

Bin och staden



Bin och staden

Handledare: Arne Nordius, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Examinator: Helena Mellqvist, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Biträdande examinator: Scott Wahl, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: A2E

Kurstitel: Självständigt arbete i landskapsarkitektur

Kurskod: EX0846

Program/utbildning: Landskapsarkitektprogrammet 2019

Kursansvarig institut.: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Utgivningsort: <http://stud.epsilon.slu.se>

Utgivningsår: 2024

Omslagsbild: Max Bertilsson

Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord: Biodiversitet, sandbin, urbanmiljö, gröna korridorer, stäppträdgård, regnträdgård, sommargata, gröna tak.

Sveriges lantbruksuniversitet

Institution: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Abstract

The rapid urbanization of our world presents a pressing challenge of how to balance the needs of a growing human population with environmental sustainability. Increasing green areas within urban environments has become a usual way to deal with this. However, these green areas are often focused on the beneficial value for humans first and the ecological needs come second. It could be useful to find synergies between benefiting both aspects equally and one way of doing this is to change focus from a human-centered perspective to a nature-centered. By first fulfill requirements for habitats of various species, and then look at how they impact humans in the areas, it should be possible to find synergies and problematics with strategies being used for implementing green areas in urban landscapes. In this thesis the focus has been on creating habitats for four mining bee species and examine how their habitats could benefit humans.

Abstrakt

Den snabba urbaniseringen av vår värld utgör en påtaglig utmaning - hur man balanserar behoven hos en växande mänsklig befolkning med ekologisk hållbarhet. Att öka grönområden inom urbana miljöer har blivit ett vanligt sätt att hantera detta. Men dessa grönområden fokuserar ofta främst på att tillgodose mänskliga behov först och ekologiska behov i andra hand. Det kan vara användbart att hitta synergier som gynnar båda aspekterna likvärdigt. Ett sätt att göra detta är att ändra fokus från ett människocentrerat perspektiv till ett naturcentrerat. Genom att först uppfylla kraven för livsmiljöer för olika arter och sedan undersöka hur dessa påverkar människor i stadsmiljöer bör det vara möjligt att hitta synergier och problem med strategier som används för att implementera grönområden i urbana landskap. I denna uppsats har fokus legat på att skapa livsmiljöer för fyra olika sandbi-arter och undersöka hur dessa livsmiljöer skulle kunna gynna människor.

Figurförteckning

<i>Figur 1. Slåttersandbi, bild: Krister Hall, u. å.</i>	13
<i>Figur 2. Guldsandbi, bild: Krister Hall, u. å.</i>	13
<i>Figur 3. Klocksolbi, bild: Alexander Berg, u. å.</i>	13
<i>Figur 4. Dådresandbi, bild: Krister Hall, u. å.</i>	13
<i>Figur 5. Leontodon hispidus, bild: Flickr, 2016.</i>	14
<i>Figur 6. Knautia arvensis, bild: Flickr, 2020.</i>	14
<i>Figur 7. Campanula rotundifolia, bild: Flickr, 2019.</i>	14
<i>Figur 8. Thymus serpyllum, bild: Flickr, 2012.</i>	14
<i>Figur 9. Cirsium spp., bild: Flickr, 2017.</i>	15
<i>Figur 10. Lavendula spp., bild: Flickr, 2015.</i>	15
<i>Figur 11. Gröna tak sektion, Baserad på sektion av extensiva gröna tak (GSA, 2011) bild: Max Bertilsson, 2024.</i>	22
<i>Figur 12. Peter Korn's metod, baserad på information från Korn (2012) bild: Max Bertilsson, 2024.</i>	24
<i>Figur 13. Beth Chattos metod, baserad på information från Chatto (2016) bild: Max Bertilsson, 2024.</i>	24
<i>Figur 14. Exempel på stäppträdgård, bild: Max Bertilsson, 2024.</i>	25
<i>Figur 15. Friisgatan idag, bild: Max Bertilsson, 2024.</i>	38
<i>Figur 16. Friisgatan från ovan, bild: Max Bertilsson, 2024.</i>	39
<i>Figur 17. Sektion av bihabitat, baserad på information från Thynell & Fridell (2019), bild: Max Bertilsson, 2024.</i>	41
<i>Figur 18. Översikt omgestaltning, bild: Max Bertilsson, 2024.</i>	42
<i>Figur 19. Bihabitat, bild: Max Bertilsson, 2024.</i>	43
<i>Figur 20. Sommargatan, bild: Max Bertilsson, 2024.</i>	43
<i>Figur 21. Elevation, bild: Max Bertilsson, 2024.</i>	44
<i>Figur 22. Symboler ekosystemtjänster, bild: Boverket, 2023.</i>	45
<i>Figur 23. Tidigare variant på stäppträdgård, bild: Max Bertilsson, 2024.</i>	45
<i>Figur 24. Grön korridor, bild: Max Bertilsson, 2024.</i>	49

Innehåll

Bakgrund	6
Syfte	7
Metod	7
Forskningsfråga	7
Biodiversitet i den urbana miljön - En definition	8
Biodiversitet - En definition	9
Ekosystemtjänster	9
Biodiversitet - i urbana områden	11
Bin och biodiversitet	13
Vatten och jord	13
Naturalistisk design	13
Utmaningar med att förstärka biodiversiteten i urbana områden	15
Introducera arter- fyra sandbin	16
Viktiga funktioner för dessa bin	19
Livsmiljöer för vilda djur och växter	21
Strategier för att implementera grön struktur i urban miljö	22
Strategier	23
Växter	24
Grön infrastruktur	24
Gröna tak	25
Vatten	28
Stäppträdgård	28
Xeriscaping	31
Low impact development (LID)	31
Cloudburst road	33
Människa	34
Sommargator	34
Stadsodling	35
Rikta solen - För skuggan	36
Strategier ur ett kritiskt perspektiv	23
Växter	37
Vatten	38
Människa	39
Omgestalta Friisgatan	40
Projektplatsen	41
Friisgatan	43
Vald omgestaltning	45
Det mänskliga perspektivet	49
Ekosystemtjänster	50
Diskussion	51
Kasserade strategier	53
Framtida forskning	54
Sammanfattning	55
Referenser	57

Bakgrund

Tillbakagång av biologisk mångfald i urbana miljöer är ett växande problem som står i direkt relation till tillväxten av våra städer (Millard, 2010, se Müller, Werner & Kelcey, 2010). I takt med att stadsområden expanderar och utvecklas har de naturliga livsmiljöerna för en stor mängd arter minskat. De försämrade förutsättningarna påverkar den biologiska mångfalden negativt. På sikt påverkas inte bara de arter som idag hotas, utan även människan och den värld vi känner idag. Det är av stor vikt att vi hittar en lösning på detta problem.

Många strategier och metoder har utvecklats för att öka antalet grönområden i urbana miljöer. Det är inte fastställt hur effektiva dessa metoder är ur ett mångfaldsperspektiv och det kan därför vara viktigt att undersöka/utvärdera dessa strategier för att förstå hur vi i framtiden kan skapa mer hållbara städer.

Detta examensarbete fokuserar på ett naturcentrerat perspektiv i stället för ett människocentrerat perspektiv. Under uppsatsarbetet har fokus lagts på att förstärka urbana ekosystem genom att medvetet skapa fungerande habitat för arter via implementering av grönområden i den urbana miljön. För sådana projekt innebär det att man noggrant överväger specifika behov hos den lokala floran och faunan såsom skydd, födokällor och platser för häckning. Med behoven i åtanke, och integrerade i stadsplaneringen, kan man bidra till att bevara den biologiska mångfalden och skapa ekosystem som kan leva i samklang med utvecklingen av våra städer.

I ett naturcentrerat perspektiv är det viktigt att habitatkraven är uppfyllda, först därefter kommer grönområdenas påverkan på människan att undersökas. Detta tillvägagångssätt används för att förstå hur effektiva olika strategier är för att öka den mångfalden och skapa synergier mellan ekologiska förbättringar och människor i de urbana områdena.

Studier har visat att människors exponering för naturen har många fördelar, så som

mentala och fysiska hälsoförbättringar, ökat välbefinnande och minskade stressnivåer (Kaplan & Kaplan, 1989). Grönområden som är utformade som livsmiljöer för arter har potential att fungera som rekreationsområden och skapa en starkare koppling mellan stadens innevånare och naturen. Att förstå och bygga vidare på dessa synergier kan vara avgörande för att skapa städer som prioriterar både ekologisk hälsa och mänsklig livskvalitet.

Syfte

Syftet med uppsatsen är att skapa naturcentrerade lösningar för grönområden samt att utforska problematik och synergier i förhållande till den urbana människans behov. Syftet är också att omgestalta ett befintligt område i Malmö stad i södra Sverige, genom att användandet av strategier som tas upp i uppsatsen för att skapa ett habitat för fyra olika arter ur gruppen sandbin.

Metod

Den metod som används för uppsatsen är en narrativ litteraturstudie, samt en omgestaltning av ett stråk med hjälp av information som samlats in från litteraturstudien. En narrativ litteraturstudie är en metod, där författaren väljer ämnen som denne anser är viktiga för uppsatsen, och samlar in information utifrån dessa.

Ämnen som valts för denna uppsats är: biologisk mångfald i urban miljö, strategier för att implementera grönområden i urbana miljöer och sandbins habitatkrav. Informationen samlas in i ett tidigt skede av arbetet och används genom hela uppsatsen. Denna metod är användbar om syftet är att samla in information kring ett specifikt ämne, där man vill undvika att samla in för mycket icke-relevant information eller gå för djupt in i ett ämne. En negativ aspekt är att sökningen kan bli subjektiv, vilket kan påverka den insamlade informationen. Genom

användandet av en systematisk litteraturstudie kan man undvika detta problem, men då uppsatsarbetet har en tidsgräns ansåg en narrativ litteraturstudie vara ett mer tidseffektivt val (McEvory et al. 2022; Ferrari, 2015).

Omgestaltningen av gatan har skett genom användandet av det digitala visualiseringsverktyget Rhino. På detta sätt har designen kunnat testas i en digital miljö, utan krav på ekonomiska resurser eller fysiskt arbete för att bygga upp den valda designen. En ombyggnad skulle påverka den östra delen av Friisgatan i centrala Malmö där den ansluter till grönområdet Folkets park. Gatan valdes på grund av sin geografiska närhet till grönområdet och för att den knyter samman viktiga områden i centrala Malmö.

Avgränsningar har valts för att uppsatsen inte ska bli för stor och informationsinsamlingen ta för lång tid. Strategierna som undersökts valdes utifrån den information som samlats in, baserat på författarens personliga intressen och tidigare kunskap kring dessa. Det finns många strategier för att presentera grönområden i det urbana landskapet, att välja fler än de valda skulle göra uppsatsen till ett för stort projekt. Det togs även fram en begränsning för vilka arter som det skulle fokuseras på i omgestaltningen. Begränsningen i antalet arter blev fyra, och att fokusera på sandbin var ett val baserat på författarens preferenser.

Forskningsfråga

Forskningsfrågorna för uppsatsen är följande:

- Vilka problem och synergier uppstår när vi försöker tillämpa strategier för att skapa habitat för sandbin i kvarterstaden?
- Vilka strategier är lämpligast för att främja sandbin i en urban miljö?

Part 1

Biodiversitet i den urbana miljön

- En definition

Biodiversitet - Endefinition

Biologisk mångfald kan definieras på ett flertal sätt. Ett sätt är att definiera det som antalet individer av en art eller underart, och individer i förekommande ekosystem, inom ett område (Gaston & Spicer, 2004). Ett annat sätt är att titta på karaktärsdragen hos naturliga samhällen och grupper av individer. Detta sätt att se på saken fokuserar på antalet arter på en plats, snarare än antalet individer av varje art (Lovejoy, 1997, se Reaka-Kudla, Wilson & Wilson, 1997).

Biologisk mångfald kan också ses utifrån ett bredare perspektiv, och definieras som variationen av naturliga samhällen inom ett område. Biologisk mångfald kan anses vara all form av organisering av levande organismer (Wilson, 1997, se Reaka-Kudla, Wilson & Wilson, 1997). Det är variationen av alla typer av liv i ett område, oavsett områdets storlek, området skulle teoretiskt kunna vara litet som en hink med jord eller stort som en ö, variationen av livet på en plats är lika viktig, beroende på syftet med forskningen, om biologisk mångfald (Gaston & Spicer, 2004).

Man kan säga att biologisk mångfald handlar om biologiska system, från en så liten nivå som en molekyl till nivån för ett helt ekosystem. Uppgiften att kategorisera varje medlem av varje hierarkisk nivå kan vara en nästan omöjlig uppgift, med det stora antalet arter som kan rymmas på en nivå (Margules och Pressy, 2000). Det är en svår uppgift att kategorisera de många arterna och individerna, var och en av dessa har en komplex koppling och interaktion mellan varandra och de hierarkiska nivåerna av de många arterna i ett ekosystem (Groves et al. 2002).

Ekosystemtjänster

Den biologiska mångfalden av både djur- och växtarter påverkar både den lokala omgivningen och utifrån en global nivå. De många ekosystemen påverkar varandra och är beroende av att resten av ekosystemen mår bra och fungerar, för att fungera korrekt. Om ekosystemen är friska och

fungerar som de ska kan de tillhandahålla ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster är samarbetet mellan alla levande organismer och de många fördelarna detta samarbete ger (Grunewald et al., 2018).

Många organisationer har forskat på ekosystemtjänster. Millennium Ecosystem Assessment group och The Economics of Ecosystem Services and Biodiversity och är idag viktiga delar av FN:s globala klimatmål (FN, u å; Elmqvist et al. 2013). TEEB (2011) skriver om kategorierna ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster kan delas in i fyra kategorier:

1. Försörjande ekosystemtjänster
2. Reglerande ekosystemtjänster
3. Habitat eller stödjande ekosystemtjänster.
4. Kulturella ekosystemtjänster.

Försörjande ekosystemtjänster är tjänster som tillhandahåller fysiska föremål eller element som vi människor kan använda och behöver i vårt dagliga liv. Det kan till exempel handla om tillgång till rent dricksvatten, odling av livsmedel, medicinska råvaror och råvaror till våra byggnader och industrier.

Reglerande ekosystemtjänster är tjänster som reglerar naturelementens påverkan i natur- eller stadsmiljöer. Det kan handla om dagvattenhantering och att förebygga urbana värmeöar med växter som träd som kan hålla dagvattnet och ge skugga. Dessa tjänster omfattar även t.ex. CO₂-uppsamling genom växtliv, pollinering av växter och bekämpning av skadedjursorganismer och sjukdomar.

Habitat eller stödjande ekosystemtjänster är sådana som ger de levnadsförhållanden som krävs för alla slags djur och växter, såsom häckningsmöjligheter för djur eller tillräckligt med vatten och näringsämnen för växter. Dessa tjänster omfattar också kraven på att upprätthålla en varierad genpool för både djur och växter för att förhindra inavel eller förlust av arter.

Kulturella ekosystemtjänster är de icke-fysiska nyttor vi människor kan få av att besöka ekosystemområden. Fördelarna kan inkludera rekreation från stress och förbättringar av den fysiska och mentala hälsan. De kan också innehålla inspiration till kulturella rörelser och ekonomiska vinster från turister som besöker dessa områden.

Boverket (2023) kallar habitat eller stödjande ekosystemtjänster för endast stödjande ekosystemtjänster. När man jämför de två kategorierna är de ungefär lika och fokuserar på att skapa livsmiljöer för djur och växter och på så sätt öka den biologiska mångfalden. Boverket fokuserar på hur denna ekosystemtjänst stödjer de andra tjänstekategorierna och anser det avgörande för att allt ska fungera.

Det finns tjänster som kallas urbana ekosystemtjänster, det är de många nyttor vi kan få av att ha naturresurser i den urbana miljön. De urbana ekosystemtjänsterna är viktiga för städernas välmående och hjälper till att hantera problem som urbana värmeöar mellan byggnader eller CO₂-föroreningar från bilar. I tätorterna representeras grönstrukturen ofta främst genom parker, kyrkogårdar eller gröna tak och det är viktigt att öka grönstrukturen (Grünewald et al., 2018).

Biodiversitet - i urbana områden

Stadsområden har blivit mer utspridda med tiden och den mänskliga utvecklingen. Städerna täcker 2 % av världens yta, står för 80 % av världens utsläpp av växthusgaser och använder 75 % av världens resurser. Den urbana miljön skiljer sig ofta från de omgivande mer naturliga miljöerna genom att ha en stor andel hårdgjorda markytor, tätt placerade stora byggnader, många människor och fordon och avsaknad av naturmiljöer som skog och ängar. Urbana områden är miljöer som utsätts för miljöeffekter som urbana värmeöar, ökad torka och översvämningar från dagvatten (Müller & Werner, 2010, se Müller, Werner & Kelcey, 2010).

Skillnaden mellan den naturliga ursprungsmiljön och den urbana miljön har satt stor påverkan på både de inhemska växt- och djurarterna och har fått dem att antingen anpassa sig till stadsområdena eller flytta bort till de mer naturliga miljöerna på landsbygden. Den biologiska mångfalden i tätorterna har inte minskat lika mycket som den har förändrats, de inhemska arterna som inte kunnat anpassa sig till den nya miljön har lämnat eller på annat sätt försvunnit från området. Detta har skapat ett vakuum som har fyllts med arter som har större förmåga att överleva i stadsmiljön. Många invasiva exotiska djur- och växtarter har kunnat fylla en del av detta tomrum (Müller & Werner, 2010, se Müller, Werner & Kelcey, 2010).

Stadsområden varierar i markanvändning och har olika intensitet av grönområden, denna variation skapar mikrohabitat som kan vara perfekta livsmiljöer för vissa växter och djur. I en naturlig miljö är det vanligtvis en typ av miljö i ett område, men i stadsmiljön kan det finnas flera miniatyrversioner av landskap på ett litet område som kan gynna en stor mångfald av levande organismer (Werner & Zahner, se Müller, Werner & Kelcey, 2010). En bidragande faktor till dessa mikrohabitat är omdirigeringen av vattenflöden genom dagvattenhanteringen, vilket skapar torrare och varmare områden (Persson & Smith, 2014).

Tätorterna är rika på mattillgång i form av

både rester från människor och naturresurser, vilket har gjort att mängder av djurarter migrerar till dessa områden (Persson & Smith, 2014; Müller & Werner, 2010, se Müller, Werner & Kelcey, 2010). Urbana områden är ofta naturligt artrika eftersom städer ofta placeras intill en flod eller mellan berg och lågland (Werner & Zahner, se Müller, Werner & Kelcey, 2010). Djurarter som är generalister, ofta allätare, har en god anpassningsförmåga och ofta små i kroppsstorlek, har större förmåga att överleva i stadsområdet. Djur som är specialister har större krav på sin miljö och blir ofta tvungna att migrera till mer rurala områden (Müller & Werner, 2010, se Müller, Werner & Kelcey, 2010). Sammantaget tenderar generalister att vara nästan opåverkade av förändringar i landskapet och deras livsmiljö, medan specialister påverkas mer av städerna utformning. (Werner & Zahner, se Müller, Werner & Kelcey, 2010). Något som har uppmärksamats är att mängden mångfald i underarter av varje art, minskar närmare stadskärnorna och ökar längre utanför (Müller & Werner, 2010, se Müller, Werner & Kelcey, 2010).

Förekomsten av olika versioner av grönstruktur i tätorterna är en indikator på hur stor biologisk mångfald det finns i området. Många djurarter, särskilt fåglar och ryggradslösa djur, påverkas av bristen på träd för livsmiljöer, både levande och döda träd. Att införa vegetation i urbana miljöer är en effektiv metod för att öka antalet inhemska arter även i områden där de annars har trängts undan (Werner & Zahner, se Müller, Werner & Kelcey, 2010).

Enligt mätningar som gjorts på den biologiska mångfalden i urbana miljöer har en tredjedel av de inhemska arterna försvunnit. Mätningarna visar också att två tredjedelar av de inhemska arterna finns kvar i grönområden. Dessa grönområden kan användas som centrum för biologisk mångfald, en slags oas för många djur och växtarter i den urbana miljön (Grunewald et al., 2018). Dessa arter överlever genom oaser/fickor av grönstruktur i den annars hårda miljön. Det är därför viktigt att fortsätta att implementera ny grönstruktur och förvalta befintliga

områden, för att ge dessa arter en förutsättning för överlevnad och för att säkerställa att de inte riskerar att trängas undan av nya exotiska arter. Exempelvis kan många av de mer specialiserade arterna överleva i stadsområdena med enkla medel som dagvattenhantering och genom att låta gräsmattorna i stadsparkerna växa till en högre höjd innan de klipps (Baines, 2000).

Andelen mark som används för stadsområden har fortsatt att öka. Utanför det urbana området har åkrar har kommit att täcka stora delar av den tidigare tillgängliga miljön, för många arter. Det har bidragit till att livsmiljöer för lokala djur- och växtarter fortsatt att krympa, vilket har haft en negativ inverkan på många arters populationsantal (Wheater, 1999).

Stora stadsparkar är ofta fyllda med ett stort antal träd och en mängd olika växter och är därför artrika, men även bruna områden som industriområden kan vara artrika på grund av att det ofta finns en mängd okontrollerade populationer av ogräsväxter där. Det är inte nödvändigtvis är mest effektivt med ett större grönstrukturområde för att öka den biologiska mångfalden. Många små områden med viktig grönstruktur och specifika habitat utspridda i urbana områden har visat sig vara mer effektiva (Werner & Zahner, se Müller, Werner & Kelcey, 2010). Dessa områden, utspridda men i närheten av varandra, kan skapa gröna korridorer som många djur, till exempel pollinatörer, kan färdas genom för att nå viktiga födokällor eller för att para sig. Det är dock viktigt att notera att korridorer inte bara ger fördelar, utan kan leda till en ökning av generalistarter och icke-inhemska arter istället för specialister och inhemska arter eftersom det ger en gynnsam miljö för diverse organismer. Det är därför viktigt att göra en ordentlig undersökning och planering innan man implementerar korridorer. Ett annat problem, relaterade till korridorer, är att dessa ofta är implementerade i en rak linje istället för invävda i stadsväven på ett mer spontant sätt. Detta gör att den lättare påverkas av störningar och därför kan stöta

bort inhemska och specialiserade arter istället för att dra in dem. För att skapa en mer funktionell korridor kan det vara användbart att använda floder i designen. Floder kan fungera som naturliga transportmedel mellan områden och kan vara livsmiljöer för en mängd olika växt- och djurarter. Sambandet mellan en variation av små grönstrukturområden istället för en rak linje av grönstruktur har visat sig vara mer effektivt för att öka den biologiska mångfalden i ett område (Werner & Zahner, se Müller, Werner & Kelcey, 2010; Gilbert, 1991).

