

Master Thesis  
TVVR 24/5007

# Hållbar dagvattenhantering på kvartersmark

Identifiering av framgångsfaktorer i Danmark,  
Norge och Tyskland samt deras potential i Sverige

---

Linn Ihrefjord  
Tove Wideqvist



Division of Water Resources Engineering  
Department of Building and Environmental Technology  
Lund University

# Hållbar dagvattenhantering på kvartersmark

Identifiering av framgångsfaktorer i  
Danmark, Norge och Tyskland samt deras  
potential i Sverige

By:  
Linn Ihrefjord  
Tove Wideqvist

Master Thesis

Division of Water Resources Engineering  
Department of Building & Environmental Technology  
Lund University  
Box 118  
221 00 Lund, Sweden

Water Resources Engineering  
TVVR-24/5007  
ISSN 1101-9824

Lund 2024  
[www.tvrl.lth.se](http://www.tvrl.lth.se)

Master Thesis  
Division of Water Resources Engineering  
Department of Building & Environmental Technology  
Lund University

Swedish title: Hållbar dagvattenhantering på kvartersmark -  
Identifiering av framgångsfaktorer i Danmark, Norge  
och Tyskland samt deras potential i Sverige

English title: Sustainable stormwater management on private  
properties - Identification of drivers in Denmark,  
Norway and Germany and their potential use in  
Sweden

Authors: Linn Ihrefjord  
Tove Wideqvist

Supervisor: Johanna Sörensen

Examiner: Rolf Larsson

Language: Swedish

Year: 2024

Keywords: Hållbar dagvattenhantering; kvartersmark; styrmedel;  
incitament; kommun; klimatanpassning

# Förord

Det här examensarbetet skrevs under våren 2024 vid avdelningen för teknisk vattenresurslära på Lunds tekniska högskola. Författarna, Linn Ihrefjord och Tove Wideqvist, har bidragit lika mycket till samtliga delar av arbetet. Publiceringen av examensarbetet gör att vi nu efter fem års studier kan titulera oss civilingenjörer och ta oss an nya roliga utmaningar.

Vårt examensarbete har tagit oss till flera intressanta platser och möten vilket har gett oss erfarenheter vi alltid kommer bära med oss och för det är vi väldigt tacksamma. Vi vill rikta ett särskilt tack till respondenterna i intervjustudien för deras tid och engagemang. Ett stort tack riktar vi även till ÅForsk för det stipendium som gjorde våra resor och intervjuer möjliga. Vi vill också rikta ett stort tack till Axel Sahlin och hans kollegor på Lunds kommun för värdefulla tankar och synpunkter innan, under och efter workshopen. Tack även till Edge för den kunskap och trevliga kontorsmiljö vi fått ta del av under våren. Vi vill självklart också rikta ett stort tack till vår handledare Johanna Sörensen. Slutligen vill vi tacka våra studiekamrater för en fantastisk studietid och underbara minnen. Ett extra stort tack till Sara och Agnes för ert bidrag med anteckningar under workshopen och korrekturläsning av rapporten.



Linn Ihrefjord



Tove Wideqvist

Lund, 27 maj 2024

# Abstract

The combination of climate change and urban consolidation will lead to increased risk of pluvial flooding in urban environments. Sustainable stormwater management can decrease these risks by using measures for surface runoff to be detained locally, preferably through nature based solutions. Private properties constitute about 70% of the land in Swedish cities and there is a lack of clear legislation as well as other incentives to increase the implementation of sustainable stormwater practices on such properties. The lack of space leaves Swedish municipalities with great challenges. The aim of this master thesis was to identify policy instruments and other incentives that can be leveraged to increase the implementation of sustainable stormwater practices on private land. The study included 17 semi-structured interviews with academics, municipalities, consultants, utility providers and water organizations in Denmark, Norway and Germany. There were in total 19 identified drivers categorized as *Legislative*, *Organizational*, *Economical*, *Socio-cultural*, *Knowledge based*. The potential use of the drivers in Sweden were investigated through a case study of Lund municipality. The drivers that had the largest potential to be implemented in Lund municipality were *Advisory and coordinating organizations*, *Solution-oriented people*, *Surface-based stormwater fees* and a version of the *Three point approach*. A combination of several identified drivers is likely to result in the greatest effect. The process will also require dedication and cooperation between all stakeholders.

# Sammanfattning

Klimatförändringar i kombination med förtätning av städer kommer leda till ökade översvämningsrisker i stadsmiljö. Hållbar dagvattenhantering kan bidra till att minska dessa risker och innebär att ytligt avrinnande vatten fördröjs så nära källan som möjligt, fördelaktligen genom naturbaserade lösningar. Kvartersmark utgör ungefär 70% av marken i svenska städer och det saknas såväl tydlig lagstiftning som incitament för ökad implementering av hållbara dagvattenåtgärder på denna marktyp. Platsbristen leder till stora utmaningar för svenska kommuner. Syftet med det här examensarbetet var att identifiera styrmedel och incitament som kan leda till ökad implementering av hållbara dagvattenåtgärder på kvartersmark. Som en del av studien genomfördes 17 halvstrukturerade intervjuer med respondenter från aktörsgруппerna *akademi, kommun, konsult, VA-bolag* och *vattenorganisation* i Danmark, Norge och Tyskland. Totalt identifierades 19 framgångsfaktorer som kategoriserades i kategorierna *styrning, organisation, ekonomi, kunskap* och *sociokulturellt*. Framgångsfaktorernas relevans i Sverige förankrades genom en fallstudie i Lunds kommun. De framgångsfaktorer med störst potential att implementeras i Lunds kommun var *informationsspridande och samordnande organisationer, lösningsorienterade personer, ytbaserad dagvattentaxa* samt *trestegsstrategi*. En kombination av flera identifierade framgångsfaktorer väntas ge störst effekt. Arbetet kommer också kräva ett stort engagemang och god samverkan mellan aktörer.

# Innehåll

<b>Akronymer</b>	<b>ix</b>
<b>Ordlista</b>	<b>x</b>
<b>Figurer</b>	<b>xii</b>
<b>1 Introduktion</b>	<b>1</b>
1.1 Syfte och frågeställningar . . . . .	2
1.2 Avgränsningar . . . . .	2
1.3 Rapportens disposition . . . . .	3
<b>2 Metod</b>	<b>5</b>
2.1 Övergripande arbetsgång . . . . .	5
2.2 Intervjustudie . . . . .	6
2.2.1 Urval . . . . .	6
2.2.2 Förberedande arbete . . . . .	6
2.2.3 Genomförande av intervjuerna . . . . .	7
2.2.4 Databearbetning . . . . .	8
2.2.5 Presentation . . . . .	8
2.2.6 Forskningsetik . . . . .	8
2.3 Litteraturgenomgång . . . . .	9
2.4 Workshop . . . . .	9
2.5 Metodologiska och teoretiska begränsningar . . . . .	11
<b>3 Hållbar dagvattenhantering</b>	<b>13</b>
3.1 Klimatförändringar och översvämning . . . . .	13
3.2 Dagvattenåtgärder . . . . .	15
3.2.1 NBS och ekosystemtjänster . . . . .	16



3.2.2	Fördröjning . . . . .	17
3.2.3	Exempel på anläggningar . . . . .	18
3.2.3.1	Svackdiken . . . . .	18
3.2.3.2	Infiltrationsanläggningar . . . . .	19
3.2.3.3	Gröna tak . . . . .	20
3.2.3.4	Dagvattendammar och våtmarker . . . . .	21
3.2.3.5	Biofilter . . . . .	22
3.2.3.6	BGG-system . . . . .	23
3.2.3.7	Grön Klimatskärm . . . . .	24
3.3	Förändring av sociotekniska system . . . . .	25
3.3.1	Omställningsteori . . . . .	25
3.3.2	Mottaglighetsmodellen . . . . .	26
<b>4</b>	<b>Styrning av svensk dagvattenhantering</b>	<b>29</b>
4.1	EU:s ramdirektiv för vatten . . . . .	29
4.2	Svensk lagstiftning . . . . .	30
4.3	Ansvar för dagvattenhantering på kvartersmark . . . . .	31
4.4	VA-taxa . . . . .	32
4.5	Organisationer, institutioner och myndigheter . . . . .	33
4.5.1	Länsstyrelsen . . . . .	33
4.5.2	Sveriges Kommuner och Regioner . . . . .	33
4.5.3	Vattenmyndigheterna . . . . .	34
4.5.4	Svenskt Vatten . . . . .	34
4.5.5	SMHI . . . . .	35
4.5.6	VA-guiden och Avloppsguiden . . . . .	35
<b>5</b>	<b>Kända barriärer och framgångsfaktorer i Sverige</b>	<b>37</b>
5.1	Barriärer . . . . .	37
5.1.1	Styrning . . . . .	37
5.1.2	Organisation . . . . .	38
5.1.3	Ekonomi . . . . .	39
5.1.4	Kunskap . . . . .	39
5.1.5	Sociokulturellt . . . . .	40
5.2	Framgångsfaktorer . . . . .	41
<b>6</b>	<b>Identifierade framgångsfaktorer i Danmark, Norge &amp; Tyskland</b>	<b>43</b>
6.1	Styrning . . . . .	45
6.1.1	Krav på fördröjning . . . . .	45

6.1.2	Trestegsstrategi . . . . .	47
6.1.3	Avrinningskoefficient . . . . .	49
6.1.4	Blågrön faktor . . . . .	49
6.1.5	Konkreta handlingsplaner . . . . .	50
6.2	Organisation . . . . .	50
6.2.1	Informationsspridande och samordnande organisationer . . . . .	50
6.2.1.1	Zukunftsinitiative Klima.Werk . . . . .	51
6.2.1.2	Berliner regenwasseragentur . . . . .	52
6.2.1.3	Hochwasser Kompetenz Centrum . . . . .	54
6.2.2	Kartläggning av dagvattenanläggningar . . . . .	55
6.3	Ekonomi . . . . .	56
6.3.1	Ytbaserad dagvattentaxa . . . . .	56
6.3.2	Återbetald anslutningsavgift . . . . .	57
6.3.3	Medfinansiering . . . . .	58
6.4	Kunskap . . . . .	61
6.4.1	Tillgänglig information online . . . . .	61
6.4.2	Databas med lyckade projekt . . . . .	61
6.4.3	Informationsmöten . . . . .	62
6.4.4	Informationsbussar . . . . .	62
6.5	Sociokulturellt . . . . .	62
6.5.1	Workshoppar . . . . .	63
6.5.2	Inspirera och informera grannar . . . . .	65
6.5.3	Vattenmärke på fasaden . . . . .	65
6.5.4	Miljöcertifiering . . . . .	65
6.5.5	Lösningsorienterade personer . . . . .	66
<b>7</b>	<b>Potentiell implementering i Lunds kommun</b>	<b>67</b>
7.1	Dagvattenhantering i Lunds kommun . . . . .	67
7.1.1	VA SYD . . . . .	68
7.1.2	Översiktsplan . . . . .	69
7.1.3	Dagvattenplan . . . . .	69
7.2	Workshop med Lunds kommuns vattennätverk . . . . .	71
7.2.1	Resultat av avslutande formulär . . . . .	71
7.2.2	Återgivning av deltagarnas reflektioner och synpunkter . . . . .	72
7.2.2.1	Styrning . . . . .	72
7.2.2.2	Organisation . . . . .	75
7.2.2.3	Ekonomi . . . . .	76

7.2.2.4	Kunskap . . . . .	77
7.2.2.5	Sociokulturellt . . . . .	78
<b>8</b>	<b>Analys och diskussion</b>	<b>81</b>
8.1	Intervjuer . . . . .	81
8.2	Workshop . . . . .	85
<b>9</b>	<b>Slutsats</b>	<b>91</b>
9.1	Vidare studier . . . . .	92
	<b>Källförteckning</b>	<b>95</b>
<b>A</b>	<b>Intervjumall</b>	<b>I</b>
<b>B</b>	<b>Workshopfrågor</b>	<b>III</b>

# Akronymer

BGG	Blågröngrå system
BGI	Blågrön infrastruktur
HKC	Hochwasser Kompetenz Centrum
HOFOR	Hovedstadsområdets Forsyningsselskab
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
LAV	Lagen om allmänna vattentjänster
MB	Miljöbalken
MKN	Miljö kvalitetsnormer
NIVA	Norsk institutt for vannforskning
NRW	Nordrhein-Westfalen
PBL	Plan- och bygglagen
SKR	Sveriges Kommuner och Regioner
SMHI	Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska institut
SODA	Samverkan för hållbart omhändertagande av dagvatten och skyfall på kvartersmark

# Ordlista

Allmän platsmark	Område som enligt en detaljplan är avsett för ett gemensamt behov
Dagvatten	Ytligt avrinnande regnvatten och smältvatten
Dagvattenplan	Plan för att beskriva arbetet med dagvattenhantering
Detaljplan	Reglerar hur mark och vatten ska användas inom ett visst område
Förtätning	Uppförande av nya byggnader inom befintlig bebyggelse
Hållbar dagvattenhantering	Dagvattenhantering som anordnas för att likna naturens system och skydda befintlig bebyggelse från skador
Klimatanpassning	Anpassa samhället för att skydda människa, miljö och infrastruktur från skada till följd av klimatförändringar
Kvartersmark	All mark inom ett planområde som inte ska utgöra allmän platsmark eller vattenområde
Miljökvalitetsnormer	Bestämmelser om kvalitet på vatten
Permeabla ytor	Genomsläppliga ytor där vatten kan infiltrera

Tekniska anläggningar	Användningsangivelse för kvartersmark ämnad för tekniska anläggningar eller tekniska installationer som ingår i en VA-anläggning
VA-huvudman	Ägare av den allmänna VA-anläggningen
Vattenområde	Områden som ska vara öppet vatten eller där karaktären av öppet vatten ska finnas kvar
Verksamhetsområde	Det område inom vilket vattenförsörjning och avlopp har ordnats eller ska ordnas
Översiktsplan	Anger riktning för kommunens framtida fysiska utveckling

# Figurer

2.1	<i>Övergripande beskrivning av arbetsgång.</i> . . . . .	5
3.1	<i>Principskiss svackdike. (VA-guiden, 2024a)</i> . . . . .	19
3.2	<i>Principskiss infiltrationsstråk. (VA-guiden, 2024a)</i> . . . . .	19
3.3	<i>Genomsläpplig beläggning. (VA-guiden, 2024a)</i> . . . . .	20
3.4	<i>Grönt tak. (VA-guiden, 2024a)</i> . . . . .	21
3.5	<i>Dagvattendamm. (VA-guiden, 2024a)</i> . . . . .	21
3.6	<i>Principskiss biofilter. (VA-guiden, 2024a)</i> . . . . .	22
3.7	<i>BGG-system med vattenfyllt öppet förstärkningslager. (Edge, 2024)</i> . . . . .	23
3.8	<i>Grön Klimatskärm i Köpenhamn.</i> . . . . .	24
6.1	<i>Direkta krav på fördröjning ledde till multifunktionella lösningar i Carlsberg by i Köpenhamn.</i> . . . . .	45
6.2	<i>Illustration av trestegsstrategin med typiska dagvattenåtgärder för varje steg.</i> . . . . .	48
6.3	<i>Allt dagvatten hanteras inom fastigheten sedan byggnationen av ålderdomshemmet Holmegårdsparken i Ordrup. Därför behövde aldrig någon anslutningsavgift betalas.</i> . . . . .	58
6.4	<i>Hållbar dagvattenhantering på den privata Framtidens innergård i Köpenhamn.</i> . . . . .	60
6.5	<i>Multifunktionell dagvattenhantering i Köpenhamn. På innergården finns flera små torrdammar för fördröjning av dagvatten. I det här exemplet har en lekplats placerats i en av dammarna.</i> . . . . .	64
7.1	<i>Deltagarnas uppskattade tid för implementering av styrmedel i Lunds kommun.</i> . . . . .	73





# 1

## Introduktion

De pågående klimatförändringarna kommer leda till ökad nederbörd och ändrade nederbördsmönster. På grund av underdimensionerade dagvattensystem finns det risk för översvämningar, särskilt i områden med stor andel hårdgjorda ytor (Naturvårdsverket, 2023). Översvämningarna kommer drabba hela samhället och påverka infrastruktur, naturmiljö och människors hälsa (Naturvårdsverket, 2024b). Vidare är hållbar dagvattenhantering en viktig del i arbetet med klimatsäkring av städer. Hållbar dagvattenhantering innebär enligt Naturvårdsverket (2023) att ytligt avrinnande vatten fördröjs så nära källan som möjligt, fördelaktligen genom naturbaserade dagvattenanläggningar såsom gröna tak och dagvattendammar. Utöver ändrade förutsättningar till följd av klimatförändringarna försvårar förtätning dagvattensituationen ytterligare när andelen impermeabla ytor ökar (Berndtsson m. fl., 2019).

Naturvårdsverket har nyligen finansierat en rapport inom forskningsprojektet *Samverkan för hållbart omhändertagande av dagvatten och skyfall på kvartersmark*, förkortat SODA. Projektet påbörjades 2019 med målet att öka implementeringen av hållbar dagvattenhantering på kvartersmark för ökad motståndskraft mot klimatförändringar (RISE, 2024). En forskningsrapport inom SODA anger att en stor utmaning i Sverige är att hitta utrymme för implementering av hållbara dagvattenåtgärder (Nordlöf m. fl., 2023). Ungefär 70% av marken i svenska städer utgörs av kvartersmark på vilken det inte finns något stöd i befintlig lagstiftning för att ställa krav på lokalt omhändertagande av dagvatten. Det här resulterar i att svenska kommuner endast har ungefär 30% av stadens yta till förfogande för att hantera dagvattnet.

En lösning på platsbristen är att identifiera styrmedel och incitament som kan leda till ökad implementering av hållbar dagvattenhantering

på kvartersmark. Anledningarna att kvartersmark inte redan används är kända sedan tidigare. Exempelvis har forskningsprojektet SODA identifierat tre huvudsakliga barriärer och utmaningar: lagstiftning och möjlighet till kravställning, samordning i arbetet med dagvatten samt kunskap om dagvattenhantering (Nordlöf m. fl., 2023). SODA har också identifierat ett antal framgångsfaktorer för att överkomma dessa barriärer.

## 1.1 Syfte och frågeställningar

Som en utveckling på det arbete som redan görs i Sverige är det intressant att vidga perspektivet och dra lärdom av andra länders styrmedel och arbetssätt för ökad implementering av fördröjande dagvattenåtgärder på kvartersmark. Syftet med den här studien var därför att identifiera faktorer som kan leda till ökad implementering av fördröjande åtgärder på kvartersmark i Danmark, Norge och Tyskland. Vidare syftar studien till att utreda framgångsfaktorernas relevans i Sverige med Lunds kommun som fallstudie. Ambitionen var att erbjuda en omvärldsbevakning åt svenska kommuner. De frågeställningar som utretts är följande:

- Vilka faktorer anses ha bidragit till ökad implementering av hållbara åtgärder för fördröjning av dagvatten på kvartersmark i Danmark, Norge och Tyskland?
- Vilka av de identifierade framgångsfaktorerna i Danmark, Norge och Tyskland har potential att implementeras i Lunds kommun?

## 1.2 Avgränsningar

Arbetet avgränsas till att studera länderna Danmark, Norge och Tyskland eftersom de har liknande geopolitisk kontext som Sverige. De aktörer som intervjuats i dessa länder var representanter från akademi, kommun, konsult, VA-bolag och vattenorganisation.

Arbetet begränsas även till att undersöka framgångsfaktorer kopplat till styrmedel, ekonomiska incitament, organisatoriska strukturer, sociokul-

turella aspekter samt kunskaphöjning. Faktorer kopplat till teknik och biofysiska aspekter har inte utretts eftersom en större mängd tidigare forskning redan finns inom det området.

Vidare utreds endast incitament för att öka användningen av dagvattenåtgärder med fördröjande funktion. Incitament för att förbättra rening av dagvatten har inte specifikt utretts. Däremot är många hållbara dagvattenåtgärder multifunktionella och har därför både fördröjande och renande funktioner. Slutligen avses arbetet studera hur hållbar dagvattenhantering kan öka på alla typer av kvartersmark bortsett från den som är avsedd för *tekniska anläggningar*.

### 1.3 Rapportens disposition

Kapitel 2 *Metod* beskriver hur studien utförts. Kapitlet beskriver genomförandet av momenten intervjustudie, litteraturgenomgång och workshop. Kapitel 3 *Hållbar dagvattenhantering* är en sammanställning av grundläggande teori som ligger till grund för studien och definierar bland annat översvämningar, fördröjning och ekosystemtjänster. Kapitel 4 *Svensk dagvattenhantering* beskriver hur dagvattenhantering styrs och regleras i Sverige. Kapitel 5 *Kända barriärer och framgångsfaktorer i Sverige* reder ut de främsta barriärerna för implementering av hållbar dagvattenhantering på kvartersmark som identifierats i tidigare studier. Även framgångsfaktorer och lösningar som tidigare utretts i Sverige tas upp. I kapitel 6 *Identifierade framgångsfaktorer i Danmark, Norge & Tyskland* sammanställs de framgångsfaktorer som identifierats under intervjustudien och kompletterande litteraturgenomgången. I kapitel 7 *Potentiell implementering i Lund* presenteras Lunds kommuns arbete med dagvattenhantering samt kommunens vattennätverks syn på de identifierade framgångsfaktorerna. I kapitel 8 *Analys och diskussion* diskuteras undersökningsresultaten och möjliga utvecklingar av studien. Avslutningsvis presenteras författarnas *Slutsatser* i kapitel 9.



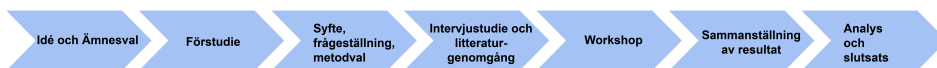
# 2

## Metod

Examensarbetet utformades som en intervjustudie med en kompletterande litteraturgenomgång. Intervjuer genomfördes i Danmark, Norge och Tyskland. Resultaten från dessa diskuterades därefter under en workshop med Lunds kommuns vattennätverk. I det här kapitlet presenteras metodiken som använts i de olika arbetsstegen. Avslutningsvis förklaras möjliga felkällors eventuella påverkan på arbetet.

### 2.1 Övergripande arbetsgång

Idén om ämnesvalet för examensarbetet växte fram hos författarna under hösten 2023. En inledande litteratursökning gjordes under förstudien för att skapa förståelse för ämnet och redan kända utmaningar och barriärer där tidigare examensarbeten och befintlig litteratur användes. Efter konsultation med handledare vid Lunds universitet och ett möte med tjänstemän på Lunds kommun bestämdes arbetets avgränsningar och därefter definierades syfte och frågeställningar. Under början av 2024 utvecklades metodiken. I figur 2.1 presenteras en övergripande struktur för projektets arbetsgång.



*Figur 2.1: Övergripande beskrivning av arbetsgång.*

Intervjustudien påbörjades i slutet av februari 2024 och pågick till mitten av mars. Litteraturgenomgången skedde parallellt med intervjustudien. Workshopen genomfördes med Lunds kommuns vattennätverk den 11 april 2024. Dessa arbetssteg beskrivs mer ingående i avsnitt 2.2, 2.3 och 2.4.

## 2.2 Intervjustudie

För att hitta framgångsfaktorer för implementering av fördröjande åtgärder på kvartersmark som ännu inte dokumenterats genomfördes intervjuer med olika typer av aktörer i Danmark, Norge och Tyskland. Totalt genomfördes 17 intervjuer av halvstrukturerad karaktär. De identifierade framgångsfaktorerna kategoriserades sedan i fem kategorier: *styrning, ekonomi, organisation, kunskap och sociokulturellt*.

### 2.2.1 Urval

För att få en god representation från branschen intervjuades olika typer av aktörer. De aktörer som valdes ut för intervju var representanter från kategorierna akademi, kommun, konsult, VA-bolag och vattenorganisation. Danmark, Norge och Tyskland valdes på grund av deras geopolitiska närhet till Sverige.

### 2.2.2 Förberedande arbete

Första steget i en lyckad intervjustudie är att på ett organiserat och genomtänkt vis bestämma studiens ramar (Lantz, 2013). Efter en noggrann analys av syftet med arbetet och hur det relaterar till det allmänna intresset identifierades studiens huvudsakliga forskningsfråga som följande:

*Vilka faktorer anses ha bidragit till ökad implementering av hållbara åtgärder för fördröjning av dagvatten på kvartersmark i Danmark, Norge och Tyskland?*

När ramarna och den huvudsakliga frågan hade satts valdes intervjuform baserat på de beskrivningar som ges i boken *Intervjumetodik* (Lantz, 2013). Syftet med intervjustudien var att hitta faktorer som

bidragit till ökad implementering av fördröjande åtgärder på kvartersmark. Med andra ord söktes samband mellan begreppen fördröjning och kvartersmark. För att utreda detta syfte lämpar sig en halvstrukturerad intervjuform bäst. En halvstrukturerad intervju ämnar undersöka individens upplevelse av kvantiteter och kvaliteter samt finna relationer mellan begrepp. Halvstrukturerade intervjuer består av fasta frågor i en bestämd följd enligt ett manuskript som komplementeras med följdfrågor under intervjuens gång.

Nästa steg i processen var att utforma intervjun och sammanställa en intervjuplan. Genom att ge intervjupersonen tydliga instruktioner för intervjun skapas psykologisk trygghet och goda förutsättningar för ett bra samspel under intervjuens gång (Lantz, 2013). Inledningsvis gavs därför en beskrivning av intervjuens syfte och definitioner av aktuella begrepp. Även de förutbestämda avgränsningarna och ramarna definierades. De inledande intervjufrågorna var av faktabaserad karaktär. Därefter följde frågor gällande projekt där dagvattenåtgärder anlagts på kvartersmark. Frågorna behandlade också respondentens tankar om vad som bidragit till genomförandet av respektive projekt. Den fullständiga intervjuplanen presenteras i appendix A.

Den inledande kontexten och de förutbestämda intervjufrågorna delgavs respondenterna innan intervjuerna ägde rum. Det gjordes för att ge dem möjlighet till förberedelse samt för att ge nödvändig information i linje med de forskningsetiska reglerna beskrivna i avsnitt 2.2.6. Respondenterna informerades också om att intervjuerna skulle genomföras anonymt och spelas in. Som en förberedelse ombads de också att fundera på framgångsrika projekt där dagvattenåtgärder anlagts på kvartersmark.

### **2.2.3 Genomförande av intervjuerna**

Studien genomfördes genom fysiska och digitala möten och intervjuerna spelades in. Intervjuerna genomfördes främst på engelska men även svenska, norska och danska användes vid behov. En av författarna ledde intervjun och den andra antecknade. Rollerna alternerades under studiens gång. Intervjuaren gav information och ställde frågor enligt intervjuplanen. Båda författarna ställde följdfrågor när så bedömdes lämpligt eller nödvändigt inom ramarna för intervjun.

## 2.2.4 Databearbetning

Under databearbetningen lyssnades samtliga inspelningar igenom. An-teckningarna kompletterades där det bedömdes tillräckligt och i annat fall transkriberades intervjuerna. Datan kategoriserades i följande fem kategorier: *styrning, organisation, ekonomi, kunskap och sociokulturellt* genom kodning. Kategoriseringen baseras på ett ramverk skapat av Deely m. fl. (2020). Kategorierna är beskrivna i avsnitt 5.1.

