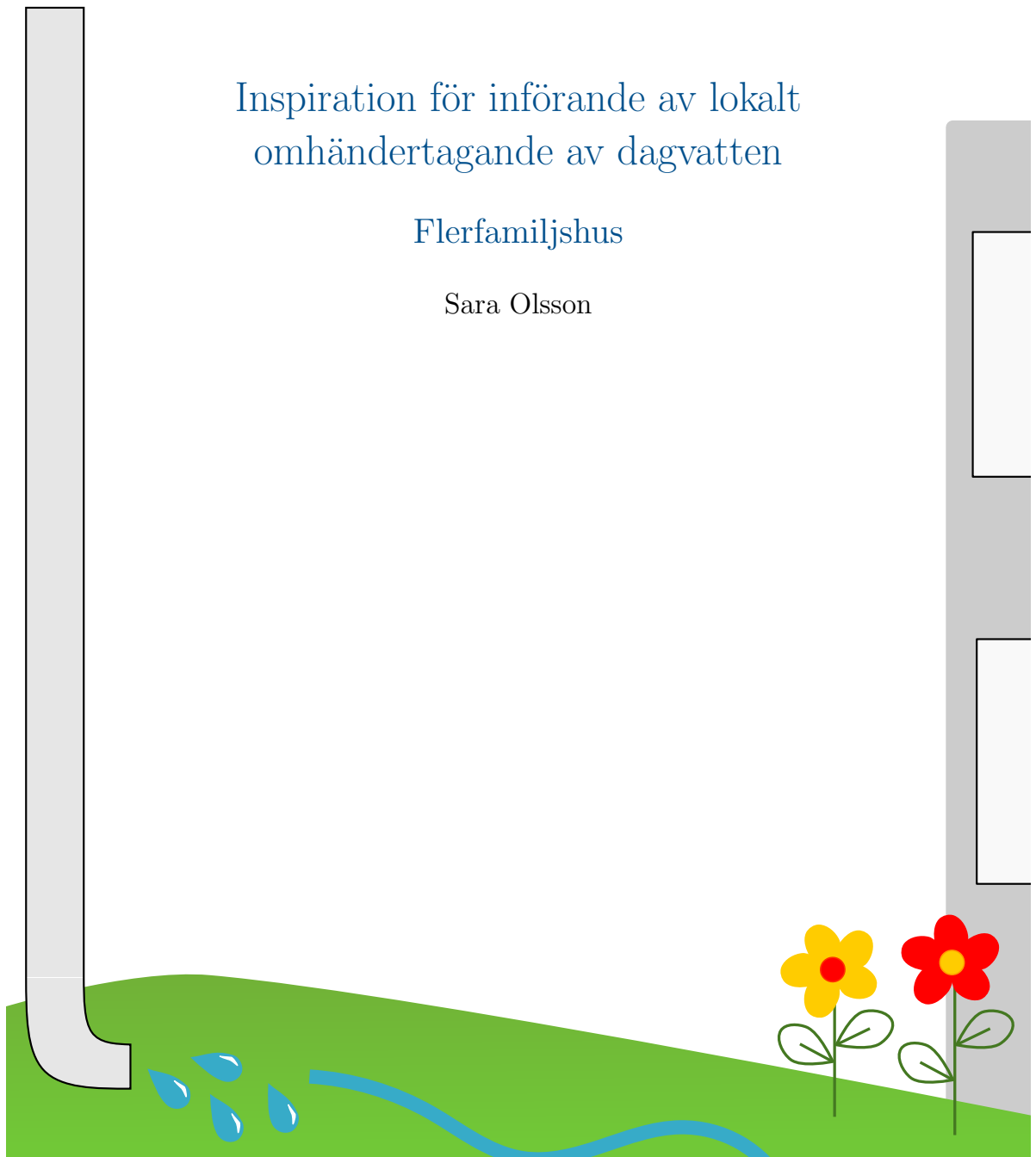
## **B Broschyr: Inspiration för lokalt omhändertagande av dagvatten**



# Inspiration för införande av lokalt omhändertagande av dagvatten

Flerfamiljshus

Sara Olsson





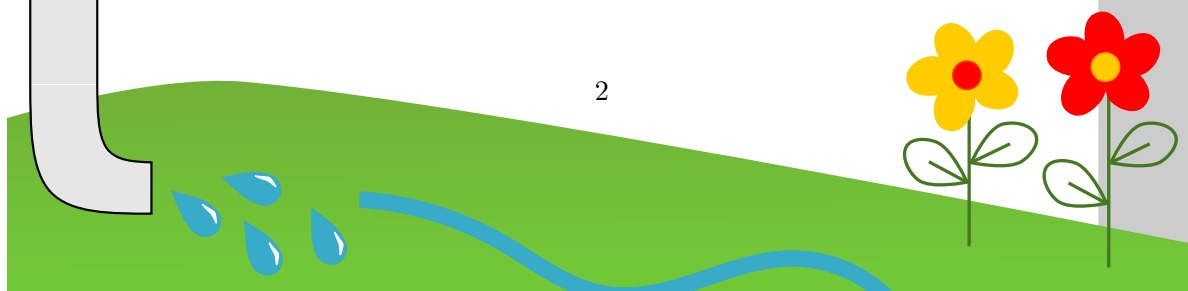
## Varför lokalt omhändertagande av dagvatten?

Den här broschyren riktar sig till dig som vill ha mer information om hur du kan skydda dina fastigheter från översvämningar, samtidigt som du gör en viktig insats för samhället! Med ett förändrat klimat ökar mängden regn, både i volym och i intensitet, vilket kommer att leda till att dagens ledningssystem ofta kommer att vara överfullt vilket orsakar översvämningar. Men vattnet kan också vara till nytta då uppsamlat regnvatten kan användas till bevattning, speciellt under perioder med bevattningsförbud, vilket skapar en härlig miljö och sparar på dricksvatten.

Genom att alla tar en liten del av ansvaret för att ta hand om dagvattnet från stadens ytor kan vi förhindra ett överbelastat system och undvika översvämningar. Detta är extra viktigt vid redan existerande byggnader, då dagvattensystemet för dessa områden inte alltid är dimensionerade efter de flöden som behöver hanteras idag. VA SYDs satsning *Tillsammans gör vi plats för vattnet* kan bistå med både rådgivning och konsultation för dig som vill göra en insats, och genom denna broschyr kan du få en inblick i vilka lösningar som finns tillgängliga.

