



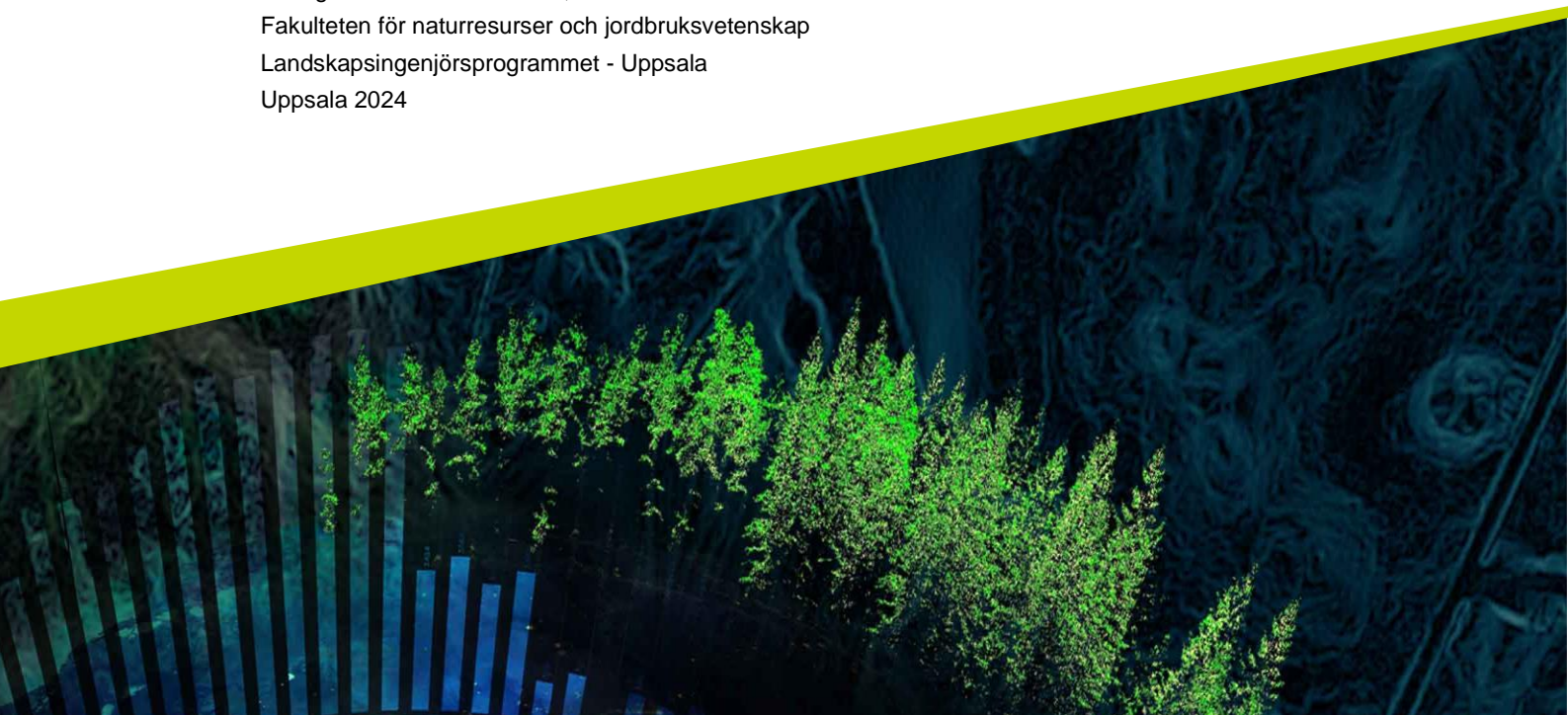
# Fallstudie av hållbar dagvattenhantering på bostadsgårdar

En erfarenhetsåterföring från byggprocessen

---

Hannah Cronblad & Daniel Fernberg

Självständigt arbete • 15 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap  
Landskapsingenjörsprogrammet - Uppsala  
Uppsala 2024



# Fallstudie av hållbar dagvattenhantering på bostadsgårdar. En erfarenhetsåterföring från byggprocessen.

*Case study of sustainable stormwater management in residential courtyards.  
A feedback of experiences from the construction process.*

Hannah Cronblad & Daniel Fernberg

<b>Handledare:</b>	Karin Holmgren, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för stad och land
<b>Bitr. handledare:</b>	Astrid Berglund, WRS Uppsala AB
<b>Examinator:</b>	Petter Åkerblom, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för stad och land
<b>Omfattning:</b>	15 hp
<b>Nivå och fördjupning:</b>	Grundnivå, G2E
<b>Kurstitel:</b>	Självständigt arbete i landskapsarkitektur
<b>Kurskod:</b>	EX1004
<b>Program/utbildning:</b>	Landskapsingenjörsprogrammet - Uppsala
<b>Kursansvarig inst.:</b>	Institutionen för stad och land
<b>Utgivningsort:</b>	Uppsala
<b>Utgivningsår:</b>	2024
<b>Upphovsrätt:</b>	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd. Alla informanter vars namn behandlas i uppsatsen har givit sitt tillstånd.
<b>Elektronisk publicering:</b>	<a href="https://stud.epsilon.slu.se">https://stud.epsilon.slu.se</a>
<b>Nyckelord:</b>	Hållbar dagvattenhantering, dagvatten, dagvattenlösningar, översvämning, kvartersmark, bostadsgård, lagar, kravställning

## **Sveriges lantbruksuniversitet**

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

## Sammanfattning

Klimatförändringarna leder till extremare väder vilket i Sverige tar sig uttryck i ökad nederbörd och frekventare skyfall med förhöjd risk för översvämningar som följd. Denna utveckling ställer stora krav på dagvattenhanteringen där kapacitetsbegränsningar i VA-systemen tvingar kommunerna att finna nya lösningar för att hantera de vattenmassor som uppstår i den urbana miljön vid nederbörd. Denna fallstudie undersökte och samlade in erfarenheter från arbetet med hållbar dagvattenhantering på två bostadsgårdar. Genom analys av handlingar kopplade till projektet, platsbesök samt intervjuer med aktörer från byggprocessen skapades en bild av problematiken och framgångsfaktorer med arbetet runt dagvattenfrågor på kvartersmark. Arbetet utgick från den statliga utredningen *En enklare hantering av vattenfrågor vid planläggning och byggande* (SOU 2023:72) och hypotesen att de eventuella problem som uppstått hade kunnat avhjälpas om utredningens lagförslag varit gällande. Studien kom fram till att en del problematik kan härledas till otydlighet i lagen vilket försvårar kravställning kring dagvattenhantering. Andra centrala observationer från studien är att kunskapsbrist kring dagvattenfrågan förhindrar en bredare implementering av dagvattenlösningar på kvartersmark. Vi efterfrågar politiska ramverk och en större förståelse för att det krävs strukturella åtgärder för att få bukt med översvänningsproblematiken. Ekonomiska incitament och en tydligare lagstiftning skulle kunna leda till genomslag även hos de fastighetsägare som inte riskerar att få sina fastigheter översvämmade. Frågan kring hög biodiversitet i kombination med funktionella dagvattenlösningar avhandlas också där vår slutsats är att ämnet behöver studeras vidare för att ta reda på huruvida det är hållbart eller ej med hög biodiversitet i en sådan miljö. Ytterligare slutsats som dragits från studien är att framgångsrika exempel på hållbar dagvattenhantering på kvartersmark existerar i form av studiens bostadsgårdar, men för att försäkra samhället mot framtida kostnader från översvämningar behöver de goda exemplen bli norm vid exploatering och ombyggnation.

*Nyckelord:* Hållbar dagvattenhantering, dagvatten, dagvattenlösningar, översvämning, kvartersmark, bostadsgård, lagar, kravställning

## Abstract

Climate change is leading to more extreme weather, which in Sweden manifests as increased precipitation and more frequent cloudbursts, resulting in an elevated risk of flooding. This trend places significant demands on stormwater management, where capacity limitations in water and sewage systems force municipalities to find new solutions to handle the water masses that occur in urban environments during precipitation. This case study examined and gathered experiences from sustainable stormwater management efforts in two residential courtyards. Through the analysis of project-related documents, site visits, and interviews with stakeholders involved in the construction process, a picture of the challenges and success factors in dealing with stormwater issues on private land was formed. The study was based on the state investigation *Simplified management of water issues in planning and construction* (SOU 2023:72) and the hypothesis that any problems that arose could have been addressed if the proposed legal amendments from the investigation were in effect. The study concluded that some issues could be attributed to ambiguity in the law, which complicates requirements regarding stormwater management. Other key observations from the study include that a lack of knowledge about stormwater issues hinders a broader implementation of stormwater solutions on private land. We advocate for political frameworks and a greater understanding that structural measures are needed to address the flood problem. Economic incentives and clearer legislation could also have an impact on property owners who are not at risk of having their properties flooded. The issue of high biodiversity in combination with functional stormwater solutions is also discussed, with our conclusion being that further study is needed to determine whether high biodiversity in such an environment is sustainable or not. Another conclusion drawn from the study is that successful examples of sustainable stormwater management on private land exist, as seen in the residential courtyards studied. However, to safeguard society against future costs from flooding, these successful examples need to become the norm in development and reconstruction projects.

*Keywords:* Sustainable stormwater management, stormwater, stormwater solutions, flooding, private land, residential courtyards, laws, requirements specification

## Förord

Den här kandidatuppsatsen är skriven under våren 2024 som en del av landskapsingenjörsprogrammet vid SLU Ultuna. Arbetet med uppsatsen har i huvudsak gjorts gemensamt. Daniel har skrivit avsnitt 3.1, 3.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4, 5.4 och 5.5. Hannah har skrivit avsnitt 3.3.5 och 3.4, 4, 5.4 och 5.5. Däremot har båda kompletterat med text, kommenterat, diskuterat, korrekturläst, ifrågasatt och tagit bort text från varandras skrivna delar. Transkribering är genomförd med hälften var. Diskussionen har skrivits av Daniel och bearbetats och reviderats av Hannah. Inför diskussionen har båda tillsammans diskuterat dess potentiella innehåll. Daniel står för en något större del av insamlandet av de vetenskapliga texterna och Hannah för större delen av insamlandet av dokumenthandlingar. Layouten har diskuterats av båda men har genomförts av Hannah. Båda har bidragit med fotografier, Hannah har genomfört arbetet med kartorna. Arbetet har bearbetats löpande av båda parter, oberoende av vem som ansvarat för vilken del. Båda parter har varit delaktiga i alla delar, vilket skapar en trygghet som gör att vi båda kan stå bakom arbetet.

/Hannah Cronblad & Daniel Fernberg

Uppsala, mars 2024

# Innehållsförteckning

<b>Tabellförteckning .....</b>	<b>9</b>
<b>Figurförteckning.....</b>	<b>10</b>
<b>Förkortningar .....</b>	<b>13</b>
<b>1.    <b>Introduktion</b> .....</b>	<b>14</b>
1.1    Syfte .....	14
1.2    Frågeställningar .....	15
1.3    Avgränsningar .....	15
<b>2.    <b>Metod</b>.....</b>	<b>16</b>
2.1    Litteraturstudier .....	16
2.2    Intervjuer .....	17
2.3    Platsbesök.....	19
<b>3.    <b>Bakgrund</b> .....</b>	<b>20</b>
3.1    Vad är dagvatten?.....	20
3.2    De svenska VA-systemen.....	21
3.2.1    Kombinerade avloppssystem.....	21
3.2.2    Separatsystem .....	21
3.2.3    Duplikatsystem .....	21
3.3    Klimatförändringar och dagvatten .....	22
3.3.1    Frekventare skyfall.....	22
3.3.2    Varför behövs komplement till VA-systemen? .....	22
3.3.3    Hållbar dagvattenhantering.....	23
3.3.4    FN's klimatmål .....	24
3.3.5    EU's vattendirektiv .....	24
3.4    Svensk kravställning om dagvattenhantering på kvartersmark .....	25
3.4.1    Plan- och bygglagen .....	26
3.4.2    Miljöbalken .....	26
3.4.3    Lagen om allmänna vattentjänster .....	27
3.4.4    En enklare hantering av vattenfrågor vid planläggande och byggande .....	27
<b>4.    <b>Fallstudie av två bostadsgårdars dagvattenlösningar</b> .....</b>	<b>28</b>
4.1    Exemplet Woodhouse Rosendal.....	30

4.1.1	Den fördjupade dagvattenutredningen för Rosendalfälten – recipientens status .....	30
4.1.2	Den fördjupade dagvattenutredningens åtgärdsförslag för kvartersmark ....	31
4.1.3	Kravställning för kvartersmark i detaljplan .....	31
4.1.4	Markanvisningstävling etapp 2 .....	31
4.1.5	Geosigmas dagvattenutredning.....	32
4.1.6	Färdig anläggning – observation vid platsbesök .....	32
4.2	Exemplet Hagsätravägen.....	37
4.2.1	Markanvisning och Stockholms shems planer för dagvattenhantering på kvartersmark .....	37
4.2.2	Hagsätra Rågsved Dagvatten– Skyfallsanalys, recipientens status .....	38
4.2.3	Stockholms stads dagvattenstrategi .....	38
4.2.4	Stockholms stads åtgärdsnivå.....	38
4.2.5	Hagsätravägens dagvattenutredning.....	39
4.2.6	Dagvattenutredningens åtgärdsförslag.....	39
4.2.7	Detaljplanens planbeskrivning angående dagvattenhantering .....	40
4.2.8	Färdig anläggning – observation vid platsbesök .....	40
<b>5.</b>	<b>Erfarenhetsåterföring .....</b>	<b>46</b>
5.1	Idéstadiet.....	47
5.1.1	Förankra dagvattenfrågan tidigt och bevaka frågan hela vägen .....	47
5.1.2	Markanvisningstävlingar kan underlätta kravställning .....	47
5.2	Projekteringskedet .....	48
5.2.1	Vikten av kunskap hos dagvattenaktörerna... ..	48
5.2.2	...men även hos övriga aktörer inom stadsbyggnad .....	48
5.2.3	Ansvarsfördelning inom kommunen .....	49
5.2.4	Kostnadseffektivt med hållbar dagvattenhantering .....	50
5.3	Byggskedet .....	50
5.3.1	Betydelsen av noggrannhet i detaljerna .....	50
5.4	Förvaltningskedet.....	51
5.4.1	Överlämningen .....	51
5.4.2	Blev det som det var tänkt? .....	51
5.4.3	Uppföljning av dagvattenlösningarna .....	52
5.4.4	Framtida problematik .....	52
5.4.5	Kunskapsbrist .....	52
5.4.6	Brist på krav i efterhand.....	53
5.5	Den statliga utredningens förslag till lagändring .....	53
5.5.1	Definition av dagvatten .....	54
5.5.2	Lagförslag om placering och utförande av dagvattenlösningar.....	54
5.5.3	Lagförslag om att kommunen ska kunna förelägga en fastighetsägare att vidta vattenåtgärder på sin tomt. ....	55
<b>6.</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>57</b>

6.1	Resultatdiskussion .....	57
6.1.1	Frågeställning kring problem och problemlösning .....	57
6.1.2	Hade de problem som uppstått kunnat undvikas om de nya lagförslagen varit gällande? .....	58
6.1.3	Bostadsgårdarnas planering och slutresultat .....	59
6.2	Metoddiskussion .....	60
6.2.1	Intervju som metod .....	60
6.2.2	Litteraturstudie som metod .....	61
6.2.3	Platsbesök som metod .....	61
6.3	Fortsatta studier .....	61
6.4	Slutsats .....	62
	<b>Referenser</b> .....	<b>63</b>
	<b>Figurreferenser</b> .....	<b>68</b>
	<b>Tack</b> .....	<b>69</b>
	<b>Bilaga 1</b> .....	<b>70</b>



# Tabellförteckning

Tabell 1: Tabell över studiens deltagande informanter. Intervjuerna är många till antalet och för att det inte ska upplevas rörigt kommer informanterna benämnas med nummer i stället för med namn i uppsatsen.....	18
Tabell 2: Summering av Woodhouse Rosendals hållbara dagvattenhantering. ....	36
Tabell 3: Summering av Hagsätravägens hållbara dagvattenhantering. ....	45
Tabell 4: Tabell över byggprocessens olika skeden. Ger en teoretisk och förenklad bild av vad som sker i respektive skede, i praktiken överlappar dock flera av skedena varandra och många aktörer är med i fler än ett skede. Det som sker under skedena är dessutom endast ett axplock av allt som händer i skedet. Tabellen är inspirerad av Nordstrand (2008).....	46

