



Implementering av blågröngråa lösningar i befintliga gaturum

En fallstudie av Uppsala kommun

Maja Asplund & Maja Lind

Examensarbete/Självständigt arbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Landskapsarkitekturprogrammet - Uppsala
Uppsala 2026



Implementering av blågröngråa lösningar i befintliga gaturum. En fallstudie av Uppsala kommun

Implementation of blue–green–grey solutions in existing street spaces.

A Case Study of Uppsala Municipality

Maja Asplund & Maja Lind

Handledare:	Martin Emanuel, SLU, institutionen för stad och land
Bitr. handledare:	Jonathan Nyman, SLU, institutionen för stad och land
Examinator:	Mattias Qviström, SLU, institutionen för stad och land
Bitr. examinerator:	Anders Mårsén, SLU, institutionen för stad och land

Omfattning:	30 hp
Nivå och fördjupning:	Avancerad nivå, A2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i landskapsarkitektur, A2E - landskapsarkitektprogrammet - Uppsala
Kurskod:	EX0860
Program/utbildning:	Landskapsarkitektprogrammet - Uppsala
Kursansvarig inst.:	Institutionen för stad och land
Utgivningsort:	Uppsala
Utgivningsår:	2026
Omslagsbild:	Regnbädd i Rosendal. Foto: Maja Asplund.
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Originalformat:	A4
Elektronisk publicering:	https://stud.epsilon.slu.se
Nyckelord:	hållbar dagvattenhantering, dagvattenproblematik, blågröngrå lösningar, klimatanpassning, hållbar stadsutveckling, urbana miljöer.

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för stad och land

Avdelningen för landskapsarkitektur

Sammanfattning

Studien undersöker vilka möjligheter och begränsningar som uppkommer vid implementering av blågröngrå (BGG) lösningar i befintlig tätbebyggd stadsmiljö i Uppsala kommun. Fokus ligger på att identifiera vilka hinder som är fysiskt begränsande och vilka som beror på organisatoriska strukturer och kunskap. Studien bygger på en litteraturstudie kombinerat med semistrukturerade intervjuer och rumsliga analyser av tre gaturum i Uppsala. Intervjuerna genomfördes med sakkunniga inom dagvattenhantering.

Materialet från intervjuerna analyserades med hjälp av Entmans Framing Theory. Resultaten visar att implementeringen av BGG-system påverkas av tekniska aspekter i den fysiska miljön samt organisatoriska och strukturella förutsättningar. De tekniska begränsningar som identifieras är den förutbestämda höjdsättningen, det begränsade utrymmet ovan mark till följd av förtätning samt det befintliga ledningsnätet som tar upp stor volym under mark. En problematik som framkommer är att BGG-system ses som ett tillägg snarare än en grundläggande funktion i gaturummet.

Studien visar även på kunskapsbrister kopplade till systemens reningsnytta, växtval och skötsel, men även brister när det gäller styrning och samordning, standardisering, ansvarsfördelning och långsiktig ekonomisk planering. Utifrån den rumsliga analysen kunde det utläsas att gaturummets storlek och dominerande funktionen påverkar möjligheten att implementera BGG-system. Genom omprioriteringar i gaturummet, tydligare styrning, bättre samarbeten samt utvecklade standarder och rutiner skulle BGG-system kunna utvecklas och ha en mer betydande roll i gaturummet.

Intervjuerna gav även en inblick i den kunskapsbrist som råder. BGG-system beskrivs vara i en utvecklingsfas där kunskapsdelning mellan yrkesrollerna är betydande för att kunna skapa en helhetsbild av vad systemen kan bidra med i urbana miljöer. För ett fortsatt arbete framåt krävs en medvetenhet om både potentialen och begränsningarna hos BGG-systemen, vilket är avgörande för hur man kan arbeta vidare mot en mer klimatanpassad stad.

Nyckelord: hållbar dagvattenhantering, dagvattenproblematik, blågröngrå lösningar, klimatanpassning, hållbar stadsutveckling, urbana miljöer.

Abstract

The study investigates the opportunities and limitations that arise when implementing blue-green-grey (BGG) solutions in an existing densely built-up urban environment in Uppsala Municipality. The focus is on identifying which barriers are physically constraining and which are related to organizational structures and knowledge. The study is based on a literature review combined with semi-structured interviews and spatial analyses of three street spaces in Uppsala. The interviews were conducted with experts in stormwater management.

The interview material was analyzed using Entman's Framing Theory. The results show that implementation of BGG-systems is influenced by technical aspects of the physical environment as well as organizational and structural conditions. The technical limitations identified include predetermined elevation settings, limited above-ground space due to urban densification and existing utility networks that occupy large volumes underground. One key challenge that emerges is that BGG-systems are viewed as an add-on rather than as a fundamental function of the street space.

The study also reveals knowledge gaps related to the systems' purification benefits, plant selection and maintenance, as well as deficiencies in governance and coordination, standardization, allocation of responsibility and long-term financial planning. Based on the spatial analysis, it could be inferred that the size of the street space and its dominant function affect the possibility of implementing BGG systems. Through reprioritization within the street space, clearer governance, improved collaboration and the development of standards and routines, BGG-systems could be further developed and play a more significant role in street environments.

The interviews also provided insight into the prevailing lack of knowledge. BGG-systems are described as being in a developmental phase, where knowledge sharing between professional roles is crucial for creating a holistic understanding of the contributions these systems can make in urban environments. Moving forward, awareness of both the potential and the limitations of BGG-systems is essential for continued efforts toward a more climate-adapted city.

Keywords: sustainable stormwater management, stormwater challenges, blue-green-grey solutions, climate adaptation, sustainable urban development, urban environments

Förord och tack

Denna uppsats utgör ett examensarbete på mastersprogrammet i landskapsarkitektur vid SLU Ultuna och är författad av Maja Asplund och Maja Lind. Arbetet har varit en lärorik och givande process där vi har fått möjlighet att fördjupa oss i dagvattenfrågor, ett område som intresserar oss båda. Idén till vårt ämnesval väcktes under en tidigare kurs om dagvattenhantering, där fokus låg på dagvattendammar som lösning för att hantera stora mängder dagvatten utanför tätt bebyggda områden. Detta väckte vår nyfikenhet kring hur liknande utmaningar kan hanteras direkt i urbana miljöer och varför sådana lösningar inte tillämpas i större utsträckning.

Arbetet har präglats av ett nära och kontinuerligt samarbete. Tillsammans har vi planerat, analyserat och diskuterat innehållet i uppsatsen. Hela texten har arbetats fram gemensamt utan att dela upp skrivandet mellan oss. Genom samarbetet har vi kunnat kombinera våra perspektiv och erfarenheter vilket har lett till ett mer genomarbetat och sammansatt resultat. Processen har varit lärorik och inspirerande eftersom vi kontinuerligt kunnat reflektera över idéer och utveckla texten tillsammans.

Vi vill rikta ett stort tack till vår handledare, Martin Emanuel, för värdefullt stöd och konstruktiv vägledning genom hela arbetsprocessen. Genom engagerade diskussioner och kontinuerlig återkoppling har Martin bidragit till att forma, utveckla och förbättra vårt arbete. Vi vill även tacka vår biträdande handledare, Jonathan Nyman, vars insikter och kommentarer har varit betydelsefulla för arbetets framsteg och fördjupning. Slutligen vill vi tacka alla som bidragit till studien genom att dela med sig av tid och kunskap i samband med intervjuer. Utan er hade detta arbete inte varit möjligt.

Innehållsförteckning

Figurförteckning	9
Definition av begrepp	10
1. Inledning.....	11
1.1 Problembeskrivning	12
1.2 Syfte	12
1.3 Frågeställningar.....	12
1.4 Avgränsningar	12
2. Bakgrund.....	14
2.1 Klimatförändringar och dagvattenproblematik	14
2.2 Urbaniseringens påverkan på dagvattenhantering	14
2.3 Blågröna lösningar och BGG-system	15
2.4 Identifierade utmaningar med att etablera BGG-system i urbana miljöer.....	16
2.4.1 Fysiska utmaningar vid implementering i etablerade stadsmiljöer	17
2.4.2 Utmaningar i styrning och samordning	17
2.5 Kommunens roll och ansvar i klimatanpassning och dagvattenhantering.....	18
2.6 Arbetet med dagvattenhantering i nordisk kontext	20
2.6.1 Köpenhamns arbete med dagvattenhantering	20
2.6.2 Malmös arbete med dagvattenhantering	22
2.6.3 Varför Uppsala?	22
3. Teori.....	24
3.1 Framing Theory	24
4. Metod	25
4.1 Litteraturöversikt	25
4.2 Intervjuer.....	25
4.2.1 Respondenter	26
4.2.2 Rumslig analys	26
4.2.3 Etiska överväganden.....	27
4.3 Teoristyrad kodning och analys av intervjumaterialet.....	27
4.4 Resultatdisposition	27
4.5 AI	28
5. Resultat	29
5.1 Fördelar med BGG-system i urbana miljöer.....	29
5.1.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten	29
5.1.2 Multifunktionalitet.....	29
5.2 Fysiska förutsättningar	30
5.2.1 Förtätning	30

5.2.2	Höjdsättning	30
5.2.3	Begränsat utrymme i gaturummet	31
5.2.4	Begränsat utrymme under mark	31
5.2.5	Platsspecifika lösningar	32
5.3	Organisatoriska och ekonomiska förutsättningar	33
5.3.1	Ansvarsfördelning, samarbete och interna strukturer	33
5.3.2	Kunskapsluckor	34
5.3.3	Bristande kunskap gällande renande effekt av BGG-system	35
5.3.4	Bristande kunskap gällande växtval och skötsel i BGG-system	35
5.3.5	Ekonomiska begränsningar och investeringsvilja	36
5.3.6	Styrning och regleringar	36
5.3.7	Rutiner och standardisering	37
5.4	Summering av resultat	38
6.	Analys	39
6.1.1	Teknisk inramning i den fysiska miljön	39
6.1.2	Kunskapsbrist som inramning	40
6.1.3	Styrning och organisatorisk inramning	41
6.1.4	Summering av analys	42
7.	Rumsliga dimensioner	43
7.1	Kungsängsgatan	43
7.2	Bredgränd	45
7.3	Amanuensgatan	47
7.4	Jämförelse av de tre gaturummen	49
8.	Diskussion	50
8.1	Resultatdiskussion	50
8.1.1	BGG-systemens fördelar	50
8.1.2	Fysiska förutsättningar	50
8.1.3	Kunskapsbrister	52
8.1.4	Organisatoriska och ekonomiska förutsättningar	53
8.1.5	BGG-system i relation till Framing Theory	55
8.2	Metoddiskussion	56
8.2.1	Litteratursökning och urval av källor	56
8.2.2	Intervjuer som metod för datainsamling	57
8.2.3	Urval av respondenter	57
8.2.4	Etiska överväganden	58
8.2.5	Teoristyrd kodning	58
8.2.6	Metodens styrkor och begränsningar i relation till syfte	58
9.	Slutsats	60
9.1.1	Framtida utveckling och anpassning	61
	Referenser	62

Populärvetenskaplig sammanfattning.....	66
Bilaga - intervjuguide	67

Figurförteckning

Figur 1. Visar hur organisationer för hantering av dagvatten och skyfallsfrågor är uppbyggd inom Uppsala kommun. Illustrerad av författarna.	20
Figur 2. Snitt och illustration ovanifrån som visar rumsligheten och förslag på vart BGG-system kan implementeras i ett 12 meter brett gaturum i centrala Uppsala. Exemplet är taget från Kungsängsgatan. Illustrerad av författarna.	44
Figur 3. Snitt och illustration ovanifrån som visar rumsligheten av ett 8 meter brett gaturum i centrala Uppsala. Exemplet är taget från Bredgränd. Illustrerad av författarna.	46
Figur 4. Snitt och illustration ovanifrån som visar rumsligheten av ett 15 meter brett gaturum med regnbäddar. Exemplet är taget från Amanuensgatan i Rosendal, Uppsala. Illustrerad av författarna.	48

Definition av begrepp

I vetenskapliga artiklar och myndighetsdokument lyfts olika begrepp såsom naturbaserade lösningar, grön infrastruktur och blågrön infrastruktur. Dessa begrepp främjar naturens egna processer till skillnad från blågröngråa lösningar (BGG-lösningar) där man kombinerar blågrön infrastruktur med den grå aspekten som syftar till det traditionella ledningssystemet. Naturbaserade lösningar och grön och blågrön infrastruktur syftar på samma sak i denna studie.

1. Inledning

Ökade nederbörds mängder och kraftigare skyfall förväntas bli allt vanligare i ett varmare klimat till följd av klimatförändringarna (SMHI, u.å.). Skyfall kännetecknas av kortvariga men intensiva regn som kan få stora konsekvenser för samhället (ibid). För att möta de utmaningar som skyfall medför krävs effektiva och förebyggande åtgärder. Det gäller särskilt i städer där förtätningen har ökat andelen hårdgjorda ytor, som påverkar regnvattnets möjlighet att infiltrera (Edge 2022). Detta ökar risken för översvämningar och andra negativa följd effekter vid kraftig nederbörd (ibid). Med förtätningen kommer även en ökad förbrukning av dricksvatten samt större volymer spillvatten, vilket sammantaget ställer högre krav på kapaciteten i ledningsnäten (ibid).

Det befintliga ledningsnätet byggdes ut i samband med urbaniseringen under 1950–1960-talet (IVA 2021). Under tiden fram tills nu har de underhållits och utvecklats men grunden är mer än 50 år gammal vilket gör att man står inför utmaningar. Ledningssystemet beskrivs även inte klara av ökade dagvattenmängder som kan ske vid skyfall (ibid).

Företaget Edge har tillsammans med flera kommuner i Sverige tagit fram en handbok för blågröngrå-system i urbana miljöer. Edge (2022) menar att naturbaserade lösningar kan avlasta ledningssystemet och göra dagvattenhanteringen mer hållbar. Genom att ta vara på naturens egna processer kan dessa lösningar rena, fördröja och infiltrera vatten lokalt, vilket är centralt i det förebyggande arbetet mot klimat- och dagvattenrelaterade utmaningar (Uppala 2025). Uppala skriver att dessa naturbaserade lösningar fungerar multifunktionellt eftersom de utöver den tekniska hanteringen av dagvatten, även skapar estetiska och ekologiska värden. De ekologiska värdena innebär ökad biologisk mångfald och att de förbättrar stadens mikroklimat. Naturvårdsverket (2023) har likande syn på förmågan att agera multifunktionell men även att de kan komplettera de traditionella lösningarna. Dess multifunktionella förmåga är fördelaktig för att möta klimatförändringarna då de kan lösa flera problem till skillnad från traditionella tekniska lösningar (Boverket 2022).

Samtidigt menar Chau et al. (2025) att de finns fem centrala hinder för att implementera grön infrastruktur, vilket är en del av blågröngråa-system (BGG-system). Det omfattar tekniska och ekonomiska hinder, regleringsrestrktioner, bristande politiskt ledarskap och svårigheter med styrning och samordning. Dessa faktorer innebär att det finns ett behov av att synliggöra de begränsningar som olika aktörer lyfter och som kan påverka varför inte implementeringen sker i större utsträckning.

1.1 Problembeskrivning

I nybyggda områden finns goda möjligheter att planera in naturbaserade lösningar för dagvattenhantering redan från början (Nordlöf et al. 2023). Men i befintliga stadsmiljöer är situationen mer komplex (ibid). Begränsningar så som trånga gaturum och omfattande underjordisk infrastruktur, som syftar på det befintliga ledningssystemet, försvårar implementeringen (Edge 2022). Samtidigt finns det ett växande behov av klimatanpassning för att arbeta förebyggande mot översvämningar (Edge 2022).

Hindren som presenteras i den här studien är inte enbart kopplade till fysiska förutsättningar. De kan också uppstå begränsningar i organisatoriska strukturer som syftar på styrning, arbetssätt, ansvarsfördelning och prioriteringar. En kritisk granskning av hur aktörer framhäver begränsningar och möjligheter ger möjlighet till att förändra processer.

1.2 Syfte

Syftet med studien är att undersöka möjligheterna och begränsningarna med att implementera blågröngråa lösningar för dagvattenhantering i befintliga tätbebyggda stadsmiljöer. Genom en kritisk granskning är ambitionen att synliggöra vilka begränsningar som är kopplade till fysiska förutsättningar och vilka hinder som är relaterade till kunskap och organisatoriska strukturer. På så vis kan studien bidra med kunskap om hur arbetet med blågröngråa lösningar kan förbättras och anpassas för att stärka stadens motståndskraft mot klimatförändringarnas effekter.

1.3 Frågeställningar

- Vilka möjligheter och begränsningar lyfts av aktörer i arbetet med BGG-system i befintliga gaturum i Uppsala kommun?
- Vilka av dessa begränsningar kan kopplas till fysiska förutsättningar respektive kunskap och organisatoriska strukturer samt vilka konsekvenser får detta för arbetet med BGG-system?

1.4 Avgränsningar

Studiens empiri bygger på intervjuer med personer som är eller har varit yrkesverksamma i Uppsala kommun. Detta gör att innehållet i studien är kopplat till Uppsalas förhållanden gällande styrning, kunskap, planering och ekonomiska förutsättningar. På grund av detta blir studiens slutsatser representativa för Uppsala kommun.

Arbetet har inte som syfte att utveckla eller föreslå specifika tekniska lösningar.

2. Bakgrund

I följande avsnitt presenteras bakgrunden till studien och belyser hur klimatförändringar och urbanisering påverkar dagvattenhanteringen i städer. Kapitlet definierar BGG-system och beskriver utvecklingen av BG- och BGG-lösningar som ett sätt att möta utmaningarna och skapa mer resilienta stadsmiljöer. Vidare behandlas de fysiska och organisatoriska utmaningar som identifierats i litteraturöversikten.

2.1 Klimatförändringar och dagvattenproblematik

Våra samhällen påverkas av klimatförändringarna och det utgör en allt större utmaning (Länsstyrelsen 2012). För att uppnå långsiktig hållbarhet behöver vi bygga robusta och resilienta strukturer som klarar av ökade påfrestningar (ibid). Länsstyrelsen beskriver att hållbar utveckling innebär att använda och utveckla dagens resurser på ett sätt som inte begränsar framtida generationers möjligheter. För att detta ska bli möjligt krävs det att ekonomiska, ekologiska, sociala och kulturella värden integreras i samhällsplaneringen (ibid).