Intervjusvar kodas genom att knyta ett eller flera nyckelord till ett textsegment för att underlätta sammanställning av resultaten. När nyckelorden, kategorierna, är bestämda på förhand är kodningen be-greppsstyrd vilket var fallet i den här analysen. Kodning är en iterativ process varför den färdiga kodningen granskades för att undersöka om andra, mer passande grupperingar gick att finna. Författarna fann den ursprungliga kodningen väl passande för intervjusvaren. (Kvale m. fl., 2014)

Datan lades in i Nvivo vilket är ett program för att analysera intervjus-var. I Nvivo kodades resultaten enligt de givna kategorierna. Slutligen sammanställdes det kodade materialet från respektive intervju i en-skilda dokument. Vid sammanställningen översattes resultaten från engelska till svenska genom mänsklig översättning av författarna.

## 2.2.5 Presentation

De framgångsfaktorer som identifierades under intervjuerna presente-ras i tabellform där de kategoriserats baserat på framgångsfaktorns karaktär. Detta gjordes för att kvantifiera resultatet och ge läsaren en god överblick. Endast de svar som bedömts relevanta för att besvara studiens frågeställningar presenteras i resultatet.

## 2.2.6 Forskningsetik

Vetenskapsrådet (2002) anger fyra forskningsetiska principer: *informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet*. Informationskravet innebär att intervjupersonen ska informeras om forskningens syfte, deras uppgift och villkoren för deltagandet. Det ska också göras tydligt att deltagandet är frivilligt och att svaren endast



kommer användas till forskning. Det ska också framgå vart resultaten offentliggörs och hur projektet finansieras. Samtyckeskravet innebär att deltagarna måste ge sitt samtycke till medverkan och att de när som helst kan ta tillbaka sitt medgivande och avbryta sin medverkan utan negativa konsekvenser. Konfidentialitetskravet innebär att personuppgifter ska hanteras säkert och att etiskt känsliga uppgifter om enskilda personer bör skyddas av tystnadsplikt. Nyttjandekravet innebär att insamlad information om enskilda personer endast får användas i vetenskapliga ändamål.

De fyra etiska principerna har beaktats i samtliga skeden av intervjustudien. Informationskravet har tillgodosetts genom informationsutskick inför intervjun samt förtydliganden och möjlighet att ställa frågor vid intervjuns start. Samtycke till deltagande gavs genom accepterande av inbjudan till studien. Information om hanteringen av personuppgifter samt hur resultaten skulle användas och publiceras gavs också i anslutning till intervjuns start.

## **2.3 Litteraturgenomgång**

Svaren från intervjustudien kompletterades med informationssökning i litteraturen. Flera av respondenterna gav information och råd om vidare läsning relaterat till arbetet med hållbar dagvattenhantering i det aktuella landet. Sådana källor har främst varit i form av kommuners hemsidor, nationella riktlinjer och rapporter om genomförda projekt.

Utöver den kompletterande litteraturgenomgången om dagvattenhantering i Danmark, Norge och Tyskland syntetiserades även information om dagvattenhantering i Sverige. Såväl vetenskapliga artiklar som grå litteratur har använts i studien. Grå litteratur har hämtats från bland andra Boverket, Svenskt Vatten och Naturvårdsverket.

## **2.4 Workshop**

För att besvara den andra frågeställningen gällande framgångsfaktorernas potential att implementeras i Sverige genomfördes en workshop tillsammans med Lunds kommuns vattennätverk. Från nätverket deltog

totalt tio representanter från olika förvaltningar på Lunds kommun och VA SYD. Utöver detta närvarade även intresserade akademiker från Lunds universitet. Utvalda framgångsfaktorer identifierade i intervjustudien presenterades och diskussionsfrågor ställdes till deltagarna. Frågorna presenteras i appendix B. Framgångsfaktorerna valdes ut baserat på vilka verktyg och styrmedel som inte redan används av Lunds kommun utifrån kommunens dagvattenplan och samtal med kommuntjänstemän. Frågorna syftade till att svara på vilka lösningar som skulle vara intressanta för Lunds kommun och vilka förutsättningar som skulle göra det möjligt att implementera hela eller delar av lösningarna.

Workshopen pågick i tre timmar med fyra olika pass för de fyra kategorierna av framgångsfaktorer: *styrning*, *organisation*, *ekonomi* och *sociokulturellt*. Kategorin *kunskap* ingick inte som en egen kategori på grund av tidsbrist utan istället inkluderades diskussioner relaterat till *kunskap* i övriga kategorier. Deltagarna fick efter en presentation av framgångsfaktorerna inom respektive kategori diskutera frågorna i mindre grupper om 4–5 personer. Dokumentation av deltagarnas svar och diskussioner gjordes delvis av deltagarna men även av akademikerna från Lunds universitet. Avslutningsvis besvarade nio deltagare från vattennätverket enskilt och anonymt ett formulär där de ombads att motivera vilka tre framgångsfaktorer de ansåg hade störst potential att implementeras i Lunds kommun med önskad effekt.

Under databearbetningen sammanställdes svaren och diskussioner som dokumenterats. Den kvalitativa datan analyserades, reducerades och kategoriserades inom samtliga fem kategorier som använts i intervjustudien. De svar och diskussioner som var relevanta för att besvara studiens frågeställningar presenteras i kapitel 7.2. Resultaten av det anonyma formuläret presenteras i tabellform samt textformat för motivering av de utvalda framgångsfaktorerna.

## 2.5 Metodologiska och teoretiska begränsningar

Ett antal faktorer påverkar vilka slutsatser som dras från en semi-strukturerad intervjustudie. Vilka som deltar i studien avgör hur bra representation svaren får. Vilka som kontaktades, men också vilka som valde att delta i studien, har därför haft stor påverkan på resultatet. För att få en representativ bild av verkligheten tillfrågades därför så många personer som arbetets tidsramar tillät. Respondenternas professionella bakgrund och personliga uppfattning styr hur de svarar på intervjufrågorna. Det här kan göra att väsentliga delar inte tas upp och att stort fokus läggs på mindre relevanta ämnen. Det kan också innebära att den information som ges inte är helt korrekt. Dessa felkällor har begränsats genom att sträva efter en god representation bland respondenterna. Utöver att säkra god representation bland respondenterna har sakinnehåll kontrollerats i den efterföljande litteraturgenomgången för att bekräfta svaren i den utsträckning som varit möjligt.

Intervjuns utformning har också en stark påverkan på de svar som ges. Under en intervju ges de svar som frågas efter. Intervjumallen hölls därför objektiv med en god variation mellan öppna och mer konkreta frågor. Frågorna utformades för att vara tydliga men det kan trots det finnas en risk att respondenter missförstod vissa av frågorna. Eftersom intervjuerna genomfördes i olika länder varierade språket på vilket de genomfördes. Språkliga barriärer kan ha gjort att frågornas innebörd tolkats på olika sätt av respondenterna vilket kan ha orsakat missförstånd.

Om respondenten inte är bekväm i intervjusituationen och känner sig stressad eller pressad finns en risk att intressant information inte kommer fram. Tidsbegränsning och personkemi är därför ytterligare faktorer som kan påverkat vilka svar som gavs. Genom tydliga ramar och en lugn intervjusituation skapades förutsättningar för trygga respondenter. De tydliga ramarna hjälpte också för att undvika att intervjuerna tog fel riktning. Genom att hålla ramarna utnyttjades dessutom den begränsade tiden på bästa sätt.

Under intervjun togs anteckningar som låg till grund för efterföljande analys. Anteckningarnas innehåll är baserat på den som antecknats direkta tolkning under intervjun. Här kan språk såväl som intervjuarens bakgrundskunskap påverka innehållet. För att undvika stor påverkan av en individs tolkning spelades intervjuerna in och lyssnades på i efterhand. Även under analysen av intervjusvaren har författarnas erfarenheter påverkat tolkningar och slutsatser. Det här är något som alltid förekommer i kvalitativa studier i någon utsträckning. Författarna har strävat efter en objektiv analys och kontrollerat respondenternas svar under litteraturgenomgången i möjlig utsträckning.

Workshoppen med Lunds kommuns vattennätverk påverkades av liknande felkällor som ovan nämnda för intervjuerna. Deltagarnas trygghet i gruppen kan ha påverkat vad de svarade på frågor och hur aktivt de deltog i diskussioner. Under workshoppen var tid en starkt begränsande faktor av svarens omfattning. Syftet med workshoppen var inte att gå på djupet i någon fråga, men det var tydligt att det fanns mer att diskutera än det som hann tas upp. Detta påpekades av deltagarna efter workshoppens slut. Det kan även indikera att deltagarna antagligen sedan tidigare hade ett intresse för ämnet. Vilka som väljer att delta påverkar resultatet och perspektiv och åsikter från mindre insatta eller intresserade saknas.

Ytterligare en utmaning under workshoppen var att dokumentera resultaten. Akademiker var där i syfte att ta anteckningar. Deras dokumentation speglar individens kunskaper och åsikter. Det finns en risk att allt som sades inte har nått författarna eller att innebörden förvridits på grund av individuella uppfattningar såväl under workshoppen som i efterföljande analys.

# 3

## Hållbar dagvattenhantering

Det här kapitlet ger en introduktion till arbetets teoretiska förutsättningar och grundläggande principer för hållbar dagvattenhantering. Först presenteras en bakgrund till behovet av klimatanpassning och sedan en förklaring av hållbara dagvattenanläggningars funktion och utförande. Slutligen presenteras två teoretiska modeller för förändring av sociotekniska system.

### 3.1 Klimatförändringar och översvämning

När hårdgjorda ytor gör att vatten inte kan infiltrera ökar risken att dagvattennätets kapacitet överskrids och översvämningar kan då uppstå i källare och lågpunkter i terrängen. Kraftig nederbörd och skyfall kan enligt Boverket (2022) också leda till erosion och underminera marken. Förtätning av städer leder i regel till att tidigare permeabla ytor hårdgörs vilket ökar risken för pluviala översvämningar. Pluviala översvämningar definieras av SMHI (2023) som översvämningar orsakade av kraftig nederbörd eller skyfall. Klimatförändringarna kommer enligt Naturvårdsverket (2024b) leda till fler skyfall och ökad nederbörd i hela landet. Det kommer resultera i ökad avrinning vilket i sin tur ökar risken för översvämningar. Översvämningarna kommer drabba hela samhället och påverka såväl teknisk infrastruktur som naturmiljö och människors hälsa.

Klimatförändringarnas accelererande effekter beskrivs av IPCC (2023). 2020 hade medeltemperaturen ökat med  $1,1^{\circ}\text{C}$ , relativt den under andra halvan av 1900-talet, och ökningen kommer sannolikt nå  $1,5^{\circ}\text{C}$  innan 2040. Den ökande temperaturen är otvetydigt orsakad av växthusgasutsläpp från mänskliga aktiviteter såsom ohållbar energiförbrukning, överkonsumtion och ändrad markanvändning. Uppvärmningen orsa-

kar skadliga effekter på både människa och miljö. En ökad frekvens av extrema väderhändelser som skyfall, värmeböljor och torka har även observerats med skadliga effekter i stadsmiljö för människor och infrastruktur som följd. Den fortsatta ökningen av den globala medeltemperaturen förväntas leda till ytterligare intensifiering av vattnets kretslopp och förändringar i dess variabilitet med fler extrema händelser och förändrade nederbördsmönster som följd.

Den globala trenden som förklaras av IPCC har även observerats av SMHI i en omfattande analys av historiska väderobservationer i Sverige (Schimanke m. fl., 2022). Analysen visar tydligt att klimatet har förändrats och att årsmedeltemperaturen har ökat med 1,9°C under 1991–2020 i jämförelse med temperaturen i slutet av 1800-talet. Årsnederbörden har även ökat med 100 mm per år sedan 1930 och antalet dagar med snötäcke har minskat sedan 1950. Framst sker den ökade nederbörden under vinter och höst, inte sommar och vår. Analysen har inte fastslagit några tydliga förändringar av extremvärden.

Utöver klimatförändringarna påverkar också den pågående förtätningen översvämningens riskerna. Förtätning ökar risken för översvämningar eftersom det kan leda till överbelastade rörsystem (Berndtsson m. fl., 2019). Allt eftersom fler ytor hårdgörs ökar trycket på de centraliserade dagvattensystem vilka inte är flexibla nog att kunna hantera ökande vattenmängder (Ritthammer och Sillanpää, 2022). Vidare beskrivs att områden med kombinerade system är extra känsliga mot översvämningar. När kombinerade ledningssystem överbelastas regleras flödet med hjälp av bräddavlopp (Naturvårdsverket, 1993). Bräddvattnet består av en kombination av dag- och avloppsvatten och når recipienten utan föregående rening vilket får flera negativa effekter för människa och miljö. En av de främsta orsakerna till bräddning är enligt Naturvårdsverket (1993) tillförsel av dagvatten från hårdgjorda ytor till systemen. Med hänsyn till konsekvenserna av ökande andel hårdgjorda ytor i städerna ligger de största utmaningarna i att förändra den bebyggda miljön och existerande infrastruktur för en mer hållbar dagvattenhantering (Berndtsson m. fl., 2019). Franco-Torres m. fl. (2021) beskriver att dagvattenhanteringen behöver genomgå ett paradigmskifte från konventionella metoder mot ett resilient system som kan hantera effekterna av sociala, klimatologiska och tekniska förändringar.

## 3.2 Dagvattenåtgärder

Som nämnt i ovanstående kapitel kommer den hydrologiska cykeln att intensifieras i takt med klimatförändringarna och en anpassning av samhällen kommer att krävas för att minska deras sårbarhet mot bland annat översvämning och torka. Städer är speciellt känsliga på grund av dess höga befolkningstäthet. En erkänd metod för klimatanpassning i städer är hållbar dagvattenhantering (Naturvårdsverket, 2023).

Hållbar dagvattenhantering (eng: sustainable stormwater management) började användas mer frekvent som begrepp i början på 2000-talet. Hållbar dagvattenhantering innebär att naturens system efterliknas genom att ordna trög avrinning och infiltration samt att säker höjdsättning utformas för att skydda bebyggelse från extrem nederbörd (Svenskt Vatten, 2016). Hållbar dagvattenhantering är även en viktig del av Sveriges miljöarbete. Dagvattenhantering berörs av flera av Sveriges miljömål varav de främsta är “Levande sjöar och vattendrag”, “Ingen övergödning” och “Giftfri miljö”. Exempelvis kan fördröjande åtgärder minska risken för bräddning av kombinerade ledningsnät. (Naturvårdsverket, 2023)

Genomgående i detta arbete kommer termerna “hållbar dagvattenhantering” och “hållbara dagvattenåtgärder” att användas, men internationellt används en mängd olika termer för principer för att uppnå hållbar dagvattenhantering. Samtliga principer syftar till att hantera den ökade avrinningen från den växande andelen impermeabla ytor i städer men skiljer sig i primärt fokus och tillvägagångssätt. Samtliga inkluderar dock element av naturbaserade lösningar (Fletcher m. fl., 2015).

### 3.2.1 NBS och ekosystemtjänster

Naturbaserade lösningar (NBS) definieras enligt den Europeiska kommissionen (2015) som:

*“Lösningar som är inspirerade och stödda av naturen, som är kostnadseffektiva, samtidigt som de ger miljömässiga, sociala och ekonomiska fördelar och hjälper till att bygga motståndskraft. Sådana lösningar för med sig mer, och mer varierad, natur och naturliga funktioner och processer in i städer, landskap och kustlandskap, genom lokalt anpassade, resurseffektiva och systematiska åtgärder.”*

Målet med NBS är att adressera och lösa en mängd samhällsutmaningar, inte enbart problem relaterade till dagvatten. Det är en paraplyterm som kan användas för de lösningar som förstärker naturliga system eller på något sätt härmnar naturliga processer. Lösningarna innebär att utnyttja ekosystemens funktioner och komplexa processer för samhällets nytta, vilket kallas ekosystemtjänster. Naturvårdsverket (2024a) definierar ekosystemtjänster som “produkter och tjänster som ekosystemen ger människan som bidrar till vår välfärd och livskvalitet”. En etablerad klassificering av ekosystemtjänster gjordes av Millennium Ecosystem Assessment (2005) som delar in tjänsterna i kategorierna: stödjande, försörjande, reglerande och kulturella.

De stödjande ekosystemtjänsterna är de mest grundläggande och utgör de förutsättningarna som de andra tjänsterna behöver. Detta kan vara biologisk mångfald, naturliga kretslopp och det ekologiska samspelet. Försörjande tjänster ger de produkter som människan kan använda direkt, exempelvis mat, vatten, energi, naturmaterial etc. Reglerande ekosystemtjänster relaterar till hur ekosystem kan reglera vår miljö, exempelvis rening av luft och vattendrag, pollinering, kontroll av lokalt klimat, erosions- och flödeskontroll. De kulturella tjänsterna handlar om människans välbefinnande och det kulturella eller spirituella värde människan finner i naturen. Exempel inkluderar de egenskaperna hos naturliga miljöer som möjliggör aktiviteter som främjar hälsa och välmående, kulturarv, historiska arv eller arter som människan ger religiös eller spirituell mening. (Naturvårdsverket, 2017)



Olika termer för koncept eller principer för att uppnå hållbar dagvattenhantering som inkorporerar NBS är exempelvis Blue Green Infrastructure (BGI), Sponge City och Lokalt Omhändertagande om Dagvatten (LOD). BGI är ett koncept för att integrera dagvattenhantering med vegetationselement i stadsmiljö för att öka motståndskraften för översvämningar (Battemarco m. fl., 2022). Sponge City är i grunden ett kinesiskt koncept för att förbättra en stads motståndskraft mot översvämningar och förbättra vattenkvalitet och mikroklimat (Rentachintala m. fl., 2022). Fokus är att göra plats för dagvattnet för att kunna hålla kvar, infiltrera och rena nederbörd som senare kan släppas ut på kontrollerat sätt (Guan m. fl., 2021). Koncept LOD skapades redan på 1970-talet. Det innebär att dagvattnet inte bör ledas vidare till centraliserade rörsystem utan fördröjas och tas hand om lokalt genom infiltration till största möjliga utsträckning (Svenskt Vatten, 2016).

### 3.2.2 Fördröjning

Fördröjning är en av de huvudsakliga funktionerna med hållbara dagvattenanläggningar. I naturen sker en naturlig fördröjning av vattenflöden, bland annat genom infiltration samt lövverk och andra strukturer som bromsar upp flödet. I urbaniserade områden däremot avrinner ytvatten betydligt snabbare på grund av de hårdgjorda ytorna. Det här leder till stora och förorenade dagvattenflöden. Genom att implementera naturbaserade lösningar som imiterar de naturliga processerna minskas översvänningsrisker och flera ekosystemtjänster genereras. (Boverket, 2021a) Ett antal exempel på hållbara dagvattenanläggningar presenteras i avsnitt 3.2.3.

Svenskt Vatten (2016) skriver i sin publikation P110 *Avledning av dag-, drän- och spillvatten* om vikten av att fördröja dagvattenflöden vid tätning så att den befintliga ledningskapaciteten är tillräcklig även efter exploateringen. Enligt P110 kan fördröjning av dagvatten samt minskning av hårdgjorda ytor vara säkerhetshöjande åtgärder med avseende på risken för källaröversvämningar. I P110 anges avrinningskoefficienter för olika typer av ytor. Avrinningskoefficienten speglar systemets tröghet och har en stor påverkan på den genererade flödesvolymen. Exempelvis uppskattas att tak har en avrinningskoefficient på 0,9 vilket innebär att 90% av vattnet som faller på taket avrinner ytledes. För jämförelse har grusvägar en uppskattad avrinningskoefficient på 0,4 och

gräsytor 0,1. Vid större regn blir jorden mättad och infiltrationen nära noll. Därför är det viktigt att det finns säkra skyfallsstråk för avledning av vattenmassorna. (Svenskt Vatten, 2016)

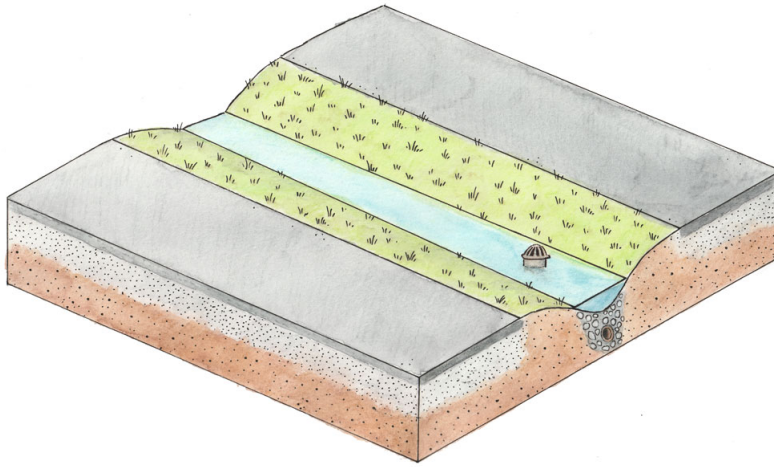
Ett etablerat koncept för hållbar dagvattenhantering är vad som på engelska benämns *Three Point Approach*. Enligt den här principen klassificeras regn i tre grupper baserat på deras storlek relaterat till ekonomisk påverkan på samhället. Ett hållbart dagvattensystem ska kunna fördröja och hantera alla tre typer av regnhändelser utan att riskera skador på människa, miljö och infrastruktur. (Haghighatafshar m. fl., 2014)

### **3.2.3 Exempel på anläggningar**

På uppdrag av Svenskt Vatten gjordes 2016 en sammanställning av det aktuella kunskapsläget gällande anläggningar för dagvattenrening (Blecken, 2016). De anläggningar som tas upp i sammanställningen och tillhandahåller fördröjning beskrivs i det här avsnittet. Utöver dessa mer välkända anläggningar presenteras också två tekniker som ligger i framkant i den tekniska utvecklingen av hållbar dagvattenhantering: BGG-system och Grön klimatskärm.

#### **3.2.3.1 Svackdiken**

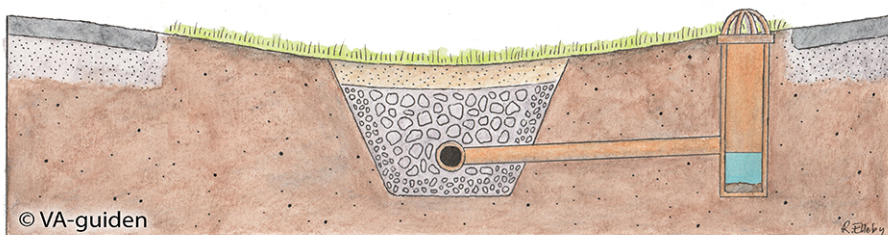
Svackdiken används för att på ett enkelt sätt avleda dagvatten med låg hastighet och på så vis åstadkomma en minskad och fördröjd flödestopp. Genom att utforma diket så att vatten magasineras kortare stunder uppnås viss rening genom sedimentation och eventuellt även infiltration. Ytterligare fördröjning uppnås också på detta sätt. (Blecken, 2016)



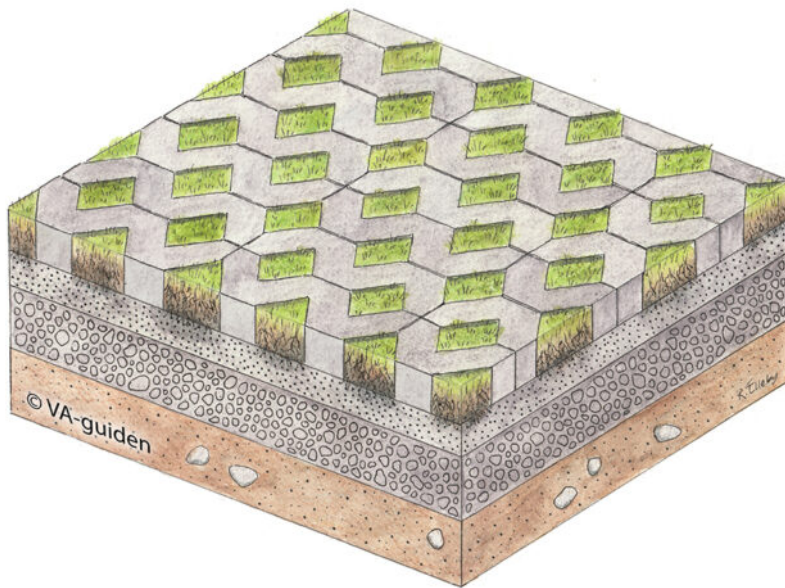
Figur 3.1: Principskiss svackdike. (VA-guiden, 2024a)

### 3.2.3.2 Infiltrationsanläggningar

Infiltrationsanläggningar fördröjer och renar dagvatten. Total avrinningsvolym och största dagvattenflöde minskar kraftigt vid implementering av infiltrationsanläggningar. Några exempel på tekniska lösningar är perkolationsmagasin, öppna infiltrationsdiken, infiltrationsstråk samt vattengenomsläppliga ytbeläggningar. För att önskad reningseffekt ska uppnås krävs i regel tillfällig magasinering. Om flödet är större än infiltrationskapaciteten kan nämligen inte vattnet infiltrera som tänkt. (Blecken, 2016)



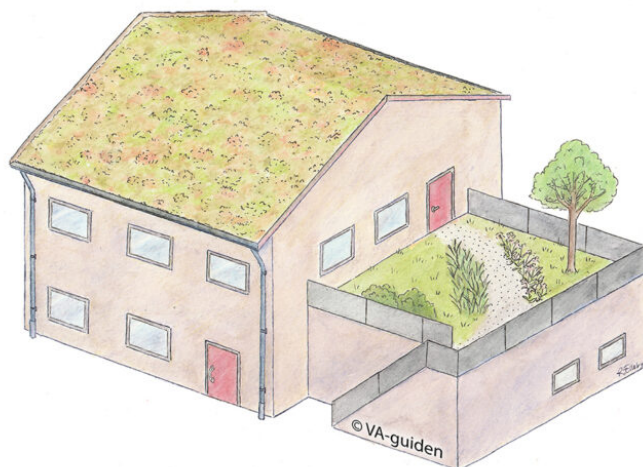
Figur 3.2: Principskiss infiltrationsstråk. (VA-guiden, 2024a)



*Figur 3.3: Genomsläpplig beläggning.  
(VA-guiden, 2024a)*

### 3.2.3.3 Gröna tak

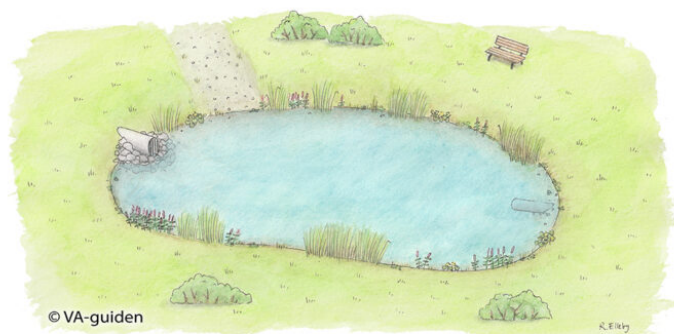
Gröna tak består av flera skikt. Det översta skiktet är ett vegetationslager. Under det följer ett jordlager, ett dräneringslager och ett tätskikt. Vatten kan magasineras både i jordlagret och dräneringslagret. Gröna tak kan minska avrinningen med 25–75% och är särskilt effektiva vid normala regn. Störst effekt uppnås vid regnets början och för regn med låg intensitet. Effekten varierar också med väder och takets utformning. Lokala förutsättningar för avdunstning och årlig fördelning av nederbörd är exempel på väderrelaterade faktorer som är avgörande för takets fördröjningseffektivitet. Gällande utformning är jordsammansättningen och takets lutning exempel på avgörande faktorer. (Blecken, 2016)



Figur 3.4: Grönt tak. (VA-guiden, 2024a)

### 3.2.3.4 Dagvattendammar och våtmarker

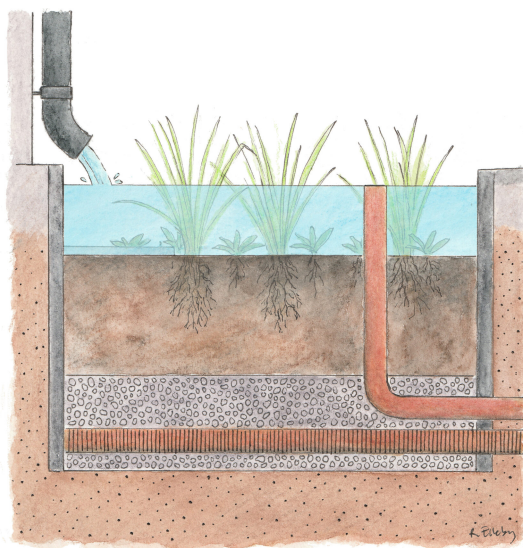
I dagvattendammar kan fördröjning uppnås genom att utflödet kontrolleras. Om dammen har en permanent vattenspegel och tillräcklig uppehållstid kan rening genom sedimentation uppnås. Utöver fördröjning och rening bidrar dammar även med ekosystemtjänster såsom upptag av koldioxid, rekreation och ökad biodiversitet. Våtmarker har ungefär samma funktioner som dammar men med något bättre förutsättningar för vattenrening. Våtmarker bidrar med fördröjning och utjämnning av flöden tack vare långa uppehållstider. (Blecken, 2016)



Figur 3.5: Dagvattendamm. (VA-guiden, 2024a)

### 3.2.3.5 Biofilter

Biofilter är planteringsytor med utrymme för dagvatten att samlas för att uppnå fördröjning och rening. Huvudsyftet med biofilter är rening och hanterar främst mindre regn. De fungerar inte lika effektivt som översvämningsskydd. Funktionen styrs av filtermaterialet och vissa jordblandningar är mer lämpade för rening och andra för fördröjning. Biofilter kan fördröja regn motsvarande 1–2 års återkomsttid. Generellt behöver biofilter kompletteras med ett fördröjningssteg för att även intensiva regn ska hanteras. (Blecken, 2016) Biofilter kan enligt VA-guiden (2024a) också benämnas exempelvis regnbädd, växtbädd eller regnträdgård.