Bin och biodiversitet

Bin och andra pollinatörer är viktiga arter som kan ses som indikatorarter för hur pass stark en plats biodiversitet är (Durazzo et al., 2021). Dessa arter har som roll att sprida pollen mellan en mängd pollinätörkrävande växter så de kan föröka sig och att växtarterna överlever (Hung et al., 2018). Som tidigare nämnts kring ekosystemtjänster så påverkar olika ekosystem varandra och alla är beroende av att de andra fungerar för att själva fungera korrekt. Bin har en viktig roll i att se till att växtarter kan sprida sig, om bina minskar i antal kommer växtriket påverkas negativt, vilket i sin tur även har en negativ påverkan på övriga levande organismer (Durazzo et al., 2021). Det finns många olika arter som pollinerar växter, såsom blomsterflugor, fjärilar och steklar (Naturvårdsverket, 2023), men bin är den främsta pollinatören i de flesta ekosystem (Durazzo et al., 2021). Inom jordbruk är honungsbiet den främsta pollinatören då den är en generalist som kan hämta pollen från de flesta pollengenererande växter. Men vildbin anses vara mer effektiva eftersom många av dem är specialister som fokuserar på en viss växtart per art av vildbin, där även sandbin räknas in (Kupler et al., 2023). Genom pollineringen av växter påverkar bin många ekosystemtjänster positivt och bin har en essentiell roll för att det mänskliga samhället ska kunna fungera. Men eftersom vi människor har spritt ut oss över världen

och påverkat andra organismer på en stor grad blir vi essentiella för bins överlevnad genom att se till att de har en fungerande livsmiljö som inte påverkas negativt av människors miljöer (Durazzo et al., 2021).

Vatten och jord

Områdets vatten och jord kvalitet har en stor påverkan på den urbana bioversiteten. Vatten är en viktig faktor för alla levande organismer både för vätskeförsörjning och för en kylande effekt under varma temperaturer. Vattnet kan också fungera som livsmiljö för många ryggradslösa djur och groddjur. Regnbäddar kan, beroende på storleken, ha en lika stor inverkan på den biologiska mångfalden som en naturlig våtmark (Pille & Säumel, 2021).

Jorden i ett område kan fungera som en livsmiljö för organismer som ryggradslösa djur och kan också fungera som ett medium för den hydrologiska cykeln genom att absorbera, lagra och transportera vatten. Det fungerar också på samma sätt för näringsämnen och fungerar som ett tillväxtmedium för växter (Picket et al. 2010).

Att odla växter i sand kan enligt Korn (2012) vara en effektiv metod för att spara vatten och få friska plantor. När man odlar i sand anstränger sig rötterna för att växa längre och söker sig till vattnet, vilket gör växterna robustare och mindre vattenkrävande. Som ett resultat tar det längre tid för nya plantor att etablera sig, men resultatet är enligt Korn en friskare och robustare planta än en som odlas i jord med bra näringsämnen och kompost. Fokus ligger på att odla robusta rötter som kan söka vatten även under torka. Detta sätt att plantera kräver dock växter vars livsmiljöer är torrare och t, områden som stäpper och öknar.

Naturalistisk design

Naturalistisk planteringsdesign är ett tillvägagångssätt för trädgårds- och land-

skapsdesign där man strävar efter att imitera det naturliga landskapets mångfald och ekologiska rikedom genom att använda växter som är anpassade till lokala förhållanden och som arbetar tillsammans i ett dynamiskt och anpassningsbart landskap (Dunnet, 2019).

Den naturalistiska designmetoden kännetecknas av fokus på att skapa växtsamhällen istället för enskilda växter. Syftet med detta skifte är att skapa landskap som är självförsörjande och anpassningsbara till en föränderlig miljö. Det är viktigt att använda en mångfald av växter när man skapar växtsamhällen, växter som har olika egenskaper såsom marktäckning, attrahera pollinatörer, bladverk som blandas, variation i höjder, etc. (Rainer & West, 2015).

Istället för att fokusera på det estetiskt tilltalande värdet är det viktigare att fokusera på den ekologiska funktionen i planteringsdesignen. Växter som används i planteringsdesign har en viktig roll genom att stödja hälsan och hållbarheten i urbana ekosystem. Därför är det viktigt att ha fokus på att skapa komplexa, mångfacetterade växtsamhällen som stödjer och främjar en rad ekologiska funktioner. Exempel på dessa funktioner är habitat för pollinatörer, markstabilisering och dagvattenhantering (Rainer & West, 2015).

Det finns fördelar med att använda ett naturalistiskt synsätt vid anläggande av grönområden. Ur en biologisk mångfaldsaspekt kan de naturalistiska planteringarna stödja ett brett spektrum av växt- och djurarter, vilket bidrar till större biologisk mångfald i stadsområden. Detta skulle också kunna främja ekosystemtjänster såsom förbättrad luft- och vattenkvalitet, minska effekterna av urbana värmeöar och binda koldioxid. Ur ett mänskligt perspektiv kan ett naturalistiskt tillvägagångssätt minska underhållet av planteringarna. När de väl är etablerade kan naturalistiska planteringar kräva mindre underhåll än traditionella planteringar, eftersom de vanligtvis är utformade för att vara självförsörjande. Planteringsbäddarna skulle ha estetiskt tilltalande element som dyna-

miska landskap som förändras under växtsäsongen, vilket ger en mer engagerande och intressant visuell upplevelse än traditionella monokulturplanteringar.

En annan fördel med detta tillvägagångssätt är att det kan ge möjligheter till utbildning och samhällsengagemang kring ekologiska och miljömässiga frågor. Men det finns också utmaningar förknippade med att använda naturalistisk vegetation, inklusive underhåll, jordkvalitet och samhällets acceptans. Fördelarna med naturalistisk plantering överväger dock utmaningarna och naturalistisk landskapsdesign har potential att omvandla urbana landskap till mer hållbara och motståndskraftiga miljöer (Dunnet & Hitchmough, 2004).

Dunnet (2019) föreslår också, att när man använder en naturalistisk planteringsdesignmetod bör fokus ligga på de ekologiska funktionerna och fördelarna snarare än de estetiska fördelarna. Att använda ett ekologiskt fokus ledde till ett mer hållbart och motståndskraftigt landskap. Målet bör vara att efterlikna de naturliga växtsamhällena med designen, såsom struktur, sammansättning och ekologiska processer hos vilda växtsamhällen. Att använda lokala växter i designen skulle främja den biologiska mångfalden i området eftersom dessa har utvecklats tillsammans med den lokala faunan genom tiderna och dessutom är utformade för att överleva och frodas i det lokala klimatet. Men att använda främmande växter kan också ha en främjande roll för den biologiska mångfalden och överleva i närområdet.

Enligt Rainer & West (2015) är dock det traditionella användandet av inhemska växter i trädgårdsdesign ofta alltför förenklat och inte väl lämpat för de komplexa, dynamiska ekosystemen i urbana miljöer. Istället för att ha inhemska växter som ett standardverktyg för naturalistisk planteringsdesign i stadsmiljö, bör man ha ett mer nyanserat förhållningssätt och prioritera ekologiska funktioner och anpassa sig till lokala förhållanden.

Rainer & West argumenterar för att bör man ha ett mer nyanserat perspektiv anpassat till den lokala kontexten. Växtsamhällen förändras ständigt och anpassar sig till lokala förhållanden och inhemska växtarter är kanske inte alltid det bästa valet för platsen. Istället bör designers fokusera på att skapa växtsamhällen som är anpassade till lokala förhållanden, även om växterna som används är främmande (2015). Naturalistisk plantering kan vara ett värdefullt tillskott till urbana miljöer och ge biologisk mångfald, skönhet och andra ekosystemtjänster (Dunnet & Hitchmough, 2004).

Utmaningar med att förstärka biodiversiteten i urbana områden

En av de mer problematiska utmaningarna när det gäller att förstärka den biologiska biodiversiteten av djur- och växtliv i en urban miljö, är att det i de flesta fall helt enkelt inte finns utrymme för att genomföra förändringar som skulle kunna gynna detta. Den mänskliga befolkningen i stadsområden fortsätter att öka för varje år och städerna anpassar sig till detta genom att byggas tätare, använda den fria yta som finns tillgänglig för att resa nya byggnader eller lägga hårda markmaterial för infrastruktur. Detta styrs av ekonomi och politik både från företag och lokala och nationella myndigheter, och motivationen för att använda tillgängligt stadsutrymme till projekt, som skulle öka den biologiska biodiversiteten istället för byggnader eller infrastruktur, är ofta inte tillräckligt viktiga för beslutsfattarna. Utmaningen här är då att hitta motivation nog för att övertyga beslutsfattarna att genomföra projekt som skulle gynna den biologiska mångfalden (Dearborn & Kark, 2010).

Några av de större drivkrafterna för att öka den biologiska mångfalden i stadsmiljön är:

- Bevara den lokala biologiska mångfalden.

- Skapa gröna korridorer för vilda djur.
- Förstå miljöutmaningarna och hur man anpassar sig till dessa.
- Ge utbildningsmöjligheter genom att koppla samman människor med naturen.
- Skapa möjligheter för ekosystemtjänster.
- Förbättra välbefinnandet för människor i området (Dearborn & Kark, 2010).

En annan stor utmaning när det gäller att främja biodiversiteten i urbana områden, är den övergripande inställningen till vildare naturella inslag vid utformning av grönområden. Parker och planteringsbäddar har traditionellt utformats på ett mer strikt och kontrollerat sätt med fokus på funktion för mänskliga aktiviteter. Parker och trädgårdar består ofta av stora prydligt klippta gräsytor och de växter som valts ut till växtbäddarna har oftast varit sådana som människor tycker är attraktiva med färgglada blommor och gröna blad. Löv och grenar som faller från träden har snabbt flyttats bort från trädgårdar eller parker för att inte störa de mänskliga aktiviteterna (Özgülner & Kendle, 2006; Hitchmough och Woudstra, 1999).

Människor i urbana områden interagerar mindre med naturen idag jämfört med längre tillbaka i tiden och med detta har en känsla av avskildhet från naturen och ett icke-intresse för den följt (Kowarik & Fischer, 2020). Enligt forskning om allmänhetens attityder till urbana naturalistiska landskap uppskattar människor i allmänhet samma nivå av naturlighet från formella trädgårdar som från vildare naturalistiska trädgårdar, men föredrar att se att grönområdena är städade och snygga.

För att skapa ett vildare naturalistiskt grönområde som skulle främja biodiversitet, mer än ett formellt och städat område, behöver man få beslutsfattare att förstå, att det inte är tillräckligt naturalistiskt med den traditionella städade parken. En ostädad växtbädd där växtmaterial lämnas kvar kan se för vilt ut för gemene man, men vara av stor betydelse

Introducera arter

- fyra sandbin

Några av de viktigaste organismerna för att främja den biologiska mångfalden är insekter. De är särskilt viktiga för växtlivet, som de skyddar mot skadedjur. De hjälper också till att sprida växterna genom att sprida pollen (Lindman, 2013). Bin är ett exempel på en oerhört viktig organism, med sin roll som pollinatörer för växter. De hjälper till att pollinera upp till 60-70 % av alla växter på planeten inklusive många av de växter vi planterar på åkrarna som födoresurser. Exempelvis är ungefär niohundra växtarter som används i livsmedelsproduktion, beroende av bin som pollinatörer (Jorgensen, 2009). I Sverige är den mest använda insekten för pollinering av fruktträd och bärbuskar solitärbiet. Solitärbin lever inte tillsammans i samhällen, utan skapar istället singulära separerade bon (Johansson & Samuelsson, 2021).

För denna uppsats har fokus lagts på fyra solitära sandbiarter som antingen är nära hotade, sårbara eller utrotningshotade. De har alla minskat i antal i Skåne men bör ha en förmåga att kunna reproducera i den miljö som området erbjuder, eftersom de alla vill ha varma och öppna sandiga miljöer. Dessa bin är alla specialister, och fokuserar på endast en eller ett fåtal blommande växter, vilket är en del av anledningen till att de är i ett sårbart tillstånd (Artfakta, u. å).

Bin i sandbi gruppen lever bara i ett år och vaknar och flyger aktivt endast under några specifika månader. Varje art är aktiv under olika tider beroende på vilken växtart de samlar pollen från. Vissa är aktiva under våren, andra under midsommar och andra till senhösten. Under den vakna tiden söker hanbin snabbt efter honbin, parar sig och dör kort därefter. Bihonorna lägger nya ägg, samlar pollen ifrån växter och lagrar sedan insamlade pollen i sina bon bredvid äggen. När de samlat in pollen är livsuppgiften slutförd och bina dör. Nästa år kommer larverna från äggen att äta det lagrade pollenet, gå in i puppstadie, för att senare utvecklas till vuxna bin. När biet är fullt utvecklat kommer det sedan att flyga ut för att upprepa cykeln i från föregående generation (Johansson

& Samuelsson, 2021; Karlsson & Larsson, 2011).

Slåttersandbi, Andrena humilis

Slåttersandbi är ett sandbi på ca 10-12 mm storlek, svart kropp med sandfärgat hår på framför allt benen. Livsmiljön för dessa bin är varma öppna områden med hårt packad mineraljord som promenadstigar och militära fält. Biet föredrar pollen från växten sommarfibbla, *Leontodon hispidus*, men kan använda andra växter från fibbelgruppen såsom gråfibbla, *Pilosella officinarum*, och höstfibbla, *Scorzoneroidea autumnalis*. Biet samlar pollen under juni-juli (Artfakta, u. å; Karlsson & Larsson, 2011). Slåttersandbin finns i större delen av Europa men minskar i antal i norra delen av Europa. I Sverige finns den bara i landets södra delar som Skåne, Småland och Blekinge. Biet anses idag vara sårbart, och dess största hot är minskningen av ängar och igenvuxna öppna jordområden (Artfakta, u. å; Karlsson & Larsson, 2011).

Guldsandbi, Andrena marginata

Guldsandbi är ett sandbi på 8-11 mm med halva kroppen svart och resten gyllenröd. Livsmiljön är varma och öppna sandområden med ängskaraktär. Den samlar bara pollen från växter i väddfamiljen och föredrar ängsvädd, *Succisa pratensis*, och åkervädd, *Knautia arvensis*. Dessa bin är aktiva och samlar pollen från juni till september. Guldsandbi är för närvarande nära hotad. I Sverige finns den främst runt Götaland, och är nästan helt försvunnen från de södra delarna av Sverige. Hotet mot artens överlevnad är övergödning och herbicider på ängsytor, eftersom detta främst bidrar till tjockt gräslager och tar bort de för biarten viktiga väddväxterna (Artfakta, u. å; Karlsson & Larsson, 2011).

Klocksolbi, Dufourea inermis

Klocksolbi är 7-8 mm stort bi med en svartfärgad kropp och sandfärgat glest hår på benen. Liksom andra sandbin är livsmiljön för dessa bin varma öppna sandiga områden gärna i slänter. Den samlar bara pollen från blåklocksfamiljen, *Campanula cvs*, helst

från liten blåklocka, *Campanula rotundifolia*. De flyger och samlar pollen under juli till augusti. Dessa bin är idag utrotningshotade, och deras största hot är att deras huvudsakliga pollenkälla, den lilla blåklockan, minskar i antal på grund av prioriteringen av ökade åkerarealer för livsmedelsproduktion (Artfakta, u.å.).

Dådresandbi, Andrena bluetgheni

Dådresandbiet är ett relativt stort sandbi i ca 12-14 mm storlek och en svart kropp med sandfärgade hår som mestadels sitter på benen. Livsmiljön är stora öppna sandområden. Dessa bin samlar pollen från korsblommiga örter som sandvita *Berteroa incana*, och backtimjan, *Thymus serpyllum*. Bina samlar pollen under juni till juli. Dådresandbiet är för närvarande utrotningshotat, och deras största hot är att deras födokällor äts upp av boskap på försommaren, vilket hindrar bina från att samla tillräckligt med pollen för att kunna reproducera (Artfakta, u.å.).



Slåttersandbi, Andrena humilis
Figur 1. Slåttersandbi, bild: Krister Hall, u. å.



Guldsandbi, Andrena marginata
Figur 2. Guldsandbi, bild: Krister Hall, u. å.



Klocksolbi, Dufourea inermis
Figur 3. Klocksolbi, bild: Alexander Berg, u. å.



Dådresandbi, Andrena bluetgheni
Figur 4. Dådresandbi, bild: Krister Hall, u. å.

Viktiga funktioner för dessa bin

De bin som valts ut för denna uppsats är alla sandbin och har alla liknande krav på en livsmiljö som erbjuder ett varmt öppet område med sand eller mineraljord. De påverkas alla positivt av mänskligt inducerade störningar som promenader eller grävande i den sandstruktur de lever i. Livsmiljön måste vara på en plats där vatten lätt transporteras bort från området, annars skulle bina drunkna i sina bon (Jakobsson, 2018).

Bin behöver ha sina pollenresurser nära men separerade från sina bon. Det avstånd som krävs mellan bo och pollenresurser skiljer sig åt mellan olika biarter. De flesta solitärbin behöver ha sina pollenresursväxter från 75 cm till 250 m från sina samhällen, men kan acceptera en längre väg till pollenresurserna om så krävs (Westrich, 1996). Utvalda sandbin är alla specialiserade på specifika växter eller växtgrupper, och det är därför av stor vikt att dessa växter finns i närmiljön. Sammanfattningsvis är växterna följande:

- Växter från fibbelgruppen:
 - Sommarfibbla, *Leontodon hispidus*
 - Gråfibbla, *Pilosella officinarum*
 - Höstfibbla, *Scorzoneroides autumnalis*
- Växter från vädffamiljen:
 - Ängsvädd, *Succisa pratensis*
 - Åkervädd, *Knautia arvensis*
- Växter från blåklocksfamiljen:
 - Liten blåklocka, *Campanula rotundifolia*
- Korsblommiga örter såsom:
 - Sandvita, *Berteroa incana*
 - Backtimjan, *Thymus serpyllum*



Figur 5. *Leontodon hispidus*, bild: Flickr, 2016.



Figur 6. *Knautia arvensis*, bild: Flickr, 2020.



Figur 7. *Campanula rotundifolia*, bild: Flickr, 2019.



Figur 8. *Thymus serpyllum*, bild: Flickr, 2012.

Det är lätt att dra slutsatsen att man kan skapa en bra livsmiljö om man bara tillför en tillräckligt stor mängd av de specifika växter som varje biart behöver, men det är viktigt att ta hänsyn till andra pollinerande organismer i området. Genom att tillföra växter sandbin behöver ger vi också en födokälla för andra pollinatörer, vilket kan öka konkurrensen om det pollen som erbjuds. Pollinatörer tävlar om vem som får pollen från varje blommande växt, och om man lägger till ytterligare arter i tävlingen minskar den tillgängliga mängden pollen för alla pollinatörer i området. Ett sätt att lösa detta är att lägga till blommande växter, utöver tidigare nämnda växter, som de flesta pollinatörer föredrar så att konkurrensen om de växter som sandbin föredrar minskar (Page & Williams, 2023).

Sandbins konkurrenter om pollen finns bland andra pollinatörer såsom fjärilar, humlor och naturligtvis även andra biarter. De flesta av dessa pollinatörsarter har det gemensamt att de föredrar blå- och lilafärgade blommande växter (Lindman, 2013). Enligt studier om pollinatörer i Malmö av Haaland (2017) finns det vissa växter som fjärilar och humlor föredrar.

Dessa föredras av fjärilar:

- Tistel, *Cirsium spp.*
- Lusern, *Medicago spp.*
- Sötväppling, *Melilotus spp.*
- Blomstermorot, *Daucus spp.*
- Buddleja, *Buddleja spp.*

Dessa föredras av humlor:

- Lavendel, *Lavandula spp.*
- Blåeld, *Echium vulgare*
- Klint, *Centaurea spp.*
- Klöver, *Trifolium spp.*

Dessa växter är i allmänhet att föredra för de flesta pollinatörer:

- Anisört, *Agastache 'blue fortune'*
- Fackelblomster, *Lythrum salicaria*
- Kantnepeta, *Nepeta x faassenii*
- Kungsljus, *Verbascum*
- Stäppsalia, *Salvia nemorosa*
- Näva, *Geranium spp.*
- Rödmalva, *Malva sylvestris*
- Rödklöver, *Trifolium pratense*
- Svalört, *Ranunculus ficaria*
- Gul sötväppling, *Melilotus officinalis*

(Henriksson, 2014; Lindman, 2013).



Figur 9. *Cirsium spp.*, bild: Flickr, 2017.



Figur 10. *Lavandula spp.*, bild: Flickr, 2015.

Livsmiljöer för vilda djur och växter

Det finns många anledningar till att beakta mångfald i utformandet av våra urbana miljöer. Som tidigare nämnts, har många arters naturliga livsmiljöer minskat på grund av mänsklig påverkan och på grund av städernas utbredning, vilket hotar överlevnaden för många växt- och djurarter (Tallamy, 2014).

I Storbritannien har urbaniseringen och industrialismen förstört 95 % av ängarna med vilda blommor, 50 % av låglandsskogarna, 60 % av låglandshedarna, 80 % av ängsmark och 50 % av kärr och myrar (Baines, 1985).

När marken täcks med hård asfalt och tegel, har det blivit allt svårare för djur och växter att hitta boplatser och miljöer de kan försöka sig i. Vårt användande av hårda markmaterial har också minskat markens naturliga förmåga att hantera dagvatten, vilket har ökat risken för översvämningar. Användandet av lutande plan för att leda bort vatten skapar ofta motsatta problem. Torra kan skapa stora problem och åstadkomma negativ inverkan på livsmiljöer för växter och djur (Pickett et al. 2010). Alla arter missgynnas dock inte av de hårda markmaterialen i våra städer. Det finns djur och växter som anpassat sig väl och till och med frodas, och bland dessa återfinns flera fågel, och ryggradslösa arter (Persson & Smith, 2014; Feltelius, 2010).

Part 2

Strategier för att implementera **grön struktur** i urban miljö

Strategier

I detta avsnitt presenteras strategier för att implementera grönområden i urbana landskap. Strategierna undersöks för att få kunskap om olika sätt att öka grönområden i städer och ta reda på vilka som är användbara för ett projekt med syfte att omforma ett stadsområde för att öka befolkningen.