Ta en titt i lösningsförslagen så kanske det finns något som passar just dig, varenda droppe regnvatten som kan undvika ledningssystemet räknas!

*Tillsammans gör vi plats för vattnet!*







## Lösningar för dagvattenhantering

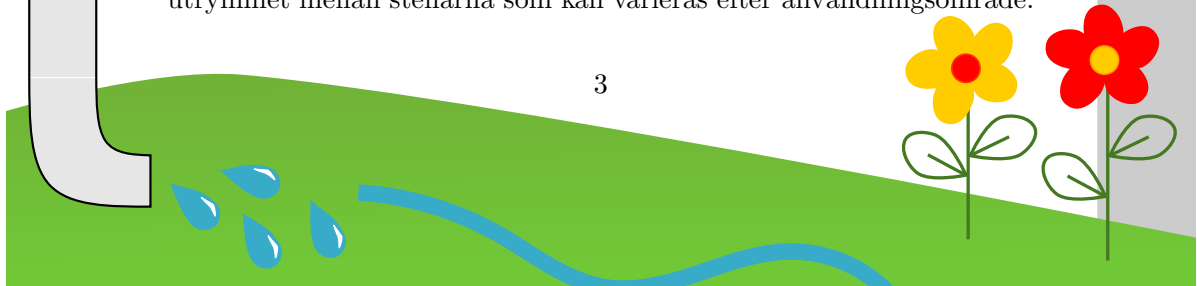
### Hårdgjorda ytor

Hårdgjorda ytor är ytor där vattnet inte kan tränga igenom, exempelvis vägar, parkeringsplatser och uteplatser på fastigheten. Det är vanligt att på dessa platser använda sig av asfalt eller tät sten, och materialets låga genomsläpplighet av vatten genererar en hög avrinning vilket belastar ledningssystemet. Ett enkelt sätt att öka genomsläppligheten för vatten är att använda sig av plattläggning, och för att maximera omhändertagandet och fördröjningen av vatten används en underbyggnad för vidare transport av vattnet nedåt vilken klarar av att bibehålla sin struktur trots högt vatteninnehåll[1].



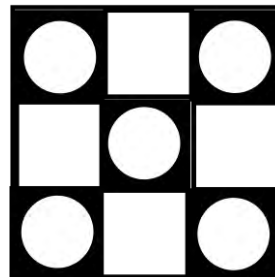
Olika exempel på stenplattor.

Beroende på användningsområdet kan man välja olika typer av plattläggning, och den kan vara i betong eller sten. Vilken man väljer beror även på priset, då viss mer estetiskt utformad sten kan vara dyrare än den vanligaste stenen. Men man kan även jobba med utrymmet mellan stenarna som kan varieras efter användningsområde.



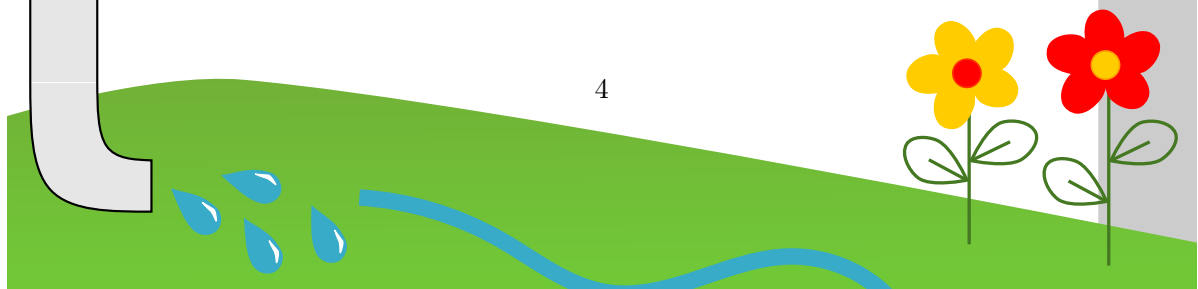


Olika varianter presenteras i bilderna ovan, där bild A och E visar en variant av plattläggning på en gångväg, vilken skapar en jämn yta att gå, cykla och rulla på. För exempelvis ytor avsatta för parkering krävs inte samma täta plattor, då bilens däck skapar en större kontaktyta. Där passar plattor likt de på bild B, C och D bra in, då det större utrymmet mellan stenarna minskar avrinningen ytterligare. Det är även möjligt att som på bild C låta gräset växa över och delvis täcka stenarna, vilket skapar en mindre synlig lösning samtidigt som markens bärighet bibehålls. Denna lösning kallas för armerat gräs. [1].



I bilden till höger visas en illustration över hur en plastplatta för anläggning av armerat gräs kan vara utformad. Till vänster visas hur armerat gräs kan se ut efter anläggning och tillväxt.

Ett sätt att anlägga armerat gräs är att använda plastplattor likt de i illustrationen ovan, vilket ökar bärigheten i gröna miljöer samtidigt som de syns mycket lite jämfört med plattläggning. Plasten gör plattan hållbar samtidigt som håligheterna gör att gräset enkelt kan växa över.



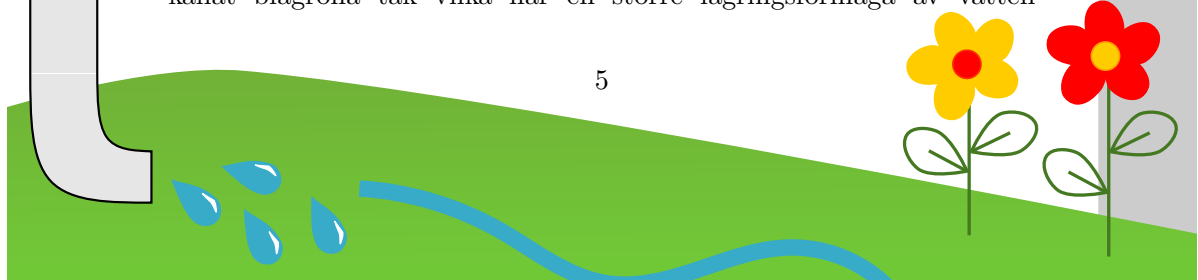


## Gröna tak

Gröna tak innebär ett tak täckt med vegetation, vilken kan vara tunna växtlager med sedumväxter, men den kan även innebära tak med buskar och träd vilka kan användas för rekreationella syften [2, 3]. Ett grönt tak bidrar med flera fördelar till en fastighet:

- Gröna tak fördröjer och minskar mängden regnvatten som rinner av taken. Hur mycket vatten ett tak kan hålla beror på typen av växtlighet och hur tjockt taket i sig är [2].
- Ett grönt tak har en bevisad påverkan på temperaturen inomhus, då växterna tar upp solenergi som annars skulle bidragit till uppvärmning av byggnaden [2].
- Genom att anlägga ett grönt tak på en fastighet främjas ett rikt växt- och djurliv i staden vilket stöttar dess ekosystem [2]. Genom att välja växter som skapar en diversitet av boplatser för insekter, fåglar och andra djur ökar den biologiska mångfalden, något som kan gynna mängden ekosystemtjänster i staden.
- Gröna tak har även en positiv inverkan på människors välmående då grönska har en lugnande effekt men även genom att växtlighet absorberar buller vilket har en stor påverkan på människors hälsa [3]. Extra god hälsoeffekt har taket om det är tillgängligt för de boende som ett rekreationellt område.
- Att installera ett grönt tak kan ha ekonomiska fördelar, trots den höga anläggningskostnaden [2]. Gröna tak kan ha lägre reparationskostnader på grund av dess tålighet och beständighet i tätskiktssystemet samtidigt som det kan minska energibehovet i bostaden.

Utöver det mer vanliga gröna taket finns det även en annan variant kallat blågröna tak vilka har en större lagringsförmåga av vatten





vilket kan distribueras till växterna under en längre tid efter regnet. Innan anläggandet av ett grönt tak är det viktigt att tänka på hur mycket vikt som byggnadens konstruktion klarar av. Ju tjockare växtbädd, desto mer fördröjning men det ökar samtidigt takets tyngd [2]. För ett grönt tak anpassat för små uthus likt ett tak över ett cykelställ kan växtbädden väga så lite som  $50 \text{ kg/m}^2$  medan ett grönt tak för ett bostadshus kan väga flera hundra kilo per kvadratmeter när det är fullt med vatten [4].

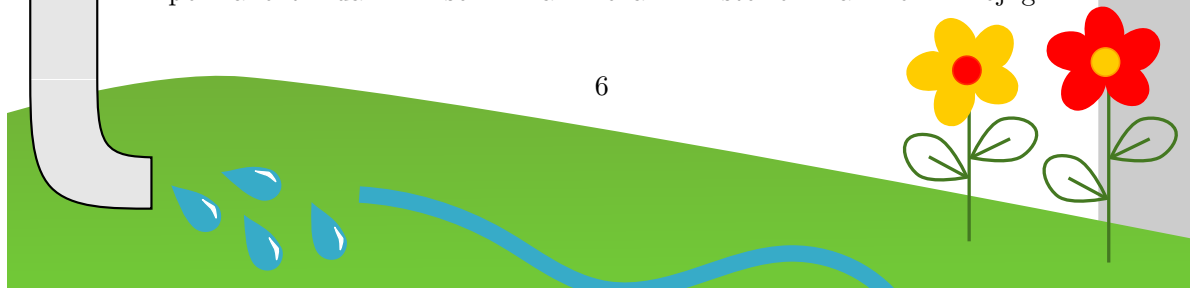
Ett blågrönt tak behöver nödvändigtvis inte placeras som tak på den största byggnaden på fastigheten utan är även enkelt att anlägga som tak till cykelställ, på ett cykelförråd eller servicehus, på ett tak över en uteplats eller på balkonger.

### Fördröjning av vatten från stuprör

En enkel lösning för att applicera LOD på en fastighet är att fördröja vattnet från stuprören innan det skickas ut till det kommunala dagvattensystemet [5]. Detta leder till en minskning av flödet just under den kritiska tidpunkten, vilket ökar sannolikheten för att ledningssystemet inte ska bli översvämmat.

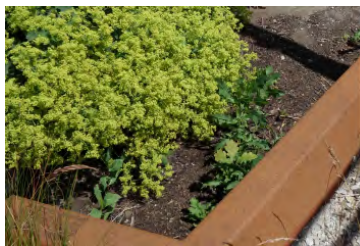
Fördröjning kan ske på flera sätt, exempelvis genom att låta vatten rinna ut på en större grönyta eller till planteringar. En del av vattnet tas då omhand genom infiltration och når därmed aldrig ledningssystemet [5].

Det går även att skapa mer anpassade lösningar som exempelvis en större kruka med en avrinningsanordning i botten [5]. Tiden vattnet fördröjs är då tiden det tar för vattnet att rinna igenom krukans alla lager innan det når fram till utloppet ur kukan. Men även en permanent damm som kan öka i storlek är en möjlig





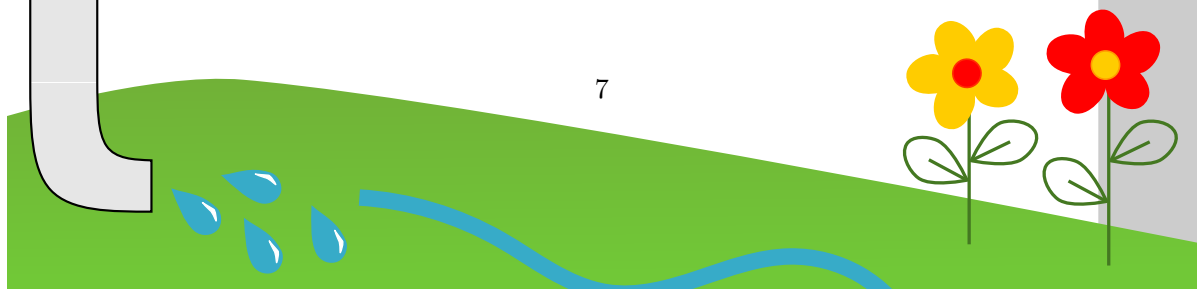
fördröjningslösning för vattnet. Exempel på dessa två lösningar finns i bilderna på nästa sida, där bilden till vänster visar en rabatt och bilden till höger en nedsänkt damm.



Exempel på fördröjande lösningar finns på flera håll i Malmö, och i bilderna nedan finns två exempel på lösningar där vattnet från stuprören får flöda i ett öppet dagvattensystem med synliga diken av sten istället för direkt till ledningsnätet.