© VA-guiden

*Figur 3.6: Principskiss biofilter. (VA-guiden, 2024a)*

### 3.2.3.6 BGG-system

BGG-system står för blågröngrå system och är multifunktionella konstruktioner som utnyttjar samma volym för dagvattenhantering, växtbäddar och hårdgjorda ytor. BGG-system består av bergkross med mycket låg andel finmaterial, ett så kallat öppet förstärkningslager, vilket möjliggör fördröjning av dagvatten och samtidigt skapar gynnsamma förhållanden för trädrötter. Det öppna förstärkningslagret kan kombineras med en rad olika konstruktioner med olika funktioner på ytan såsom regnbäddar, svackdiken och permeabla ytor. De kan också kombineras med tät beläggning där det krävs. BGG-systemen kan dimensioneras för olika typer av regn. BGG-systemens flexibilitet gör de funktionella och hållbara. Ett exempel på BGG-system visas i figur 3.7. (Fridell m. fl., 2023)



*Figur 3.7: BGG-system med vattenfyllt öppet förstärkningslager. (Edge, 2024)*

### 3.2.3.7 Grön Klimatskärm

Grøn Klimaskærm (Grön klimatskärm) är en dansk innovation för hållbar dagvattenhantering i stadsmiljö, se figur 3.8. Skärmen fungerar dels som ett skydd mot trafikbuller, dels hanterar den dagvatten som avrinner från taket. Vattnet rinner via stuprör, under marken och trycks med hjälp av gravitationen till toppen av den tre meter höga skärmen. Där fördelas vattnet i horisontell riktning och absorberas sedan av mineralull i skärmen. Eventuellt överskott rinner ner i planteringarna under skärmen och sedan vidare till omgivande översvämningssyta. Skärmen är dimensionerad för att hantera ett 10-årsregn. Miljöavtrycket från lösningen är lågt, framför allt eftersom masshanteringen är minimal och vattnet inte behöver pumpas. De tillhörande planteringarna bidrar också med ökad biodiversitet. Eftersom skärmen är vertikal är den dessutom yteffektiv. (Københavns Universitet, 2024)



*Figur 3.8: Grön Klimatskärm i Köpenhamn.*



## 3.3 Förändring av sociotekniska system

För att övergå till hållbar dagvattenhantering som norm krävs ett paradigmskifte av dagvattensektorn. I detta avsnitt förklaras två teorier om förändring av sociotekniska system, vilket är ett system som utgörs av människor och maskiner i samspel.

### 3.3.1 Omställningsteori

Omställningsteori (eng: Transition Theory) av Geels (2005) är ett ramverk för hur förändring av sociotekniska system sker. En förändring av en sektor kan anses ha skett när det övergått från ett tillstånd till ett annat, vilket innefattar parallell förändring inom flera områden som teknologi, ekonomi, institutioner och mänskligt beteende. Ramverket definierar att förändringar kan ske inom tre nästlade nivåer av social struktur i samhället på makro-meso-mikronivå. Enligt Geels (2005) förekommer större förändringar av sociala system som ett resultat av interaktioner mellan processer på dessa tre nivåer.

Brown och Keath (2008) har modifierat ramverket och anpassat det efter hållbar dagvattenhantering. Makronivån benämns som *landskap* och innefattar dominerande kulturer och världsbilder, den naturliga miljön samt större materiella flöden i samhället. Förändringar på denna nivå, som exempelvis förändring av politiska modeller och makroekonomi, sker inom ramen av århundraden. Förändringar sker inte heller genom sociala processer utan skapar istället ramar vilket påverkar de andra nivåerna. Mesonivån, kallad *regim*, innefattar stora och dynamiskt stabila sociala grupper med tydliga lagar och normer. Inom dagvattensektorn utgörs regimnivån av exempelvis myndigheter, kommuner, exploitörer, konsulter, akademiska institutioner och organisationer. Förändringar på regimnivå sker inom årtionden. Mikronivån kallas *nisch* och utgörs av små och instabila grupper. Det är på denna nivå som innovationer har utrymme att växa fram. Här kan förändringar ske snabbast, möjligen inom en tidsram på månader eller år.

(Brown och Keath, 2008) har identifierat tre sannolika sätt som förändring kan ske genom:

- Förändringar på landskapsnivå som skapar press på regimnivån.
- Nischer som utvecklar nya innovationer.
- Destabilisering av regimnivån som tillåter nischer att bryta igenom och tävla mot den etablerade regimen. Exempelvis vid en krissituation.

Om en nisch inte är tillräckligt utvecklad när regimen rubbas kan regimen svara genom att antingen förstärka användningen av den sedan tidigare använda teknologin eller processen, adoptera en konkurrerande innovation eller falla in i kaos. (Brown och Keath, 2008)

### 3.3.2 Mottaglighetsmodellen

Mottaglighetsmodellen (eng: Model of Receptivity), utvecklad av Jeffrey och Seaton (2004), beskriver fyra nyckelindikatorer för normaliseringen av en ny innovation i samhället. Modellen grundar sig i idén att interventioner med mål att ny teknik ska adopteras har störst chans att få genomslag om det utformas från användarens perspektiv. För att avgöra hur mottagliga användare (individer och organisationer) är för förändring kan modellens fyra nyckelindikatorer användas. Om alla fyra uppnås är potentialen att tekniken kommer anammas som ny standard högst. Nedan beskrivs Brown och Keath (2008) version av modellen som är anpassad för dagvattenhantering.

Första indikatorn är *medvetenhet*, som står för kunskap om problemet, behovet och om tekniken. Detta skulle kunna vara kunskap om klimatförändringar, bräddning och hållbara dagvattenanläggningar. Den andra är *association*, att kunna identifiera fördelarna av denna kunskap i relation till behoven. Exempel är kunskap om funktionerna och fördelarna med att använda hållbara dagvattenåtgärder. Den tredje indikatorn är *införskaffande*, vilket är kapaciteten att kunna införskaffa kompetensen och lära sig beteenden som krävs för att kunna applicera innovationen. Det kan vara kompetens gällande installation och drift av anläggningar. Till sist kommer *tillämpning* som är motivationen och incitamenten som krävs för att applicera och implementera lösningen. Ett par exempel är förståelse om lagstiftning och riktlinjer.

Olika aktörer kan befinna sig på olika nivåer av mottaglighet vilket varje intervention behöver anpassas efter. För att öka sannolikheten att lyckas med policyinstrument behöver förslagen skräddarsys så att de reflekterar varje berörd aktörs behov, kapacitet och mottaglighet. (Brown och Keath, 2008)



# 4

## Styrning av svensk dagvattenhantering

I kapitel 4 beskrivs de lagar och styrmedel som reglerar dagvattenhantering på kvartersmark i Sverige. Vidare beskrivs ett antal svenska organisationer som arbetar med samordning och styrning av dagvattenhantering.

### 4.1 EU:s ramdirektiv för vatten

EUs vattendirektiv (ramdirektiv 2000/60/EG) syftar till att säkra vatten av god kvalitet och tillräcklig kvantitet för kommande generationer (Vattenmyndigheterna, 2024a). Direktivet slår fast att arbetet med vattenförvaltning behöver baseras på avrinningsområden. Utifrån den principen har EU delats in i 110 vattendistrikt, varav fem återfinns i Sverige.

EUs vattendirektiv utgör ett gemensamt regelverk för hela Europa. Dessa regler finns inskrivna i svensk lagstiftning i Miljöbalken och Vattenförvaltningsförordningen (Vattenmyndigheterna, 2024a). Genom vattendirektiven reglerar Europeiska unionen miljökvalitetsnormer (MKN) för sjöar, vattendrag och kustvatten enligt vilka god kemisk, ekologisk och kvantitativ status ska uppnås (Svenskt Vatten, 2024). MKN anger en lägsta nivå som ska uppnås vid en viss tidpunkt och kvaliteten på en vattenförekomst får inte försämrats (Vattenmyndigheterna, 2024b). Målet med MKN är att kvaliteten på vattnet ska vara så god att ekosystemtjänster upprätthålls. MKN är ett juridiskt styrinstrument och viktigt underlag vid beslutsfattande hos myndigheter och domstolar. MKN fastställs av vattendistriktets vattendelegation och finns

att läsa i Länsstyrelsens författningssamling. Boverket (2024) förklarar att förutsättningarna att hantera dagvatten så att MKN kan följas är en av påverkansaspekterna som utreds när markens lämplighet ska bestämmas i enlighet med Plan- och bygglagen.

## 4.2 Svensk lagstiftning

Dagvattenhanteringen i Sverige regleras av ett antal olika lagstiftningar. Enligt Svenskt Vatten (2016) behöver befintlig lagstiftning uppdateras och samordnas så att de mest effektiva dagvattenåtgärderna möjliggörs. De huvudsakliga lagarna som berör dagvattenhantering är Plan- och bygglagen (SFS 2010:900), Lagen om allmänna vattentjänster (SFS 2006:412) samt Miljöbalken (SFS 1998:808).

Plan- och bygglagen (PBL) ger bestämmelser om planläggning av mark och vatten med syftet att främja en god och långsiktigt hållbar livsmiljö. Enligt 2 kap. 2–5§§ ska planläggning göras så att marken används till det den är mest lämpad för ur allmän synpunkt. Hänsyn ska bland annat tas till vattenförhållandena och risken för översvämning. Kommunen ansvarar genom planprocessen för markens lämplighet.

Lagen om allmänna vattentjänster (LAV) syftar bland annat till att säkerställa att avlopp ordnas i ett större sammanhang om så behövs med hänsyn till skyddet för människa och miljö. Dagvatten som bortleds från ett område med samlad bebyggelse, vilket studeras i det här arbetet, definieras i LAV som avlopp.

Miljöbalken (MB) reglerar ansvar och skyldigheter för dagvattenhantering utanför verksamhetsområde för dagvatten samt användandet av miljökvalitetsnormer. Syftet med MB är att främja en hållbar utveckling för en hälsosam och god miljö för nuvarande och kommande generationer. Enligt de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. MB ska åtgärder genomföras så att de inte riskerar medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Åtgärder ska lokaliseras till en för ändamålet lämplig plats så att minsta intrång och olägenhet uppnås. Kraven gäller i den utsträckning det inte kan anses orimligt att uppfylla dem, framför allt ur ett kostnadsperspektiv.

## 4.3 Ansvar för dagvattenhantering på kvartermark

Det är enligt LAV kommunens ansvar att bestämma ett verksamhetsområdes utbredning och tillgodose behovet av dagvattenhantering inom området om det behövs med hänsyn till skyddet för människors hälsa eller miljön. Inom verksamhetsområden för dagvatten har VA-huvudmannen ansvar för att ordna tekniska åtgärder som kan hantera avrinning från kvartermark och allmän platsmark. Fastighetsägare ansvarar för att avvattna den egna fastigheten och leda det vatten som ej kan infiltrera till givna förbindelsepunkt. (Boverket, 2023a) Fördröjande åtgärder såsom dagvattenmagasin och infiltrationsbäddar räknas enligt Boverket (2023b) som tekniska åtgärder. Om dessa kan vara till nytta för allmänheten kan de lokaliseras till allmän platsmark. Goda exempel är om lösningarna kan vara miljöskapande inslag i en park som olika typer av skyfallshantering. Om inte så lokaliseras de till kvartermark avsedd för tekniska anläggningar.

Avvattning av allmän plats kan regleras genom att ange markens höjd och lutning samt angivelse om skydd i form av avskärande diken och vallar samt dess djup respektive höjd. Det går också att reglera markens genomsläpplighet. Detta kan exempelvis göras genom angivelse om hårdgörandegrad. Likt hanteringen av allmän platsmark kan kommunen reglera höjdsättning och marklutning på enskilda fastigheter. Det går också att reglera markens genomsläpplighet. Särskilda åtgärder för att skydda byggnader mot översvämning kan regleras i detaljplanen och utgöra villkor för att bygglov ges på fastigheten. Även möjligheten att anlägga källare och lägsta golvnivå kan anges som skyddsåtgärder. (Boverket, 2023b)

Boverket (2023b) beskriver vidare att kommunen har ansvar för markens lämplighet såväl inom som utanför verksamhetsområde för dagvatten och kan använda de planverktyg som beskrivits ovan för att reglera de fysiska förutsättningarna. Skillnaden är att i de fall LAV inte är tillämplig är ansvaret för avvattningen fastighetsägarnas och särskild reglering kan krävas för att säkerställa genomförande av gemensamhetsanläggningar. Det finns inget lagstöd i PBL för användning av bestämmelser om flöden eller angivelse om vilken teknik som ska användas. Indirekt

kan förutsättningar för att hantera ett visst dagvattenflöde ges genom att ange placering och fysisk utbredning för en anläggning. (Boverket, 2023b)

## 4.4 VA-taxa

Möjligheter och skyldigheter att ta ut avgifter för vattentjänster regleras i LAV. LAV anger att det totala avgiftsuttaget inte får överstiga kostnaderna för att ordna och driva VA-anläggningen. För VA-avgifterna gäller självkostnadsprincipen, alltså att VA-verksamheten varken får gå med vinst eller förlust över tid.

Svenskt Vattens publikation P120 *VA-taxa* utgör en vägledning gällande VA-taxans utformning inom ramen för gällande lagstiftning. I P120 förklaras att fastighetsägare ska betala för de vattentjänster fastigheten erhåller och har behov av. Kostnaderna ska fördelas mellan de avgiftsskyldiga baserat på den nytta respektive fastighet har av den allmänna VA-anläggningen. Med nytta menas i huvudsak behovet av vattentjänsten. Fastighetsägare betalar för avledning av dagvatten från den egna fastigheten och från allmän platsmark. Dagvattentaxan består av en anläggningsavgift och en bruksavgift. Anläggningsavgiften är en engångsavgift som betalas vid anslutningen av fastigheten för att ordna en allmän VA-anläggning. Bruksavgiften ska främst täcka de löpande kostnader huvudmannen har för att tillhandahålla vattentjänsten. Enligt tidigare riktlinjer fördelades bruksavgiften för dagvattenhantering baserat på antalet anslutna bostadsenheter precis som avgiften för vatten och spillvatten. I P120 bedöms yta vara en mer rättvis parameter att basera dagvattentaxan på. En större ansluten yta innebär en större nytta för fastighetsägaren och högre kostnader för VA-huvudmannen. (Svenskt Vatten, 2021a)

Svenskt Vatten ger i P120 förslag på hur dagvattentaxan kan användas för att främja lokalt omhändertagande av dagvatten. Främst handlar det om att dagvattentaxan kan baseras på hårdgjord istället för total ansluten yta. Ett annat förslag är att avdrag på avgiften kan göras om dagvatten hanteras lokalt. (Svenskt Vatten, 2021a)



## 4.5 Organisationer, institutioner och myndigheter

Många aktörer är involverade i dagvattenhantering. I detta avsnitt presenteras några av de organisationer, institutioner och myndigheter som är kopplade till dagvatten i Sverige.

### 4.5.1 Länsstyrelsen

Varje län har en länsstyrelse som ska ansvara för statlig förvaltning i länet i frågor som övriga myndigheter inte har ansvar över. De ska arbeta för att uppnå nationella mål och ta hänsyn till regionala förutsättningar. Exempelvis arbetar länsstyrelser med frågor gällande miljö, transport, infrastruktur och näringsliv. (Regeringskansliet, 2015)

I dagvattenfrågor har Länsstyrelsen ett tillsynsansvar för att säkerställa att kommuner uppfyller sina skyldigheter enligt LAV. Enligt PBL har Länsstyrelsen även ansvar för tillsyn av detaljplaneprocessen och kan pröva eller upphäva kommunens beslut (Persson m. fl., 2009). Länsstyrelsen har en skyldighet att överpröva ett planförslag om det kan innebära risk för hälsa eller säkerhet samt om det riskerar att inte uppnå MKN. Enligt 11 kap. MB är även Länsstyrelsen ansvarig för att besluta om tillstånd för vattenverksamhet (Boverket, 2023a). Vattenverksamhet är arbeten som förändrar ett vattenområdes storlek, läge eller djup, enligt MB finns åtta olika kategorier. Två exempel är att leda bort vatten från eller riva ut en anläggning i ett vattenområde (Länsstyrelsen Stockholm, 2024).

### 4.5.2 Sveriges Kommuner och Regioner

Sveriges Kommuner och Regioner (SKR) är en medlems- och arbetsgi-  
varorganisation där alla landets kommuner och regioner är medlemmar. Deras vision är "tillsammans skapar vi världens mest innovativa och omtänksamma välfärd". För att uppnå denna vision främjar organisationen kunskapsutbyte och samordning samt erbjuder rådgivning inom de frågor som kommuner och regioner är verksamma inom. Exempelvis kollektivtrafik, planering och byggande samt forskning. (SKR, 2024)

### 4.5.3 Vattenmyndigheterna

Vattenmyndigheterna är statliga förvaltningsmyndigheter med ansvar att samordna Sveriges arbete med att genomföra EU:s vattendirektiv för friska vattendrag. Regeringen utsåg fem länsstyrelser till att vara vattenmyndighet i respektive vattendistrikt: Bottenviken, Bottenhavet, Norra Östersjön, Västerhavet och Södra Östersjön. Distrikten är uppdelade utifrån avrinningsområden, inte administrativa gränser, och inom varje distrikt fattas myndigheternas beslut av en vattendelegation. Myndigheterna använder tre huvudsakliga verktyg i sitt arbete att förvalta Sveriges vatten: förvaltningsplan, miljökvalitetsnormer och åtgärdsprogram. (Vattenmyndigheterna, 2024c)

En stor del av uppdraget innebär samordning av en bred samling aktörer. Länsstyrelser, kommuner, regioner och nationella myndigheter är alla del av åtgärdsprogrammet. Även vattenorganisationer är viktiga för lokal förankring. Organisationerna samordnar aktörer som kommuner, markägare, kraftbolag och industrier för att tillsammans föreslå och genomföra åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten. Vattenråd, vattenförbund och vattenvårdsförbund ingår alla under samlingsnamnet vattenorganisation som arbetar på avrinningsområdesnivå kring enskilda vattendrag, sjöar och hav. (Vattenmyndigheterna, 2024d)

### 4.5.4 Svenskt Vatten

Svenskt Vatten är en branschorganisation för Sveriges kommunala VA-organisationer. Deras mål är att säkra långsiktig tillgång till hållbara vattentjänster samt arbeta för rent dricksvatten och friska vattendrag och hav. Organisationens mål till 2026 innefattar att bidra till samhällsplanering och klimatanpassning (Svenskt Vatten, 2022). Svenskt Vatten arbetar med att samla information, genomföra utredningar och stödja forskning och utveckling. Bland annat arbetar de genom Svenskt Vatten Utveckling som är ett forsknings- och utvecklingsprogram specifikt för kommuner (Svenskt Vatten, 2023). Resultat av deras arbete presenteras i publikationer. Dessa publikationer används som branschstandard, bland annat P110 och P120 som anger rekommendationer för dimensionering och taxa. En annan viktig aspekt av deras arbete är att påverka politik, myndigheter och internationella organ. (Svenskt Vatten, 2021b)

### 4.5.5 SMHI

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) är en statlig expertmyndighet under Klimat- och näringslivsdepartementet. De är experter inom meteorologi, hydrologi, oceanografi och klimatologi och ansvarar för att förutse förändringar i väder och klimat. SMHI arbetar med att producera prognoser och varningssystem för extrema väderhändelser. De vill bidra till ett hållbart samhälle genom forskning och kunskapspridning (SMHI, 2024). En del av SMHIs arbete är att driva Klimatanpassningsportalen som syftar till att stödja aktörer av olika slag med sitt klimatanpassningsarbete. Exempelvis genom samverkan för kunskapsutveckling och arrangemang av kurser. I arbetet samarbetar SMHI även med andra nordiska länder och kontakter i EU:s klimatanpassningsportal (Klimatanpassningsportalen, 2024).

### 4.5.6 VA-guiden och Avloppsguiden

VA-guiden är en medlemstjänst som erbjuder information för personer som arbetar med vattenförsörjning, dagvatten och avlopp. Tjänsten riktar sig till tjänstemän på både kommuner och myndigheter men även privat verksamhet. De erbjuder omvärldsbevakning, utbildningar, tillgång till kunskapsbanker och utredningar samt möjligheter till erfarenhetsutbyte (VA-guiden, 2024b). Avloppsguidenguiden (2024) är en del av VA-guiden som riktar sig till fastighetsägare och samlar information om enskilt avlopp. Informationen gäller exempelvis tillstånd, produktval, drift och kontaktuppgifter till kommun eller entreprenör.



# 5

## Kända barriärer och framgångsfaktorer i Sverige

Trots att hållbar dagvattenhantering som koncept har varit känt i många år är det fortfarande inte brett implementerat i Sverige eller andra delar av världen. IPCC (2023) rapporterar om observerade initiativ till klimatanpassning i de flesta länder, men att anpassningen är fragmenterad, successiv, sektor-specifik och orättvist distribuerad. I detta kapitel presenteras tidigare identifierade barriärer för hållbar dagvattenhantering i Sverige samt vilka framgångsfaktorer som framkommit under forskningsprojektet SODA.

### 5.1 Barriärer

Identifierade hinder för implementeringen av hållbara dagvattenåtgärder kan kategoriseras med hjälp av en modifiering av ett ramverk skapat av Deely m. fl. (2020). Kategorierna är: *styrning*, *organisation*, *ekonomi*, *kunskap* och *sociokulturellt*. Deely m. fl. (2020) beskriver att ramverket kan användas för att stödja debatter mellan intressenter gällande de potentiella fördelarna, begränsningarna och lösningarna för implementering av hållbara dagvattenanläggningar. Därför används samma kategorisering genomgående i arbetet även för framgångsfaktorer.

#### 5.1.1 Styrning

Deely m. fl. (2020) kombinerar styrning och organisation till en gemensam kategori. Barriärer i denna kategori definieras som hinder orsakade av styrande organ och inkluderar ansvarsfördelning, interinstitutionellt samarbete, lagstiftning och motstridande prioriteringar (Deely m. fl.,

2020). I detta arbete kommer lagstiftning och ansvarsfördelning hanteras under kategorin *styrning* och faktorer relaterat till samarbete mellan aktörer att hanteras under kategorin *organisation*.

I Sverige har lagstiftningen flertalet gånger utpekats som en stor barriär. Avsaknaden av möjligheter att ställa specifika, tekniska krav på markägare gör att kommunen inte kan säkerställa att lösningarna implementeras (Nordlöf m. fl., 2023). I november 2023 publicerades resultatet av en statlig utredning kallad *Vattenfrågor vid planläggning och byggande* (SOU 2023:72) som bland annat utredde hur dagvatten skulle kunna hanteras hållbart. Barriärer utredningen identifierat inkluderar kommunernas begränsade möjlighet att reglera dagvattenflöden eller garantera särskilda dagvattenåtgärder samt att säkerställa lämplig bebyggelse. Utredningen fann även att kommunen inte har rätt enligt LAV att begränsa flöden som tas emot vid förbindelsepunkten.

Enligt Wihlborg m. fl. (2019) är ytterligare en anledning att hållbara dagvattenåtgärder inte prioriterats på grund av tidsbrist och hög arbetsbelastning hos kommunen. Traditionella rörlösningar har varit lättare att använda i jämförelse med hållbara dagvattenåtgärder vilka kräver mer tid och arbete på grund av rådande kunskapsbrist. Detta har förvärrats av den panikartade känsla skapad av bostadsbristen i Sverige där det kortsiktiga behovet av fler bostäder satts över det långsiktiga behovet för klimatanpassning.

### 5.1.2 Organisation

När det kommer till barriärer kopplade till organisation och samarbete har Ritthammer och Sillanpää (2022) och Wihlborg (2016) båda identifierat den undermåliga strukturen inom kommuner vilken inte möjliggör samarbete mellan avdelningar. Som Wihlborg m. fl. (2019) påpekar har varje avdelning en specifik budget med egna intressen och den större helhetsbilden tas inte i beaktning trots en existerande vilja att samarbeta. Wihlborg m. fl. (2019) argumenterade även att dagvattenhantering kan vara ett *Wicked problem* där ingen entydig uppdelning av ansvar är möjlig. *Wicked problem* är ett koncept beskrivet av Rittel (1973) som handlar om socialpolitiska problem som inte konkret kan formuleras och som saknar omedelbar lösning. Vidare är varje *wicked problem* unikt och de har ingen entydig optimal lösning.