## Figurförteckning

- Figur 1: Hållbar dagvattenhantering bidrar till flera av FN's globala hållbarhetsmål (Svenska FN-förbundet 2023). ..... 24
- Figur 2: Den svarta stjärnan markerar Woodhouse Rosendals lokalisering söder om Uppsala stadskärna, mellan Stadsskogens och Kronparkens naturreservat. Gatan som går centrerat genom kartan i nordsydlig riktning är Dag Hammarskjölds väg. Till höger i kartan syns recipient Fyrisån. (Bakgrundskarta: Karta, skala 1:10 000 © Lantmäteriet 2024) ..... 28
- Figur 3: De svarta stjärnorna markerar de två bostadshusen på Hagsätravägen och deras position i förhållande till stadsdelarna Hagsätra och Rågsved, söder om Stockholm. Det blå området i kartans sydöstra del visar recipient Magelungen, medan recipient Mälaren-Fiskarfjärden ligger utanför kartbild i norr. (Bakgrundskarta: Karta, skala 1:10 000 © Lantmäteriet 2024) ..... 29
- Figur 4: Karta över del av norra Rosendal. Woodhouse Rosendal, markerat i rött, ligger i korsningen Torgny Segerstedts allé och Gerd Enequists gata. (Bakgrundsbild: Flygbild, skala 1:2000 © Lantmäteriet) ..... 30
- Figur 5: Ängsytan ligger i en sänka och inkluderar en av bostadsgårdens två perkolationsbrunnar. Dessa brunnar är en av avvikelserna från tävlingsbidraget, då planen från början var att bostadsgården skulle klara sig utan dessa. (Foto: Hannah Cronblad) ..... 32
- Figur 6: Regnbädden, som i relationshandling kallas torrdamm, inkluderar två bräddningsbrunnar och tre inlopp. I bakgrunden skymtar gårdshuset. Till vänster i bild, bortom torrdammen, syns ett av de nyplanterade träden. I vänstra hörnet skymtar en planteringsyta. (Foto: Hannah Cronblad)..... 33
- Figur 7: Gårdshus med biotaktak och släpp som leder takvatten ner till en regnskördartunna, vilket bidrar till cirkularitet av dagvatten. (Foto: Hannah Cronblad) ..... 33
- Figur 8: Bostadsgårdens höjdsättning har sin lågpunkt i norra delens dagvattenränna, till vänster i bild. Därifrån leds vattnet vidare till förbindelsepunkten utanför kvartersmark, vilken befinner sig längst upp i bilden. Till höger skymtar en

planteringsyta samt semipermeabel yta i form av gräsarmerad betong. (Foto: Hannah Cronblad).....	34
Figur 9: Bevarandet av naturmark, då garage inom kvarteret uteblev, har skapat möjlighet till lokal fördröjning och rening av dagvatten. Den lilla skogen har promenadstigar med slitlager av stenmjöl samt en fallyta med stenmjöl blandat med barkflis som genomsläppligt material. Naturmarken bestod av fem tallar där planen var att de skulle behållas, men dessa var tyvärr rötskadade enligt informant 2 varför kompromissen högstubbe valdes. (Foto: Hannah Cronblad) .....	35
Figur 10: Karta över de två flerbostadshusen på Hagsåtravägen, vilka är rödmarkerade på kartan. Det vänstra benämns som hus ett och det högra som hus två i figurerna 11–18. (Bakgrundsbild: Flygbild, skala 1:2000 © Lantmäteriet). .....	37
Figur 11: Hagsåtravägen ligger i en sänka med höjdryggar på varsin sida, vilket synliggörs tydligt till höger om det närmaste bostadshuset. Huset närmast kommer i följande bilder kallas hus ett och det längst bort, hus två. (Foto: Hannah Cronblad).....	40
Figur 12: Bostadsgårdens minimala yta hos hus ett rymmer hållbara dagvattenåtgärder såsom svackdike med EBC-certifierad biokol och ängssådd (Stockholmskem u.å.b), som passerar genom hela gården samt marktäckande perenner på övriga genomsläppliga ytor. Dessutom inslag av buskar och några nyplanterade träd. (Foto: Hannah Cronblad) .....	41
Figur 13: Slutning ner från bostadsgård nummer ett med buskar och marktäckande perenner som både bromsar flödet, fungerar som erosionsskydd och förser rötterna med dagvatten. Dessutom en svackdikesfåra för infiltration av dagvatten. (Foto: Daniel Fernberg).....	41
Figur 14: Hus ett har försetts med den största av två växtväggar. Substratet är EBC-certifierad biokol (Stockholmskem u.å.b). Växtväggarna bevattnas genom ett cirkulärt system via uppsamling av dagvatten i nedgrävda tankar som sedan pumpas ut för bevattning av växtväggen. (Foto: Daniel Fernberg) .....	42
Figur 15: Regnbäddar på förgårdsmark till hus två med växtval och planering gjord av växtspecialisten Peter Korn (Stockholmskem u.å.a). Som substrat har EBC-certifierad biokol använts (Stockholmskem u.å.b). (Foto: Hannah Cronblad) ..	42
Figur 16: Även bostadshus nummer två innefattar kuperad terräng. Svackdike med EBC-certifierad biokol och ängssådd (Stockholmskem u.å.b) löper genom hela gården och rinner ut på den skålformade semipermeabla ytan i bildens framkant. (Foto: Daniel Fernberg) .....	43

Figur 17: Hus nummer tvås branta slänt är försedd med erosionsskydd av perenner, substrat EBC-certifierad biokol (Stockholmshem u.å.b). (Foto: Daniel Fernberg) .....	43
Figur 18: Delvis misslyckad åtgärd med betongplattor under utkastarna (hus ett) för att leda ner vattnet i stenkistan och sedermera ut i planteringen. Vid den vänstra utkastaren kvarstår problemet med att dagvattnet leds ner till dräneringen. (Foto: Hannah Cronblad) .....	44
Figur 19: Utkastaren leder takvatten via en rännal till regnbädden överst i bild. Rännaldalen är knappt skönjbar på bilden. (Foto: Daniel Fernberg) .....	49

## Förkortningar

DP	Detaljplan
EBC	European biochar certificate
EU	Europeiska unionen
FN	Förenta nationerna
LAV	Lagen om allmänna vattentjänster
LOD	Lokalt omhändertagande av dagvatten
MB	Miljöbalken
MKN	Miljö kvalitetsnormer
PBF	Plan- och byggförordningen
PBL	Plan- och bygglagen
SODA	Samverkan för ett hållbart omhändertagande av dagvatten på kvartersmark
VA	Vatten och avlopp
ÖP	Översiktsplan

# 1. Introduktion

Den globala uppvärmningen, orsakad av människan genom ökade utsläpp av framförallt koldioxid i atmosfären, resulterar i klimatförändringar med högre temperatur och en mer extrem nederbörd i Europa (Europeiska kommissionen u.å.). Urbanisering och befolkningsökning bidrar till den förtätning av bebyggelse som sker i städerna idag. Exploatering av primärt naturmark med god infiltration och evapotranspiration av nederbörd, får ge vika för en mer hårdgjord miljö med ökad ytavrinning och därmed större risk för översvämningar.

Dagens VA-system är inte anpassade för de häftiga vattenflöden som kan uppstå i samband med skyfall och dagvattnet som avleds via ledningarna är ofta förorenat (Barbosa et al. 2012). Fördröjning och rening av dagvattnet innan utsläpp i recipienterna är av vikt för att kunna uppnå vattendirektivets miljömål avseende ytvatten (Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG).

I Sverige är en del av lösningen på problemet med de stora vattenflöden som kan uppstå att fördröja avrinningen direkt på kvartersmark, då kvartersmark står för 70% av markytan i staden och därmed bidrar till en ansenlig mängd ytavrinning (RISE u.å.). Där finns ett antal lösningar såsom gröna tak, permeabla ytor, regnbäddar, svackdiken för att både rena dagvattnet och fördröja ytavrinningen och därmed minska belastningen på VA-systemet (Svenskt Vatten 2019).

I dagsläget finns det inga lagstadgade bestämmelser som reglerar dagvattenhanteringen på kvartersmark, det finns dock miljökvalitetsnormer som måste följas (19FS 2021:10). Det åläggs respektive kommun att efter förmåga reglera detta vid planläggning exempelvis genom riktlinjer och rekommendationer i detaljplan (DP) (Boverket 2023b). Erfarenheter från projekt där en hållbar dagvattenhantering prioriterats är att problem exempelvis kan uppstå gällande otydligheter kring kravställning från kommun (Nordlöf et al. 2023). Dock har den statliga utredningen *En enklare hantering av vattenfrågor vid planläggning och byggande* tagit fram nya lagförslag, delvis i syfte att underlätta implementeringen av hållbara dagvattenlösningar på kvartersmark (SOU 2023:72).

## 1.1 Syfte

Syftet med uppsatsen är att sammanställa och analysera erfarenheter från inblandade aktörer i olika byggprocesser kring hållbara dagvattenlösningar på

kvartersmark. Studien ska även undersöka huruvida de nya lagförslagen underlättar framtida införande av hållbar dagvattenhantering på kvartersmark samt granska hur kravställningen kring dagvattenhantering i detaljplaneskedet skiljer sig i kommuner. Arbetet utgår ifrån en hypotes att de eventuella problem som uppstått under de två projektens byggprocess hade undvikits om de nya lagförslagen varit gällande.

## 1.2 Frågeställningar

- Hur har dagvattenhanteringen på bostadsgårdarna planerats och blev slutresultatet som planerat?
- Vilka problem rörande dagvattenhanteringen har uppstått i de olika skedena av byggprocessen och hur har de problemen hanterats?
- Hade de problem som uppstått kunnat undvikas om de nya lagförslagen varit gällande?

## 1.3 Avgränsningar

Fallstudien fokuserar på två bostadsgårdar, i olika kommuner, tillhörande Woodhouse Rosendal i Uppsala samt Hagsätravägen i Rågsved, Stockholm. För att få ett tydligt hållbarhetsfokus och kunna samla in mycket material från samtliga projekt har studien avgränsats till två nyanlagda bostadsgårdar. Undersökningen innefattar hela byggprocessen, från dagvattenutredning till färdig anläggning.

Fyra av de nya lagförslagen kommer att ses över; dels definitionen av dagvatten i plan- och bygglagen (PBL) (SOU 2023:72:40) och i lagen om allmänna vattentjänster (LAV) (SOU 2023:72:81), preciserad kravställning i PBL (4 kap. 16§) (SOU 2023:72:46) och kommunens möjlighet att förelägga fastighetsägare om dagvattenåtgärder i LAV (22a§) (SOU 2023:72:86).

## 2. Metod

För att skapa en så heltäckande bild som möjligt av hållbar dagvattenhantering på kvartersmark och komplexiteten i ämnet, har vi valt att basera vår studie på litteraturstudier, intervjuer och platsbesök. Vi kommer gå igenom varför vi valde metoderna samt hur metoderna använts under respektive avsnitt. Utöver detta kommer vi att specificera vilka informanter vi varit i kontakt med samt deras yrkesroll under intervjuavsnittet.

### 2.1 Litteraturstudier

För att skapa en bra grund och få en djupare förståelse för hållbar dagvattenhantering på kvartersmark har en litteraturstudie genomförts. *Scopus*, SLU:s sökmotor *Primo* samt *Web of science* nyttjades för sökning efter relevanta vetenskapliga artiklar. Exempel på sökord som användes var *sustainable stormwater management*, *urban run-off* och hållbar dagvattenhantering. Sökningen filtrerades med de mest citerade artiklarna för att utifrån resultatet finna liknande artiklar som berör ämnet som studerats. De vetenskapliga källorna kompletterades med flera av Svenskt Vattens publikationer. Dessutom har aktuell forskning i form av Vinnova-projektet SODA undersökts då deras projekt har som syfte att underlätta implementering av hållbar dagvattenhantering på kvartersmark och tangerar därför med denna studie (Nordlöf et al. 2023).

Den statliga utredningen *En enklare hantering av vattenfrågor vid planläggning och byggande* samt lagtexter i PBL, miljöbalken (MB) och LAV har studerats i detalj för att utröna vad lagen, implicit eller explicit, säger om hållbar dagvattenhantering. För att ytterligare bredda kunskapen har sökning på hemsidor som berör ämnet även utförts.

I fallstudierna av Woodhouse Rosendal och Hagsätravägen har ett flertal dokument lästs igenom: dagvattenutredningar, skyfallsanalys, detaljplaner, markanvisningstävling, vinnande tävlingsbidrag, relationshandlingar samt underlag från websidor såsom Uppsala kommun, arkitektfirman Kjellander Sjöberg, Lindbäcks, Stockholmshem, Stockholms stad och Sveriges allmännytt.

Informationen som sammanställts har därefter använts som underlag för att ta fram relevanta frågor till informanterna i intervjustudierna.



## 2.2 Intervjuer

En del av arbetet med denna uppsats har varit att samla in erfarenheter från olika aktörer i byggprocessen av de två bostadsgårdarna. Intervjuer som metod är den metod som bedöms som mest lämplig när det handlar om mänskliga erfarenheter, den används även frekvent i fallstudier (Kvale et al. 2014:142,160). En av uppsatsens huvudfrågeställningar är en *hur*-fråga, detta har gjort att vi valt att göra kvalitativa intervjuer då det anses vara mest relevant för att få fram detaljerade svar (Kvale et al. 2014:143). Den kvalitativa intervjun är även användbar när man önskar få djupa svar innehållande både känslor och personliga reflektioner (Bryman 2018:257).

Sex av intervjuerna har varit semistrukturerade och en har varit strukturerad. Den senare kom in sent i processen och då tid inte längre fanns för transkribering genomfördes en strukturerad intervju med specifika frågor via mejl som också besvarades skriftligt via mejl. De sex informanterna som valde att ställa upp i de semistrukturerade intervjuerna fick på förhand ta del av den intervjuguide som framtagits för denna studie, vilken inkluderade de lagförslag från den statliga utredningen *En enklare hantering av vattenfrågor vid planläggning och byggande* som studeras närmare i denna studie, se bilaga 1. Intervjuguiden togs fram för att ge informanterna möjlighet att kunna förbereda sig, ta fram relevant information, läsa in sig i projektet om de inte varit delaktiga i det personligen samt få en inblick i den nya lagförslagen. För att intervjuerna skulle kunna äga rum skickades en samtyckesblankett ut via mejl i god tid före inbokad intervju och som godkändes av samtliga deltagande informanter. De semistrukturerade intervjuerna genomfördes digitalt på zoom och spelades in med ljud och bild för att möjliggöra transkription. Intervjuerna hade en viss struktur utifrån intervjuguiden, men blev levande då samtalet kom i gång och informantens intresse och engagemang blev framträdande, vilket ledde till spontana följdfrågor. Efter avslutad intervju fick deltagande informanter ytterligare ett mejl att besvara, denna gång gällande godkännande av publicering av namn i kandidatuppsatsen. Därefter följde transkribering då talspråk omvandlades till skriftspråk och onödiga ord och upprepningar raderades. Kvale et al. (2014:218) benämner det som en transformation, att språket får en ny form.

Som presentation av de erfarenheter informanterna delgav valdes metoden tematisering, en väl använd presentationsform och passande för det här arbetet då tematiseringen baseras på intervjuguiden (Dalen et al. 2008:84). Valet av denna metod utgår från syftet med uppsatsen och intervjudatan har därmed delats upp efter byggprocessens olika skeden samt ett avsnitt med den statliga utredningens förslag till lagändring. Vid kategorisering av informanternas svar användes verktyget kodning (Dalen et al. 2008:74–81). Under kodningen markerades nyckelord och fraser och därefter har informanternas erfarenheter, tankar och funderingar lagts in

under aktuellt tema/skede. Fokus har legat på att betona information som bedömdes mest relevant för studien. Deltagande informanter presenteras i tabell 1.

*Tabell 1: Tabell över studiens deltagande informanter. Intervjuerna är många till antalet och för att det inte ska upplevas rörigt kommer informanterna benämnas med nummer i stället för med namn i uppsatsen.*

Informant	Intervjudatum	Arbets titel/ Roll i projektet	Arbetsplats
Informant 1: Fredrik Ohls	2/2–2024, via zoom	Dagvattenspecialist. Recensent och iakttagare i projektet Hagsätravägen genom forskningsprojektet SODA.	Sweco
Informant 2: Liselotte Orest	6/2–2024, via zoom	Projektchef. Hon hade ansvaret att driva hela projektet inklusive budget för Woodhouse Rosendal.	Skandia fastigheter
Informant 3: Anonym	7/2–2024, via zoom	Representant för dagvattenfrågor. Uppsala Vatten har planeringsansvar för dagvatten i Uppsala kommun och granskar alla dagvattenhandlingar.	Uppsala Vatten
Informant 4: Anne Heino	8/2–2024, via zoom	Sakkunnig specialist mark- och utemiljö. Hon var involverad i projektet Hagsätravägen.	Stockholms hem
Informant 5: Sara Rytter	12/2–2024, via zoom	Landskapsarkitekt. Dialogpart för Woodhouse Rosendal hos Uppsala kommun. Hon bevakade grönytefaktormodellen.	Uppsala kommun
Informant 6: Mattias Gustafsson	14/2–2024, via zoom	Landskapsarkitekt. Tog fram ritningarna för Woodhouse Rosendal.	Urbio landskapsarkitekter
Informant 7: Ida Aronsson	16/2–2024, via mejl	Miljöutredare. Plangruppen är med i framtagandet av DP.	Stockholms stad, Miljöförvaltningen

## 2.3 Platsbesök

Woodhouse Rosendal besöktes den 6 februari 2024 och Hagsätravägen den 29 februari 2024. På platsbesöken undersöktes bostadsgårdarnas hållbara dagvattenhantering i förhållande till relationshandlingarna. Flertalet bilder togs, reflektioner över dagvattenlösningarnas funktion dokumenterades och observationer av topografin i områdena noterades.

## 3. Bakgrund

I detta kapitel ges en förklaring kring vad dagvatten är och varför hållbar dagvattenhantering behövs. Kapitlet avhandlar även VA-systemen och bristerna med det, klimatförändringar, samt nuvarande lagstiftning och otydligheter kring dagvattenfrågan.

### 3.1 Vad är dagvatten?

Termen dagvatten definieras som tillfälliga flöden av vatten på markytan. Det kan exempelvis vara regn, smältvatten från snö eller framträngande av grundvatten (Boverket 2023a).

Vid nederbörd söker sig vattnet till närmaste recipient, det kan exempelvis vara sjöar och vattendrag (Grip & Rodhe 2016). Normalt sker en infiltration direkt i marken där vattnet fyller på grundvattnet och blir en del av det grundvattenflöde som sedermera rinner ut i recipienten. På hårdgjorda ytor, exempelvis asfalt, sker inte den infiltrationen utan vattnet söker sig till lågpunkter via markytan (ibid.). Dagvattnet sköljer över markytan och för med sig skräp och föroreningar som är skadligt på olika sätt för miljön (Naturvårdsverket 2024a). Dagvatten anses exempelvis vara den största spridningsvägen för metaller ut i recipienter men för även med sig PAH:er och diverse organiska föroreningar i varierad mängd (Barbosa et al. 2012; Luleå tekniska universitet 2017).

Med rätt hantering kan dagvatten vara en viktig resurs i den urbana miljön (Stahre 2004). Exempel på ekosystemtjänster som en hållbar dagvattenhantering för med sig är ekonomiska, estetiska, biologiska/ekologiska och rekreativa. Ekonomiska då det i många fall är billigare för VA-förvaltningen att anlägga en öppen dagvattenlösning än att bygga om konventionella ledningssystem. Estetiska då dagvattenlösningarna kan upplevas som ett vackert inslag i stadsbilden. Biologiska/ekologiska eftersom vattenmiljöer är viktiga för den biologiska mångfalden. Rekreativa i och med att dagvattenlösningar kan samordnas med gångstråk och liknande (ibid.).

## 3.2 De svenska VA-systemen

Detta avsnitt behandlar de tre typerna av VA-system som finns i Sverige. Följande text redogör för hur de renodlade systemen fungerar i teorin, men i praktiken är det många gånger en sammansättning av olika lösningar. Exempelvis kan ett område med ett kombinerat system valt att avleda dräneringsvattnet via en separat ledning (Svenskt Vatten 2019:17).