Här undersöks också skäl och motiv för att öka grönytor i stadsmiljön även när det råder brist på utrymme och ekonomiska incitament. En av de större utmaningarna till att utföra projekt för att införa grönområden i urban miljö är motivationen för att göra det. Följande är tre skäl till att inte vilja prioritera införande av grönområden:

- Brist på utrymme
- Brist på ekonomisk vinst
- Bristande intresse för vild natur

(Dearborn & Kark, 2010; Kowarik & Fischer, 2020; Özgüner & Kendle, 2006)

Målet med omgestaltningen av stadsområdet, senare i uppsatsen, är att hitta sätt att implementera grönområden med fokus på att gynna de arter som valts, samtidigt som de gynnar människan. Genom att hitta synergier mellan nytta för bin och människor bör det finnas motivation nog att anlägga fler grönområden i urbana miljöer.

Strategierna är uppdelade i tre delar utifrån vad de fokuserar på:

- **Växter:**
 - Grön infrastruktur
 - Gröna tak
- **Vatten:**
 - Stäppträdgårdar
 - Low impact development (LID)
 - Xeriscaping
 - Regnträdgårdar
 - Cloudburst roads
- **Människor:**
 - Sommargator
 - Stadsodling

Växter

Grön infrastruktur

Grön infrastruktur är den väv av grönområden som placeras i en urban miljö och som genererar en stor variation av ekosystemtjänster till oss människor. Den kan jämföras med den grå infrastrukturen av vattenledningar och vägar som har en mängd olika strategiska användningsområden. Liksom dessa grå infrastrukturer, kan den gröna infrastrukturen placeras strategiskt för att tillhandahålla tjänster till oss, samtidigt som den också gynnar den biologiska mångfalden (Mell, 2008).

Grön infrastruktur är en del av stadsväven och en viktig del av en hälsosam stad. Den gröna infrastrukturen kan ses som stadens lungor och en möjlighet till rehabilitering för stadsborna. När man implementerar grön infrastruktur i en stadsmiljö är det viktigt att tänka på växtmaterialets relation till stadsväven på olika skalor: på en stor skala som kommunal nivå, grannskapet på en medelnivå och de omgivande byggnaderna på en lägre nivå (Semeraro et al. 2021).

Vilka olika sätt vi kan använda dessa ekosystemtjänster på beror på hur vi placerar delarna av den gröna infrastrukturen. Att lägga ut genomsläppligt markmaterial på våra vägar kan till exempel hjälpa oss att hantera dagvatten och minska översvämningar i byggnader och gator. Att placera grönområden på olika platser runt om i staden kan minska luftföroreningarna och skapa hälsosammare omgivningar för oss människor. Dessa placerade grönområden kan också användas som länkar och nav för djur att färdas mellan (Mell, 2008; Semeraro et al. 2021). Semeraro et al. (2021) skriver om gröna knutpunkter vilka är platser med större miljöer av grönområden såsom parker, offentliga platser, trädgårdar etc. där växtmaterial kan ta en central roll och vara en plats som fungerar som en nod för infrastruktur. De skriver också om länkar vilka är olika mindre miljöerna av grönområden som ligger mellan dessa knutpunkter och fungerar som språngbräddor för djur och växter att färdas

mellan. Knutpunkterna och är viktiga komponenter för ekosystemen (Semeraro et al. 2021).

Den gröna infrastrukturen har stor påverkan på vilda djurs livsmiljöer i stadsmiljön. Ju fler växter vi placerar i utrymmet desto större blir effekten, men det är viktigt att fokusera på användningen av inhemska växter. Ett område med lokal fauna är specialiserad på att använda den inhemska floran som födokällor och livsmiljöer. Att placera växtmaterial som härstammar från andra geografiska områden skulle därför inte ha lika stor inverkan på de vilda djurens livsmiljöer som den inhemska floran. Den inhemska floran skulle också ha mer tolerans mot det lokala klimatet och inte behöva lika mycket skötsel som icke-inhemska flora (Dover, 2015).

Med grön infrastruktur kan det vara användbart och viktigt att se på ekosystemtjänsterna med en tvärvetenskaplig vision, det vill säga att inte bara se ekosystemtjänsterna som ett exempel på bidrag till ren luft eller korridorer för djur, utan också betrakta växtmaterial som ett användbart verktyg för att till exempel bygga hus. Istället för att se grönområdet som ett separat utrymme från utformningen av resten av det omgivande stadsområdet bör man betrakta det som en del av designen, ett användbart redskap i maskinen (Semeraro et al. 2021). Genom att placera växtmaterial på väggar och tak på byggnader minskar vi värmeläckaget från byggnader, samlar upp och bromsar dagvatten. Att använda växtmaterial för att minska värmeläckage från byggnader är ett billigare och snabbare alternativ i byggandet (Dover, 2015).

Grön infrastruktur är enligt Dover (2015) inte begränsad till mängden växtmaterial och grönområden som placeras på gatorna, utan inkluderar även byggnaderna som möjliga ytor för ytterligare grönområden. Takträdgårdar, gröna väggar och själva trottoaren är områden som också bör ingå i begreppet grön infrastruktur. Att använda dessa korridorer som språngbräddor för djur hjälper till att sprida artpopulationen, som annars skulle

hindras av byggnader, möjliggöra resor för djur och växter mellan resurser så att alla habitatkrav uppfylls och öka genvariationerna hos arter. Dessutom bidrar takterrasser, trädgårdar och gröna väggar till hanteringen av luftföroreningar, vilket gynnar både djur och människor.

Växtväggar är en effektiv metod för att introducera en stor mängd växtmaterial på ett litet utrymme. Gatuområdet i sig kan vara för litet för att rymma planteringsbäddar och växtmaterial, men husväggarna är ofta stora outnyttjade utrymmen där växtmaterial kan placeras. Denna metod har använts på olika sätt genom tiden och exempel på detta är växter som växer direkt på väggytan, växter som växer precis intill väggen men som använder muren för att klättra på och planteringsbäddar placerade på höjder längs väggen med växtmaterial planterat i dem (ibid).

Gröna tak

Taken på de flesta byggnader idag är tomma och byggda för att ta emot en stor mängd solvärme och vatten från regn som faller på byggnaden. Dessa tak kan ha goda förutsättningar för att odla ett stort antal växter som trivs i soliga och torra lägen där vattnet leds bort av de lutande taken. Att placera växtmaterial på tak istället för på marken är ett effektivt sätt att implementera grönområden i en urban miljö med brist på utrymme (GSA, 2011).

Gröna tak kan delas in i två delar: Extensiva gröna tak och intensiva gröna tak. Skillnaden mellan dem handlar främst om jorddjupet man placerar på taket och de växter som dessa marknivåer kan bära. De extensiva gröna taken har ett jorddjup på mindre än 15 cm och kan främst stödja växter som gräs, suckulenter och mindre buskar. De intensiva gröna taken har ett jorddjup på mer än 15 cm och kan stödja buskar och mindre träd (Semeraro et al. 2021). De extensiva taken har ett relativt lågt underhållsbehov när de väl är

etablerade och växterna för dessa tak föredrar att lämnas ifred. Att använda dessa tak på byggnader med lång livslängd gör dem kostnadseffektiva och kan ses mer som en vinst för miljön och ekosystemtjänsterna än som en metod för att förbättra takets estetiska värde. De intensiva taken kan kräva mer skötsel eftersom de kan använda växter med större rotsystem och därför kan ha behov av utökad bevattning och skötsel av växterna. Detta gör dessa tak dyrare än de extensiva taken och kan användas till mer än bara en miljöfördel som en trädgård för att öka det estetiska värdet (GSA, 2011).

Det finns många fördelar med gröna tak ur ett ekosystemtjänst perspektiv som till exempel:

- Hantering av dagvatten.
- Öka den biologiska mångfalden.
- Förbättra den lokala luftkvaliteten.
- Arbeta mot urbana värmeöar.

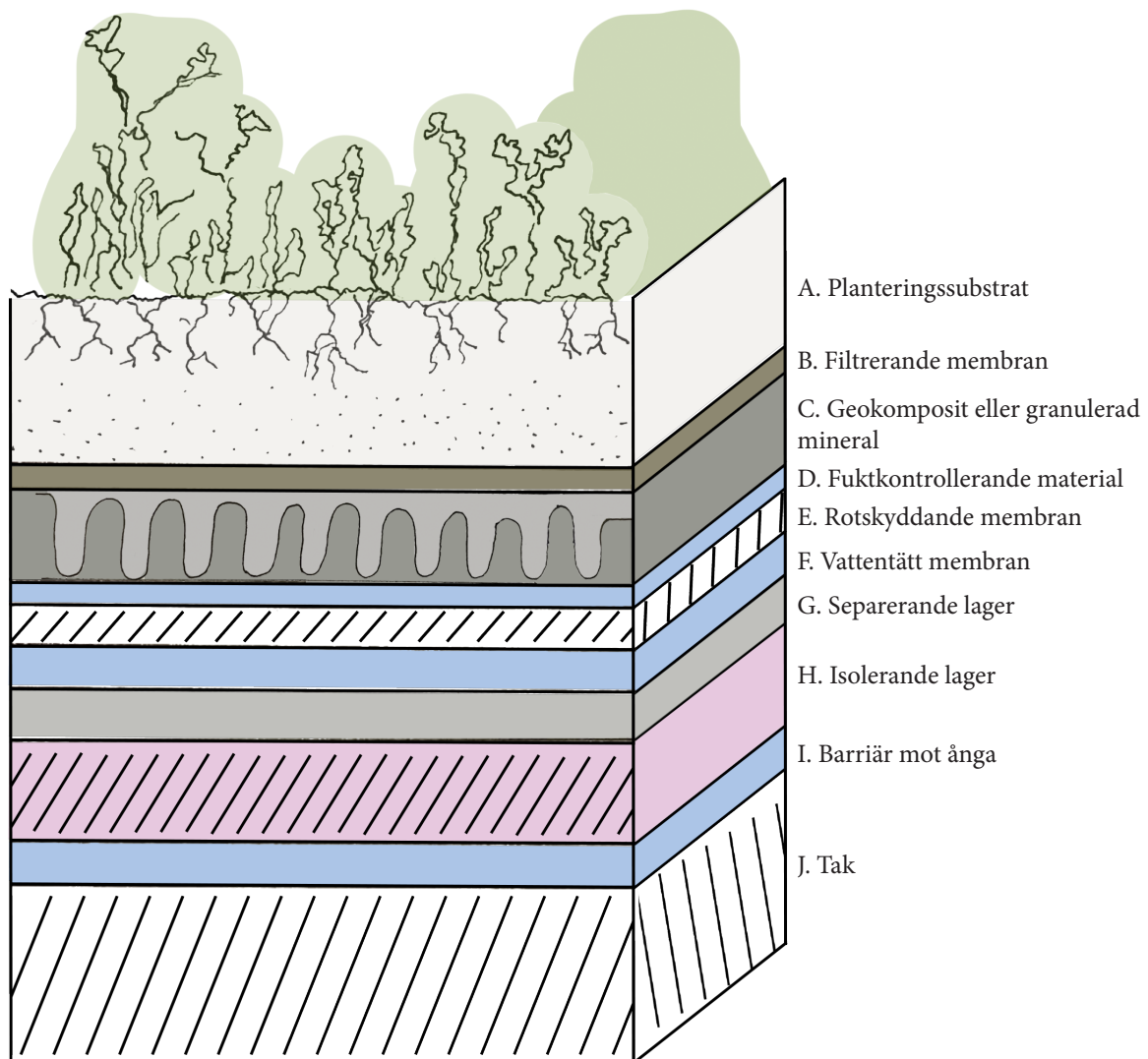
Gröna tak kan hålla upp till 1,27-1,9 cm, regnvatten och förhindrar cirka 65 % av dagvattenavrinningen. Genom att låta växternas jord hålla vattnet kan det stå kvar i upp till 3 timmar innan det rinner vidare från byggnaderna. Enligt det meteorologiska biblioteket i Storbritannien ger ett måttligt regn mellan 0,5-4 mm nederbörd per timme och en kraftig skur ger mellan 10-50 mm per timme (metoffice, 2012). I Sverige är nederbördsintensiteten lägre än i de flesta delar av världen och 40 mm per dygn räknas som en extrem regnhändelse (Gustafsson et al. 2010). Detta gör gröna tak till ett användbart verktyg för att förhindra översvämningar av dagvatten. Hur användbara de är för att absorbera vattnet beror på faktorer som tillväxtmediet, takets lutning, årstiden och de växter som valts för taket. En jord som innehåller mycket organiskt material har en bättre förmåga att absorbera vatten. Det intensiva gröna taket har en högre förmåga att absorbera vatten än det extensiva på grund av mängden jord och valet av växter (GSA, 2011).

Båda taktyperna kan vara ett användbart verktyg för att öka den biologiska mångfalden för växter och djur, men de intensiva med sitt djupare jorddjup har förmågan att odla en större variation av växter och kan därför ha möjlighet till en större påverkan på den biologiska mångfalden. Att ha olika djup på odlingsmediet har större påverkan än att ha ett enhetligt djup på hela taket, detta eftersom det ger möjligheter till en större variation av livsmiljöer för både växter och djur. När man utformar gröna tak ur ett biodiversitets perspektiv är det viktigt att tänka på vilken växtmiljö man vill designa för. Om syftet är en våtmarkssimulering krävs en design som håller vattnet under längre perioder än vanliga gröna tak, och om syftet är att främja en specifik organism som en viss fjärils- eller fågeltyp krävs det växter och livsmiljö som just denna art behöver. Genom att komplettera med livsmiljöer för flera lokala arter, särskilt ryggradslösa djur som spindlar, myror och bin, ökar dessa tak ekosystemen i stadsmiljön (Oberndorfer et al, 2007; GSA, 2011).

Det är ofta att föredra att använda inhemska växter framför exotiska växter eftersom det har en högre framgångsfrekvens och det tar mindre tid för lokala djurarter att anpassa sig till (Semeraro et al. 2021; GSA, 2011). Växter kan minska urbana värmeöar genom att absorbera en del av värmen som reflekteras från byggnader och mark och ge skugga. Förmågan att ge skugga beror dock på höjden på de växter som används och höjden på byggnaden som taket placeras på (Semeraro et al. 2021; GSA, 2011).

Något som är värt att nämna om de gröna taken är att de kräver byggnader som klarar vikten av dem. De intensiva gröna taken kan vara mer effektiva på att lagra nederbörd och har större förmåga att öka den biologiska mångfalden, men de väger mer, kräver mer utrymme och mer skötsel än det extensiva. Detta gör att den extensiva takvarianten blir vanligare även om den intensiva kan anses ha störst påverkan på ekosystem och miljö. En annan viktig faktor är kostnaden för att

implementera gröna tak. För att konstruera dessa tak måste flera ytterligare material läggas ovanpå det ursprungliga taket, dessa måste vara pålitliga och robusta nog att hålla vatten, odlingsmedium och växtmaterial och kan därför vara dyra. Det kräver också stor kunskap om hur man konstruerar taken och det kan krävas professionell design och konstruktion för att förhindra fel som läckage och mögel. Detta är motgångar som kan vara dyra och få människor att tveka eller avogt från att implementera gröna tak (Drozt, 2019).



Figur 11. Gröna tak sektion, bild: Max Bertilsson, 2024. Baserad på sektion av extensiva gröna tak (GSA, 2011).s. 22

Stäppträdgård

Stäppträdgårdar är områden där man i designen och utformningen av området tagit inspiration från naturliga stäpper. Stäpper är stora utbredda områden med stora temperaturskillnader och en mindre mängd regnfall. Här är marken torr och dränerande och tillgången till vatten är ytterst liten (Chatto, 2016). Den stora variationen på temperaturen och bristen på vatten har påverkat vegetationen i dessa miljöer. Gräs har blivit den dominerande växtgruppen, det breder ut sig och kan täcka stora områden. Förutom gräs trivs även örter och vissa buskar, växterna måste kunna hantera torkan och temperaturvariationen för att kunna trivas här. Ett sätt att hantera detta är att ha långa rötter som kan gå djupt i marken som kan leta upp den lilla mängd vatten som finns, och att ha smala löv som inte påverkas lika mycket av temperaturen (Rainer & West, 2015).

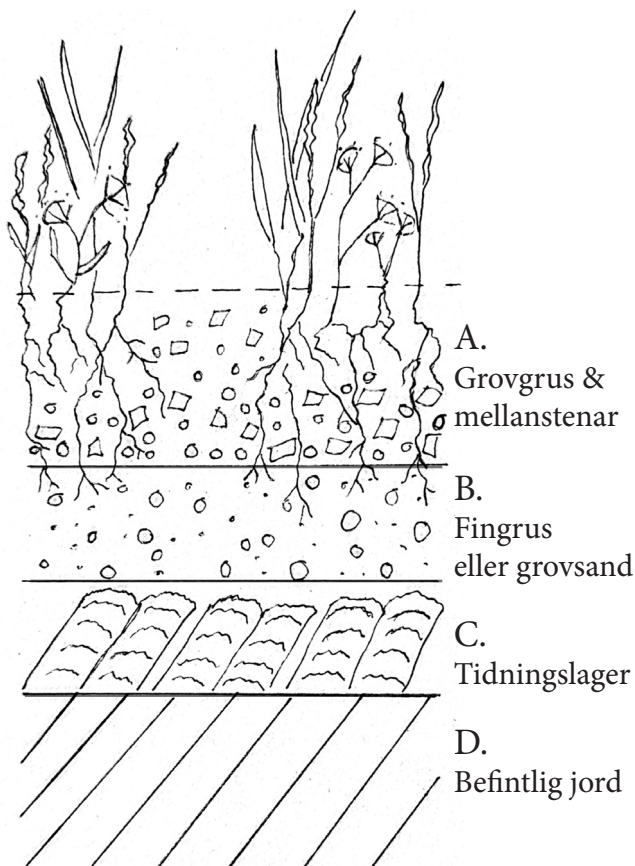
I Sverige har vi inte lika extrema temperaturskillnader som på kontinentala stäpper, men längs exempelvis öppna kustområden har liknande egenskaper som hårda vindar och stark solexponering och växterna i dessa miljöer har behövt anpassa sig till dessa genom användningen av bland annat djupa rötter och smala blad som växter på stäppmarker (Jones & Olwig, 2008).

Beth Chatto skriver om stäppträdgårdar och de många fördelarna med att anlägga sådana. Den främsta anledningen är att stäppträdgårdar inte har lika stort behov av bevattning och skötsel som många andra behövs. Genom att välja växter som är anpassade till en torr miljö och svåra förhållanden minskas behovet markant jämfört med användningen av perenner som är anpassade till miljöer med större vattentillgång. För att skapa en miljö inspirerad av stäpper är det viktigt att använda en väldrenerande jord genom att blanda in en stor del sand eller grus som gör att vattnet snabbt kan transporteras bort och gör jorden mer näringsfattig. Man vill undvika att vatten samlas upp på platsen

(2016).

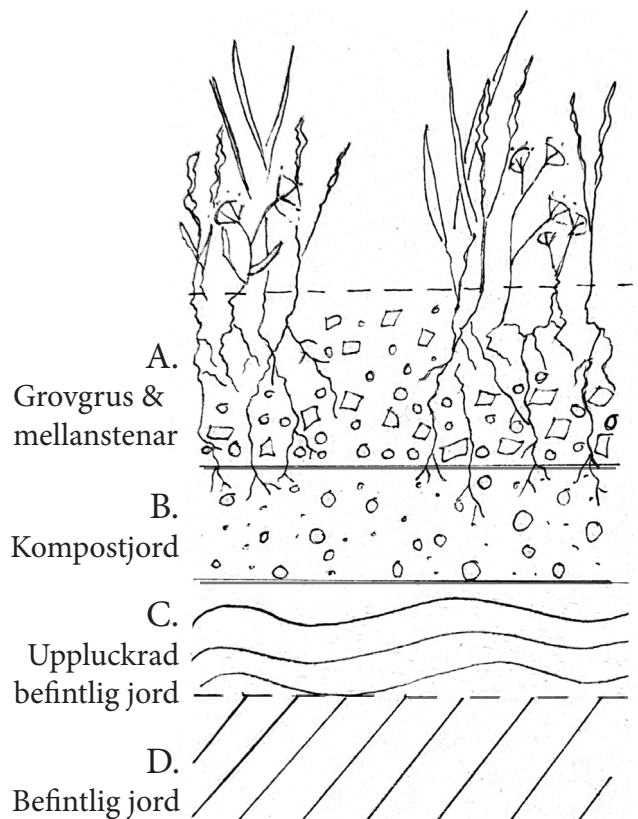
Konstruktionen av stäppträdgården kan skilja sig beroende på vem man frågar. Enligt Peter Korn (2012) konstruerar man en planteringen av tre lager ovanpå befintlig jordlager. Ett lager tidningspapper om det finns mycket ogräs på platsen. ett lager med fingrus eller grovsand ovanpå det och slutligen ett lager med grovgrus och mellanstenar. Plantorna planteras direkt ner i grovgruset och efter en bevattning vid planteringsstillfallet får plantorna på egen hand försöka nå vatten med rötterna. Växter som planteras med denna metoden får längre och kraftigare rötter och blir mer motståndskraftig mot torka än växter som planteras direkt i vanlig planteringsjord. En negativ effekt av det är att vissa växtindivider inte lyckas nå vatten och dör, varpå de byts ut mot nya exemplar i hopp om att dessa ska klara sig bättre.