Även om pilotprojekt utvecklar kunskap inom en avdelning finns det inte alltid en funktion för hur den ska kunna spridas vidare och kunna etableras som norm. Det finns inte heller någon struktur som försäkras samarbete mellan externa aktörer eftersom uppgifterna inom arbetsprocessen är väldigt avgränsade. Utmaningar ligger även i samordningen mellan olika skeden från tidiga planeringsskeden till konstruktion. Tjänstepersoner i senare skeden som tar emot planer har upplevt överlämningen som utmanande och ibland bristfällig. Ibland ges inte adekvata förutsättningar för att på ett bra sätt kunna föra arbetet vidare. (Nordlöf m. fl., 2023)

### **5.1.3 Ekonomi**

Dessa barriärer handlar om de finansiella aspekterna av hållbar dagvattenhantering. Enligt Deely m. fl. (2020) inkluderar denna kategori barriärer som att det kan finnas restriktioner kring att spendera bidrag på privat mark eller boende som vägrar att betala för anläggningar men kan vara svåra att utesluta från att dra nytta av dem.

I Sverige saknas tydliga referenser gällande vad hållbara dagvattenåtgärder kostar i drift, vilket gör dem till oattraktiva val för tjänstemän som behöver hålla sig inom en specifik budget (Wihlborg, 2016). Under konstruktionsfasen prioriteras även ofta exploatörens intressen att maximera vinst istället för att implementera hållbara dagvattenanläggningarna som tar upp större yta än gråa system (Wihlborg m. fl., 2019).

### **5.1.4 Kunskap**

Bristande kunskap om hållbar dagvattenhantering sträcker sig brett och gäller allmän kunskap, tekniska riktlinjer, brist på lyckade exempel av implementering, negativa tidigare upplevelser och bristfällig förvaltningskunskap. (Deely m. fl., 2020)

I tidiga skeden i planeringsprocessen upplevs kunskapsnivån som god hos tjänstepersoner inom kommunen, men brister upplevs vid uppföljning och erfarenhetsåterföring. Tydlig dokumentation om beslut saknas och erfarenheter stannar hos de individer som varit en del av projektet. I senare skeden kan kunskapsöverföringen ofta göras bättre,

exempelvis mellan förvaltningar och bostadsbolag (Nordlöf m. fl., 2023). Det kan därav förekomma att tjänstemän med bristande kunskap saktar ner eller hindrar skiftet från traditionella lösningar till hållbara dagvattenåtgärder (Wihlborg m. fl., 2019).

Ett stort behov av ökad kunskap har identifierats hos förvaltningsorganisationer eftersom det krävs specifik kompetens för att ta hand om hållbara dagvattenåtgärder. Kunskapen saknas ibland inom förvaltningen, och även om den finns så kan det vara svårt att behålla kunniga personer inom organisationen (Nordlöf m. fl., 2023). Kunskap om hur förvaltningen ska ske anses bristande hos både kommun och privata markägare (Wihlborg m. fl., 2019).

Särskilt problematisk kan förvaltningen vara av nyskapande eller multifunktionella lösningar där det inte är helt tydligt vilka komponenter som påverkar dagvattenfunktionen. Detta kan leda till att funktioner missas, missköts eller byggs bort. Det har även observerats att det saknas kunskap om hur lösningarna fungerar över tid och nyskapande lösningar behöver utvärderas för att andra ska våga använda dem igen. (Nordlöf m. fl., 2023)

### **5.1.5 Sociokulturellt**

Sociokulturella barriärer handlar om uppfattningen av hållbar dagvattenhantering hos inblandade aktörer (Deely m. fl., 2020). Om uppfattningen är att lösningarna inte är värdefulla har de liten chans att bli genomförda. Ett vanligt problem är rättvisa eftersom det inte alltid är den som finansierar lösningen som gynnas av den. Istället är det möjligt att en lösning implementeras uppström och gynnar områden nedströms (Deely m. fl., 2020). I Sverige saknas engagemang från privata markägare på grund av bristande ansvarstagande, kunskap och incitament (Ritthammer och Sillanpää, 2022).



## 5.2 Framgångsfaktorer

Listan på utmaningar och barriärer är lång, men utredningar och idéer på förbättringar är mer begränsat. I detta avsnitt presenteras de framgångsfaktorer som utretts inom projektet SODA. Nedan beskrivs kortfattat identifierade framgångsfaktorer från fyra av rapporterna som publicerats under projektet.

Gällande framgångsfaktorer relaterade till *styrning* finns förslag om att hantera dagvattenfrågor på avrinningsområdesnivå, istället för att följa administrativa gränser (Sörelius, 2023). Vidare fann både Sörelius (2023) och Kyrkander (2024) att målkonflikter bör hanteras i tidiga skeden. Exempelvis ska inte ett enskilt område inom en specifik detaljplan behöva bära kostnaden för dagvattenhanteringen inom ett större avrinningsområde. Kyrkander (2024) fann även flera verktyg som grönytefaktor, fördröjningskrav och krav på marklov för hårdgörande av ytor som skulle kunna inkluderas i regelverk. Verktygen är exempel på lokala riktlinjer och krav, som generellt kan hjälpa till att skapa tydlighet i planeringsskeden (Nordlöf m. fl., 2023). Grönytefaktor används idag i exempelvis Stockholm och Malmö för att främja grönska och biologisk mångfald (Boverket, 2021b). Stockholms modell tar även hänsyn till klimatanpassning och dagvattenhantering.

När det kommer till *organisation* identifierade tre av rapporterna, nämligen Kyrkander (2024), Nordlöf m. fl. (2023) och Sörelius (2023), en utpekad dagvattenkoordinator som kan följa hela projektet från detaljplan till byggnation som en framgångsfaktor. Vidare identifierades skapandet av en koncernövergripande dagvattengrupp som kan arbeta över administrativa gränser. Ett exempel är Norrköpings kommun som har skapat en plattform för tvärsektoriellt samarbete för klimatanpassning för att skapa insyn mellan kommunala avdelningar och privata bolag (Glaas m. fl., 2021). För att säkerställa åtgärdernas underhåll finns lösningsförslag gällande att tillsätta inspektörer som kan utföra kontroller av dagvattenåtgärder på kvartersmark (Sörelius, 2023).

För *sociokulturella* faktorer är förslagen begränsade. Ett förslag från både Glaas m. fl. (2021) och Nordlöf m. fl. (2023) är en gemensam vision för lokala dagvattenåtgärder för att skapa ett gemensamt mål för

inblandade aktörer att sträva mot. Exempelvis bör visionen förankras hos projektledare i tidiga skeden för att frågan ska behålla hög prioritet genom ett projekts gång.

*Kunskapsrelaterade* framgångsfaktorer beskrivs generellt som “Kunskapshöjande aktivitet” av Kyrkander (2024) och Sörelius (2023). Specifika förslag presenteras även i form av utbildning av entreprenörer (Nordlöf m. fl., 2023) eller kunskapskrav på byggherrar och byggföretag (Kyrkander, 2024). Kommuners ansvar kan även utökas till att inkludera en mer informativ roll där stöd kan ges till fastighetsägare vid underhålls- eller renoveringsprojekt (Glaas m. fl., 2021).

Slutligen identifierades att avgifter av olika slag skulle kunna vara ett verktyg för att skapa *ekonomiska* incitament (Kyrkander, 2024). För att möjliggöra medfinansiering skulle ett förtydligande av vad “synnerliga skäl” innebär för att stödja enskilda näringsidkare i kommunallagen (Glaas m. fl., 2021).

# 6

## Identifierade framgångsfaktorer i Danmark, Norge & Tyskland

I det här kapitlet presenteras författarnas urval av de framgångsfaktorer som framkommit i intervjustudien. Urvalet har gjorts baserat på det här arbetets avgränsningar. En sammanställning av resultaten visas i tabell 6.1. Framgångsfaktorerna är strukturerade enligt kategoriseringen av barriärer som beskrivits i avsnitt 5.1. Respondenternas svar varvas med kompletterande information hämtad i grå litteratur. Respondenterna refereras till genom anonyma nummer angivna inom hakparenteser, "[x]". En sammanställning av respondenternas nationalitet, yrkesroll och de anonyma numren presenteras i tabell 6.2. Under intervju 15 deltog två representanter från Bærum kommun, vilket också redovisas i tabellen.

*Tabell 6.1: Framgångsfaktorer som identifierats i Danmark, Norge och Tyskland.*

Styrning	Organisation	Ekonomi	Kunskap	Sociokulturellt
Krav på fördröjning	Informationsspridande och samordnande organisationer	Ytbaserad dagvattentaxa	Tillgänglig information online	Workshoppar
Trestegsstrategi	Kartläggning av dagvattenanläggningar	Återbetald anslutningsavgift	Databas med lyckade projekt	Inspirera och informera grannar
Avrinningskoefficient		Medfinansiering	Informationsmöten	Vattenmärke på fasaden
Blågrön faktor			Informationsbussar	Miljöcertifiering
Konkreta handlingsplaner				Lösningsorienterade personer

Tabell 6.2: Sammanställning av intervjustudiens respondenter. Numreringen är baserad på den ordning som intervjuerna genomfördes.

Respondent	Land	Typ av aktör	Organisation/Företag	Professionell bakgrund
1	Tyskland	Vattenorganisation	Berliner Regenwasseragentur	Miljöingenjör och forskare
2	Danmark	Akademi	Köpenhamns universitet	Forskare inom SUDS
3	Danmark	Kommun	Köpenhamns stad	Projektledare inom klimatanpassning
4	Danmark	VA-bolag	HOFOR	Miljöingenjör
5	Danmark	VA-bolag	HOFOR	Miljöingenjör
6	Danmark	Konsult	Ramböll	Landskapsarkitekt
7	Danmark	Konsult	Ramböll	Miljöingenjör
8	Danmark	Konsult	Niels Lützen Landskapsarkitekter	Landskapsarkitekt
9	Tyskland	Konsult	Sweco	VA-ingenjör
10	Norge	Kommun	Oslo kommun (f.d.)	VA-ingenjör
11	Tyskland	Konsult	Sweco	VA-ingenjör
12	Tyskland	Vattenorganisation	Emschergenossenschaft	Ekolog
13	<b>Norge</b>	Kommun	Oslo kommun	Agronom och forskare
14	Norge	Konsult	Asplan Viak	Landskapsarkitekt
15	Norge	Kommun	Bærum kommun	Landskapsarkitekt
				Färskvatteneolog
16	Tyskland	Vattenorganisation	Hochwasser Kompetenz Centrum	Geograf med fokus på skyfallshantering
17	Norge/Danmark	Konsult/kommun	COWI Norge	Klimat- och miljöplanläggare

## 6.1 Styrning

I det här avsnittet presenteras de framgångsfaktorer som identifierats som relaterar till lagstiftning, riktlinjer och ansvarsfördelning.

### 6.1.1 Krav på fördröjning

I alla tre länder som studerades används någon form av kravställning på lokalt omhändertagande av dagvatten vid ny- eller ombyggnation. I Danmark kan omhändertagande av dagvatten begäras vid nybyggnation till en viss utsträckning [2]. Ett exempel är Carlsberg by i Köpenhamn som respondent 6 och 7 berättade om. Där ställdes höga krav gällande fördröjningsvolymerna på exploatörerna när området skulle byggas om från industri till bostadsområde. Anledningen till kommunens höga krav var den begränsade kapaciteten av rörledningarna nedströms. Carlsberg by ligger högst upp i upptagningsområdet och fördröjande åtgärder kunde ge stor effekt nedströms. Figur 6.1 visar ett exempel på en multifunktionell dagvattenanläggning i det nybyggda området.



*Figur 6.1: Direkta krav på fördröjning ledde till multifunktionella lösningar i Carlsberg by i Köpenhamn.*

I Tyskland är utsläppsrestriktioner vanligare. Exempelvis används kommunala föreskrifter för att ansätta en utsläppsgräns. Respondent 11 berättade att 10 l/s/ha är en vanlig gräns, men varje kommun kan bestämma vilken nivå som ska gälla inom kommungränsen [9]. Detta appliceras främst vid ny- och ombyggnation och inte befintlig bebyggelse. Vidare förespråkas på vissa platser i Tyskland att om fastigheten sedan tidigare inte är ansluten till ledningsnätet ska alla möjliga åtgärder tas för att hantera dagvattnet lokalt i första hand [11, 12].

Berlin har tagit steget längre med en föreskrift som trädde i kraft 1 januari 2018 och översatt till svenska kallas *Begränsning av dagvattenutsläpp för byggprojekt i Berlin* (BReWa-BE). Detta krav är del av en övergångslag och arbete och diskussioner kring den slutgiltiga formuleringen av föreskriften är pågående (Berliner Regenwasseragentur, 2019). Respondent 1 berättade att föreskriften ger legalt underlag för Berlin stad att kräva 100% omhändertagande av dagvatten på fastigheter vid ny- och ombyggnation. Fastigheter tillåts inte koppla sig till ledningsnätet och ska oavsett regnhändelse omhänderta dagvattnet inom fastigheten. Endast om en expertutredning visar att fullt omhändertagande inte är möjligt på fastigheten kan anslutning till ledningsnätet beviljas, men då med krav på flödesregulator [1]. Utsläppskravet gäller inte bara vid nybyggnation utan även vid signifikanta ombyggnationer av fastigheten, som exempelvis en utbyggnad. Det gäller även om den totala permeabla markytan ökat efter ombyggnationen. (Berliner Regenwasseragentur, 2019)

Respondent 1 berättade att bakgrunden till denna föreskrift var forskningsprojektet *KURAS* som utrett hur dag- och avloppsvatten kan hanteras effektivare för att förbättra det urbana klimatet och vattenkvaliteten hos recipienter i Berlin. Efter att projektet avslutades togs det fram ett förslag på föreskriften BReWa-BE. Respondent 1 tryckte på att förslaget röstades igenom enhälligt, inte minst tack vare det stora skyfall som drabbade staden dagen innan omröstningen.

I Norge kan liknande krav ställas på lokal hantering av dagvatten vid ny- och ombyggnation. Efter att en ny lagändring trädde i kraft kan även krav ställas på befintlig bebyggelse [10]. Detta beskrivs mer djupgående i kapitel 6.1.2. Vidare kan kommuner i Norge ställa krav

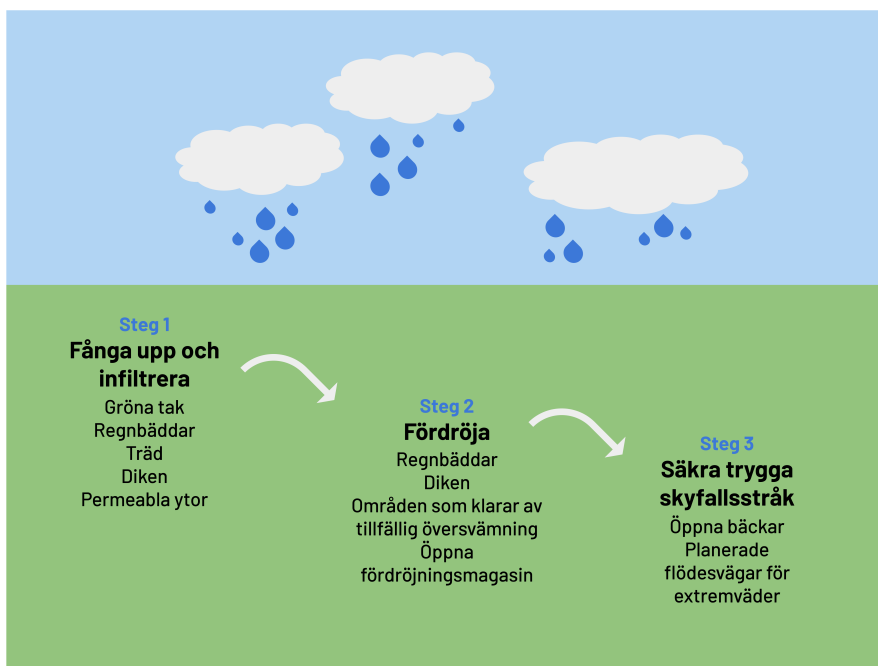
på bortkoppling av takvatten från kommunala ledningsnät [10, 13, 15]. Respondent 13 berättade att lagkravet som kräver ansökan för anslutning är gammalt, men att felaktiga tillkopplingar till ledningsnätet är vanliga. Den juridiska möjligheten att kräva bortkoppling av de fastigheter som saknar godkänd ansökan används dock inte av Oslo kommun på grund av risken för negativa konsekvenser för kommunpolitikerna. I Bærums kommun har detta verktyg nyligen börjat användas för att minska belastningen på ledningsnätet [15].

Slutligen har Norge krav på att dagvatten inte får orsaka skada på en grannfastighet [10, 13]. I Danmark finns även det krav på att dagvatten inte får ledas vidare på ytan till någon annan närliggande fastighet [4].

### 6.1.2 Trestegsstrategi

*Trestegsstrategin* nämnde samtliga respondenter i Norge som en framgångsfaktor [10, 13, 14, 15, 17]. Strategin delar upp dagvattenhantering i tre olika nivåer baserat på tre olika dimensionerande regn, illustrerat i figur 6.2. I det första steget definieras att små regnhändelser ska hanteras med naturbaserade lösningar, främst med infiltration och evaporation. Alternativt kan det även lagras för exempelvis bevattning. Steg två handlar om något intensivare regnhändelser där fördröjande åtgärder ska implementeras, även här med naturbaserade lösningar i första hand. I det tredje steget hanteras extrema regnhändelser där skyfallsstråk på ett säkert sätt ska avleda vattnet för att minimera skada [13].

Varje kommun kan själva avgöra vilka dimensionerande regn de väljer för varje steg och därför skiljer det sig något. Ett exempel är Oslo kommun där steg 1 innebär att 95% av ett 1-årsregn ska hanteras inom fastigheten. Steg 2 är ett klimatkompenserat 5-årsregn och steg 3 är ett klimatkompenserat 100-årsregn. Regnet klimatkompenseras genom tillägg av en klimatfaktor. Steg 1 och 2 är markägarens ansvar att hantera lokalt och för steg 3 är det kommunens ansvar att skapa säkra skyfallsstråk [13]. Ett annat exempel är Bærums kommun där den dimensionerande regnet för steg 2 ändrats från ett 20-årsregn till ett 5-årsregn. Anledningen till ändringen var att främja öppna dagvattenanläggningar som genererar fler ekosystemtjänster [15].



*Figur 6.2: Illustration av trestegsstrategin med typiska dagvattenåtgärder för varje steg.*

Strategin har varit vägledande vid ny- eller ombyggnation i flertalet norska kommuner. Sedan 1 januari 2024 är trestegsstrategin även inskriven i norska motsvarigheten till PBL [10, 13, 14, 15]. Enligt norska PBL ska byggherrar utföra åtgärder för att dagvatten ska infiltreras och fördröjas i enlighet med trestegsstrategin. Byggherrar skall i första hand följa dimensioneringskrav skrivna i lokala områdesplaner [13]. Om inte planer av de slagen innehåller krav för dagvattenhantering skall kraven i *Byggteknisk föreskrift TEK17* följas (Direktoratet for Byggkvalitet, u. å.). Enligt föreskriften ska dagvatten i första hand hanteras lokalt med naturbaserade lösningar och dagvattenanläggningar ska dimensioneras för ett klimatkompenserat 100-årsregn.

Ändringen av norska PBL innebar även att kommuner gavs möjlighet att ställa krav på befintlig bebyggelse. Exempelvis kan kommuner exproprieras privat mark för att konstruera en allmän dagvattenanläggning, som en översvämningssväg. Kommunen måste i dessa fall ta ansvar för drift och underhåll för anläggningen. Kommunen kan även kräva att



nödvändiga åtgärder byggs på en privat fastighet om dagvatten avleds och orsakar skada på en grannfastighet. Vidare kan kommunen kräva åtgärder på privata fastigheter för att förhindra skada eller betydande olägenhet för person, miljö eller egendom under tre förutsättningar: risken för skada eller olägenhet måste kunna bevisas, åtgärden måste vara nödvändig och får inte medföra en oproportionellt stor kostnad [13].

### 6.1.3 Avrinningskoefficient

*Avrinningskoefficienter* är ett populärt verktyg i Danmark som nämndes i intervjuer med respondent 4, 5, och 7. Verktøget används för att styra hur stor andel av nederbörden som faller på en fastighet får ledas till ledningsnätet genom att reglera andelen hårdgjorda ytor. Värdet representerar ett medelvärde för hela fastigheten. Koefficienten regleras av kommunen och det är upp till varje enskild fastighetsägare att kontrollera att den inte överstigs. Varje kommun kan styra vilka koefficienter som skall gälla på privata fastigheter [5].

### 6.1.4 Blågrön faktor

*Blågrön faktor* är ett verktyg som används i Norge för att styra hur stor andel av en fastighet som bör användas för vegetation, ökad biodiversitet och hållbar dagvattenhantering [15]. Konceptet är utvecklat från vad som i Sverige kallas grönytefaktor. Grönytefaktorn uppfanns först i Tyskland och utvecklades sedan i Malmö och Stockholm (Stockholm stad, 2021). Termen ändrades i Norge till *blågrön faktor* för att inkludera både grön och blå infrastruktur [15]. I Bærums kommun har *blågrön faktor* införts som ett skallkrav med minimivärden på 0,3 för gator och torg, 0,7 för stadscentrum respektive 0,8 för områden utanför stadscentrum (Bærums kommune, 2022). I detaljplan måste därför *blågrön faktor* anges för varje fastighet [15]. Det ger riktlinjer för arbete med öppen hållbar dagvattenhantering och vegetation utan att kräva specifika lösningar (Standard Norge, 2020).

Det finns flera versioner av *blågrön faktor* och därför utvecklade Norsk Standard (2020) standarden *NS 3845:2020 Blågrønn faktor - Beregningsmetode og vektingsfaktorer*. Syftet med standarden är att säkerställa att verktøget genomgående används på likartat sätt. Beräkningsmeto-

den är tänkt att användas i tidiga skeden av detaljplaneringen av ett byggprojekt (Standard Norge, 2020).

### 6.1.5 Konkreta handlingsplaner

*Konkreta handlingsplaner* ansågs av respondent 5 och 17 varit en framgångsfaktor för Köpenhamn stad i arbetet med klimatanpassning. Skyfallsplanen som skapades 2012 ansatte ett ambitiöst mål att anpassa staden för ett 100-årsregn. En tydlig drivkraft för framtagandet av planen var det skyfall som drabbade staden 2011. Tidigare hade ledningsnätet varit dimensionerat för att hantera ett 10-årsregn. För att nå målet behövde alla kommuner kartlägga översvämningsrisker inom sitt område och skapa specifika åtgärdsplaner. På en mindre skala kan kommuner i Köpenhamn stad även styra ambitionsnivån genom att ange utsläppskrav till recipienter i vad som kallas spillvattenplaner. VA-bolag kompletterar spillvattenplanen med plandokument för respektive åtgärd och projekt som planeras inom området [5].

## 6.2 Organisation

Organisatoriska framgångsfaktorer som framkommit i intervjuer har delats in i två olika typer. Den första är *informationsspridande och samordnande organisationer* som arbetar på regional- eller avrinningsområdesnivå. Den andra typen av framgångsfaktorer handlar om hur data organiseras och hållbara dagvattenanläggningar på kvartersmark kartläggs. *Kartläggning av anläggningar* tangerar samtliga kategorier men har placerats under *organisation* eftersom det kräver samordning och interinstitutionellt samarbete för att vara möjligt.

### 6.2.1 Informationsspridande och samordnande organisationer

I denna studie intervjuades tjänstemän vid tre olika typer av vattenorganisationer i Tyskland: ett vattenråd, en dagvattenbyrå och ett kompetenscenter. De har alla skilda målsättningar, ansvar och arbetssätt men vad de har gemensamt är deras arbete med informationsspridning gällande dagvattenfrågor på regional- och avrinningsområdesnivå. I

detta kapitel kommer organisationernas ursprung, uppgifter och arbete för hållbar dagvattenhantering på privat mark att presenteras.

### 6.2.1.1 Zukunftsinitiative Klima.Werk

Emschergenossenschaft (Emscher-kooperativet) grundat år 1899 var Tysklands första vattenråd och arbetar med floden Emscher, en biflod till Rhen. De ansvarar för vattenrelaterade aktiviteter i avrinningsområdet som avlopp, grundvatten, dagvatten och översvämningsrisk. Historiskt har vattenrådet arbetat med att återställa floden efter att den fungerat som en öppen avloppskanal för städer och industrier i området. Respondent 12 informerade om att floden nu är återställd och gav författarna insikt i Emschergenossenschafts nya framtidsinitiativ Klima.Werk. Det är ett projekt med målet att stärka blågrön infrastruktur i kommunerna inom området och göra städerna till förebilder för medborgare och företag när det kommer till klimatanpassning. Projektet vill nå detta genom att skapa strukturer för utbyte av kunskap och erfarenhet så att dess nätverkspartners kan ta del av tidigare erfarenhet inom avrinningsområdet. Inom projektet arbetar de med implementering av specifika byggprojekt, utveckling av arbetssätt för samordning mellan de administrativa instanserna i nätverket och med att utveckla plattformar för kunskapsutbyte. (Klima.Werk, 2024c)

Historien bakom initiativet Klima.Werk började 2005 när *Die Zukunftsvereinbarung Regenwasser* (Framtidsavtalet om regnvatten) skapades av Emschergenossenschaft, kommuner i Emschers avrinningsområde och delstaten Nordrhein-Westfalen (NRW) med målet att 15% av städernas ytor skulle kopplas bort från ledningsnätet inom 15 år (Klima.Werk, 2024c). Initiativet innebär även ett finansiellt stödprogram för fränkoppling från ledningsnätet som fortfarande är aktivt under 2024 och riktas mot privatpersoner (Klima.Werk, 2024g). Ambitionen hos Emschergenossenschaft ökade och 2014 skapades initiativet *Wasser in der Stadt von morgen* (Vatten i morgondagens stad) när Emschergenossenschaft, 16 kommuner i regionen och NRW:s miljödepartement skrev på ett avtal. Avtalet innebar ett åtagande om ett interdisciplinärt samarbete mellan städerna i regionen för vattensmart stadsutveckling. 2021 döptes sedan detta projekt om till Klima.Werk. Projektet har år 2024 nått 17 medlemskommuner och flera andra inblandade partners. (Klima.Werk, 2024c) Bland annat samarbetar de med universitet och forskningsinsti-

tutioner och de söker aktivt samarbete med naturskyddsföreningar och privata företag (Klima.Werk, 2024f). För att möjliggöra intersektionellt samarbetet mellan olika städer har Klima.Werk skapat nätverk och forum för experter (Klima.Werk, 2024a). De har även anordnat årliga avdelningsmöten för kommunernas stadsplanering-, konstruktion- och miljöavdelningar.

Klima.Werk finansieras av medlemmarna, både kommunerna och företagen. En finansiering från delstaten NRW:s styre på 250 miljoner euro som ska satsas fram till 2030 har även säkrats (Klima.Werk, 2024d). Eftersom Klima.Werk har en överblick över hela avrinningsområdet kan stödet och finansieringen riktas till de områden där den gör mest nytta. Exempelvis finns generellt mer utrymme uppströms som skulle kunna användas för att skydda mer tätbebyggda områden nedströms från översvämningar [12].