### 3.2.1 Kombinerade avloppssystem

De kombinerade avloppssystemen var de första VA-systemen i Sverige och började anläggas på 1860-talet (Svenskt Vatten 2019:16). I ett kombinerat system leder man både spill- drän- och dagvatten i en och samma ledning. De kombinerade systemen håller successivt på att fasas ut men ca 13% av avloppsnätet består fortfarande av detta system. Problemet med detta system är att samma ledning ska hantera all typ av vatten vilket begränsar dess förmåga att hantera större nederbördsmängder. De kombinerade systemen tenderar därför att svämma över (ibid.).

### 3.2.2 Separatsystem

Parallellt med anläggandet av kombinerade system började man i början av 1900-talet att anlägga separatsystem (Svenskt Vatten 2019:16). Dessa system anlades främst i mindre tätbyggda områden där dagvattnet inte behövde hanteras via ledningar utan leddes bort via öppna diken och obebyggd mark. Spillvatten och dräneringsvatten från husen leds ner i ledningarna. Problematiken med detta system är att översvämning kan uppstå när dagvatten felaktigt leds ner i ledningarna av ovetande fastighetsägare. Det kan även bli översvämningar på mark om skötseln av diken inte är tillfredsställande (ibid.).

### 3.2.3 Duplikatsystem

De två tidigare systemen börjades fasas ut från 1950-talet till förmån för duplikatsystemet (Svenskt Vatten 2019:17). Initialt leddes dräneringsvattnet från husen med självfall till spillvattenledningen som ligger under dagvattenledningen. Den placeras under dagvattenledningen för att förhindra att det förorenade spillvattnet läcker in i dagvattenledningen vid eventuella läckage (Räddningsverket 1997). På 1980-talet ledde man om dräneringsvattnet med självfall till dagvattenledningen då det inte är nödvändigt att rena dräneringsvattnet tillsammans med spillvattnet (Svenskt Vatten 2019:18). Det kunde leda till källaröversvämningar när dagvattenledningen gick fullt och vattnet pressades tillbaka upp mot byggnaderna varvid det försöket snabbt övergavs. Sedan 1990-talet är det allmänna förhållningssättet att dagvattenledningarna i stället ska tillåtas översvämma markytan. Antingen pumpar man då dräneringsvatten från

källarbebyggelse till dagvattenledningen alternativt så leds dräneringsvattnet bort i en separat ledning. Det finns problem även med detta system och det är ett problem som återfinns i alla typer av stängda rör, nämligen kapacitetsbegränsningen (ibid.).

I Svenskt Vatten (2004:11) kan man utläsa att det vid dimensionering av dagvattenförande avloppsledningar generellt accepteras att källare i översvämningsutsatta områden statistiskt sett tillåts svämma över max en gång vart 10e år. Orsaken till att man inte dimensionerar för kraftigare flöden är ekonomiska (Svenskt Vatten 2019:25). Det är inte kostnadseffektivt att gräva ner ledningar som kan hantera flöden som statistiskt sett bara inträffar en gång vart 20e år. Dessutom saknas det plats i marken för större ledningar i den allt tätare bebyggda staden.

### 3.3 Klimatförändringar och dagvatten

Med tanke på de funktionskrav som idag ställs på avloppsledningarna, kommer det här avsnittet tydliggöra varför de befintliga ledningssystemen behöver kompletteras alternativt ersättas med hållbara dagvattenlösningar.

#### 3.3.1 Frekventare skyfall

Det är idag välkänt att den globala uppvärmningen påverkar världens klimat med extremare väder som en av följderna (Europeiska kommissionen u.å). Med konsekvenser som längre torkperioder med stora skogsbränder och brist på vatten i varmare länder. Förändringarna påverkar även Sverige där det kommer bli ett varmare klimat som delvis kan vara positivt då det möjliggör en ökad skörd inom jord- och skogsbruk (Naturvårdsverket 2024b). På andra sätt blir det negativt där ökad nederbörd i hela landet och frekventare skyfall ökar risken för översvämningar (Semadeni-Davies et. al 2008).

SMHI definierar skyfall som regn motsvarande minst 50 mm under en timme alternativt 1 mm per minut (SMHI 2023). Vid skyfall blir sköljningen av markytan grundligare och mer smuts och föroreningar virvlar med det kraftigt flödande dagvattnet (Pour et al. 2020; Barbosa et al. 2012). Dessutom ska stora mängder dagvatten ner i ledningssystemen, som sällan är dimensionerade för att kunna hantera de mängderna samtidigt (Svenskt vatten 2019:25).

#### 3.3.2 Varför behövs komplement till VA-systemen?

Numera har kommunen ett ansvar att tillse att nya dagvattensystem ska utformas så att byggnader statistiskt inte tar skada av marköversvämningar mer än en gång på 100 år (Svenskt Vatten 2019:42). Många byggnader och dagvattensystem har dock anlagts innan kommunen fick det ansvaret.

Vid dimensionering av dagvattenlösningar med lång livslängd tar man höjd för framtida klimatförändringar genom en klimatkoefficient (Svenskt Vatten 2019:36). Det

innebär att den framräknade volymen vatten multipliceras med klimatfaktorn. Med stöd av 2015-års kunskapsnivå rekommenderas en klimatfaktor på 1,25 för nederbörd med varaktigheter kortare än en timme samt 1,2 för regn med längre varaktighet (Svenskt Vatten 2019:36). Klimatfaktorn uppdateras löpande då SMHI kommer med nya data och den behöver dessutom anpassas för lokala förhållanden.

Både klimatfaktor och konventionella ledningssystem står sig dock slätt mot skyfall likt det som föll över Malmö i augusti 2014. Som mest föll det regn som statistiskt sker en gång på 360 år men med stora lokala variationer i regnmängd (Svenskt Vatten 2019:24). Ett illustrerande exempel är att hela ledningssystemet inklusive vattenmagasinen i Malmö motsvarar 11 Turning Torso. När ledningarna och magasinen var fyllda regnade det ytterligare motsvarande 54 Turning Torsos (Malmö stad 2023). Exemplet från Malmö är ett extremfall men betänk att även regnvolymer som är 5–6 gånger mindre skulle fylla ledningssystemen till brädden, tydliggör det varför alternativ behövs till konventionella ledningssystem.

### 3.3.3 Hållbar dagvattenhantering

LOD som begrepp myntades på 1970-talet (Svenskt vatten 2011:14). I den här studien används i stället begreppet hållbar dagvattenhantering på kvartersmark, då det är ett internationellt vedertaget begrepp. Begreppet myntades under tidigt 2000-tal och innebär ett anammande av naturliga sätt att hantera dagvattnet, exempelvis infiltration i grönytor (Svenskt vatten 2019:30; Stahre 2004:26). Stahre (2004) illustrerar det väl genom att dela upp den hållbara dagvattenhanteringen i fyra kategorier:

- lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)
- fördröjning nära källan
- trög avledning
- samlad fördröjning

Varje kategori innebär ett nytt led i avrinningskedjan. *LOD* brukar vara kopplat till privat mark/kvartersmark och är det första steget i avrinningskedjan. Regnet som faller här fördröjs och renas med olika dagvattenlösningar. Efter fördröjning på privat mark leds vattnet oftast vidare till en förbindelsepunkt och kategorin *fördröjning nära källan* tar vid. Det här kopplas normalt till allmän platsmark och hanteras av kommunen. *Trög avledning* sker också på allmän platsmark och innebär en långsam vidaretransport av dagvattnet till den fjärde och sista kategorin, *samlad fördröjning*. Större dammar eller våtmarker är exempel på vanliga lösningar i den sista kategorin och den utgör ofta det sista steget innan utsläpp i recipient (ibid.).

Ett argument för vikten att fördröja avrinningen lokalt är att utifrån historisk statistik på nederbörd och dess varaktighet konstaterats att det räcker med en fördröjning av de första 10 mm regn under 12 h för att omhänderta 75% av den totala årsnederbörden (Svenskt Vatten 2019:28). 15 mm motsvarar 85% av årsnederbörden. Hållbar dagvattenhantering på kvartersmark gör även markant

skillnad för översvämningsrisken vid skyfall. Forskare har med utgångspunkt från skyfallet i Malmö 2014, tagit fram simulationer från Augustenborg, Malmö som visar på att en kombination av dagvattenlösningar, inklusive dammar på kvartersmark, reducerade den översvämmade ytan med 70% mot vad som blivit översvämmat med enbart kombinerat avloppssystem (Haghighatafshar et al. 2018). Samma studie trycker även på vikten av att prioritera hållbara dagvattenlösningar högre upp i avrinningsområdet för att minska trycket på avloppsledningssystemet längre nedströms vid skyfall.

### 3.3.4 FN's klimatmål

År 2015 antogs Agenda 2030 av FN:s medlemsstater (FN 2023; Regeringskansliet u.å). Agenda 2030 stipulerar att medlemsstaterna senast 2030 ska uppnå 17 globala mål för en hållbar utveckling. Av de 17 målen berör ett antal mål, direkt eller indirekt, hållbar dagvattenhantering, se figur 1.



Figur 1: Hållbar dagvattenhantering bidrar till flera av FN's globala hållbarhetsmål (Svenska FN-förbundet 2023).

### 3.3.5 EU's vattendirektiv

EU's vattendirektiv med ett gemensamt regelverk är framtagen för att medlemsländernas vattenförvaltning skall vara densamma med syftet att framtida generationer ska få tillgång till tillräcklig mängd vatten av god kvalitet genom medlemsländernas sätt att förvalta det (Vattenmyndigheterna u.å.a). Utgångspunkt i arbetet med vattenförvaltningen är vattendragens avrinningsområden. Utifrån dessa är EU indelat i 110 vattendistrikt där Sverige har tilldelats fem. En länsstyrelse i varje distrikt är utsedd till vattenmyndighet. Både Woodhouse Rosendal och Hagsätravägen i Rågsved tillhör Norra Östersjöns vattendistrikt med länsstyrelsen i Västmanlands län som vattenmyndighet (Vattenmyndigheterna u.å.d).

#### *Miljökvalitetsnormer*

EU's vattendirektiv (Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG) artikel 4.1a tar upp miljömålen för ytvattenförekomster såsom att förebygga dess försämring av status, skydda, förbättra och återställa dem. Målet är att uppnå god



ekologisk status samt god kemisk ytvattenstatus enligt bestämmelserna i vattendirektivets bilaga V, där även tillvägagångssättet kring fastställande av medlemsländernas miljö kvalitetsnormer (MKN) tas upp.

MKN utgör en viktig grund för att avgöra vilka åtgärder som behövs för att skydda människors hälsa och miljön (Boverket 2024). De anger den lägsta godtagbara miljö kvaliteten vid en viss tidpunkt (Vattenmyndigheterna u.å.c). Medlemsländernas mål var att alla ytvattenförekomster skulle uppnå en god ekologisk och kemisk status till år 2015 (Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG). Några vattendrag kunde ges dispens till 2021, gällande kemisk ytvattenstatus, om målen ansågs tekniskt omöjliga att uppnå (SFS 2004:660). År 2018 kom en förändring av tidigare vattenförvaltningsförordning som förlängde tidsfönstret att uppnå god ekologisk och kemisk status för ytvatten till år 2027, med möjlighet till ytterligare förlängning ”...om det på grund av naturliga förhållanden är omöjligt att åstadkomma förbättringarna dessförinnan” (SFS 2018:2103:3). För samtliga vattenförekomster finns kravet att ingen försämring av dess kvalitet får ske (Vattenmyndigheterna u.å.b).

#### *Weserdomen*

EU-domstolens dom i mål C-461/13, även kallad Weserdomen, handlade om muddring i floden Weser och har fått stort inflytande för hur miljöbalken (MB) ska tillämpas (Geoveta 2017). Länsstyrelserna får ej lämna tillstånd till projekt som riskerar att degradera vattenstatus eller minimerar möjligheten att följa MKN. Om en recipients totala ekologiska status är oförändrad, men en enskild kvalitetsfaktor har försämrats riskerar projektet att stoppas. Weserdomen ställer därmed följande krav på detaljplaneringen: att kunna visa att recipientens vattenstatus ej försämras och likaså att MKN kan följas i det planerade projektet (Geoveta 2017; Nordlöf et al. 2023).

### 3.4 Svensk kravställning om dagvattenhantering på kvartersmark

Sverige har idag ingen lagstiftning som säkerställer hållbar dagvattenhantering på kvartersmark. Det saknas tydliga formuleringar angående ordnandet av dagvattenhantering i de lagar som berör vattenfrågor. Varken PBL, MB eller LAV berör det eftersom termen och definitionen av dagvatten i dessa lagar inte existerar. I detta avsnitt undersöks vad de svenska lagarna indirekt säger om dagvattenhantering på kvartersmark.

### 3.4.1 Plan- och bygglagen

PBL är den lagstiftning som reglerar byggprocessen och stötts upp av Boverkets plan- och byggförordning (PBF) samt föreskrifter och allmänna råd i Boverkets byggregler (BBR) (Boverket 2023c). Dessa förtydligar och ger vägledning vid kommunens framtagande av exempelvis översiktsplan (ÖP) och detaljplan (DP) eller vid handläggandet av bygglov. PBL utgår från att det mark- och vattenområde som ska bebyggas lämplighetsbedöms via kommunens DP (Boverket 2023a).

#### *Otydlighet kring dagvattenhantering i PBL*

PBL innehåller lagar om vatten kopplade till planläggning och byggande, men det finns inga särskilda bestämmelser kring dagvattenhantering i vare sig PBL eller PBF (SOU 2023:72:28). Däremot finns det reglering i PBL (2 kap. 5§, 3 kap. 5§ och 4 kap. 12§) med andra aspekter som kan relateras till hållbar dagvattenhantering på kvartersmark såsom avlopp, vattenförsörjning, risk för översvämning och att ta hänsyn till människans hälsa och säkerhet (SOU 2023:72:202 & SFS 2010:900). I framtagandet av DP kan kommunen inom kvartersmark ange förutsättningar för exempelvis avvattning genom att bestämma höjdsättning och lutning på mark och dess genomsläpplighet för att dagvattenlösningen ska kunna fungera på ett säkert sätt (Boverket 2023a). Ytterligare skyddsåtgärder för att förhindra skada på bebyggelse kan regleras i plan med villkor, för att bygglov ska kunna tilldelas.

Kravställning för tomter i PBL (8 kap. 9§ och 15§) kan relateras till hållbar dagvattenhantering på kvartersmark (SFS 2010:900). Dessa regleringar tar upp undvikandet av betydande olägenheter samt vikten av drift och underhåll.

En ytterligare aspekt kring reglering av dagvattenhantering på kvartersmark är att det enligt PBL (2 kap. 10§ och 3 kap. 4§ andra stycket) ska framgå i ÖP att MKN ska följas samt hur det ska följas med stöd av MB (5 kap.) (SFS 2010:900). ÖP är till skillnad från DP inte bindande, men vägledande, och kommunens bedömning kring MKN för vatten i ÖP ger en viktig förankring i fortsatt detaljplanering (SOU 2023:72:222).

### 3.4.2 Miljöbalken

MB är en lagstiftning vars syfte är att skydda Sveriges miljö samt ”...främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer kan leva i en hälsosam och god miljö” (Naturvårdsverket u.å.). Flertalet lagar har kopplingar till MB, vilka hänvisar till MB’s bestämmelser, däribland PBL.

I MB (5 kap.) finns bestämmelserna kring MKN för vatten, vilket är kopplat till artikel 4.1a i EU’s vattendirektiv angående miljömålen för ytvattenförekomst (Miljö- och energidepartementet 2018:141; SOU 2023:72:257). EU’s vattendirektiv är därmed införlivat i MB. För att kunna följa MKN behövs ett

åtgärdsprogram framtaget av vattenmyndigheten, (SOU 2023:72:266). Vad åtgärdsprogrammet behöver innehålla för att MKN ska kunna följas finns att finna i MB (5 kap. 9§) (SFS 1998:808).

### 3.4.3 Lagen om allmänna vattentjänster

LAV innehåller inga särbestämmelser för dagvatten. Termen dagvatten nämns vid ett tillfälle i LAV (2§), i definitionen av avlopp (SFS 2006:412). LAV (18§ 2 stycket) (SFS 2006:412) nämner däremot det ansvar fastighetsägaren har gentemot VA-huvudman att se till att fastighetens VA-installation ej har väsentliga brister. Enligt LAV (21§) (SFS 2006:412) ska fastighetsägaren förhindra att miljöfarliga vätskor, ämnen eller föremål riskerar att förorena dagvattnet som rinner från enskild fastighet som i sin tur ska renas i kommunens VA-anläggning.

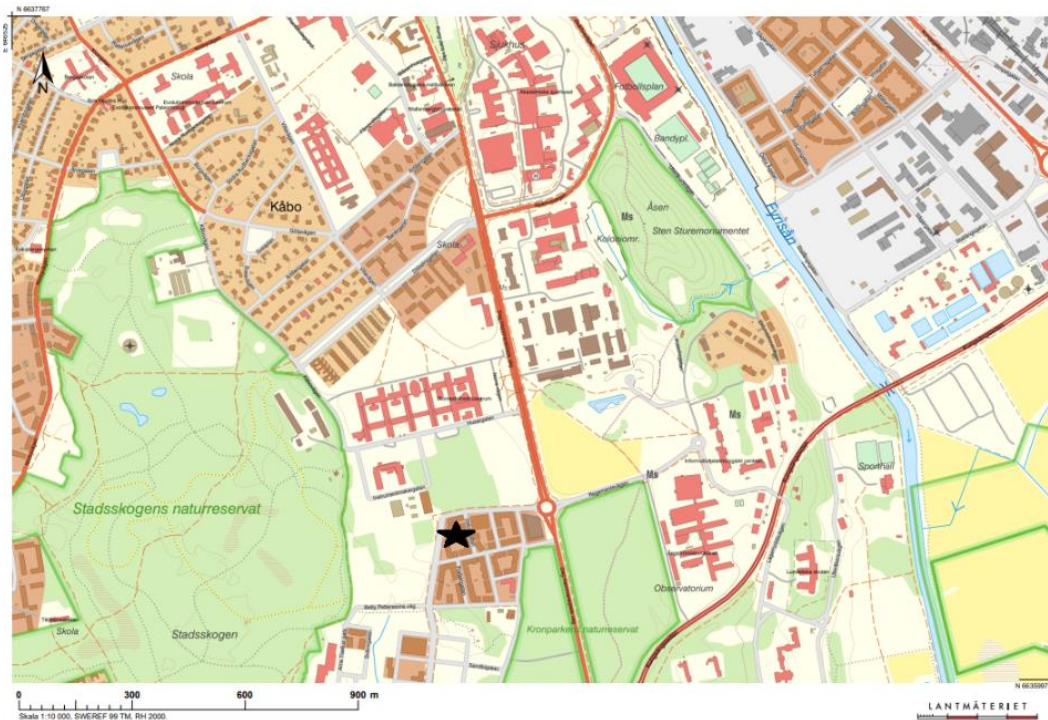
### 3.4.4 En enklare hantering av vattenfrågor vid planläggande och byggande

Regeringen beslutade år 2021 att en utredning skulle göras med uppdraget att se över PBL's bestämmelser kring vattenfrågor (dir. 2021:92). Orsaken till reformens framtagande var dels att bestämmelserna kring MKN för dagvatten var otydliga och svåra att tillämpa och att bestämmelser kring dagvattenhantering i planläggande och byggande helt saknas i PBL. Utredningen *En enklare hantering av vattenfrågor vid planläggning och byggande* blev klar i november 2023 varvid den överlämnades till regeringen (SOU 2023:72).

