



# Den privata trädgårdens roll för biologisk mångfald i tätortsmiljö

Betydelsen av anläggningsval med exempel på gestaltungsförslag och skötsel

---

Hanna Carlsson & Linn Wöhl

Examensarbete • 15 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning  
Landskapsingenjörsprogrammet  
Alnarp 2024



# Den privata trädgårdens roll för biologisk mångfald i tätortsmiljö

Betydelsen av anläggningsval med exempel på gestaltningsförslag och skötsel

*The role of the private garden for biodiversity in the urban environment  
The importance of facility selection with examples of design proposals and maintenance*

Hanna Carlsson & Linn Wöhl

**Handledare:** Mats Gyllin, SLU, institutionen för människa och samhälle  
**Examinator:** Christine Haaland, SLU, institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Omfattning:** 15 hp  
**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E  
**Kurstitel:** Självständigt arbete i Landskapsarkitektur, G2E - Landskapsingenjörsprogrammet  
**Kurskod:** EX0841  
**Program/utbildning:** Landskapsingenjörsprogrammet  
**Kursansvarig inst.:** SLU  
**Utgivningsort:** Alnarp  
**Utgivningsår:** 2024  
**Omslagsbild:** Fotografi: Linn Wöhl  
**Upphovsrätt:** Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd

**Nyckelord:**

Biologisk mångfald, trädgårdsanläggning, trädgård, urban miljö, skötsel, grön infrastruktur, naturpool, livingpool, grön korridor, insekter

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap  
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

## Sammanfattning

I genomsnitt består 37% av de totala grönyterna i Sveriges tätorter av privata trädgårdar eller grönytor som på olika sätt är otillgängliga för allmänheten. I snitt är 20% av dessa privata trädgårdar och fastigheter. Det finns stor potential att som privat trädgårdsägare bidra med biologisk mångfald, men trots det består dagens trädgårdar framför allt av gräsmattor, eller hårdbelagda ytor, vilka har låg möjlighet att bidra med biologisk mångfald.

Syftet med den här studien är att utreda privata trädgårdars bidrag till den totala urbana biologiska mångfalden, samt kommunicera den möjlighet man som privat trädgårdsägare har att bidra med ytterligare biologisk mångfald till tätortsmiljö. Studien presenterar och resonerar kring hur olika anläggningsval påverkar den biologiska mångfalden och hur skötseln påverkas.

Vi har undersökt frågeställningarna genom litteraturstudier av vetenskapliga artiklar hämtade från bland annat scopus.com. Vi har även genomfört en intervju angående naturpools samt tagit fram gestaltungsförslag som ska visa hur man kan öka biologisk mångfald i en trädgård.

Privata trädgårdar har en stor potential att bidra med biologisk mångfald samt erbjuda fördelar för både trädgårdsägaren och samhället i helhet. Ur ett samhällligt perspektiv kan privata trädgårdar stötta den urbana biologiska mångfalden genom att erbjuda livsmiljöer för djur och sammanlänka grönytor på landsbygden med de i tätorten.

Det som påverkar den biologiska mångfalden mest är storlek på grönytan, utformning och hur den sköts om. Trädgårdsägare har en unik möjlighet att göra design- och skötselval som kan öka den biologiska mångfalden.

*Nyckelord:* Biologisk mångfald, trädgårdsanläggning, trädgård, urban miljö, grön infrastruktur, skötsel, naturpool, livingpool, grön korridor, insekter

## Abstract

On average, 37% of the total green spaces in Sweden's urban areas consist of private gardens or green spaces that are inaccessible to the public in various ways. On average, 20% of these are private gardens and properties. There is great potential to contribute to biodiversity as a private garden owner, but despite this, today's gardens mainly consist of mowed lawns, or hard surfaces, which have little opportunity to contribute to biodiversity.

The purpose of this study is to investigate the contribution of private gardens to the total urban biodiversity and to communicate the opportunity that private garden owners possess to contribute additional biodiversity to the urban environment. The study presents how different design choices affect biodiversity and what type of maintenance follows these choices.