Två exempel på synliga lösningar för fortsatt transport av dagvatten från stuprör.





## Regnrabatt

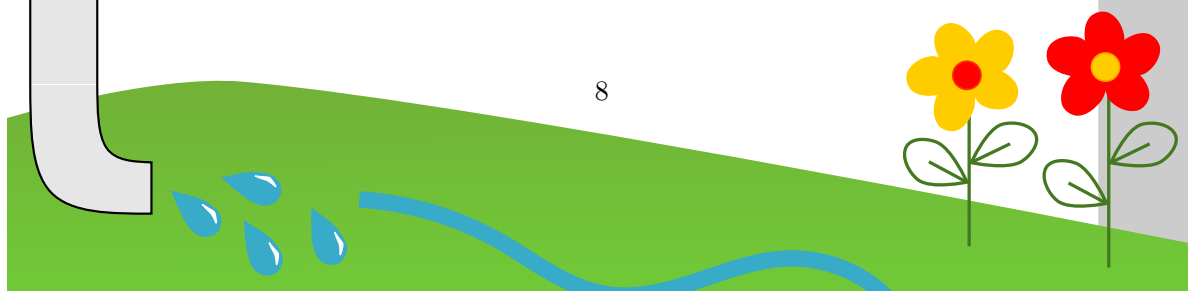
En regnrabatt är en speciell typ av nedsänkt rabatt med en porös markstruktur som kan rymma stora mängder vatten för att sedan fördröja utsläppet till den omkringliggande jorden. En installation av en sådan på en innergård kan användas som ändhållplats för vatten som leds bort från stuprör genom exempelvis en rännal [6].

En bra guide både i text- och videoformat om regnrabatter finns på *Tillsammans gör vi plats för vattnets* hemsida och här presenteras en sammanfattning [7]. Regnrabattens storlek anpassas efter hur mycket vatten som kan transporteras dit under en bestämd storlek på regn. Ett ungefärligt mått är 5 % av den hårdgjorda ytan, exempelvis ett tak. Placeringen av rabatten ska ske så att fasaden inte riskeras att skadas av den omgivande fuktiga jorden. Gropen ska vara cirka 1 m djup och fyllas med grus de nedersta decimetrarna, därefter läggs ett lager fiberduk och till sist jord. Tänk dock på att rabatten ska vara nedsänkt, så gör en skålform från kanten in mot mitten i jorden.

I det sista steget ska växter placeras i regnrabatten. Det viktigaste är att det är växter som klarar av långa perioder av torka eftersom rabatten är väl-dränerad, men samtidigt ska de klara av kortare perioder med väldigt blöta förhållanden [6]. En utförlig lista på dessa typ av växter går att hitta på *Tillsammans gör vi plats för vattnets* hemsida, vilken även är utrustad med rekommendationer om i vilka lägen växterna trivs som bäst [8].

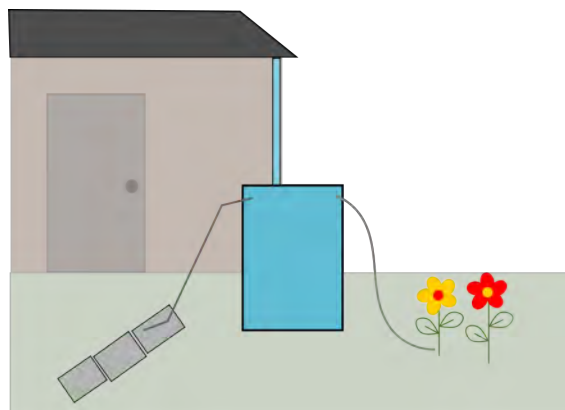
## Regntunna

Om grönområdena på fastigheten har behov av bevattning är en installation av en regnvattentunna en bra lösning för LOD. När regnvatten rinner ner i stuprören transporteras det till en tunna som





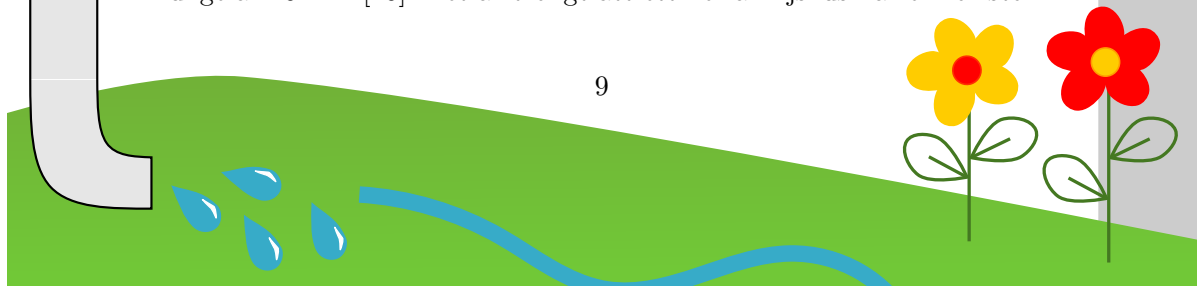
samlar upp vattnet. En tunna har oftast en volym på ca 200 liter vilken kan fyllas snabbt under ett regn, varpå det är viktigt att se till att vattnet har någonstans att ta vägen även när tunnan är fylld så att vattnet inte skadar husgrunden [9]. Ett exempel på detta är ett rör eller slang som kopplas in nära toppen på tunnan och som leder vattnet ut på en säker plats, antingen en grönyta eller till en rännal, vilken är en sluttade stenläggning där vattnet kan rinna vidare. Här under ses en illustration av hur de två varianterna kan placeras i en trädgård.



En viktig sak att ta hänsyn till är takets storlek och hur snabbt tunnan kommer att fyllas. För att beräkna hur många millimeter ett regn kan vara för att tunnan inte ska översvämmas kan följande formel användas:

$$\text{Regn, mm} = \frac{\text{Tunnans volym, m}^3}{\text{Takets area, m}^2} \cdot 1000 \text{ mm/m}$$

För att klara av ett lite större regn bör din regntunna kunna klara av ungefär 20 mm [10]. Det är troligt att ett flerfamiljshus har en för stor







takarea vilket gör att regnvattentunnan fylls för snabbt och kompletterande lösning kan behövas [9]. Regnvattentunnan kan även användas till avvattningen från ett förråd eller liknande.