Enligt Länsstyrelsen beräknas nederbörden i Sverige öka med 10–20% inom det kommande seklet. Ökade nederbördsmängder och kraftigare skyfall är en faktor som kan ge stor skada på infrastrukturen (Trafikverket 2025). Trafikverket förklarar att risken för översvämningar ökar när vattenflödena blir högre och avvattningssystemen utsätts för större belastning.

2.2 Urbaniseringens påverkan på dagvattenhantering

Urbanisering och förtätning av städer påverkar dagvattnets möjligheter till infiltration i hög grad (Liu et al., 2014; Prudencio & Null, 2018; Wang, Eckelman & Zimmerman, 2013 se Yachnin 2018). När befintliga områden förtätas ökar andelen icke-permeabla ytor, vilket gör att vattnet inte längre kan tränga ner i marken lokalt utan i stället måste ledas bort via ledningssystem (ibid). Däremot kommer dagens ledningssystem inte klara av belastningen vid ökade vattenmängder, särskilt vid skyfall (IVA 2021). Samtidigt råder en osäkerhet vid dimensionering av framtidens grå dagvattensystem (Larsson 2020). Det är svårt att förutse vilka ledningsdimensioner som kommer att vara tillräckliga för framtiden och vilken kapacitet som faktiskt krävs (ibid). För att möta dessa utmaningar krävs lokala lösningar där grönområden och växtlighet spelar en stor roll i att omhänderta, fördröja och delvis infiltrera dagvatten (Barbosa, Fernandes & David, 2012; Wong & Brown, 2009; Zellner et al., 2016 Yachnin 2018) och (Liu et al., 2014; Montalto et al., 2007; Zellner et al., 2016 se Yachnin 2018).

Ett exempel på urbaniseringens påverkan är när Gävle drabbades av en omfattande översvämning år 2021. På de hårdgjorda ytorna blev regnet stående (Länsstyrelsen Gävleborg 2022) och infrastrukturen påverkades svårt, flera broar rasade och vägar tvingades stängas av (SMHI u.å).

Resultatet av översvämningen kom med stora kostnader. Alvarsson (2024) rapporterar att kostnaderna för översvämningen i Gävle 2021 beräknades till 250 miljoner kronor, men slutnotan blev i stället omkring 400 miljoner kronor. Summan omfattar bland annat skadeärenden, ansvarsbedömningar och åtgärder kopplade till ledningsnätets funktion (ibid).

Länsstyrelsen Gävleborg (2022) konstaterar i sin rapport att aktörerna vid den aktuella tidpunkten saknade tillförlitlig skyfallskartering och verktyg för att bedöma konsekvenserna av kraftiga regn. Rapporten framhåller vidare att länet vill satsa mer på förebyggande åtgärder i både gatumiljö och VA-nät.

2.3 Blågröna lösningar och BGG-system

Blå infrastruktur syftar till vattenelement i en stadsmiljö, både naturliga och konstgjorda. Den blå infrastrukturen lagrar vatten temporärt för att bromsa avrinningen, samt absorberar solenergi vilket ger en kylande effekt på omgivningen (Völker et al. 2013; Wu et al. 2019 se Almaaitah et. al 2021). Grön infrastruktur syftar till att efterlikna naturens egna processer för vattenhantering genom att låta vattnet röra sig som de hade gjort naturligt i landskapet, snarare än att snabbt leda bort vattnet i traditionella ledningssystem (Oke 1982; Bonan 1997; Shishegar 2014; Liu et al. 2019 se Almaaitah et. al 2021). Genom att tillämpa grön infrastruktur kan resurser sparas samtidigt som de skapar multifunktionella ytor som gynnar den urbana miljön (Stangl et al 2022). Fang et al., (2023) beskriver i sin forskning att urban hållbarhet i allt högre grad präglas av ett ekosystembaserat perspektiv. Vidare beskriver Fang et al. (2023) att urbana ekosystemtjänster och grönska i städer är forskningsområden som ligger i framkant och har vuxit exponentiellt sedan 2014, medan blågrön infrastruktur fortfarande befinner sig i en utvecklingsfas.

Blågrön infrastruktur är lösningar där dessa två infrastrukturer kombineras i ett system (Versini et al. 2018 se Almaaitah et. al 2021). Blågrön infrastruktur hjälper till att mildra effekterna av urbaniseringen och klimatriskerna (ibid). Genom att kombinera blå och grön infrastruktur bidrar lösningarna med att hantera dagvatten, minska översvämningsrisker och sänka temperaturer i urbana områden som annars är väldigt utsatta för en värmebelastning och otillräcklig vattenavledning (Versini et al. 2018 se Almaaitah et. al 2021).

Ett begrepp som blivit allt vanligare inom hållbar stadsplanering är blågröngrå infrastruktur, förkortat BGG. Edge (2022) beskriver BGG-system som ett integrerat system där blågröna lösningar samverkar med grå infrastruktur på samma yta. BGG-system är multifunktionella lösningar där flera behov som

dagvattenhantering, ekosystemtjänster och teknisk infrastruktur möts inom ett gemensamt utrymme (Edge 2022). Detta kan bidra till en mer yteffektiv stadsutformning och i förlängningen minska kostnader, eftersom funktionerna inte behöver lösas separat på olika platser (ibid).

Vanliga typer av BGG-system i städer är regnbäddar, dagvattendammar och skyfallsytor. En regnbädd är en nedsänkt vegetationsyta i urban miljö, vars primära funktion är att fördröja och rena dagvatten innan det infiltreras eller leds vidare till det kommunala ledningssystemet eller andra recipienter (Edge 2022). Dagvattendammar är människoskapade konstruktioner där vatten och växtlighet gynnar den biologiska mångfalden och skapar rekreativa miljöer (VA-guiden u.å.). En skyfallsyta, även kallade torra dammar, är nedsänkta gröna ytor som kan fördröja dagvatten vid behov (Stockholm Vatten 2025). Vid kraftigt flöde skapas en vattenspegel och vattnet avtar successivt i takt med att tillrinningen minskar (Ibid).

Stangl et al. (2022) och Nordman et al. (2018) betonar vikten av att använda blågrön infrastruktur som ett hållbart alternativ för översvämningsproblematiken. De menar att detta är en bra övergång från traditionella grå system till mer naturbaserade lösningar. Författarna menar att den blågröna infrastrukturen utgör, på lång sikt, både en hållbar och kostnadseffektiv lösning för dagvattenhantering, jämfört med det gråa traditionella systemet.

Medan Stangl et al. och Nordman et al. betonar den växande betydelsen av blågrön infrastruktur i urbana miljöer, lyfter Wesener och McWilliam (2022) fram vikten av att inte se den blågröna infrastrukturen som en ersättning för den grå. I uppslagsartikeln beskriver de hur tidigare forskning i stor utsträckning har fokuserat på att byta ut det gråa systemet till det blågröna, men argumenterar i stället för att båda systemen har sina styrkor. En kombination av grå och blågrön infrastruktur kan, enligt författarna, skapa synergier som stärker och optimerar det urbana systemet. Wesener och McWilliam (2022) menar att sådana integrerade BGG-lösningar är avgörande för att uppnå en klimatanpassad stad.

2.4 Identifierade utmaningar med att etablera BGG-system i urbana miljöer

Implementeringen av BGG-system kommer med flera utmaningar kopplade till både fysiska och organisatoriska strukturer. Nedan presenteras det hur de rådande utmaningarna framställs. I tätbebyggd stadsmiljö hindras möjligheterna med implementeringen av trånga gaturum och den befintliga infrastrukturen. Samtidigt kräver systemen nya arbetssätt och samordning mellan flera aktörer.

2.4.1 Fysiska utmaningar vid implementering i etablerade stadsmiljöer

En av de största utmaningarna med att anlägga BGG-system i urbana miljöer är den begränsade tillgången på yta (Edge 2022). Gaturummet rymmer redan en mängd funktioner som behöver bevaras, både sociala värden och praktiska aspekter kopplade till trafik och framkomlighet (ibid). Samtidigt finns ett tydligt behov av att integrera klimatanpassning i stadsrummet, dels för att stärka den biologiska mångfalden, dels för att förebygga problem kopplade till dagvattenhantering (ibid). Nordlöf et al. (2023) menar att utmaningen är särskilt påtaglig i befintliga gaturum, där strukturen redan är fastlagd och utrymmet för förändring begränsat. För att BGG-system ska kunna integreras i dessa miljöer krävs därför noggranna avvägningar så att gaturummet fortsatt kan fungera som tillgänglig yta för människor, utan att andra viktiga funktioner går förlorade (Edge 2022).

Utöver det begränsade utrymmet i gaturummet finns även en trång situation under marknivå, särskilt i redan byggda miljöer (Edge 2022). Där finns ett omfattande nät av rör och ledningar för vatten och avlopp, el och fiber som måste tas i beaktande, vilket skapar ytterligare utmaningar vid implementeringen av BGG-system (ibid).

Vegetationen i BGG-system utgör också en särskild utmaning eftersom växtvalet är avgörande för att lösningarna ska kunna behålla sina önskade funktioner långsiktigt (Edge 2022). Sweco (u.å.) lyfter bland annat vikten av att ta hänsyn till torrperioder vid utformningen av växtbäddar. De menar exempelvis att dräneringsrör inte bör placeras i bäddens botten, eftersom detta riskerar att förstärka effekterna av torka. Utöver valet av torktåliga växter behöver även andra förutsättningar beaktas, såsom den saltpåverkan som anläggningar i urbana miljöer ofta utsätts för (Edge 2022). Att anpassa växtvalet efter dessa förhållanden är avgörande för att vegetationen ska kunna etablera sig väl och utvecklas till fullstora individer (ibid).

2.4.2 Utmaningar i styrning och samordning

Chau et al., (2025) menar på att det finns fem centrala hinder för implementering av grön infrastruktur, vilket kan vara de samma till BGG-lösningar. Enligt författaren omfattar utmaningarna tekniska och ekonomiska hinder, regleringsrestriktioner, bristande politiskt ledarskap och svårigheter med styrning och samordning. Dessa hinder lyfts även fram av Zuniga-Teran et al. (2020) som i sina studier undersöker hur grön infrastruktur kan integreras i stadsutvecklingen. Enligt Zuniga-Teran et al. utgör bristande samhällsengagemang och svag politisk vilja de grundläggande utmaningarna bakom många av de identifierade problemen. Zuniga-Teran et al., påstår att ett aktivt deltagande från medborgare och lokala aktörer, där deras kunskap och erfarenheter tas tillvara i

beslutsprocesser, är avgörande för att fatta välgrundade beslut gällande implementering av grön infrastruktur. Vidare menar Zuniga-Teran et al., att den politiska viljan har en avgörande betydelse för att driva förändring och fastställa riktlinjer för nya standarder inom grön infrastruktur. Författarna menar att politiska beslut kan främja innovation och bidra till att resurser riktas mot hållbar utveckling. Däremot kan bristande åtagande begränsa utvecklingen eftersom finansieringen i stor utsträckning är beroende av politiska beslut (ibid). Författaren menar att det krävs långsiktig planering, särskilt när det gäller finansiering, utveckling av tekniska lösningar samt organisatoriska förändringar.

En annan faktor som lyfts av Chaffin et al. (2016) är prioriteringar inom stadsutveckling. Grön infrastruktur ges ofta lägre prioritet än traditionell infrastruktur och fastighetsutveckling, eftersom dessa anses generera större direkta ekonomiska vinster. Chaffin et al. belyser även svårigheten i att mäta den faktiska nyttan av grön infrastruktur jämfört med traditionella grå system. Denna osäkerhet utgör en faktor som bidrar till att implementeringen av grön infrastruktur ofta fördröjs eller begränsas då kunskap inte finns tillräckligt hos aktörer (ibid).

Författarna menar dock att implementeringen av grön infrastruktur fortfarande är en global utmaning och befinner sig i en pågående utvecklingsfas. Detta för att arbetssättet skiljer sig från de arbetssätt som många aktörer inom samhällsbyggandet är vana vid (Edge 2022). Då systemen berör flera olika områden menar Edge att det uppstår en utmaning i att få alla involverade parter att samverka mot gemensamma mål. För att undvika att viktiga aspekter går förlorade anser Edge att det krävs en tydlig struktur och välfungerande arbetsmetoder. Ett viktigt steg är att utbilda all berörd personal, från planerare och projektörer till anläggningsarbetare och besiktningsansvariga, för att minimera risken för misstag som kan försämra systemets funktion (ibid).

Referensverket AMA, som fungerar som en handbok inom bygg- och anläggningsbranschen (Trafikverket 2025), är i dagsläget inte anpassat för BGG-system (Edge 2022). AMA bygger på standardiserade koder och eftersom många av de komponenter som krävs för projektering och anläggning av BGG-system ännu saknas, finns det i dagsläget begränsat stöd att få (ibid). Edge menar däremot att fler koder för BGG-relaterade lösningar förväntas införas i referensverket inom kort. Till dess innebär avsaknaden av tydliga riktlinjer att aktörer inte fullt ut kan förlita sig på AMA, vilket riskerar att leda till brister i både planering och utförande (ibid).

2.5 Kommunens roll och ansvar i klimatanpassning och dagvattenhantering

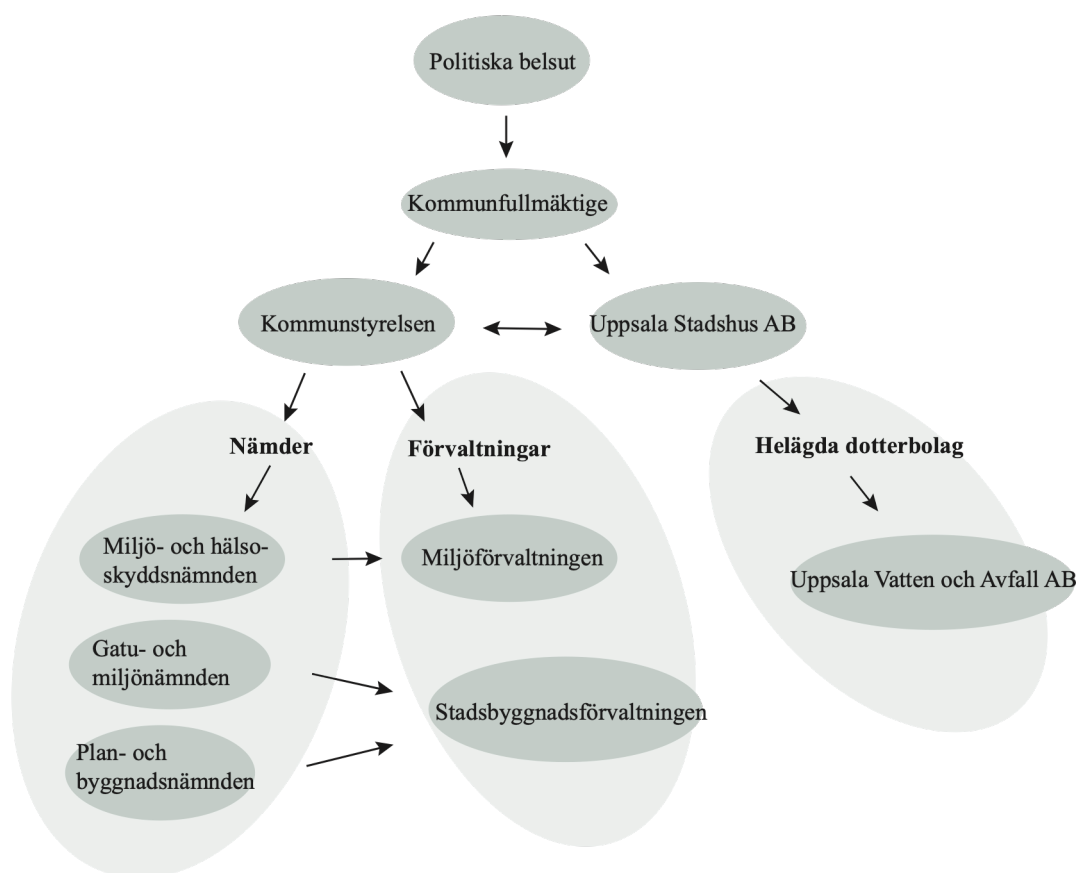
Kommunerna är huvudmän på lokal nivå och har ansvaret över att rena dagvattnet på allmän platsmark, så som allmänna parker, gator och parkeringsytor (Boverket

2023). De har också ett övergripande ansvar att förebygga konsekvenser av klimatförändringar och att vägleda samhällsaktörer i planeringen (Länsstyrelsen 2012). Eftersom kommunerna har det övergripande ansvaret krävs det också ett effektivt arbetssätt för hållbar utveckling med tydligt formulerade mål och strategier (ibid).

Utifrån översiktsplaner och detaljplaner kan kommuner bestämma hur mark och vattenområden ska användas och samtidigt väga in miljöaspekter och risker kopplade till dagvatten (Uppsala Vatten 2016). Uppsala Vatten skriver att kommuner ska presentera riktlinjer i översiktsplanen för en hållbar dagvattenhantering. Detaljplanen är mer detaljerad och gäller i inom ett bestämt område (Boverket 2022). Det är i detaljplanen som kommuner kan ställa krav på lokalt omhändertagande av dagvatten, infiltrering och rening (Uppsala Vatten 2016).

Kommunens arbetssätt är beroende av flera olika regelverk gällande dagvattenhantering, som ställer särskilt formulerade krav i olika situationer (Boverket 2023). Plan- och bygglagen, miljöbalken och lagen om allmänna vattentjänster är olika regelverk som reglerar frågor gällande en hållbar dagvattenhantering (ibid).

Illustrationen nedan visualiserar hur organisationen för hantering av dagvatten och skyfallsfrågor är uppbyggd inom Uppsala kommun (se figur 1). Längst upp i strukturen fattas politiska beslut på nationell nivå som därefter tillämpas inom kommunen. På lokal nivå ansvarar kommunfullmäktige för övergripande politiska beslut. Dessa följs av nämnder, förvaltningar och kommunala bolag som arbetar vidare med besluten och ansvarar för deras genomförande (Uppsala kommun 2018).



Figur 1. Visar hur organisationer för hantering av dagvatten och skyfallsfrågor är uppbyggd inom Uppsala kommun. Illustrerad av författarna.