Fyra av lagförslagen i den statliga utredningen (SOU 2023:72) har lyfts fram i detta arbete och kan läsas i sin helhet i slutet av bilaga 1. De två första lagförslagen handlar om att definitionen dagvatten tas in i PBL och LAV (SOU 2023:72:40, 81). Det tredje lagförslaget (SOU 2023:72:46) ger kommunen rätt att bestämma krav på placering och utförande kring dagvattenhantering och det fjärde lagförslaget (SOU 2023:72:86) ger kommunen möjlighet att förelägga en fastighetsägare om dagvattenåtgärder på kvartersmark för att på så sätt kunna öka säkerheten hos en allmän va-anläggning.

## 4. Fallstudie av två bostadsgårdars dagvattenlösningar

I den här fallstudien belyses dagvattenfrågan i två projekt från framtagande av detaljplan till observation av färdiga anläggningar. För lokalisering se figurer 2–3. Kapitlet redogör för den information kring dagvattenhantering som hittats för de båda projekten i de dokumentstudier som genomförts, samt jämförelsen av relationshandlingarna mot de egna iakttagelserna.



Figur 2: Den svarta stjärnan markerar Woodhouse Rosendals lokalisering söder om Uppsala stadskärna, mellan Stadsskogens och Kronparkens naturreservat. Gatan som går centrerat genom kartan i nordsydlig riktning är Dag Hammarskjölds väg. Till höger i kartan syns recipient Fyrissan. (Bakgrundskarta: Karta, skala 1:10 000 © Lantmäteriet 2024)



Figur 3: De svarta stjärnorna markerar de två bostadshusen på Hagsättravägen och deras position i förhållande till stadsdelarna Hagsätra och Rågsved, söder om Stockholm. Det blå området i kartans sydöstra del visar recipient Magelungen, medan recipient Mälaren-Fiskarfjärden ligger utanför kartbild i norr. (Bakgrundskarta: Karta, skala 1:10 000 © Lantmäteriet 2024)

## 4.1 Exemplet Woodhouse Rosendal

Woodhouse Rosendal vann första pris i en markanvisningstävling och färdigställdes 2020 (Kjellander Sjöberg u.å.). Arkitektfirman Kjellander Sjöberg (u.å.) beskriver bostadsgårdens hållbara dagvattenhantering med orden ”*De gröna taken och gården med inbjudande stadsgrönnska skapar en möjlighet att ta hand om dagvattnet synligt som en resurs för upplevelser, plantering och lek*”. Figur 4 visar bostadsgårdens lokalisering.



Figur 4: Karta över del av norra Rosendal. Woodhouse Rosendal, markerat i rött, ligger i korsningen Torgny Segerstedts allé och Gerd Enequists gata. (Bakgrundsbild: Flygbild, skala 1:2000 © Lantmäteriet)

### 4.1.1 Den fördjupade dagvattenutredningen för Rosendalfälten – recipientens status

I framtagandet av DP för Rosendalsfältet gjordes en fördjupad dagvattenutredning för området (WSP 2015). Recipient för norra delen av detaljplanområdet, där Woodhouse Rosendal är beläget, är Fyrisåns delsträcka mellan Jumkilsån och Sävjaån. I den av WSP fördjupade dagvattenutredningen (2015:8), framkommer att ”...vattendraget klassificerats ekologisk status som måttlig och kemisk ytvattenstatus (exklusive kvicksilver) som god.” Avrinningsområdet till recipient har framför allt problem med övergödning och miljöföroreningar, med risk till försämring av recipientens kemiska ytvattenstatus vid en exploatering då föroreningar tilltar. Bestämmelserna i MB (5 kap.) ska följas för att MKN enligt EU’s vattendirektiv ska kunna uppnås (SFS 1998:808).

#### 4.1.2 Den fördjupade dagvattenutredningens åtgärdsförslag för kvartersmark

Den fördjupade dagvattenutredningens förslag till dagvattenlösningar på kvartersmark var att anlägga gröna tak, med en maximal taklutning på 30 grader, alternativt takträdgårdar för att reducera uppemot 50 % av takvattnets årsnederbörd (WSP 2015). Vid kraftiga regn vattenmättas de gröna taken och fördröjningseffekten uteblir, därmed fanns även ett behov av utkastare samt ytterligare fördröjning på bostadsgård. Dessutom rekommenderades genomsläppliga markmaterial på de gårdar där riskutredningen fann det lämpligt samt plantering av träd och växter, för tillvaratagande av dagvatten genom dess rotsystem.

#### 4.1.3 Kravställning för kvartersmark i detaljplan

Den ökade andelen hårdgjord yta som exploatering av Rosendalsfältet medför får konsekvenser för hanteringen av dagvattnet (Uppsala kommun 2016). DP (Uppsala kommun 2016:47) nämner att *"Dagvattensystemet måste utformas så att vattnet i så stor utsträckning som möjligt fördröjs lokalt"*. Likaså ska infiltration förhindras för att skydda grundvattnet, Uppsalas dricksvattentäkt. Det framgår även att planteringsdjupet på bostadsgårdarna ska vara minst 0,8 meter djupa. Följande kravställning finns att läsa i både planbeskrivning och planritning:

Fördröjning av dagvatten ska ske inom respektive fastighet. Inom varje fastighet ska magasin finnas för fördröjning av dagvatten. Magasinet ska rymma 6 liter dagvatten per kvadratmeter fastighetsyta. Annan fördröjning än magasin eller gemensamma lösningar inom kvarteren är möjlig under förutsättning att flödet från kvarteret inte blir större än med ovanstående magasin. (Uppsala kommun 2016:48)

#### 4.1.4 Markanvisningstävling etapp 2

Parallellt med framtagandet av DP för Rosendalsfältet pågick en markanvisningstävling *"...där mångfald, hållbarhetsaspekter och listade utmaningar har behandlats på det mest kreativa sättet kan ge en markanvisning"* (Uppsala kommun 2014:1). Markanvisningstävlingen ställde krav på både grönytefaktor 0,5 och dagvattenhantering. I utmaningen kring dagvattenhantering utgick markanvisningstävlingen från åtgärdsförslagen framtagna av den fördjupade dagvattenutredningen samt kravställning i DP som vid tidpunkten var under framtagande. Exempelvis ska dagvattnet i den mån det är möjligt renas och infiltreras lokalt, både avseende kvartersmark och allmän platsmark (Uppsala kommun 2014).

I Woodhouse Rosendals vinnande tävlingsbidrag (Kjellander Sjöberg & Diligentia 2014:2) står följande: *"Dagvattnet på gården ses som en resurs och något som ska synliggöras"*. Tävlingsbidraget nämner lösningen gröna tak. Vid

vattenmättat tillstånd leds överskottsvattnet ned genom utkastare, via öppna rännदार till gårdens svackdiken. Dessa ska förses med örtväxter vars blad och rotsystem tar upp vattnet under växtsäsong. Tävlingsbidraget tar även upp vikten av genomsläppligt markmaterial såsom grusytor för fördröjning av dagvatten som faller på gårdsytan och även att underjordsmagasin för fördröjning av överskottsvatten ska placeras där garage ej planeras. Därifrån bräddas dagvattnet ut till VA-huvudmannens förbindelsepunkt. Tävlingsbidraget berör även plantering av stora träd där det under marken inte ska vara garage. Dessa förslag inklusive planterbara balkonger, ger en grönytefaktor på 0,55.

#### 4.1.5 Geosigmas dagvattenutredning

En ny dagvattenutredning gjordes efter att Skandia fastigheters tävlingsbidrag Woodhouse Rosendal vunnit markanvisningstävling etapp 2 för kvarter A1 (Geosigma AB 2016). Dagvattenutredningen föreslog åtgärder såsom skelettjordsplanteringar och regnbäddar, de senare försedda med bräddavlopp till VA-huvudmannens förbindelsepunkt (Geosigma AB 2016). Dessutom föreslogs ett undvikande av kantsten för att optimera dagvattenlösningarnas funktion samt anläggande av gröna tak på det norra huset samt gårdshuset för att minimera dagvattenbildning.

#### 4.1.6 Färdig anläggning – observation vid platsbesök

Bostadsgårdens två ingångar är diagonala och höjdsättningen dem emellan möjliggör hantering av dagvattenflöde vid kraftigt regn. Under platsbesöket den sjätte februari gjordes en okulär observation av bostadsgårdens hållbara dagvattenlösningar med utgångspunkt från relationshandlingarna, se figur 5–9.



*Figur 5: Ängsytan ligger i en sänka och inkluderar en av bostadsgårdens två perkolationsbrunnar. Dessa brunnar är en av avvikelserna från tävlingsbidraget, då planen från början var att bostadsgården skulle klara sig utan dessa. (Foto: Hannah Cronblad)*





*Figur 6: Regnbädden, som i relationshandling kallas torrdamm, inkluderar två bräddningsbrunnar och tre inlopp. I bakgrunden skymtar gårdshuset. Till vänster i bild, bortom torrdammen, syns ett av de nyplanterade träden. I vänstra hörnet skymtar en planteringsyta. (Foto: Hannah Cronblad)*



*Figur 7: Gårdshus med biotoptak och släpp som leder takvatten ner till en regnskördartunna, vilket bidrar till cirkularitet av dagvatten. (Foto: Hannah Cronblad)*



*Figur 8: Bostadsgårdens höjdsättning har sin lågpunkt i norra delens dagvattenränna, till vänster i bild. Därifrån leds vattnet vidare till förbindelsepunkten utanför kvartersmark, vilken befinner sig längst upp i bilden. Till höger skymtar en planteringsyta samt semipermeabel yta i form av gräsarmerad betong. (Foto: Hannah Cronblad)*



*Figur 9: Bevarandet av naturmark, då garage inom kvarteret uteblev, har skapat möjlighet till lokal fördröjning och rening av dagvatten. Den lilla skogen har promenadstigar med slitlager av stenmjöl samt en fallyta med stenmjöl blandat med barkflis som genomsläppligt material. Naturmarken bestod av fem tallar där planen var att de skulle behållas, men dessa var tyvärr rötskadade enligt informant 2 varför kompromissen högstubbe valdes. (Foto: Hannah Cronblad)*

Samtliga figurer 5–9 illustrerar exempel på hållbara dagvattenlösningar som tydligt visar multifunktionaliteten. Naturmarken är exempelvis en lektyta för barn men tjänar även utmärkt som en permeabel yta för dagvatten. I tabell 2 sammanfattas de dagvattenlösningar som återfunnits på bostadsgården.

Tabell 2: Summering av Woodhouse Rosendals hållbara dagvattenhantering.

Hållbara dagvattenåtgärder	Egenskaper
Bevarad naturmark	Fördröjande då naturmark är infiltrerbar. Växterna upptar även en stor del av nederbörden och dagvattnet som rinner till ytan renas i marken.
Gräsarmerad semipermeabel yta	Infiltrerbar yta som fördröjer och renar dagvattnet, bidrar även till god framkomlighet för människor.
Slitlager stensmjöl & stensmjöl blandat med barkfris	Egenskaper likt ovan men med högre genomsläpplighet och sämre framkomlighet.
Regnbäddar inklusive bräddningsbrunnar	Fördröjande och renande då dagvatten leds ner i bädden och tillåts magasineras där vid högre flöden. Estetiskt tilltalande med grönskan i bädden. Bräddningsbrunnar förhindrar att ytvattenmagasin i bädden översvämmas.
Dagvattenränna	Leder dagvattnet över markytan till regnbäddarna eller annan dagvattenlösning.
Biotoptak på norra huset & gårdshus	Bidrar till att uppnå grönytefaktor och ökar den biologiska mångfalden. Har även en fördröjande effekt på nederbörden. Fosfor och kväve kan lakas ut med nederbörden som dräneras från taket.
Ängsyta	Effekter likt naturmarken, ängsväxter kan öka den biologiska mångfalden. Estetiskt tilltalande.
Perkolationsbrunnar, 2 stycken	Används vid större flöden, ej kopplade till VA-systemet utan dagvattnet magasineras i en stenkista under mark. Fördröjande effekt.
Regnskördartunna	Takvattnet leds ner i tunnan och kan sedan nyttjas för bevattning på gården. Cirkulärt tänk. Urlakning från biotoptak blir här positivt.
Planteringsytor	Nederbörden som faller på ytorna infiltrerar och fördröjs. Estetiskt tilltalande och bidrar till grönytefaktorn och biologisk mångfald. Bidrar inte till att dagvatten uppstår.
Plantering av träd i skelettbädd, 8 stycken	Skelettbäddar har hög genomsläpplighet och fördröjer och renar dagvattnet. Etablerade träd upptar mycket vatten med rötterna och kronan förhindrar att dagvatten uppstår via interception.

## 4.2 Exemplet Hagsätravägen

De två flerbostadshusen på Hagsätravägen i Rågsved färdigställdes år 2021, se figur 10 för lokalisering (Lindbäcks u.å.). Hagsätravägen ingår i ett projekt med hållbarhetsfokus i byggprocessen, vilket inkluderar ett flertal hållbara dagvattenlösningar (Stockholmshem u.å.b). År 2022 vann de priset för bästa nyproduktion i Sveriges Allmännyttas tävling tack vare sin genomtänkta hantering av dagvattnet på bostadsgården (Sveriges Allmännytta 2022).



Figur 10: Karta över de två flerbostadshusen på Hagsätravägen, vilka är rödmarkerade på kartan. Det vänstra benämns som hus ett och det högra som hus två i figurerna 11–18. (Bakgrundsbild: Flygbild, skala 1:2000 © Lantmäteriet).

### 4.2.1 Markanvisning och Stockholmshems planer för dagvattenhantering på kvartersmark

Exploateringsnämnden, Stockholms stad, beslutade år 2017 att del av fastighet Älvsjö 1:1, i studien kallad Hagsätravägen, skulle markanvisas med tomträtt för bostäder till Stockholmshem (Stockholms stad 2019). Stockholmshem planerade för fastigheternas dagvattenhantering med planterings - eller gräsytor, gröna tak på miljörummen samt en viss del semipermeabel yta, vilket framgår av dagvattenutredningen (WSP 2018).

#### 4.2.2 Hagsätra Rågsved Dagvatten– Skyfallsanalys, recipientens status

Skyfallsanalysens uppgift var att identifiera områden med särskild översvämningsrisk samt även lokalisera lämpliga platser för dagvattenanläggningar på allmän platsmark i Hagsätra och Rågsved (Sweco 2017). I skyfallsanalysen framkommer att planområdet gällande Hagsättravägen ligger inom recipienten Magelungens avrinningsområde, men ledningsnätet som Hagsättravägen är kopplad till leder dagvattnet till en annan recipient, Mälaren-Fiskarfjärden (Sweco 2017). Mälaren- Fiskarfjärdens ekologiska ytvattenstatus bedöms god men den kemiska ytvattenstatusen uppnår ej god (Sweco 2017). Med hänsyn tagen till Weserdomen är det av vikt att framtida exploatering ej försämrar Magelungens och Mälarens status. (Sweco 2017:6).

#### 4.2.3 Stockholms stads dagvattenstrategi

Swecos (2017) skyfallsanalys visar på att ny bebyggelse i Hagsätra och Rågsved måste fördröja och rena dagvatten enligt Stockholms stads dagvattenstrategi. Stockholms stads dagvattenstrategi (2015:12) består av fyra mål:

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.
- Resurs och värdeskapande för staden.
- Miljömässig och kostnadseffektivt genomförande.

Dagvattnet ska i första hand tas om hand vid källan för att undvika förorening. I andra hand bör dagvattnet tas om hand nära källan, det vill säga med olika typer av dagvattenlösningar inom kvarteretsmark eller allmän platsmark. I tredje hand ska dagvattnet renas i större anläggningar dit dagvattnet ansluter från flera källor. Stockholms stads (2015) dagvattenstrategi menar även att det är viktigt att andelen genomsläppliga ytor och infiltration maximeras.

Vikten av en tidigt genomtänkt höjdsättning för att minimera risken för bildande av instängda områden tas upp i skyfallsanalysen (Sweco 2017). Likaså nämns risk för översvämnning längs Hagsättravägen, ett område bestående av naturmark med god infiltrationsförmåga men som vid exploatering kommer att försämrats om inte åtgärder görs.

#### 4.2.4 Stockholms stads åtgärdsnivå

Som en tillämpning vid ny- och ombyggnation togs Stockholms stads åtgärdsnivå fram under 2016 för att kunna följa EU´s vattendirektiv och ta fram åtgärder för att MKN i vattendrag och sjöar skulle kunna uppnås (Stockholms stad 2016b). Föroreningen från dagvattnet i Stockholms stad behöver minskas med 70–80%, vilket innebär en fördröjning och rening på cirka 90 % av dagvattnets årsvolym. Dagvattenhanteringen för Stockholms stad innebär att en fördröjning, och mer

långtgående rening än sedimentation, av 20 mm dagvatten med avtappning under 12 timmar ska ske (Skog et al. 2023; Stockholms stad 2016b:5). Stockholms stads åtgärdsnivå följdes upp av ett stöddokument med riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark med grundprincipen ”...att dagvatten som uppstår på kvartersmark, ska fördröjas och renas inom kvartersmarken.” (2016a:5).