Den klassiska regntunnan är i plast och utformad ur en funktionell synvinkel, men det finns flera kreativa lösningar på hur en regnvattentunna kan göras i andra material, alternativt att den vanliga plasttunnan byggs in för att få ett mer estetiskt utseende.

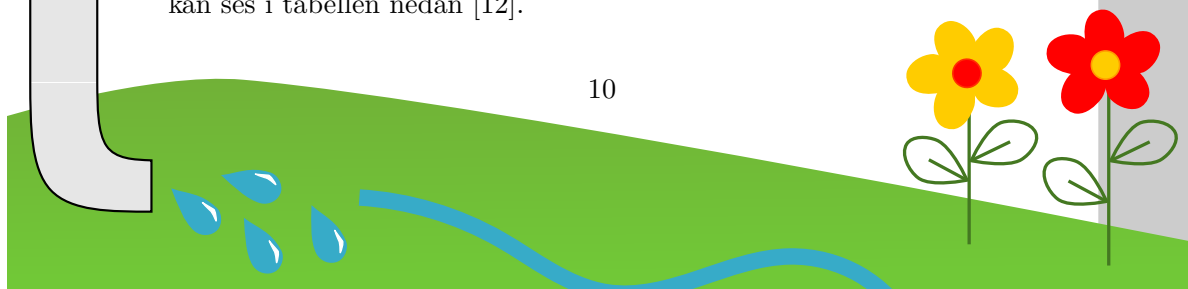
Om det finns möjligheter för odling på innergården för de boende är detta dessutom ett alternativ för att minska användningen av dricksvatten och därmed minska vattenkostnaderna samtidigt som odlingarna inte behöver ta skada de perioder på året då det är bevattningsförbud. På detta sätt kan en relativt liten lösning få en stor rekreationell effekt för de boende.

## Stenkistor

En stenkista är en underjordisk förvaring som kan fördröja dagvatten. Vanligtvis grävs en större grop en bit från fasaden, vilken täcks med fiberduk och sedan fylls med makadam [11]. Fiberduken förhindrar att håligheter mellan stenarna fylls med jord vilket skulle motverka dess funktion. Ovanpå stenkistan läggs med fördel ett lager jord och exempelvis gräs, och ytan kan då användas till annat samtidigt som dagvattenhanteringen är gömd under mark. Storleken på stenkistan kan bestämmas med samma typ av beräkningar som för regnrabatten, vilka förtydligas här med regnmängden 20 mm:

$$\text{Stenkistans volym, m}^3 = \frac{\frac{20 \text{ mm}}{1000 \text{ mm/m}} \cdot \text{Takets area}}{\text{Materialets porositet}}$$

Materialets porositet varierar beroende på vilken stentyp du har, och kan ses i tabellen nedan [12].







| Material           | Porositetsfaktor |
|--------------------|------------------|
| Singel och makadam | 0,4              |
| Grus               | 0,3              |
| Sand               | 0,25             |

Utöver stenkista kan du även använda en dagvattenkasett vilken har samma funktion men som är en behållare gjord av plast med möjlig infiltration från alla sidor [11]. Dagvattenkassetten har en mycket hög porositetsfaktor. En kasett har en bestämd storlek så antalet kassetter avrundas uppåt efter svaret du får i uträkningen ovan. Dagvattenkassetten ska även den omgärdas av fiberduk och för att få bästa möjliga effekt bör du även lägga makadam eller grus runt omkring dagvattenkassetten för att förenkla vattnets infiltration.

En stenkista eller dagvattenkassetter är en extra bra lösning för små innergårdar där det är många olika saker som konkurrerar om utrymmet. Vattnet från stuprören kan ledas rakt in i stenkistan under markytan och tar därför inte upp någon markyta.

## Träd

Träd är en vanlig förekommande växt på många innergårdar, men utöver dess rekreationella och ekologiska fördelar såsom skugga, boplatser för djur och insekter samt ett jämnare luftklimat i dess omgivning har de även stora förmågor kopplat till dagvattenhantering i urbana miljöer [13]. Genom att träden har så stora kronor men tar upp en relativt liten yta på marken är det en mycket platseffektiv lösning. En del av regnvattnet avdunstar dessutom innan det når marken vilket minskar den genererade mängden dagvatten. Du har säkert upplevt denna effekt någon gång då du under ett regn ställt dig under ett träd för skydd. Trädet fördröjer tiden det tar för regnet att nå marken och förhindrar till och med att en viss del av





vattenmängden når ner till marken.

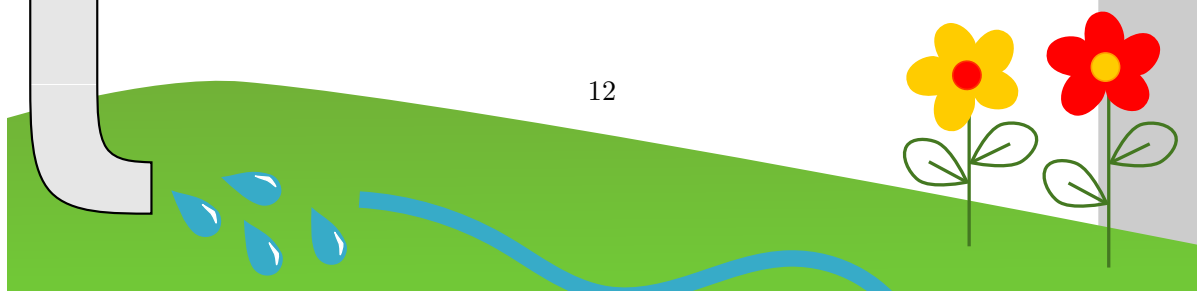
Träd tar även upp stora mängder vatten jämfört med andra växter med samma fotavtryck, samtidigt som dess rötter hjälper jorden att behålla sin porositet vilket förenklar för vatten att infiltrera i jorden [13]. Genom rötternas kanaler kan vattnet även åka djupare ner i marken, och på så sätt kan det rymmas mer vatten i samma mängd mark än om det planteras ytliga växter såsom gräs.

Men precis som när det gäller andra växter med rötter är det viktigt att träden placeras där det inte finns risk för att rötterna skadar byggnaden eller rörsystem. Samtidigt som skuggan kan vara en fördel är det även viktigt att ha ett långsiktigt perspektiv vid plantering så att inte vissa lägenheter ligger i konstant solskugga när trädet är fullvuxet.