För privatpersoner som söker finansiellt stöd har Klima.Werk även utvecklat en interaktiv karta som informerar om vilka fonder som finns tillgängliga för gröna tak i respektive medlemskommun (Klima.Werk, 2024b). Klima.Werks hemsida innehåller även en liknande interaktiv karta med en databas för existerande anläggningar på kvartersmark i regionen (Klima.Werk, 2024e). Varje projekt har en kortare beskrivning och bilder men vissa utvalda projekt är även beskrivna mer djupgående med videoklipp, kostnader och tekniska detaljer.

### **6.2.1.2 Berliner regenwasseragentur**

Berliner Regenwasseragentur (Berlins dagvattenbyrå) är ett gemensamt initiativ mellan Berlin stad och VA-bolaget Berliner Wasserbetriebe med syfte att uppmuntra hållbar dagvattenhantering genom informations-spridning och konsulttjänster. Byrån grundades 2018 som en del av ett politiskt beslut att intensivt utveckla och implementera åtgärder för decentraliserad dagvattenhantering i Berlin stad. Enligt respondent 1 var bakgrunden till detta beslut att Berlin upplevt stora problem med bräddning vilket staden är extra känslig emot. Känsligheten beror på stadens delvis stängda vattencykel. Berlins dricksvattenkälla utgörs främst av lokala grundvattenmagasin som fylls på av stadens dagvatten vilket blir kraftigt förorenat vid bräddning. Centrala Berlin har ett kombinerat ledningssystem som på grund av förtätning är

underdimensionerat. Som ett första försök att minska problemen med bräddning gjordes stora investeringar för att separera det kombinerade ledningssystemet. Den ökade kapaciteteten resulterade dessvärre inte i någon nämnbar förbättring. Ytvattnets kvalitet fortsatte att försämrans och översvämningar fortsatte att orsaka stor skada på fastigheter.

En förväntad konsekvens av klimatförändringarna är en ökad frekvens och intensitet av regnhändelser. Eftersom det kommer leda till ökad belastning på befintliga system skapades Berliner Regenwasseragentur 2018 som ett steg i arbetet mot att bygga en resilient stad och för att uppnå EU:s vattendirektiv. Målet var, och är fortsatt, att använda konceptet Sponge City för att säkra stadsmiljön, erbjuda god livskvalitet för invånarna och stärka klimat- och vattenbalansen. En naturlig vattenbalans ska återställas genom en hållbar dagvattenhantering baserad på fördröjning, avdunstning och infiltration. Detta kräver en ökad medvetenhet och höjd kunskapsnivå i byggprojekt och befintlig bebyggelse. För att uppnå detta fick Berliner Regenwasseragentur i uppgift att samordna aktörer och arbeta kunskapshöjande (Berlin, 2018). Deras kärnuppgifter är följande (Berlin, 2018):

- Stödja staden med implementering av Sponge City-konceptet, genomförandet av ett program för gröna tak samt fråkoppling av fastigheter från ledningsnätet.
- Informera och rådge berörda aktörer i planeringsprocessen.
- Erbjuder inledande teknisk rådgivning och informera om möjligheter och effekter av dagvattenanläggningar på kvartersmark.
- Sammanställa information om kostnader, lönsamhet och finansiering
- Erbjuder omfattande rådgivning i tekniska sammanhang gällande dagvattenhantering, vattenskydd, klimatanpassning och biologisk mångfald.

Utöver deras kärnuppgifter har Berliner Regenwasseragentur fått i uppgift att (Berlin, 2018):

- Skapa broschyrer för hur åtgärder inom privata och offentliga sektorn kan genomföras
- Skapa dagvattenplanerings- och installationskataloger
- Erbjuder vidareutbildning, workshoppar och nätverksportaler
- Etablera erfarenhetsutbyte med andra städer och kommuner

Respondent 1 ansåg att tre tecken indikerar byråns framgång. Det första är den ökade efterfrågan av deras konsulttjänster. De siktar mot att erbjuda en gratis konsulttimme till alla som ska anlägga nya fastigheter eller genomföra större renoveringsprojekt. Under byråns första år genomfördes 30–40 konsulttimmar varje år. Vid tidpunkten för intervjun genomfördes ungefär 300 konsulttimmar per år. Det andra tecknet på framgång kom från en idéävling som hölls i syfte att hitta nya förslag på hur Sponge City-konceptet skulle kunna genomföras i den redan tätbebyggda innerstaden. Byrån hade förväntat 20–30 idéer men i slutändan skickades över 70 idéer in på hur den existerande bebyggelsen skulle kunna klimatanpassas. Förslagen kom från många olika typer av aktörer, bland annat privatpersoner, universitet, kommuner och byggherrar. Slutligen har byrån skickat ut ett frågeformulär till 100 bostadsbolag som är aktiva i Berlin. Resultatet från formuläret visade en ökad medvetenhet och kunskap om fördelarna av hållbar dagvattenhantering hos bostadsbolagen vilket respondent 1 såg som den tredje indikatorn för byråns framgång.

### 6.2.1.3 Hochwasser Kompetenz Centrum

Hochwasser Kompetenz Centrum (HKC, Kompetenzzentrum für Überschwemmungen) är en icke-vinstdrivande kunskapsspridande organisation grundad år 2007 med huvudkontor i Köln. De sammanför olika aktörer för att öka kunskap och medvetenhet kring holistisk hantering av översvämningsrisk. Organisationen har nästan 200 medlemmar och samarbetspartners. Dessa utgörs av delvis internationella men främst tyska kommuner, medborgare, beslutsfattare, universitet och försäkringsbolag (HKC, 2023). De har tagit sig an uppdraget att stödja medborgare att ta eget initiativ till att installera förebyggande åtgärder. Vidare ska de erbjuda praktiska strategier och lösningar för klimatanpassning samt generell informationsspridning för att främja hållbar utveckling (HKC, 2024).

Respondent 16 berättade om två verktyg som HKC använder sig av. Det första var deras *infomobil*, en informationsbuss som organisationen använder för att komma i direktkontakt med allmänheten för att informera dem om vilka åtgärder de kan genomföra för att minska sin risk för översvämningsrisk. Det andra verktyget HKC använder är konsulttjänster, som de erbjuder mot en kostnad för privata fastighetsägare. De utbildar

ett eget nätverk av experter som kan rekommendera åtgärder anpassade efter varje fastighet. Respondent 16 berättade att många av experterna de utbildar redan har en bakgrund som exempelvis ingenjör och att experterna genomför dessa besök utanför sitt ordinarie arbete. Listan av de olika lösningarna experterna kan rekommendera är lång men innehåller bland annat gröna tak, infiltrationsbassänger och anläggning av permeabla ytor. Även tätning av dörrar och fönster kan föreslås som förebyggande åtgärder mot översvämningar.

### **6.2.2 Kartläggning av dagvattenanläggningar**

Behovet av att kunna registrera, kartlägga och säkerställa privata dagvattenanläggningars funktion över tid är viktigt för att kunna tillgodoräkna deras kapacitet vid dimensionering av det kommunala ledningsnätet. Vidare är det även viktigt för att kunna säkerställa underhåll och drift och det öppnar möjligheten för ytbaserad dagvattentaxa. Pågående arbete med kartläggning nämndes av respondenter i både Danmark och Norge.

Respondent 4 och 5 berättade att HOFOR, VA-bolag i Köpenhamn, integrerar dagvattenåtgärder på privat mark i sin hydrauliska modell av staden. Även från- och tillkopplingar till ledningsnätet registreras i modellen. Detta arbete sker dock i en begränsad utsträckning.

Respondent 13 och 15 berättade att det pågår projekt i Norge för att skapa datorprogram och system för kartläggning av privata dagvattenanläggningar. Båda underströk vikten av att kunna säkerställa att anläggningarna bibehålls och att funktionen förblir och ansåg dessa projekt som en potentiell framgångsfaktor. Ett program utvecklas av det norska teknikföretaget Volue i samband med SPARE-projektet (2021-2025). Det huvudsakliga målet med SPARE är att utveckla verktyg och testa strategier för att stärka integreringen av dagvattenhantering, biodiversitet och rekreation i stadsplanering och därav förbättra resiliens. Projektet leds av Norsk institut for vannforskning (NIVA) och finansieras av Norges Forskningsråd (SPARE, 2024).

I en kompletterande intervju med en representant från Volue förklarades att konceptet och programvaran de utvecklar har målet att hjälpa kommuner och VA-bolag att kartlägga och dokumentera information om

privat blågrön infrastruktur. Systemet ska kunna integreras med redan existerande grå infrastruktur för dagvatten. Kommunala anläggningar, både gråa och blågröna, kommer att registreras via Portal+ och privata anläggningar via Gemini Privat. En framtida modell ska kombinera programmen. (Volve Infrastructure, 2024)

För att dokumentera anläggningarna i Gemini Portal utgår Volve från en nationell standard utvecklad av nio norska kommuner (Miljødirektoratet, 2021). Den säger att varje anläggning ska dokumenteras med konstruktionsår, status, funktion, placering på fastigheten, ägarform, ägare, driftansvarig och senaste datum för underhåll. Därutöver gäller olika rekommendationer för olika typer av anläggningar. Exempelvis ska area, djup och tillrinningsområde dokumenteras för gröna tak. (Volve Infrastructure, 2024)

Utöver att kartlägga lösningarna i programmet är målet att erbjuda system för tillsyn. Tillsynen är en kontroll av att lösningarnas funktion bibehålls och möter kraven specificerade i kommunala områdesplaner. Om tillsynen lyckas kan det lägga en grund för ytbaserad dagvattentaxa genom att avgöra hur stor andel av varje fastighets markyta som belastar det kommunala ledningsnätet. Baserat på den informationen kan VA-bolag bestämma hur stor dagvattentaxa varje fastighetsägare ska betala. Ett förslag på hur dagvattentaxa skulle kunna utformas i Norge har tagits fram av Miljødirektoratet. (Volve Infrastructure, 2024)

## **6.3 Ekonomi**

Ekonomiska incitament har i flera intervjuer tagits upp som en fundamental faktor för att öka implementeringen av hållbara dagvattenanläggningar. I det här avsnittet presenteras de främsta ekonomiska styrmedlen som framkom i intervjustudien.

### **6.3.1 Ytbaserad dagvattentaxa**

I Tyskland är dagvattentaxan baserad på ansluten impermeabel yta [1, 11, 12]. Respondent 1 beskrev att det i Berlin stad dessutom ges avdrag på avgiften om dagvatten från tidigare anslutna hårdgjorda ytor istället hanteras lokalt. Som exempel nämndes att installation av ett grönt tak



på ett tidigare hårdgjort tak leder till reducerad dagvattentaxa med 50% för den aktuella ytan. Om hela fastigheten kopplas bort från det allmänna ledningsnätet behöver ingen dagvattentaxa betalas eftersom dagvatten från fastigheten inte längre belastar systemet.

Även i Norge utreds förutsättningarna för att införa *ytbaserad dagvattentaxa* [15]. Miljødirektoratet, motsvarigheten till svenska Naturvårdsverket, gav i januari 2024 sitt förslag på ny avgiftsmodell för dagvatten (Norsk Vann, 2024). Enligt förslaget ska dagvattentaxan bestå av en fast och en rörlig del där den rörliga ska bero på fastighetens belastning på det allmänna systemet. Fastigheter som anlägger lokala dagvattenåtgärder ska kunna undantas den rörliga delen av taxan. Myndigheten föreslår att dagvattentaxan ska kunna användas för att medfinansiera anläggningar på privat mark som bidrar till avlastning av det allmänna ledningssystemet.

### 6.3.2 Återbetald anslutningsavgift

I Danmark kan anslutningsavgiften återbetalas om en fastighet kopplas bort från det allmänna ledningsnätet [2, 4, 5, 7, 8, 17]. Respondent 2 förklarade vidare att anslutningsavgiften endast återbetalas om förutsättningarna inom fastigheten tillåter lokalt omhändertagande av dagvatten och åtgärderna är nödvändiga för att minska risken för överbelastning av det allmänna systemet med exempelvis översvämning eller bräddning som följd. Respondent 2 gav också ett exempel på ett nybyggnadsprojekt där allt dagvatten hanterats inom fastigheten och ingen anslutningsavgift kopplad till dagvatten därför behövde betalas. Ett fotografi från författarnas besök på platsen visas i figur 6.3.

Informationen från respondent 2 bekräftas av HOFOR. Enligt deras hemsida kan fastighetsägare få upp till 40% av anslutningsavgiften återbetald om dagvatten från minst 50% av fastighetens yta hanteras lokalt. Om dränvatten leds till ledningsnätet kan som mest 20% av anslutningsavgiften betalas tillbaka. Ingen bräddning får ske från de privata dagvattenanläggningarna till det allmänna ledningsnätet. Kommunen behöver också ha gett tillstånd för infiltration på fastigheten för att återbetalningen ska vara möjlig. (HOFOR, 2024)



*Figur 6.3: Allt dagvatten hanteras inom fastigheten sedan byggnationen av ålderdomshemmet Holmegårdsparken i Ordrup. Därför behövde aldrig någon anslutningsavgift betalas.*

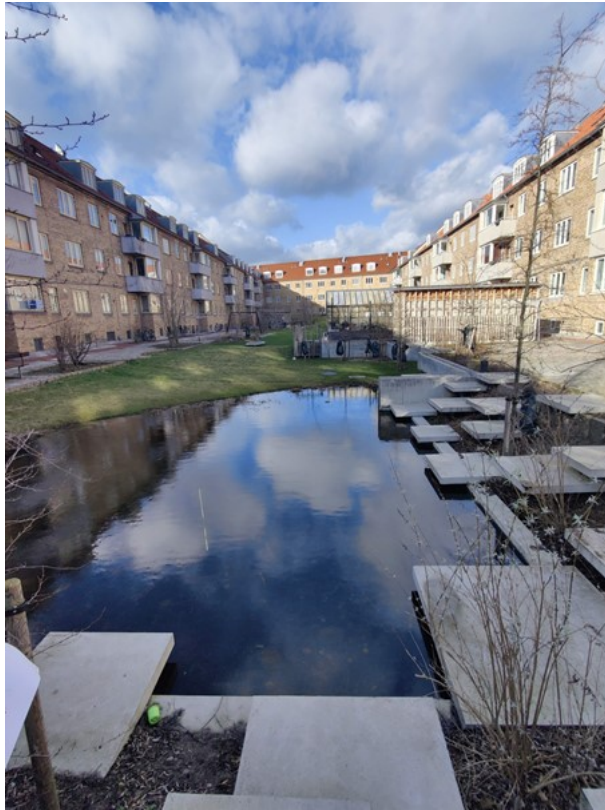
### 6.3.3 Medfinansiering

I Danmark och Tyskland har *medfinansiering* använts som verktyg för att öka dagvattenhantering på privat mark. I Köpenhamn har VA-bolag och kommun tidigare finansierat hela eller delar av projekt där dagvatten hanteras på privat mark [4, 8]. Anledningen att det inte görs i samma utsträckning längre är en vägledning utgiven av Miljøstyrelsen (2022). Vägledningen anger hur servicenivån ska bestämmas och majoriteten av respondenterna i Danmark tog upp begränsningarna detta innebär för implementering av hållbara dagvattenåtgärder [2, 3, 4, 5, 7]. Det respondenterna ställde sig mest kritiska till var att beräkningar av anläggningars nytta enbart tar hänsyn till hydrauliska effekter och inte multifunktionalitet och olika typer av ekosystemtjänster. Projekten

som genomfördes innan lagändringen var främst förnyelseprojekt med syfte att öka trivsamteten på innergårdar och samtidigt inkludera dagvattenhantering. *Medfinansiering* är en modell som använts vid exempelvis förnyelse av innergårdar och så kallade gröna vägar där regnbäddar får en trafiksäkerhetshöjande funktion utöver de hydrauliska funktionerna. Ett exempel på ett projekt där en innergård förnyats är *Fremtidens gårdhave* (Framtidens innergård) där det regn som faller på innergården och på taken som är vända mot denna hanteras lokalt upp till ett 100-årsregn (Klimakvarter, 2024). Dagvatten fördröjs i flera steg och det sista steget i lösningen är en damm där barn kan leka. Ett fotografi av dammen från författarnas besök visas i figur 6.4. Innergården utformades i ett samarbete mellan de boende, Köpenhamns kommun och HOFOR. Såväl Köpenhamns kommun som HOFOR finansierade delar av projektet [4].

Initiativet Klima.Werk i västra Tyskland är finansierat av medlemmarna, främst kommuner och företag, och fördelar ekonomiska medel där de väntas ge störst effekt. Det här gör de delvis genom uppsökande arbete där de kontaktar ägare till större fastigheter och uppmanar dem att koppla bort fastighetens dagvatten från det allmänna ledningsnätet. Respondent 12 förklarade att ekonomiska argument är de främsta i det här arbetet. Emschergenossenschaft kan stå för upp till 60% av anläggningskostnaden av hållbara dagvattenanläggningar. Dessutom kan fastighetsägaren spara stora summor på dagvattenavgiften när den anslutna impermeabla ytan minskar. Fastighetsägarens investering blir tack vare medfinansieringen relativt liten och återbetalas snabbt genom de minskade löpande kostnaderna. Ett exempel är *Prosper hospital* där totalt 4,7 hektar hårdgjord yta kopplades bort från det allmänna ledningsnätet (Zukunftinitiative Klima.Werk/EGLV, 2024). Genom hållbara dagvattenåtgärder åstadkoms en säker hantering av dagvattnet inom fastigheten och under det första året sparade sjukhuset över 30 000 euro i avloppsavgifter. Tack vare medfinansieringen från Emschergenossenschaft betalade sjukhusets investering tillbaka sig redan under det andra året efter anläggandet.

Även i Norge har *medfinansiering* som verktyg för ökad dagvattenhantering på privat mark testats. Respondent 13 berättade om en medfinansieringsmodell som testats i ett befintligt villaområde i Grefsen-Kjelsås i



*Figur 6.4: Hållbar dagvattenhantering på den privata Framtidens innergård i Köpenhamn.*

Oslo kommun. Projektet genomfördes som en del av forskningsprojektet *New Water Ways*, lett av NIVA, och inleddes med *informationsmöten* i kommunens regi där invånarna fick lära sig mer om hållbara dagvattenanläggningars utformning och potential. Därefter fick invånarna ange vad de kunde tänka sig att betala för de olika lösningarna i en dold budgivning. De högst bjudande fick sedan ekonomisk stöttning av kommunen för att anlägga lösningarna på den egna tomten, förutsatt att lösningarna skulle vara effektiva just där. Erfarenheterna från projektet presenteras i en vetenskaplig artikel publicerad i tidskriften *Vann* (Skumlien Furuseth m. fl., 2021). Författarna förklarar att auktionen ökade kunskapen om hållbar dagvattenhantering hos invånarna. Den ökade medvetenheten i kombination med den ekonomiska stöttningen var avgörande för etableringen av dagvattenanläggningarna. Kommu-

nen var projektledare i etableringen vilket också var avgörande för framgångarna, trots att det innebar höga administrativa kostnader (Skumlien Furuseth m. fl., 2021).

## 6.4 Kunskap

Framgångsfaktorer relaterade till *kunskap* för ökad implementering av fördröjande åtgärder på kvartersmark handlar om att öka medvetenheten hos befolkningen om de utmaningar städer står inför gällande dagvattenhantering. Det handlar också om att skapa förståelse för hur man som fastighetsägare kan bidra i arbetet med att klimatsäkra staden. Olika forum och metoder för kunskapsspridning har framkommit under intervjuerna.

### 6.4.1 Tillgänglig information online

Hemsidor används i alla länder som ett sätt att sprida kunskap och informera medborgare. Ett exempel är Oslo kommun som arbetar särskilt med faktablad om olika dagvattenrelaterade områden [13]. Faktabladen riktar sig till olika aktörer, däribland fastighetsägare, och behandlar såväl tekniska lösningar som framgångsrika exempel. Ett annat exempel är HKC i Tyskland som även de använder sig av hemsidan som en del i deras informationsspridande arbete [16]. Deras huvudsakliga fokus är att informera fastighetsägare om översvämningsrisker och hur skador kan förebyggas.

### 6.4.2 Databas med lyckade projekt

Berliner Regenwasseragentur har en projektdatabas som för varje projekt ger en kort beskrivning innehållandes utgångsläget, projektmål, tekniska åtgärder, bilder samt kontaktperson (Berliner Regenwasseragentur, u. å.). Tanken är att databasen ska informera om olika sätt att hantera dagvatten inom fastigheten men också ge en möjlighet att se hur åtgärderna fungerar i praktiken [1]. Under 2024 kommer tävlingen *Regenial!* att genomföras för att öka mängden projekt i databasen. Sedan den nya föreskriften infördes 2018 har många anläggningar på kvartersmark etablerats och Berliner Regenwasseragentur önskar nu att så många som möjligt av dessa läggs till i databasen. Med tävlingen är

målet att synliggöra vad som redan gjorts och diskutera vad som gör ett Sponge City-projekt lyckat. De tio vinnarna får presentera sitt projekt under ett event där politiker, myndigheter, företag, akademiker och allmänheten är inbjudna. Presentationerna kommer även marknadsföras via social media och byråns nyhetsbrev. Alla inskickade projekt kommer även visas under en affischutställning. (Berliner Regenwasseragentur, 2024)

### 6.4.3 Informationsmöten

I Köpenhamn berättade en respondent från HOFOR om fysiska och digitala *informationsmöten* som genomförts med invånare i hydrauliskt utmanande områden. Syftet med mötena var att öka förståelsen för dagvattenhantering och kunskapen om hur fastighetsägarna själva kan bidra. Deltagarna informerades om befintliga risker i området och enkla åtgärder för att minska dessa. Vidare informerades de om multifunktionalitet, vattenåtervinning och säkring av skyfallsvägar. Slutligen gavs deltagarna länkar för fortsatt läsning och information om vad kommunen erbjöd i form av exempelvis rådgivning och digitala guider.[5]

### 6.4.4 Informationsbussar

HKC i Tyskland använder sig av *informationsbussar* för att nå ut till medborgarna med information om hållbar dagvattenhantering [16]. Bussarna besöker platser där många människor rör sig och informerar om åtgärder som kan göras på privat mark för att skydda sin fastighet vid stora regnhändelser. Det finns också möjlighet att se och känna på exempelanläggningar för översvämningsskydd såsom pumpar och backventiler.

## 6.5 Sociokulturellt

Sociokulturella framgångsfaktorer handlar om att ändra uppfattningen om lokalt omhändertagande av dagvatten. För att förändring ska ske behöver samhällets inställning vara positiv och arbetet göras samlat över flera sektorer. Under intervjustudien lyftes att samhällen som upplevt konsekvenserna av stora översvämningar har en starkare drivkraft att arbeta för förändring. I Köpenhamn togs en ambitiös och omfattande

skyfallsplan fram efter ett stort skyfall 2011 [3]. Även i Norge utmärker sig städer som tidigare drabbats av översvämningar när det kommer till dagvattenhantering [15]. I Berlin antogs ett tidigare förberett paket med nya riktlinjer dagarna efter ett stort skyfall [1].

### 6.5.1 Workshoppar

En del av arbetet med att ändra den allmänna uppfattningen av hållbar dagvattenhantering handlar om att involvera medborgare. Mycket av det som görs relaterar till de framgångsfaktorer som beskrivits i avsnittet om kunskap ovan. Flera respondenter i Danmark talade om vikten av att involvera medborgare i tidiga skeden för att skapa en känsla av lokalt ägandeskap och få lokalkännedom om området [3, 4, 5, 6, 8]. *Workshoppar* är ett verktyg som används flitigt i Danmark. Respondent 8, landskapsarkitekt på en konsultfirma i Köpenhamn, berättade om den generella positiva synen på *workshoppar* och andra samverkansformer i Danmark. Landskapsarkitekten berättade om flera projekt där *workshoppar* använts som ett verktyg under hela processen. Även i förnyelseprojekt på innergårdar i Köpenhamn användes *workshoppar* som verktyg för att involvera invånarna och ta del av deras önskemål och behov [4]. Ett exempel på multifunktionell dagvattenhantering fotograferades av författarna under ett besök på en innergård i Köpenhamn och visas i figur 6.5. I en del förnyelseprojekt har personal också funnits på plats i ett lokalt etablerat sekretariat vilket enligt respondent 3 har visat sig vara en framgångsrik metod för att skapa dialog med invånarna.

Respondent 13 berättade om en medborgarpanel som sattes ihop som en del av forskningsprojektet *New Water Ways* lett av NIVA. Syftet med projektet var att få svar på vad Oslo kommun kan göra för att på bästa sätt involvera medborgarna i dagvattenhanteringen, exempelvis när det gäller implementering av fördröjande åtgärder på den egna fastigheten. I forskningsrapporten framkommer att flera av deltagarna i medborgarpanelen inte var medvetna om deras ansvar för dagvattenhantering på den egna tomten (NIVA et al., u. å.). De önskade att kommunen ska skapa förutsättningar och tillgängliggöra nödvändig kunskap så att privatpersoner enkelt kan genomföra åtgärder på egen hand. Deltagarna i medborgarpanelen vill också se en tydlig dagvattenplan med konkreta åtgärder, god kommunikation och information om

risker och möjligheter samt framtagande av ekonomiska incitament för enskilda fastighetsägare.



*Figur 6.5: Multifunktionell dagvattenhantering i Köpenhamn. På innergården finns flera små torrdammar för fördröjning av dagvatten. I det här exemplet har en lekplats placerats i en av dammarna.*



## 6.5.2 Inspirera och informera grannar

Initiativet Klima.Werk i Tyskland arbetar direkt uppsökande för att informera grannar till pågående projekt de är en del av. Tanken är att uppmärksamma invånare om lyckade projekt i deras närområde och därigenom öka viljan att implementera liknande lösningar på den egna fastigheten. Upplevelsen är att människor behöver ta del av goda exempel för att själva våga testa nya saker.[12]

## 6.5.3 Vattenmärke på fasaden

Initiativet Klima.Werk delar ut ett *vattenmärke* som en del i arbetet med att ändra synen på dagvattenhantering. De fastigheter som med ekonomisk stöttning från Emschergenossenschaft kopplat bort stora delar av fastigheten från det allmänna ledningsnätet får ett märke att sätta på fasaden. I samband med att *vattenmärket* sätts upp bjuds media in för att uppmärksamma möjligheterna för privata fastighetsägare. Tanken är att intresset att bidra ska öka bland befolkningen.[12]

## 6.5.4 Miljöcertifiering

Ett sociokulturellt verktyg som sticker ut från de andra kom fram i intervju 15. Under intervjun berättades om *Vega Scene* som är ett konserthus i centrala Oslo. Byggnadens tak är utformat som ett blågrönt tak vilket definieras av Asplan Viak (2023) som ett vegeterat tak med ett jordlager på minst 100 mm och strypt utlopp. Det blågröna taket på Vega Scene kan hantera ett 200-årsregn. Projektet var ett pilotprojekt och bygghandlingarna har offentliggjorts (Asplan Viak, 2023). Tack vare offentliggörandet har projektet legat till grund för ytterligare hållbara lösningar i Norge [15]. Enligt respondent 15 var en av nyckelfaktorerna för att taket anlades byggherrens vilja att Breeam-certifiera byggnaden. Breeam är ett internationellt miljöcertifieringssystem som använts för att certifiera nyproducerade byggnader sedan 1990 (Sweden Green Building Council, 2024). För att få certifieringen bedöms byggnadens miljöprestanda inom områden som energianvändning, vattenhushållning och innovation i tekniska lösningar.