#### 4.2.5 Hagsätravägens dagvattenutredning

I samband med framtagandet av DP för Hagsätravägen gjordes en dagvattenutredning av WSP (WSP 2018:4). Dagvattenutredningen hade Stockholms stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivå att förhålla sig till. Området består av kuperad skogsterräng och berg i dagen (WSP 2018). De båda flerbostadshusen planeras i en naturlig fördjupning mellan två höjdryggar med ytavrinning från sluttningarna mot fastigheterna som följd. Dagvattenhanteringen måste därför planeras med tillskottsvatten från omkringliggande mark inkluderat i bedömningen kring dagvattenhanteringen.

När naturmark exploateras ökar föroreningar i dagvattnet (WSP 2018). Detta innebär att kompensation med olika typer av dagvattenlösningar som renar, infiltrerar och sedimenterar måste implementeras för att undvika en ökad föroreningsbelastning.

I samband med dagvattenutredningen gjorde WSP även en skyfallskartering där ytavrinningen från den sluttande skogsterrängen mot flerbostadshusen sågs som en översvämningrisk och som skyddsåtgärd föreslogs avskärmande svackdiken med huvudsyfte att avleda vattnet från flerbostadshusen (WSP 2018).

#### 4.2.6 Dagvattenutredningens åtgärdsförslag

Dagvattenutredningen föreslog att de planerade planteringsytorna skulle anläggas som nedsänkta och upphöjda växtbäddar på både bostadsgård och förgårdsmark för att tillvarata dagvattnet från tak och hårdgjorda ytor (WSP 2018). De nedsänkta växtbäddarna rekommenderades ett ytvattenmagasin på 0,1 m, de upphöjda ett ytvattenmagasin på 0,2 m. Anläggningsdjupet för samtliga växtbäddar föreslogs på minst en meter. Takvattnet föreslogs ledas till växtbäddarna via stuprör med utkastare. Dessutom rekommenderades två svackdiken, ett runt vardera flerbostadshus, för att minimera risken för översvämning från sluttande naturmark. Svackdikena skulle kunna hantera flöden på 500 l/s respektive 300 l/s samt ha en fördröjningskapacitet på 160 m<sup>3</sup> respektive 60 m<sup>3</sup> vid ett skyfall. Höjdsättning av hårdgjorda ytor rekommenderades ske med lutning mot närmaste växtbädd. Dessutom föreslogs att grönt tak skulle anläggas på miljöhuset (ibid.).

Dagvattenutredningen tog även fram ett alternativt åtgärdsförslag, ett krossmagasin med kapacitet att fördröja 20 mm nederbörd (WSP 2018). Det

negativa med en sådan lösning är att den har lägre reningskapacitet, vilket innebär att det blir svårt att uppnå MKN (ibid.).

#### 4.2.7 Detaljplanens planbeskrivning angående dagvattenhantering

Både skyfallsanalysen som togs fram för Hagsätra Rågsved samt skyfallskarteringen för aktuellt planområde visade på översvämningsrisker, både på kvartersmark samt allmän platsmark (Sweco 2017; WSP 2018). För att minska risk för översvämning har kommunen möjlighet att i DP ställa krav på skyddsåtgärder, enligt 4 kap. 12 § PBL (SFS 2010:900).

Med tanke på den hårdgörandegrad en exploatering av planområdet skulle medföra med den ökande volymen dagvatten föreslog DP att följa dagvattenutredningens åtgärdsförslag avseende dagvattenhantering på kvartersmark (Stockholms stad 2019). Med tillägget att vissa parkeringsplatser skulle anläggas med dränerande beläggning med god infiltrationsförmåga och att förgårdsmarken skulle vara infiltrerande sånär som på entréer. Dessutom föreslogs en avskärmande höjdsättning för att leda dagvattnet ut till Hagsättravägen, detta för att undvika att vattnet rinner mot grannfastighet.

#### 4.2.8 Färdig anläggning – observation vid platsbesök

Vid platsbesöket den 29 februari konstaterades projektets stora utmaning med de skogb eklädda slutningarna bakom flerbostadshusen och den dagvattenvolym naturmarken utanför kvartersmark kan bidra med. Med relationshandlingarna (Stockholmshem 2021) som utgångspunkt observerades Hagsättravägens hållbara dagvattenlösningar, se figurer 11–18.



*Figur 11: Hagsättravägen ligger i en sänka med höjdryggar på varsin sida, vilket synliggörs tydligt till höger om det närmaste bostadshuset. Huset närmast kommer i följande bilder kallas hus ett och det längst bort, hus två. (Foto: Hannah Cronblad)*





*Figur 12: Bostadsgårdens minimala yta hos hus ett rymmer hållbara dagvattenåtgärder såsom svackdike med EBC-certifierad biokol och ängssådd (Stockholmskem u.å.b), som passerar genom hela gården samt marktäckande perenner på övriga genomsläppliga ytor. Dessutom inslag av buskar och några nyplanterade träd. (Foto: Hannah Cronblad)*



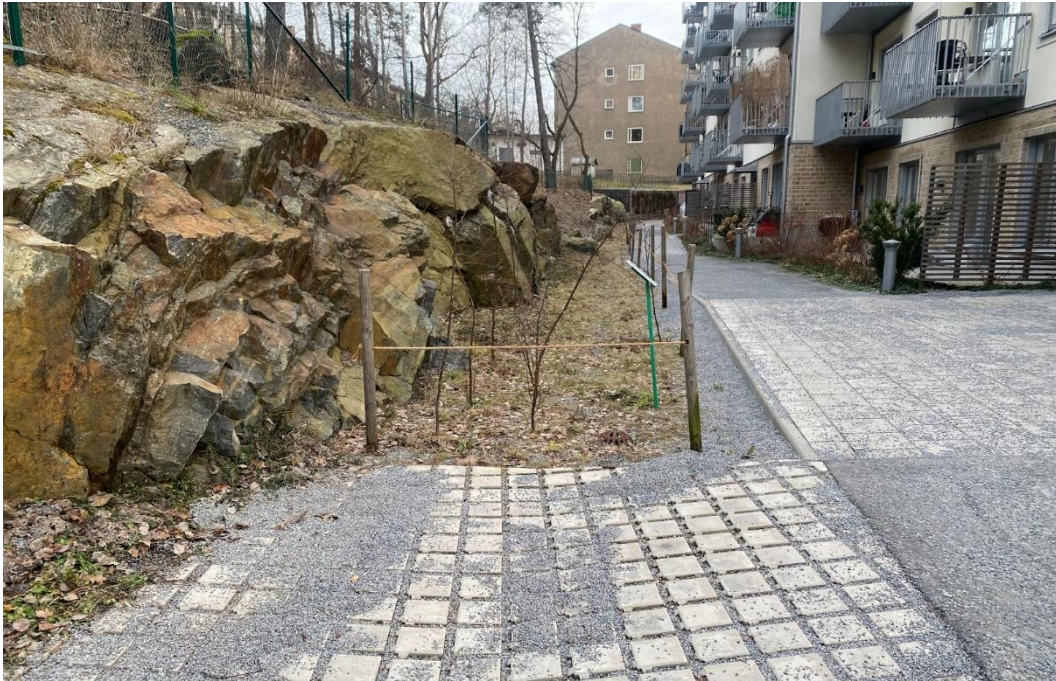
*Figur 13: Sluttning ner från bostadsgård nummer ett med buskar och marktäckande perenner som både bromsar flödet, fungerar som erosionskydd och förser rötterna med dagvatten. Dessutom en svackdikesfåra för infiltration av dagvatten. (Foto: Daniel Fernberg)*



*Figur 14: Hus ett har försetts med den största av två växtväggar. Substratet är EBC-certifierad biokol (Stockholmskem u.å.b). Växtväggarna bevattnas genom ett cirkulärt system via uppsamling av dagvatten i nedgrävda tankar som sedan pumpas ut för bevattning av växtväggen. (Foto: Daniel Fernberg)*



*Figur 15: Regnbäddar på förgårdsmark till hus två med växtval och planering gjord av växtspecialisten Peter Korn (Stockholmskem u.å.a). Som substrat har EBC-certifierad biokol använts (Stockholmskem u.å.b). (Foto: Hannah Cronblad)*



*Figur 16: Även bostadshus nummer två innefattar kuperad terräng. Svackdike med EBC-certifierad biokol och ängssädd (Stockholmshem u.å.b) löper genom hela gården och rinner ut på den skålformade semipermeabla ytan i bildens framkant. (Foto: Daniel Fernberg)*



*Figur 17: Hus nummer tvås branta slänt är försedd med erosionsskydd av perenner, substrat EBC-certifierad biokol (Stockholmshem u.å.b). (Foto: Daniel Fernberg)*



*Figur 18: Delvis misslyckad åtgärd med betongplattor under utkastarna (hus ett) för att leda ner vattnet i stenkistan och sedermera ut i planteringen. Vid den vänstra utkastaren kvarstår problemet med att dagvattnet leds ner till dräneringen. (Foto: Hannah Cronblad)*

Vid platsbesöket uppmärksammades avsaknad av grönt tak och att samtliga växtbäddar var nedsänkta. Tillsammans bidrar dagvattenlösningarna även till biologisk mångfald och en mer trivsamt och trygg miljö för de boende. En sammanställning av åtgärderna ses i tabell 3. Resultatet av de hållbara dagvattenåtgärderna har redan hunnit visa sig ”Vi såg redan första sommaren att vi klarade kraftiga regn utan problem, jämfört med de omgivande kvarteren” (Stockholmskem u.å.b).

Tabell 3: Summering av Hagsätravägens hållbara dagvattenhantering.

Hållbara dagvattenåtgärder	Egenskaper
Biologiska erosionskydd i slänt	Växternas rötter samt substratets grövre textur förhindrar erosion i slänten. Hög genomsläpplighet. Fördröjande samt renande effekt. Estetiskt tilltalande med grönska i slänten.
Svackdiken	Infiltreerbar yta som kan fördröja stora volymer vatten. Biokol i substratet binder mycket föroreningar och renar vattnet. Ängssådd i diket ökar den biologiska mångfalden och är estetiskt tilltalande.
Växt- & regnbäddar	Takvattnet leds ner i bäddarna och fördröjs samt upptas av växternas rötter. Dagvatten som rinner in i bäddarna från mark renas. Bidrar med estetiska värden och hög biologisk mångfald.
Växtväggar	Fristående väggar som ej förstör byggnadens fasad. Vertikal grönska är ett platseffektivt sätt att öka den biologiska mångfalden på. Ger även estetiska värden.
Bevattningstank, uppsamling dagvatten	Kopplad till växtväggarna. Takvatten leds ner i tanken och pumpas sedan ut i växtväggen där rötterna upptar vattnet. Cirkulärt tank med automatiserat bevattningssystem.
Semipermeabel yta	Infiltreerbar och vattnet som leds ner i ytan renas. Bidrar till god framkomlighet.
Plantering av träd	Upptar stora volymer vatten i etablerat tillstånd men rötterna upptar vatten även i juvenilt tillstånd. Kronan interceperar dessutom nederbörden vilket minskar mängden dagvatten.

## 5. Erfarenhetsåterföring

Erfarenhetsåterföringen baseras på de svar som mottagits i de sju intervjuerna med aktörerna i byggprocessen, se bilaga 1 för fullständig intervjuguide. Det kommer här redovisas via en uppdelning av kapitlet i respektive skede och ett avslutande avsnitt med lagförslagen från den statliga utredningen (SOU 2023:72). Tabell 4 ger en inblick i vad respektive skede innebär. Ett par av informanterna har inga, alternativt ringa, erfarenheter från fallstudiens bostadsgårdar men är väl insatta i processen överlag. Syftet med uppsatsen har varit att sammanställa aktörernas erfarenheter från byggprocessen. Med det i åtanke har vi valt att inkludera de åsikter och erfarenheter aktörerna har, oavsett om det rör de analyserade bostadsgårdarna eller det primära skedet, förutsatt att erfarenheten är relevant för våra huvudfrågor.

*Tabell 4: Tabell över byggprocessens olika skeden. Ger en teoretisk och förenklad bild av vad som sker i respektive skede, i praktiken överlappar dock flera av skedena varandra och många aktörer är med i fler än ett skede. Det som sker under skedena är dessutom endast ett axplock av allt som händer i skedet. Tabellen är inspirerad av Nordstrand (2008).*

<b>Skede</b>	<b>Aktiviteter</b>
Idéstadiet	Undersökningar av platsen, dagvattenutredning, detaljplanering, framtagande av program
Projekteringsskedet	Ritningar och bygghandlingar tas fram utifrån krav och önskemål framtagna under idéstadiet
Byggskedet	Entreprenörer anlägger hus och mark utifrån bygghandlingar framtagna under projekteringsskedet
Förvaltningsskedet	Den färdiga anläggningen sköts om av driftpersonal utifrån upprättade skötseldokument

## 5.1 Idéstadiet

### 5.1.1 Förankra dagvattenfrågan tidigt och bevaka frågan hela vägen

Informanterna är eniga om vikten av att komma in tidigt i processen för att dagvattenfrågan ska vara med hela vägen. Informant 3 framhåller att de saknar stöd av lagen för kravställning av dagvattenhantering på kvartersmark, därför behöver de komma in tidigt för att kunna påverka byggherrarna med hjälp av dialog. Ytterligare framgångsfaktor kopplat till detta är kontinuiteten i dialogen. Byts byggherren ut under projektets gång tenderar fler av de föreslagna dagvattenåtgärderna att inte bli av.

Informant 4 anser att det optimala hade varit om hon kommit in tidigare i byggprocessen på Hagsätravägen. Där var det nödvändigt att göra ett omtag på projekteringen i efterhand, vilket både är komplicerat och dyrt. Informant 1 tangerar informant 4 ståndpunkt då han också tycker det är viktigt att komma in i ett tidigare skede än man själv primärt befinner sig i. Allra helst ska man jobba för att få in expertis inom dagvatten genom hela projektet.

Informant 7 berättar att en av de stora oklarheterna är huruvida deras yttranden och förslag i DP faktiskt följer med hela vägen till mål. Risken är där att det görs avsteg på vägen som leder till försämrad dagvattenhantering mot vad som var tänkt i DP och de saknar möjlighet att följa upp hur detaljplanerna efterlevs.

### 5.1.2 Markanvisningstävlingar kan underlätta kravställning

Flera av informanterna belyser problematiken med att dagvatten saknas som term i lagen och att det överlag saknas lagstöd för kravställning kring dagvatten. Här har dock Uppsala kommun kringgått detta genom sina markanvisningstävlingar. Informant 2 berättar att de efter att ha presenterat sina skisser och beskrivningar kring hur man skulle lösa kraven i tävlingen, tidigt efter att deras förslag vunnit, blev inbjudna till byggaktördialog av kommunen och fick då vara med och tycka till om DP. Informant 5, som var med på mötena från kommunens sida och bland annat ansvarade för att säkerställa att kraven på grönytefaktor efterföljdes, berättar att det var extra viktigt att förorenat vatten ej infiltrerade till grundvattnet i Rosendal, och den frågan kring vad som räknades som förorenat och vad som tilläts infiltrera diskuterades länge i projektgruppen.

Informant 6 var med från början i projekt Woodhouse Rosendal och förklarar att idén kring dagvattenhanteringen följde med från start till mål. Eftersom de var med hela vägen till byggskedet slapp de göra överlämningar till andra aktörer under processens gång.

## 5.2 Projekteringsskedet

### 5.2.1 Vikten av kunskap hos dagvattenaktörerna...

Informant 5 berättar att kunskapen om dagvattenhantering hos de inblandade aktörerna under idéstadiet var god och att den kunskapen utvecklades alltmer under processen. Exempelvis växte kunskapen kring vad som är tillräckligt tätt, för skydd av det känsliga grundvattnet, fram under projektets gång. Särskilt understryker informant 5 expertstödet från WSP och Uppsala Vatten för att dialogen och kunskapen kring dagvattenfrågan skulle utvecklas. Informant 5 nämner även att intresset och kunskapen om hållbar dagvattenhantering hos landskapsarkitekten är betydelsefull för att dagvattenlösningarna ska följa med hela vägen till genomförandefasen.

Informant 6 menar att Woodhouseprojektet hade mått ännu bättre av någon med praktisk kunskap kring de specifika dagvattenlösningarna de tog fram. Han nämner tidigare projekt de haft där dagvattnet tagit oväntade vägar efter färdigställande, med försämrad funktion som resultat. Han framhåller dock att dagvattenlösningarna i Woodhouse Rosendal verkar fungera väl.

### 5.2.2 ...men även hos övriga aktörer inom stadsbyggnad

Informant 4 tar också upp vikten av kunskap hos aktörerna och är i sitt resonemang inne på att det krävs kunskap även hos aktörer som man normalt inte förknippar med dagvattenhantering. Hon tar upp brandskyddsingenjörer som ett exempel där brist på kunskap kring vilka risker som är förknippade med gröna tak med mäktigare substratdjup, medför att utgångsläget är att avskriva dessa som för riskfyllda ur en brandsynpunkt. Det leder till att sedumtak med begränsad fördröjande effekt i stället anläggs.

Även informant 1 är inne på sedumtaken ”*Det är lite spel för gallerierna, de är alldeles för tunna och dåligt skötta. De klarar sig igenom bygglovet, men sedan är det inte säkert att man sköter det, tyvärr*”. Informant 1 menar att sedumtaken delvis används som ett argument för att påvisa att man tar hand om dagvattnet vilket inte är tillräckligt.

Vidare har informant 4 identifierat ett behov av bättre samordning mellan aktörerna i projekteringsskedet för att få till hållbara dagvattenlösningar:

Problemet är ju att VA ingenjör är väldigt duktiga på ledningar och dimensioner. De kan inte så mycket om det yttre, alltså dagvattenhantering utanför. Landskapsarkitekter har heller inte så där jättebra kunskap hur den kopplingen är med VA-biten så här kan man se ett glapp, det blir ofta fel på ritningar för att, jag vet inte hur de diskuterar, men där skulle de kunna behöva bli mycket mer synkade (Informant 4).



Informant 3 håller delvis med i påståendet att VA-ingenjörer som jobbar med konventionella ledningssystem inte alltid har koll på hållbara dagvattenlösningar. Hen framhåller att de har tänket och är väldigt kunniga inom sitt gebit men brister i kunskaper om exempelvis reningseffekter och hur man ska optimera det i en dagvattenlösning.