2.6 Arbetet med dagvattenhantering i nordisk kontext

I detta avsnitt presenteras Köpenhamns och Malmös arbete med dagvattenhantering och klimatanpassning. Fokus ligger på vilka utmaningar städerna identifierar samt vilka åtgärder och arbetssätt som används för att hantera dem. Genom att studera hur Köpenhamn och Malmö arbetar med denna fråga skapas ett underlag för jämförelse. Detta möjliggör att identifiera likheter, skillnader och överförbara lärdomar som kan sättas i relation till Uppsala. Avsnittet baseras på Larssons (2020) studie.

2.6.1 Köpenhamns arbete med dagvattenhantering

Samordning och ansvarsfördelning är en återkommande utmaning i arbetet med klimatanpassning (Larsson 2020). Henriette Berggreen Nguessan, som är projektledare på *Teknik- og miljøforvaltningen* och intervjuas i Larssons studie, betonar att professioner behöver samarbeta och kompromissa för att helheten i en stad ska fungera. Om arbetet med att utveckla staden bedrivs på ett fragmenterat sätt riskerar stadens helhetsperspektiv att gå förlorat. Detta blir särskilt relevant i

Köpenhamn där de står inför framtida skyfall, höjda havsnivåer och stigande grundvatten, vilket kräver anpassning av både bebyggelse och infrastruktur (ibid). Dessa utmaningar lyfts i klimatplanen som antogs 2009. Innehållet arbetades vidare med mer i detalj i Köpenhamns klimatanpassningsplan och lades fram för antagande strax före sommaren 2011. Efter extrema skyfall under sommaren 2011 kom den hastigt att omarbetas och antogs av kommunfullmäktige i augusti 2011. I stället för att rekommendera insatser för att förebygga översvämning i utsatta stadsdelar så togs skyfallsanpassningar fram över hela Köpenhamn. Planen innebar ett samarbete mellan angränsande kommuner och möjliggjorde ett helhetsperspektiv över staden (ibid).

I studien av Larsson (2020) framhålls det att samordning och samnyttjande av mark är nödvändigt för att skapa miljöer som är funktionella och integrerade i urbana miljöer. Ett exempel på hur detta har tillämpats i praktiken är *Klimakvarter*, där man prövade nya sätt att kombinera olika funktioner i befintliga miljöer för att kunna skapa utrymme för vattenhanteringen. De har också utvecklat ett digitalt kartverktyg som visar vad som pågår på olika platser i Köpenhamn och vad för önskemål som finns (ibid). Berggreen Nguessan beskriver i Larssons studie att verktyget blir ett konkret stöd för samarbete, men också ett sätt att samla in kunskap.

I Köpenhamn präglas arbetet av ett resursbaserat synsätt som har givit uttryck i val av tekniska principer (ibid). En lösning för att inte behöva leda bort överskottsvatten under marken i rör är att nyttja lösningar ovan mark. Dessa lösningar används för att leda vattnet till platser där det kan tas hand om. Lykke Leonardsen, programledare Gröna stadslösningar, Teknik- og miljøforvaltningen som också intervjuas i Larssons studie påpekar att sådana ovanmarkslösningar ger större flexibilitet om prognoserna för framtida regnmängder skulle visa sig vara för dåligt dimensionerade. De beskriver principer för en blågrön infrastruktur där växtlighet och genomsläppligt markmaterial möjliggör att regnvatten infiltreras, renas och i den mån det krävs ledas vidare. Vid stora mängder nederbörd beskrivs det att även hårdgjorda ytor i kan användas för transport och tillfällig magasinering av vattnet (ibid).

Studien av Larsson (2020) visar exempel från *Sankt Kjelds Plads* och *Bryggervangen*, två offentliga ytor som har omgestaltats och anpassats till ett förändrat klimat. Andelen hårdgjorda ytor har minskats med cirka 20 procent och ersatts med vegetation som kombinerats med sociala vistelseytor. Samtidigt har antalet parkeringsplatser bibehållits, medan gatan har smalnats av och hastighetsbegränsningen sänkts. Under planerings- och genomförandeprocessen har dialog förts med närboende för att ta hänsyn till deras synpunkter. Fokuset på dessa platser har varit att ta hand om minst 30 procent av dagvattnet från den omgivande miljön, där det kan infiltreras. Vid större nederbörds mängder, som inte

kan hanteras lokalt, leds vattnet vidare via gatorna till större magasin för temporär lagring och hantering (ibid).

2.6.2 Malmös arbete med dagvattenhantering

I Malmö har den fysiska skyfallsanpassningen till största del skett i nyexploaterade områden (Larsson 2020). Däremot har inte skyfallsanpassningen skett i samma utsträckning i befintliga. Fokus låg på att upprätthålla samhällsviktiga funktioner såsom framkomlighet för räddningstjänst. Man utvecklade då ett verktyg, kallat skyfall larm. När exempelvis viadukter blev översvämmade informerade räddningstjänst om alternativa vägar och en effektiv avstängning skedde över området (ibid).

Kommunens arbete beskrivs i Larssons studie som uppdelat i avdelningar där hög kompetens och god intern styrning finns, men de är en begränsad insyn och förståelse mellan avdelningarnas uppdrag och för stadens helhet. Detta gör att det blir svårt att hantera dagvattenfrågan i helhet, då de innefattar många avdelningar och aktörer (ibid).

Samtidigt finns det en längre erfarenhet av att hantera dagvatten i öppna system i Malmö (ibid). Redan i slutet av 1980-talet började man tala om blå-gröna tekniker för lokalt omhändertagande av dagvatten. VA-verksamhet började att arbeta med pilotprojekt för att möta dagvattenproblematik i delar av staden. De inledande projekten fungerade väl och resulterade i ett flertal öppna dagvattenanläggningar i varierande skala (ibid). De var ofta i samband med grönområden och anlades oftast i anslutning till nyexploaterade områden. Med tiden utvecklades projekten från att hantera akuta problem på enskilda platser till att utforma multifunktionella ytor, där dagvattenhanteringen kombinerades med sociala och rekreativa värden (ibid).

Ett pilotprojekt, som presenteras i Larssons studie, där man implementerade sådana öppna lösningar i befintligt bostadsområde var Augustenborg, runt år 2000. Projektet omfattades av flera aktörer vilket krävde ett gott samarbete. Detta ökade också komplexiteten, vilket inte kommunen var beredd på (ibid). Flera inblandade aktörer resulterade i utmaningar kopplat till styrning. Däremot gjorde det att man arbetade med sådana utmaningar och har resulterat i att idag ha ett dagvattensystem med en bättre helhetssyn (ibid).

2.6.3 Varför Uppsala?

Genom att studera hur andra städer har arbetat med dagvattenhantering och skyfall väcktes intresset för att granska Uppsala kommuns arbete inom samma område. Uppsala har valts eftersom staden utgör ett relevant exempel på samtida stadsutveckling där frågor om hållbarhet och klimatanpassning är centrala.

Uppsala kommun satsar på att vara klimatneutral till 2030 och klimatpositiv senast 2050 vilket medför en omställning om hur man bygger upp nya stadsdelar

och anpassar befintlig miljö till ett förändrat klimat (Uppsala kommun 2024). De beskrivs ha ett intresse att lära sig av varandra och utveckla kunskapen inom kommunen för att förbättra staden till de positiva (ibid).

Valet av Uppsala som fallstudie grundar sig även i författarnas goda platskännedom. Båda författarna har vuxit upp och studerar i staden vilket har bidragit till en fördjupad förståelse för stadens rumsliga strukturer och lokala förutsättningar. Denna kunskap har underlättat analysen av gaturum. Den har dessutom bidragit till en mer nyanserad förståelse av de rumsliga strukturerna samt bedömningen av om BGG-lösningar är lämpliga att implementera i befintliga gaturum.

3. Teori

I följande avsnitt presenteras studiens teoretiska ramverk. Teorin hjälper till att se olika mönster och synsätt i resultatet, som annars riskerar att falla bort. Detta kommer utgöra grunden i analysavsnittet där teorin kommer användas som ett analytiskt verktyg.

3.1 Framing Theory

Framing Theory utgår från att människor förstår och tolkar frågor genom olika ramar (frames). Entman (1993, s. 52) menar att det sker i en fyrstegsprocess, där fyra olika delar skapar en inramning. En ram fungerar som ett synsätt som lyfter fram vissa aspekter av ett fenomen och tonar ned andra (s. 53, 54). Det första steget handlar om att *identifiera ett problem* eller händelse. Andra steget är att *identifiera orsakerna* till att problemet eller händelsen har uppstått. Tredje steget handlar om vilka *moraliska värderingar* som framställs och ger en uppfattning om något är bra eller dåligt, felaktigt eller korrekt (s. 52). Genom språkbruk, ordval och hur ett fenomen beskrivs kan man alltså påverka hur det uppfattas av andra (s. 53). Det fjärde steget handlar om förslag på *åtgärder* för att lösa problemet eller händelsen, vilket visar vilken riktning ramen tar (s. 53).

Entmans Framing Theory används främst inom forskning kring journalistik och kommunikation i syfte att analysera hur medier väljer att framställa olika problem och hur det tas emot av mottagaren (Entman 1993, s 56). I denna studie används Entmans Framing Theory som ett analytiskt verktyg för att synliggöra hur olika aktörer ramar in möjligheter och begränsningar med BGG-system. Analysen fokuserar på hur aktörerna definierar problem och förstår orsaker, snarare än på mottagarens tolkning. Framing Theory används på så vis för att definiera problem och orsaken till det medan moraliska värderingar och åtgärdsförslag beaktas i den mån de framträder i materialet.

Framing Theory har tidigare använts i liknande sammanhang inom forskningen och blir därför relevant även för denna studie. En studie av Wardekker (2021) tar upp olika inramningar av sättet att se på hur man ska arbeta för klimattålighet i städer. Sättet att se på arbetet påverkar vad för åtgärder som görs i praktiken. Genom Wardekkers användning av Framing Theory uppmärksammas det att det finns olika sätt att arbeta med resiliens i städer. Sättet som väljs beror, enligt författaren, främst på normer och värderingar.

4. Metod

I det följande avsnitt beskrivs studiens tillvägagångssätt för insamling av information, både vad gäller litteratursökning och genomförande av intervjuer. Vidare presenteras intervjuernas upplägg och hur intervjumaterialet har analyserats. Etiska överväganden och användningen av AI behandlas även i detta avsnitt.

4.1 Litteraturöversikt

Information från företag och myndigheter har inhämtats via sökningar i Googles sökmotor. Denna typ av material har bidragit med bakgrundsfakta till studien.

För att fördjupa kunskapen om tidigare forskning användes databaserna Google Scholar, Web of Science och SLU Primo. De sökord som användes för att identifiera relevanta studier var grön infrastruktur, blågrön infrastruktur, naturbaserade lösningar, dagvattenhantering, hållbar stadsutveckling och urbana gator. Vid sökningarna angavs dessa termer på engelska och de kombinerades på olika sätt för att ge mer precisa träffar. Sökresultaten sorterades utifrån dess relevans och studier som inte bedömdes vara relevanta för ämnet sorterades tidigt bort. När relevanta studier identifierades användes deras referenslistor för att hitta ytterligare relevanta källor. Ytterligare referenser har samlats in genom rekommendationer från intervjuerna, handledare och studiekamrater samt från tidigare kurser inom ämnesområdet.

4.2 Intervjuer

Semistrukturerade intervjuer har använts som intervjumetod för att främja ett öppet samtal. Intervjuerna utgick från en intervjuguide med förberedda frågor (se bilaga 1). Intervjuguiden bestod av tio frågor som samtliga deltagare fick svara på. Utöver dessa frågor gavs det ytterligare en till två frågor till varje person som anpassades utefter deras yrkesroll. Intervjuguiden fungerar som en ram för intervjun, men gav utrymme för följdfrågor och deltagarens egna inspel. Enligt Trost (2010) ger detta upplägg möjlighet för deltagaren att dela med sig av egna insikter och att delvis styra samtalets riktning.

Syftet med intervjuerna var att samla in data utifrån deltagarnas egna kunskaper och erfarenheter om dagvattenhantering och stadsplanering. Intervjufrågorna är formulerade för att kunna besvara studiens frågeställningar och kunna analyseras utifrån det teoretiska ramverket. Frågorna fokuserar på att identifiera utmaningar och möjligheter med BGG-system, samt att utforska kunskapsluckor och potentiell utveckling inom forskningsområdet.

Deltagarna fick välja om intervjun skulle ske digitalt eller fysiskt. De digitala intervjuerna genomfördes via teams. Intervjuerna spelades in med hjälp av mobiltelefon. Därefter transkriberades ljudinspelningarna och analyserades för att identifiera mönster i deltagarnas svar.

4.2.1 Respondenter

Trost (2010) anser att det är fördelaktigt att ha intervjuer med flera olika personer med olika kunskapsinriktningar snarare än en eller få personer med bred kunskap. Därför består studien av intervjuer med åtta personer med olika yrkestitlar och olika erfarenheter kring ämnet. Detta ger studien mer nyanserade perspektiv. Några av deltagarna kom vi i kontakt med genom rekommendationer från personer inom Uppsala kommun. Övriga deltagare rekryterades via personliga kontakter som kände till deras arbete. Individuella intervjuer har genomförts med samtliga deltagare, med undantag för två intervjuer där två personer deltog tillsammans. Nedan presenteras respondenternas yrkestitel och arbetsplats.

- Enhetschef inom projektledning och anläggning, Uppsala kommun. Benämns i studien som E1.
- Projektledare på anläggning, Uppsala kommun. Benämns i studien som P1.
- Projektledare på anläggning, Uppsala kommun. Tidigare projekterande landskapsarkitekt. Benämns i studien som P2.
- Strategisk samhällsplanerare (trafik- och infrastrukturfrågor), Uppsala kommun. Benämns i studien som S1.
- Vattenstrateg, Knivsta kommun. Tidigare strateg inom dagvatten och klimatanpassning på Uppsala Vatten. Benämns i studien som V1.
- Landskapsingenjör, Knivsta kommun. Benämns i studien som LI1.
- Landskapsarkitekt och universitetsadjunkt, SLU Ultuna. Benämns i studien som LA1.
- Projektledare för hållbar dagvattenhantering, RISE. Benämns i studien som P3.

4.2.2 Rumslig analys

För att öka förståelsen för olika typer av gaturum genomfördes en rumslig analys av utvalda gator i Uppsala. Syftet var att möjliggöra en jämförelse mellan gaturum med fokus på hur olika funktioner och prioriteringar har utformats och samverkar. Urvalet av gaturum gjordes genom en promenad i centrala Uppsala och Rosendal den 22 januari 2026, där gator som bedömdes vara lämpliga för jämförelse valdes ut. Dessa gator representerar olika typer av gaturum och används som exempel i analysen (se figur 2-4 i avsnitt 7). Platserna besöktes vid ett tillfälle specifikt för

denna studie, men författarna har sedan tidigare god kännedom om områdena. Analyserna baserades på författarnas egna upplevelser av gaturummen.

4.2.3 Etiska överväganden

Trost (2010) tar upp vikten av intervjudeltagarnas integritet och att samtycke är en viktig aspekt att ta hänsyn till. Därför har följande åtaganden tillämpats.

Innan intervjuerna påbörjades informerades deltagarna om studiens syfte samt hur det insamlade materialet skulle användas. En GDPR-blankett framtagen av SLU delades ut och deltagarna gav sitt informerade samtycke innan intervjuerna genomfördes. De gavs även möjlighet att ställa frågor inför intervjun. Deltagarna upplystes om att medverkan var helt frivillig och att de när som helst kunde avbryta sitt deltagande utan några negativa konsekvenser.

Intervjuerna spelades in efter att deltagarna informerats om detta och lämnat sitt samtycke. Inspelningarna transkriberas och förvaras på ett säkert sätt och materialet används enbart för studiens ändamål. Samtliga ljudinspelningar raderas när studien avslutas.

4.3 Teoristyrd kodning och analys av intervjumaterialet

Analysen genomfördes med en deduktiv ansats, vilket innebär att teman och koder utgick från det teoretiska ramverket, snarare än att växa fram direkt ur materialet. Tre teman identifierades utifrån den valda teorin som sedan applicerades på intervjumaterialet. Det första temat behandlar BGG-system som en resurs, det andra fokuserar på BGG-system som en risk och det tredje belyser utmaningarna med BGG-system. Det transkriberade materialet färgkodades sedan utifrån dessa teman, där varje tema representerades av en särskild färg. Dessa teman sammanställdes i tabeller för att kunna identifiera koder till varje tema. Denna analysmetod framhålls av Trost (2010) och är enligt författaren en lämplig metod att använda för att få en djupare förståelse för materialet.

Utifrån kodningen identifierades olika sätt att se på BGG-system och hur de framställs av aktörerna. Dessa delades in i tre olika inramningar, teknisk inramning i den fysiska miljön, kunskapsbrist som inramning samt styrning och organisatorisk inramning.

4.4 Resultatdisposition

När resultatet omstrukturerades reviderades även de tidigare temana, som ursprungligen delades in i resurser, risker och utmaningar med BGG-system. I den nya strukturen framträder i stället tre övergripande teman: fördelar med BGG-system i urbana miljöer, fysiska förutsättningar samt organisatoriska och ekonomiska förutsättningar. Denna omstrukturering gjordes för att lyfta relevanta

aspekter om BGG-system som inte varit relevanta utifrån det teoretiska ramverket.

4.5 AI

AI-tjänsten ChatGPT har använts för sammanfattning av källor för att ge en översiktlig bild av dess innehåll och övergripande argument. I de fall sammanfattningen bedömdes göra källan relevant har vi läst originalkällan för att plocka ut information. Detta har använts för att effektivisera processen i att hitta relevanta källor. Eftersom AI har använts för en första bedömning av vissa källor finns det en risk att potentiellt relevanta källor har valts bort.

AI-tjänsten ChatGPT har även använts i studien för att ge förslag på synonymer och alternativa formuleringar utan påverka studiens innehåll och i syfte att förbättra läsbarheten.

Ett kritiskt synsätt har dock alltid funnits med när skribenterna använt AI som hjälpmedel i arbetet och användningen av AI har diskuterats med handledaren.

5. Resultat

I detta avsnitt presenteras studiens resultat strukturerade utifrån tre övergripande teman: fördelar med BGG-system i urbana miljöer, fysiska förutsättningar samt organisatoriska och ekonomiska förutsättningar.

5.1 Fördelar med BGG-system i urbana miljöer

Lokalt omhändertagande av dagvatten och BGG-systemets förmåga att agera multifunktionellt i urbana miljöer framställer respondenterna som fördelar.