### 6.5.5 Lösningsorienterade personer

Lösningorienterade och drivande personer pekades ut som en stor framgångsfaktor i ett antal intervjuer [1, 3, 12]. Med *lösningorienterade personer* syftas på individer som ser möjligheter och målinriktat arbetar för förändring. Ett konkret exempel gavs av respondent 3 som berättade om en jurist som identifierade nya juridiska möjligheter för Köpenhamn stad. Dessa verktyg blev avgörande i arbetet med dagvattenhantering och vände trenden från en kollektiv oro gällande juridiska tolkningar till ett mer optimistisk arbetssätt. Respondent 1 gav ett exempel där en grupp av personer genom stort driv och engagemang motarbetade en styrningsrelaterad tillbakagång. När föreskriften som ställer krav på 100% omhändertagande av dagvatten vid ny- och ombyggnation, BReWa-BE, trädde i kraft i Berlin 2018 mötte den motstånd, bland annat hos senatens byggnadskontor. Berlins dagvattenbyrå arbetade tillsammans med ett antal politiker uthålligt för att föreskriften skulle förbli. Efter ungefär två års tid hade den generella synen på föreskriften förändrats och den är sedan dess allmänt accepterad.

# 7

## Potentiell implementering i Lunds kommun

Det här kapitlet är uppdelat i två avsnitt. Det första ger en överblick av det aktuella arbetet med dagvattenhantering i Lunds kommun utifrån den information som finns tillgänglig på hemsidor och i juridiska dokument. I det andra avsnittet presenteras de tankar och synpunkter som kom fram under workshoppen med Lunds kommuns vattennätverk i april 2024.

### 7.1 Dagvattenhantering i Lunds kommun

Lunds kommun har följande mål för yt- och grundvatten (Lunds kommun, 2023):

*“År 2030 är den ekologiska och kemiska statusen för Lunds kommuns vatten god. En trygg och motståndskraftig dricksvattenförsörjning har säkrats och skadliga utsläpp till vatten har minimerats.”*

En rad åtgärder har vidtagits som en del i arbetet att nå målet (Lunds kommun, 2023). Exempelvis har en dagvattenplan med kompletterande åtgärdsplan tagits fram och en tjänst som vattensamordnare inrättats i kommunen. Utöver det arbetar Lunds kommun informations-spridande genom olika projekt, engagemang och sociala medier för att initiera samarbetsformer med aktörer och intressenter i kommunen. Lunds kommun är också medlem i tre vattenråd som är aktiva i kommunen (Lunds kommun och VA SYD, 2018a). Dessa är självständiga organisationer och Lunds kommun har som medlem ansvar för att verka för att vattenråden agerar enligt befintliga planer och målsättningar.

### 7.1.1 VA SYD

VA SYD är VA-huvudman i Lunds kommun (VA SYD, 2023b). Även Malmö, Burlöv, Eslöv och Lomma kommun är anslutna till kommunalförbundet. VA SYD är alltså ägare av de allmänna VA-anläggningarna i dessa kommuner och samordningen möjliggör bland annat bredare kompetens, minskade kostnader och ett utvidgat samarbete för att hantera klimatförändringarna. Utöver drift och anläggning av VA-systemen arbetar VA SYD också informations- och kunskapspridande. På sin hemsida informerar de om hur fastighetsägare kan hantera vattnet på sin tomt och vad hållbar dagvattenhantering har för fördelar (VA SYD, 2023a). På hemsidan går det också att läsa om att förbundet deltar i pågående forskningsprojekt om hållbar dagvattenhantering. Verksamheten finansieras av VA-taxan (VA SYD, 2023c).

Genom projektet *Tillsammans gör vi plats för vattnet*, som i Lund pågick 2020–2022, arbetade VA SYD aktivt för att öka dagvattenhanteringen på privat kvartersmark och på så sätt minska risken för översvämningar (VA SYD, 2024c). Projekthemsidan finns fortfarande kvar och där finns information, inspiration och förslag på åtgärder samlad (VA SYD, 2024e). På hemsidan beskrivs att fastighetsägare kan ansöka om ekonomisk ersättning för lokalt omhändertagande av dagvatten i form av 2500 kr för varje stuprör som kopplas bort från det allmänna ledningsnätet (VA SYD, 2024a). De som kopplar bort stuprör får också en skylt att sätta i trädgården för att inspirera grannar och vänner. Som en del av projektet erbjöd VA SYD också fastighetsbolag och verksamheter kostnadsfri rådgivning för möjliga förbättringar av dagvattenhanteringen inom fastigheten. I mailkorrespondens med VA SYD förklarades att kostnadsfri rådgivning inte längre erbjuds men att den ekonomiska ersättningen för bortkoppling av stuprör fortfarande går att söka (VA SYD, 2024b). Ytterligare ett ekonomiskt incitament som erbjuds i Lunds kommun är reduktion av dagvattentaxan. Dagvattentaxan är 278 kr/år för småhus enligt 2024 års taxenivå (VA SYD, 2024d). Reduktionen innebär att avgiften minskar med 50 % om inget dag- eller dränvatten leds till det allmänna ledningsnätet från en fastighet (VA SYD, 2024a). Om fastigheten i framtiden ska återanslutas behöver en ny anslutningsavgift på ungefär 10 000 kronor betalas.

## 7.1.2 Översiktsplan

I Lunds kommuns översiktsplan från 2018 förklaras att en allt mer hårdgjord stad i kombination med kraftigare nederbörd leder till ändrade förutsättningar för det befintliga dagvattensystemet som därför måste uppdateras (Lunds kommun, 2018). Enligt översiktsplanen ska Lunds kommun verka för en hållbar stadsutveckling vilket bland annat innebär att “dagvatten ska hanteras på ett ekologiskt hållbart och säkert sätt och utgöra en positiv resurs i stadsbyggnaden”. Vidare står det att fördröjning ska möjliggöras genom att minimera andelen hårdgjorda ytor och att dagvatten ska hanteras lokalt där det är möjligt. Den vattenhållande förmågan i den allt tätare staden ska förbättras genom mer grönska. Förtätning får inte innebära försvårade dagvattenproblem för omgivningen. Gällande dagvattenhantering utanför allmän platsmark eller kommunens kvartersmark står det i översiktsplanen att privata aktörer och fastighetsägare ska uppmuntras att bidra till en hållbar dagvattenhantering. Översiktsplanen hänvisar till dagvattenplanen och den tillhörande åtgärdsplanen för vägledning i hur dagvatten och översvämningsrisker ska hanteras i planeringen. En revision av översiktsplanen beräknas få laga kraft 2025 (Lunds kommun, 2024).

## 7.1.3 Dagvattenplan

Lunds kommuns vattenplaner är framtagna tillsammans med VA SYD för att säkra en hållbar VA-planering i kommunen. Planerna ska fungera som underlag för att uppnå miljömålen och som stöd till kommunens nämnder och förvaltningar. Dagvattenplanen är en av totalt fem planer som tagits fram. (Lunds kommun och VA SYD, 2018a)

Dagvattenplanen beskriver hur Lunds kommun ska arbeta med dagvatten. Målet är att implementera hållbar hantering av allt dagvatten i kommunen för att minimera konsekvenserna av förtätning och ökade regnmängder. Med hållbar hantering syftas på god planering och genomtänkta tekniska val för att uppnå långsiktiga lösningar med hänsyn till lokala förutsättningarna. Stor vikt läggs i planen på samverkan, dels inom kommunen, dels mellan kommunen, VA SYD och övriga intressenter. Fastighetsägare ska enligt dagvattenplanen uppmuntras att hantera sitt dagvatten inom fastigheten. Dagvatten ska hanteras på kvartersmark i möjligaste mån. Enligt dagvattenplanen kommer hållbar

dagvattenhantering innebära högre kostnader för kommunen. Detta bedöms dock nödvändigt för att säkra stadens och dess omgivnings framtid. Dagvattenplanen tydliggör också ansvarsförhållanden mellan olika aktörer relaterade till dagvatten i Lunds kommun. Några av de aktörer som behandlas är VA SYD, Tekniska nämnden, Vattenråd och Fastighetsägare. Vidare beskrivs de avrinningsområden kommunen är en del av samt tillhörande recipienter. (Lunds kommun och VA SYD, 2018a)

*Åtgärdsplan för hantering av dagvatten i befintlig stadsmiljö - Lunds stad* har tagits fram som ett komplement till Lunds kommuns dagvattenplan (Lunds kommun och VA SYD, 2018b). Åtgärdsplanen utgår från befintliga avrinningsområden inom Lunds tätort och förutsättningar i dessa för att identifiera hydrauliskt utsatta områden där arbetet bör prioriteras. Planen ger förslag på möjliga åtgärder och lämpliga ytor för genomförande. Vidare presenteras tekniska anläggningar och principer för hur dessa ska genomföras. Åtgärdsplanen hanterar endast de ytor kommunen och VA SYD har rådighet över. Som åtgärder på kvartersmark anges uppmuntran till fastighetsägare. Enligt åtgärdsplanen är det VA SYDs ansvar att informera och instruera fastighetsägare. Det är därefter fastighetsägaren som genomför åtgärden.

## 7.2 Workshop med Lunds kommuns vattennätverk

I det här avsnittet presenteras resultaten från den workshop som hölls med Lunds kommuns vattennätverk den 11 april 2024. Först redovisas vilka utav de identifierade framgångsfaktorerna från Danmark, Norge och Tyskland som presenterades under workshoppen som deltagarna såg störst potential i. Redovisningen utgår från resultatet av det avslutande, individuella formuläret. Därefter återges delar av diskussionerna som fördes, uppdelat baserat på kategorier av framgångsfaktorer, tillsammans med motiveringarna i det individuella formuläret.

Den generella slutsatsen från flera av diskussionerna under workshoppen var att samverkan mellan aktörer skulle kunna förbättras. Deltagarna diskuterade också vid flera tillfällen vad som kan göras för att aktörer i branschen ska tro på och arbeta för förändring av traditionella arbetsätt. Ett svar från en av deltagarna som väl representerar diskussionerna löd:

*“Behovet av ett förändrat synsätt och brett engagemang tror jag är nyckeln till att få problemen kring dagvattenhanteringen att minska.”*

### 7.2.1 Resultat av avslutande formulär

I slutet av workshoppen fick deltagarna ange vilka tre av de presenterade framgångsfaktorerna som de personligen såg störst potential i för implementering i Lunds kommun. Deras val, tillsammans med en motivering, skrevs i ett formulär vilket kan ses i appendix B. Resultatet presenteras i tabell 7.1. Sju av nio deltagare valde *informationsspridande och samordnande organisationer* vilket var den framgångsfaktor som fick flest röster. Därefter följde *lösningsorienterade personer* vilken fick sex röster. *Trestegsstrategi* och *ytbaserad dagvattentaxa* fick fem röster vardera.

Tabell 7.1: Sammanställning av individuellt formulär. Siffror inom parentes anger antal röster på respektive framgångsfaktor. De med flest röster är markerade med mörkt grön färg och de med färre röster är markerade med ljusare nyanser.

Styrning	Sociokulturellt	Organisation	Ekonomi
Krav på fördröjning (3)	Workshoppar (1)	Informations-spridande och samordnande organisationer (7)	Ytbaserad dagvattentaxa (5)
Trestegsstrategi (5)	Vattenmärke på fasaden (0)		Medfinansiering (0)
Blågrön faktor (1)	Lösningorienterade personer (6)		Återbetald anslutningsavgift (2)
Avrinningskoefficient (0)	Inspirera och informera grannar (0)		
	Miljöcertifiering (0)		

## 7.2.2 Återgivning av deltagarnas reflektioner och synpunkter

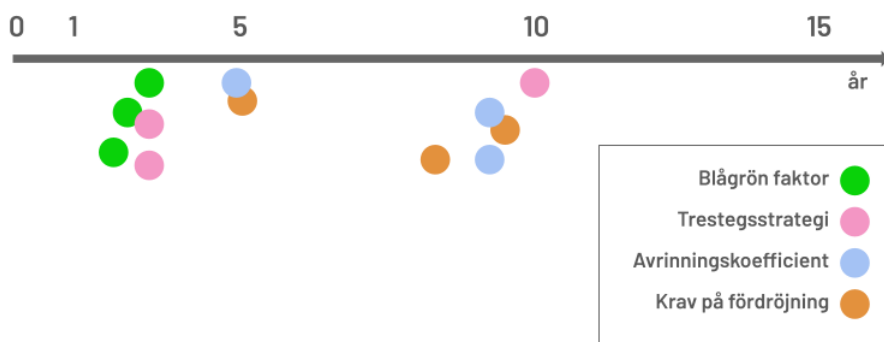
I det här avsnittet återges ett urval av de åsikter och tankar som framkom under workshoppen. För återgivningen har både de anteckningar som togs under diskussionerna och motiveringarna i det individuella formuläret använts. Svaren är uppdelade per kategori av framgångsfaktorer.

### 7.2.2.1 Styrning

Under kategori *styrning* presenterades framgångsfaktorerna: *krav på fördröjning*, *trestegsstrategi*, *blågrön faktor* och *avrinningskoefficient*. Åsikterna gällande förutsättningarna för att implementera något av dessa styrmedel var skilda. Deltagarna diskuterade att de framgångsfaktorer som kräver beslutsfattande på högre nivå, exempelvis lagstiftning och nationella riktlinjer, tar lång tid att förändra. Verktyg som beslutas om och införs av kommunen själv bedömdes enklare och var generellt mer intressanta av den anledningen. Återkommande i diskussionen var behovet av en gemensam vision och strategi byggt på samarbete mellan Lunds kommun och VA SYD.



Gällande *krav på fördröjning* ansågs det svårt att genomföra under rådande lagstiftning. Kristianstad, Hässleholm och Malmö nämndes som exempel på städer som arbetar med *krav på fördröjning* på kvartermark i detaljplan, men åsikterna var skilda gällande om det skulle vara möjligt i Lund. Det skulle innebära ett omfattande arbete att implementera vilket är varför det inte prioriterats av kommunen. Deltagarna uppskattade att verktyget skulle ta mellan 5–10 år att införa. Deltagarnas uppskattning av tiden att implementera alla styrmedel som diskuterades presenterades under kategorin *styrning* visas i figur 7.1.



Figur 7.1: Deltagarnas uppskattade tid för implementering av styrmedel i Lunds kommun.

Det andra verktyget var *trestegsstrategin* vilket deltagarna generellt var positivt inställda till. Beroende på om strategin skulle införas som ett övergripande tankesätt eller som ett strängare lagkrav ansågs det kunna införas inom tre respektive tio år. Fördelar som lyftes med strategin var att den är enkel att förstå och att den fångar upp vilken ansvarsfördelning som finns mellan respektive steg. En annan fördel gentemot direkta krav på fördröjning är att *trestegsstrategin* kan väntas möta mindre politiskt motstånd. Om strategin skulle gå från en generell riktlinje till faktiskt krav kan däremot politiskt motstånd uppstå. En orsak till att deltagarna misstänkte det var att politiskt motstånd var anledningen att 3-30-300-strategin i Lunds kommun inte införts som ett skullkrav. 3-30-300-strategin innebär att varje invånare ska

kunna se 3 träd från sin bostad, varje område i staden ska ha 30% krontäckningsgrad och invånare ska ha maximalt 300 meter till ett grönområde.

För att genomföra *trestegsstrategin* skulle en överenskommelse med VA SYD krävas för att skapa en gemensam vision. Utöver en överenskommelse skulle även mycket tid och resurser krävas för att implementera strategin, speciellt om det görs som ett strängt krav, eftersom den skiljer sig mycket från hur hanteringen tidigare varit upplagd i Lund. *Blågrön faktor* var samtliga grupper på workshopen överens om skulle kunna implementeras inom tre år. Det var styrmedlet med kortast bedömd implementeringstid och deltagarna ansåg att det skulle kunna användas snabbt om politisk vilja fanns. Huvudsakligt argument för detta verktyg var att det skapar förutsättningar för tydlighet och konkret applicering i planeringsskeden. Ett argument mot införandet av *blågrön faktor* var bristen på rådande politisk vilja eftersom en variant av styrmedlet använts tidigare inom kommunen utan större framgång. I Malmö används grönytefaktor men det saknar stöd i PBL och resurser för uppföljning. Deltagarna nämnde att denna typ av styrmedel, som de varit bekanta med sedan tidigare, kan vara positiv för grönytor men att vattenaspekten ibland saknas. Möjligheten att använda verktyget som både en mjukare policy eller som ett skarpare krav ansågs vara en positiv aspekt.

Den sista framgångsfaktorn var *avrinningskoefficient* vilken deltagarna ansåg skulle ta 5–10 år att implementera. Åsikterna var generellt negativa och barriärer relaterade till lagstiftning diskuterades. Deltagarna ansåg att en direkt ändring av PBL skulle krävas för att möjliggöra applicering av *avrinningskoefficienter* i befintlig bebyggelse. Däremot vid nybyggnation skulle enklare implementering kunna ske om det gjordes i samband med *trestegsstrategin*. Deltagarna framhöll att det inte finns någon möjlighet att inkludera *avrinningskoefficient* i detaljplan. Vidare ansågs införandet av en *avrinningskoefficient* kunna leda till problem i samband med *ytbaserad dagvattentaxa* eftersom det skulle kräva ett gediget uppföljande arbete att kontrollera den faktiska hårdgöringsgraden.

### 7.2.2.2 Organisation

Under kategorin *organisation* diskuterades den identifierade framgångsfaktorn *informationsspridande och samordnande organisationer*. Deltagarna var positiva till såväl skapandet av nya organisationer som utökat ansvar för existerande. Myndigheternas resurser kan vara begränsade. Därför beskrevs en god möjlighet för nya organisationer att kunna verka för förändring eftersom de kan arbeta mer obehindrat. Motiveringar för potentialen hos nya organisationer inkluderade behovet av en ökad medvetenhet och en plats att kunna vända sig till för rådgivning och stöd. Den främsta diskussionsfrågan berörde vilka organisationer, företag eller förvaltningar som skulle kunna ta större ansvar för informationsspridning och samordning, med liknande uppgifter som Berliner Regenwasseragentur, Klima.Werk och HKC har. Nedan beskrivs vilka som nämndes samt vilken typ av arbete deltagarna fann passande för respektive organisation.

De flesta deltagarna nämnde VA SYD och förslag på utökat ansvar var bland annat uppsökande arbete, fördelning av ekonomiska medel, kunskapsspridning, rådgivning till fastighetsägare och sammanställning av databaser med lyckade exempel av dagvattenanläggningar på kvartersmark. VA SYD deltar sedan tidigare på trädgårdsmässor för att väcka medvetenhet och deltagarna såg potential att utveckla den formen av arbete. Däremot påpekades att ett nytt arbetssätt krävdes från kommunen för att stötta VA SYD. Ett specifikt exempel på vad VA SYD och Lunds kommun skulle kunna göra i samarbete var en *databas* eller referensbank med dagvattenanläggningar. Ett annat förslag handlade om att fördela det uppsökande arbetet på så sätt att Lunds kommun ansvarar för kvartersområden och VA SYD för större individuella fastigheter.

Gällande Lunds kommun ansåg deltagarna att de utöver det uppsökande arbetet skulle kunna tillsätta vattensamordnare och dagvattenstrateg. Kommunen skulle även kunna erbjuda klimatrådgivning och samla och publicera information på sin hemsida. Tillsammans med akademien sågs även potential för kunskapshöjande åtgärder och samarbete för att arbeta med testanläggningar, även där i samarbete med VA SYD.

Deltagarna ansåg också att existerande vattenråds ansvarsområde potentiellt kan utökas. De skulle kunna axla en koordinerande roll, främst för landsbygden, med ett helhetsansvar för rening, fördröjning och skyfallshantering. Förslag på uppgifter var att initiera föreningar, projekt och förbund som kan arbeta med dagvattenfrågor samt uppsökande arbete där vattenråd erbjuder finansiella medel och rådgivning. Vidare skulle de kunna arbeta för att skapa en *databas med lyckade exempel* för landsbygden. En sådan *databas* finns redan i viss utsträckning i vattenrådets vattenatlas. Klimatanpassningsportalen av SMHI nämndes även som ett gott exempel. Lokalt i Lunds kommun finns däremot ingen samling av goda exempel att tillgå, men förslag på att samla arbeten från *Gardenshow* och *Tillsammans gör vi plats för vattnet* diskuterades. En sådan *databas* skulle kunna drivas av en tredje part, exempelvis *Avloppsguiden* som riktar sig till fastighetsägare.

Slutligen nämndes kort ytterligare några organisationer och hur de kan bidra till ökad implementering av dagvattenåtgärder på kvartersmark. Deltagarna ansåg att SKR skulle kunna vara en viktig aktör gällande att påverka politiken i dagvattenfrågor och vara en bra mellanhand till beslutsfattare i Stockholm. De skulle även kunna samla information om hur olika kommuner över hela Sverige hanterar dagvattenfrågor och arbeta för att sprida den informationen på ett effektivt sätt. Deltagarna nämnde också att miljöcertifieringsorganisationer skulle kunna inkludera vattenaspekter i sin certifiering om de inte redan gör det. Slutligen nämndes också Svenskt Vatten som föreslogs potentiellt kunna arbeta som en lobbyorganisation för att driva frågan mot privata aktörer.

### 7.2.2.3 Ekonomi

De framgångsfaktorer som presenterades under workshoppen i kategorin *ekonomi* var *återbetald anslutningsavgift*, *ytbaserad dagvattentaxa* och *medfinansiering*. I gruppdiskussionen lyftes de ekonomiska intressenas kraft. Dagvattenhantering beslutas idag till stor del inom exploateringsavtal som tecknas mellan kommun och fastighetsägare. För att få med exploatörer i arbetet för en hållbar dagvattenhantering krävs såväl ökad förståelse och kunskap som ekonomiska incitament. Deltagarna var eniga om att ekonomiska incitament generellt är viktiga men tankarna om vilken form av ekonomisk stöttning som skulle få störst effekt var blandade. Några av deltagarna ansåg att *återbetald anslutningsavgift*

kan vara den bästa motivatorn i befintlig bebyggelse medan andra menade att de fastighetsägare som är mer insatta inte motiveras av en engångsbetalning. De ansåg istället att en annan utformning av ekonomiska incitament troligtvis skulle få större effekt.

Tankarna och åsikterna om *ytbaserad dagvattentaxa* var övervägande positiva. Deltagarna lyfte att pengar styr hur individer och organisationer agerar och att det därför är logiskt att kostnaden ökar med ökande utsläpp till ledningsnätet. Vidare diskuterades att *ytbaserad dagvattentaxa* därför kan göra många engagerade och vara en stark drivkraft för privatpersoner och företag. *Ytbaserad dagvattentaxa* ansågs alltså kunna vara ett incitament för minskad hårdgöringsgrad och därmed minskad avrinning.

Det tredje verktyget som diskuterades på workshoppen var *medfinansiering*. Verktyget ansågs positivt eftersom det handlar om att arbeta direkt och konkret tillsammans med fastighetsägare. Lunds kommun arbetar redan med en form av *medfinansiering* genom att ekonomiskt bidra till vattenråd som ger stöttning till markägare vid anläggande och återställande av våtmarker.

#### 7.2.2.4 Kunskap

Framgångsfaktorerna i kategorin *kunskap* presenterades inte separat under workshoppen. De resultat som presenteras i det här stycket är sådant som diskuterades under övriga kategorier och är relaterat till *kunskap*.

Deltagarna lyfte bland annat att bristande kompetens är en stor barriär, särskilt kring praktisk implementering. Olika former av internutbildningar inom Lunds kommun skulle förhöja kunskapen hos befintlig personal. Det talades också positivt om att anläggare i Uppsala ska gå utbildning för att förstå vad de anlägger och därmed höja kvaliteten på utförandet. Vidare diskuterades att det finns mycket att lära från andra expertiser än de som traditionellt arbetar med vattenfrågor och att kunskapsutbytet därför bör gå åt båda håll.

Något som poängterades i diskussion var vikten av lättillgänglig rådgivning. Ett konkret förslag var att etablera klimatrådgivare likt befintliga

energirådgivare. Energirådgivarna finansieras av energimyndigheten och deltagarna diskuterade hur en motsvarande finansieringsform för klimatanpassningsrådgivare skulle kunna se ut. Det talades också om att påtryckningar om potentialen med klimatrådgivare kan göra att en sådan funktion skapas. Det hände i Trollhättan där man nu har en biologisk mångfald-rådgivare.

#### 7.2.2.5 Sociokulturellt

De framgångsfaktorer som presenterades under workshopen i kategorin *sociokulturellt* var *lösningsorienterade personer, vattenmärke på fasaden, workshoppar, inspirera och informera grannar* samt *miljöcertifiering*. Lunds kommun arbetar redan med flera av dessa verktyg i olika forum. Ett exempel är projektet *Tillsammans gör vi plats för vattnet* under ledning av VA SYD.

*Lösningsorienterade personer* lyftes av deltagarna som en av de främsta framgångsfaktorerna. I kombination med informationsspridande arbete kan de bidra till fler initiativ för ökad hållbar dagvattenhantering på kvartersmark. Mycket handlar om att arbeta direkt och konkret med fastighetsägare för att hitta nya möjligheter. För att sådana samarbeten ska vara framgångsrika krävs tillit, kontinuitet och en god dialog. Samtidigt är timing och förståelse för processen avgörande för *lösningsorienterade personers* framgång. Under workshopen diskuterades de stora osäkerheterna kring framtiden vilka gör att personer som arbetar på kommunen behöver vara flexibla och påhittiga. De måste kunna se till målen i stort och inte fastna i vad deltagarna kallade "ett stelt organisationstänk". Vidare beskrevs att detta kräver modiga beslutsfattande personer som vågar vara pragmatiska framför strikta regelverk.

Deltagarna talade om hur *vattenmärke på fasaden* kan väcka nyfikenhet hos omgivningen, särskilt hos trädgårdsintresserade. Effekten skulle bli ännu större om det gjordes i samband med ekonomisk ersättning. Det kan också fungera som en form av marknadsföring där en fastighetsägare eller ett företag framstår som medveten. Vidare diskuterades hur en sådan märkning skulle kunna fungera likt energideklarationer för byggnader. Ett liknande koncept användes i projektet *Tillsammans gör vi plats för vattnet* där de som kopplat bort sina stuprör från det allmänna ledningsnätet fick en skylt att sätta i trädgården.

*Workshoppar* i samband med projekt görs till viss del i Lunds kommun idag. Kommunen har kommunikatörer och det har också förekommit att samverkansexperter köpts in för att få till en god dialog. Ett exempel som gavs var *Naturskolan*, en kommunal resurs, som har hjälpt till med att samla elevers tankar och idéer i samband med utformning av skolgårdar. Deltagarna diskuterade också hur dagvattenhantering kan inkluderas i pågående projekt för att utnyttja redan existerande engagemang. Om det görs skapas förutsättningar för en god dialog. Deltagarna konstaterade att kommunen genom *workshoppar* kan få ta del av medborgarnas kännedom om annat som pågår i ett område samtidigt som de kan ge konkreta exempel för förståelse och tydliggöra vinsterna med hållbar dagvattenhantering.