### 5.2.3 Ansvarsfördelning inom kommunen

Ansvarsfördelningen är en fråga som eventuellt kan vålla problem i framtiden för Woodhouse menar informant 3. Där finns en okonventionell lösning med takvatten som leds ut till regnbäddar på allmän platsmark, se figur 19. Kommunen har anslutit bäddarna och har en dagvattenservis och det ansvaret ligger normalt på VA-huvudmannen. Vem blir skadeståndsskyldig vid en översvämning? Kommunen för att anslutningen ej utförts korrekt eller VA-huvudmannen som har huvudansvaret för dagvattenfrågan på allmän platsmark? ”*Ur ett dagvattenperspektiv skulle jag vilja säga att det är jättebra. Ur ett ansvarsperspektiv, som VA-huvudman, skulle jag säga att det här inte är så bra*”, uttrycker informant 3.



Figur 19: Utkastaren leder takvatten via en rännadal till regnbädden överst i bild. Rännadalen är knappt skönjbar på bilden. (Foto: Daniel Fernberg)

## 5.2.4 Kostnadseffektivt med hållbar dagvattenhantering

Informant 2 tar upp beslutet att inte bygga ett underjordiskt garage i Woodhouse Rosendal som en aspekt som underlättar dagvattenhanteringen och möjliggjorde att de kunde spara naturmarken på gården. Angående naturmark framhåller informant 4 att det är ”... *det mest effektiva dagvattensystemet du kan ha*”.

Den ekonomiska aspekten kring hållbar dagvattenhantering avhandlas av informant 6 i sitt resonemang kring att synliggöra dagvattnet:

Om man har stuprör så landar det i ett slutet system och förs direkt på kommunens ledning. Nu ville vi synliggöra dagvattnet och göra det biologiskt tillgängligt. Både att det får rinna ytligt i de skålade rännalarna, vilket är en mycket billigare lösning än att till exempel jobba med ytvattenrännor och dränering. Då drar det iväg på en gång ekonomiskt. (Informant 6)

Även informant 1 reflekterar kring den ekonomiska frågan kopplat till hållbar dagvattenhantering, där han menar att både estetiken och funktionen på lösningarna har en inverkan på priset på ens bostadsrätt och den allmänna trivseln.

## 5.3 Byggskedet

### 5.3.1 Betydelsen av noggrannhet i detaljerna

Under byggskedet är det viktigt att bygghandlingarna som projekterats fram går att följa och att det är byggbart så funktionen på dagvattenlösningarna fungerar. Här märker informant 1 att det ofta brister och att det är detaljerna som gör skillnaden, ”*Är det bara en millimeter fel i höjd så rinner det åt fel håll och så startar det en rännil som sedan eroderar bort.*” Vidare menar han att det inte går att rita in alla detaljer för en projektör utan i slutändan landar det ändå på entreprenören att ha en kunskap kring hur vattnet beter sig för att kunna åtgärda smådetaljerna på plats och ställe. Han utvecklar resonemanget kring vikten av noggrannhet med detaljerna och tar då även upp ansvarsdelen i det. Tung börda läggs på konsulterna (projektören) som får bära ansvaret om funktionen ej fungerar tillfredsställande. Saknar då entreprenören kunskapen kring hållbar dagvattenhantering blir det lätt att man slaviskt följer ritningarna för att ha ryggen fri.

Det är väl rimligt att vi ska vara duktiga på detaljer, men många saker löses på plats och så har det alltid varit, och då är det svårare att lösa saker på plats om man inte vet vad som är själva syftet med en blågrön lösning. (Informant 1)

Även informant 6 är inne på kunskapen hos entreprenörerna och stärker informant 1 utfästelse om att mycket löses på plats, då han berättar om inloppen till regnbäddarna på gården. Han förtäljer då att de medvetet lät bli att rita in

detaljritningar på inloppen då entreprenören menade att det är sådant man löser under själva byggnationen.

Under ett resonemang kring detaljplaner och risken med att detaljstyra dessa för mycket, berättar informant 2 om byggskedet och problemen som kan uppstå där om det är för hårt reglerat. Även hon är inne på att mycket löses på plats av entreprenören och att byggskedet inte är statiskt. Det blir svårare att genomföra byggprojekten om svängutrymmet under byggnationen begränsas. Förutsättningarna ändras och nya lösningar behöver tas fram. För att lösa svårigheterna med viktiga detaljer som går förlorade mellan projektering och byggskedet, föreslår informant 1 att någon från projekteringen med expertis inom dagvatten ska vara med under byggskedet. Men även att entreprenören bör ges möjlighet att närvara under projekteringen.

## 5.4 Förvaltningskedet

### 5.4.1 Överlämningen

Vid överlämning till förvaltningskedet och extern fastighetskötsel nämner informant 2 att de hade en driftgenomgång, men att de under genomgången ej gick igenom dagvattenanläggningarna specifikt utan trädgårdsskötseln generellt med tanken att *”den ska sköta sig själv lite, att det inte ska vara så mycket skötsel på den”*. Även informant 4 berättar om deras rutiner vid överlämning då de kallar in till ett möte och går igenom hela fastigheten och dessutom är förvaltningen med under slutbesiktningen. I och med att Hagsätravägen har en för Stockholmshem avancerad anläggning med hållbar dagvattenhantering anlitar de sina egna trädgårdsmästare för skötsel av anläggningarna. Vid tidsbrist har dock skötseltjänster köpts in.

### 5.4.2 Blev det som det var tänkt?

Informant 2 menar att tänket ser ungefär likadant ut från tävlingsbidrag till relationshandling, men den stora bonusen blev att mycket av naturmarken kunde sparas då garage uteblev. Naturmarken tillför mycket för växt- och djurlivet, men bidrar även till en trivsamt gård och ett lekområde för barn. Även informant 6 nämner lite om tankarna kring den sparade naturmarken. De ville lämna den öppen för förändring. *”Så det hoppas man, att människor tar sin närmiljö i anspråk och tar kommandot över utvecklingen där och att man får sätta avtryck. Det är då det blir en stad på riktigt på något sätt”*, framhåller informant 6. Han tillägger att Woodhouse Rosendal var före sin tid. Planen från början var att helt undvika dagvattenbrunnar, att allt vatten skulle ledas ytligt till torrdammen, men höjdsättningen gjorde det omöjligt, vilket resulterade i att två perkolationsbrunnar

med perforerade sidor och krossmagasin fick ritas in. ”Det är sällan man får till så här få dagvattenbrunnar på en bostadsgård och att allting är uppbyggt kring en torrdamm som också är inlemmat i gestaltningen”, uttrycker informant 6.

Informant 4 berättar att regnbäddarna på Hagsätravägen var för smala till en början, likaså var det för många variationer, vilket medförde förändrade mått och en förenkling av växtbäddarna för att undvika risker och underlätta förvaltning. Samtidigt är hon nöjd med att den hållbara dagvattenhanteringen är så effektiv. Med tanke på områdets topografi och både minimal förgårdsmark och innergård borde det vara översvämning, men det är det inte, menar hon.

### 5.4.3 Uppföljning av dagvattenlösningarna

Informant 1 kom in i projekt Hagsätravägen när det var färdiganlagt för att studera dess funktion och ge tips på förbättringsåtgärder. Han upptäckte att stuprören var för korta, vilket medförde att takvattnet rann ner i dräneringsgruset i stället för i erosionskyddet vidare ut i regnbädd. Han gav då Stockholmskem konkreta åtgärdsförslag som efterföljdes. Informant 4 berättar att de ”valde att höja plattan under stupröret och luta den något, så att vattnet rinner ner i fånget med kross”.

Informant 1 menar att Stockholmskem brinner för hållbar dagvattenhantering och är måna om att göra rätt. Trots att det var klart ville de göra ytterligare förbättringar. ”Det handlar mycket om kunskap men också intresse och det hänger oftast ihop”, menar informant 1.

### 5.4.4 Framtida problematik

Informant 4 nämner att mycket har blivit bättre, men att de tar lärdom av biokolssubstraten där vattnet i regnbäddarna snabbt flödar igenom och det blir för torrt för vegetationen. Informant 1 ser även problem med växtbäddarnas biodiversitet. Stockholmskem har anlitat växtspecialisten Peter Korn som jobbar med en stor artrikedom. Risken är att det förstörs när oerfarna sommarjobbare ska sköta om det, då de saknar den kunskap som behövs. Informant 1 tillägger att biodiversiteten därav ej kommer hålla i längden.

Även informant 2 ser viss problematik med naturmarken i Woodhouse Rosendal. Hon tror att naturmarken behöver skötas bättre. Det är mycket sly och risken är att naturmarken blir överbeväxt. Informant 6 tror att de skålade rännalarna skulle kunna bli problematiska vid vårvintern om de inte har snöröjts, då dess funktion uteblir och taken tinar vilket resulterar i isbildning på gårdens hårdgjorda ytor.

### 5.4.5 Kunskapsbrist

Brister i kunskapsåterföring kan leda till att dagvattenlösningarna förlorar sin funktion och därmed är ohållbara, menar både informant 1 och informant 4. Okunskapen kring förvaltning av naturbaserade lösningar är stor och

förvaltningskedet skulle egentligen komma in tidigare i hållbart anläggande menar informant 4 och tillägger *”Det är en akilleshäls idag när vi förtätar staden för ju mer komplicerade grejer vi gör, desto större risk blir det att vi tappar funktionen”*. Vidare menar hon att om dagvattenlösningarna är för komplexa kommer de inte skötas korrekt och därför bör riskerna för misskötsel byggas bort genom att förenkla anläggningarna. Denna åsikt delas av informant 1 som uttrycker att *”Det kanske är det som är hållbart på riktigt”*. Han menar att det har blivit ett mantra med biodiversitet och en mängd perenner, men det är inte lättskött i en regnbädd och i det långa loppet kan det förlora sin estetik på grund av dålig förvaltning. *”Man kanske ska välja ut några robusta arter och inte har så många olika arter. Jag har själv sagt att det är jättebra, men jag har börjat tvivla lite på det”*, betonar informant 1.

#### 5.4.6 Brist på krav i efterhand

Samtidigt är det ett problem att det saknas uppföljning avseende dagvattenhanteringen. Det innebär att när det väl är färdigbyggt och besiktat kan dagvattenanläggningarna förfalla och till och med försvinna. För att det inte ska ske är det viktigt att dagvattenlösningarna synliggörs på ett estetiskt tilltalande sätt, med få men välanpassade växter, menar informant 1. De boende kommer då tycka att det är något vackert som de är måna om att förvaltas. Dessutom är det viktigt att den hållbara dagvattenhanteringen skrivs in i stadgarna, då kommer förståelsen för dess syfte och det kommer att förvaltas därefter (ibid.).

### 5.5 Den statliga utredningens förslag till lagändring

Idag är det en stor utmaning kring hur kravställning i svensk lag på området hållbar dagvattenhantering på kvartersmark ska tolkas, då lagstiftningen i dagsläget upplevs som otydlig (Nordlöf et al. 2023). Informant 3 menar att kravställningen är något tydligare när det gäller skyfall, då man kan titta på lämplighet i plan. Likaså angående miljöfarlig verksamhet där man kan kräva någon typ av renande dagvattenlösning. På kvartersmark kan de dock ej ställa de kraven utan då krävs plats på allmän platsmark nedströms för rening. Däremot menar hen att Uppsala Vatten har tagit fram riktlinjer men att dessa inte är bindande.

Informant 1 nämner att innan Weserdomen var det mest frivilliga åtaganden. Följden av Weserdomen gjorde att Stockholms stads dagvattenstrategi blev mer ett krav. *”Dagvattenpolicyn är gjord för att inte försämra, alltså gäller den indirekt eftersom Weserdomen och EU-lagen gäller”*, uttrycker informant 1 under intervjun. Även informant 6 och informant 7 nämner EU´s vattendirektiv och kraven på rening som följer med den, då vattenkvaliteten inte får försämrans.

I den statliga utredningen (SOU 2023:72) *En enklare hantering av vattenfrågor vid planläggning och byggande* framgår avsaknaden av bestämmelser angående dagvattenhantering i PBL. Fyra av lagförslagen har lyfts fram i detta arbete och kan läsas i sin helhet i bilaga 1. I avsnitten som följer kommer informanternas reflektioner kring dessa.

### 5.5.1 Definition av dagvatten

Lagförslagen (SOU 2023:72:40, 81) om införandet av definitionen dagvatten i både PBL och LAV får även följderna att termen dagvatten kommer med i fler delar av lagtexterna där den tidigare har saknats och gått under avloppsvatten, risk för översvämning och hänsyn till människors hälsa och säkerhet (SOU 2023:72:202). Informant 1 framhåller ”*Jag tycker det är bra att man ställer krav så att det är tydligt. Nu är det mer att man går via en EU-lag. Det blir lite diffust*”. Informant 3 instämmer och tycker att inkluderandet av termen och definitionen av dagvatten både tydliggör och synliggör dagvattenhanteringen i plan- och byggprocessen. Informant 4 ställer sig också positiv till att begreppet kommer in i PBL. En stor fråga idag när det gäller klimatanpassning är dagvattenhanteringen och då är det bra med en definition i PBL (ibid.).

### 5.5.2 Lagförslag om placering och utförande av dagvattenlösningar.

Lagförslaget i PBL (4 kap. 16§) (SOU 2023:72:46) där kommunen i DP ska kunna bestämma krav på placering och utförande av dagvattenlösningar fick ett blandat mottagande. Informant 1 spontana reaktion är mycket positiv och han tror att tydligheten kring placeringen av de blågröna lösningarna blir väldigt bra. Under samtalets gång ändrar han sig och säger att en lag ej bör vara för detaljstyrd för då kan den motverka sitt syfte och bli till en försämring.

Informant 5 framför att det idag är möjligt att vid planläggning bestämma förutsättningar för exempelvis regnbäddar, men inte utförandet. Likaså beskriva syftet med växtlighet med ett visst planteringsdjup för att kunna omhänderta dagvatten, men inte hur. Hon tycker att lagförslaget är positivt, men att det finns många frågetecken. Hur ska det beskrivas i planen så det kan hålla över tid och att det verkligen efterföljs långsiktigt?

Ibland ser man detaljplaner som har fina dagvattenutredningar som anger hur man ska jobba med regnbäddar inne på kvarteretsmark. Men det är ingenting man kan reglera i planen och därför är det ingenting man kan följa upp i bygglovsskedet och i vissa fall blir det inte av. Då har man en dagvattenutredning som har föreslagit lösningar som sedan inte har kunnat tas om hand och kanske heller inte har uppmärksammats inför projekteringen. Eftersom det inte är en del av planen. För att minska det glappet är det ju bra om det kan vara tydligare beskrivet i detaljplanen, för att det verkligen ska bli genomfört. (Informant 5)

Den föreslagna revideringen av PBL med tydligare reglering skulle kunna underlätta införandet av hållbar dagvattenhantering och på så sätt förbättra förutsättningarna för bygglov att granska dagvattenhanteringen, tror informant 7. Plankartan för Hagsåtravägen saknar bestämmelser som markerar var eller att dagvattenlösningar ska anordnas, det enda som regleras är egenskapsbestämmelsen att viss del av kvartersmark ska vara genomsläpplig, menar informant 7 och fortsätter ”*Utifrån min tolkning finns det ingenting i plankartan som omöjliggör de föreslagna dagvattenlösningarna men det finns inte heller något som säkerställer dem.*”

Risken finns att den föreslagna revideringen kan bli alltför detaljstyrd och det kan vara en svaghet, anser både informant 6 och informant 7. Informant 7 nämner att byggaktörer ibland byts ut inom projektet och då är det viktigt att inte låsa valet av dagvattenlösningar om den nya byggaktören vill göra mer än det som föreslagits i planprocessen. Även informant 4 ser det negativa med detaljstyrning och uttrycker sig på följande sätt om lagförslaget:

Jag tycker inte att man ska styra så mycket i en detaljplan för då blir det inte flexibelt. Blev det då förändringar så sitter du fast i det. Det är inte alls säkert att just den lösningen de har skrivit in är den bästa, så det tycker jag är helt tokigt. Däremot kan man ställa krav på vattenkvalitet, men absolut inte vilken lösning eller var det ska vara. Det tycker jag inte. (Informant 4)

### 5.5.3 Lagförslag om att kommunen ska kunna förelägga en fastighetsägare att vidta vattenåtgärder på sin tomt.

Lagförslaget i LAV (22a§) (SOU 2023:72:86) om att kommunen ska kunna förelägga en fastighetsägare att vidta vattenåtgärder på sin tomt för att vid behov förbättra funktionen och säkerheten hos den allmänna va-anläggningen, responderas på följande sätt av informant 2:

Jag tänker att när man bygger stadskvarter där man fyller hela tomten med en byggnad, som i innerstan eller var man nu bygger. Där kommer det nästan bli omöjligt. Det kommer bli kostsamma dagvattenanläggningar om man inte får släppa ut det på ledningarna utan fördröjning och rening. (Informant 2)

Informant 2 menar att det är viktigt att se på helheten. Det är mer än dagvattenhantering som ska rymmas på en fastighet. Hon poängterar att kommunen behöver se allt i ett större perspektiv, vilket de gör till viss del vad gäller dagvattenhantering. Informant 4 förklarar att om du har en fastighet i en lågpunkt så kan du omöjligt vara ansvarig för det vatten som leds dit från mark uppströms, däremot ska givetvis det egna dagvattnet omhändertas. Informant 4 tror på vikten av samverkan och att i så fall ha ett system där fastighetsägare och ledningsägare delar på kostnaderna, vilket inte sker idag. Byggandet har pågått i flera hundra år och då ska inte dagens fastighetsägare åläggas för icke åtgärder av tidigare aktörer, menar informant 4.

Jag tror så mycket mer på morot än piska. Hur kan man hitta ett sätt där det är roligt och bra att hitta de här lösningarna och det blir bra effekter och man får stora rabatter på vattenräkningarna och man får mindre skatt och billigare försäkringar, alltså förstår ni? Någonting som för den här utvecklingen framåt än en käftsmäll hela tiden. (Informant 4)

Informant 6 är av en liknande åsikt och ser Danmark som en förebild där byggherrar och fastighetsägare kan söka fondbidrag för klimatanpassning vilket möjliggör finansiering av hållbar dagvattenhantering på kvartersmark. De svenska kommunerna har gjort skyfallskarteringar vilka visar på var insatserna behöver göras, och då borde det utgå medel till fastighetsägarna uppströms, menar informant 6. Var gör insatserna mest nytta? Det finns ett samhällsintresse och en analyskarta behöver tas fram så att resurserna läggs på rätt plats. Om det då utgår medel till dagvattenåtgärder ”*då kan klimatanpassningen rulla i gång på riktigt*” betonar informant 6.