5.1.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Att hantera dagvatten lokalt ses som en fördel av flera respondenter, i stället för att leda bort det till större centrala anläggningar. Projektledarna på kommunen framhåller till exempel att, genom att integrera dagvattenlösningar lokalt i gaturummet, blir åtgärden kostnadseffektiv och minskar behovet av stora rörledningar i marken. På så sätt blir omhändertagandet av dagvatten mer hållbart, både ekonomiskt och praktiskt (P1-2).

Landskapsarkitekten säger att ”befintligt vatten vill man bevara i den mån det går”. Med det menar hon att dagvatten inte ska ses som ett problem, utan som en resurs. Samhällsplaneraren lyfter att synen på dagvattenhantering har förändrats över tid. Tidigare låg fokus på att snabbt leda bort dagvattnet, men detta synsätt har successivt förändrats (S1).

5.1.2 Multifunktionallitet

Alla respondenter lyfter fram fördelar med att samla flera funktioner på en och samma plats. Vattenstrategen betonar att ”potentialen är superstor, (...) man behöver rena lokalt och de har en fördröjningsmekanism samt att de skapar bra växtbäddar för växter och träd och som har en skuggande effekt”. Hon menar att BGG-system har stor potential på grund av dess funktioner (V1). Även enhetschefen på kommunen ser stor potential i sådana lösningar i staden och menar att ett väl fungerande system kan både förbättra dagvattenhanteringen och bidra till en ökad estetik i staden. Vidare framhåller landskapsingenjören att ekosystemtjänster, som BGG-system kommer med, utgör en möjlighet att skapa hållbara stadsmiljöer.

Multifunktionella lösningar är särskilt relevanta i urbana miljöer där platsbrist är en utmaning, eftersom de gör det möjligt att kombinera flera funktioner på samma yta (P1 & P3). Samhällsplaneraren nämner Polacksbacken i Uppsala som ett exempel på att kombinera flera funktioner på samma yta. Där finns en dagvattendamm i parkmiljö som kombinerar rening och fördröjning med

rekreation. Projektledare P1 säger att ”de blåa, gröna och gråa delarna kan man göra olika stora beroende på vad man vill prioritera”. Han menar att de olika komponenterna kan vara flexibla i hur de kombineras beroende på vilka funktioner som prioriteras i ett projekt (P1). Han tar upp olika exempel på detta och nämner Carlshage i Rosendal, Uppsala. Det är en park som fungerar som skyfallsyta där dagvatten renas och fördröjs i kombination med rekreation. Ett annat exempel som projektledare P1 nämner är skateparken i Rosendal som har en dold funktion som översvämningssyta. I skateparken ser man att den gröna komponenten givits lägre prioritet, medan i Carlshage har det gröna prioriterats högre (P1).

5.2 Fysiska förutsättningar

Avsnittet behandlar hur de fysiska förutsättningarna i den befintliga urbana miljön sätter tydliga ramar för vad som är möjligt att åstadkomma med blågröna gatusystem. Förtätning, höjdsättning, begränsat utrymme ovan och under mark med hänsyn till ledningsnät samt platsspecifika lösningar gör att BGG-lösningar ofta konkurrerar med andra funktioner.

5.2.1 Förtätning

Förtätning tas upp i flera av intervjuerna som en anledning till att BGG-system inte går att implementera i stadsmiljö i högre utsträckning. Samhällsplaneraren på kommunen påpekar att staden sällan växer geografiskt, utan att byggandet ofta sker i redan befintliga områden. Landskapsarkitekten påstår att man borde sluta förtäta för att kunna skapa ytor i städerna. Hon säger att ”det kanske man inte kan göra helt enkelt. Man kanske måste ha lite glesare bebyggelse”. Förtätning har blivit en tydlig trend under de senaste 20 åren och hon menar att det ibland kan vara nödvändigt med glesare bebyggelse för att få plats med nya lösningar, däribland BGG-system (LA1). Projektledaren på RISE betonar även vikten av att inte glömma grönytor när man förtätar. Hon framhåller att borttagna träd och grönytor riskerar att skapa ogästvänliga miljöer (P3).

5.2.2 Höjdsättning

Flera respondenter framhåller höjdsättning av mark som en betydande utmaning då de är svårt att få vattnet rinna som planerat. Detta gäller i nyexploaterade områden, men blir mer påtagligt i befintliga miljöer på grund av att marken redan har en höjdsättning som relaterar till omgivningen (V1). Projektledaren på RISE säger att ”man kan inte ändra höjdsättningen eftersom den redan är satt och höjdsättningen påverkar om du får in dagvatten i en blågröngrå lösning. Så höjdsättningen är ett jättestort problem”. Hon menar att det kan bli stora problem

med att ansluta dagvattnet till BGG-systemet eftersom markens lutning redan är bestämd (P3).

Små avvikelser i byggprocessen kan skapa stora problem om höjdsättningen blir felaktig (P2). Enhetschefen på kommunen berättar om Rosendal i Uppsala där regnbäddar har placerats felaktigt och inte i lågpunkter, vilket gör att de inte fyller den funktion som planerat (E1).

5.2.3 Begränsat utrymme i gaturummet

Utrymmet i det befintliga gaturummet beskrivs av flera respondenter som en avgörande begränsning vid implementeringen av BGG-system.

Samhällsplaneraren säger att ”man ska få in väldigt många funktioner på en yta”. Det blir därför svårt att hitta plats för nya lösningar i redan etablerade strukturer (S1). Projektledaren på RISE uttrycker sig liknande och påpekar att många ytor redan är upptagna av befintliga funktioner. Hon säger att ”parkeringsplatser är det oftast som för ryka om man ska implementera BGG-system i befintlig miljö”. Hon menar att gaturummets användning ofta behöver omprioriteras när BGG-lösningar ska införas (P3). Vattenstrategen säger att ”de är många olika funktioner som måste samsas och prioriteras”, där hon menar att hänsyn måste tas till bland annat framkomlighet för utryckningsfordon, sophämtning, parkering och tillgänglighet. Därför krävs noggranna avvägningar mellan tillgänglighet och dagvattenhantering (V1).

5.2.4 Begränsat utrymme under mark

Utrymmet under mark beskrivs av flera respondenter som ett stort hinder för implementering av BGG-system i redan befintliga miljöer. Projektledaren på RISE menar att det kan vara en stor utmaning i att hitta plats för exempelvis regnbäddar, eftersom marken ofta redan är full av ledningar och konstruktioner, vilket försvårar planeringen. Projektledare P1 uttrycker även denna problematik: ”Det är mycket i ledningsnätet och de begränsade utrymmena och även om det rent tekniskt går att lösa är de ofta förknippade med höga kostnader och då är det inte rimligt och försvarbart”. Detta citat tydliggör att det i praktiken ligger stort fokus på ledningsnätet, även fast projektledare P1 menar att de teknisk går att genomföra. Projektledarna berättar att man ser över möjligheten att implementera BGG-system när ledningssystemen behöver bytas ut (P1-2).

Vattenstrategen tar upp samma problematik och menar att det är svårt att få plats med nya lösningar i befintliga miljöer utan att behöva flytta om ledningar, vilket är något man helst undviker. Projektledare P2 förklarar att ledningarna ofta är anledningen till att exempelvis regnbäddar inte får plats. Han beskriver också varför det är svårt att flytta ledningar. Varje gång ledningar svänger krävs en brunn och många svängar leder dessutom till att lutningen blir för låg. Han säger att ”det är jättesvårt att få till om man har väldigt många svängar på ledningar.

Man vill helst ha ledningar som går i ett svep för då rinner vattnet fort”. Han menar att om man förlorar lutning i ledningarna fungerar avrinningen inte som det ska, vilket utgör ett betydande hinder. Helst vill man därför att ledningarna ska gå i ett svep för att fungera optimalt. Detta är särskilt utmanande i Uppsala där höjdskillnaderna är små (P2). Däremot poängterar projektledare P2 att BGG-system kan avlasta ledningsnäten och att rören inte behöver vara lika breda för att hantera dagvatten, tack vare lokalt omhändertagande.

Projektledare P1 betonar att det är svårt att gräva i gator där BGG-system finns och förklarar att det är betydligt enklare att gräva i mer traditionellt byggda gator. Projektledare P2 lyfter samma problematik och säger att ”det är väldigt svårt att gräva i närheten av dem. De är känsliga”. Han menar på att funktionen av BGG-system bygger på tomrummet mellan stenarna. Det är därför avgörande att finmaterialet kring ledningarna inte rinner ner i dessa utrymmen (P2). Om tomrummen fylls försvinner funktionen, vilket gör förvaltningen mycket svår. Han framhåller också att det är särskilt svårt att säkerställa att alla som gräver känner till denna känslighet. Till skillnad från att gräva i nyexploaterade områden där konstruktionen är känd, som till exempel i Rosendal (P2).

5.2.5 Platsspecifika lösningar

Flera respondenter tar upp problematiken kring platsspecifika lösningar och att BGG-system måste utgå från platsens specifika förutsättningar. Projektledare P1 menar att ingen enskild lösning fungerar överallt utan varje plats kräver en individuell lösning utifrån sina lokala förutsättningar. Det kan leda till variationer i kvalitet (P3). Projektledaren på RISE framhåller att platsanpassning sannolikt alltid kommer att vara nödvändig i någon utsträckning, eftersom det är svårt att ta fram heltäckande standarder för BGG-system (P3).

Trots dessa begränsningar ser projektledare P1 potential i BGG-lösningars platsspecifika anpassningar och säger att ”de är flexibla, de går att göra med olika ambitionsnivå och också med olika kostnader”. Han menar att BGG-system kan anpassas efter platsens behov (P1). Projektledare P2 utvecklar detta resonemang och säger att lösningens utformning påverkas starkt av platsens karaktär och markvärde. Flera respondenter lyfter att gestaltningen bör anpassas efter platsens användning och synlighet. Landskapsarkitekten framhåller att man bör prioritera estetik och gestaltning på publika platser, medan funktion och kostnadseffektivitet bör vara i fokus på mer avskilda eller tekniskt orienterade ytor. Hon reflekterar över att landskapsarkitekter ibland lägger för stor vikt vid estetiska aspekter, även på platser där få människor vistas (LA1). Landskapsingenjören uttrycker sig liknande och betonar vikten av att anpassa ambitionsnivån efter platsens karaktär och de resurser som finns tillgängliga. Vattenstrategen menar att det är viktigt att förstå problemets omfattning och att välja lösning utifrån lokala risker och behov.

Hon påstår att vissa områden är mer utsatta för exempelvis skyfall där större insatser för att leda bort vattnet krävs (V1).

5.3 Organisatoriska och ekonomiska förutsättningar

Avsnittet behandlar organisatoriska och ekonomiska förutsättningar för att implementera BGG-system. Ansvarsfördelning, samarbete och interna strukturer behandlas. Kunskapsluckor, ekonomiska begränsningar och investeringsvilja tas upp, där olika ekonomiska perspektiv och osäker nytta framträder som centrala hinder. Till sist presenteras styrning och regleringar samt bristen på rutiner och standardisering.

5.3.1 Ansvarsfördelning, samarbete och interna strukturer

Flera respondenter beskriver att det råder oklar ansvarsfördelning och bristande samverkan mellan aktörer vid planering och implementering av BGG-system. Projektledare P1 lyfter som exempel hur man i vissa projekt har försökt leda takvatten via stuprör till regnbäddar för att tillföra mer vatten till växtligheten under torra perioder, men att Uppsala Vatten inte tillåtit detta. Liknande erfarenheter delar både projektledaren på RISE och vattenstrategen. Projektledaren på RISE säger att ”det blir som att gränsen mellan ansvaret kommer att hamna mitt i anläggningen”. Detta gör det svårt att avgöra vem som ska stå för kostnader och ansvar för drift och skötsel (P3). Landskapsarkitekten anser att sådana konflikter mellan Uppsala Vatten och kommunen gör att helhetsperspektivet går förlorat.

Projektledaren på RISE lyfter ett förslag till lösning på denna problematik. ”Precis som det finns ledningssamordnare i projekteringar så borde det finnas dagvattensamordnare som har till uppgift att knyta ihop de här två disciplinerna” menar hon. Dagvattensamordnarens roll blir då att knyta ihop tekniska och gestaltningsmässiga kompetenserna och säkerställa att projektering, byggande och drift sker i rätt ordning med gemensam förståelse (P3).

Även projektledare P1 framhåller att det är nödvändigt att Uppsala kommun och VA-aktören utvecklar ett gemensamt arbetssätt som alla parter kan acceptera. Vattenstrategen anser att juridiskt hållbara avtal behöver utvecklas, då de är en förutsättning för att möjliggöra gemensam hantering av dagvatten mellan flera aktörer. Hon beskriver dessutom projekt med dagvattenhantering som typiska ”ge och ta-projekt” och säger att ”ingen kommer bli nöjd men ingen kommer bli missnöjd” och menar på att kompromisser är nödvändiga för att kunna driva arbetet framåt (V1).

Projektledare P2 förklarar att VA-verksamheten verkar under en lagstiftning där trygghet och driftsäkerhet står i fokus, vilket kraftigt begränsar möjligheten att testa nya lösningar. Kommunen har däremot ett större handlingsutrymme när det gäller utformningen av gator (P2). Projektledare P2 berättar att kommunen ofta tar

ett utökat ansvar i utvecklingsarbetet. Bland annat har kommunen vid flera tillfällen formellt tagit ansvar om nya lösningar skulle falla. Han menar att ansvarsfrågan utgör en betydande barriär, inte minst ekonomiskt utan att den i praktiken begränsar möjligheten att föreslå mer innovativa metoder (P2).

Respondenterna framhåller även att organisationernas interna struktur kan utgöra ett hinder. Vattenstrategen beskriver vissa organisationer som fyrkantiga och ”stuprörsformade”, vilket hindrar dem från att arbeta gemensamt för att hitta flexibla och platsanpassade lösningar. Även projektledaren på RISE lyfter den ”stuprörsformade” kulturen och säger att ”många av våra organisationer som ska ta hand om vår utemiljö är uppbyggd i stuprör. Ska du bygga en regnbädd så behöver du kontakt med många av de här stuprören och det kan vara en utmaning” vilket hon anser begränsar samarbetet (P3). Organisationernas uppdelning skapar ett system och projektledaren på RISE beskriver det som ”den ena handen vet inte vad den andra gör”, vilket leder till brister i planering, implementering och drift.

5.3.2 Kunskapsluckor

Branschen befinner sig i en utvecklings- och lärandeprocess där arbetssätt och erfarenheter fortfarande håller på att formas (P1). Samhällsplaneraren upplever att samarbetet har utvecklats till de positiva över tid, särskilt inom Uppsala kommun. Man för en bättre dialog och har mer kunskap om BGG-lösningar jämfört med tidigare (S1). Flera respondenter anser däremot att det fortfarande saknas tillräcklig kunskap och erfarenhet hos flera av de aktörer som är involverade i planering, byggande och drift av BGG-system.

Projektledaren på RISE lyfter att olika discipliner har svårt att se helheten på grund av att de saknar kunskap. VA-ingenjörer saknar ofta kunskap om växtbäddars funktion, samtidigt som landskapsarkitekter sällan förstår VA-systemets tekniska krav (P3). Hon menar att detta leder till missförstånd eftersom de två disciplinerna talar ”olika språk”.

Enligt projektledare P1 finns det även kunskapsskillnader inom den kommunala organisationen, vilket påverkar samarbetet negativt. ”Från alla inblandade saknas det i sin helhet kunskap (...) vi har en resa kvar”. Han menar att det finns gemensamma mål som alla strävar efter, men att det saknas en gemensam förståelse för hur målen ska uppnås. Detta orsakas av att vissa avdelningar inom Uppsala kommun har kommit längre i kunskapsutvecklingen än andra (P1).

Obalansen hämmar den övergripande utvecklingen av arbetet med BGG-system (P1) och osäkerheten gör att många aktörer förlitar sig mer på traditionella dagvattenledningar i stället för att testa nytt (V1). Eftersom det finns mer kunskap gällande äldre traditionella system är de i dagsläget mer tids- och kostnadseffektiva till skillnad mot BGG-lösningar eftersom de kräver mer tid för

planering, utformning och samordning (LI1). Projektledare P2 påstår att ”de saker som har varit svårast att komma förbi, det har varit tradition”. Han menar på att svårigheten ligger i att förändra ett arbetssätt och attityder bland aktörer för att komma framåt inom detta ämne (P2). Projektledare P1 säger att ”vi har byggt gator i 100 år och nu bygger vi gator på ett nytt sätt och de har vi bara gjort i 10 år, vi vet inte riktigt hur det fungerar”. Med det menar han att övergången till det nya blågröna arbetssättet är utmanande och kräver utveckling av nya rutiner och metoder.

5.3.3 Bristande kunskap gällande renande effekt av BGG-system

Kunskap gällande BGG-systemets renande effekt anser respondenterna vara bristande. Projektledare P1 påpekar att den renande funktionen av dagvatten inte har värderats fullt ut i befintliga anläggningar. Han förklarar det på följande sätt: ”Reningseffekten är vi osäkra på och det har inte varit huvudfokus”. Han lägger till att fokus i stället har legat på grönska och att mäta fördröjningsvolymen (P1). Vattenstrategen lyfter också problematiken kring att faktiskt veta BGG-systems reningspotential eftersom så få mätningar gjorts. Hon menar att det är väldigt svårt att mäta eftersom en korrekt mätning kräver att inlopp och utlopp kontrolleras, samt att flödet är proportionerligt för att resultaten ska vara tillförlitliga (V1).

Landskapsingenjören framhåller att den begränsade kunskapen om reningens effekt försvårar motiveringen för att anlägga sådana system, då det blir svårt att tydligt visa deras nytta. Däremot säger projektledaren P2 att BGG-system är ett absolut krav i nyexploatering för att kunna uppnå reningskraven.

5.3.4 Bristande kunskap gällande växtval och skötsel i BGG-system

Kunskap gällande växtval och skötsel i BGG-system är något som flera respondenter menar saknas. Landskapsingenjören lyfter att det saknas en etablerad växtlista för BGG-system, vilket skapar en kunskapslucka. Hon säger att ”det är en smal nisch för växter att överleva”, där hon menar att växterna behöver tåla specifika förhållanden och klara av växlingar mellan perioder av torka och vatten (LI1). Hon beskriver att det idag görs fragmenterade och osäkra sökningar efter lämpliga växter, men att kunskapen gradvis byggs upp genom erfarenhet (LI1).