We have investigated the issues through literature studies of scientific articles taken from scopus.com. We have also conducted an interview regarding natural pools and produced a design proposal that will show how to increase biological diversity in a modern garden.

Private gardens have a great potential to contribute to biodiversity and offer benefits for both the garden owner and society as a whole. From a societal perspective, private gardens can support urban biodiversity by providing habitats for animals and linking green spaces in the countryside with those in the urban area.

What affects biodiversity the most is the size of the green space, its design and how it is managed. Garden owners have a unique opportunity to make design and management choices that can increase biodiversity.

*Keywords:* Biodiversity, garden, urban environment, maintenance, green infrastructure, garden design, natural pool, living pool, green corridors, insects

# Förord

“Är du en Brukare, eller blott en Förbrukare?

En del av problemet, eller en bit av dess lösning?

Omsätt insikt i handling och lär det primära, medan det ännu är tid.

Nere vid marken, där börjar det nya [...]” (Ekner 1981, s. 48).

Likt denna dikt av Ekner vill vi med denna uppsats förmedla hur man som privat trädgårdsägare kan bli en del av lösningen genom att omvandla insikt till handling. Vår uppsats ska underlätta för de som vill ta steget och öka förutsättningarna för biologisk mångfald i sin trädgård och därmed bli en del av det stora, gröna nätverket.

Vi vill tacka vår handledare Mats Gyllin som har hjälpt och stöttat oss i arbetet med denna uppsats samt gett oss goda råd under arbetets gång.

Vi vill även tacka Bo Andersson på företaget Aqualyx AB som ställde upp med både intervjuer och platsbesök så att vi fick se en naturpool i verkligheten samt få ett unikt perspektiv på poolbranschen. Vi blev mycket inspirerade av mötet och ser själva fram emot att anlägga egna naturpooler i framtiden.

*Hanna och Linn, 2024-01-12*

# Innehållsförteckning

<b>Förord</b> .....	<b>5</b>
<b>Begrepp</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Bakgrund</b> .....	<b>10</b>
<b>2. Syfte</b> .....	<b>12</b>
<b>3. Frågeställning</b> .....	<b>13</b>
<b>4. Genomförande och avgränsning</b> .....	<b>14</b>
<b>5. Metod</b> .....	<b>15</b>
<b>6. Litteraturstudie</b> .....	<b>16</b>
6.1 Biologisk mångfald i urban miljö .....	16
6.2 Inhemskt eller icke-inhemskt växtmaterial .....	17
6.3 Trädgårdars bidrag till den biologiska mångfalden i urban miljö .....	19
6.4 Biologisk mångfald och ekosystemtjänster .....	20
6.5 Grön infrastruktur .....	21
6.6 Djur i urban miljö .....	21
6.7 Hur ser en vanlig trädgård ut idag? .....	23
6.8 Gräsmatta eller äng .....	26
6.9 Olika växtarters bidrag till biologisk mångfald.....	27
6.10 Vattenhantering.....	27
6.11 Naturpool.....	29
6.12 Livsmiljöer .....	31
6.13 Trädgårdsbelysning .....	32
<b>7. Resultat och diskussion - Trädgårdsval och hur dessa påverkar den biologiska mångfalden</b> .....	<b>33</b>
7.1 Val av växtarter: morfologi och växtsäsong .....	33
7.2 Inhemskt eller icke-inhemskt växtmaterial .....	34
7.3 Gräsmatta eller äng .....	35
7.4 Vattenhantering.....	36
7.5 Naturpool eller konventionell pool.....	37
7.6 Hårdgjorda ytor .....	41
7.7 Livsmiljöer .....	42

7.8	Belysning.....	44
<b>8.</b>	<b>Gestaltningförslag .....</b>	<b>45</b>
8.1	Förslag 1 .....	47
8.2	Förslag 2 .....	49
<b>9.</b>	<b>Slutsats .....</b>	<b>51</b>
<b>10.</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>53</b>
10.1	Litteraturlförteckning .....	53
10.2	Figurförteckning .....	58
10.3	Muntliga källor .....	58