Beth Chatto (2016) ger växterna en lättare start i livet. Den befintliga jorden luckras upp ungefär 60 cm, därefter tillsätts ett lager



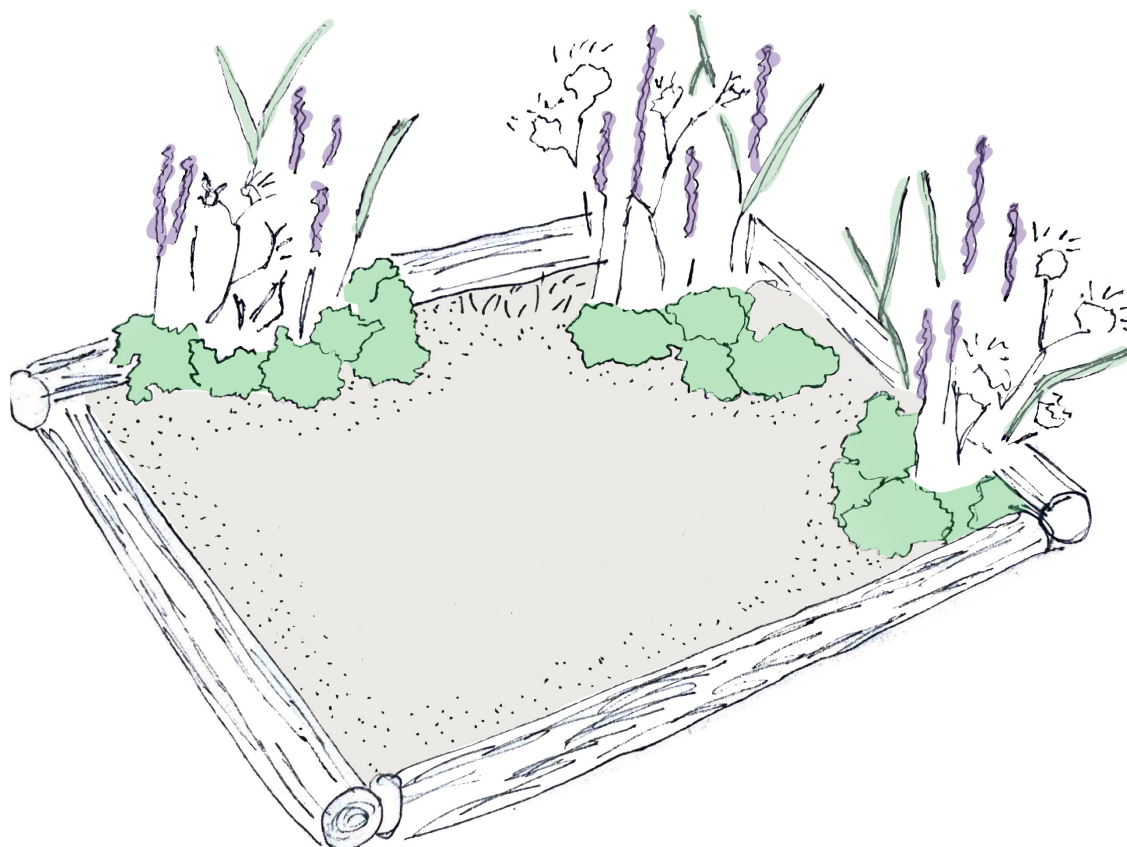
Figur 12. Peter Korn's metod, baserad på information från Korn (2012) bild: Max Bertilsson, 2024.

kompostjord, slutligen tillsätts ett lager med grovgrus och mellanstenar. Växterna planteras liksom i Peter Korn's metod direkt i gruslagret, men röttern kan snabbt nå kompostjorden och får tillräckligt med näring och fukthållande jord för att få en god start och möjlighet till tillväxt.



Figur 13. Beth Chattos metod, baserad på information från Chatto (2016) bild: Max Bertilsson, 2024.

Den största skillnaden mellan Peter Korns och Beth Chatts metod för att konstruera en stäppträdgård är att Korns metod skapar ett svårare levnadsförhållande för växterna vid etableringsstadiet, där växterna måste anstränga sig för att själva nå näring och vatten genom att få längre och starkare rötter. Jämför man med Chatts metod så ger kompostlagret växterna en lättare etableringsfas då de får tillräckligt med näring och fukt för att orka växa längre rötter som kan hantera torka längre fram (Korn, 2012; Chatto, 2016).



Figur 14. Exempel på stäppträdgård, bild: Max Bertilsson, 2024.

Xeriscaping

Xeriscaping är ett designkoncept där fokus ligger på att spara vatten. Med hjälp av specifika jordblandningar, växtval och planering av slänter kan man planera växtområden som inte behöver lika mycket vatten eller förlorar lika mycket vatten genom avrinning som andra grönområden. När man använder sig av xeriscaping i sin design är det viktigt att ta hänsyn till områdets geografiska riktning, syd- och västvända områden är mer utsatta för sol än nord- och östvända områden och kommer därför att förlora mer vatten genom vattenavdunstning. Att placera växter i de exponerade områdena skulle kräva mer vatten, men att placera klippformationer eller stendekorationer i dessa områden skulle värma upp området och resultera i vattenförluster. Strategiskt placerade träd kan skapa skuggor i utsatta områden och lösa en del av exponeringsproblemen (Wilson & Feucht, u. å.).

Skuggning från träd har stor inverkan på att sänka temperaturen och mildra urbana värmeöar, även om påverkan är störst närmast träden. Trädens skuggor hade en låg effekt på att sänka värmen på en större rumslig skala, att placera träden längs gatorna eller intill byggnader i stadsmiljöer skulle ha större effekt på att sänka temperaturen i sin direkta omgivning. Att placera ett stort antal träd i ett område skulle dock ha en betydande temperatursänkande effekt även på en större rumslig skala. Värt att nämna är vikten av att använda träd som klarar eller föredrar torra miljöer och mindre vattning än andra mer krävande träd (Chow och Brazel, 2012).

Branta slänter i planområdet förlorar vatten genom avrinning, ett sätt att lösa detta problem är att skapa terrasser i slänten för att stoppa vattenavrinningen. Det är viktigt att använda en fuktig konserverande jord med en balanserad blandning av sand, silt och lera, för mycket lera eller sand kommer att orsaka vattenförlust (Wilson & Feucht, u. å.).

Low impact development (LID)

Low impact development, LID, är en metod som används för dagvattenhantering genom att efterlikna naturliga processer. I ett naturlandskap skulle vattnet följa det lutande markmaterialet och samlas där det finns naturliga sänkor i landskapet. Här skulle växtmaterial och djur samlas och använda vattnet som en resurs. Samma princip kan designas och användas med LID (Coffman, 1997).

LID tar hänsyn till platsens naturliga attribut som sluttningar eller små kullar i sin utformning för att minska påverkan av dagvatten (Bolisetti, Eckart & McPhee, 2017). Genom att skapa en konstgjord version av det naturliga landskapet i en stadsmiljö, kan regnvattnet samlas upp och gynna den biologiska mångfalden. Med LID är målet att undvika att störa den naturliga miljön, och kontrollera vattenflödesriktningen med lutande markmaterial, och rena vattnet med hjälp av växtmaterial som till exempel vassväxter (Coffman, 1997).

Det finns olika versioner av LID från olika områden i världen. I Australien finns water sensitive urban design, WSUD, som fokuserar på att förbättra vattenkvaliteten och balansen och bevarandet av vatten. I Europa har vi sensitive urban drainage systems, SUDS, där fokus ligger på att efterlikna platsens ursprungliga utseende före utvecklingen i området och sägs vara mer hållbara än andra mer konventionella metoder. Grön infrastruktur, är inriktad på att implementera så mycket grönytor och växtmaterial som möjligt och att öka nyttan av dessa. Grön infrastruktur är ett användbart verktyg för dagvattenhantering, men har också ytterligare fördelar som att minska urbana värmeöar, förbättra luftkvaliteten, tillhandahålla livsmiljöer för vilda djur och öka de sociala värdena (Bolisetti, Eckart & McPhee, 2017). Exempel på vad som kan implementeras vid design för LID är gröna tak, biofilter, diken, och genomtränglig beläggning (CVC & TCR, 2010).

Regnträdgården är en del av LID-konceptet och ett effektivt sätt att leda regnvatten och samla det på en plats där det får fyllas på. Den tekniska definitionen av regnbäddar är att de är nedsänkta områden med växter, dit vatten i de omgivande områdena kan leda till och fyllas på. Men det kan också finnas andra bredare definitioner, t.ex. alla typer av design och attribut på en plats som kan leda eller samla vatten på vilket sätt som helst. Med den senare definitionen finns det gott om element i en trädgård som kan ses som attribut till en regnträdgård såsom växtbäddar, diken, sluttningar och genomträngliga trottoarer (Dunnet & Clayden, 2007). Ishimatsu et al. (2016) definierar regnbäddar som väl-dränerade, grunda sänkor i landskapet med ett djup av ca 1-3 meter, med växtmaterial som träd eller buskar planterade i dem. Det finns likheter med xeriscaping i hur regnträdgården är utformad för att minska vattenavrinning och vattenförluster genom att leda och samla upp den. Men den tydliga skillnaden mellan dessa två tillvägagångssätt är att med regnträdgård är avsikten att designa en trädgård där det finns mycket vatten, medan man med xeriscape designar ett område där det finns väldigt lite vatten och istället ett torrt och varmt område (Dunnet & Clayden, 2007).

Regnbäddar introduceras ofta i stadsmiljön som ett mindre miljöstörande sätt att hantera dagvatten jämfört med andra metoder som avloppsanläggningar. Även om detta sätt att hantera regnvatten har använts under lång tid genom historien, är användningen av det i de moderna stadsmiljöerna relativt ny. Det finns många fördelar med att anlägga regnbäddar i stadsmiljö, t.ex. att förhindra plötsliga översvämningar från dagvatten, hantera värmeöar och förbättra den biologiska mångfalden hos djurlivet i området (Kasprzyk et al, 2022).

Ekosystemen i urbana miljöer har påverkats negativt av att marken täckts med hårdgjord markmaterial som asfalt och stenplattor. Studier har visat att mängden dagvatten ökar på grund av klimatförändringarna och därmed

översvämningarna i stadsmiljöer. Med den ogenomträngliga asfalten som täcker marken i stadsområden saknar vattnet utrymmen att rinna av till. Tidigare har översvämningar i tätorter lösts med avloppsbrunnar i gatorna, men i takt med att översvämningarna ökar blir de överfyllda och saknar kapacitet att hantera den ökade vattenmängden. Jämfört med att installera fler avloppsanläggningar skulle det vara billigare att anlägga regnbäddar. Priserna tillsammans med de många fördelarna för den biologiska mångfalden och stadsmiljön har gjort regnbäddar till den rekommenderade bästa metoden för att hantera dagvatten i västländer som länder i norra Europa, USA etc. (Ishimatsu et al. 2016).

När du designar en regnträdgård är det viktigt att fokusera på mångfald i växter eftersom de är mest effektiva för att suga upp eller fånga upp överflödigt vatten. Lågväxande växter i en monokulturell miljö, såsom gräs som hålls lågt och underhållet, är i allmänhet inte lika effektiva när det gäller att hantera överskottet av vatten som planteringar med mångfald av växter. Högväxande naturalistiska planteringsmönster är effektiva för regnträdgårdar (Dunnet & Clayden, 2007). Det är också viktigt att se till att regnbäddarna har tillräckligt bra dränering så att vattnet inte samlas i mer än 36 timmar för att förhindra myggbildning i regnträdgårdarna. En effektiv design är att ha geotextil som täcker markmaterialet i vattenbäddarna och till exempel barkmull som täcker det, med finkornig kompost närmast gatunivån och ökar i grovlek ju närmare botten av bädden den kommer, på så sätt kommer marktäcket att ha mindre störning av dräneringsförmågan (Ishimatsu et al. 2016).

En variant av regnbäddar är regnrabatter som omger ett område och markerar slutet på utrymmet men också hanterar dagvattnet och ökar växtmaterialet i området. En plats som använder regnträdgårdar som avskiljare är Kviberg i Göteborg, som har placerat dessa runt en parkeringsplats. Denna användning av regnträdgårdar gör det möjligt att lösa många problem med en lösning.

Parkeringsplatsen har inte tillräckligt med utrymme för att rymma växtmaterial och ränninloppen kanske inte klarar av det ökade dagvattnet, men genom att placera regnbatten runt parkeringen istället för ett staket kommer det att finnas tillräckligt med utrymme för detta (Swedish Portal for Climate Change Adaption, 2018).

Cloudburst road

Cloudburst road är ett koncept där vägar är utformade för att leda bort vatten från högre punkter och byggnader ut till platser dit vattnet tillåts rinna av (SPCCA, 2018). Normala vägar är utformade med den högsta punkten längs mitten av vägen, och har den lutande mot kanterna där dess lägre vattenrännor är placerade. Syftet med detta är att designa bort vattnet från att samlas på vägen vilket skulle göra det problematiskt för fordon (AASHTO, 2018).

Denna design fungerar på plana vägar och med en måttlig mängd regn, men under omständigheter där dagvattnet ökar och risker för översvämningar i intilliggande byggnader kan städer dra nytta av att göra om sina vägar. Enligt Ishimatsu et al. (2016) ökar kraftigare nederbörd och risker för översvämningar med de nuvarande klimatförändringarna och ränninloppen som är utformade för att hantera en normal mängd dagvatten kan inte hantera dessa ökade mängder.

Cloudburst roads är utformad med den lägsta ytan längs mitten av vägen i en v-formation istället för på sidorna, och vägen leds från en högre punkt i staden mot ett lägre område där dagvattnet tillåts samlas. På så sätt leds dagvattnet på ett kontrollerat sätt bort från de områden där översvämningar skulle orsaka skador på byggnader och andra urbana element (Swedish Portal for Climate Change Adaption, 2018).

Många städer omformar stadsområden för att anpassa sig till dessa förändringar och Köpenhamn i Danmark är en sådan stad. Här har översvämningar tidigare skadat in-

tilliggande byggnaders källare då vattenrännan inte kunnat hantera den ökade mängden dagvatten. För att lösa problemet med det ökade dagvattnet anlades cloudburst roads som leder bort vattnet från bebyggelsen och ut i hamnområdet (Klimakvarter. u. å).

En annan stad som använder denna metod är Karlskrona, där de ränninloppen inte klarade av att ta hand om det ökade dagvattnet, och där det fanns låglänta områden som gjorde dem känsliga för översvämningar. Genom införandet av cloudburst roads minskades risken för översvämningar avsevärt (Swedish Portal for Climate Change Adaption, 2018).

Människa

Sommargator

Sommargata är ett koncept där delar av gator i tätorter stängs av för motordrivna fordon och öppnas upp för fotgängare och cyklister. Den här typen av projekt sker ofta under sommarmånaderna och kan dyka upp i olika skepnader (Esaiasson, 2019).

I Paris är vissa delar av gatorna längs floden Seines strand avstängda från bilar och förvandlade till en sandstrand där besökare kan koppla av i solen eller promenera i sanden (Pradel & Simon, 2012). I New York stängs flera km av gatorna i staden av för bilar på lördagar i augusti för att främja en hälsosammare livsstil, konstinstallationer eller liveframträdanden etc. (Cilliers et al. 2015). I Malmö finns en sommargata på Friisgatan där endast fotgängare och cyklister är tillåtna. Gatan fylls med tillfälliga planteringsbäddar, sittplatser i barer och caféer, kreativa sittplatser m.m. för att främja besökarnas möjligheter att komma och njuta på gatan (Malmö stad, 2008).

Användningen av sommargator är en metod som gör det möjligt för kreativa förändringar av gatan att tillfälligt ske och prova vad som skulle kunna fungera som förbättringar för området. Ett sätt att förbättra ett område är att anlägga tillfälliga planteringsbäddar med hjälp av stora krukor fyllda med växtmaterial som normalt skulle behöva grävas ner och påverka markmaterialet på ett mer destruktivt sätt än genom att bara placera en kruka ovanpå det intakta markmaterialet (Esaiasson, 2019).

Whitlow et al. (2011) skriver om effekterna av sommargatan i New York utifrån ett föroreningsperspektiv. De testade mängden partiklar vid trottoarkanten när fordonen stängdes av från Park Avenue under 3 veckor. Enligt deras studie förbättrade utestängningen av bilar under dessa veckor luftkvaliteten. Den visade att det fanns en betydligt mindre mängd av de fina partiklar som skulle släppas ut från fordon som körde på vägen, men för en större förändring av luftkvaliteten måste omgivande gator också stängas av.

Cilliers et al. (2015) skriver om den sociala och mänskliga aspekten av de tillfälliga grönområdena. De skriver om vikten av att utgå från de människor som faktiskt bor och besöker området. Detta påverkar också utformningen av grönområdena i området. Genom att skapa grönområden som människor i området skulle trivas med och anpassa till sin vardag skulle de lättare acceptera förändringarna i riktning mot grönområden. Genom att tillfälligt placera ut krukor, odlingslådor eller sittplatser etc. på en plats där det tidigare inte fanns och se hur människor i området reagerar på förändringarna kan man se vad folk gillar och ogillar. Detta är kopplat till utmaningen med att motivera de beslutsfattande att använda de trånga stadsområdena för att skapa ett grönområde. Rådet är att om människor tycker om och accepterar det tillfälliga grönområdet, gör det då till en permanent del av designen.

Stadsodling

Konceptet med stadsodling är att ta idén om jordbruk utanför stadsmiljön och föra in den i stadsområdena, omvandlad för att passa in i den urbana livsstilen. Stadsodlingen är inget nytt koncept, de tidiga byarna runt om i världen lämnade plats för odlingslotter i tätorterna och under tidsperioden 1880-1900-talet blev många europeiska städer, inklusive Stockholm, trädgårdsland i tätort en populär metod för att underlätta för de ekonomiskt utmanade invånarna att odla sin egen mat. Idén om stadsodling har kommit och gått genom tiderna, med en ökning av popularitet under miljörelserna på 1970-talet som gav vika för den tillväxt i popularitet som den har nått idag (Aurora, 2019). I dagens samhälle ses det som ett användbart verktyg för att förbättra miljön i urbana områden, öka ekosystemen och göra det lättare för invånarna att rädda sin ekonomi genom att odla sin egen mat i den urbana periferin (Nagase & Lundholm, 2021).

Odlingslådor

Odlingslådor är behållare fyllda med växtmaterial och andra trädgårdselement, hur stor denna behållare är beror på syftet med odlingslådorna och dess placering. Dessa behållare kan ses som miniatyrträdgårdar som placeras i en behållare och fyllas med växter som ätbara grönsaksväxter, blommande växter, buskar eller träd beroende på användaren och syftet med behållaren (Smith, 2022).

Det är en del av grön infrastruktur och används ofta i utrymmen där det av olika anledningar inte är möjligt eller gynnsamt med en större trädgård eller växtbädd. Sådana orsaker kan till exempel vara att det hårda materialet inte kan rivas i detta område, att det bara behövs växter tillfälligt i området eller att det helt enkelt saknas utrymme för en större växtmiljö (Esaiasson, 2019; Semeraro et al. 2021).

Koloniträdgårdar

Koloniträdgårdar är små tomter som privatpersoner i området kan hyra av staden och använda fritt under ledning av reglerna för det lokala koloniområdet. Dessa små tomter är ofta outnyttjade utrymmen i ett kluster av flera tomter placerade bredvid varandra. De används för att odla ätbara växter, men mer än bara för mat, dessa koloniträdgårdar används också för att odla olika blommande växter och som platser där människor samlas. Koloniträdgårdarna blir ett personligt rum i tätorten där den som hyr den kan designa hur hen vill och skapa sin plats i processen att skapa platser i en annars kollektivt ägd plats, vilket skapar en känsla av tillhörighet och identitet. Dessa koloniträdgårdar placeras ofta tillsammans, och de som hyr trädgårdarna hälsar på varandra och deltar i sociala normer som småprat och att lära känna varandra som små gemenskaper (Bell et al. 2016).

Koloniträdgårdar har en hög artrikedom och bidrar med flera ekosystem. Eftersom de ofta har blommande växter tillsammans med

grönsaker och örter har de flera olika arter av pollinatörer och livsmiljöer för en stor variation av ryggradslösa djur. De är också en bra födosöksplats för fåglar och ger mat i form av ryggradslösa djur, frukt och grönsaker. Valet av växter påverkade bipopulationen, att ha inhemska blommande växter i trädgårdarna som påverkades främjades bipopulationen mer än att ha exotiska växter (Speak, 2015).

Rikta solen - För skuggan

En ny trend inom stadsplanering är att generera energi från solen eller rikta solljuset till skuggiga områden dit solens strålar inte når, genom användandet av heliostater. Heliostater är stora speglar som placeras på en solbelyst plats och i syfte att spegla solljuset för att rikta det till en specifik plats. Platsen som heliostaterna vill lysa upp kan till exempel vara ett solkraftverk som behöver mycket ljus under lång tid för att generera energi från så mycket ljus som möjligt. Ett annat exempel är att rikta ljuset mot ett skuggigt stadsområde för att ge ljus eller för att förlänga områdets soltimmar. I staden Rjukan i västra Norge, har man använt heliostater. Denna stad ligger i ett bergsområde och fick endast en liten mängd solsken under perioden oktober-maj. Detta påverkade det sociala livet i staden, ekonomin och invånarnas hälsa. Det fanns idéer om att lösa situationen redan år 1913, men det var inte förrän 2013 som heliostater placerades på en bergssida. Spegelarna riktar ljuset mot ett torg i stadens centrum, som blir det enda solbelysta området i staden under den skuggiga tidsperioden (Zareba et al. 2022).

Ett annat exempel är Teardrop park på Manhattan, USA, där parken skuggades av den omgivande bebyggelsen. Heliostater placerades på taket av en byggnad för att sprida solljuset ner till parken (Mvvaic, u. å.). Ytterligare ett exempel är One Central Park i Sydney, Australien, där heliostater place-

rats ut för att reflektera solljus på ett annars skuggigt parkområde (Industrialdesign, u.å.).

En annan metod för att rikta solen är att använda fiberoptisk solbelysning. Detta är en metod där en receptor placeras på ett soligt område, till exempel på ett tak, där den tar emot solljuset på en solinsamlingsplattform och med hjälp av fiberoptiska kablar riktar solljuset så att det kommer ut från en ljusspridare. På så sätt kan skuggiga områden eller till exempel kontorsbyggnader utan mycket sol fortfarande få solljus (Joo Han et al. 2013). Den förlorar dock ljus i förhållande till det avstånd som ljuset behöver färdas från insamlingsplattformen till ljusspridaren. Det skulle inte heller vara lika effektivt under molniga dagar jämfört med när solen skiner starkt. Det har en hög initial kostnad att installera den, men att förlita sig på denna ljuskälla istället för en elektrisk skulle vara mer kostnadsbesparande i det långa loppet (André & Schade, 2002).