Projektledare P2 belyser de praktiska utmaningarna med växtval i regnbäddar. Han menar att ytorna ofta är torra och att växterna behöver mer vatten än vad som tillhandahålls. Något som också kopplas till entreprenörernas bristande kunskap om växtskötsel (P2). Han berättar att man initialt trodde att regnbäddar alltid var fuktiga och att man därför skulle välja sumpväxter, vilket hade lett till stora

förluster. Genom erfarenheter och vägledning från branschen kunde man anpassa valet till mer lämpliga växter och han framhåller, precis som landskapsingenjören, att lärandet kring växtval fortfarande pågår (P2).

Respondenterna lyfter även fram skötsel som en stor utmaning. Vattenstrategen uttrycker att ”skötsel är den största kunskapsluckan” och förklarar att det är svårt att förutse hur mycket underhåll dessa lösningar kräver. Om man inte vet hur de ska skötas är det svårt att veta vilka kostnader som uppstår, till skillnad från traditionella system som funnits länge (V1). Landskapsarkitekten beskriver BGG-system som skötselintensiva, vilket kan göra att olika aktörer tvekar att implementera dem då underhållet både kostar pengar och kräver regelbunden rensning (LA1).

5.3.5 Ekonomiska begränsningar och investeringsvilja

Ekonomiska begränsningar lyfts som ett hinder för implementering av BGG-system av flera respondenter. Projektledare P2 beskriver att ytan i stadskärnan i Uppsala är mycket kostsam, vilket i sin tur påverkar möjligheterna att anlägga BGG-system. Man vill utnyttja ytan så effektivt som möjligt i tätbebyggd stadsmiljö då varje centimeter, enligt projektledare P2, är värdefull.

Vattenstrategen, samhällsplaneraren och landskapsarkitekten menar att kostnaden utgör en betydande utmaning. Samhällsplaneraren beskriver att ekonomin alltid är en central fråga och vattenstrategen menar på att BGG-system oftast är dyrare och mer komplicerat att anlägga än grå infrastruktur som är mer robust. Projektledare P1 berättar att ”man stirrar sig lätt blind på funktionen men det ska också ske till rätt kostnad rent samhällsekonomiskt.” Där menar han att BGG-system inte alltid är lämpliga att anlägga, dels på grund av ekonomiska skäl, dels av fysiska begränsningar i gaturummet (P1).

Enhetschefen påpekar att det finns en skillnad i ekonomiska perspektiv inom olika delar av organisationen. Han säger följande om driftorganisationen: ”Deras perspektiv bygger på att de ska få ut så mycket för varje krona som det bara går”. Vidare beskriver han att deras avdelning, anläggning, skiljer sig åt i detta avseende. För dem handlar det mer om att hitta nya lösningar och de jobbar mer mot utveckling, vilket kostar pengar (E1).

Samhällsplaneraren upplever att det ofta uppstår diskussioner om vem som ska betala för implementering av BGG-system. Särskilt när BGG-systemet bidrar med samhällsnytta i ett större perspektiv, då många olika parter är med i projektet (S1). Frågan gällande vem som är ansvarig för det ekonomiska, beskrivs som ett problem när man talar om underhåll och återställning av gator (V1).

5.3.6 Styrning och regleringar

Intervjuerna visar på att styrning och regleringar har en stor påverkan på hur BGG-relaterade lösningar planeras och genomförs. Landskapsarkitekten säger att

”man måste ha tydligare regler och styrning”, vilket skulle påverka utvecklingen av dagvattenlösningar till det bättre. Hon beskriver att en starkare styrning skulle kunna leda till att driva på arbetssätt och etablera mer enhetliga metoder (LA1). Även projektledaren på RISE betonar styrningens betydelse och lyfter exemplet Norra Djurgårdsstaden i Stockholm, där politiska satsningar på hållbara anläggningar varit omfattande. Den tydliga politiska inriktningen och den höga kravbilden har tvingat flera konsultbolag att fördjupa sin kompetens (P3). Projektledaren på RISE förklarar att ”det var tillåtet att testa och utforska och förstå tillsammans”. Vilket möjliggjorde utveckling av nya lösningar, enligt henne. Hon illustrerar detta i hur central styrning kan fungera som en drivkraft för innovation.

Projektledaren på RISE konstaterar också att i kommuner där liknande satsningar saknas utvecklas kompetensen inte i samma omfattning, då motsvarande krav och incitament uppför inte finns (P3). Till exempel berättar landskapsingenjören om hur detaljplanernas riktlinjer ofta fokuserar på att befintliga förutsättningar inte ska försämrats, snarare än att förbättringar ska uppnås. Detta innebär att många projekt lägger sig på en mininivå snarare än att sträva efter högre ambitionsnivåer (LI1). Enhetschefen på kommunen menar däremot att juridiska avtal och regelverk ofta begränsar handlingsutrymmet, vilket kan göra arbetet mindre flexibelt än önskvärt.

5.3.7 Rutiner och standardisering

Bristen på tydliga rutiner och standardiserade arbetssätt framhålls även som en central utmaning. Projektledare P1 beskriver att det saknas tillräcklig kunskap i dokumentations- och besiktningsskedet, där många inte fullt ut förstår hur systemen ska dokumenteras, kontrolleras och bedömas. Han betonar särskilt att besiktningspersoner ofta saknar tillräcklig kompetens, vilket är problematiskt eftersom deras bedömningar avgör om anläggningarna fungerar som de ska (P1).

Landskapsingenjören framhåller problematiken kring skötseln och förklarar att rutiner för BGG-system saknas. Projektledare P2 uttrycker också oro kring vem som ansvarar för skötseln efter implementeringen och hur den ska genomföras för att ge den effekt som planerats. Landskapsingenjören anser att det krävs en tydlig ansvarsfördelning och kontinuerlig uppföljning över tid.

I ett bredare perspektiv menar projektledaren på RISE att nuvarande standarder, såsom AMA, ännu inte är anpassade till den typ av konstruktioner som BGG-system kräver. Hon ställer sig frågan ”hur ska vi hjälpa till i AMA att ta fram lösningar som man kan använda så att det blir bra? Så man blir garanterad att det blir bra i varje projektering. (...) Det finns lite vägledningar i råd”. Med detta innebär det att varje projekt i dagsläget måste utveckla sina egna lösningar, vilket riskerar att skapa variationer i kvalitet och funktion mellan olika projekt (P3). Hon framhåller att om BGG-system ska få långsiktigt genomslag krävs

tydliga riktlinjer, kvalitetssäkring och en gemensam kunskapsbas som stödjer både planering, byggande och drift (P3).

5.4 Summering av resultat

Utifrån intervjumaterialet kan vi se att BGG-system uppfattas ha stor potential i urbana miljöer genom lokalt omhändertagande av dagvatten och multifunktionella lösningar. Samtidigt framkommer flera begränsningar kopplade till fysiska förutsättningar såsom förtätning, höjdsättning samt begränsat utrymme ovan och under mark. Utöver de tekniska utmaningarna lyfter respondenterna även organisatoriska, ekonomiska och kunskapsrelaterade hinder. Oklar ansvarsfördelning, bristande samverkan, osäkerhet kring den renande effekten, skötsel och kostnader samt avsaknad av rutiner och standardisering framstår som ytterligare faktorer som begränsar implementeringen av BGG-system i befintliga miljöer.

6. Analys

I detta avsnitt presenteras olika inramningar som framträder i respondenternas intervjuvar. Med stöd av Entmans Framing Theory analyserar vi hur aktörer definierar problem och förstår orsaken till det gällande implementering av BGG-system. Entman (1993) menar att detta påverkas av aktörernas olika kompetens och värderingar, som i sin tur påverkar mottagarens uppfattning. Hur mottagaren uppfattar detta och vad aktörerna har för olika lösningsförslag beaktas i den mån det framträder i materialet.

Detta hjälper oss att förstå att implementeringen av BGG-system inte är en neutral process, utan påverkas av olika perspektiv och normer, enligt teorins sätt att se på det. Därför är det viktigt att förstå hur olika synsätt hos aktörer kan försvåra implementeringen av BGG-system i befintliga miljöer baserat på hur de ramas in.

De tre synsätten som ramas in är tekniska förutsättningar, kunskap och styrning. Däremot kan yrkesrollerna förekomma i flera inramningar eftersom verkligheten inte är ”svart på vitt”. Dock visas tendenser på att vissa professionella tillhörigheter går åt en viss riktning.

6.1.1 Teknisk inramning i den fysiska miljön

I intervjuerna framkommer flera tekniska hinder kopplade till implementeringen av BGG-system i befintliga miljöer. Det är framför allt projektledarna och vattenstrategen som tenderar att lyfta tekniska svårigheter och se på problematiken i denna riktning. Detta innebär dock inte att övriga respondenter inte uttrycker problematik kring tekniska aspekter.

Ur en teknisk inramning framstår BGG-systemen som problematiska på flera sätt. Ett återkommande problem är den befintliga höjdsättningen, som respondenterna beskriver som svår att påverka. När höjdsättningen i omkringliggande miljö inte kan justeras blir det tekniskt utmanande att säkerställa att dagvattnet leds dit det ska. Om höjdsättningen inte stämmer riskerar BGG-systemets funktion att gå förlorad, eftersom det då inte längre kan ta emot dagvattnet. Respondenternas inställning till denna problematik är övervägande negativ och något låst eftersom de anser att förutsättningarna är begränsade och svåra att påverka. Respondenterna beskriver problematiken som ogenomförbar, vilket medför att inga alternativa lösningar eller anpassningar diskuteras.

Förtätningen orsakar brist på utrymme i tätbebyggd stadsmiljö. Detta har orsakat problem som framställs utifrån den tekniska inramningen. En kritisk syn på förtätningen finns hos respondenterna eftersom det påverkar mängden grönytor i staden. Respondenterna hävdar att detta bidrar till ett begränsat utrymme för att kunna klimatanpassa städer, då de kräver utrymme. Det framhålls inte en tydlig

lösning på platsbristen, utan fokus riktas mot att en glesare bebyggelse hade varit fördelaktig.

Eftersom platsbrist beskrivs som ett faktum, begränsas även utrymmet under mark. Ledningar tar stor plats och ger en mycket begränsad, i många fall otillräcklig yta för BGG-system. Det som lyfts som orsak till den stora platsbristen är att många funktioner behöver samsas på samma yta. Respondenterna är överens om att BGG-system bör finnas med i gaturummet och lyfter att BGG-system implementeras om plats finns. Tolkningen av respondenternas uttryck gällande platsbrist är att det upplevs som svårt att hantera. I många fall går det att lösa, men sker till höga kostnader vilket inte längre gör det försvarbart. Det framgår dock inte hur denna bedömning görs eller vilken aktör som ansvarar för att avgöra om åtgärden är ekonomiskt försvarbar. En lösning som tas upp av respondenterna är att gaturummets användning behöver omprioriteras, eftersom ytan inte kan göras större. Respondenterna uttrycker både positiva och negativa perspektiv kring detta. Det möjliggör flexibiliteten att man kan anpassa lösningen efter den egna ambitionsnivån och efter platsens specifika krav. Men samma flexibilitet gör att processen blir tidskrävande, eftersom det saknas standardiserade lösningar och varje projekt kräver en unik anpassning. Detta uttrycks också som en risk, då det kan skapa variationer i kvalitet och funktion i olika projekt. På grund av BGG-systemens komplexitet är det svårt för respondenterna att föreslå konkreta åtgärder. Standardiserade modeller lyfts som en möjlig väg framåt, men komplexiteten gör att många lösningar ändå behöver anpassas till specifika lokala förutsättningar. För att säkerställa kvaliteten på BGG-system framhålls behovet av tydligare riktlinjer samt en ökad kunskap om systemen.

6.1.2 Kunskapsbrist som inramning

Utifrån kunskapsbrist som inramning framgår det att det finns stora brister i kunskapen bland aktörer. Projektledarna, vattenstrategen, landskapsarkitekten och landskapsingenjören är de som tenderar mest till att lyfta problematiken kring att det inte finns tillräckligt med kunskap.

Respondenterna menar att aktörer har för lite kunskap och erfarenheter gällande BGG-system i befintliga miljöer. De menar att systemet är ett relativt nytt fenomen och många aktörer är osäkra på hur dessa system fungerar i praktiken. Respondenternas moraliska värdering är främst problemorienterad och kritisk i nuläget till den bristande kunskapen. Samtidigt finns en förväntan om förbättring i takt med ökad erfarenhet. De påstår att det är en lång väg kvar men att en förbättring pågår. Enligt respondenterna behöver olika discipliner byta kunskaper för att kunna utveckla systemen, i stället för att jobba enskilt, där det riskerar att tappa helhetsperspektivet och förlora viktiga funktioner.

Ett annat hinder som påstås inom denna inramning är okunskapen gällande BGG-systems reningseffekt. Även om systemen beskrivs ha potential att rena dagvatten, framkommer det att det saknas tillförlitliga mätningar som kan styrka omfattningen av denna rening. Avsaknaden av underlag för reningseffekten försvårar möjligheten att motivera investeringar i BGG-system. Okunskapen gällande reningseffekten bidrar till att aktörer uppfattar BGG-system som mer riskfyllda att investera i, särskilt i relation till traditionella lösningar, enligt respondenterna.

De lyfter även att det är svårt att veta på förhand hur mycket skötsel som krävs för att BGG-systemen ska uppnå sin fulla potential. De lyfter osäkerheter kring vilka kostnader som uppkommer med underhåll av BGG-system. Respondenterna har sett att aktörer är, på grund av detta, tryggare att anlägga traditionella system där mer kunskap finns. Här menar respondenterna att mer kunskap krävs för att fler ska känna sig trygga med att installera BGG-system. Men lyfter utöver det ingen särskild åtgärd till problematiken de ser.

6.1.3 Styrning och organisatorisk inramning

Styrningen framställs utifrån denna inramning som en central faktor till att kunna implementera BGG-system och testa nya lösningar. De mest framträdande yrkesroller inom denna inramning är projektledarna, enhetschefen och samhällsplaneraren.

Ett problem som framträder inom denna inramning är en otydlig ansvarsfördelning, vilket försvårar arbetet med BGG-system. Uppsala Vatten har i uppgift att sköta det tekniska och att leda bort vattnet, medan kommunen bär ett större ansvar för rekreativa värden. I arbetet med BGG-system, som kombinerar dessa aspekter, blir det därför enligt respondenterna svårt att veta vem som ska bära ansvaret när systemen kombineras av båda aspekter. Respondenterna uttrycker en frustration gällande detta eftersom det försvårar arbetet mot en mer hållbar stad. En av respondenterna lyfter att ansvarsfrågan begränsar möjligheten att föreslå mer innovativa metoder i praktiken. Ett exempel som tas upp är hanteringen av takvatten och att de inte kan nyttjas till exempelvis växterna i regnbäddar under torra perioder. På grund av regelverk som Uppsala Vatten styrs av måste sådant vatten i stället ledas bort, vilket går emot viljan om att använda dagvatten som resurs. Respondenterna ser på detta som en utmaning och menar att juridiska avtal är en förutsättning för att kunna reglera vem som bär ansvaret och därmed kunna nyttja de resurser som finns.

Utifrån denna inramning synliggörs även den bristande ansvarsfördelningen när det gäller att utveckla BGG-system och möjligheten till att testa nya lösningar. Utmaningen som lyfts av respondenterna är Uppsala Vattens lagstiftning där trygghet och driftsäkerhet står i fokus. Respondenterna som lyfter inramningen menar att det hämmar utvecklingen av innovativa metoder. Uppsala kommuns

lösning i detta var att ta på sig ett större ansvar för att kunna testa nya metoder i praktiken. Respondenterna ser detta som positivt, eftersom det har skapat utrymme att fortsätta utveckla sådana system.

Från intervjuerna framkommer även den politiska viljan som ett hinder. Problemet respondenterna upplever är avsaknaden av tydliga regler och styrning. Samtidigt som de påpekar att hårdare styrning gällande BGG-system skulle möjligtvis kunna hämma flexibiliteten av BGG-system. Respondenterna uttrycker en oro på grund av osäkerheten kring hur regelverken ska utformas, där det ska finnas en balans mellan hårdare styrning och flexibilitet i utformning och anpassning till omkringliggande miljö. Respondenterna lyfter ett exempel där man ställt högre krav på aktörers kunskap ovanifrån där det också var tillåtet att testa sig fram. Respondenterna menar att lösningen på detta är en kombination av en styrning med högre krav på aktörerna och tillåtelse att utforska nya lösningar. Denna kombination har respondenterna sett exempel på i verkligheten och som har givit goda resultat.

6.1.4 Summering av analys

De aspekterna som synliggörs av respondenterna i den tekniska inramningen visar på att den befintliga miljön sätter begränsning som är svårare att justera. Exempel på dessa aspekter är de begränsade gaturummet under och ovan mark, höjdsättning och den förtätning som skett i städer. Samtidigt framträder prioriteringsordningen som en utmaning som kan justeras beroende på hur aktörer väljer att värdera gaturummet. Utifrån deras värderingar ses de tekniska utmaningarna som en broms för implementering snarare än som en utmaning som kan hanteras genom anpassning eller innovation.

Gällande kunskapsbristen kan inramningen visa att BGG-system befinner sig i en utvecklingsfas men att den i sig inte är hindrande. Det handlar om hur man hanterar och är villig att ta emot och dela kunskapen man sitter på. Respondenterna ser potential i BGG-system, men uttrycker samtidigt en viss osäkerhet till följd av att BGG-systemens fulla potential och tillhörande kostnader ännu inte är tillräckligt klarlagda. De uttrycker att mer kunskap krävs för att säkerställa dessa osäkerheter.

I inramningen för styrning uppmärksammas den bristande ansvarsfördelningen och den politiska viljan. Respondenterna lyfter att riktlinjer för hur BGG-system planeras, gestaltas och underhålls behöver anpassas samtidigt som de inte får tappa BGG-systemet förmåga att agera flexibelt. Respondenterna uttrycker viss oro och osäkerhet kring hur en balans mellan dessa aspekter ska uppnås.

7. Rumsliga dimensioner

I detta avsnitt analyseras tre gaturum i Uppsala utifrån deras rumsliga förutsättningar. Syftet är att undersöka hur olika rumsliga karaktärer skapas beroende på gaturummens storlek samt att belysa vilka funktioner som dominerar på olika platser i staden. Genom att belysa vilka funktioner som prioriteras har slutsatser dragits om huruvida BGG-system är lämpliga i de gaturum där de i dagsläget saknas. De tre gaturummen har valts ut då de representerar gaturum med olika karaktärer och funktioner. Analysen baseras på författarnas egna upplevelser av gaturummen.