# Begrepp

Lista på begrepp i alfabetisk ordning:

1. **Biologisk mångfald:** Biologisk mångfald är alla de former av liv och den variation som finns på vår jord. Det kan beskrivas som ett mått på hur många olika levande organismer som finns (Naturvårdsverket u.å.a.).
2. **Evapotranspiration:** "Avdunstning av vatten från en bevuxen markyta" (Nationalencyklopedin [NE] u.å.a., s. 1).
3. **Generalistart:** En art som kan samla föda från olika sorters växter kallas generalistart (Naturvårdsverket 2022, s. 1).
4. **Grön infrastruktur:** Ett nätverk av natur som bidrar med livsmiljöer för djur och växter samt till människors välbefinnande (Naturvårdsverket u.å.b.).
5. **Grön korridor:** Sammankoppling av grönområden för att motverka isolerade habitat (Världsnaturfonden [WWF] u.å.).
6. **Icke-inhemsk art (syn. exotisk art):** En icke-inhemsk art är i Sverige en art som blivit införd från och med 1800-talet och framåt, och som dessutom etablerat sig i den svenska naturen (Svensson, Strand, Aronsson 2019).
7. **Invasiv art:** En art som transporterats från ursprungsområdet till ett nytt område, etablerat en livskraftig population och som sedan orsakar problem i samband med spridning och etablering (SLU Artdatabanken 2022a).
8. **Inhemsk art:** En inhemsk art är i Sverige en art som blivit införd i Sverige innan 1800-talet och som dessutom etablerat sig i den svenska naturen innan 1800-talet (Svensson, Strand, Aronsson 2019).
9. **Metapopulation:** "Ett nätverk av lokala populationer som är delvis isolerade från varandra, men mellan vilka det ändå äger rum ett visst flöde av individer och utbyte av gener" (Kungliga vetenskapsakademien 2011, s. 1).
10. **Morfologi:** "Vetenskapen om levande organismers form och byggnad" (Svenska Akademiens Ordböcker 2021, s. 1).



11. Naturpool: I detta arbetet innebär begreppet “naturpool” en pool som renas biologiskt, och som anläggs för det primära syftet att man ska bada i den. Rening och filtrering sker genom naturliga processer.
12. Resiliens: “Ett ekosystems förmåga att återhämta sig efter en störning” (NE u.å.c., s. 1).
13. Specialistart: En art som är knuten till en eller ett fåtal arter växter kallas specialistart (Naturvårdsverket 2022, s. 1).
14. Ståndort: “En ståndort är en växtplats med enhetliga egenskaper vad gäller klimat, mark och de s.k. biotiska faktorerna” (SLU 2020, s. 1). Andra egenskaper som utmärker en viss ståndort kan vara mängden markfukt, typ av markanvändning samt tillgängligt ljus (sol/skugga) (ibid.).
15. Värmeö-effekten: En högre dygnsmedeltemperatur i urbana miljöer på grund av att byggnader och hårdgjorda ytor svalnar långsammare och skapar ett lokalklimat (Vestlund 2021).
16. Äng: I detta arbete definieras äng som sällan klippta/skötta växtsamhällen som domineras av gräs, annuella och perenna örter.

# 1. Bakgrund

Privata trädgårdar har potential att bidra med en hög andel av den totala urbana biologiska mångfalden. En majoritet av tätorterna i Sverige har en samlad grönyta på över 50% av tätortens markareal och det nationella genomsnittet ligger på 57% (Statistikmyndigheten [SCB] 2015). En kartläggning av grönytor i Sveriges samtliga 2000 tätorter, visar att i genomsnitt 37% av grönytorna i tätorterna består av privata trädgårdar, eller grönytor som på olika sätt är otillgängliga för allmänheten (SCB 2019). I snitt är 20% av dessa privata trädgårdar och fastigheter (SCB 2015).