Informant 6 påpekar att det idag läggs mycket pengar på att bygga fängelser, ungdomsanstalter, rusta upp krigsindustrin, finansiera en rymdfärd för en halv miljard kronor men bara en liten summa går till Sveriges klimatanpassning.

Det är någon slags sorg, tycker jag, över den dåliga insikten av vad vi behöver. Det ska finnas något att försvara, man kan inte bara krigsrusta ett land, utan man behöver också klimatrusta. Annars finns det ingenting att försvara till slut. (Informant 6)



## 6. Diskussion

I detta kapitel diskuteras resultatet, hur det svarat upp mot hypotesen att de problem som uppstått hade kunnat undvikas om lagförslagen varit gällande, om det gett svar på de frågeställningar vi haft och hur de insamlade erfarenheterna kan bidra till en större förståelse kring det framtida arbetet med hållbar dagvattenhantering på kvartersmark. Metodernas styrkor och svagheter och hur det påverkat resultatet analyseras. Avslutningsvis reflekterar vi kring hur man kan studera ämnet vidare och vilka slutsatser som dragits av studien.

### 6.1 Resultatdiskussion

#### 6.1.1 Frågeställning kring problem och problemlösning

Resultatet i studien stämmer bra överens med våra förväntningar inför studien, det saknas dock inte överraskningar. En sådan överraskning var hur problemfritt byggprocessen förefaller ha genomlöpt. Frågeställningen kring problem och hur de lösts kom lite på skam då problemen var relativt få. Problemen har lösts med hjälp av dialog i Woodhouse Rosendal och kunskap på Hagsåtravägen vilket understryker vikten av att få in en samordnande funktion med kunskap om dagvatten. Nordlöf et al. (2023) är också inne på det som en framgångsfaktor i sin rapport. Vi vill dra det ett steg längre och menar att en samordnande roll även bör ha en utbildande funktion i byggprocessen. Den ökade kostnaden för att anställa en sådan roll motiveras genom att aktörerna anslutna till projekten, på sikt utbildas i hållbar dagvattenhantering. När kunskapen är tillräckligt god hos aktörerna blir även den samordnande rollen överflödig, men följd effekterna av en generellt högre kunskapsbas inom branschen bör vara gynnsamma för den hållbara dagvattenhanterings införande på kvartersmark, vilket i sin tur kommer bidra till att uppnå FN:s klimatmål (FN 2023). Dessutom tar både Nordlöf et al. (2023) och flera av våra informanter upp just kunskap kring dagvattenhantering som en nyckelfaktor i frågan om dagvattenhantering och med vårt förslag löser man två problem med samma roll.

### 6.1.2 Hade de problem som uppstått kunnat undvikas om de nya lagförslagen varit gällande?

Hypotesen vi arbetat utifrån, och det faktum att majoriteten av informanterna inte tror att lagförslagen skulle kunna avhjälpa de problem som uppstått, var en annan överraskning i resultatet. Där vi initialt haft en naiv tro på att lagförslagen skulle kunna lösa många knutar, har vi under resans gång blivit alltmer skeptiska till lagförslagen och tänker, liksom flera av informanterna, att enbart piska inte är rätt väg att gå. Risker med inlåsnings effekter och felaktiga dagvattenlösningar blir för stora om detaljstyrning sker för tidigt i processen, vilket kan bli effekten av lagförslaget om placering och utförande av dagvattenlösningar i PBL (4 kap. 16§) (SOU 2023:72:46). Lagförslaget i LAV (SOU 2023:72:86), i dess nuvarande utformning, riskerar att bli moraliskt oförsvarbart och enbart drabba fastigheter i översvämningsutsatta områden. Vi är dock eniga med informanterna och den statliga utredningen (SOU 2023:72) om att definitionen av termen dagvatten behöver lagstadgas i PBL och LAV. Idag vilar kommunens riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark på EU:s vattendirektiv (Vattenmyndigheterna u.å.a). En kravställning för dagvattenhantering omöjliggörs av bristen på definition av dagvatten. Ett beslut som definierar termen dagvatten skulle innebära att dagvattenfrågan blir i paritet med avloppsfrågan i ett flertal av lagarna i både PBL och LAV. Om kommunerna tidigare har behövt gömma dagvattenfrågan som en avloppsfråga skulle en definition ge en tydlighet som ger kommunerna stöd i lagen för kravställning kring dagvatten specifikt. Det är svårt att spekulera kring vilka effekter det kan föra med sig för dagvattenhanteringen i stort men att det är positivt är vi tämligen övertygade om.

Informant 4 föreslår vissa typer av skattelättnader vid införande av dagvattenhantering. Det är en tänkbar metod som skulle kunna fungera, vi är dock mer inne på informant 6 linje att ta rygg på den danska modellen med en fond man kan söka medel ur för anläggandet av dagvattenlösningar. Vi anser att en sådan lösning med fördel kan villkoras där sökande part får ut en del kapital för att initiera projektet och sedan löpande över en 5-årsperiod får ut resterande medel om de kan påvisa att lösningarna fungerar och att det allmänna VA-systemet inte belastas mer än tillåtet. Problematiken med överbelastade VA-system tar exempelvis Semadeni-Davies et al. (2008) upp i sin artikel. En sådan villkorad utbetalning skulle delvis lösa ett annat problem som framkommit i resultatet, nämligen bristen på uppföljning av dagvattenlösningarnas funktion.

En annan tänkbar, delvis påtvingad lösning, kan kopplas till försäkringsbolagen som sannolikt kommer bli mer restriktiva kring att försäkra fastigheter som löper risk för översvämnningar. Följden blir att de fastigheterna med störst risk antingen får premiehöjningar eller att försäkringsbolagen helt avstår från att försäkra dem. Det skulle tvinga fastighetsägarna i de områdena att prioritera dagvattenfrågan, men det löser inte problematiken som Haghightafshar et al. (2018) och informant 4

nämner med tillrinning av dagvatten från områden uppströms. Ett inte omöjligt scenario är att det införs gradering likt energideklarationen, men kopplat till översvämningsrisk. Om en sådan gradering i stället kopplar till hur väl man hanterar dagvattnet på sin fastighet skulle det kunna bli moroten som behövs för att en fastighetsägare högre uppströms också skulle börja prioritera dagvattenhanteringen. Detta förutsätter dock att den ekonomiska vinningen i exempelvis premiesänkningar eller värdehöjning på fastigheten blir tillräckligt stor i förhållande till investeringen. Goodwill från fastighetsägarna kommer inte lösa de samhällsomfattande problem som översvämningsrisker kan medföra.

### 6.1.3 Bostadsgårdarnas planering och slutresultat

Hur bostadsgårdarna planerats besvarades genom fallstudien, platsbesök samt informanternas redogörelser. Vi konstaterar att slutresultatet på båda gårdarna blev bättre än planerat ur ett dagvattenperspektiv. Borttagandet av garaget möjliggjorde att naturmark kunde sparas i Woodhouse Rosendal. Omprojektering och den större kunskap om dagvattenlösningar som tillkom, förbättrade slutresultatet på Hagsätravägen. På Hagsätravägen åtgärdades i efterhand fel med stuprör som var för korta genom att betongplattor placerades ut så vattnet kunde rinna ut i planteringen. I det fallet blir det tydligt hur viktigt det är med fortsatt uppföljning då vi vid vårt platsbesök noterade att flera av betongplattorna lutade in mot fasaden vilket fortsatt leder till att takvattnet leds ner i dräneringen i stället för ut i planteringen som tanken är. Det för oss igen tillbaka till en av kärnfrågorna från resultatet, nämligen kunskapsläget. Det räcker med en förvaltare eller intresserad hyresgäst för att åtgärda sådana problem då man med makadam kan palla upp plattorna så vattnet rinner åt rätt håll, men saknas det kunskap och vilja så kommer även funktionen bli lidande.

Informant 1 pratar om vikten av att få in dagvattenlösningarna i stadgarna. Här ger vi medhåll och ser skräckscenarion framför oss om det inte står i stadgarna. Ponera att Skandia Fastigheter skulle sälja Woodhouse Rosendal till en annan aktör som tycker det är en bättre idé att asfaltera hela innergården. Står det inget om att naturmarken ska bevaras i stadgarna skulle inget hindra aktören från att göra just detta. Det är ett extremt exempel och troligtvis skulle det gå att stoppa ett sådant beslut på något annat sätt, men en permeabel grusyta vars funktion det saknas information om i stadgarna, skulle högst sannolikt gå att göra impermeabel för att underlätta framkomst, och därmed omintetgöra dagvattenlösningen.

Vidare tror vi att det finns risker för *greenwashing* från aktörer i fastighetsbranschen avseende sedumtaken. Det är lockande att anlägga ett tunt sedumtak då det är en förhållandevis billig lösning och gröna tak är ett tydligt sätt att påvisa sitt miljöintresse. Som en del av flera dagvattenlösningar på kvartersmark är gröna tak ett bra alternativ. Som enskild lösning har de tunnare sedumtaken begränsade fördröjande egenskaper och riskerar att, som informant 1 säger, ”bli ett

*spel för gallerierna*". Risken ligger i att aktörerna skulle nöja sig med att anlägga gröna tak i tron att de löst kvartersmarkens dagvattenhantering.

I slutändan bottnar allt ändå i den politiska viljan, eller snarare oviljan, att göra något åt översvämningsproblemen i samhället. Hur många fler skyfall likt det i Malmö 2014, som Svenskt Vatten (2019:24) skriver om, behöver ske innan man skapar verkliga incitament för preventiva åtgärder? Lösningar finns, frågan är om vi vill betala för de lösningarna nu eller betala notan för de översvämnings som ofrånkomligen kommer ske om vi inte får fart på utvecklingen.

## 6.2 Metoddiskussion

### 6.2.1 Intervju som metod

Resultatet i studien var till stor del avhängigt vilka informanter vi gavs möjlighet att intervjua, antalet informanter samt spridningen av informanter inom byggprocessen. Målet var att få till stånd en intervju inom varje skede av byggprocessen för att möjliggöra en heltäckande analys av hela byggprocessens erfarenheter från arbete med hållbar dagvattenhantering. Med det sagt insåg vi att om vi skulle fått tag i alla aktörer hade vi behövt avgränsa oss ytterligare i längden på intervjuerna samt sannolikt behövt lägga in fler strukturerade intervjuer i stället för den föredragna metoden, semistrukturerade intervjuer. Det fanns därmed för- och nackdelar med båda utfallen och den begränsande faktorn var tiden. Vi var väl medvetna om att det tar tid att få tag i relevanta informanter, genomföra, transkribera samt analysera intervjuerna och att tiden för en kandidatuppsats är begränsad.

Med facit i hand hade arbetet eventuellt mått ännu bättre av fler informanter i de senare skedena av byggprocessen, då erfarenheterna från entreprenörerna och förvaltningen saknas. Bryman (2018:257) anser att den kvalitativa intervjun är den lämpligaste metoden för att få fram informanternas känslor och åsikter och där är vi benägna att instämma. Den kritik vi kan framföra mot metoden är snarare självkritik då metoden ställer höga krav på den som intervjuar. I retrospektiv hade det varit önskvärt att följa upp med fler frågor på vissa utläggningar informanterna hade. En del av frågorna som förberetts gav inte heller särskilt användbara svar. Sammantaget vägs detta ändå upp av att kunskapen hos de intervjuade aktörerna var hög och erfarenheterna de delgav oss skapade ett brett kunskapsunderlag till vårt resultat. Ett par av informanterna var även med i fler skeden av processen och bidrog till att vi kunde måla upp en mer heltäckande bild.

## 6.2.2 Litteraturstudie som metod

Litteraturstudien var av vikt för att bilda oss en egen uppfattning av bostadsgårdarna vi undersökt samt fördjupa oss i ämnet dagvatten generellt. Hypotesen vi jobbade efter krävde dessutom att vi både hade en förståelse för de befintliga lagar och riktlinjer som reglerar hur dagvatten hanteras på kvartersmark idag, samt vad den statliga utredningen syftar till att införa för nya lagar. Problematiken med att studera de befintliga lagarna är att de aldrig explicit nämner ordet dagvatten vilket gör studien av det materialet mer komplicerat och tidsödande än vad vi räknat med. Likaledes har analysen av den statliga utredningen tagit mycket tid i anspråk. Även om ordet dagvatten nämns där är utredningen likväl omfattande och tungläst. Man hade kunnat argumentera för att inte göra den djupdykningen men då hade vi behövt ändra syftet och frågeställningen i arbetet så det var ett aktivt val.

## 6.2.3 Platsbesök som metod

Valet av bostadsgårdarna som fallstudien baserades på grundade sig i att båda var nyproducerade med ett stort hållbarhetsfokus samt att de låg i två olika kommuner med olika kravställning för dagvattenhantering. Upplevelsen var att Woodhouse Rosendal inte var tillräckligt nyproducerad för att erfarenheterna skulle finnas färskt i minnet hos informanterna. Fler än en gång nämndes reservationer av typen ”...jag har svårt att minnas, men...” vilket delvis förvanskar empirin. Den är dock tillräckligt särpräglad för att informanterna skulle minnas huvuddragen från deras respektive skeden. En av våra frågeställningar var att få svar på vilka problem som uppstått under byggprocessen och hur problemen hade lösts. Utmaningen med bostadsgårdarna i studien var att anläggandet av dagvattenlösningarna gått relativt friktionsfritt till, vilket försvårade analysen. För att tydliggöra vilka problem som ofta uppstår vid anläggande av dagvattenlösningar hade en av bostadsgårdarna kunnat haft en mer problemfylld resa, men det hade då sannolikt fallit på att aktörerna från den processen varit mindre villiga att prata om sina upplevelser.

Ur en studiesynpunkt överväger positiva aspekter det negativa med bostadsgårdarna då materialet att studera från gårdarna varit gediget och det var en av grundförutsättningarna för att studien skulle kunnat genomföras.

## 6.3 Fortsatta studier

I ramarna för den här studien har flera intressanta sidospår behövt strykas. För vidare studier i ämnet skulle en fördjupning kring den danska modellen med en fond att söka medel ur, samt andra föregångsländers hantering av den hållbara dagvattenfrågan vara intressant. I en sådan studie skulle inriktningen kunna vara en jämförelse mellan hur respektive land hanterar frågan på en politisk nivå, vilka skillnader i kravställning finns det? Är piskan eller moroten mest framgångsrik?

Vidare bör även en undersökning kring biodiversiteten i hållbara dagvattenlösningar genomföras. En sådan undersökning kan ha en utgångspunkt i om det är hållbart med en stor växtvariation i dagvattenlösningarna, eller om man bör sträva efter att simplificera skötseln med en frodig monokultur.

Sedan är frågan om det ohållbara att bevattna planteringarna med dricksvatten högaktuellt. Mer forskning behövs kring cirkulära bevattningssystem och hur man lättare kan implementera det på kvartersmark och i samhället i stort.

## 6.4 Slutsats

Sammanfattningsvis blir det uppenbart att frågan kring hållbar dagvattenhantering på kvartersmark involverar så många aktörer och viljor, att enbart lagförslagen i den statliga utredningen ej kommer innebära någon väsentlig skillnad för framtida införande av hållbara dagvattenlösningar på kvartersmark. Enighet råder kring att termen och definitionen av dagvatten behöver lagstadgas för att få en tydlighet kring frågan. Utöver det krävs det dock andra åtgärder för att snabba på processen. Den mest omfattande åtgärden är att det allmänna kunskapsläget kring dagvattenfrågan behöver höjas. Med större kunskap i varje skede hänger frågan med och riskerar ej att bortprioriteras på vägen.

Ekonomiska incitament behöver skapas för de vars fastigheter befinner sig högt upp i dagvattensystemet och ej riskerar att drabbas av översvämningar då investeringar i dagvattenlösningar annars blir svårmotiverade. Ett förslag som framkommit i studien är att man, likt Danmark, inför en statlig fond där bidrag för dagvattenåtgärder på kvartersmark kan sökas. En sådan fond skulle underlätta införandet även högre upp i dagvattensystemet vilket är av vikt för att minska risken för översvämningar längre ner i systemet.

Många dagvattenlösningar erbjuder en ogästvänlig miljö som få växter överlever i. Frågan kring hur hållbart det är med en mångfald av växter i kombination med hållbar dagvattenhantering väcktes och kvarstår efter studien. Eventuellt behöver avväganden göras kring vilket av biologisk mångfald eller fördröjning/rening av dagvatten som ska prioriteras på respektive yta och lösningarna utformas därefter.

Införandet av hållbar dagvattenhantering på kvartersmark går för långsamt, och mycket finns kvar att göra för att underlätta och påskynda utvecklingen mot en bredare förståelse för betydelsen av det. Fallstudiens bostadsgårdar är dock goda exempel på att man med planering, kunskap och engagemang genom hela processen kan få till en hållbar dagvattenhantering på kvartersmark.