7.1 Kungsängsgatan

Kungsängsgatan representerar ett befintligt gaturum i centrala Uppsala. Gatan har en bredd på cirka 12 meter och omges av fasader till kommersiella fastigheter med en uppskattad höjd på 8–10 meter, vilket ger ett tydligt avgränsat gaturum. Ytan är i huvudsak hårdgjord och utformad med fokus på rörelse och framkomlighet, men rymmer även sittplatser och vistelse.

Illustrationen nedan (se figur 2) används som ett analytiskt stöd för att synliggöra ett gaturum där BGG-lösningar inte har implementerats. Platsen upplevs öppen och luftig på grund av få tilltagna element som man kan se i illustrationen. Markmaterialet är hårdgjort vilket visar på att den dominerande funktionen är kopplat till rörelse och tillgänglighet. Om en andel av de hårdgjorda ytorna hade omvandlats till mer multifunktionella ytor där estetiska värden, vegetation och dagvattenhantering samverkar, hade fler funktioner kunnat samsas om samma begränsande yta.

Den rödstreckade linjen i illustrationen visar ett förslag på var BGG-system skulle kunna implementeras, exempelvis i form av regnbäddar. Förslaget baseras på en rumslig analys av gaturummet och tar inte hänsyn till tekniska förutsättningar.

Kommersiell fastighet
Höjd: 10 m

Kommersiell fastighet
Höjd: 8 m

Sittyta

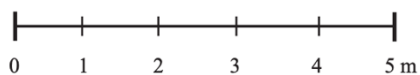
Anläggningskruka

Trappa

Hårdgjord yta

Sittyta

Förslag på plats för BGG-system



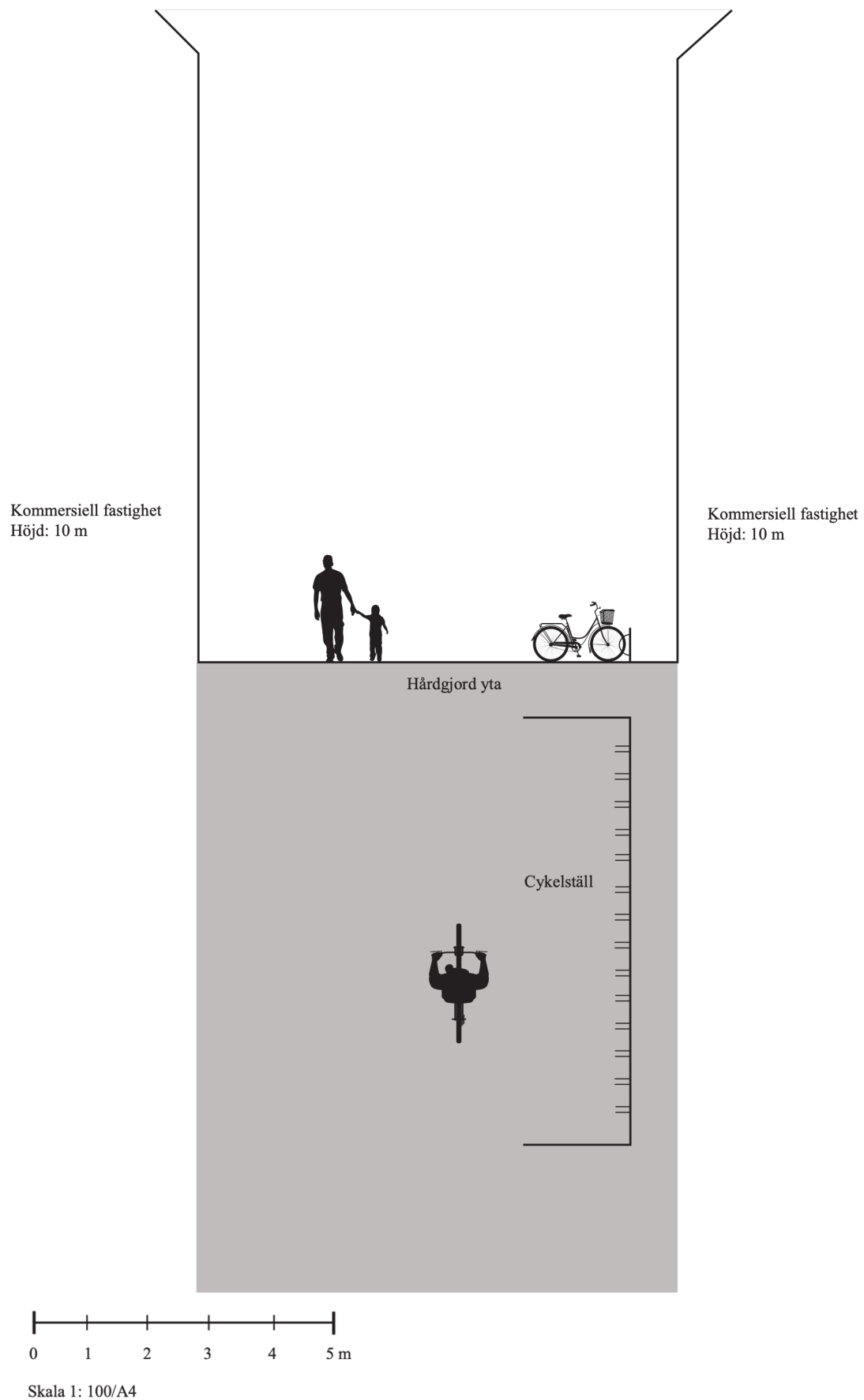
Skala 1: 100/A4

Figur 2. Snitt och illustration ovanifrån som visar rumsligheten och förslag på vart BGG-system kan implementeras i ett 12 meter brett gaturum i centrala Uppsala. Exemplet är taget från Kungsängsgatan. Illustrerad av författarna.

7.2 Bredgränd

Bredgränd representerar ett befintligt gaturum i centrala Uppsala. Gatan har en bredd på cirka 8 meter och omges av fasader till kommersiella fastigheter med en uppskattad höjd på 10 meter, vilket ger känslan av ett avgränsat men också trångt gaturum. Platsens funktion domineras av transport och rörelse där cykelställ utgör det enda fasta elementet i gaturummet (se figur 3).

Med fokus på framkomlighet och cykelparkering saknas utrymme för implementering av BGG-lösningar. Gaturummet kan därmed ses som ett exempel på en tätbebyggd stadsmiljö där begränsade rumsliga förutsättningar och prioriteringsordning styr vilka funktioner som bedöms vara möjliga att genomföra.



Figur 3. Snitt och illustration ovanifrån som visar rumsligheten av ett 8 meter brett gaturum i centrala Uppsala. Exemplet är taget från Bredgränd. Illustrerad av författarna.

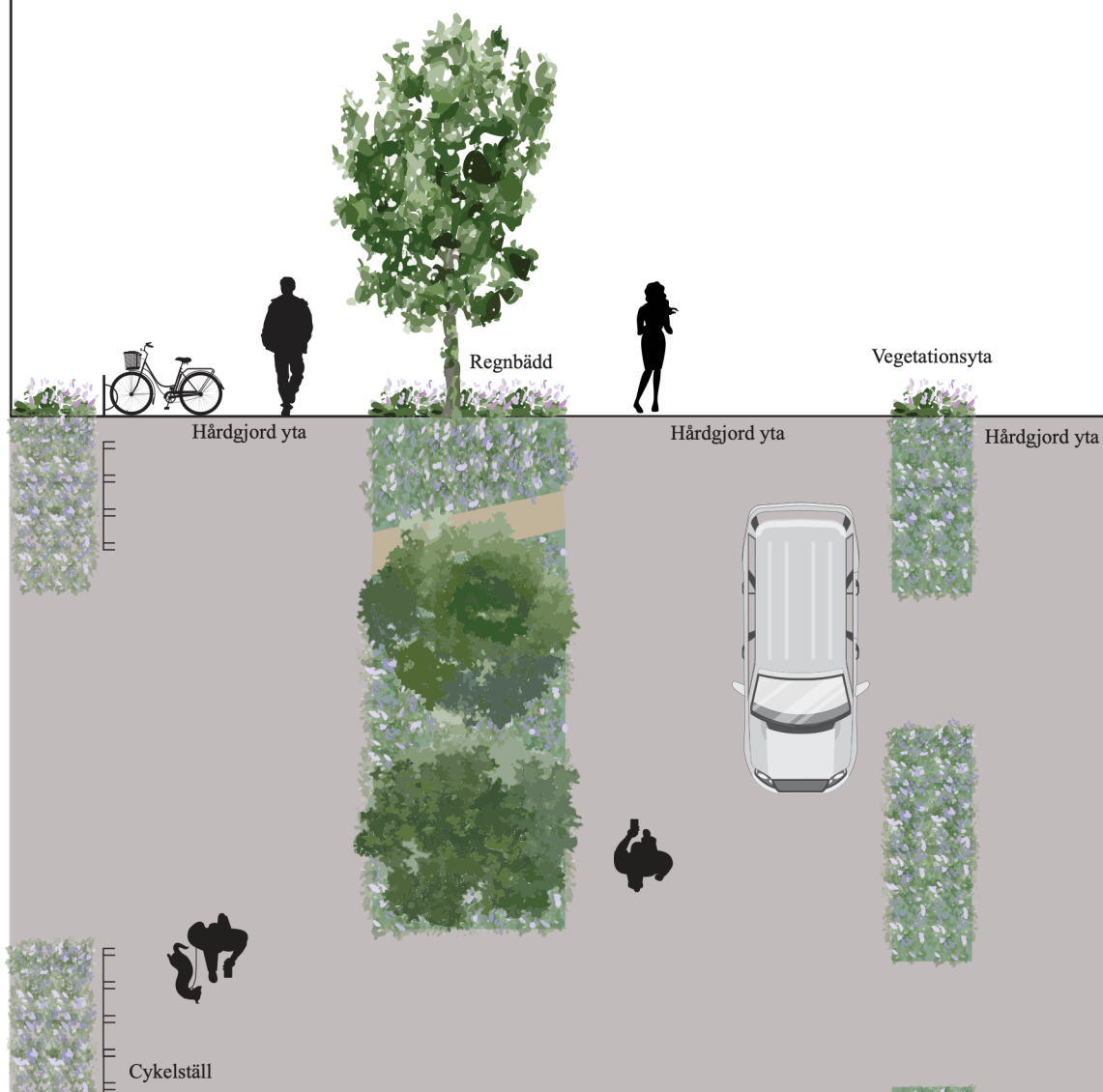
7.3 Amanuensgatan

Amanuensgatan representerar ett befintligt gaturum i Rosendal i Uppsala. Gatan har en bredd på cirka 15 meter och omges av flerfamiljshus med en uppskattad höjd på cirka 19 meter. Funktioner som cykelparkering, vegetationsytor, regnbäddar, rörelse och lättare biltrafik gör att gaturummet verkar multifunktionellt, då många funktioner samspelar på samma begränsade yta. Trots detta upplevs inte gaturummet trångt.

Illustrationen över detta gaturum (se figur 4) används som ett analytiskt stöd för att synliggöra hur BGG-system kan rymmas även i tätbebyggda stadsmiljöer. De rumsliga förutsättningarna visar hur BGG-system kan bli en del av gaturummet snarare än ett tillägg.

Flerfamiljshus
Höjd: 19 m

Flerfamiljshus
Höjd: 19 m



0 1 2 3 4 5 m

Skala 1: 100/A4

Figur 4. Snitt och illustration ovanifrån som visar rumsligheten av ett 15 meter brett gaturum med regnbäddar. Exemplet är taget från Amanuensgatan i Rosendal, Uppsala. Illustrerad av författarna.

7.4 Jämförelse av de tre gaturummen

Sammanfattningsvis visar jämförelsen mellan de studerade gaturummen att rumsliga förutsättningar och prioriteringsordning har stor betydelse för möjligheten att implementera BGG-system.

De analyserade gaturummen skiljer sig åt i både utformning och funktion, vilket gör dem relevanta att jämföra. Kungsängsgatan och Amanuensgatan har liknande rumsliga förutsättningar men är gestaltade på olika sätt, vilket visar hur olika prioriteringar påverkar gaturummets utformning. På Amanuensgatan kan en annan prioriteringsordning identifieras, där BGG-system ges större utrymme. Denna gestaltning är dock inte direkt överförbar till Kungsängsgatan, eftersom förutsättningarna skiljer sig åt. På Amanuensgatan har sådana system integrerats redan i ett tidigt planeringsskede, vilket skiljer sig från Kungsängsgatan och Bredgränd där motsvarande förutsättningar inte har funnits. Det är samtidigt viktigt att betona att Kungsängsgatan och Bredgränd inte kan betraktas som "misslyckade" gaturum, då de präglas av en högre rörelseintensitet än Amanuensgatan. Bredgränd utgör ett exempel på ett gaturum i tätbebyggd stadsmiljö med begränsad bredd och en tydligt dominerande funktion kopplad till transport, vilket skiljer den från de andra två gaturummen. I detta fall saknas de rumsliga förutsättningarna för att BGG-lösningar ska kunna samspela med andra funktioner.

Denna analys grundar sig enbart i rumsliga aspekter och tar inte hänsyn till tekniska förutsättningar, vilka också har en avgörande betydelse för om BGG-lösningar är möjliga att genomföra i praktiken.

8. Diskussion

I följande avsnitt diskuteras studiens resultat i förhållande till syfte och frågeställningar. Därefter följer en genomgång av de metodval som gjorts och deras betydelse för hur resultaten kan förstås.

8.1 Resultatdiskussion

I detta avsnitt diskuteras resultaten i relation till tidigare forskning. Avsnittet lyfter möjligheter och begränsningar som påverkar implementeringen av BGG-system i befintliga gaturum. Hur den teoretiska tillämpningen har påverkat resultatet diskuteras i slutet av avsnittet.

8.1.1 BGG-systemens fördelar

Flera respondenter betonar att BGG-system har potential att fungera multifunktionellt, vilket ses som en tydlig fördel, särskilt i miljöer med begränsat utrymme. Respondenterna lyfter även vikten av att kunna nyttja dagvatten som resurs och ta hand om dagvattnet lokalt. Detta lyfts som en fördel eftersom det avlastar ledningsnätet och gynnar platsen med rekreativa och ekologiska värden. Detta går i linje med vad tidigare forskning visar och menar att detta är centralt i arbetet med klimat- och dagvattenrelaterade utmaningar (Uppala 2025).

Stangl et al. (2022) och Nordman et al. (2018) lyfter att den gråa infrastrukturen ska ersättas med blågrön infrastruktur. Wesener & McWilliam (2022) menar däremot på att det är viktigt att kombinera dessa två för att klimatanpassa staden. Ur intervjuerna framhålls det att respondenterna ser stor potential i BGG-system, vilket indikerar på att dessa tre är viktiga för att hantera dagvatten hållbart och vara förebyggande.

Utifrån intervjuerna upplevs det som tryggare att avlasta befintliga gråa system, än att ersätta dem helt. De grå systemen framställs som mer robusta och beprövade. Detta tillsammans med de blågröna ses som ett sätt att skapa en mer klimatanpassad stad.

Att betrakta BGG-system som en självklar del av stadsbyggandet kan uppfattas som något naivt, då ett sådant synsätt riskerar att förenkla komplexa förutsättningar. Det är viktigt att beakta systemens begränsningar, för att inte se förbi de faktorer som hindrar BGG-system från att nå sin fulla potential.

8.1.2 Fysiska förutsättningar

Edge (2022) lyfter fram den begränsade ytan som en stor utmaning i tätbebyggd stadsmiljö, där en mängd funktioner ska samsas. Detta gäller framför allt i befintliga gaturum där den fysiska strukturen redan är satt och utrymmet för

förändring är begränsat (Nordlöf 2023). Intervjuerna bekräftar detta, men konkretiserar också vad begränsad yta innebär i praktiken. De beskriver hur gaturummet redan innehåller en mängd funktioner vilket gör det svårt att hitta plats för BGG-system. Samtidigt framhålls det att gaturummet präglas av ett flertal intressekonflikter. Det handlar inte enbart om fysisk platsbrist, utan om konkurrens mellan krav på framkomlighet, ledningsnät, parkering, tillgänglighet och dagvattenhantering. Utöver konkurrens om utrymme lyfts även problematiken kring höjdsättning i befintliga miljöer, där nivåerna redan är fastställda. Detta skapar en dubbel utmaning, man måste hitta en plats i gaturummet där BGG-system faktiskt får plats, samtidigt som lutningen måste vara korrekt för att lösningen ska fungera.

I stället för att betrakta det begränsade utrymmet som ett hinder bör denna problematik förstås mer öppet, som en möjlighet att ompröva vilka funktioner som ska ges plats i gaturummet. Det handlar om att rikta blicken mot framtiden och fråga sig vilka lösningar som krävs för att långsiktigt utveckla en hållbar dagvattenhantering. I stället för att fastna i traditionella sätt att lösa dagvattenfrågan. På så sätt blir platsbristen också en fråga om vilka mål som ska prioriteras. På kort sikt handlar det om att säkerställa framkomlighet och möjliggöra exploatering, medan man på längre sikt kan skapa en mer robust dagvattenhantering och främja klimatanpassning. Detta indikerar på en prioriteringsordning där BGG-system prioriteras lågt och grundar sig i att olika professioner vill få in sina respektive funktioner i gaturummet. Dock krävs det att olika professioner delar information och gemensamt tolkar vad platsens förutsättningar innebär.

I både tidigare forskning (Edge 2022) och i intervjuerna lyfts det begränsade utrymmet under mark som en central utmaning vid implementering av BGG-system i en tätbebyggd stadsmiljö. Det är framför allt på grund av ledningsnätet som utrymmet blir begränsat, vilket framkommer både i tidigare forskning och i intervjuerna. Huruvida platsbristen i sig utgör det avgörande hindret för implementering av BGG-system kan ifrågasättas. Det kan i stället vara de prioriteringar som görs som styr vad som upplevs som möjligt att genomföra. Utrymmesbristen under mark framstår som ett tekniskt problem i den fysiska miljön men beskriver även vilka system som ges företräde och prioriteras inom det begränsade utrymmet. Om BGG-system i högre grad skulle ses som ett sätt att avlasta ledningsnätet, snarare än som något som konkurrerar om utrymme, skulle förutsättningarna förändras.