Strategier ur ett kritiskt perspektiv

Växter

Denna del av strategierna tog upp strategier som hade fokus på växter och hur man kan använda dessa för att öka den urbana biologiska mångfalden och för att tillhandahålla ekosystemtjänster såsom en förbättrad luftkvalitet. Gröna tak, gröna väggar och förstärkt grön infrastruktur över stadsområdena är effektiva metoder för att öka biologisk mångfald eftersom de ger mer växtmaterial som kan främja fler livsmiljöer för en mängd olika arter. Växter och växtmaterial har förmågan att absorbera vissa luftföroreningar som koldioxidutsläpp från bilarna. Att lägga till mer växtmaterial ger dock en ökad kostnad om man beaktar inköp och underhåll av växter eller gröna tak och väggar. Anledningen till den ökande kostnaden för tak och väggar (GSA, 2011) beror på att de gröna taken och väggarna ställer högre krav på hållfasthet på grund av tyngd som uppstår när dessa ytor används. Detta är något man måste hålla i åtanke när man diskuterar användandet av dem. En annan aspekt är att gröna tak behöver mycket vatten för att fungera korrekt. Taken utsätts för mycket sol och om inte de enda växterna som används är suckulenter kommer växterna att torka ut utan bevattning. Regnet kommer att bidra till bevattningen, men eftersom det regnar mindre under sommarmånaderna kommer det inte att räcka med bara regn som bevattningskälla. Kostnaderna för taken är högre jämfört med konventionella tak, även när de gröna taken tilldelar energibesparingar för byggnaden, förlängd livslängd av tak och hantering av dagvatten, skulle det fortfarande vara dyrare än ett konventionellt tak (Vijayaraghavan, 2016).

Men fördelarna med de gröna taken är starka skäl att överväga användandet av dem trots de negativa aspekterna som uppstår. När man diskuterar gröna tak är det därför viktigt att tänka på syftet. Om det är för att spara pengar och tillföra ett estetiskt värde till en byggnad, utan att vilja ha den extra förvaltning som följer, så kanske gröna tak

inte är rätt val. Men om syftet är att främja biologisk mångfald, minska luftföroreningar och minska buller och det finns en accept för ökat pris och förvaltningskrav, då kan det gröna taket vara ett korrekt val.

Liknande överväganden bör diskuteras när det gäller att lägga till grön infrastruktur i ett stadsområde. Att skapa gröna korridorer eller språngbräddor som tar upp värdefulla områden i stadsmiljön kan vara ett dyrt tillägg och skulle innebära mycket skötsel av dessa grönområden. Med tanke på att dessa områden skulle kunna användas för inkomstbringande byggnader eller miljöer kan ägaren av området förlora pengar på att använda dessa områden som grönområden. Därför är det viktigt att, som man måste göra med de gröna taken, fundera över syftet med att lägga till dessa grönområden.

Vatten

Stäppträdgårdar är en användbart strategi ur många perspektiv, men det finns också viss problematik med dem. En problematik har och göra med vegetation, beroende på hur man konstruerar växtbädden så kommer växterna ha svårare eller lättare att etablera sig. Finns olika sätt att anlägga den, tidigare i uppsats tas det upp exempel på hur Peter Korn och Beth Chatto anlägger sina. Enligt Korn (2012) blir stäppträdgården en relativt tuff miljö för nya växter i etableringsfasen eftersom växten själv måste kämpa för att nå vatten genom att skapa längre och kraftigare rötter. Detta kan innebära att en del av växterna som etableras inte klarar av detta, utan dör och måste bytas ut. Chatto (2016) konstruerar en växtbädd där växterna har lättare att etablera sig jämfört med Korns bäddar, genom att tillföra ett lager kompostjord under grovgruset, som ger växterna tillräckligt med näring och fukt för att klara av etableringsfasen bättre än annars. Så utifrån detta kan man säga att det kan vara svårt för växte att etablera sig i en stäppträdgård beroende på konstruktionen av växtbädden.

Regnbäddar är ett intressant koncept som kan förbättra dagvattenhanteringen samtidigt som det är bra för den biologiska mångfalden. Det finns dock några nackdelar med dem. Beroende på trädgårdens storlek kan de ta upp större eller mindre utrymmen. Att bygga en liten storlek tar mindre plats men kanske inte kan hantera kraftiga regn under extrema nederbördstillfällen och kan därmed orsaka översvämningar på gatorna. En större regnträdgård tar mer plats, men har potential för att hantera större vattenvolymer under dessa extrema händelser. Den initiala kostnaden för att skapa en regnträdgård kan dock vara dyr och priset kan ses som ett hinder för dem som funderar på detta, även om den med tiden blir kostnadseffektiv.

Vidare kräver regnträdgården tillräckligt med skötsel för att fungera korrekt och den måste fortsätta under hela trädgårdens livstid. Detta inkluderar att ta bort skräp, rensa ogräs och övervaka jorderosion. Om underhållet försummas kan regnträdgården bli mindre effektiv och kan till och med bidra till lokala miljöproblem (Dunnet & Clayden, 2007; Bak & Barjenbruch, 2022).

En annan viktig aspekt är att vattenavrinningen från gatorna kan föra med sig partiklar och kemikalier som kan förorena regnträdgården. Det kan vara tungmetaller, olja och bekämpningsmedel. Med tiden kan dessa föroreningar byggas upp i jorden och negativt påverka hälsan hos växter och organismer i regnträdgården (Bak & Barjenbruch, 2022).

Nackdelarna är viktiga aspekter att ta hänsyn till när man diskuterar regnbäddar, men fördelarna är också viktiga. Med rätt hantering kan många av nackdelarna förhindras eller minskas. Regnbäddarna kan inte hantera alla vattenproblem i en stad och det är viktigt att se dem som ett verktyg för att minska påverkan på resten av vattenhanteringssystemen. De är effektiva för att hantera översvämningar på gatunivåer eller i parker, men eftersom de tar upp plats måste man anse att de skulle vara mest använda

och effektiva. Att använda dem tillsammans med cloudburst roads för att leda bort vatten från byggnader eller känsliga områden till ett regnträdgårdsområde skulle vara en metod för att minska mängden regnbäddar som behövs för ett stadsområde. Men när det gäller cloudburst roads kan kostnaderna för att bygga om redan befintliga vägar också bli dyra. Om ett nytt område planeras skulle det inte vara en extra kostnad, men att göra om en redan befintlig gata tar både tid och pengar. Av denna anledning är det viktigt att överväga anledningen till att välja cloudburst roads. I Tåsinge Plads i Köpenhamn var det ständiga översvämningar efter att de lagt asfalt som markmaterial och förlitat sig på gatubrunnarna och deras rörsystem för att hantera dagvattnet. Brunnarna blev överväldigade av den stora mängden dagvatten och klarade inte av det. Deras lösning var att bygga en regnträdgård och en cloudburst road, och på så sätt leda bort vatten från byggnaderna och in i reservoarer som regnträdgården och ett hamnområde (Bravo, 2018; Klimakvarter, u.å.). För denna situation var cloudburst roads och regnbäddar en viktig förbättring som behövdes för att lösa den problematiska situationen.

Människa

Tillfälliga gågator på bilstråk, som gör dem till bilfria under en tidsperiod, är bra för att minska luftföroreningar och förbättra människors sociala och kulturella liv (Esaiasson, 2019; Cilliers et al. 2015). Att ta bort bilarnas tillgänglighet till ett område där det vanligtvis är tillåtet att komma åt kan dock ha vissa nackdelar. En sådan nackdel är att det kan påverka rörelsemönstren hos människor som bor i området eller har ett behov av att komma åt området ofta. Bilägare kan ha ett behov av att använda sina bilar när de lämnar sina bostäder och behöver därför ha en tillgänglig rutt för sina bilar, till och från byggnaden. Det kan också finnas ett behov av att parkera bilar längs gatan. På samma sätt kan rörelsehindrade få svårt att ta sig

fram om inte gatan är tillgänglig för bilar. Säkerhetsaspekter kan också påverka införandet av en sommargata eftersom tillgängligheten för till exempel polis och ambulansförare kan försvåras. En lösning på detta är att lämna tillräckligt med utrymme för att bilar ska kunna köra på gatan samtidigt som man sätter upp skyltar för att hindra bilar från att fortsätta köra i området, eller lämna luckor i den bilfria zonen för vägar till garage (Klein, 2015).

När det kommer till stadsodling finns det också viktiga aspekter att beakta. Användandet av odlingslådor kan vara ett effektivt sätt att föra växtmaterial till en plats utan att behöva påverka markmaterialet genom att gräva nya växtbäddar. Men odlingslådorna kan bli varma och torra snabbare än vanliga växtbäddar och kan kräva mer frekvent bevattning. Detta kan ha en negativ effekt på mängden tillgängligt vatten i områden som ofta drabbas av till exempel torka. Det är också en utmaning att vattna odlingslådor eftersom de lätt får antingen för mycket eller för lite vatten. Av denna anledning kan denna odlingsform kräva mer praktisk hantering än vanliga växtbäddar. Ett annat viktigt beaktande är tidsaspekten. Ska behållarna placeras permanent på en plats eller är det tänkta att vara placerade där under en begränsad tid, är det en årlig upprepning eller bara en engångsplacering? Om de är tänkta att placeras årligen under en begränsad tid, så behöver de förvaras någonstans när de inte är aktiva. Slutligen kan behållarna vara begränsade i storlek, vilket också begränsar valet av växter som ska placeras i dem (De Zeeuw & Drechsel, 2015).

Koloniträdgårdarna kan vara bra för stadsodling och till skillnad från odlingslådorna skulle de placeras permanent på en plats, påverkas inte i lika hög grad av torka eller för mycket bevattning som behållarna och de är inte lika begränsade i storlek som dem. En nackdel med koloniträdgårdarna är dock att de kan vara svåra att placera i stadsmiljön. Lediga ytor i stadsområden är ofta dyra, svåra att hitta och prioriterade för ekonomi-

Projektplatsen

När platsen valdes fanns det många potentiella projektområden att välja på. Platsen kunde exempelvis vara vid kustområdet längs havet, i den västra delen av staden där det byggs många nya stadsprojekt, i en park som Pildamsparken, mitt på ett torg där det rör sig många människor dagligen, och många andra platser.

Sandbinas naturliga miljö är som tidigare nämnt ett soligt öppet och sandtäckt område som regelbundet utsätts för störningar i form av exempelvis människor som rör sig över området och river upp sanden med skorna. Öppna militärfält kommer upp som exempel på användbara ytor. Där kommer solen lysa på och värma upp platsen, marken utsätts för mänsklig störning och jorden består mestadels av sand.

I en urban miljö hade en bra plats för bina varit exempelvis en öppen sandig yta i en park där människor rör sig ofta och det även finns gott om utrymme för att plantera de växter som bina använder som föda. En annan användbar plats hade varit en solig öppen gata där man placerar ut sandiga stäppträdgårdar som boplatser åt bina.

Men en urban miljö kan i många fall bestå av en stor mängd skuggtäckta områden från höga lägenhetsbyggnader. Trånga gator där man inte får plats med utsvävande projekt för att främja biodiversiteten. Som tidigare nämnts blir ofta utrymmen i urbana miljöer prioriterade för projekt där det finns ett ekonomiskt vinst av att genomföra projektet, och projekt för att främja biodiversiteten blir avnärmat på grund av brist på fria utrymmen i urbana miljöer, brist på ekonomisk vinst från grönområdesprojekt samt en brist på intresse för vild natur.

Detta gör att för en uppsats där målet är att undersöka hur man kan främja sandbin i en urban miljö, kan det vara användbart att undersöka hur detta kan ske i en miljö som egentligen inte täcker binas krav på livsmiljö, för att på så sätt se hur det kan bli i en verklig situation där man får ta den plats som erbjuds.

Den för uppsatsen valda platsen för omgestaltningen en relativt svår plats för bin att leva på. Den beskuggas av intilliggande lägenhetsbyggnader och det är ett stråk som dagligen används av bilar. Det hade varit lättare att använda ett soligt stråk där det endast är pedestranter som rör sig längs stråket och där det är lätt att anpassa platsen för att främja sandbin. Men platsen som valdes har valts just därför att den är svår att anpassa, för att påvisa hur ett projekt där man främjar sandbin kan anpassas efter hur det kan vara i en vanlig urban miljö, istället för en perfekt miljö.

En annan viktig anledning till platsen är dess närhet till skolan på Friisgatan. Då skolbarnen ser sandbin och får information om dem dagligen då barnen rör sig i området kan en större förståelse och acceptans för bin i ens omgivning skapas, vilket kan främja fler projekt med fokus på biodiversitet i urbana områden.

En viktig aspekt att ha i åtanke när man utformar urbana områden för att främja sandbin är att sandbina vill ha det torrt och varmt. Samlas det för mycket dagvatten där bina gräver sina bon kan de drunkna. Därför är det viktigt att antingen välja en plats med naturlig avledning av dagvatten exempelvis i form av lutning eller naturligt markmaterial där vattnet kan sjunka undan eller en plats med tillräckligt bra tillsatt dagvatten hantering. I denna uppsats har det lagts till strategier för att hantera dagvatten genom low impact development (LID), regnbäddar och cloudburst roads. Dessa är alla effektiva och användbara verktyg för att undvika att dagvatten samlas upp på sandbinas habitat.

Friisgatan

Bilden nedan visar hur projektområdet ser ut i dagsläget, innan förändringar för att främja sandbin har införts. På platsen finns ett stråk för bilar samt stråk för pedestrianer runtom kring bilstråket. På den södra sidan finns ett bostadskomplex och på den norra sidan finns Möllevångsskolan. Bilden visar hur platsen beskuggas av den södra byggnaden och hur bilarna tar upp plats på mittenstråket. Bilden visar även vilka lignosarter som finns inom projektområdet. Bildens syfte är att visa hur platsen kan se ut i dagsläget, som ett urklipp ur verkligheten.

Friisgata är ett stråk i centrala Malmö. Den är placerad mellan Folkets park i den östra, och köpcentret Triangeln i väster. Stråket förbinder dessa två byggnader och fungerar som en viktig infrastruktur för fotgängare och cyklister. Det finns även en grundskola vid Friisgatans östra ände (Google maps, 2024).

Den västra änden av Friisgatan, är en del av projektet "Sommargata" från Malmö stadskontor. Projektet är ett initiativ där flera stråk på olika platser i staden görs om till gågata under årets sommarmånader. Friisgatans sommargata är planerat att bli en permanent gågata hösten 2024, och gatuutformningen är planerad att anpassas med ny trottoar, fler sittplatser och soptunnor samt nya lampor (Malmö 2024).

Stråkets anslutning till Folkets park gör det till ett intressant stråk för projekt att arbeta vidare med. Det finns bland annat planer på att skapa en längre sommargata genom hela Friisgatans längd, och där igenom skapa ett fortsatt parkstråk

Den del av Friisgatan som detta examensarbete fokuseras på är den östra änden vilken är 90 m lång. Denna del av stråket mynnar

- 1 Tilia x europaea
- 2 Ginkgo biloba
- 3 Gleditsia triacanthos 'Green Glory'
- 4 Prunus sargentii
- 5 Salix caprea 'Pendula'
- 6 Populus tremula
- 7 Populus nigra 'Italica'

Figur 15. Friisgatan idag, bild: Max Bertilsson, 2024.

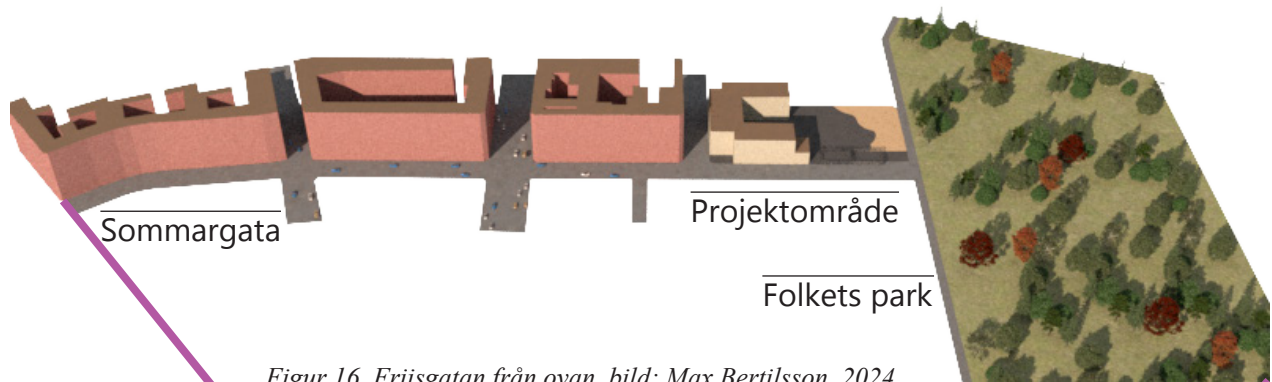
- A. Lägenhetsbyggnad
- B. Befintligt bilstråk
- C. Möllevångens grundskola



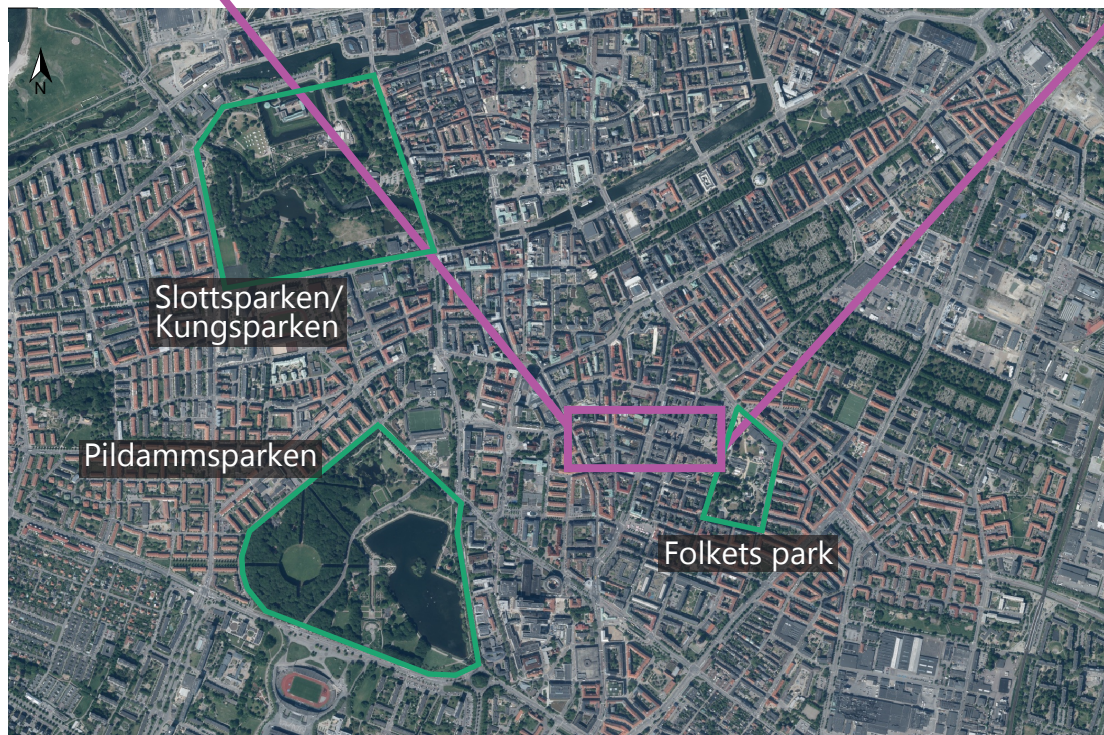
ut vid Folkets park, och har Möllevångens grundskola på norra sidan, och ett stort bostadskomplex på södra sidan av stråk (Google maps, 2024). Det är 17 m mellan bostadskomplexet och skolbyggnaden, med 11 m bilväg och 3 m gångator på båda sidor om bilvägen. Längs stråket finns tre parkeringsfickor och det är även tillåtet att parkera på resten av stråkets sidor. I slutet av bilvägen finns en vändplats i rund form. Byggnadskomplexet på södra sidan har en underjordisk parkeringsplats.

Bilden nedan visar var projektområden finns geografiskt i Malmö stad. 3D-moduleringen av byggnaderna längs stråket ska bidra med en känsla av hur Friisgatan stråket kan se ut och upplevas. Den visar även projektområdets närhet till den befintliga sommargatan och parkområdet Folkets park. Kartbilden visar utöver projektområdets geografiska placering även dess närhet till grönområden i staden.

Friisgatan



*Figur 16. Friisgatan från ovan, bild: Max Bertilsson, 2024.
Karta: Lantmäteriet, 2024.*



Vald omgestaltning

De sandbin som uppsatsen fokuserar på har alla liknande krav om man bortser ifrån födoresurserna. De kräver alla varma, soliga, öppna sandtäckta områden som är torra. Om det regnar måste vattnet snabbt kunna röra sig bort från biets häckningsområde, annars kommer deras bon översvämmas och bina drunkna (Jakobsson, 2018; Karlsson & Larsson, 2011). Området de vistas i behöver utsättas för mänskligt orsakade störningar som till exempel att man promenerar frekvent eller att man river upp marken med maskiner eller grävning.

Bina kräver att deras födoresurser är nära deras bon, men separerade från pollinatörer. Som tidigare nämnts är det närmaste rekommenderade avståndet 75 cm till 250 m från deras bon. Detta avstånd kan dock bli längre om födoresurser placeras nära varandra på en längre sträcka (Westrich, 1996).

För att omgestalta stråket och skapa en plats som kan efterlikna sandbinas naturliga livsmiljöer har en del av de strategier som tagits upp i uppsatsen varit användbara.

Sandbinas habitat i gestaltningsförslaget är en 16 kvm stäppträdgård som ska vara tillräckligt torr och sandig för att bina ska trivas. Den består av fyra lager, översta är ett 60 cm djupt lager med sandblandad jord där bina kan gräva sina bon. Under sandlagret finns ett lager med säckväv vars uppgift är att hålla sandjorden på plats men ändå släppa igenom dagvatten. Därefter finns ett lager öppet förstärkningslager med biokol som ska fånga upp en del av de kemikalier som kan följa med dagvattnet. Underst finns ett lager med öppet förstärkningslager och en dagvatten stamledning som ska leda bort dagvatten som samlas upp i det nedre lagret. De olika lagren har hög genomsläpplighet för vatten och är sammansatta för att motverka att dagvatten samlas upp i det övre sandjordslagret där bina behöver ha en torr miljö för sina bon. För att ytterligare motverka uppsamling av dagvatten är habitatet utbredd under marken. Inspiration för modellen har hämtats från BGG-modeller i

Edge hadbok för blågröna system (Thynell & Fridell, 2019).

Det kommer behövas införas en del skötsel för stäppträdgården i form av spatial störning i sanden genom exempelvis krattning eller att låta folk promenera på området.