## Referenser

- Barbosa, A.E., Fernandes, J.N. & David, L.M. (2012), Key issues for sustainable urban stormwater management. *Water research*. 46 (20), 6787–6798.  
<https://doi.org/10.1016/j.watres.2012.05.029>
- BFS 2011:6. *Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd, BBR*.  
Boverket
- Boverket (2023a). *Dagvatten vid detaljplaneläggning*. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/dagvatten-vid-detaljplanelaggnig/> [2024-02-10]
- Boverket (2023b). *Klimatanpassning i planeringen*.  
<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/planeringsfragor/klimat/klimatanpassning/> [2024-01-24]
- Boverket (2024). *Miljö kvalitetsnormer i detaljplan*. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lampighetsbedomning/mkn/> [2024-02-09]
- Boverket (2023c). *Plan- och bygglagen*.  
<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/arkitektur-och-gestaltad-livsmiljo/arbetsatt/vardens-miljoer/lagar-mal-och-riktlinjer/lagar-och-regler/plan--och-bygglagen/> [2024-02-10]
- Bryman, A. & Nilsson, B. (2018). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Tredje upplagan.  
Stockholm: Liber.
- Dalen, M., Kärnekull, B. & Kärnekull, E. (2008). *Intervju som metod*. 1. uppl. Malmö: Glerups utbildning.
- Dir. 2021:92. *Vattenfrågor vid planläggande och byggande*. Finansdepartementet.
- Europeiska kommissionen (u.å). *Klimatförändringarnas konsekvenser*.  
[https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change\\_sv](https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_sv)  
[2024-01-24]
- Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område (OJ L 327, 22.12.2000, p. 1–73). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=celex%3A32000L0060> [2024-01-24]
- Geosigma AB (2016). *Dagvattenutredning för kvarter A1 i Rosendal*. (Uppdragsnr: 604035). Geosigma AB. [Opublicerat material]
- Geoveta (2017). *Weserdomens betydelse för dagvattenhantering*.  
<https://www.geoveta.se/nyheter/578-2/> [2024-02-26]

- Haghighatafshar, S., Nordlöf, B., Roldin, M., Gustafsson, L., la Cour Jansen, J., Jönsson, K. (2018). Efficiency of blue-green stormwater retrofits for flood mitigation – Conclusions drawn from a case study in Malmö, Sweden. *Journal of Environmental Management*, vol. 207, 60–69.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.11.018>
- Kjellander Sjöberg & Diligentia (2014). *Rosendal Uppsala Markanvisningsstävling etapp 2. Tävlingsbidrag*. [Opublicerat material]
- Kjellander Sjöberg (u.å.). *Woodhouse Rosendal*.  
<https://kjellandersjoberg.se/projekt/projekt/woodhouse-rosendal/> [2024-02-11]
- Kvale, S., Brinkmann, S. & Torhell, S.-E. (2014). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Tredje [reviderade] upplagan. Lund: Studentlitteratur.
- Lindbäcks (u.å.). *Grattis Stockholmshem Hagsätravägen bästa nyproduktion i allmännyttan 2022*. <https://lindbacks.se/pressmeddelande/grattis-stockholmshem-hagsatravagen-basta-nyproduktion-allmannyttan-2022/> [2024-02-14]
- Luleå tekniska universitet (2017) *Föreningar i dagvatten*. Luleå tekniska universitet.  
<https://www.naturvardsverket.se/499c59/contentassets/c359cc8a4bec41b398ae0bc866460014/fororeningar-i-dagvatten.pdf> [2024-02-28]
- Naturvårdsverket (2007) *Oavsiktligt bildade ämnens hälso- och miljörisker – en kunskapsöversikt*. (Rapport 5736) Naturvårdsverket. [2024-02-27]
- Naturvårdsverket (2024a) *Dagvatten*.  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/avlopp/dagvatten/> [2024-01-30]
- Naturvårdsverket (2024b) *Klimatförändringarnas effekter i Sverige*.  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatforandringar/klimatet-i-framtiden/effekter-i-sverige/> [2024-01-31]
- Naturvårdsverket (u.å.). *Om miljöbalken*. <https://www.naturvardsverket.se/lagar-och-regler/om-miljobalken/> [2024-02-10]
- Nordlöf, B., Matschke Ekholm, H., Sörelius, H., Stenvall, B. & Farquharson, L. (2023). *Utmaningar och framgångsfaktorer för dagvattenhantering på kvartersmark - Erfarenhetsåterföring från kommuner och kommunala bostadsbolag*. (2023:106 ISBN: 978-91-89821-86-6). RISE. <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> [2024-03-06]
- Nordstrand, U. (2008). *Byggprocessen*. 4., [rev.] uppl. Stockholm: Liber.
- Malmö stad (2023), *Malmö under jord – följ med ner i det okända*.  
<https://malmo.se/Aktuellt/Artiklar-Malmo-stad/2023-11-22-Malmo-under-jord---folj-med-ner-i-det-okanda.html> [2024-02-05]
- Miljö- och energidepartementet (2018). Regeringens proposition 2017/18:243 *Vattenmiljö och vattenkraft*. (Prop. 2017/18:243). Regeringskansliet.



- Pour, S.H., Abd Wahab, A.K., Shahid, S., Asaduzzaman, Md. & Dewan, A. (2020) Low impact development techniques to mitigate the impacts of climatechange-induced urban floods: Current trends, issues and challenges. *Sustainable cities and Society*, vol. 62. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102373>
- RISE (u.å). *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> [2024-01-24]
- Räddningsverket (1997) *Spill- och dagvattenledningssystem – funktion vid olyckor*. <https://rib.msb.se/Filer/pdf/7471.pdf> [2024-01-31]
- Semadeni-Davies, A., Hernebring, C., Svensson, G. & Gustafsson, L. (2008) The impacts of climate change and urbanization on drainage in Helsingborg, Sweden: Combined sewer system. *Journal of hydrology*, vol. 350, 100–113. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2007.05.028>
- SFS 1998:808. *Miljöbalk (1998:808)*. Klimat- och näringslivsdepartementet.
- SFS 2004:660. *Vattenförvaltningsförordningen*. Klimat- och näringslivsdepartementet.
- SFS 2006:412. *Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster*. Klimat- och näringslivsdepartementet.
- SFS 2010:900. *Plan- och bygglag (2010:900)*. Landsbygds- och infrastrukturdepartementet
- SFS 2014:11. *Lag om ändring i miljöbalken*. Miljödepartementet.
- SFS 2018:2103. *Förordning om ändring i förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön*. Miljö- och energidepartementet.
- Skandia fastigheter (2020). *Relationshandling Rosendal A1, Markplaneringsplan*. [Opublicerat material]
- Skog, A.P., Johansen, A., Farquharson, L. & Stenbeck, S. (2023). *SAMHÄLLSBYGGNAD URBAN WATER MANAGEMENT*. (2023:60 ISBN 988-92-89821-14-9). RISE. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1806617/FULLTEXT02.pdf> [2024-03-05]
- SMHI (2023) *Skyfall och rotblöta*. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/skyfall-och-hagel> [2024-02-05]
- SOU 2023:72. *Vattenfrågor i planläggning och byggande. En enklare hantering av vattenfrågor vid planläggning och byggande*
- Stahre, P (2004). *En långsiktigt hållbar dagvattenhantering – Planering och exempel*. Malmö: Svenskt Vatten.
- Stockholmshem (u.å.a). *Hagsätravägen Hållbar utemiljö*. [Internt material]
- Stockholmshem (u.å.b). *Hållbart byggande på Hagsätravägen*. <https://www.stockholmshem.se/om-oss/hallbara-projekt/hallbara-utomhuslosningar-pa-hagsatravagen/> [2024-02-14]
- Stockholmshem (2021). *Relationshandling Hagsätravägen fastighet Älvsjö 1:1, Situationsplan*. [Opublicerat material]
- Stockholms stad (2015). *Dagvattenstrategi Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*. Stockholms stad.

- Stockholms stad (2016a). *Dagvattenhantering Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse*. Version 1.1. Stockholms stad.
- Stockholms stad (2016b). *Dagvattenhantering Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*. Version 1.1. Stockholms stad.
- Stockholms stad (2019). *Planbeskrivning Detaljplan för del av fastigheten Älvsjö 1:1 längs Hagsätravägen vid kvarteret Svedjaren i stadsdelarna Rågsved och Hagsätra i Stockholm*. (Dnr 2017-03225). Stockholms stad.
- Svenskt Vatten (2004). *P90 – Dimensionering av allmänna avloppsledningar*. 1.uppl. Stockholm: Svenskt Vatten. <https://vattenbokhandeln.svensktvatten.se/wp-content/uploads/2018/10/P90.pdf> [2024-03-01]
- Svenskt Vatten (2011). *P105 - Hållbar dag- och dränvattenhantering: råd vid planering och utformning*. 1. uppl. Stockholm: Svenskt Vatten.
- Svensk Vatten (2019). *P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten - Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*. 2 uppl., Stockholm: Svenskt Vatten.
- Sveriges Allmännyttan (2022). *Här är vinnarna av Årets bästa nyproduktion 2022!* <https://www.sverigesallmannnytta.se/har-ar-vinnarna-av-arets-basta-nyproduktion-2022/> [2024-02-14]
- Sweco (2017). *Hagsätra Rågsved Dagvatten – skyfallsanalys Mars 2017*. (Uppdragsnr. 1157822000). Sweco
- Uppsala kommun (2014). *Rosendal Etapp 2 Markanvisningstävling*. [Opublicerat material]
- Uppsala kommun (2016). *Planbeskrivning Detaljplan för Rosendalsfältet*. (Diarienummer: PLA 2012-20172). Uppsala kommun. <https://www.uppsala.se/contentassets/f627d9aff12b4826b7d50be463558229/planhandling-laga-kraft.pdf> [2024-02-11]
- Uppsala Vatten (u.å.). *Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark*. [Broschyr]. Uppsala Vatten. <https://www.uppsalavatten.se/download/18.6001eb69180b1f4d4305359/1652255013839/Riktlinjer%20dagvatten%20Uppsala.pdf> [2024-02-16]
- Vattenmyndigheterna (u.å.a). *EU's vattendirektiv*. <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/eus-vattendirektiv.html> [2024-02-09]
- Vattenmyndigheterna (u.å.b). *Försämringsförbud*. <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten/forsamringsforbud.html> [2024-02-09]
- Vattenmyndigheterna (u.å.c). *Miljökvalitetsnormer för vatten*. <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten.html> [2024-02-09]
- Vattenmyndigheterna (u.å.d). *Norra Östersjön*. <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattendistrikt/norra-ostersjon.html> [2024-02-09]

WSP (2015). *Rosendalsfältet Fördjupad dagvattenutredning*. (Uppdragsnr: 10197660).

WSP. [https://bygg.uppsala.se/globalassets/upsala-vaxer/dokument/stadsplanering--utveckling/detaljplanering/samrad\\_granskning/rosendal/dagvattenutredning.pdf](https://bygg.uppsala.se/globalassets/upsala-vaxer/dokument/stadsplanering--utveckling/detaljplanering/samrad_granskning/rosendal/dagvattenutredning.pdf)  
[2024-03-01]

WSP (2018). *Dagvattenutredning Hagsätravägen*. (Uppdragsnr. 10255048). WSP

19FS 2021:10. *Länsstyrelsens i Västmanlands län (Vattenmyndigheten för Norra Östersjöns vattendistrikts) föreskrifter om kvalitetskrav för vattenförekomster i Norra Östersjöns vattendistrikt*; Länsstyrelsen

## Figurreferenser

- Figur 1. Svenska FN-förbundet (2023). *Globala målen för hållbar utveckling*. [Illustration]. <https://fn.se/globala-malen-for-hallbar-utveckling/> [2024-03-05]
- Figur 2. Lantmäteriet (2024). *Uppsala. SWEREF 99 TM, RH 2000*. Karta [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2024-03-02]
- Figur 3. Lantmäteriet (2024). *Hagsätra. SWEREF 99 TM, RH 2000*. Karta [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2024-03-02]
- Figur 4. Lantmäteriet (2024). *Woodhouse Rosendal. SWEREF 99 TM, RH 2000*. Flygbild [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2024-03-02]
- Figur 5. Cronblad, H. (2024). Woodhouse Rosendal – ängsyta. [Fotografi].
- Figur 6. Cronblad, H. (2024). Woodhouse Rosendal – torrdamm. [Fotografi].
- Figur 7. Cronblad, H. (2024). Woodhouse Rosendal – gårdshus. [Fotografi].
- Figur 8. Cronblad, H. (2024). Woodhouse Rosendal – naturmark. [Fotografi].
- Figur 9. Cronblad, H. (2024). Woodhouse Rosendal – dagvattenränna. [Fotografi].
- Figur 10. Lantmäteriet (2024). *Hagsätravägen. SWEREF 99 TM, RH 2000*. Flygbild [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2024-03-02]
- Figur 11. Cronblad, H. (2024). Hagsätravägen – bostadshusen. [Fotografi].
- Figur 12. Cronblad, H. (2024). Hagsätravägen, hus 1 – gård. [Fotografi].
- Figur 13. Fernberg, D. (2024). Hagsätravägen, hus 1 – slänt. [Fotografi].
- Figur 14. Fernberg, D. (2024). Hagsätravägen, hus 1 – växtvägg. [Fotografi].
- Figur 15. Cronblad, H. (2024). Hagsätravägen, hus 2 – regnbäddar. [Fotografi].
- Figur 16. Fernberg, D. (2024). Hagsätravägen, hus 2 – svackdike. [Fotografi].
- Figur 17. Fernberg, D. (2024). Hagsätravägen, hus 2 – slänt. [Fotografi].
- Figur 18. Cronblad, H. (2024). Hagsätravägen, hus 1 – utkastare. [Fotografi].

# Tack

Vi vill skicka ett stort tack till Astrid Berglund och Jonas Andersson på WRS som bidragit med källor, kontaktuppgifter till informanter och handledning kring vår uppsats. Våra informanter som bidragit med sina erfarenheter från byggprocesserna av våra utvalda bostadsgårdar och sitt engagemang kring hållbar dagvattenhantering. Vår handledare Karin Holmgren som har varit till stor hjälp med konstruktiv kritik, gett förbättringsförslag och uppmuntran under arbetsprocessen. Likaså har flera kurskamrater bidragit med feedback som lyft vårt arbete. Våra familjer som accepterat den bubbla vi befunnit oss i under några månaders tid. Slutligen, tack till alla er som kämpar för ett bättre klimat, med kunskap och engagemang kan vi tillsammans göra skillnad!

# Bilaga 1

Intervjuguide:

## Hållbar dagvattenhantering

- en erfarenhetsåterföring

Syftet med vår uppsats är att sammanställa erfarenheter från inblandade aktörer i byggprocessen kring hållbara dagvattenlösningar på kvartersmark samt undersöka hur förslag till ändring i lag, från den statliga utredningen *En enklare hantering av vattenfrågor vid planläggning och byggande* (SOU 2023:72), kan underlätta framtida införande av hållbar dagvattenhantering på kvartersmark.

I vårt arbete avgränsar vi oss till två bostadsgårdar tillhörande Woodhouse Rosendal i Uppsala (Rosendal, kvarter A1) samt Hagsätravägen, Rågsved. Dessa befinner sig i olika kommuner då vi vill undersöka om riktlinjer kring dagvattenhantering skiljer sig i detaljplaneskedet. Vi har valt att avgränsa det till nyanlagda bostadsgårdar i stadsdelar med tydligt hållbarhetsfokus.

Nedanför frågorna följer de fyra lagförslag från den statliga utredningen som vi valt att fördjupa oss i.

### Frågor till alla:

1. Vilken roll hade du i projektet (Woodhouse Rosendal / Hagsätravägen)?
2. I vilket skede kom du in i projektet?
3. Hur gick överlämningen/kunskapsåterföringen kring hållbar dagvattenhantering till när du kom in i projektet, om du kom in efter starten? Hur gick överlämningen till nästa skede till?
4. Vilken kunskap kring hållbara dagvattenlösningar och dess funktioner hade de som var involverade i ditt skede?
5. Vilka frågor, problem och oklarheter kring den hållbara dagvattenhanteringen dök upp i det skede du medverkade i?
6. Vilken kravställning kring hållbar dagvattenhantering fanns? Hänger kravställning med hela vägen?
7. Om utredningens lagförslag hade gällt, skulle de hållbara dagvattenlösningarna tätt sig annorlunda? Hade problem kunnat undvikas?

**Frågor till planläggare (planskedet):**

- Vilka är era riktlinjer kring dagvattenhantering på kvartersmark?
- Fanns det kommunala riktlinjer för kvartersmark när projektet startade som kommunicerades till fastighetsägaren/byggherren? Går det att få ta del av de riktlinjerna i sådana fall?
- Tror ni att ert sätt att arbeta med dagvatten i detaljplanering skulle ändras om utredningens förslag till ändring i lag skulle börja gälla? Skulle riktlinjerna se annorlunda ut eller skulle det vara samma som idag?

**Frågor till projektör/byggherre/landskapsarkitekt (projekteringsskedet):**

- Upplever du att de förslag som ni tog fram följde med hela vägen fram till färdig gård? Om inte, vad tror du att det beror på?

**Frågor till entreprenör/byggherre/byggladare (byggskedet):**

- Hur fungerade anläggandet av dagvattenlösningarna?
- Fanns det behov av justeringar/ändringar? Vilka?

**Frågor till Skandia fastigheter / Stockholmshem (beställaren):**

- Hur blev utfallet kontra de planerade dagvattenlösningarna?
- Vad kunde ni gjort bättre? Vad är ni extra nöjda med?
- Känner de boende och/eller bostadsrättsföreningen till gårdens funktion avseende dagvattenhantering? Om ja, på vilket sätt är de informerade?
- Finns det möjlighet att ta del av de boendes tankar kring dagvattenlösningarna?
- Vem sköter dagvattenlösningarna?

**Frågor till drift/förvaltning (förvaltningsskedet):**

- Hur fungerar drift och skötsel av dagvattenlösningarna?
- Har problem uppstått med dess funktion?
- Vilken information har ni fått om hur anläggningarna är tänkta att fungera och hur de ska skötas för att upprätthålla funktionen?

## Statliga utredningens förslag på ändringar i lag

De två första lagförslagen handlar om att definitionen dagvatten tas in i PBL och LAV. Det tredje lagförslaget ger kommunen rätt att bestämma krav på placering och utförande kring dagvattenhantering och det fjärde lagförslaget ger kommunen möjlighet att förelägga en fastighetsägare om dagvattenåtgärder på kvartersmark för att på så sätt kunna öka säkerheten hos en allmän va-anläggning.

**1 kap. 4 § PBL & 2 § LAV** I denna lag avses med dagvatten: regn- eller smältvatten som inte tränger ned i marken eller som avrinner på markyta eller konstruktion. (SOU 2023:72:40, 81)

**4 kap. 16 § PBL (sjätte stycket)** I en detaljplan får kommunen i fråga om dagvattenanläggningar, bestämma de krav på placering och utförande som behövs för att hantera dagvatten och vattenbrist samt för att inte överträda bestämmelserna om miljö kvalitet i 5 kap. miljöbalken. (SOU 2023:72:46)

**22 a § LAV** Om det behövs för att bidra till en förbättrad funktion eller ökad säkerhet hos en allmän va-anläggning får kommunen förelägga en fastighetsägare inom verksamhetsområdet att vidta eller underhålla sådana dagvattenåtgärder på tomten som 1. Framgår av skyddsbestämmelser eller andra planbestämmelser i en detaljplan eller områdesbestämmelser, eller 2. Inte strider mot en detaljplan eller områdesbestämmelser för området och inte oskäligt inskränker fastighetsägarens rätt till användning av den allmänna anläggningen. Vid bedömning av förutsättningarna för ett föreläggande med stöd av första stycket ska kommunens vattentjänstplan ge vägledning. Ett föreläggande enligt första stycket får förenas med vite. (SOU 2023:72:86)



## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

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

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

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