Köpenhamns lösning på det begränsade utrymmet under mark bygger på att leda överskottsvatten ovan mark till ytor där vattnet kan fördröjs eller infiltreras, i stället för att belasta det befintliga ledningsnätet. Denna strategi utgör en möjlig och relevant lösning även för Uppsala, där utrymmet under mark är begränsat. Genom att i högre grad integrera dagvattenhantering ovan mark kan Uppsala

minska belastningen på ledningsnätet och samtidigt skapa hållbara lösningar för framtida skyfall.

8.1.3 Kunskapsbrister

I tidigare forskning beskrivs BGG-system som något relativt nytt, där både kunskaps och arbetssätt ännu inte är fullt utvecklat (Edge 2022 & Chaffin et al. 2016). Enligt forskningen krävs en tydlig struktur för att arbetet med BGG-system ska kunna utvecklas och där alla parter samverkar mot gemensamma mål. Denna syn på kunskapsbristen går i linje med resultaten från intervjuerna. Flera respondenter menar att det saknas tillräcklig kunskap hos många av de aktörer som deltar i processen. De återkommer till att mycket av arbetet handlar om att testa sig fram och lära sig längst processens gång. Detta kan på kort sikt kan skapa osäkerhet, men är nödvändigt för att kunna bygga upp praktisk erfarenhet. Dagens kunskapsluckor behöver därför inte förstås som permanenta hinder. I stället kan de ses som något att arbeta vidare med genom erfarenhet, utbildning och bättre samverkan. De utgör visserligen en begränsning i nuläget, men inte ett hinder som inte går att överbrygga. Detta gäller särskilt i befintliga gaturum där riskerna upplevs som större och felmarginalen mindre.

Ur intervjumaterialet framkommer svårigheterna i att mäta den faktiska nyttan av BGG-system, vilket stärker tidigare forskning av Chaffin et al. (2016) om att systemen inte är fullt utvecklade ännu. Rening utgör en central funktion i systemen och om man inte vet hur väl de faktiskt renar dagvattnet blir det svårt att bedöma deras fulla potential. Det begränsar också förståelsen för hur BGG-system kan bidra, utöver att enbart fördröja dagvatten. Om reningsnyttan vore känd och kunde påvisas som god, skulle detta utgöra ett starkt argument för implementering i tätbebyggd stadsmiljö. Skulle det däremot visa sig att systemen inte uppnår tillräckligt god rening väcker det andra utmaningar, exempelvis behov av förändrad teknisk utformning, anpassat växtval eller justerad skötsel. Osäkerheten kring reningseffekt blir i detta sammanhang dubbel. Den begränsar möjligheten att argumentera för systemen i jämförelse med andra lösningar. Samtidigt som den synliggör hur centralt mätbarhet och evidens är för att en ny lösning ska accepteras.

Växtval, drift skötsel

Sweco (u.å.) lyfter torrhet i regnbäddar, och Edge (2022) pekar på svårigheter kopplade till växtval, som centrala utmaningar för att upprätthålla önskade funktioner över tid. Intervjuerna bekräftar och fördjupar förståelsen för vad det innebär i praktiken. De framkommer att avsaknaden av en etablerad växtlista för BGG-system leder till att varje projekt tvingas testa sig fram, snarare än att bygga vidare på en gemensam kunskapsbas. Vidare beskrivs det att regnbäddar är mestadels torra, vilket innebär att växterna ofta har för lite tillgängligt vatten. Det

framkommer att det tidigare har funnits en uppfattning om att regnbäddar innehåller stora mängder stående vatten och därför kräver särskilt vattentåliga växter. Detta har bidragit till en missvisande bild av systemen, där den teoretiska förståelsen och den praktiska skötseln inte fullt ut överensstämmer.

Detta väcker frågan var den största utmaningen ligger. Handlar det främst om utformning av systemen, riktlinjer för växtval eller om den praktiska kunskapen hos dem som bygger och sköter anläggningarna? Eller är de kombination av alla tre? Torrhet i regnbädd och utmaningar i växtval ses som tekniska problem men även som tecken på organisatorisk och kunskapsmässig brist. Detta tyder på att BGG-system fortfarande är i en utvecklingsfas, där lärande, erfarenhetsutbyte och gemensam standardisering är avgörande för att systemen ska fungera långsiktigt.

Flera respondenter beskriver att man fortfarande vet relativt lite om hur mycket underhåll dessa anläggningar faktiskt kräver över tid och vad det kräver för resurser. Till skillnad från traditionella hårdgjorda ytor, där drift och kostnader är välkända, upplevs BGG-system som mer osäkra. Detta gör att många aktörer blir tveksamma till att införa sådana lösningar. Eftersom de främsta hindren inom skötsel och växtval handlar om kunskapsbrist och bristande kommunikation, rör det sig om utmaningar som kan åtgärdas genom förändrade arbetssätt. Dessa hinder är därmed möjliga att arbeta vidare med och förbättra, vilket i sin tur kan underlätta implementeringen av BGG-system.

En viktig aspekt som kommer fram av intervjuerna är glappet mellan de som utformar systemen och de som sedan ska sköta dem. Planerare och projektledare kan driva på för innovativa lösningar, men om driftorganisationen inte är involverad eller utbildad riskerar anläggningarna att tappa funktion efter några år. Det innebär att skötsel inte kan ses som en fråga som kommer sen, utan behöver integreras redan i planerings- och projekteringsskedet.

8.1.4 Organisatoriska och ekonomiska förutsättningar

Ansvarsfördelning

Enligt Länsstyrelsen (2012) har kommunen det övergripande ansvaret för att förebygga konsekvenser av klimatförändringar. De har också i uppgift att på lokal nivå rena dagvattnet på allmän mark (Boverket 2023). Intervjuerna väcker dock frågor kring ansvarsfördelning och samverkan i arbetet med BGG-system inom kommunen och kommunala bolag. När ansvarsgränserna dras mitt i anläggningen mellan kommunen och VA-aktören, blir det oklart vem som äger frågan om kostnader och skötsel. Det kan skapa en situation där ingen fullt ut tar helhetsansvar för systemet, trots att funktionen är beroende av att allt hänger ihop. Exempelvis som att takvatten inte får ledas till regnbäddar, trots att det skulle gynna växtligheten, visar hur olika regelverk och ansvarslinjer ibland motverkar de lösningar som i grunden efterfrågas. I stället för att förstärka varandra riskerar

aktörerna att blockera varandras initiativ. Förslaget om en dagvattensamordnare illustrerar ett försök att komma åt just denna problematik. Tanken om en roll som kan knyta samman teknisk, juridisk och gestaltningmässig kompetens pekar på att utmaningen inte bara är teknisk, utan organisatorisk.

I tidigare forskning av Chau et al. (2025) framkommer det att bristande samordning mellan involverade parter hindrar implementeringen av BGG-system. I intervjuerna framgår det att Uppsala Vatten verkar inom en lagstiftning där trygghet och driftsäkerhet står i centrum, vilket gör det svårt att ta risker eller testa obeprövade lösningar. Kommunen har däremot ett större utrymme att experimentera i utformningen av gaturummet och har i flera fall tagit på sig ett utökat ansvar för att möjliggöra innovation, exempelvis genom att formellt stå för risken om nya lösningar inte skulle fungera som tänkt.

Detta kan ses både som en möjlighet och en utmaning. Å ena sidan öppnar det för att testa och utveckla BGG-system i praktiken. Å andra sidan riskerar det att leda till en uppfattning om att innovationsarbetet är kommunens ansvar, vilket kan leda till att andra aktörer fortsätter arbeta enligt etablerade rutiner. Eftersom Uppsala kommun hittills har tagit ett stort ansvar finns också en risk att övriga aktörer och kommunala bolag i framtiden förlitar sig på att kommunen ska lösa denna komplexa problematik på egen hand. Det innebär både ett ökat tryck på kommunen och en risk att samarbetet blir obalanserat, vilket på sikt kan hämma införandet av nya lösningar.

Utifrån Larssons (2020) studie om hur Köpenhamn arbetat med skyfall och dagvattenhantering bedöms Uppsala vara i behov av att inspireras av och tillämpa delar av deras arbetssätt i den egna verksamheten. Köpenhamns skyfallsplan har bidragit till ett förbättrat samarbete mellan aktörer samt till ett förändrat synsätt där dagvatten betraktas som en resurs snarare än ett problem. Det resursbaserade synsättet har inneburit att samtliga involverade aktörer strävar efter att hantera dagvattnet på ett sätt som skapar mervärden. Arbetssätten har utvecklats som en följd av den problematik som staden stått inför. Även Malmö har drabbats av omfattande problem kopplade till dagvattenhantering och översvämningar, vilket har påverkat stadens arbetssätt och lett till ett ökat behov av samverkan mellan olika aktörer.

Politiska satsningar

Zuniga-Teran et al. (2020) menar att den politiska viljan spelar en avgörande roll för att möjliggöra förändring, vilket visar att detta är en fråga som fortsatt behöver prioriteras och utvecklas. Intervjuerna bekräftar att tydligare krav och politiska satsningar skulle kunna fungera som en motor för innovation. De påstår dock att de inte får bli så begränsande att arbetet med BGG-system förlorar flexibilitet. Alltför snäva regelverk riskerar i stället att hämma utvecklingen. Detta

understryker behovet av både tydligare BGG-relaterade krav och en ökad flexibilitet i hur regelverken används när nya arbetssätt ska utvecklas.

Bristande anpassning av styrning och regelverk

I intervjuerna lyfter respondenterna att utvecklingen av BGG-system har gått snabbt under en relativt kort tidsperiod, medan styrning och regelverk inte har följt med i samma takt. Edge (2022) tar upp AMA som exempel och skriver att den inte är anpassad för BGG-system. Samma problematik gällande AMA lyfts av respondenterna som menar att dagens riktlinjer inte ger tillräckligt stöd och upplevs som mer osäkra än traditionella lösningar. Det tas upp i intervjuerna att man just nu befinner sig i en övergångsfas där arbetet med att ta fram standarder för sådana lösningar pågår. Detta visar att hinder kopplade till rutiner inte nödvändigtvis inte alltid är ett hinder, utan snarare ett resultat av att arbetssätt och regelverk ännu inte hunnit anpassas till nya typer av lösningar.

Kortsiktig ekonomi kontra långsiktig samhällsnytta

Chaffin et al. (2016) påstår att grön infrastruktur ofta hamnar i skymundan jämfört med bebyggelse eftersom den uppfattas skapa större direkta ekonomiska vinster. Detta speglas tydligt i intervjumaterialet. De beskriver hur mark i stadskärnan betraktas som mycket kostsam och hur exploatörer i hög grad strävar efter att maximera den säljbara ytan. På grund av detta blir grönytor och BGG-system lätt något som tar plats utan att generera motsvarande intäkter och prioriteras därmed ofta bort. BGG-systemens fördelar, som till exempel minskad översvänningsrisk, bättre mikroklimat och ökad attraktivitet i stadsmiljön, tas sällan hänsyn till i exploatörers kalkyl på kort sikt. Däremot kan det vara mer betydande ur ett längre samhällsperspektiv med dess förebyggande funktioner.

Grön infrastruktur är inte nödvändigtvis mindre lönsam, däremot riskerar nyttorna att osynliggöras för att deras värden inte fångas upp av det som styr prioriteringarna. Så länge kortsiktig ekonomisk avkastning är den dominerande normen kommer BGG-system ha svårt att hävda sig. Även när de på lång sikt kan bidra till att minska kostnader för skador, översvämningar och miljöpåverkan.

8.1.5 BGG-system i relation till Framing Theory

Det analytiska verktyget har synliggjort hur BGG-lösningar framställs av respondenterna och visar att det kan ses ur olika perspektiv. Utifrån den teoretiska tillämpningen går det att utläsa vilka hinder som respondenterna upplever som svåra och vilka problem som har en tydlig lösning. Framing Theory hjälper studien att belysa de begränsningar som lyfts i intervjuerna kopplat till implementering av BGG-system ur en viss inramning.

Det analytiska verktyget har möjliggjort att se vilka yrkesgrupper som tenderar att framföra mer information inom en viss inramning. Projektledarna har en stor

roll i arbetet med BGG-system och framträder i många av inramningarna vilket kan bero på deras yrkesroll där de arbetar utifrån ett helhetsperspektiv, jämfört med andra respondenter.

Entmans fyrstegsprocess för att rama in ett problem möjliggjorde en djupare förståelse för problemet. Dels att identifiera problemen som respondenterna lyfte, dels förstå orsaken till problemen och hur respondenterna ställer sig moraliskt till det. Utifrån denna process gavs även möjlighet till att identifiera om respondenterna hade en möjlig lösning till problemet. Utan Framing Theory hade problemets omfattning varit svårare att synliggöra.

Resultaten visar att olika problemområden hänger samman och påverkar varandra. Bristande styrning begränsar möjligheten att testa och utveckla BGG-system i praktiken, vilket i sin tur leder till minskat kunskapsutbyte. Detta får i sin tur konsekvenser för hur tekniska problem ska lösas då kunskapen saknas. Framing Theory gav studien däremot inte svar på vilken lösning som är mest betydelsefull för utveckling och inte hur effektiv varje lösning som presenteras är i praktiken.

På grund av att Framing Theory riktas mot att definiera och identifiera problem har fördelarna med BGG-system inte hamnat i fokus. Detta påverkar hur BGG-system framställs och att begränsningarna blir mer framträdande.

8.2 Metoddiskussion

I detta avsnitt diskuteras och värderas de metodval som gjorts i studien i relation till syfte, frågeställningar och det empiriska materialet. Nedan presenteras en kritisk granskning över vilka konsekvenser dessa val kan ha fått för resultaten. Avsnittet belyser därmed både studiens styrkor och de begränsningar som behöver beaktas vid läsning och användning av resultaten.

8.2.1 Litteratursökning och urval av källor

Valet av databaser och sökverktyg har påverkat vilken litteratur som inkluderats i studien. I studien har Google Scholar, Web of Science och SLU Primo används som databaser, vilket har givit god tillgång till vetenskapligt granskad litteratur. Rapporter och myndighetsdokument har hämtats via Googles sökmotor. Detta kan innebära att relevanta referensprojekt, rapporter och annan litteratur kan ha missats.

En ytterligare begränsning är kopplad till språk och sökord. Sökningar har huvudsakligen gjorts med engelska begrepp kopplade till grön infrastruktur, naturbaserade lösningar, hållbar stadsutveckling och dagvattenhantering. För vissa svenska begrepp, såsom regnbäddar, finns ingen helt etablerad engelsk motsvarighet, eller så används olika termer parallellt. Detta innebär en risk att relevant forskning inte fångats upp.

Eftersom de stora databaserna främst listar internationell litteratur kan svenska och nordiska studier ha blivit underrepresenterade, trots att dessa är särskilt relevanta för vad studien behandlar. Urvalet bland träffarna har också påverkat studien. Om fler dokument från andra lokala aktörer inkluderats hade sannolikt andra perspektiv och nyanser framkommit.

8.2.2 Intervjuer som metod för datainsamling

Valet av semistrukturerade intervjuer har varit centralt för studiens möjlighet att fånga respondenternas egna erfarenheter och tolkningar. Fördelen med denna metod är att den ger utrymme för fördjupning och följdfrågor, samtidigt som intervjuguiden skapar en grundläggande struktur. Detta har gjort det möjligt att både säkerställa att studiens frågeställningar berörs och låta deltagarna lyfta aspekter som inte förutsetts av författarna.

Intervjumetoden har dock också begränsningar. Eftersom frågorna inte ställts exakt likadant och i samma ordning till alla, blir jämförbarheten mellan intervjuerna delvis begränsad. Det finns också en risk att intervjuarna, medvetet eller omedvetet, styr samtalet genom formuleringen av följdfrågor.

Intervjuguiden har tagits fram med utgångspunkt i studiens syfte och teoretiska ramverk. Detta har bidragit till en tydlig koppling mellan teori och empiri, men innebär också en risk för ledande frågor. Därtill har vissa frågor anpassats efter respondenternas yrkesroller. Det har varit en styrka för att fördjupa specifika perspektiv, men gör jämförelser mellan olika yrkesgrupper mer komplexa.

Intervjuerna har genomförts både digitalt via Teams och fysiskt. Digitala intervjuer har underlättat deltagande, men kan också ha påverkat samtalsdynamiken. Det är svårare att läsa kroppsspråk och bygga förtroende genom en skärm, vilket potentiellt kan påverka hur öppet deltagarna uttrycker sig. Inspelning och efterföljande transkribering har varit en styrka då det möjliggjort en noggrann analys och återgång till materialet. Samtidigt finns en risk för tolkningsfel i transkriberingen.

8.2.3 Urval av respondenter

Urvalet av respondenter med olika yrkesroller är en styrka. Det har gett en bred bild av hur BGG-system uppfattas från olika yrken. Samtidigt består varje yrkeskategori i studien av ett fåtal personer, vilket gör det svårt att dra generella slutsatser om vad en viss profession tycker eller hur de arbetar.

Rekryteringen genom rekommendationer och personliga kontakter innebär också en risk för urvalsbias. Det är troligt att flera av de medverkande är relativt engagerade eller positiva till BGG-frågor, vilket kan ha bidragit till att vissa perspektiv blir överrepresenterade. Om fler aktörer med mer skeptisk inställning till BGG-system i tätbebyggd stadsmiljö inkluderats hade resultatet sannolikt sett annorlunda ut.

Att vissa intervjuer genomfördes individuellt och andra som tvåpersonersintervjuer påverkar också empirin. I intervjuer med två personer kan deltagarna bygga vidare på varandras resonemang. Samtidigt finns en risk att en person dominerar samtalet eller att deltagarna blir mer försiktiga med att uttrycka åsikter. Individuella intervjuer minskar påverkan från andra deltagare, men saknar å andra sidan reflektioner som kan uppstå när fler diskuterar tillsammans.

8.2.4 Etiska överväganden

Lojalitet mot organisationen kan ha påverkat hur vissa frågor besvarats. Samtidigt rör studien en relativt liten och specialiserad krets av yrkespersoner. Detta gör det svårt att helt skilja personliga uppfattningar från organisationens ståndpunkter. Åtgärder som informationsbrev, GDPR-blankett, möjlighet att avbryta deltagande samt säker hantering och radering av inspelningar stärker studiens etiska hållbarhet.

8.2.5 Teoristyrd kodning

Studiens teoretiska ramverk utgörs av Framing Theory. Genom att studera hur BGG-system ramas in blir det möjligt att urskilja vilka hinder som respondenterna lyfter. Beroende på vilket åtgärdsförslag som presenteras kan man urskilja om problemet beror på fysiska förutsättningar eller organisatoriska hinder.