Man kommer även behöva rensa bort ogräs och motarbeta att sanden blir överbevuxen (Jacobsson, 2018).

Ovan mark är habitatet omslutet av trästockar som ska förstärka känslan av vildnatur. Det ska även finnas en del vegetation i habitatet för att förstärka det estetiska värdet av habitatet och undvika att det ser ut som endast en sandlåda.

För att säkra matsresurser för sandbin kan en blandning av strategier användas. Taken på de omgivande byggnaderna är platta, och lämpade för att skapa gröna tak. Den variant av gröna tak som vore mest användbar är den intensiva, då den kan ge födoresurser till sandbin eller till dess konkurrenter. Som nämnts tidigare är det viktigt att minska risken för konkurrens om de växter som utgör sandbins föda. Men för denna uppsats

har information om byggnaders förmåga att hantera vikten, av intensiva gröna tak, inte samlats in. Det finns en risk att taken vikt-mässigt endast kan hantera extensiva gröna tak, eller i värsta fall inga alls. Beroende på vilken variant man använder ökar vikten om de gröna taken ökar (Drozt, 2019).

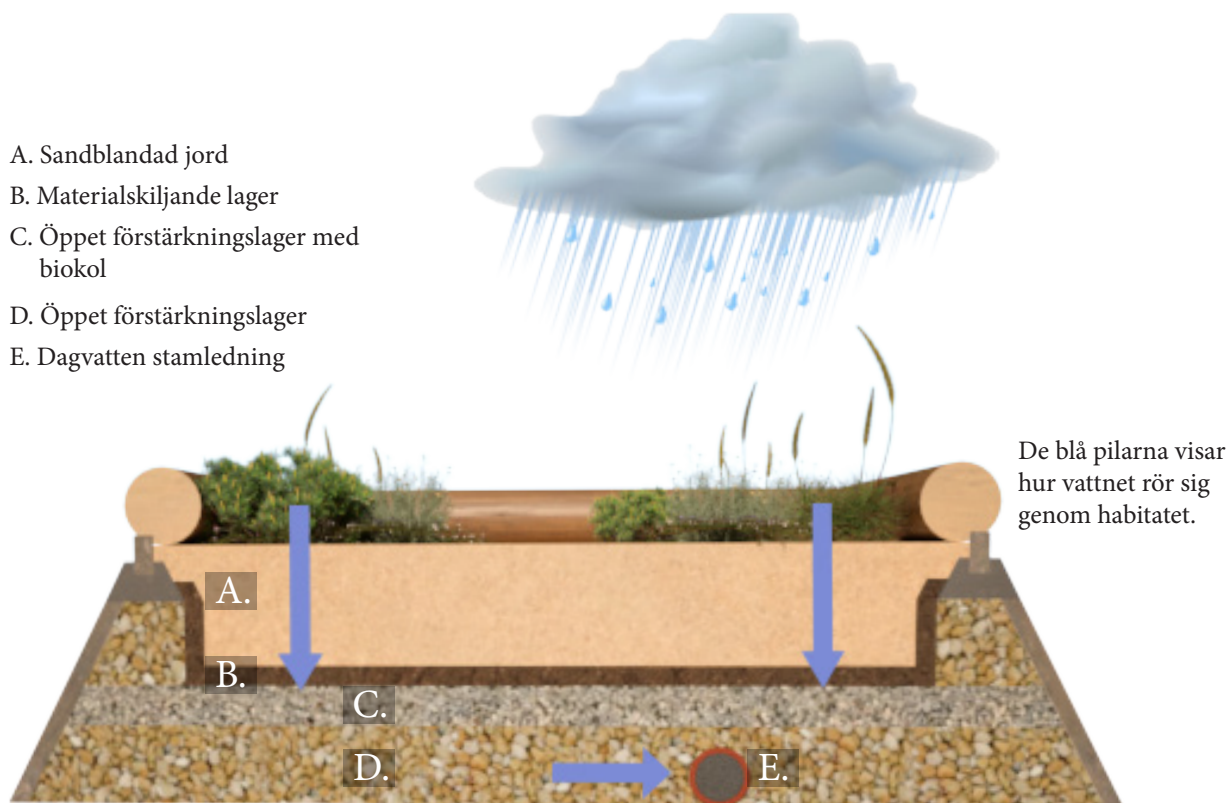
Varje art av sandbin är aktiva under olika månader:

- Slåttersandbi: juni-juli
- Guldsandbi: juni-september
- Klocksolbi: juli-augusti
- Dådresandbi: juni-juli

Det behövs därför säkerställda födoresurser för sandbina under månaderna juni-september. Skolan på norra sidan av projektområdet kräver framkomlighet för bilar från slutet av augusti till början av juni då skolan är aktiv. Detta kan innebära att framkomligheten för bilarna är mindre viktig under tidsperioden juni-augusti. Utifrån denna föreställning skulle det kunna vara möjligt att stänga av stråket för bilar under denna tidsperiod.

Det skulle också vara möjligt att på stråket

- A. Sandblandad jord
- B. Materialskiljande lager
- C. Öppet förstärkningslager med biokol
- D. Öppet förstärkningslager
- E. Dagvatten stamledning



Figur 17. Sektion av bihabitat, baserad på information från Thynell & Fridell (2019), bild: Max Bertilsson, 2024.

placera odlingslådor, fyllda med växter som sandbin behöver, och på så sätt skapa en sommargata där endast cyklister och fotgängare är tillåtna. En förutsättning för förslaget är att odlingslådorna tas bort när binas aktiva period är över så bilarna återigen har tillgång till gatan.

En utmaning för detta projekt är dock att större delen av projektytan är beskuggad. Det höga bostadskomplexet på södra sidan av gatan blockerar solen att belysa området under större delen av dagen. Detta skapar en miljö som är skuggtäckt och något kallare än vad ett solbelyst område skulle vara. Ett sådant habitat skulle inte vara lämpligt för sandbin, eftersom bina och de växter de samlar pollen i från, kräver ett varmt och solbelyst område. För att lösa detta problem och skapa en mer lämplig livsmiljö för sandbin, kan heliostaterna vara en lösning

(Zareba et al. 2022). En annan lösning kan vara att använda antingen UV-lampor placerade ovanför odlingslådorna (Rai et al. 2021) eller att använda fiberoptisk solbelysning som riktar solljuset från receptorer ned till stråket och odlingslådorna (Joo Haan et al. 2013). I gestaltungsförslaget används UV-lampor hängande över stråket.

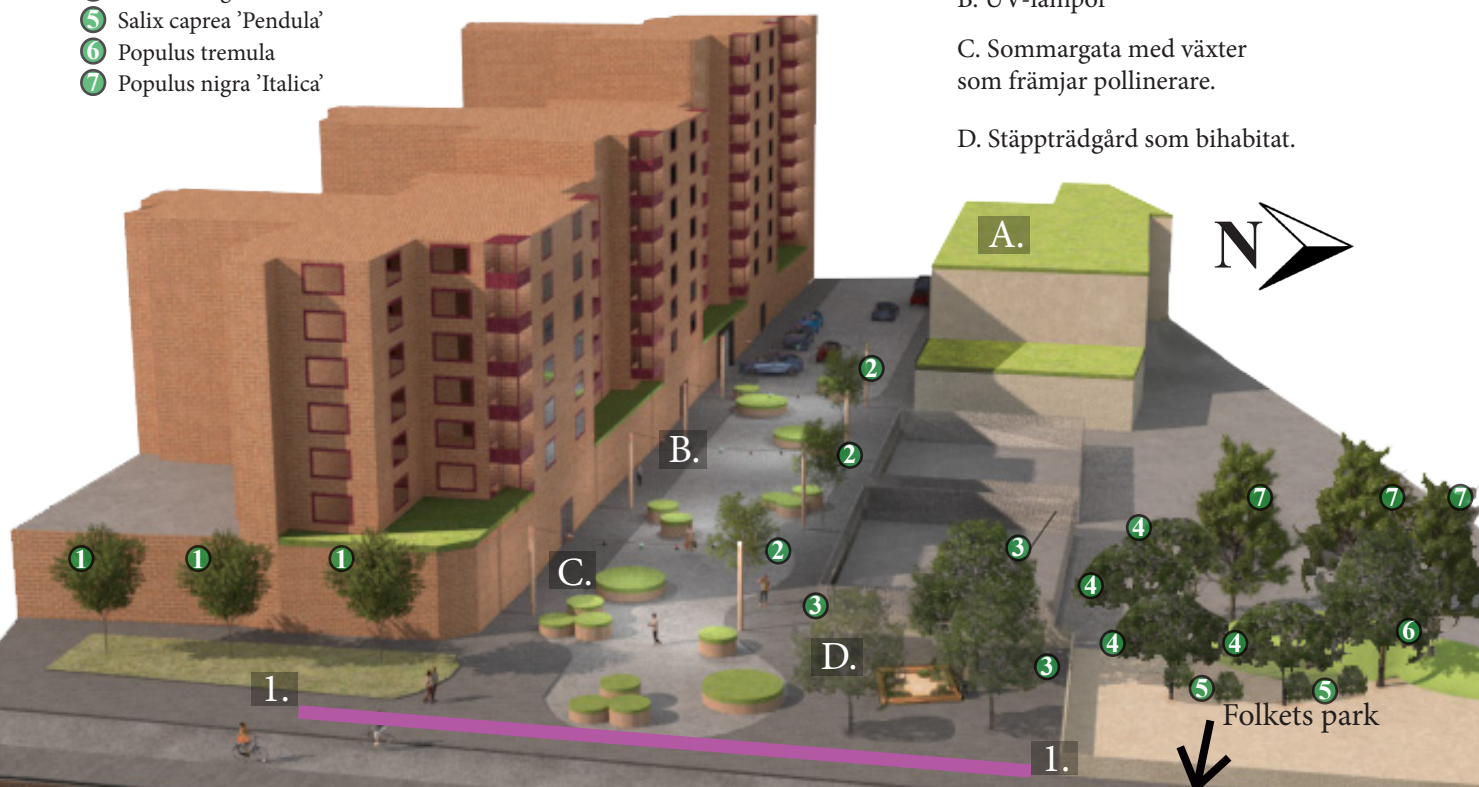
Strategier som har använts i visualiseringen nedan lyfts fram djupare både tidigare i texten och i resultatdelen längre fram och tas därför endast upp kortfattat här: För att tillgodose sandbinas med föda används intensiva gröna tak på låga omkringliggande tak samt avänds en sommargata med portabla odlingslådor med växter som bina kräver som pollenresurser. Uv-lampor används för att motverka beskuggning från intilliggande byggnader. En stäppträdgård anläggs för att skapa en plats där bina kan gräva sina bon.

1. Elevation, tas upp på s. 44.

- 1 Tilia x europaea
- 2 Ginkgo biloba
- 3 Gleditsia triacanthos 'Green Glory'
- 4 Prunus sargentii
- 5 Salix caprea 'Pendula'
- 6 Populus tremula
- 7 Populus nigra 'Italica'

Figur 18. Översikt omgestaltning, bild: Max Bertilsson, 2024.

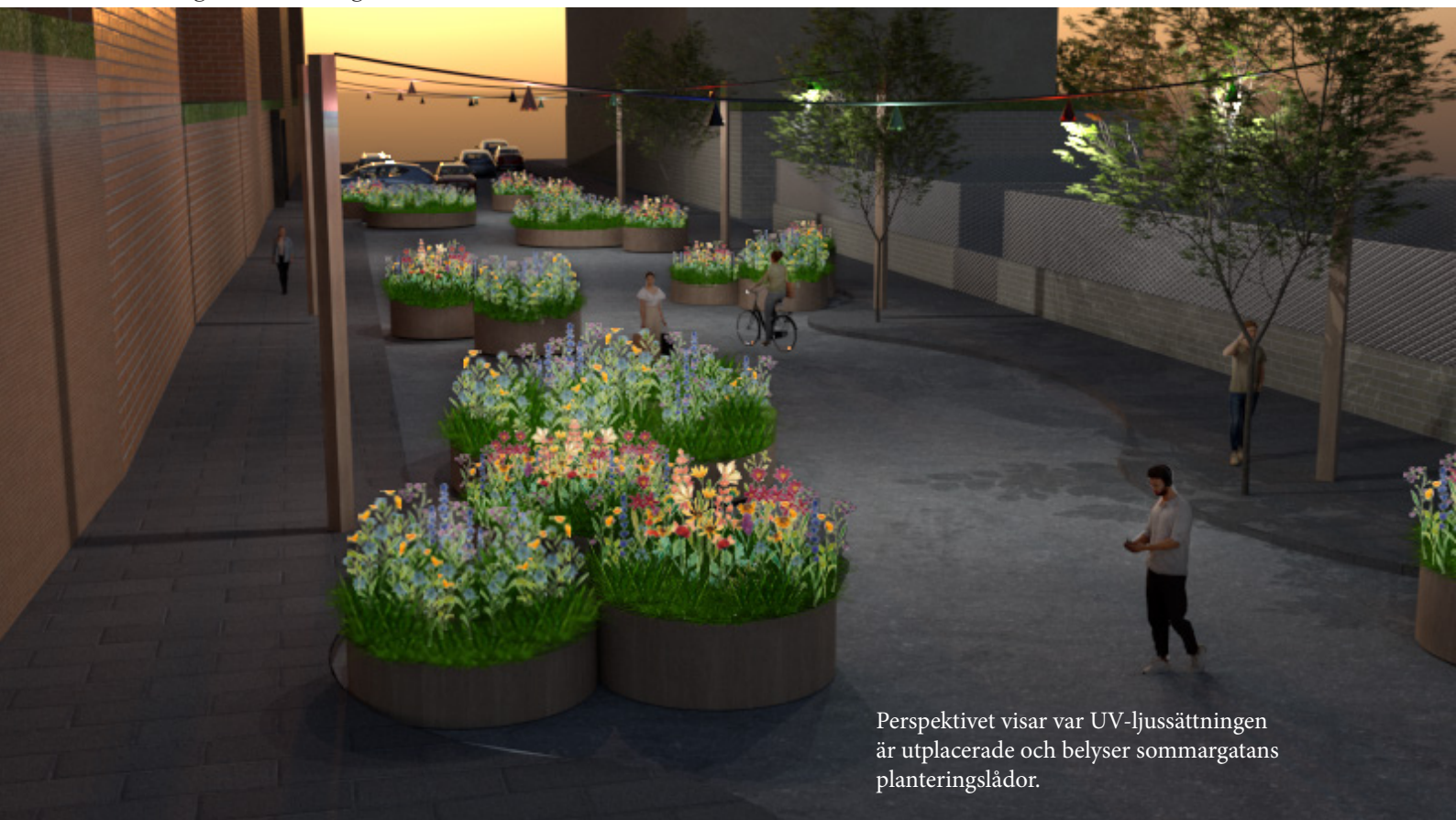
- A. Gröna tak
- B. UV-lampor
- C. Sommargata med växter som främjar pollinering.
- D. Stäppträdgård som bihabitat.





Perspektivet visar hur det kan se ut på stråket med habitatet och när sommargatans planteringslådor är utplacerade.

Figur 19. Bihabitat, bild: Max Bertilsson, 2024.



Perspektivet visar var UV-ljussättningen är utplacerade och belyser sommargatans planteringslådor.

Figur 20. Sommargatan, bild: Max Bertilsson, 2024.

Det mänskliga Perspektivet

Stäppträdgården kan bidra med att förstärka platsens estetiska värde med dess vegetation och dess trästockar runt om den ger ett avbrott i det hårda markmaterialet som annars finns på platsen. Tillförandet av naturliga material kan bidra med fascination och en ökad återhämtning för människor (Kaplan & Kaplan, 1989). Även om stäppträdgården inte är framtagen för att förbättra hanteringen av dagvatten kan den ändå bidra med detta genom att en del av dagvattnet samlas upp i dess nedre lager och leder undan det via stamledningen för dagvatten där och på så sätt avlasta andra dagvattenintag (Thynell & Fridell, 2019; Bravo, 2018). Stäppträdgården kan också vara en lekfullt element i den urbana miljön som människor kan interagera med (Bravo, 2018).

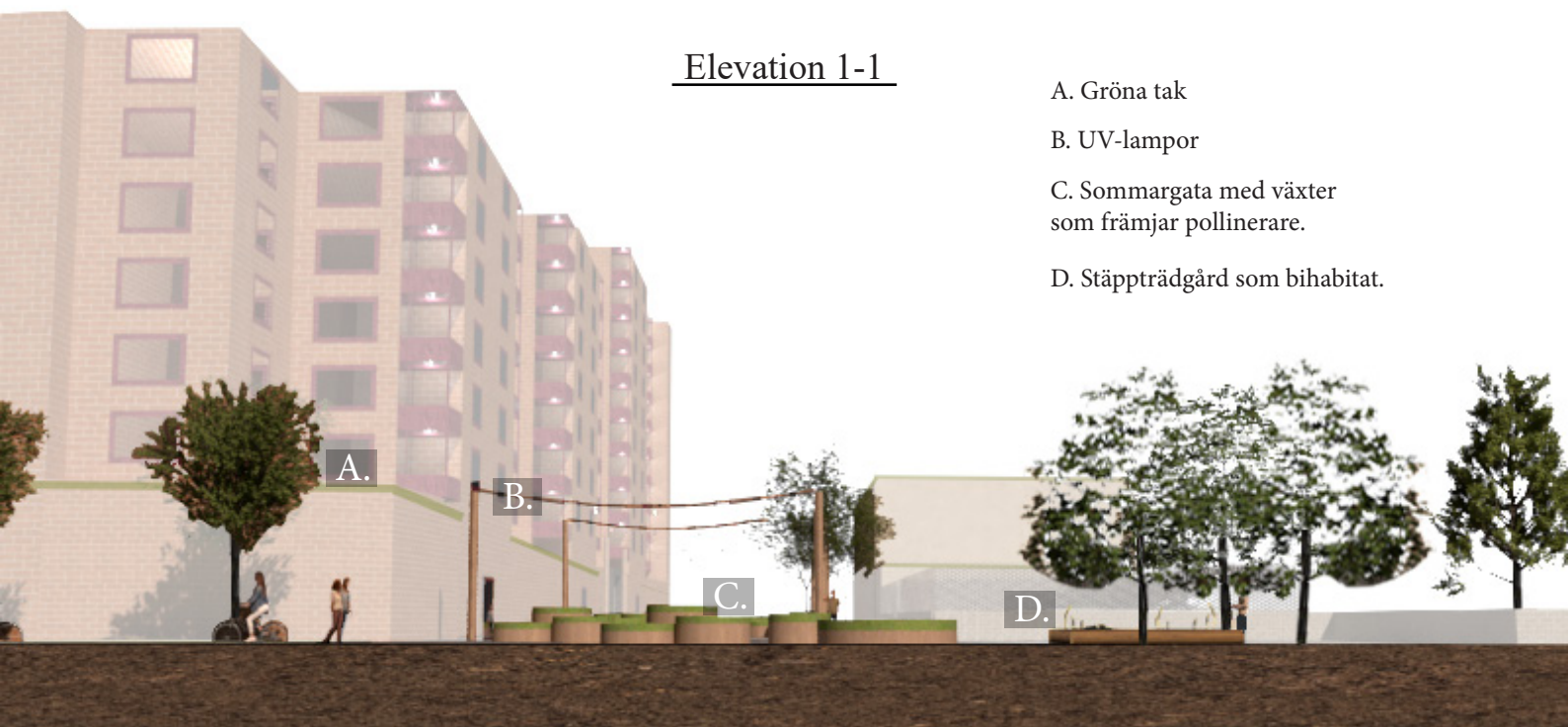
Användningen av gröna tak är ett verktyg som kan användas för att isolera byggnaderna för att sänka energikostnaderna och för att minska värmeläckage, vilket skulle motverka värmeöar i stadsmiljön. Dessutom skulle de gröna taken förbättra luftkvaliteten

i omgivningen. Plantering av vintergrönt växtmaterial kan också bidra till att förbättra luftkvaliteten även under vintermånaderna.

Att stänga av gatan för bilar och lägga till odlingslådor öppnar upp gatan för fotgängare och cyklister och skapar en trygg miljö för dem. Denna del av stråket blir en sommargata med en odlingslådor fyllda med blommande ängsväxter som bidrar till stråkets estetiska värde och bidrar med en harmonisk och lugnande effekt på människor (Kaplan & Kaplan, 1989). Att skapa en sommargata i östra änden av Friisgatan och samtidigt ha en sommargata i den västra änden skulle kunna ge en känsla av att gå i en park, en förlängning av Folkets park. Det skulle också kunna stödja diskussionen om att omvandla de mellersta delarna av stråket så hela Friisgatan blir en sommargata. Positiva effekter av att ha en sommargata skulle kunna vara att det kan stärka det sociala och kulturella livet i stadsmiljön. Som man har märkt på andra sommargator som den på västra delen av Friisgatan, tenderar besökarna att stanna till för en paus på barerna på stråket eller slå sig ner på gatubänkarna för att umgås (Esaiasson, 2019; Malmö stad, 2008).

Elevation 1-1

- A. Gröna tak
- B. UV-lampor
- C. Sommargata med växter som främjar pollinerare.
- D. Stäppträdgård som bihabitat.



Figur 21. Elevation, bild: Max Bertilsson, 2024. 44/59

Den nya sommargatan i den östra delen av stråket skulle kunna få liknande sociala och kulturella effekter.

Ekosystemtjänster

Det finns flera positiva effekter av omgestaltningen utifrån ett ekosystems perspektiv. De ekosystemtjänster omgestaltningen kan påverka är Stödjande, kulturella och reglerande tjänster, men eftersom stråket inte bidrar till att ge varken energi, mat, vatten eller andra former av resurser som vi människor kan använda, påverkas ingen av försörjningstjänsterna (Boverket, 2023). Omgestaltningen av Friisgatan påverkar följande tre tjänster:

Stödjande tjänster



Biologisk mångfald

Det främjar och stödjer en mängd biarter och tillhandahåller födoresurser för andra pollinatörer



Ekologiskt samspel

Att främja mångfald av pollinerande insekter bör också gynna fåglar som äter sådana insekter.



Livsmiljöer

Stäppträdgården och odlingslådor utgör livsmiljöer för fyra sandbiarter.



Naturliga kretslopp

Vattnet kan samlas i stäppträdgården och antingen avdunsta eller sjunka djupare, vilket tar med sig näringsämnen.

Kulturella tjänster



Mentalt välbefinnande

Natur är fascinerande för oss människor och har en lugnande effekt (Kaplan & Kaplan, 1989).