*Miljöcertifieringar* i allmänhet och *Breeam* i synnerhet ställde sig några av deltagarna skeptiska till. Det deltagarna tog upp som en nackdel var osäkerheterna kring hur stor effekt det faktiskt har. En möjlighet som togs upp gällande certifiering var *Miljöbyggnad* vilket är en form av *miljöcertifiering* för att belysa miljöansvar. Detta har tidigare fokuserat på energieffektivitet generellt men skulle kunna gå att koppla till ekosystemtjänster mer generellt, inklusive dagvattenhantering.





# 8

## Analys och diskussion

Det här kapitlet innehåller författarnas reflektioner kring studiens resultat. Det första avsnittet behandlar framgångsfaktorerna som identifierades under intervjustudien. I det andra avsnittet diskuteras de tankar och åsikter som lyftes under workshopen med Lunds kommuns vattennätverk samt hur dessa står i relation till resultaten från intervjustudien och befintliga styrdokument.

### 8.1 Intervjuer

I allmänhet observerades att många personer som kontaktades i samband med intervjustudien inte ansåg att hållbar dagvattenhantering på kvartersmark föll inom deras ansvarsområde eller expertis. Trots ett intresse för ämnet och expertkunskap inom dagvattenhantering och klimatanpassning var många tveksamma till att diskutera anläggningar på specifikt privat mark. Bristen på ansvarstagande ger en indikation till varför frågan inte får större uppmärksamhet. Under intervjuerna var det även vanligt att respondenterna endast var bekväma med att svara på några av frågorna. Ingen ensam typ av aktör var insatt i både tekniska riktlinjer, juridiska och ekonomiska styrmedel, lyckade exempel på projekt samt kunskapshöjande och informationsspridande kampanjer. Vikten av samarbete för att komma fram till en gemensam vision blir därav tydlig.

En tydlig faktor som var gemensam för Köpenhamn och Berlin var att skyfallshändelser lett till politiska åtaganden om klimatanpassning. Även i Norge rapporterades att kommunerna som drabbats av skyfall under det senaste årtiondet allokerat mer resurser för klimatanpassning. Enligt Brown och Keath (2008) kan en kris, exempelvis ett skyfall, rubba stabiliteten av regimnivån vilket kan öppna upp för förändring.

Om kommuner istället kunde dra lärdom av de städer som redan drabbats skulle stora belopp som annars skulle lagts på skadestånd kunna läggas på förebyggande åtgärder. Sådant politiskt ansvarstagande är grundläggande för förändring. Däremot krävs även en medvetenhet om klimatförändringar hos kommunens befolkning för att acceptera ökade kostnader. Det kan gälla ökad VA-taxa men även åtagande att finansiera åtgärder på egen fastighet för att minska översvänningsrisken. Enligt *Mottaglighetsmodellen* är medvetenheten och kännedomen av problemet en avgörande faktor för förändring (Brown och Keath, 2008).

Vidare bör styrmedel och verktyg användas i kombination för maximal effekt. Exempelvis kan, trots dess effektivitet, lagkrav inte användas isolerat. För att överhuvudtaget ändra lagar och riktlinjer krävs ett förändrat synsätt på regimnivå vilket kan ta årtionden att åstadkomma. I Berlin krävdes en lång period av forskning som grund för att kunna utnyttja instabiliteten av regimnivån efter skyfallet 2017. Likaså är ekonomiska styrmedel väldigt kraftiga, liksom *Emschergenossenschaft* som erbjuder stort ekonomiskt stöd eller Köpenhamn stad som möjliggjort *medfinansiering*. Däremot kräver ekonomiska styrmedel en stor mängd resurser vilka är beroende av sociokulturella faktorer som politikernas vilja och prioritet av problemet för att allokera stort ekonomiskt stöd. Alternativt kräver det en höjning av taxan för att finansiera ekonomiska bidrag. Även det kräver acceptans hos befolkning som relaterar till deras uppfattning av problemet och lösningen.

Under intervjustudien stod några framgångsfaktorer ut i respektive land. I Köpenhamn nämndes *medfinansiering* under majoriteten av intervjuerna. Det verktyget användes flitigt och respondenterna ansåg att det varit helt avgörande för projekten de deltagit i. Utan *medfinansiering* ansågs att inga eller ytterst få av de projekt som diskuterades skulle genomförts på grund av bristen på andra ekonomiska incitament eller lagkrav i Danmark. Medvetenheten om konsekvenserna av klimatförändringar var inte stark nog för att motivera egen investering. Sedan medfinansieringssystemet i princip avskaffades, eftersom endast ekosystemtjänster direkt kopplade till VA-bolagens uppdrag får tas med, kan direkta anläggnings- och driftkostnader av hållbara lösningar i dagsläget inte tävla mot traditionella grå lösningar. I det här fallet lyckades inte nischen långsiktigt stabilisera sig och bli en del av regi-

men (Brown och Keath, 2008). Konsekvensen i Köpenhamn blir att VA-bolagen främst arbetar med grå, rörbundna lösningar. För att öka sannolikheten att politiska förslag kvarstår är det viktigt att program och interventioner är anpassade efter alla intressenters mottaglighet i enlighet med *Mottaglighetsmodellen* (Brown och Keath, 2008).

I Tyskland har kombinationen av ett styrande, ett ekonomiskt och ett organisatoriskt verktyg varit nyckeln till framgång. *Krav på fördröjning* riktas mot nybyggnation, *ytbaserad dagvattentaxa* mot befintlig bebyggelse och *informationsspridande och samordnande organisationer* som informationsspridare för att hjälpa inblandade aktörer med förändring. Kraven på fördröjning har i många städer varit på plats länge och upplevdes som en självklarhet av respondenterna i Tyskland, vilket kan tyda på att sektorn uppnått alla indikatorer i *Mottaglighetsmodellen* och nu accepterat systemet. Det finns en risk att respondenterna under intervjuerna inte nämnde styrmedel som varit etablerade under längre tid och därav inte associerar det till en ny förändring.

I Norge nämnde samtliga respondenter *trestegsstrategin* som en framgångsfaktor. Den har tydligt fått ett stort genomslag. Ändringen av norska PBL har gjort att arbets sättet nu ska gälla nationellt. Vilka konsekvenser som ändringen kommer ha kan ännu inte fastställas. Eftersom lagändringen trädde i kraft 1 januari 2024 var respondenterna försiktigt positiva. Stora osäkerheter kring appliceringen kvarstår och kravställningen kan därav inte anges som en definitiv framgångsfaktor i landet. *Trestegsstrategin* påminner mycket om *Three Point Approach* men saknar en uttryckt koppling till de tre nivåernas ekonomiska påverkan på samhället. Däremot kan inspiration för hopp om förändring och resultatet bevakas under kommande år. Liknande gäller för *kartläggning av dagvattenanläggningar* i Norge. Systemet, framtaget av Volue, har ännu inte lanserats och därför kan inga slutsatser dras om dess praktiska framgång eller begränsningar. Däremot finns potential att erbjuda ett system för inspektion av privata anläggningar, något Sörelius (2023) identifierat som en framgångsfaktor.

Flertalet andra identifierade framgångsfaktorer från intervjustudien är nära kopplade till vad som identifierats i forskningsprojektet SODA. Kunskapsförande aktiviteter var endast vagt beskrivna och i denna

studie har konkreta aktiviteter identifierats. *Informationsmöten, informationsbussar*, skapandet av *databaser* samt *workshoppar* är exempel på aktiviteter som erbjuder kunskapsöverföring. SODA hade även beskrivit avgifter av olika slag som lösningsfaktor, den *ytbaserade dagvattentaxan* och den *återbetalda anslutningsavgiften* är exempel på detta. Som koncernövergripande grupp som SODA identifierat som en framgångsfaktor kan de tyska *informationsspridande och samordnande organisationerna* fungera som exempel. Speciellt Klima.Werk fungerar som ett bra exempel på dagvattenhantering inom avrinningsområde istället för inom administrativa gränser, något som identifierats som en framgångsfaktor av Kyrkander (2024), Nordlöf m. fl. (2023), Sörelius (2023), tre utredningar inom SODA.

Det här arbetet har fokuserat på kvartersmark och behovet av att kunna nyttja den marken för klimatanpassning. För det krävs förändring av både ny och befintlig bebyggelse i städer. Vissa av de identifierade framgångsfaktorerna är bättre lämpade att användas för att skapa förändring på det ena eller det andra. Gällande nyproduktion skulle *krav på fördröjning, avrinningskoefficient, blågrön faktor, databas med lyckade projekt* och *trestegsstrategin* vara mest lämpliga. *Krav på fördröjning* är svårt att kräva efter konstruktion av fastigheten är avslutad, men skulle kunna appliceras om bygglov söks för ombyggnation likt det gör i Berlin. *Avrinningskoefficient* användes främst i Danmark och är troligtvis enklare att använda vid planläggning av ny bebyggelse än att ålägga fastighetsägaren retroaktivt. Liknande resonemang kan appliceras på *blågrön faktor*. För att inspireras under byggnadsprojekt är även en *databas med lyckade projekt* bra att tillämpa, liknande den skapad av Berliner Regenwasseragentur. Slutligen är *trestegsstrategin* lämplig att applicera vid all ny bebyggelse inom ett stadsområde.

För befintlig bebyggelse är *ytbaserad dagvattentaxa, återbetald anslutningsavgift, vattenmärke på fasaden* och *informera och inspirera grannar* antagligen mer effektiva verktyg. *Ytbaserad dagvattentaxa* skulle kunna vara ett av de bäst lämpade verktygen att applicera för att öka motivation till förändring på befintlig bebyggelse. Det var verktyget som Klima.Werk använde mest för att övertyga större fastighetsägare att implementera hållbara anläggningar. *Återbetald anslutningsavgift* riktar sig enbart mot befintlig bebyggelse. Att placera ut ett *vattenmärke*

*på fasaden* på fastigheten efter implementering kan däremot fungera för både befintlig och ny bebyggelse. *Vattenmärket* kopplar även till *informera och inspirera grannar* eftersom det kan inspirera boende eller andra fastighetsägare som ser skylten runt omkring att genomföra liknande åtgärder.

## 8.2 Workshop

Workshopen med Lunds kommuns vattennätverk var uppskattad och engagemanget från deltagarna var stort. Temat intresserade deltagarna vilket märktes i diskussionerna, dels i vad som sades, dels i den generella attityden. Genomgående var att deltagarna ville ha förändring och de kom med flera värdefulla tankar och åsikter. Detta tyder på att åtminstone två av fyra nyckelfaktorer i *Mottaglighetsmodellen* uppnåtts (Brown och Keath, 2008), nämligen *medvetenhet* och *association*. Däremot upplevde författarna att känslan av hopp var något begränsad, troligtvis på grund av det långa tidsperspektivet för implementering av vissa framgångsfaktorer.

Resultatet av det individuella formuläret ger en indikation på vilka faktorer som har störst potential att implementeras framgångsrikt i Lunds kommun. *Informationsspridande och samordnande organisationer* fick flest röster. VA SYD var en av de organisationer som diskuterades flitigast. Gällande potentiella utvidgade uppgifter var ett förslag olika typer av informationsspridande och rådgivande arbete vilket stämmer överens med Lunds kommuns åtgärdsplan. Där står det att VA SYD ska informera och instruera fastighetsägare (Lunds kommun och VA SYD, 2018b). Även på VA SYDs hemsida beskrivs hur de arbetar informations- och kunskapsspridande (VA SYD, 2023a). Det här kan tyda på att dokumenten och arbetsformerna delvis finns på plats men att det i praktiken går att utveckla det informationsspridande arbetet. Det kan också vara så att samverkan och kommunikationen mellan VA SYD och Lunds kommun är bristfällig och att deltagarna på workshopen därför inte är insatta i VA SYDs arbete. Behovet av en gemensam vision och strategi mellan Lunds kommun och VA SYD diskuterades under workshopen. Även dagvattenplanen anger att samverkan mellan Lunds kommun och VA SYD ska utökas (Lunds kommun och VA SYD, 2018a). Det faktum att dagvatten- och åtgärdsplanen tagits fram i

samarbete mellan Lunds kommun och VA SYD kan ses som en del av det arbetet men baserat på deltagarnas kommentarer finns mer att göra i frågan.

Vidare föreslogs potentiell vidareutveckling av vattenrådets arbete. Eftersom vattenrådets ansvar främst berör landsbygden skulle de troligtvis inte hantera utmaningar i städerna. Däremot kan de verka samordnande på avrinningsområdesnivå, framför allt i arbetet med MKN men också med fördröjande åtgärder. En sådan koncernövergripande roll är en av de identifierade framgångsfaktorerna av Kyrkander (2024), Nordlöf m. fl. (2023) och Sörelius (2023) och liknar det arbete som görs av Emshergenossenschafts initiativ Klima.Werk i Tyskland från vilken mycket inspiration skulle kunna hämtas. Med ett samordnat arbete i hela avrinningsområdet skulle även prioritering, planering och genomförande av åtgärder i städer påverkas positivt. Det finns troligtvis också mycket inspiration och direkta verktyg att hämta i befintliga och framtida rapporter inom forskningsprojektet SODA, delvis relaterat till organisationer men också andra typer av framgångsfaktorer.

Uppsökande arbete, likt Klima.Werks metod, föreslogs som en möjlig arbetsuppgift för både VA SYD och vattenråden. En viktig del i Klima.Werks uppsökande arbete är enligt respondent 12 ekonomiska incitament eftersom de kan användas som argument till privata fastighetsägare att koppla bort sig från det allmänna ledningsnätet. Ekonomiska incitament kan således bidra till att uppnå nyckelfaktorn *tillämpning* hos privata aktörer (Brown och Keath, 2008). Sannolikheten att en önskad effekt uppnås ökar om samtliga nyckelfaktorer i *Mottaglighetsmodellen* är uppfyllda. Därför kommer ekonomiska incitament troligtvis ha stor påverkan på hur framgångsrik en uppsökande arbetsform blir för såväl VA SYD som vattenråden. Klima.Werk använder sig huvudsakligen av två former av ekonomiska incitament: *ytbaserad dagvattentaxa* och *medfinansiering*. Deltagarna såg god potential i *ytbaserad dagvattentaxa*. Även i P120 uttrycks kraften i en taxa baserad på belastning på nätet (Svenskt Vatten, 2021a). Eftersom störst avrinning genereras från stora, hårdgjorda fastigheter är det ägare till sådana som har mest att vinna på att hantera dagvattnet inom fastigheten. De stora ekonomiska vinsterna som möjliggörs för större fastigheter med *ytbaserad dagvattentaxa* var tydlig i exemplet med sjukhuset i Essen där

30 000 euro sparades i dagvattenavgifter första året efter bortkopplingen (Zukunftsinitiative Klima.Werk/EGLV, 2024). Om dagvattentaxans utformning omarbetas i Lunds kommun skulle alltså goda förutsättningar för ökat lokalt omhändertagande av dagvatten, särskilt på stora fastigheter, skapas. Det här kan vara en viktig och framgångsrik metod för att motivera fastighetsägare att hantera dagvatten lokalt.

En variant på *ytbaserad dagvattentaxa* finns i Lunds kommun i form av reducerad taxa om allt dag- och dränvatten hanteras inom en fastighet (VA SYD, 2024a). För en villa resulterar reduktionen i att 139 kr sparas varje år (VA SYD, 2024d). Det är troligtvis för lite för att motivera implementering av hållbara dagvattenanläggningar på privat mark. Dessutom behöver anslutningsavgiften, ungefär 10 000 kr, betalas igen om fastigheten ska återanslutas i framtiden vilket skapar stora osäkerheter. Att det redan finns en variant av reducerad dagvattentaxa i Lunds kommun är fördelaktigt. Författarna ser en potentiell utveckling av nya ekonomiska incitament utifrån den befintliga modellen, även om vägen till en framgångsrik incitamentsform tycks vara lång. *Medfinansiering* görs i Lunds kommun genom vattenråden. Under diskussionerna var den generella känslan att deltagarna såg positivt på *medfinansieringen*. Däremot var det en av de framgångsfaktorer som inte fick någon röst i det avslutande formuläret. Det framgick inte vad orsaken var. Eventuellt har det att göra med problematiken kring ansvarsfördelning och att kommunen helst ser att *medfinansiering* fortsatt administreras av vattenråden. En annan orsak skulle kunna vara att det inte finns ekonomiska medel att fördela, alternativt att de medlen som finns prioriteras till andra delar av VA-sektorn.

Det kunskapsspridande arbetet diskuterades flitigt under workshopen och deltagarna hade flera tankar och idéer om hur det kan förbättras. Såväl internutbildningar som lättillgänglig rådgivning för fastighetsägare lyftes. Flera diskussioner ledde också till hur samverkan med medborgarna kan förbättras. Exempelvis lyftes samverkan som en positiv bieffekt av en eventuell *medfinansiering*. I ett sådant program skulle kommunen arbeta direkt och konkret med fastighetsägare. Det skulle skapa god dialog och tillit vilket ökar nyckelfaktorerna *medvetenhet* och *association* även hos fastighetsägare och därigenom ökar potentialen för en lyckad implementering (Brown och Keath, 2008).

Framtiden innebär stora osäkerheter när det kommer till såväl klimatförändringar som stadsutveckling, politik och ekonomi. Enligt IPCC kommer den globala uppvärmningen sannolikt överstiga 1,5 grader innan 2040 med ändrade nederbördsmonster och fler extrema väderhändelser som följd (IPCC, 2023). Geels (2005) beskriver omställningsteorins tre nivåer av vilka klimatförändringar härrör till *landskap*. Förändringar på landskapsnivån skapar press på regimnivån, bland annat på regeringen och kommuner, vilket lägger grund för förändring. Därför kommer klimatförändringarna kräva sociotekniska interventioner. För att dessa ska bli framgångsrika och implementeringen lyckad behöver olika typer av aktörer vara mottagliga för förändringen (Brown och Keath, 2008).

Framgångsfaktorn *lösningssorienterade personer* och olika former av kunskapsspridande arbete kommer vara en viktig del i det arbetet. Genom att öka medvetenheten och förståelsen för fördelarna med hållbar dagvattenhantering på flera nivåer i samhället är sannolikheten för en lyckad implementering större. Deltagarna på workshopen visade medvetenhet och förståelse för framtida osäkerheter kring förutsättningar för dagvattenhantering. De förklarade att nya vägar och arbetssätt måste utformas och för att åstadkomma det behövs *lösningssorienterade personer*. Den här formen av medvetenhet inom kommunen är en viktig del i arbetet för en mer hållbar dagvattenhantering.

Ytterligare två framgångsfaktorer som valdes av flera deltagare i det individuella formuläret var *trestegsstrategi* och *krav på fördröjning*. Däremot framgick det i diskussionerna att implementeringen av dessa troligtvis skulle vara väldigt resurskrävande vilket ansågs vara det största hindret till införande av verktygen. Med resurser syftas troligtvis på tid och ekonomiska medel. Att betrakta ökade kostnader som en anledning att inte prioritera hållbar dagvattenhantering går inte i linje med Lunds kommuns dagvattenplan. Enligt den bedöms hållbar dagvattenhantering och de höjda kostnaderna som det leder till vara nödvändigt för att säkra stadens framtid (Lunds kommun och VA SYD, 2018a). I det här fallet tycks Lunds kommun uppnått tre av fyra nyckelfaktorer inom *Mottaglighetsmodellen* och endast ha *tillämpning*, det vill säga motivation och incitament, kvar till en lyckad implementering av en liknande strategi (Brown och Keath, 2008).



Värt att notera är att de verktyg som valdes som de fyra främsta av deltagarna på workshopen representerar fyra olika kategorier av framgångsfaktorer, det vill säga *organisatoriska*, *ekonomiska*, *sociokulturella* och *juridiska framgångsfaktorer*. Det går i linje med deltagarnas uppfattning att ingen åtgärd ensam kommer leda till stor förändring och att en kombination av flera typer av framgångsfaktorer kan möjliggöra ett paradigmskifte. Även Wihlborg m. fl. (2019) konstaterar att arbetet behöver göras brett inom flera kategorier parallellt. Under workshopen lyftes kraften i en kombination av ekonomiska incitament och kunskapsspridande arbete som ett exempel. Det här går också i linje med *Mottaglighetsmodellen* enligt vilken såväl kunskap och förståelse som praktisk genomförbarhet och goda incitament krävs för att användare, i det här fallet fastighetsägare, ska vara mottagliga för förändring (Brown och Keath, 2008). Författarna finner det troligt, utifrån *Mottaglighetsmodellen* och de diskussioner som fördes under workshopen med Lunds kommuns vattennätverk, att någon form av ekonomiskt incitament eller juridiskt krav i kombination med kunskapsspridande arbete kommer krävas för att öka implementeringen av hållbara dagvattenanläggningar på kvartersmark.



# 9

## Slutsats

Examensarbetets syfte var att identifiera potentiella framgångsfaktorer för ökad implementering av hållbara dagvattenåtgärder på kvartersmark. Totalt identifierades 19 verktyg och modeller som ansetts ha lett till en positiv utveckling av arbetet i Danmark, Norge och Tyskland. Flera av dessa har potential att implementeras även i Lunds kommun.

Under intervjuerna i Danmark, Norge och Tyskland gavs goda exempel på framgångsfaktorer i kategorierna *styrning*, *ekonomi*, *organisation*, *kunskap* och *sociokulturellt*. Det framgick tydligt att olika typer av verktyg och incitament behöver kombineras för att göra framsteg i arbetet med hållbar dagvattenhantering på kvartersmark. Krav eller ekonomiska styrmedel har varit nödvändiga för att åstadkomma en förändring och dessa typer av verktyg har genomgående kombinerats med kunskapsspridande eller rådgivande arbete. De mest framstående verktygen i Danmark och Norge var *medfinansiering* respektive *trestegsstrategi*. *Krav på fördröjning*, *ytbaserad dagvattentaxa* och *informationsspridande och samordnande organisationer* har alla varit väsentliga för arbetet i Tyskland och ofta använts i kombination.

Deltagarna på workshopen med Lunds kommuns vattennätverk såg potential i flera av de identifierade framgångsfaktorerna. Störst potential såg deltagarna hos organisationer med övergripande ansvar för dagvattenfrågan på avrinningsområdesnivå och organisationer med samordnat kunskapsspridande ansvar. Även *lösningorienterades personers* driv och engagemang framhölls som en nyckelfaktor. Vidare lyftes ekonomiska incitament och styrmedel, särskilt i form av *ytbaserad dagvattentaxa*, som ett intressant verktyg. Ytterligare en framgångsfaktor som Lunds kommun fann intressant var den norska *trestegsstrategin* och i synnerhet dess tydlighet gällande ansvarsfördelning. Förtydligad kravställning an-

sågs kunna ge god effekt men kräver förändring på högre nivå vilket sågs som en stor begränsning. Utifrån Lunds kommuns perspektiv ansågs dessa framgångsfaktorer mest intressanta. Eftersom förutsättningarna skiljer sig åt mellan svenska kommuner kan andra framgångsfaktorer ha större potential i andra delar av landet.

Avslutningsvis finns goda möjligheter för ökad implementering av hållbara dagvattenåtgärder på kvartersmark i Sverige. Tillgängliggörandet av kvartersmark ger kommunerna bättre förutsättningar att anpassa tätorter till det förändrande klimatet och därigenom minska risken för skada på människa, samhälle och miljö. Genom att lyfta blicken och undersöka hur andra länder arbetar för att överbrygga befintliga barriärer går det att finna väletablerade koncept och nya vägar framåt för svensk dagvattenhantering. Det här ger goda förutsättningar för ett mer hållbart Sverige.

## 9.1 Vidare studier

Hållbar dagvattenhantering, i synnerhet på kvartersmark, är en stor utmaning som kommer kräva mycket arbete för en tydlig ansvarsfördelning och en väl fungerande implementering. Uppfattningarna och tolkningarna av befintliga verktyg för ökad hållbar dagvattenhantering tycks skilja sig mellan olika aktörer och länder. En möjlig fortsättning på den här studien skulle därför kunna vara att utvidga intervjuernas omfattning och inkludera fler typer av aktörer, exempelvis byggherrar och svenska myndigheter. Även fastighetsägare som installerat en anläggning eller på annat sätt klimatanpassat sin fastighet skulle vara intressanta respondenter. Vidare skulle det vara intressant att utvidga studien för att täcka fler länder.

Såväl under workshopen som i litteraturgenomgången framkom exempel där de framgångsfaktorer som identifierats i intervjustudien implementerats i någon form i svenska kommuner. Författarna anser att förbättrad samverkan och ökad kunskapspridning också bör ske mellan kommuner, inte enbart inom dem. En studie som undersöker likheter och skillnader mellan svenska kommuners arbete med de identifierade framgångsfaktorerna kan ge stort bidrag i den utvecklingen.

Vidare ser författarna stor potential i framgångsfaktorn *ytbaserad dagvattentaxa*. Implementering i Sverige kommer vara väldigt resurskrävande. Bland annat behöver markanvändning kartläggas och lämpliga taxor fastställas. Genom att ta fram en standardiserad införandeprocess som kan användas i hela eller delar av Sverige skulle implementeringen förenklas. Vad en sådan standardisering behöver ta hänsyn till, och i förlängningen även hur den skulle kunna utformas, är ytterligare en intressant fråga att studera vidare.



# Källförteckning

Asplan Viak (2023). *Bynatur - casestudie blågrönt tak på Vega Scene*. 984005-10. Asplan Viak AS. URL: <https://d33by0imu011lz.cloudfront.net/1705417925/rapport-bynatur-casestudie-blaagroent-tak-paa-vega-scene.pdf>.

Avloppsguidenguiden (2024). *Om Avloppsguiden*. <https://avloppsguiden.se/> [Hämtad: 2024-05-04].

Battemarco, B. P., Tardin-Coelho, R., Veról, A. P., de Sousa, M. M., da Fontoura, C. V. T., Figueiredo-Cunha, J., Barbedo, J. M. R. och Miguez, M. G. (2022). "Water dynamics and blue-green infrastructure (BGI): Towards risk management and strategic spatial planning guidelines". *Journal of Cleaner Production* 333, s. 129993. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129993>.

Berlin, S. (2018). *Gründung einer Regenwasseragentur Eckpunkte*. [https://regenwasseragentur.berlin/wp-content/uploads/2022/01/Eckpunkte-RWA\\_2018-05-07.pdf](https://regenwasseragentur.berlin/wp-content/uploads/2022/01/Eckpunkte-RWA_2018-05-07.pdf) [Hämtad: 2024-04-22].

Berliner Regenwasseragentur (2019). *Einleitbegrenzung für Bauvorhaben*. <https://regenwasseragentur.berlin/einleitbegrenzung-brewa-be/> [Hämtad: 2024-04-16].

– (2024). *Zukunftsweisende Schwammstadt-Projekte gesucht*. <https://regenwasseragentur.berlin/zukunftsweisende-schwammstadt-projekte/> [Hämtad: 2024-04-22].