Analysen av intervjumaterialet har genomförts med en deduktiv ansats, där teman och koder utgått från det teoretiska ramverket. Detta har varit en styrka genom att skapa en tydlig koppling mellan teori och empiri. Samtidigt innebär den teoristyrda analysen en begränsning. Material som inte passar in i de förhandsgivna tolkningsramarna riskerar att hamna i skymundan, trots att det hade kunnat vara relevant för förståelsen av BGG-system i urbana gaturum. Valet av tolkningsramar blir därmed avgörande för vad som lyfts fram som viktigt i studien.

Indelningen i BGG-system som resurs, som risk samt styrning och kunskap kan också förstärka uppdelningen mellan positiva och negativa aspekter. Det kan göra det svårare att vara helt neutral i utvärderingen, eftersom empirin redan från början sorteras utifrån hur den stödjer eller problematiserar BGG-system.

8.2.6 Metodens styrkor och begränsningar i relation till syfte

Övergripande bedöms den valda metoden vara väl anpassad till studiens syfte att undersöka hur olika aktörer uppfattar BGG-system i tätbebyggd stadsmiljö. Kvalitativa intervjuer är särskilt lämpade för att fånga olika tolkningar, uppfattningar och erfarenheter. Denna typ av metod lämpar sig dock inte för att uttala sig om hur vanliga vissa uppfattningar är, eller för att göra statistiska generaliseringar.

Forskarens egen roll behöver också uppmärksammas. Förförståelsen och tidigare kunskap om hållbar stadsutveckling och BGG-system har sannolikt påverkat både utformningen av intervjufrågor och tolkning av materialet. Detta har hanterats genom att diskutera intervjuguiden med handledare och andra studenter, samt genom att kontinuerligt återkoppla analysen till både empiriska citat och teoretiska utgångspunkter.

9. Slutsats

Studien visar sammantaget att implementeringen av BGG-system i befintliga gaturum styrs av ett komplext samspel av fysiska, tekniska, organisatoriska och ekonomiska förutsättningar. De hinder som framträder kan inte förstås enbart som tekniska eller fysiska begränsningar, utan formas av hur gaturummet värderas, kunskapen som finns och vilka mål som prioriteras i planering och förvaltning.

Det framkommer en tydlig konflikt mellan trånga och redan hårt belastade gaturum och ambitionen att integrera fler funktioner i samma miljö. Begränsat utrymme ovan mark, höjdsättning och befintliga ledningsnät under mark utgör konkreta hinder som är svåra att förändra. Samtidigt visar resultatet att dessa förutsättningar inte är omöjliga att ändra på, utan beror på hur man tolkar befintliga normer om vad gatan ska innehålla. Körfält, parkering och trottoarer ses ofta som självklara, medan BGG-system betraktas som något som kan läggas till om plats finns kvar. Detta innebär att platsbrist delvis är en fråga om prioriteringsordning, vilka funktioner anses vara absolut nödvändiga och vilka uppfattas som ett tillägg.

Torrhet i regnbäddar, brist på etablerade växtlistor, osäker reningsnytta och brist på kunskap inom skötsel framstår som utmaningar. Samtidigt är detta fortfarande en lärande process. Eftersom BGG-system fortfarande befinner sig i en utvecklingsfas, där praktisk erfarenhet och gemensamma riktlinjer testas, har de ännu inte etablerats på samma sätt som mer traditionella lösningar.

De organisatoriska utmaningarna som kunskapsbrister, otydliga ansvarsförhållanden, avsaknad av standardisering och riktlinjer är inte helt anpassade för BGG-lösningar. Detta gör att BGG-system ofta hamnar mellan olika organisationer, budgetar och regelverk. Det framgår att både Uppsala Vatten och Uppsala kommun befinner sig i ett slags omställningsläge, där vissa avdelningar har större utrymme att experimentera än andra. Kommunen har i detta fall tagit en mer drivande roll, vilket skapar möjligheter för innovation.

Ekonomiska aspekter återkommer i många av de ovannämnda utmaningarna. Obebyggd mark i centrala lägen värderas högt och kortsiktig ekonomisk avkastning vid exploatering väger tungt i prioriteringarna. I det perspektivet framstår BGG-system ofta som något som tar plats utan att generera direkt mätbara intäkter. Trots att de på längre sikt kan bidra till minskad översvämningsrisk, förbättrad vattenkvalitet, bättre mikroklimat och ökad attraktivitet i tätbebyggd stadsmiljö. Detta visar tydligt skillnaden mellan de värden som styr kortsiktiga investeringsbeslut och de samhällsnyttor som uppstår först på lång sikt.

Utifrån detta framstår flera hinder som förändringsbara, även om de i dag upplevs som svåra att påverka. Prioriteringar i gaturummet kan justeras, attityden kan ändras, ansvar kan omförhandlas, styrdokument kan uppdateras och standarder kan utvecklas. Även kunskapsnivåerna kan höjas genom utbildning och erfarenhetsutbyte. Samtidigt behöver de fysiska begränsningarna, som ledningsnätets utformning, den förutbestämda höjdsättningen och den befintliga bebyggelsen lyftas för att vara medveten om BGG-systemens begränsningar.

9.1.1 Framtida utveckling och anpassning

BGG-system befinner sig fortfarande i ett tidigt skede, där kunskapsutbyte och standardisering är avgörande för att utvecklingen ska kunna ske på ett hållbart och effektivt sätt. Samtidigt uttrycks en försiktigt positiv syn på framtiden. Flera ser ett växande intresse för BGG-lösningar och menar att dessa frågor får allt större betydelse i kommunal planering. I detta sammanhang har Uppsala kommun möjlighet att både inspireras av och bidra till kunskapsutbyte med andra städer, vilket kan stärka utvecklingen mot mer robusta och hållbara stadsmiljöer. För fortsatt arbete framåt krävs ett förhållningsätt där BGG-systemens potential lyfts samtidigt som systemets begränsningar uppmärksammas.

Referenser

- Almaaitah T., Appleby M., Rosenblat H., Drake J & Joksimovic D. (2021). The potential of Blue-Green infrastructure as a climate change adaptation strategy: a systematic literature review. *Blue-Green Systems*. 3(1), 223–248.
<https://doi.org/10.2166/bgs.2021.016>
- Alvarsson A. (2024). SVT. *Prislappen för skyfallet i Gävle 2021 landar på mer än väntat*. 2024-02-09. <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/gavleborg/prislappen-for-skyfallet-i-gavle-2021-landar-pa-mer-an-vantat> [2025-10-01]
- Boverket (2023). *Flera lagar reglerar dagvatten*. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/detaljplan/lamplighetsbedomning/dagvatten-i-detaljplan/flera-lagar-reglerar-dagvatten/#:~:text=en%20annan%20lag,-.Lagar%20som%20reglerar%20dagvatten,lagen%20om%20allm%C3%A4nna%20vattentj%C3%A4nster%2C%20LAV> [2025-10-01]
- Boverket (2023). *Grönplanera för anpassning till ett ändrat klimat*.
https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/gronplan/darfor-behovs/andrat_klimat/ [2025-09-24]
- Boverket (2022). *Klimatanpassning med naturen som verktyg*.
<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/stadsutveckling/halsa-forst/grona-omraden/klimatanpassning/> [2025-09-16]
- Boverket (2022) *Kort om detaljplaner*. <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/kommunal-planering/detaljplanering/> [2025-12-16]
- Chaffin B.C., Shuster W., A.S Garmestani., Furio B., Albro S.L., Gardiner M., Spring M & Odom Green O. (2016). A tale of two rain gardens: Barriers and bridges to adaptive management of urban stormwater in Cleveland, Ohio. *Journal of Environmental Management*. 183(2).
https://www.researchgate.net/publication/304715873_A_tale_of_two_rain_gardens_Barriers_and_bridges_to_adaptive_management_of_urban_stormwater_in_Cleveland_and_Ohio
- Chau HW., Abuseif M., Geng S & Jamei E. (2025). Key Barriers and Challenges to Green Infrastructure Implementation: Policy Insights from the Melbourne Case. *Land*. 14(5), 961. <https://doaj.org/article/d80700b9a0c94ed79fd6fdbbc561566de>
- Edge (2022). *Levande stadsrum: en handbok i Blågröngrå system*. Version 3.2. Edge.
<https://tekniskhandbok.uppsala.se/globalassets/teknisk-handbok/dokument/tekniska-anlaggningar/blagrongra-system/levande-stadsrum-3.1.pdf>
- Entman M.R (1993) Framing: Toward Clarification of a Fractured Paradigm. *Journal of Communication*. 43(4), 51–58.
https://www.researchgate.net/publication/209409849_Framing_Toward_Clarification_of_A_Fractured_Paradigm

- Fang X., Li J & Ma Q. (2023). Integrating green infrastructure, ecosystem services and nature-based solutions for urban sustainability: A comprehensive literature review. *Sustainable Cities and Society*. 98. 104843.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670723004547?via%3Dihub>
- IVA (2021). Hållbar vattenförsörjning i urbana miljöer: En rapport i IVAs projekt Hållbar vattenförsörjning – tillgång till rent vatten i ett föränderligt klimat.
<https://www.iva.se/contentassets/a082bfeb87d2409daa7453a6c39400c8/202105-iva-hallbar-vattenforsorjning-rapport2-h.pdf>
- Larsson, P (2020) *Samnyttjad mark och urbana allmänningar: En fallstudie av skyfallsanpassning i Malmö och Köpenhamn*. Licentiatavhandling. Malmö Universitet.
- Länsstyrelsen (2012). *Klimat anpassning i fysisk planering – Vägledning från länsstyrelserna*. Upplaga 2700 ex.
<https://www.lansstyrelsen.se/download/18.68fbc90d193243b379e4847d/1732526656270/Klimatanpassning%20i%20fysisk%20planering%20%E2%80%93%20V%C3%A4gledning%20fr%C3%A5n%20l%C3%A4nsstyrelserna.pdf>
- Länsstyrelsen Gävleborg (2022). *Utredning av skyfall och översvämningar i Gävleborgs län, augusti 2021*. Rapport 2022:05. Länsstyrelsen Gävleborg.
<https://www.lansstyrelsen.se/download/18.74b418a31817ff11b11152a4/1656404563637/Utredning%20av%20skyfall%20och%20%C3%B6versv%C3%A4mningar%20i%20G%C3%A4vleborgs%20l%C3%A4n,%20augusti%202021.pdf>
- Naturvårdsverket (2023). Naturbaserade lösningar.
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatanpassning/naturbaserade-losningar/> [2025-09-16]
- 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). RISE. <https://ri.diva-portal.org/smash/get/diva2:1814157/FULLTEXT01.pdf>
- Nordman E.E., Isely E., Isely P & Denning R. (2018). Benefit-cost analysis of stormwater green infrastructure practices for Grand Rapids, Michigan, USA. *Journal of cleaner production*. 200. 501–510.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.152>
- SMHI (u.å.). 2021 - *Skyfall i Gävle*.
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/historiska-oversvamningar/2021--skyfall-i-gavle> [2025-10-01]
- Stangl R., Minixhofer P., Wultsch T., Briefer A & Scharf B. (2022) Green-blue infrastructure in the built environment – sustainable and resource-saving designs for urban structures and open spaces. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 1078 (2022) 012132. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1078/1/012132/pdf>

- Stockholm Vatten och avfall (2025). *Översvämningsyta/Torr dammar*. (Version 2025-09-01). Stockholm Vatten och avfall.
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/overdamning_h.pdf
- Sweco (u.å.) *Naturnära dagvattenlösningar och biologisk mångfald i fokus när Bromma växer*. <https://www.sweco.se/vart-erbjudande/miljo-och-hallbarhet/biologisk-mangfald/naturnara-dagvattenlosningar-och-biologisk-mangfald-i-fokus-nar-bromma-vaxer/> [2025-09-10]
- Trafikverket (2025). *AMA Anläggning – allmän material- och arbetsbeskrivning för anläggningsarbeten*. <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/teknik/Tekniska-dokument/AMA---allman-material--och-arbetsbeskrivning/#:~:text=AMA%20%28Allm%C3%A4n%20material%20och%20arbetsbeskrivning,och%20tydligare%20kvalitet%20i%20byggprocessen> [2025-10-07]
- Trafikverket (2025). *Kraftiga regn och skyfall – så kan det påverka infrastrukturen*. <https://www.trafikverket.se/om-oss/skydda-klimat-miljo-och-halsa-i-vart-arbete/kraftiga-regn-och-skyfall--sa-kan-det-paverka-infrastrukturen/> [2025-10-01]
- Trost, J. (2010). *Kvalitativa intervjuer*. 4th ed. Lund, Studentlitteratur AB.
- Uppsala (2025) *Designed plant communities for naturebased solutions: An investigation of urban rain gardens*. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Urban and Rural Development. <https://pub.epsilon.slu.se/38376/3/uppsala-e-20250909.pdf>
- Uppsala kommun (2018) *Årsredovisning 2017*. <https://www.uppsala.se/kommun-och-politik/publikationer/stodjande-dokument/arsredovisning-2017/arsredovisning-2017/> [2026-01-23]
- Uppsala Vatten (2016). Handbok för dagvattenhantering i Uppsala kommun. https://www.uppsalavatten.se/download/18.6001eb69180b1f4d4305358/1652255013720/UV_Dagvattenhandbok%202016.pdf [2025-12-16]
- VA-guiden (u.å.). *Dagvattendammar*. <https://vaguiden.se/vatmarksguiden/dagvattendammar/> [2025-09-25]
- Wardekker A (2022). Contrasting the framing of urban climate resilience. *Sustainable Cities and Society*. 75. 103258.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670721005345?via%3Dihub>
- Wesener A & McWilliam W. (2022). *Integrated Urban Green and Grey Infrastructure*. In: Brears, R.C. (ed.) *The Palgrave Encyclopedia of Urban and Regional Futures*. Springer International Publishing. 922–927. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87745-3_126
- Yachnin O (2018) *System för lokalt omhändertagande av dagvatten: Litteraturen och praktiken*. SLU, Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för stad och land, avdelningen för landskapsarkitektur.
https://stud.epsilon.slu.se/13685/1/yachnin_o_180823.pdf

Zuniga-Teran A.A., Staddon C., de Vito L., Gerlak A.K., Ward S., Schoeman Y Hart A & Booth G. (2019). Challenges of mainstreaming green infrastructure in built environment professions. *Journal of Environmental planning and management*. 63(4). 710-732.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09640568.2019.1605890>

Populärvetenskaplig sammanfattning

Denna studie undersöker vilka möjligheter och utmaningar som uppstår vid arbetet med att införa blå-grön-gråa system i befintliga stadsområden i Uppsala. Blå-grön-gråa system är lösningar i städer som samlar upp, leder och renar regnvatten. Ämnet är viktigt eftersom sådana system kan minska risken för översvämningar och göra städer mer tåliga mot kraftiga regn. Målet med studien är att identifiera vilka hinder som finns och vilka hinder som kan lösas på andra sätt.

Genom intervjuer med yrkesverksamma och genomgång av befintlig litteratur identifierades flera faktorer som påverkar möjligheterna att införa sådana system. Svåra hinder är det begränsade utrymmet, befintliga ledningar i marken och fasta höjder på gatorna. Dessutom uppfattas systemen ofta som ett tillägg snarare än en del av gaturummet. Kunskapen om systemens reningsförmåga, växtval och skötsel är begränsad och problem med ansvar och samordning försvårar också införandet.

Studien visar att tydligare styrning, bättre samarbete, omprioriteringar i gaturummet och ökad kunskap kan göra blå-grön-gråa system till en mer självklar del av stadens infrastruktur. En sådan satsning skulle kunna bidra till bättre klimatanpassning, effektivare hantering av regnvatten och en mer tålig stadsmiljö.

Bilaga - intervjuguide

Frågor till alla intervjuer

- Vad är din yrkestitel?
- Hur kommer du i kontakt med frågor som rör dagvatten eller blågröngrå lösningar i ditt arbete?
- Vilken potential ser du i blågröngrå lösningar i urbana miljöer?
- Anser du att det finns utmaningar eller hinder med att implementera blågröngrå lösningar i redan bebyggda gaturum? Om ja, vilka?
- Vilka utmaningar är svårare att hantera och vilka utmaningar skulle kunna hanteras genom exempelvis nya arbetssätt, rutiner och prioriteringar?
- Hur upplever du att samarbetet mellan olika aktörer fungerar i arbetet med blågröngrå lösningar? (Från planering till genomförande)
- Upplever du att det finns tillräcklig kunskap och förståelse för blågröngrå lösningar bland beställare och andra yrkesgrupper i projekten?
- Vad tror du behöver förändras eller stärkas för att blågröngrå lösningar ska användas mer i Uppsalas urbana miljöer? Är det något inom ditt yrke som kan förbättras? (Exempelvis att komma in tidigare i projekt, ändring i politik osv)
- Ser du att det finns några alternativ till BGG-lösningar i urbana miljöer?
- Finns det något ytterligare du vill tillägga som inte kommit upp under intervjun, men som du anser är viktigt att beakta i frågan om dagvattenhantering i befintliga gatumiljöer?

Frågor till dagvattenstrateg och forskare

- BGG-system är en relativt ny metod. Vad anser du är de största kunskapsluckorna/utmaningar i arbetet med BGG-system? Vad behöver utvecklas? Och vad gör man bra?

Frågor till strateg på kommunen

- Vår uppfattning är att det har blivit mer vanligt idag att vid nybyggnation installera blågröngrå lösningar. Men hur ser kommunen på att implementera sådana lösningar i redan befintliga gaturum, är det något som är uppe för diskussion?

Frågor till landskapsarkitekt

- På vilket sätt kan blågröngrå lösningar bidra till platsens identitet och upplevelsevärden?
- Hur arbetar du med att integrera blågröngrå lösningar i gestaltningen av urbana miljöer utan att de upplevs som tekniska anläggningar?

Frågor till projektledare på kommunen

- Vår uppfattning är att det har blivit mer vanligt idag att vid nybyggnation installera blågröngråa lösningar. Men hur ser kommunen på att implementera sådana lösningar i redan befintliga gaturum, är det något som är uppe för diskussion?
- Har du några konkreta situationer eller projekt där BGG-system i befintliga gaturum använts, som är lyckade / misslyckade?

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

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

☒ JA, jag, Maja Asplund har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

☒ JA, jag, Maja Lind har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

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