## Pumpgropar

En pumpgrop kan ha flera olika syften, bland annat att dränera bort grundvatten men även att samla upp dagvatten från en fastighet vars vattennivå ligger under det kommunala dagvattensystemet [14]. En pumpgrop räknas inte som LOD, men är en vanligt förekommande lösning för hantering av dagvatten på fastigheter.

Dräneringspumpgropen tar in vatten som annars skulle ligga mättat i marken vilket sedan kan pumpas bort och på så sätt skydda källaren från översvämning [14]. Pumpgropen för dagvatten är vanligen kopplad till husens stuprör så att vattnet leds direkt dit, varpå det sedan pumpas ut till det kommunala dagvattensystemet.





## Lösningar när det är konkurrens om ytan

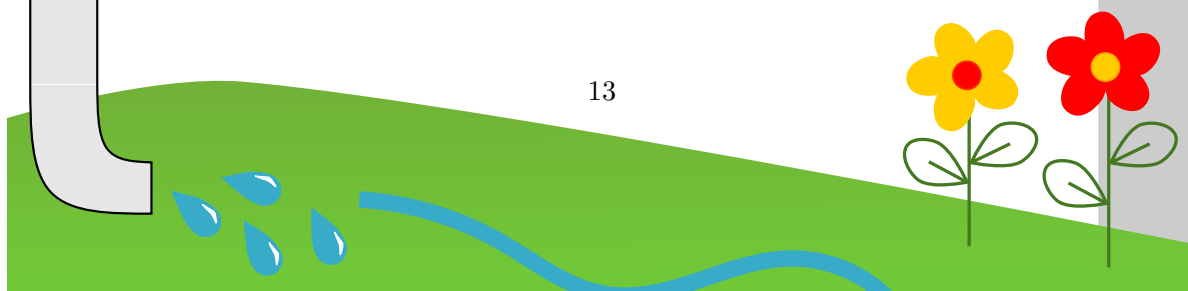
### Garage under mark

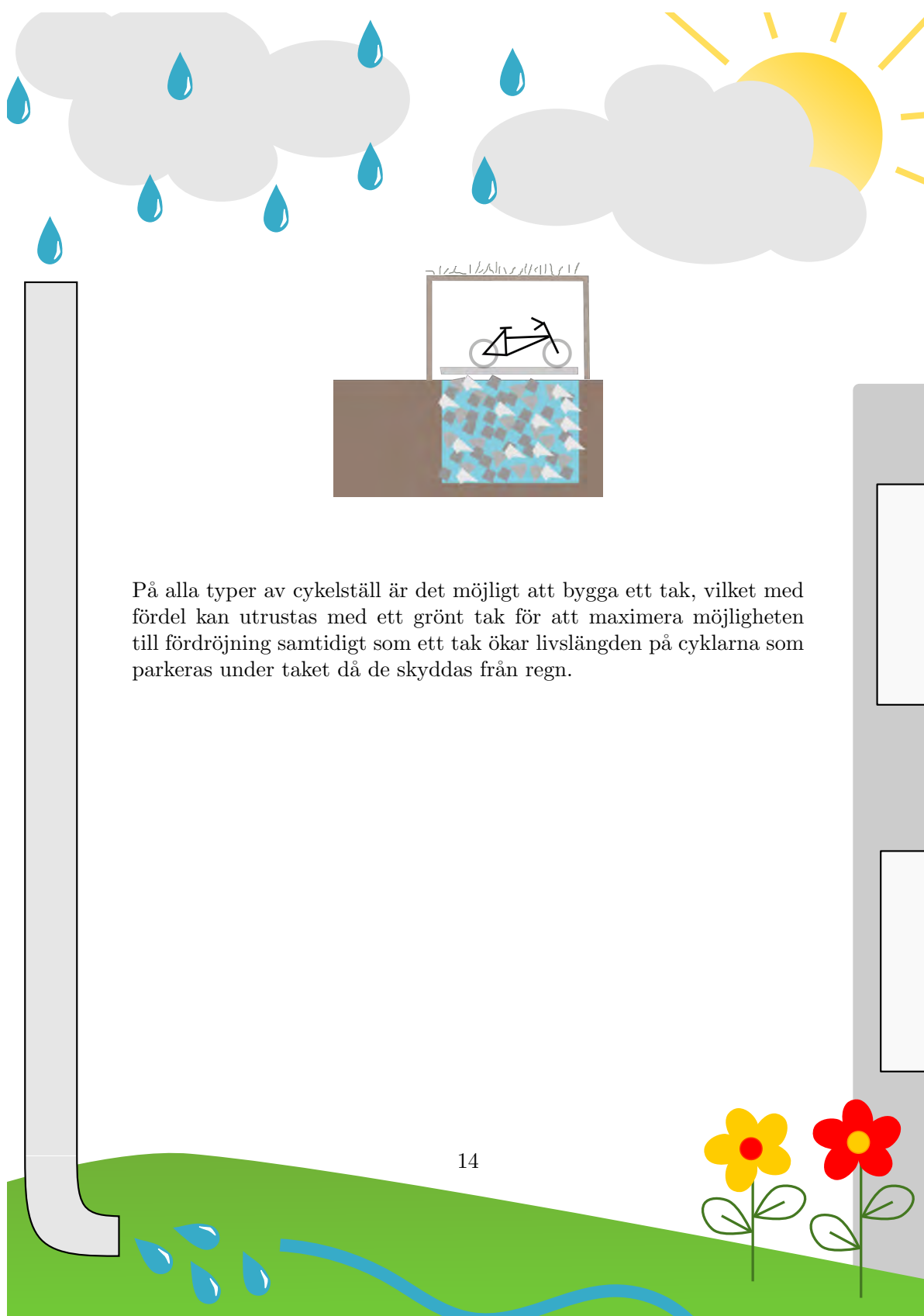
På många fastigheter byggda under andra halvan av 1900-talet byggdes ett garage under jord, vid sidan av eller under huset. Detta resulterar i att det finns stora grönområden där möjligheten för LOD är begränsad med hänsyn till det grunda jorddjupet. Att samla vatten i exempelvis en damm kan leda till läckage in i garaget och rötter från planterade träd kan förstöra konstruktionen, samtidigt som flera LOD-lösningar kan vara för platskrävande djupmässigt. Dessutom är nedfarten till garaget ofta en känslig punkt där det lätt samlas vatten vilket kräver en noggrann planering för bortledning av vattnet.