Statistikmyndigheten (ibid.) definierar grönytor som alla de ytor som tillsammans bygger upp den samlade, gröna infrastrukturen inom tätortsgränsen. Det finns stor potential att som privat villaägare bidra till den urbana biologiska mångfalden genom att utnyttja sin grönyta och behandla den som en del av ett större system (Beumer & Pim 2015). Trots den stora potential som finns, består dagens trädgårdar främst av gräsmattor eller hårdbelagda ytor (Rur 2010 se Natursidan 2020), vilka har låg möjlighet att bidra med biologisk mångfald (Hanson, Eckberg, Widenberg & Alkan Olsson 2021).

Förtätning av städer är en viktig del inom utvecklingen mot hållbara urbana miljöer, men samtidigt ett potentiellt hot mot den urbana biologiska mångfalden. Bland de många handlingar som mänskligheten gör som orsakar förlust av biologisk mångfald, så är urban utveckling en av de ledande orsakerna (McKinney 2002). Urbanisering innebär en ökad befolkning i städer och i samband med en större befolkning mängd förtätas bostadsområdena (Coolen & Meesters 2012). Urban utveckling påverkar trädgårdarnas möjlighet att bidra med biologisk mångfald genom att begränsa tillgängliga ytor för trädgård och vegetation (Hanson et al. 2021). Stadsmark är dyr att bygga på och för att utnyttja marken mest ekonomiskt, byggs främst flerfamiljshus utan egna trädgårdar (ibid.).

De fördelar som ofta nämns i samband med dessa förtätade miljöer är närheten till allt, vilket innebär lägre miljöpåverkan från de många resor som görs dagligen mellan skola, jobb, affärer osv. En annan fördel med förtätning är att man inte bygger ut städerna så att omkringliggande natur samt odlingsbar mark exploateras. En av nackdelarna vid förtätning är att små grönytor försvinner och ersätts av färre allmänna grönytor (ibid.). Små grönytor kan bidra med stora biologiska värden,

men då privata trädgårdars bidrag till den totala, urbana biologiska mångfalden är svår att mäta, underskattas ofta deras betydelse (Beumer & Pim 2015).

Vår studie undersöker trädgårdens betydelse för den biologiska mångfalden i tätortsmiljö, samt hur man som trädgårdsägare kan bli delaktig i främjandet av den biologiska mångfalden genom olika anläggningsval. En sifoundersökning (Länsförsäkringar 2019) visar att mer än en tredjedel av svenskarna (35%) värderar låg skötsel högst när de får beskriva sin drömträdgård. Vi vill med denna vetenskap jämföra hur olika anläggningsval inte bara påverkar den biologiska mångfalden, utan även hur de påverkar skötseln. Vi hoppas kunna visa att man som trädgårdsägare kan bidra med biologisk mångfald utan att skapa en tidskrävande trädgård som kräver intensiv skötsel. Vi hoppas vidare att med hjälp av denna kunskap kunna underlätta för trädgårdsägare att göra medvetna val samt inspirera med nya perspektiv kring trädgårdsanläggning.

## 2. Syfte

Syftet med den här studien är att utreda privata trädgårdars bidrag till den totala, urbana biologiska mångfalden, samt kommunicera den möjlighet man som privat trädgårdsägare har att bidra med ytterligare biologisk mångfald till tätortsmiljö.

Studien presenterar och resonerar kring hur olika anläggningsval inte bara påverkar den biologiska mångfalden, utan även skötseln.

### 3. Frågeställning

Huvudfrågeställning: Vilken betydelse har privata trädgårdar för den urbana biologiska mångfalden, och hur kan man som trädgårdsägare ytterligare bidra med biologisk mångfald genom olika anläggningsval?