Kunskap & inspiration

Att se bin och deras habitat kan informera människor om dem och inspirera till fler sådana projekt.



Social interaktion

Liknande sommargator har främjat mer socialt beteende och interaktion (Esaiasson, 2019).

Reglerande tjänster



Reglering av lokalklimat

De gröna taken kan minska effekterna av värmeöar (GSA, 2011; Kasprzyk et al, 2022).



Skydd mot extremväder

Gröna taken och stäppträdgården samlar eller bromsar dagvatten, minskar risken för översvämningar (GSA, 2011; Kasprzyk et al, 2022).



Luftrening

De gröna taken och odlingslådor motverkar luftföroreningar och förbättrar luftkvaliteten (GSA, 2011).



Rening och reglering av vatten

Vattnet saktar ner och samlas på gröna tak och i stäppträdgården, det förekommer också en viss partikelfiltrering (GSA, 2011; Kasprzyk et al, 2022).



Pollinering

Sandbins livsmiljöer och födoresurser (och andra pollinatörer) främjar pollinering av blommande växter i området (Henriksson, 2014; Lindman, 2013).

Figur 22. Symboler ekosystemtjänster, bild: Boverket, 2023.

Diskussion

Förändringarna för Friisgatan skulle innebära positiva förändringar för både sandbin och människor. De strategier som används för att skapa livsmiljöer för sandbin kan förbättra stadsmiljön, förbättra luftkvaliteten genom ökad mängd växtmaterial, och skapa en intressant sommargata där människor kan promenera. De gröna taken och stäpp-trädgården kan också bidra med att avlasta dagvattenhanteringen.

Det finns dock vissa nackdelar med denna omvandling. En uppenbar sådan är att framkomligheten för bilar förhindras under 3 månader. I det skick som stråket ser ut just nu står många bilar parkerade längs stråket. Användarna av parkeringsytorna kan vara personer som behöver nå skolområdet eller bostadshusen i området.. Att göra om stråket till en sommargata under månaderna juni-augusti kan ha negativa effekter för människor som behöver använda stråket för parkering. Även om läsåret är slut finns det en förskola i skolbyggnaden under varje lovperiod (Malmö stad, 2024). Det innebär att människor fortfarande skulle behöva tillgång till skolområdet under de månader då sommargatan är aktiv. Det borde dock inte vara lika många barn som går till förskolan under sommaren som under läsåret, vilket gör att trycket på parkeringsytorna inte blir lika stort. Det saknas information om vilka grupper som använder gatan mest för parkering. Det är därför svårt att veta om de som parkerar där är de som behöver ta sig till skolområdet eller om det finns andra grupper som behöver parkeringsplatserna. Huruvida det skulle behövas parkeringsplatser under månaderna juni-augusti kan därför bara baseras på spekulationer.

Om man utgår ifrån hypotesen att en sommargata inte skulle vara ett problem för bilägarna och människorna som bor i grannskapet, skulle denna strategi vara en bra lösning för att säkerställa födoresurser för sandbin under den period de är vakna och har ett behov av att samla mat. Genom att

placera flera odlingslådor över ett stråk skapas en slags äng som även kan användas för andra pollinerande insekter. Vill man även främja fågel populationen kan man exempelvis införa frukt- och nötträd och buskar till sommargatan.

Att införa sommargata på Friisgatan har flera synergier med mänskliga behov, vilket har setts i andra fall av användning av sommargator, och är därför en av de bättre och mer användbara strategierna i uppsatsen. När det gäller placering av sommargator i tätorter, finns det dock ett behov av att överväga om det är möjligt att minska tillgängligheten för bilar utan att skapa alltför stora infrastrukturella problem. Exempelvis skulle det vara problematiskt om åtgärderna placeras på viktigt och högtrafikerat stråk som till exempel Nobelvägen eller Amiralsgatan i Malmö. Men för mindre trafikerade stråk där bilhastigheten redan är låg eller till och med i gångtempo kan det vara värt att överväga om det går att sommargata i området.

Något annat att tänka på är att området är skuggigt under större delen av dygnet, vilket gör att det inte är förenligt med det växtmaterial som används som föda för utvalda pollinatörer. En lösning kan vara att antingen använda UV-lampor, heliostater eller att använda fiberoptisk solbelysning. Heliostaterna skulle rikta solen genom speglar ner på det skuggiga stråket och skapa en mer kompatibel miljö för växterna. Heliostaterna kan dock vara tunga och det är inte garanterat att de omgivande byggnaderna skulle klara av dessa extra vikter. De kan också vara känsliga för starka vindar och kan i värsta fall falla omkull av vindarna. Den fiberoptiska solbelysningen skulle också behöva placeras inte alltför långt bort från stråket för att inte förlora ljus under reseavståndet från solinsamlingsplattformen till ljusspridaren. Det är inte lika effektivt om solljuset är täckt av moln som det skulle vara om det var klart solljus (André & Schade, 2002). Detta gör heliostater eller UV-ljus till ett mer användbart alternativ för detta projekt.

De blommande växterna som används som

födoresurser för sandbin och för andra pollinatörer odlas i odlingslådor som är placerade på sommargatan och på de gröna taken på de omgivande byggnaderna. Odlingslådorna använder cylinderformade behållare i olika storlekar för att ge ett mer dynamiskt och lekfullt uttryck till stråket. Dessa behållare skulle kräva mer bevattning än vanliga växtbäddar eftersom behållarna värms upp snabbare. Med denna typ av utformning ökar risken för övervattning eller torra. Det skulle därför kräva viss skötsel för att säkerställa en jämn nivå och detta skulle kunna öka kostnaderna för odlingslådorna. Begränsningarna av behållarstorlekarna borde inte vara ett problem för de växter som behövs för dessa pollinatörer.

Att använda odlingslådor på urbana platser, även utan att ha en sommargata, är en användbar strategi för att implementera mer växtmaterial i områden där de av olika skäl inte går att blockera stråket för att skapa nya växtbäddar. Det kan fungera för situationer där du vill lägga till växter på ett stråk men bara under en kort tidsperiod, eller om budgeten för projektet är begränsad. Odlingslådorna har goda synergier med människor genom att till exempel förbättra luftkvaliteten och skapa en mindre stressig miljö. Jämfört med sommargatan är odlingslådor lättare att implementera i olika områden i stadsmiljön eftersom de inte kräver att stråket stängs av, eller om man inte vill störa infrastrukturen.

De gröna taken på de omgivande byggnaderna placeras i modellen utan någon utredning av om huruvida byggnaderna klarar den extra vikten eller inte. För en mer exakt placering av gröna tak krävs ytterligare analys. Att använda gröna tak på byggnader som klarar vikten av dem kan dock vara en användbar strategi. Genom att placera gröna tak på olika byggnader runt om i staden kan vi skapa en grön korridor för olika arter att färdas genom. Dessutom har de stora synergier med människor och kan betraktas som ett viktigt verktyg för att skapa miljövänliga byggnader eftersom de minskar värmeläckage och kan hjälpa till med dagvattenhan-

teringen. De förbättrar också luftkvaliteten och minskar risken för urbana värmeöar.

Stäppträdgården kan vara ett bra habitat för sandbin eftersom den tillför en torr och sandig område i den urbana miljön. Den som finns med i förslaget är en nergrävd variant med lager som har god genomtränglighet för vatten, vilket gör att denna variant har en god förmåga att hantera dagvatten och undvika att det samlas vatten vid binas nergrävda bon. Ett tidigare förslag för uppsatsen var en upphöjd variant där det inte hade lagts ner lika mycket funderingar på hur vattnet skulle ledas bort från binas bon.



Figur 23. Tidigare variant på stäppträdgård, bild: Max Bertilsson, 2024.

För att kunna använda en stäppträdgård som habitat för sandbin är det essentiellt att undvika att vattnen kan samlas vid binas bon. En nedgrävd variant kan vara att föredra eftersom man kan lägga till de antal lager av material som krävs för att anpassa den till dagvattenhantering utan att dessa behöver synas från gatunivå. Det kan dock innebära att man behöver riva upp markbeläggning och gräva ett hål för att anlägga den. Har man en upphöjd variant kan man behöva placera lagren på höjden vilket innebär att stäppträdgården blir högre, eller ha flera hål nertill som vattnet enkelt kan rinna ut genom. En nackdel med att ha hål nertill är att det kan bidra till att dagvatten leds vidare och samlas upp på platser det inte är tänkt att samlas upp på, vilket i längden kan skapa översvämningar (Kasprzyk et al, 2022).

En jämförelse av strategier visar att den som har minst negativ påverkan på stadsmiljön och är lättast att genomföra är odlingslådorna. Dessa kan placeras var som helst där

det finns en öppen yta som inte används och kan ha en stor positiv inverkan för berörda pollinatörer. Dessutom är de anpassningsbara och kan utformas efter specifika arters behov. Att använda tillfälliga sommargator till att placera flera av odlingslådor på ett ställe är ett enkelt sätt att snabbt och budgetvänligt förbättra födoresurser för flera arter. De är dock svårare att införa sommargator eftersom de kan komma att påverka människors liv negativt om stråkens trafik inte kan upprätthållas. Dessa strategier är både enkla och budgetvänliga och kan ge en stor inverkan genom att öka den biologiska mångfalden. De gröna taken skulle potentiellt kunna skapa gröna korridorer och öka antalet platser för växtmaterial i ett trångt stadsområde där det inte finns så mycket lediga ytor. De kräver dock mycket skötsel och tak som klarar vikten av dem. Detta gör det gröna taket till en svårare strategi att använda. Stäppträdgård kan vara en bra strategi för att införa en boplats för sandbin, men beroende på om man väljer en nergrävd eller upphöjd variant kan den ha en större eller lägre påverkan på platsen den placeras på och vara olika effektiva på att hantera dagvatten.

Kasserade strategier

En del av strategierna har inte föreslagits för omvandlingen av Friisgatan; xeriscaping, cloudburst roads, Regnträdgård och koloniträdgårdar. De var av olika anledningar inte lämpliga eller nödvändiga för sandbins livsmiljöer. Xeriscaping har som funktion förmågan att minska behovet av bevattning av växter genom att utforma växtbäddarna för att minska vattenavrinningen från området och kräver specifika jordblandningar och växter som inte kräver mycket vatten. Denna strategi inkluderades i uppsatsen eftersom sandbin kräver torra livsmiljöer. Tanken var att använda xeriscaping i kombination med regnträdgården. Men efter att ha samlat in mer information om sandbins livsmiljöer stod det klart att den jordblandning som krävs för xeriscaping inte skulle fungera med

bina. Tanken med xeriscaping är att hålla kvar vattnet och förhindra att det avdunstar eller rinner av, vilket går emot den torra miljö som bina kräver.

Cloudburst roads övervägdes som en möjlig komponent i omgestaltningen då den skulle kunna öka dagvattenhanteringen och eventuellt leda vattnet bort från stäppträdgården. Men en anledning till att den inte användes, var att den skulle ha stor inverkan på stråket, vilket skulle kunna motverka att människor vill stödja den här typen av naturcentrerade projekt. Utöver det har inte analyser av hur dagvatten leds på platsen i nuläget genomförts för uppsatsen, vilket innebär att det kanske inte ens behövs ytterliggare ingrepp för att förstärka dagvattehanteringen i projektområdet.

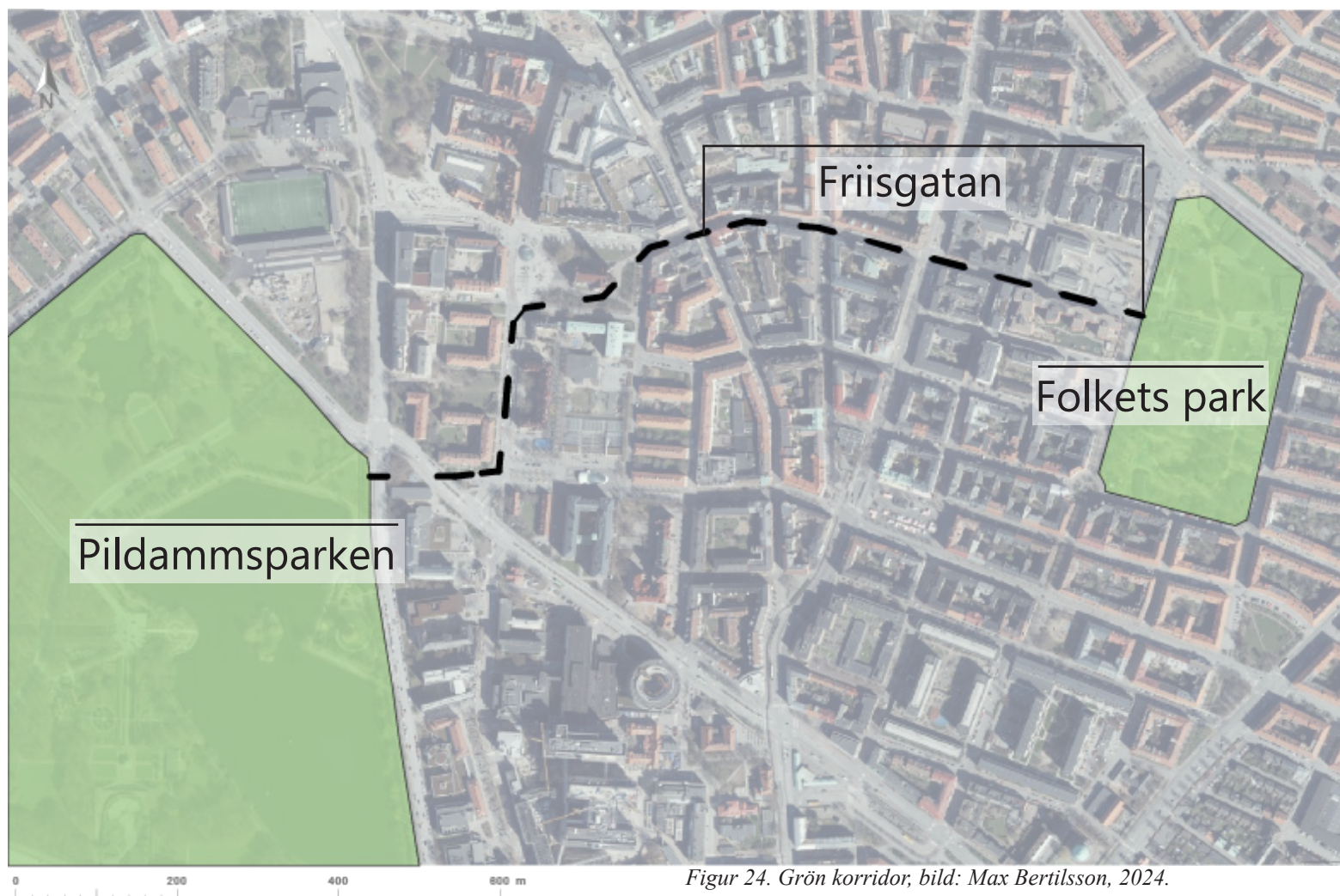
Regnträdgård ansågs först vara lösningen på binas habitat genom att skapa en sandig miljö samtidigt som den tillhandahåller flera ekosystemtjänster för människor och kan vara bra livsmiljöer för olika arter. Men eftersom konceptet med regnträdgård är att dagvattnet leds till den och att dagvattnet ska kunna samlas upp där går det emot en av sandbinas viktigaste krav på livsmiljö, att det ska vara torrt.

Tanken med koloniträdgårdsstrategin var att den skulle kunna ge matresurser för bin samtidigt som den skulle bidra med stadsodling för människor, vilket skulle ge en bidra medsynergier mellan människor och bin. Koloniträdgården skulle dock kräva en stor permanent yta, och efter att ha analyserat projektområdet drogs slutsatsen att det var viktigt för människor att tillträde för sina bilar i området under större delen av året. Utifrån detta bestämdes det att koloniträdgården inte skulle passa för projektet.

Framtida forskning

Detta uppsatsarbete handlade om omvandlingen av en del av Friisgatan för att kunna främja sandbins tillväxt. Ett nästa steg i detta uppsatsarbete skulle kunna vara att arbeta med stråkets potential för att skapa gröna korridorer i större skala, genom att förstärka kopplingen mellan Folkets park och Pildammsparken genom ett parkstråk som främjar biodiversitet. Genom att placera ut möjliga bon och födoresurser för sandbin eller andra pollinatörer mellan parkerna bör de kunna förflytta sig mellan dessa större grönområden, och den biologiska mångfalden skulle kunna påverkas positivt i större skala.

På samma sätt skulle andra grönområden runt om i staden kunna kopplas samman genom arbetet med att skapa korridorer för pollinatörer.



Figur 24. Grön korridor; bild: Max Bertilsson, 2024.

Sammanfattning

De strategier som används i omvandlingen av Friisgatan skulle alla gynna de utvalda biarterna. Stäppträdgården skulle vara en permanent omvandling av gatuedesignen och lägga till torra sandområden där sandbin kunde bygga bo. Sommargatan med sina odlingslådor fyllda med blommande växter, som valts ut efter binas behov, skulle fylla behovet av födoresurser. Genom att plantera blommande växter som andra pollinatörer skulle kunna användas som födoresurs, skulle konkurrensen minska om de få växtarter som sandbin behöver. Att lägga till de gröna taken skulle öka mängden matresurser.

För människor skulle det dock vara lite mer komplext, men människorna skulle även kunna dra nytta av de förändringar som krävdes. Stäppträdgården skulle förbättra dagvattenhanteringen och förbättra stråkets estetiska värde. De gröna taken skulle rena luften, sänka energikostnaderna för uppvärmning av byggnaderna och minska urbana värmeöar. Sommargatan skulle skapa en bilfri zon där fotgängare och cyklister kunde röra sig igenom, den skulle kunna öka det sociala samspelet och förbättra människors mentala välbefinnande.

Men det finns också stora problematik med dessa förändringar. Stäppträdgården, de gröna taken och odlingslådorna på sommargatan kräver alla mycket skötselarbete och ekonomiska resurser för att fungera ordentligt. Etableringen av stäppträdgården kan påverka gaturummen genom att främst riva upp en del av gatuområdet när man gräver ur för den. Efteråt skulle det behövas skötselarbete för att städa upp i sanden, ta bort ogräs och se till att sanden inte blir överväxt, eftersom bina kräver öppna sandytor. Odlingslådorna skulle ha en kostnad att etablera och lagra efter varje sommarsäsong. De skulle kräva en upprepad bevattning under de varma sommarmånaderna eftersom de lätt torkar ut. Att stänga av tillfarten till stråket för bilar skulle också kunna påverka parkerings- och mobilitetsmöjligheterna

negativt eftersom det skulle finnas färre ytor att parkera på, detta skulle kunna påverka andra omgivande stråk genom att de fylls med parkerade bilar, vilket skulle kunna bli en dominoeffekt för omgivande stråk. Att placera heliostater och gröna tak på taken på omkringliggande byggnader skulle vara en hög kostnad och eftersom detta examensarbete saknar information om hur mycket extra vikt taken klarar av, är det inte ens säkert att gröna tak eller heliostater kan placeras på dem. Dessutom skulle de gröna taken också kräva mycket bevattning och skötsel för att fungera korrekt.

Allt detta är befogade problem att ta hänsyn till när man tittar på omvandlingen av Friisgatan. I det mänskliga samhället är ekonomi och förvaltning av grönområden stora utmaningar som kan förhindra att den här typen av stadsplanering blir möjlig. Men eftersom de också har en stor positiv inverkan på stadsmiljön och människors liv kan de också vara värda att betala för. Kärnfrågan är återkommande när man försöker skapa grönområden i urbana landskap – är det värt att investera i grönområden eller bör pengarna gå till mer inkomstgenererande projekt istället?

Det är viktigt att ha i åtanke att det råder brist på utrymme i stadsbilden och utrymme kan ha en stor kostnad. Att börja med en stäppträdgård tillägnad sandbin, och införa en sommarträdgård under en testperiod, kan ha en positiv inverkan på den allmänna inställningen till denna typ av projekt. Genom att låta människor uppleva denna typ av projekt kanske vi kan få fler att inse att även människan tjänar på att förbättra livsmiljöer för andra arter.

Men som ett slutligt svar på forskningsfrågorna är de strategier som valts för omgestaltningen av Friisgatan olika bra strategier när det kommer till synergier mellan sandbins behov, och de människor som lever i stadsmiljön. Som har nämnts i diskussionen bör dock odlingslådor och sommargatan ha en stor positiv inverkan på den urbana biologiska mångfalden samtidigt som de samver-

kar väl med den mänskliga befolkningen. Dessa kan ta kort tid att implementera utan att ha en hög initial kostnad, samtidigt som de tillhandahåller flera ekosystemtjänster för människor.

De strategier som valts för omvandlingen av Friisgatan kan inte placeras överallt i staden eftersom de alla har specifika krav på sin placering, men där de kan placeras kan de tillhandahålla flera ekosystemtjänster för människan samtidigt som de skapar livsmiljöer för djurarter och ökar den biologiska mångfalden i stadsmiljön.