### Cykelställ

Då det i nyare områden finns höga krav på möjligheter att parkera cyklar är detta en optimal yta att utnyttja även för dagvattenhantering. Genom att placera cyklarna ovanpå varandra rymms många cyklar på samma plats, vilket dessutom skapar plats för andra ändamål såsom samlingsplatser eller parkeringar på markytan.

En viktig del i att öka fördröjningen av vatten är att skapa ett poröst material under cykelstället, exempelvis en öppen stenkista, vilken kan fördröja en stor mängd vatten utan att funktionen påverkas. Om cykelstället placeras på ett packat material uteblir stora delar av effekterna. Ett förslag på uppbyggnad finns illustrerat nedan, där en stenkista är placerad under cykelstället, vilket har ett golv bestående av ett metallgaller.





På alla typer av cykelställ är det möjligt att bygga ett tak, vilket med fördel kan utrustas med ett grönt tak för att maximera möjligheten till fördröjning samtidigt som ett tak ökar livslängden på cyklarna som parkeras under taket då de skyddas från regn.



## Åtgärder i byggnader för att förhindra skador

### Tätning av fasaden

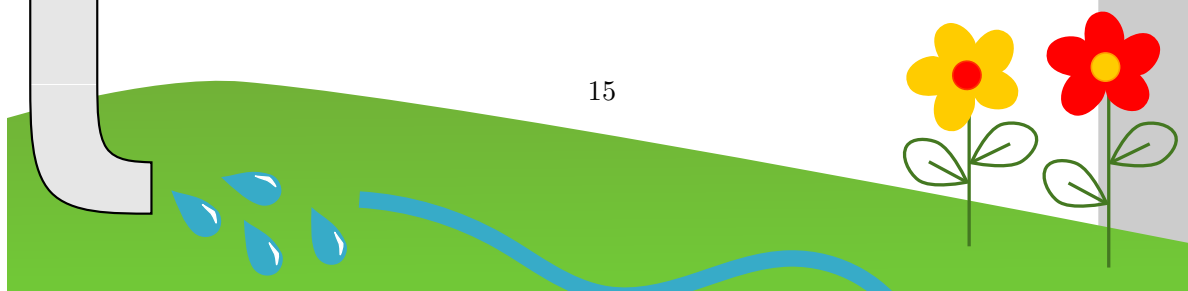
Vid stora regn kan regnvatten börja rinna in i källare på olika vägar. Ett exempel är öppningsbara fönster i marknivå [15]. Men även stängda fönster behöver vara underhållna med tätade lister för att kunna stå emot ett eventuellt vattenflöde.

En annan källa till inflöden av vatten är luftventiler placerade i marknivå [15]. Det är givetvis fördelaktigt att redan vid byggnation placera dessa en bra bit över marknivån, men om detta inte är fallet är det bra att överväga att flytta dessa eller på annat sätt förhindra ett eventuellt inflöde av vatten.

### Backventil och pumpar

Vid kraftiga regn kan det kommunala ledningsnätet bli överbelastat och det finns risk för att vatten trycks tillbaka i ledningssystemet och in i byggnader genom golvbrunnar, toalettstolar eller sätter igen dräneringen runt huset [16]. För att förhindra detta kan man på husets ledning för spillvatten inifrån huset installera ett bakvattenstopp, vilket endast tillåter vatten att rinna i en riktning. Utöver backventilen krävs en installerad pump för att pumpa bort spillvattnet när ventilen är stängd.

Om backventilen installeras på en ledning som även är kopplad till dagvattnet, det vill säga en kombinerad ledning, riskeras översvämning då detta vatten inte kan rinna ut när backventilen är stängd [17].





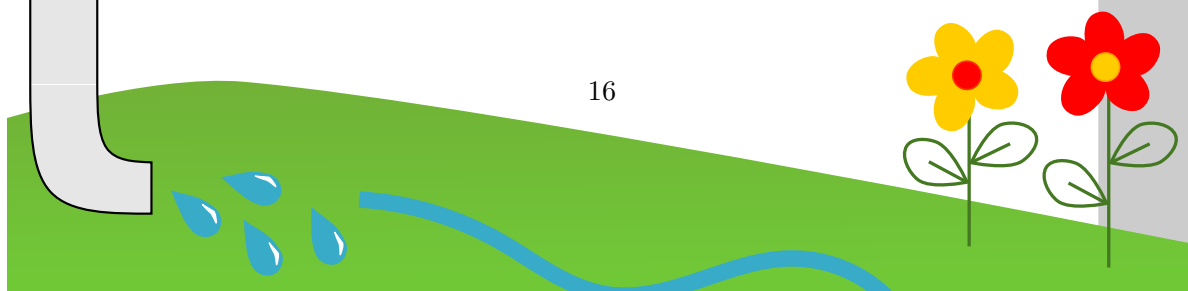
Fler sätt att skydda källare mot översvämning är att pumpa upp avloppsvattnet till marknivå samt att aktivt pumpa vattnet bort från dräneringsledningar runt huset [17].

För att dessa system med pumpar och ventiler ska fungera krävs regelbundet underhåll och spolning av rör, och det kan även vara bra att ha larm som aktiveras när pumpar slutar att fungera för att minimera risken för skador från översvämningar [16].

### Extra golv

När det kommer stora regnmängder under en kort period är det svårt att lyckas leda bort allt vatten och risken för översvämning ökar. För att minimera skadorna av en potentiell översvämning är det möjligt att i källarförråd, där det förvaras mycket saker som kan vara känsliga för vatten, installeras ett upphöjt golv. Golvets höjd kan exempelvis anpassas utefter hur högt vattennivån nådde under en tidigare översvämning.