- Berliner Regenwasseragentur (u. å.). *Projektdatenbank*.  
<https://regenwasseragentur.berlin/schwammstadt-projekte/>  
[Hämtad: 2024-04-22].
- Berndtsson, R., Becker, P., Persson, A., Aspegren, H.,  
Haghighatafshar, S., Jönsson, K., Larsson, R., Mobini, S.,  
Mottaghi, M., Nilsson, J., Nordström, J., Pilesjö, P., Scholz, M.,  
Sternudd, C., Sörensen, J. och Tussupova, K. (2019). "Drivers of  
changing urban flood risk: A framework for action". *Journal of  
Environmental Management* 240, s. 47–56. DOI:  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.03.094>.
- Blecken, G. (2016). *Kunskapssammanställning Dagvattenrening*.  
2016-05. Svenskt Vatten Utveckling. URL:  
[https://www.svensktvatten.se/contentassets/  
979b8e35d47147ff87ef80a1a3c0b999/svu-rapport\\_2016-  
05.pdf](https://www.svensktvatten.se/contentassets/979b8e35d47147ff87ef80a1a3c0b999/svu-rapport_2016-05.pdf).
- Boverket (2021a). *Fördröjning och minskning av dagvatten*.  
[https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/  
ekosystemtjanster/verktyg/rakna/dagvattenhantering/](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/verktyg/rakna/dagvattenhantering/)  
[Hämtad: 2024-03-20].
- (2021b). *Grönytefaktor för kvartersmark*.  
[https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/  
ekosystemtjanster/verktyg/gronytefaktor/kvartersmark/](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/verktyg/gronytefaktor/kvartersmark/)  
[Hämtad: 2024-04-17].
- (2022). *Översvämning skyfall*. [https://www.boverket.se/sv/PBL-  
kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmann-  
intressen/hansyn/miljo\\_klimat/klimatrisker/bedom/  
hotkartor/skyfall/](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmannaintressen/hansyn/miljo_klimat/klimatrisker/bedom/hotkartor/skyfall/) [Hämtad: 2024-02-09].
- (2023a). *Ansvar för dagvatten i detaljplan*.  
[https://www.boverket.se/sv/PBL-  
kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-  
detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/ansvar-for-dagvatten-  
i-detaljplan/](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/ansvar-for-dagvatten-i-detaljplan/) [Hämtad: 2024-02-08].



- Boverket (2023b). *Dagvatten vid detaljplaneläggning*.  
<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/dagvatten-vid-detaljplanelaggnig/> [Hämtad: 2024-02-08].
- (2024). *Markanvändningens påverkan på vattenmiljö*.  
<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lamplighetsbedomning/mkn/vattenrelaterademkn/vattenforvaltningen/paverkan/> [Hämtad: 2024-04-28].
- Brown, R. R. och Keath, N. A. (2008). "Drawing on social theory for transitioning to sustainable urban water management: Turning the institutional super-tanker". *Australasian Journal of Water Resources* 12(2), s. 73–83. DOI: 10.1080/13241583.2008.11465336.
- Bærums kommune (2022). *Bestemmelser og retningslinjer*.  
<https://tjenester.baerum.kommune.no/innsyn/politikk/wfdokument.ashx?journalpostid=2020624535&dokid=5923348&versjon=1&variant=A&> [Hämtad: 2024-04-11].
- Deely, J., Hynes, S., Barquín, J., Burgess, D., Finney, G., Silió, A., Álvarez-Martínez, J. M., Bailly, D. och Ballé-Béganton, J. (2020). "Barrier identification framework for the implementation of blue and green infrastructures." *Land Use Policy* 99.
- Direktoratet for Byggkvalitet (u.å.). *Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning*. <https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/15/iii/15-8>.
- Edge (2024). *Intern presentation*.
- Europeiska kommissionen (2015). *Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities – Final report of the Horizon 2020 expert group on 'Nature-based solutions and re-naturing cities' – (full version)*. DOI: doi/10.2777/479582.

- Fletcher, T. D., Shuster, W., Hunt, W. F., Ashley, R. och Butler, D. (2015). "SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage". *Urban water journal* 12(7), s. 525–542. DOI: <https://doi.org/10.1080/1573062X.2014.916314>.
- Franco-Torres, M., C. Rogers, B. och Harder, R. (2021). "Articulating the new urban water paradigm". *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 51, s. 2777–2823. DOI: [10.1080/10643389.2020.1803686](https://doi.org/10.1080/10643389.2020.1803686).
- Fridell, K., Border, M. och Brattström, M. (2023). *Levande stadsrum - en handbok i Blågröngrå system*. 4.0., [omarb.] uppl. Malmö: Edge.
- Geels, F. (2005). "Processes and patterns in transitions and system innovations: Refining the co-evolutionary multi-level perspective". *Technological Forecasting and Social Change* 72(6), s. 681–696. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2004.08.014>.
- Glaas, E., Storbjörk, S., Hjerpe, M. och Jansson, H. (2021). *Samverkan för hållbar dagvattenhantering på kvartersmark: Utsikter och fallgropar för ökad interaktion mellan kommuner och fastighetsägare*. RISE. URL: <https://www.ri.se/sites/default/files/2023-05/SODA%20-%20Samverkan%20mellan%20kommuner%20och%20fastighets%C3%A4gare%20f%C3%B6r%20h%C3%A5llbar%20dagvattenhantering%20p%C3%A5%20kvartersmark.pdf>.
- Guan, X., Wang, J. och Xiao, F. (2021). "Sponge city strategy and application of pavement materials in sponge city". *Journal of Cleaner Production* 303, s. 127022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127022>.
- VA-guiden (2024a). *Anläggningswiki*. <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/> [Hämtad: 2024-03-25].
- (2024b). *Om VA-guiden*. <https://vaguiden.se/om-va-guiden/> [Hämtad: 2024-04-14].

Haghighatafshar, S., Jansen, J., Aspegren, H., Lidström, V., Mattsson, A. och Jonsson, K. (2014). "Storm-water management in Malmö and Copenhagen with regard to climate change scenarios". *Journal of Water Management and Research (VATTEN)* 70, s. 159–168.

HKC (2023). *HKC Flyer*. [https://hkc-online.de/Downloads/2023\\_HKC\\_Flyer\\_Allgemein\\_Engl.pdf](https://hkc-online.de/Downloads/2023_HKC_Flyer_Allgemein_Engl.pdf) [Hämtad: 2024-04-24].

– (2024). *Motivation und Tätigkeit*. <https://www.hkc-online.de/de/Ueber-uns/Motivation-und-Taetigkeit> [Hämtad: 2024-04-24].

HOFOR (2024). *Refusion af tilslutningsbidrag for private*. <https://www.hofor.dk/privat/spildevand/refusion-tilslutningsbidrag-privat/#:~:text=%C3%98nsker%20du%20at%20etablere%20en,%20og%20h%C3%B8re%20om%20dine%20muligheder> [Hämtad: 2024-04-15].

IPCC (2023). *Summary for Policymakers*. Geneva, Switzerland: IPCC, s. 1–34. DOI: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001.

Jeffrey, P. och Seaton, R. A. F. (2004). "A Conceptual Model of 'Receptivity' Applied to the Design and Deployment of Water Policy Mechanisms". *Environmental Sciences* 1(3), s. 277–300. DOI: 10.1080/15693430412331291661.

Klima.Werk (2024a). *Die Aufgabe*. <https://www.klima-werk.de/netzwerk/unsere-arbeit.html> [Hämtad: 2024-04-23].

– (2024b). *Grün-Dachinitiative*. <https://www.klima-werk.de/klimaaktiv/gruendachinitiativen.html> [Hämtad: 2024-04-23].

Klima.Werk (2024c). *Historie*.

<https://www.klima-werk.de/netzwerk/historie.html> [Hämtad: 2024-04-23].

– (2024d). *KRIS-Förderung*. <https://www.klima-werk.de/klimafoerderung/kris-foerderung.html>

[Hämtad: 2024-04-23].

– (2024e). *Projekte*.

<https://www.klima-werk.de/klimaprojekte.html> [Hämtad: 2024-04-23].

– (2024f). *Zusammen arbeiten*.

<https://www.klima-werk.de/netzwerk/partnerinnen.html> [Hämtad: 2024-04-23].

– (2024g). *ZVR-Förderung*.

<https://www.klima-werk.de/klimafoerderung/foerderung-durch-zukunftsvereinbarung-regenwasser.html> [Hämtad: 2024-04-23].

Klimakvarter (2024). *Fremtidens gårdhave ved Straussvej*.

<https://klimakvarter.dk/projekt/straussevej/> [Hämtad: 2024-04-15].

Klimatanpassningsportalen (2024). *Om oss*.

<https://www.klimatanpassning.se/om-oss/om-oss-1.156318> [Hämtad: 2024-05-04].

Kvale, S., Brinkmann, S. och Torhell, S.-E. (2014). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Tredje [reviderade] upplagan. Lund: Studentlitteratur.

Kyrkander, A. (2024). *Policyguide - för att möjliggöra innovativ hållbar dagvattenhantering på kvartersmark*. RISE. URL:

[https://www.ri.se/sites/default/files/2024-02/SODA%20-%20Policyguide%20f%C3%B6r%20att%20m%C3%B6jligg%C3%B6ra%](https://www.ri.se/sites/default/files/2024-02/SODA%20-%20Policyguide%20f%C3%B6r%20att%20m%C3%B6jligg%C3%B6ra%20)

20innovativ%20h%C3%A5llbar%20dagvattenhantering%20p%C3%A5%20kvartersmark.pdf.

Københavns Universitet (2024). *Grøn Klimaskærm kan opsuge vand og dæmpe trafikstøj.*

<https://ign.ku.dk/green-solutions/groen-klimaskaerm/>  
[Hämtad: 2024-03-25].

Lantz, A. (2013). *Intervjumetodik*. 3., [omarb.] uppl. Lund: Studentlitteratur.

Lunds kommun (2018). *Lunds kommuns översiktsplan*. <https://lund.se/download/18.44e3ea617a0905381360a27/1631609081562/Lunds%20kommuns%20%C3%B6versiktsplan%20%E2%80%93%20Del%202%20Markanv%C3%A4ndning%20och%20h%C3%A4nsyn.pdf>  
[Hämtad: 2024-04-12].

– (2023). *Mål: yt- och grundvatten*.

<https://lund.se/kommun-och-politik/hallbara-lund/ekologisk-hallbarhet/mal-yt--och-grundvatten>  
[Hämtad: 2024-04-15].

– (2024). *Ny översiktsplan - samråd*.

<https://lund.se/stadsutveckling-och-trafik/detaljplaner-och-oversiktlig-planering/ny-oversiktsplan---samrad>  
[Hämtad: 2024-04-12].

Lunds kommun och VA SYD (2018a). *Dagvattenplan*. <https://lund.se/download/18.44e3ea617a0905381360a25/1631609081113/Dagvattenplan%0Af%C3%B6r%20Lunds%20kommun.pdf> [Hämtad: 2024-04-12].

– (2018b). *Åtgärdsplan för hantering av dagvatten i befintlig stadsmiljö - Lunds stad*.

<https://lund.se/download/18.44e3ea617a0905381360a24/1631609080948/Bilaga%20till%20Dagvattenplan%20f%C3%A4r%20Lunds%20kommun%20-%20%C3%A4tg%C4rdsplan%20f%C3%A4r%20hantering%20av%20dagvatten>

20av%20dagvatten%20i%20befintlig%20stadsmiljÃ%20%E2%80%93%20Lunds%20stad.pdf [Hämtad: 2024-04-12].

Länsstyrelsen Stockholm (2024). *Vattenverksamhet*.

<https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/miljo-och-vatten/atgarder-och-verksamheter-i-vatten/vattenverksamhet.html> [Hämtad: 2024-04-23].

Miljødirektoratet (2021). *Krafttak for digitalisering av overvannstiltak*.

<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/klimatilpasning-prosjekter/2021/krafttak-for-digitalisering-av-overvannsanlegg/> [Hämtad: 2024-04-25].

Miljøstyrelsen (2022). *Vejledning om fastsættelse af serviceniveau for tag- og overfladevand efter den samfundsøkonomiske metode i serviceniveaubekendtgørelsen*. Vejledning nr. 57. URL:

<https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2022/03/978-87-7038-405-6.pdf>.

Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.

Naturvårdsverket (1993). *Allmänna råd 93:6: Bräddning från avloppsledningar*. Solna: Naturvårdsverket Samhällstekniska avdelningen.

– (2017). *Ekosystemtjänstförteckning med inventering av dataunderlag för kartläggning av ekosystemtjänster och grön infrastruktur*. 6797.

URL:

<https://www.naturvardsverket.se/4ac34d/globalassets/media/publikationer-pdf/6700/978-91-620-6797-7.pdf>.

– (2023). *Dagvattenhantering i befintlig bebyggelse*. <https://www.sverigesmiljomal.se/etappmalen/dagvattenhantering-i-befintlig-bebyggelse/>

[Hämtad: 2024-04-15].

- Naturvårdsverket (2024a). *Ekosystemtjänster*.  
<https://www.naturvardsverket.se/annesomraden/mark-och-vattenanvandning/ekosystemtjanster/> [Hämtad: 2024-04-02].
- (2024b). *Klimatförändringarnas effekter i Sverige*.  
<https://www.naturvardsverket.se/annesomraden/klimatforandringar/klimatet-i-framtiden/effekter-i-sverige/> [Hämtad: 2024-02-09].
- NIVA et al. (u.å.). *NEW WATER WAYS Anbefalinger fra et borgerpanel*. NIVA, Oslo kommune & So Central. URL:  
<https://www.socentral.no/wp-content/uploads/2021/04/New-Water-Ways-Anbefalinger-fra-et-borgerpanel.pdf>.
- Nordlöf, B., Ekholm, H. M., Sörelius, H., Stenvall, B. och Farquharson, L. (2023). *Utmaningar och framgångsfaktorer för dagvattenhantering på kvartersmark - Erfarenhetsåterföring från kommuner och kommunala bostadsbolag*. 2023:106. RISE. URL:  
<https://www.ri.se/sites/default/files/2023-12/SODA-Utmaningar%20och%20framg%C3%A5ngsfaktorer%20f%C3%B6r%20dagvattenhantering%20p%C3%A5%20kvartersmark%20-%20Erfarenhets%C3%A5terf%C3%B6ring%20fr%C3%A5n%20kommuner%20och%20kommunala%20bostadsbolag.pdf>.
- Norsk Standard (2020). *NS 3845:2020 Blågrønn faktor - Beregningsmetode og vektingsfaktorer*.  
<https://online.standard.no/nb/ns-3845-2020> [Hämtad: 2024-02-09].
- Norsk Vann (2024). *Synspunkter på Miljødirektoratets forslag til nytt overvannsgebyr*. <https://norskvann.no/miljodirektoratet-foreslar-nytt-overvannsgebyr-vi-onsker-dine-innspill/> [Hämtad: 2024-04-24].
- Persson, P., Gallardo, I., Kallioniemi, K. och Foltyn, A.-M. (2009). *PlanPM Dagvatten*. Lönsstyrelsenrapport 2008:24. Länsstyrelsen i Skåne Län. URL: [https://www.lansstyrelsen.se/download/18.26f506e0167c605d569477d5/1551710360972/PM\\_dagvatten.pdf](https://www.lansstyrelsen.se/download/18.26f506e0167c605d569477d5/1551710360972/PM_dagvatten.pdf).

Regeringskansliet (2015). *Länsstyrelserna*.

<https://www.regeringen.se/myndigheter-med-flera/lansstyrelserna/> [Hämtad: 2024-04-12].

Rentachintala, L. R. N. P., Reddy, M. G. M. och Mohapatra, P. K. (2022). "Urban stormwater management for sustainable and resilient measures and practices: a review". *Water Science and Technology* 85(4), s. 1120–1140. DOI: 10.2166/wst.2022.017.

RISE (2024). *Samverkan för hållbar dagvatten- och skyfallshantering på kvartersmark*.

<https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/projekt/samverkan-for-hallbar-dagvatten-och-skyfallshantering-pa-kvartersmark> [Hämtad: 2024-04-17].

Rittel H. W. J. och Webber, M. M. (1973). "Dilemmas in a general theory of planning". *Policy Sciences* 4(2), s. 155–169. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01405730>.

Ritthammer, S. och Sillanpää, M. (2022). "Mainstreaming Nature-based Solutions; The impact of societal dynamics on risk and adaptation perspectives of pluvial floods in Malmö". Lunds Universitet.

Schimanke, S., Joelsson, M., Andersson, S., Carlund, T., Wern, L., Hellström, S. och Kjellström, E. (2022). *Observerad klimatförändring i Sverige 1860–2021*. Klimatologi 69. SMHI. URL: [https://www.smhi.se/polopoly\\_fs/1.189743!/Klimatologi\\_69%20observerad%20klimatf%C3%B6r%C3%A4ndring%20i%20Sverige%2018602021.pdf](https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.189743!/Klimatologi_69%20observerad%20klimatf%C3%B6r%C3%A4ndring%20i%20Sverige%2018602021.pdf).

SFS 1998:808. *Miljöbalk*.

SFS 2006:412. *Lag om allmänna vattentjänster*.

SFS 2010:900. *Plan- och bygglag*.



- SKR (2024). *Om SKR*. <https://skr.se/skr/omskr.409.html> [Hämtad: 2024-04-15].
- Skumlien Furuseth, I., Barkved, L. och Seifert-Dähnn, I. (2021). ”Lokale overvannstiltak i urbane boligområder: Erfaringer fra samarbeid på Grefsen-Kjelsås, Oslo”. *VANN* 56(4), s. 330–339. URL: <https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2022/02/Furuseth.pdf>.
- SMHI (2023). *Olika typer av översvämningar*. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/oversvamnningar/olika-typer-av-oversvamnningar-1.176299> [Hämtad: 2024-02-09].
- (2024). *Om SMHI*. <https://www.smhi.se/oms-smhi> [Hämtad: 2024-05-04].
- SOU 2023:72. *En enklare hantering av vattenfrågor vid planläggning och byggande*.
- SPARE (2024). *About SPARE*. <https://www.spare-project.com/about-spare> [Hämtad: 2024-04-12].
- Standard Norge (2020). *Blågrønn faktor*. <https://standard.no/fagomrader/parker-og-grontanlegg/blagronn-faktor/> [Hämtad: 2024-04-16].
- Stockholm stad (2021). *GYF Grönytefaktor för kvartersmark*. <https://tillstand.stockholm/globalassets/foretag-och-organisationer/tillstand-och-regler/tillstand-regler-och-tillsyn/lokal-och-fastigheter/handbocker-och-riktlinjer-vid-byggnation-i-stockholm/gyf-for-kvartersmark.pdf> [Hämtad: 2024-04-21].
- Sweden Green Building Council (2024). *Vad är BREEAM-SE?* <https://www.sgbc.se/certifiering/breeam-se/vad-ar-breeam-se/> [Hämtad: 2024-04-16].

Svenskt Vatten (2016). *Publikation P110: Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.

– (2021a). *Publikation P120: VA-taxa*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.

– (2021b). *Svenskt Vatten tycker*.  
<https://www.svensktvatten.se/politik-paverkan/svenskt-vatten-tycker/> [Hämtad: 2024-04-22].

– (2022). *Om oss*. <https://www.svensktvatten.se/om-oss/>  
[Hämtad: 2024-04-22].

– (2023). *Forskning, innovation och utveckling*.  
<https://www.svensktvatten.se/forskning/> [Hämtad:  
2024-04-22].

– (2024). *Miljö kvalitetsnormer för vatten och hav*.  
<https://www.svensktvatten.se/vattentjanster/avlopp-och-miljo/utslapp-och-recipient/miljokvalitetsnormer/>  
[Hämtad: 2024-04-15].

Sörelius, H. (2023). *Några steg mot en bättre planering för hållbar dagvattenhantering – Läsningar och lösningar i planprocessen vid nybyggnation*. RISE. URL:  
[https://www.ri.se/sites/default/files/2022-05/SODA%20-%20N%C3%A5gra%20steg%20mot%20en%20b%C3%A4ttre%20planering%20f%C3%B6r%20h%C3%A5llbar%20dagvattenhantering\\_2022-05-23.pdf](https://www.ri.se/sites/default/files/2022-05/SODA%20-%20N%C3%A5gra%20steg%20mot%20en%20b%C3%A4ttre%20planering%20f%C3%B6r%20h%C3%A5llbar%20dagvattenhantering_2022-05-23.pdf).

VA SYD (2023a). *Dagvatten*.  
<https://www.vasyd.se/Artiklar/Dagvatten> [Hämtad:  
2024-04-12].

– (2023b). *Politisk organisation*. <https://www.vasyd.se/Artiklar/Om-oss/Politisk-organisation>  
[Hämtad: 2024-04-15].

- VA SYD (2023c). *Taxor och avgifter för vatten och avlopp*.  
<https://www.vasyd.se/Artiklar/Regler-och-riktlinjer-VA/Taxor-och-avgifter-VA> [Hämtad: 2024-04-12].
- (2024a). *Ekonomisk ersättning för att koppla bort stuprör*.  
<https://platsforvattnet.vasyd.se/ekonomisk-ersattning-for-att-koppla-bort-stupror/> [Hämtad: 2024-03-27].
  - (2024b). *Frågor om Plats för vattnet [E-post]*. Personlig kommunikation.
  - (2024c). *Politisk organisation*.  
<https://platsforvattnet.vasyd.se/om-oss/> [Hämtad: 2024-04-23].
  - (2024d). *Taxebilaga 2 - Brukningsavgifter Lunds kommun (inkl. moms)*. [https://www.vasyd.se/-/media/Dokument\\_ny\\_webb/Taxor/Avgifter-for-vatten-och-avlopp/2024/Taxebilaga-2-Lund-2024.pdf](https://www.vasyd.se/-/media/Dokument_ny_webb/Taxor/Avgifter-for-vatten-och-avlopp/2024/Taxebilaga-2-Lund-2024.pdf) [Hämtad: 2024-04-26].
  - (2024e). *Tillsammans gör vi plats för vattnet*.  
<https://platsforvattnet.vasyd.se/> [Hämtad: 2024-04-12].
- Vattenmyndigheterna (2024a). *EU:s vattendirektiv*. <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/eus-vattendirektiv.html> [Hämtad: 2024-04-04].
- (2024b). *Miljö kvalitetsnormer för vatten*.  
<https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten.html> [Hämtad: 2024-04-23].
  - (2024c). *Om vattenmyndigheterna*. <https://www.vattenmyndigheterna.se/om-vattenmyndigheterna.html> [Hämtad: 2024-04-25].
  - (2024d). *Vattenorganisationernas roll*.  
<https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/>

vattenforvaltning-i-sverige/vattenorganisationernas-roll.html [Hämtad: 2024-04-22].

Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm.

Wihlborg, M. (2016). "Blågröna lösningar; Barriärer och drivkrafter i omställningen mot en holistisk dagvattenhantering". Lunds Universitet.

Wihlborg, M., Sörensen, J. och Alkan Olsson, J. (2019). "Assessment of barriers and drivers for implementation of blue-green solutions in Swedish municipalities". *Journal of Environmental Management* 233, s. 706–718. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.12.018>.

Volue Infrastructure, S. hos (2024). *Kartläggning av LOD-lösningar i Norge*. Intervju av Linn Ihrefjord och Tove Wideqvist [Teams], 4 April.

Zukunftsinitiative Klima.Werk/EGLV (2024). *PROSPER-HOSPITAL*. <https://www.klima-werk.de/klimaprojekte/prosper-hospital.html> [Hämtad: 2024-04-28].

# A

## Intervjumall

### **Background:**

- What is your background in the stormwater field in terms of education?
- Can you briefly explain your professional experience of stormwater management?

### **General management:**

- What guidelines do you have in Germany/Denmark/Norway regarding dimensioning of stormwater systems?
- Have any implementations of detention measures on private property lead to any change in the dimensioning of the public pipe network?
- Are there any legal demands that you can put on private property owners to handle stormwater on their land in Germany/Denmark/Norway?
- Has the authorities changed the legislation or other rules in the last few years to facilitate implementation?
  - If yes, What effect have they had?
- Are there any economical instruments to use to increase implementation on private property?
  - If yes: What effect have they had?
  - If yes and a subsidy: What kind of actors can apply for or use these instruments?
- Have there been any kind of campaign to raise awareness or increase knowledge to increase implementation of detention measures on private land?

## **Specific projects of implementation of detention measures on private property:**

- Can you give a short description of the project?
- Why do you consider this project a success?
- In your opinion, what conditions were present that enabled the success of the project?
- What stakeholders were involved?
  - How well did the cooperation between different stakeholders/actors go?
- Did you leverage any legal instruments to ensure the implementation?
- Did you leverage any economic instruments to encourage the implementation?
- Did the project include any community outreach?
  - If yes: how was this done?
  - If yes: was the sense of community improved?
- Who is responsible for the maintenance after construction is complete?
  - Has it worked well?

# B

## Workshopfrågor

### Diskussionsfrågor

*Frågorna diskuterades frågorna i grupper om 3-5 personer. De kursiva delarna i kategorierna styrning och sociokulturellt var uppgifter som gjordes i grupp och diskuterade i helgrupp.*

#### Styrning:

- Är det något av dessa verktyg som redan används i någon utsträckning och skulle kunna utvecklas? Motivera!
- Vad krävs för att dessa verktyg ska kunna användas i Lund?
- *När tror ni att vardera lösning skulle kunna vara redo att implementeras i Lund? (De fyra verktygen i kategorin styrning placeras av vardera grupp på en gemensam tidslinje.)*

#### Sociokulturellt:

- Vad skulle ni kunna få ut av att involvera medborgarna i flera skeden av dagvattenrelaterade projekt?
- Hur kan dessa lösningar inspirera till ökad implementering av fördröjande åtgärder på följande kategorier av kvartersmark: bostadsområde, industri, detaljhandel och skolområde?
- *Kopplat till den andra frågan: Grupperna fick i uppgift att skriva ner vilka sociokulturella verktyg som kan vara användbara på vilka typer av kvartersmark. Gruppernas svar sammanställdes sedan för att se vilken lösning som kan användas med störst bredd.*

## **Organisation:**

- Vilken/vilka existerande organisationer eller vattenråd skulle kunna ta på sig koordinerande och informations-spridande ansvar
- Vad för typ av ansvar skulle dessa organisationer eller vattenråd kunna ta på sig?

## **Ekonomi:**

- Vilket incitament hade fått dig som privatperson att investera i blågröna lösningar på din bostad?
- Vilka förändringar krävs för att möjliggöra implementering av dessa incitament i Lunds kommun?



## Avslutande individuellt formulär:

*Deltagarna fick följande som en individuell, avslutande uppgift.*

“Syftet med projektet är att identifiera framgångsfaktorer för implementering av dagvattenhantering på kvartersmark. Markera de tre lösningarna som du personligen ser mest potential hos i detta avseende. Längst ner finns utrymme där vi ber dig motivera dina val.”

Styrning	Sociokulturellt	Organisation	Ekonomi
Krav på fördröjning	Workshoppar	Informationsspridande och samordnande organisationer	Ytbaserad dagvattentaxa
Trestegsstrategi	Vattenmärke på fasaden		Medfinansiering
Blågrön faktor	Lösningsorienterade personer		Återbetald anslutningsavgift
Avrinningskoefficient	Inspirera och informera grannar		
	Miljöcertifiering		

*Motivering:*