Referenser

- American Association of State Highway and Transportation Officials. 2018. *A policy on Geometric Design of Highways and Streets*. 7th edition, HIS Markit, London.
https://kankakeerecycling.com/wp-content/uploads/2023/04/THE_GREEN_BOOK_A_Policy_on_Geometric_Des.pdf [2024-01-02]
- André, E; Schade, J. (2002). *Daylighting by optical fiber*. Dep. of environmental engineering. Luleå university of technology, Luleå. Doi:
<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1018555/FULLTEXT01.pdf> [2024-02-28]
- Artfakta. (No date). *Antalet reporter per år*.
<https://fyndkartor.artfakta.se/searchresults/map?searchParameters=eyJpZCI6MTcwNTYwNzQ5OTAzNCwic3RhcjREYXRlIjoimjAxOS0wMS0wMlQwMDowMDowM0wMDBaIiwZ5kRGF0ZSI6IjIwMTktMTItMzFUMDA6MDA6MDAuMDAwWilsInRheGEiOlsxMDMwNDJdfQ%3D%3D&lang=sv> [2024-01-19]
- Artfakta. (No date). *Fältsandbi*.
<https://artfakta.se/artinformation/taxa/andrena-morawitzi-103125/detaljer> [2021-01-18]
- Artfakta. (No date). *Slottersandbi *Andrena humilis**.
<https://artfakta.se/artinformation/taxa/andrena-humilis-100285/detaljer> [2014-01-22]
- Aurora University. (2019). *History of urban agriculture*.
<https://online.aurora.edu/history-of-urban-agriculture/> [2023-12-01]
- Aziz, N. (2015). *Potentials of creating pocket parks in high density residential neighbourhoods: The case of Rod El Farag, Cairo city*. International journal of Development and Sustainability. Volume (4), p. 805-824. Doi:
<https://isdsnet.com/ijds-v4n7-3.pdf> [2024-02-28]
- Bak, J; Barjenbruch, M. (2022). *Benefits, inconveniences, and facilities of the application of rain gardens in urban spaces from the perspective of climate change – a review*. Water. Volume (14), p. -. Doi:
<https://doi.org/10.3390/w14071153> [2024-02-23]
- Baines, C. (2000). *How to make a Wildlife Garden*. London, UK: Frances Lincoln.
- Bell, S; Fox-Kämper, R; Keshavarz, N; Benson, M; Caputo, S; Noori, S; Voigt, A. (2016). *Urban allotment gardens in Europe*. New York, USA: Routledge.
- Bolisetti, T; Eckart, K; McPhee, Z. (2017). *Performance and implementation of low impact development – A review*. Science of the total environment. Volume (607-608), p. 413-432. Doi:
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.06.254> [2024-02-28]
- Boverket. (2023). *Typer av ekosystemtjänster*.
<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/planeringsfragor/ekosystemtjanster/olika-typer-av-ekosystemtjanster/> [2024-02-21]
- Boverket. (2023). *Försörjande ekosystemtjänster*.
<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/planeringsfragor/ekosystemtjanster/olika-typer-av-ekosystemtjanster/forsorjande-ekosystemtjanster/> [2024-02-21]

- Boverket. (2021). *Klimakvarteren, Köpenhamn, Danmark*.
<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/arkitektur-och-gestaltad-livsmiljo/natverk-och-samarbeten/nordiskt-samarbete/stadsgronska/exempel/klimakvarteren/>
 [2023-12-02].
- Boverket. (2023). *Kulturella ekosystemtjänster*.
<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/planeringsfragor/ekosystemtjanster/olika-typer-av-ekosystemtjanster/kulturella-ekosystemtjanster/>
 [2024-02-21]
- Boverket. (2023). *Reglerande ekosystemtjänster*.
<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/planeringsfragor/ekosystemtjanster/olika-typer-av-ekosystemtjanster/reglerande-ekosystemtjanster/>
 [2024-02-21]
- Boverket. (2023). *Stödjande ekosystemtjänster*.
<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/planeringsfragor/ekosystemtjanster/olika-typer-av-ekosystemtjanster/stodjande-ekosystemtjanster/>
 [2024-02-21]
- Bravo, D. (2018). *Refurbishment of Tåsinge Square*. CCCB.
<https://www.publicspace.org/works/-/project/j075-refurbishment-of-tasinge-square>
 [2023-12-03]
- Chatto, B. (2016). *Drought-resistant planting*. Frances Lincoln Publishers Ltd. London.
- Chow, W; Brazel, A. (2012). *Assessing xeriscaping as a sustainable heat island mitigation approach for a desert city*. Building and environment. Volume (47), p. 170-181. Doi:
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360132311002411?casa_token=dd-n1Z2NZdMAAAA:H4ekh-EBJsJyHyJOWzjMN5oTQUTHVhWVazPYFc8FXQ-z1gCzmOfmFTW88X1hbwhDwlJHDbU_sA [2023-12-06]
- Cilliers, E; Timmermans, W; Van den Goorbergh, F; Slijkhuis, J. (2015). *Green place-making in practice: From temporary spaces to permanent places*. Journal of Urban Design. Volume (20), p. 349-366. Doi:
<https://doi.org/10.1080/13574809.2015.1031213> [2023-12-05]
- Coffman, L. (1997). *Low-impact development design: A new paradigm for stormwater management mimicking and restoring the natural hydrologic regime. An alternative stormwater management technology*. Dep. of environmental resources. Prince George's County, Maryland.
- CVC (Credit valley and concervation); TCR (Toronto and region conservation). (2010). *Low impact development stormwater management planning and design guide*. Toronto and region conservation authority & Credit Valley conservation authority, Ontario. Doi:
https://files.cvc.ca/cvc/uploads/2014/04/LID-SWM-Guide-v1.0_2010_1_no-appendices.pdf [2023-12-01]
- Dearborn, D; Kark, S. (2010). Motivations for conserving urban biodiversity. Conservation biology. Volume (24), p. 432-440. Doi:
<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01328.x>
- De Zeeuw, H; Drechsel, P. (Eds.). (2015). *Urban Agriculture: Policy, Law, Strategy, and Implementation*. Routledge.

- Dover, J. (2015). *Green infrastructure*. New York: Routledge.
- Drozt, W. (2019). *Problems and benefits of using green roofs in Poland*. *Earth and environmental science*. Volume (214), p. -. Doi: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/214/1/012076/pdf> [2023-12-02]
- Dunnet, N. (2019). *Naturalistic planting design, the essential guide*. London: Filbert press.
- Dunnet, N; Hitchmough, J. (2004). *The dynamic landscape: Design, ecology and management of naturalistic urban planting*. Abingdon: Taylor & Francis.
- Durazzo, A; Lucarini, M; Plutino, M; Luicini, L; Aromolo, R; Martinelli, E; Souta, E; Santini, A; Pignatti, G. (2021). *Bee products: A representation of biodiversity, sustainability, and health*. *Life*. Volume (11), p. -. Doi: <https://doi.org/10.3390/life11090970> [2024-06-10]
- Esaiasson, V. (2019). *Sommargågata: en guide till lyckad planering och etablering*. *Movium fakta*. Volume (6), p. -. Doi: <https://movium.slu.se/media/5q0pmy3u/movium-fakta-6-2019.pdf> [2024-02-06]
- Feltelius, A. (2010). *Biodiversity in an urban setting, possibilities to promote biodiversity by landscape architecture*. Dep. Stad och land. Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Uppsala. Doi: https://stud.epsilon.slu.se/3663/1/feltelius_a_111204.pdf [2023-12-14]
- Ferrari, R. (2015). *Writing narrative style literature reviews*. *Medical writing*. Volume (24), p. 230-235. Doi: <https://journal.emwa.org/writing-for-lay-audiences/writing-narrative-style-literature-reviews/article/2301/2047480615z2e00000000329.pdf> [2023-12-02]
- Fischer, L; Kowarik, I. (2020). *Connecting people to biodiversity in cities of tomorrow: is urban foraging a powerful tool?*. *Ecological indicators*. Volume (112), p. -. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106087> [2023-12-13]
- Gaston, K; Spicer, J. (2004). *Biodiversity: an introduction*. Oxford: Blackwell.
- Gilbert, O. (1991). *The ecology of urban habitats*. Dordrecht: Springer: Netherlands: Imprint Springer.
- Google maps. (2024). <https://www.google.com/maps/@55.5943035,13.0072362,17z?entry=tu> [2024-02-14]
- Groves, C; Valutis, L; Jensen, D; Redford, K; Shaffer, M; Scott, M; Baumgartner, J; Higgins, J; Beck, M; Anderson, M. (2009). *Planning for biodiversity conservation: Putting conservation science into practice*. *Bioscience*. Volume (2002), p. 499-512. Doi: https://www.researchgate.net/publication/232686061_Planning_for_Biodiversity_Conservation_Putting_Conservation_Science_into_Practice [2023-12-16]
- Grunewald, K; Li, J; Xie, G; Kümper-Schlake, L. (2018). *Towards Green Cities, urban biodiversity and ecosystem services in China and Germany*. New York: Springer International Publishing AG
- GSA, The United States General services Administration. (2011). *The benefits and challenges of green roofs on public and commercial buildings*. Doi: https://www.gsa.gov/system/files/The_Benefits_and_Challenges_of_Green_Roofs_on_Public_and_Commercial_Buildings.pdf [2023-11-28]

- Gustafsson, M; Rayner, D; Chen, D. (2010). *Extreme rainfall events in southern Sweden: Where does the moisture come from?* Tellus. Volume (62A), p. 605-616. Doi: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1111/j.1600-0870.2010.00456.x?needAccess=true> [2023-12-08]
- Haaland, C. (2017). *Fjärilar och humlor i grönstrukturer i Malmö - En utvärdering inom Vinnova, projektet BiodiverCity (fas 3)*. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet. doi: https://pub.epsilon.slu.se/14463/1/haaland_c_170718.pdf [2023-12-01]
- Henriksson, H. (2014). *Växter för att gynna fågelliv vid utemiljöer i äldrevårdssammanhang*. (Självständigt arbete). Dep. Trädgårdsingenjörsprogrammet. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Doi: https://stud.epsilon.slu.se/7346/7/henriksson_h_140923.pdf [2023-12-04]
- Hitchmough, J; Woudstra, J. (1999). *The ecology of exotic herbaceous perennials grown in managed, native grassy vegetation in urban landscapes*. Landscapes and Urban Planning. Volume (45), p. 107-121. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(99\)00031-6](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(99)00031-6) [2023-12-07]
- Hung, K; Kingston, J; Albrecht, M; Holway, D; Kohn, J. (2018). *The worldwide importance of honey bees as pollinators in natural habitats*. Proceedings of the royal society. Volume (285), p. -.Doi: <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.2140> [2024-06-10]
- Industrialdesign. (No date). *Redefining nature within the built environment*. <https://tilt-industrialdesign.com/projects/heliostat-one-central-park-reflector-system/> [2024-02-07]
- Ishimatsu, K; Ito, K; Mitani, Y; Tanaka, Y; Sugahara, T; Naka, Y. (2016). *Use of rain gardens for stormwater management in urban design and planning*. Landscape and ecological engineering. Volume (13), p. 205-212. Doi: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11355-016-0309-3> [2024-01-03]
- Johansson, N; Sehlberg Samuelsson, U. (2021). *Solitära bin - ofarliga, värdefulla och hotade*. [Facts sheet]. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Doi: <https://www.artdatabanken.se/arter-och-natur/Dagens-natur/solitara-bin--ofarliga-vardefulla-och-hotade/> [2024-01-25]
- Joo Han, H; Riffat, S; Lim, S; Oh, S. (2013). *Fiber optic solar lighting: Functional competitiveness and potential*. Solar energy. Volume (94), p. 86-101. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.solener.2013.04.010> [2021-02-15]
- Jørgensen, S. (2009). *Ecosystem ecology*. Copenhagen: Copenhagen university.
- Kaplan, R & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature, a psychological perspective*. Cambridge university press: Cambridge.
- Karlsson, T; Larsson, K. (2011). *Åtgärdsprogram för vildbin på ängsmark, 2011–2016*. (6425). Naturvårdsverket. <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/6400/978-91-620-6425-9.pdf> [2024-01-22]

- Kasprzyk, M; Szpakowski, W; Poznaska, E; Boogaard, F; Bobkowska, K; Gajewska, M. (2022). *Technical solutions and benefits of introducing rain gardens – Gdansk case study*. Science of the total environment. Volume (835), p. -. Doi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969722025839> [2024-01-08]
- Klein, G. (2015). *Start-Up City: Inspiring Private and Public Entrepreneurship, Getting Projects Done, and Having Fun* (1). Island Press.
- Klimakvarter. (No date). *Streets*. <https://klimakvarter.dk/en/skybrudsveje/> [2023-11-31]
- Klimakvarter. (No date). *Tåsinge plads*. <https://klimakvarter.dk/en/projekt/tasinge-plads/> [2023-12-03]
- Korn, P. (2012). *Peter Korn's trädgård, odling på växters villkor*. Landvetter: Peter Korn.
- Kupler, J; Neumüller, U; Mayr, A; Hopfenmüller, S; Weiss, K; Prosi, R; Schanowski, A; Schwenninger, H; Ayasse, M; Burger, H. (2023). *Favourite plants of wild bees*. Agriculture, ecosystems & environment. Volume (342), p. -. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108266> [2024-06-10]
- Landscape and urban planning. Volume (48), p. 131-142. Doi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204600000372> [2024-01-15]
- Lantmäteriet.se (2024). *Min karta*. <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2024-11-24]
- Lindman, T. (2013). *En naturlig trädgård -ett gestaltungsförslag grundat på biologisk mångfald*. Dep. landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, Sveriges lantbruks universitet (SLU), Alnarp. Doi: https://stud.epsilon.slu.se/6266/1/lindman_t_131031.pdf [2024-01-15]
- McEvory, M; Milanese, S; Kumar, S; Philips, C. (2022). *Other review types*. Doi: <https://guides.library.unisa.edu.au/SystematicReviews/OtherReviewTypes> [2024-03-05]
- Malmö stad. (2024). *Kontakta Möllevångsskolan*. Doi: <https://malmo.se/Bo-och-leva/Utbildning-och-forskola/Grundskola/Grundskolor/Mollevangsskolan/Kontakta-Mollevangsskolan.html> [2024-02-28]
- Malmö stad. (2024). *Friisgatan*. Doi: <https://malmo.se/Mer-Malmo-at-alla/Friisgatan.html> [2024-02-14]
- Malmö stad. (2024). *Sommargator- och torg*. Doi: <https://malmo.se/Stadsutveckling/Tema/Bebyggelse-och-utemiljoer/Sommargator--och-torg.html> [2024-02-06]
- Margules, C; Pressy, R. (2000). *Systematic conservation planning*. Nature. Volume (405), p. 243-253. Doi: <https://www.nature.com/articles/35012251>
- Mell, I. (2008). Green infrastructure: concepts and planning. FORUM ejournal. Volume (8), p. 69-80. Doi: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/30399004/green_infrastructure-libre.pdf?1390886845=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGreen_Infractu-56/59

re_concepts_and_plannin.pdf&Expires=1707244649&Signature=F4YzjNny6OK9f~P-6QoFzGO5S-0rqBEKxAYHSEBNB-tgL828gkk~KIYm-Cd20jJMdoWfgxeS9Jh9d5ICiT-gj~AlGya6K3K8aab9QJ1IgoUScCH-1EoATcIVY4XVtA6cll4maT-etCQrY0SbGiRlare0lMn-Gw~e6SoSeEglhKLp5xwrMmwLWHixkXWqJOMWkD-6cyIejUKwrGfoDsmRSKEqE-hImhkA4tIOcVpY17vieRl6M4RbkyN7nNfB-WrmnB3~6NN8MBJ2A1nt88MRh3FJVK-Za4sy-bHp2e4t1UgmfLJnzzb2feyGT1RBd9KZDlw~i6NSLM303ukQyRJUjjnubpg__&K-ey-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA [2024-02-06]

Metoffice, National Meteorological Library and Archive. (2012). *Water*.

https://www.metoffice.gov.uk/binaries/content/assets/metofficegovuk/pdf/research/library-and-archive/library/publications/factsheets/factsheet_3-water-in-the-atmosphere.pdf [2023-11-30]

Mvvaic. (No date). *Teardrop Park*.

<https://mvvainc.com/projects/teardrop-park> [2024-02-07]

Müller, N; Werner, P; Kelcey, J. (2010). *Urban biodiversity and design*. Oxford, UK: Wiley-Blackwell.

Nagase, A; Lundholm, J. (2021). *Container gardens: Possibilities and challenges for environmental and social benefits in cities*. Journal of living architecture. Volume (8), p. 1-19. Doi:

https://www.researchgate.net/profile/Ayako-Nagase/publication/354771597_Container_gardens_Possibilities_and_challenges_for_environmental_and_social_benefits_in_cities/links/61a6ad350cfb7a4faa780c8b/Container-gardens-Possibilities-and-challenges-for-environmental-and-social-benefits-in-cities.pdf [2023-12-10]

Naturvårdsverket. (2023). *Vilda pollinatörer*.

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/pollinering/vilda-pollinatorer-och-pollinering/vilda-pollinatorer/> [2024-06-10]

Nilsson, A; Wilhelm, M. (2015). *Åtgärdsprogram för batavsandbi, fältsandbi och flodsandbi, 2014-2018*. (6452). Naturvårdsverket.

<https://www.naturvardsverket.se/4ac640/globalassets/media/publikationer-pdf/6400/978-91-620-6452-5.pdf> [2024-01-18]

Oberndorfer, E; Lundholm, J; Bass, B; Coffman, R; Doshi, H; Dunnet, N; Gaffin, S; Köhler, M; Liu, K; Rove, B. (2007). *Green roofs as urban ecosystems: Ecological structures, functions and services*. Bioscience. Volume (57), p. 823-833. Doi:

<https://doi.org/10.1641/B571005> [2023-12-12]

Olwig, K; Jones, M. (2008). *Nordic landscapes: Region and belonging on the northern edge of Europe*. University of Minnesota Press, Minnesota.

Page, M; Williams, N. (2023). *Evidence of exploiting competition between honeybees and native bees in two California landscapes*. Journal of animal ecology. Volume (92), p. 1802-1814. Doi:

<https://doi.org/10.1111/1365-2656.13973> [2023-12-05]

Persson, A & Smith, H. (2014). *Biologisk mångfald i urbana miljöer*

-Förutsättningar, fördelar och förvaltning. (CEC Syntes Nr 02) Centrum för miljö- och klimatforskning, Lunds universitet.

Peschardt, K. (2014). *Health promoting pocket parks in a landscape architectural perspective*.

- Thesis. Copenhagen: University of Copenhagen. Doi:
https://www.researchgate.net/publication/268814072_Health_Promoting_Pocket_Parks_in_a_Landscape_Architectural_Perspective [2023-12-10]
- Pickett, S; Cadenasso, M; Grove, M; Boone, C; Groffman, P; Irwin, E; Kaushal, S; Marshall, V; Mcgrath, B; Nilon, C; Pouyat, R; Szilávecz, K; Troy, A; Warren, P. (2010). *Urban ecological systems: Scientific foundations and a decade of progress*. Journal of environmental management. Volume (92), 1-32. Doi:
https://www.researchgate.net/publication/228734314_Urban_ecological_systems_Scientific_foundations_and_a_decade_of_progress [2023-12-01]
- Pille, L; Säumel, I. (2021). *The water-sensitive city meets biodiversity: habitat services of rainwater management measures in highly urbanized landscapes*. Ecology & Society. Volume (26), p. 23-45. Doi:
<https://doi.org/10.5751/ES-12386-260223> [2024-01-10]
- Pradel, B; Simon, G. (2012). *Paris plage, des référents touristiques dans le quotidien urbain*. Espaces et sociétés. Volume (151), p. 69-84. Doi:
<https://www.cairn.info/revue-espaces-et-societes-2012-3-page-69.htm> [2024-01-14]
- Rai, N; Morales, L; Aphalo, P. (2021). *Perception of solar UV radiation by plants: Photo receptors and mechanics*. Plant physiology. Volume (186), p. 1382-1396. Doi:
<https://doi.org/10.1093/plphys/kiab162> [2024-02-15]
- Rainer, T; West, C. (2015). *Planting in a post-wild world*. Portland: Timber press.
- Reaka-Kudla, M; Wilson, D; Wilson, E. (1997). *Biodiversity 2, understanding and protecting our biological resources*. Washington D.C: Joseph Henry Press.
- Savard, J; Clergau, P; Mennechez, G. (2000). *Biodiversity concepts and urban ecosystems*. Landscape and urban planning. Volume (48), p. 131-142.
 Doi: [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(00\)00037-2](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(00)00037-2) [2024-02-13]
- Semeraro, T; Scarano, A; Buccolieri, R; Santino, A; Aarrevaara, E. (2021). *Planning of urban green spaces: An ecological perspective on human benefits*. Land. Volume (10), p. 105-130. Doi:
<https://doi.org/10.3390/land10020105> [2024-01-17]
- Smith, E. (2022). *The vegetable gardener's container bible*. Story publishing.
- Speak, A; Mizgajski, A; Boysiak, J. (2015). *Allotment gardens and parks: Provision of ecosystem services with an emphasis on biodiversity*. Urban forestry & Urban greening. Volume (14), p. 772-781. Doi:
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.07.007> [2024-01-19]
- Swedish Portal for Climate Change Adaption. (2018). *Cloudburst road in Karlskrona*.
<https://www.klimatanpassning.se/en/cases/cloudburst-road-in-karlstad-1.112788>
 [2023-10-31]
- Swedish Portal for Climate Change Adaption. (2018). *Rain borders in Gothenburg*.
<https://www.klimatanpassning.se/en/cases/rain-borders-in-göteborg-1.114193>
 [2023-11-01]
- TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity. (2011). *TEEB Manual for Cities: Ecosystem Services in Urban Management*. www.teebweb.org

- Teeb ecosystem services: https://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Additional%20Reports/Manual%20for%20Cities/TEEB%20Manual%20for%20Cities_English.pdf [2024-01-13]
- Thynell, A; Fridell, K. (2019). *Levande gaturum - en handbok i blågröna system*. edge, <https://bluegreengrey.edges.se/> [2024-10-07].
- Tornaghi, C. (2019). *Urban gardening as politics*. Routledge.
- Vijayaraghavan, K. (2016). *Green roofs: A critical review on the role of components, benefits, limitations and trends*. *Renewable and sustainable energy reviews*. Volume (57), p. 740-752. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.119> [2024-02-22]
- Wheater, P. (1999). *Urban habitats*. London; Routledge.
- Wilson, C; Feucht, J. (No date). *Xeriscaping: Creative landscaping*. Colorado State University Extension. Fact sheet no. (7.228). Doi: <https://www.ppwsd.org/wp-content/uploads/2016/08/07228.pdf> [2024-01-22]
- Whitlow, T; Hall, A; Zhang, M; Anguita, J. (2011). *Impact of local traffic exclusion on near-road air quality: Findings from New York city "Summer Streets" Campaign*. *Environmental pollution*. Volume (159), p. 2016-2027. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.02.033> [2024-02-01]
- Zareba, A; Krzeminska, A; Kozik, R; Adynkiewicz-Piragas, M; Kristianova, K. (2022). *Passive and active solar systems in eco-architecture and eco-urban planning*. *Applied science*. Volume (12), p. -. Doi: <https://doi.org/10.3390/app12063095> [2024-01-16]
- Özgüner, H; Kendle, A. (2006). *Public attitudes towards naturalistic versus designed landscapes in the city of Sheffield (UK)*. *Landscape and Urban Planning*. Volume (74), p. 139-157. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.10.003> [2024-02-02]

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>

Alla författare till arbetet måste kryssa i sitt godkännande. Ta bort eller lägg till rader beroende på antalet författare. Ta bort den här texten när den inte längre behövs.

JA, jag, författares namn har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

JA, jag, författares namn 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.