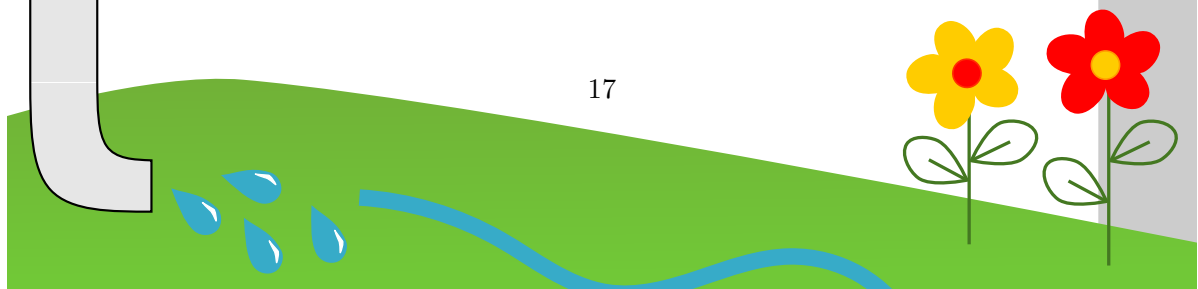
Detta kan för hus som ofta får lättare översvämningar med fördel kompletteras med information till de boende om att känsliga ägodelar bör förvaras i exempelvis plastlådor och speciellt inte direkt på golvet.





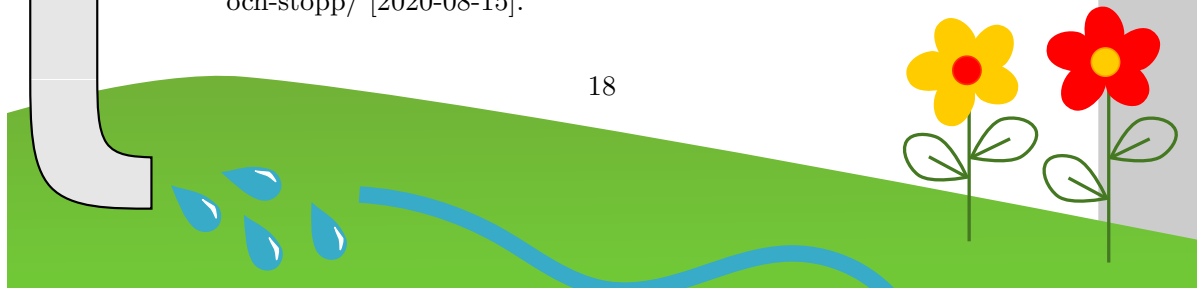
## Referenser

- [1] VA SYD - plats för vattnet (u.å.). *Smarta hårdgjorda ytor*. <https://platsforvattnet.vasyd.se/atgard/farre-hardgjorda-ylor/> [2020-08-14].
- [2] SMHI (2019). *Gröna tak, fördjupning*. <https://www.smhi.se/klimat/klimatanpassa-samhallet/exempel-pa-klimatanpassning/grona-tak-fordjupning-1.116956> [2020-08-14].
- [3] Scandinavian Green Roof Institute (u.å.). *Om gröna tak*. <https://greenroof.se/om-grona-tak/> [2020-08-14].
- [4] Veg Tech (u.å.). *Sedumtak*. <https://www.vegtech.se/sedumtak-grona-tak/sedumtak/> [2020-08-14].
- [5] VA SYD - plats för vattnet (u.å.). *Fördröj vattnet från stuprören*. <https://platsforvattnet.vasyd.se/atgard/fordroj-vattnet-fran-stuproren/> [2020-08-15].
- [6] VA SYD - plats för vattnet (u.å.). *Regnrabatt*. <https://platsforvattnet.vasyd.se/atgard/skapa-en-regnrabatt/> [2020-08-15].
- [7] VA SYD - plats för vattnet (2019). *Så här gör du en regnrabatt*[faktablad]. [https://platsforvattnet.vasyd.se/app/uploads/2019/03/A4\\_infoblad\\_regnrabatt.pdf](https://platsforvattnet.vasyd.se/app/uploads/2019/03/A4_infoblad_regnrabatt.pdf) [2020-08-15].
- [8] VA SYD - plats för vattnet (2020). *Växter som passar i en regnrabatt*[faktablad]. [https://platsforvattnet.vasyd.se/app/uploads/2020/04/vaxtlista\\_regnrabatt.pdf](https://platsforvattnet.vasyd.se/app/uploads/2020/04/vaxtlista_regnrabatt.pdf) [2020-08-15].





- [9] VA SYD - plats för vattnet (u.å.). *Regnvattentunna*. <https://platsforvattnet.vasyd.se/atgard/skaffa-en-regnvattentunna/> [2020-08-15].
- [10] VA SYD - plats för vattnet (u.å.). *Ta hand om vattnet i trädgården*. <https://platsforvattnet.vasyd.se/atgard/led-vatten-till-tradgarden/> [2020-08-15].
- [11] VA SYD - plats för vattnet (u.å.). *Stenkista och dagvattenkassetter*. <https://platsforvattnet.vasyd.se/atgard/hantera-vatten-under-mark-med-stenkista-och-dagvattenkassetter/> [2020-08-15].
- [12] VA SYD - plats för vattnet (2019). *Så här räknar du ut hur mycket vatten du behöver göra plats för*[faktablad]. [https://platsforvattnet.vasyd.se/app/uploads/2019/03/A4\\_infoblad\\_utrakning\\_vattenmangd.pdf](https://platsforvattnet.vasyd.se/app/uploads/2019/03/A4_infoblad_utrakning_vattenmangd.pdf) [2020-08-15].
- [13] Berland, A., Shiflett, S.A., Shuster, W.D., Garmestani, A.S., Goddard, H.C., Herrmann, D.L., Hopton, M.E. (2017). The role of trees in urban stormwater management. *Landscape and urban planning*, 162(June), ss. 167-177. doi:<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.02.017>.
- [14] Karlstads Kommun (2020). *Pump och pumpbrunn för dag- och dränvatten*. <https://karlstad.se/Bygga-och-bo/Vatten-och-avlopp/Dagvatten/pump-och-pumpbrunn/> [2020-08-15].
- [15] VA SYD - plats för vattnet (u.å.). *Förhindra vatten från att rinna in*. <https://platsforvattnet.vasyd.se/atgard/forhindra-ytvatten-fran-att-rinna-in/> [2020-08-15].
- [16] VA SYD - plats för vattnet (u.å.). *Pumpar, brunnar och stopp*. <https://platsforvattnet.vasyd.se/atgard/pumpar-brunnar-och-stopp/> [2020-08-15].







- [17] Ystads kommun, VA-enheten (2020). *Bakvattenstopp*.  
<https://www.ystad.se/bygg-miljo/teknik-och-infrastruktur/vatten-och-avlopp/vi-gor-plats-for-vattnet/skydda-din-fastighet/bakvattenstopp/> [2020-08-15].