Vår studie undersöker följande delfrågeställningar:

1. Vilken betydelse har privata trädgårdar för den biologiska mångfalden i tätortsmiljö?
2. På vilka sätt kan en privat trädgård gynna biologisk mångfald?
3. Hur kan en trädgård med hög biologisk mångfald främja trädgårdsägaren?
4. Hur påverkar olika anläggningsval såväl den biologiska mångfalden som skötseln?

## 4. Genomförande och avgränsning

Vi har sammanställt litteratur som behandlar våra nyckelord för uppsatsen, och genom analys av litteraturen utrett våra frågeställningar ur ett brett perspektiv. Förutom litteraturstudier genomförde vi en intervju med ett företag som anlägger naturpooler. I vårt arbete ingår även ett gestaltungsförslag som är till för att konkretisera vårt resultat av studien.

Avgränsningar som gjorts i arbetet är följande:

1. Arbetet fokuserar på Sverige, men möjligheter finns att applicera många av kunskaperna även i andra länder.
2. Vi fokuserar på privata trädgårdars bidrag till urban biologisk mångfald i stort, det vill säga som ett brett begrepp, och går därmed inte in på specifika geografiska områden i Sverige eller växtval anpassade till växtzoner eller dylikt.
3. Litteraturkällorna behandlar begreppet biologisk mångfald ur olika perspektiv, vilka vidare fungerar som underlag vid diskussion angående anläggningsval och hur dessa påverkar såväl den biologiska mångfalden som skötseln.
4. Vi har valt att avgränsa vår studie om pooler till att enbart innefatta naturpooler och konventionella pooler som renas med klor. Vi har inte undersökt saltvattenpooler.

## 5. Metod

Frågeställningarna i detta arbete har besvarats genom litteraturstudier som behandlar de olika ämnesområden som låg till grund för arbetet. Genom att sammanställa ett flertal litteraturkällor har vi tagit fram ett brett resultat som rör trädgårdar oavsett geografiskt område. De litteraturkällor vi har använt har i första hand varit vetenskapliga artiklar hämtade från Scopus (scopus.com). När vi letade efter artiklar använde vi engelska sökord, några exempel är följande ord: *biodiversity, home gardens, ecosystem services, pollinators, insects, urban green spaces, residential gardens, urban domestic gardens, urbanization, conservation, design, green infrastructure, insect habitats, native plants, invasive plants* m.m.

När vi hade byggt upp en bra grund med vetenskapliga källor, letade vi även efter information i artiklar och på hemsidor via Google, som till exempel Naturvårdsverket eller SLU Artdatabanken. Vi har letat brett i olika typer av källor för att dels hitta bra argument till våra frågeställningar, men även för att försöka hitta motargument för att få fram en god, tillförlitlig diskussion.

Vi har även genomfört en intervju angående naturpooler, då det visade sig vara ett ämnesområde som det fanns väldigt lite information om. Det finns en stor brist på vetenskapliga studier som behandlar de för- och nackdelar som naturpooler respektive klorpooler innebär för den biologiska mångfalden. Intervjun genomfördes först via telefon och sedan på plats hos företaget Aqualyx AB i Ekeby. Våra frågor gällde teknik och anläggning, ekonomi, skötsel och underhåll, miljöaspekter samt på vilka sätt naturpooler bidrar med biologisk mångfald i förhållande till vanliga, konventionellt renade pooler.

För att tydliggöra resultatet och konkretisera vår diskussion har vi tagit fram två gestaltungsförslag som ska visa hur en modern fastighet ser ut idag, samt presentera förslag på hur man kan öka förutsättningarna för biologisk mångfald i denna fastighets trädgård utifrån vårt resultat. Vi utgick från Hanson, Eckberg, Widenberg och Alkan Olssons studie (2021) som undersökt trädgårdar i Lund, där de bland annat tar upp ålder på fastigheten i relation till storlek och utseende på trädgårdarna. Vi ritade sedan upp en fastighet i CAD utifrån måtten på de nybyggda fastigheterna för att exemplifiera hur en modern trädgård kan se ut idag. Vi gjorde 2 ritningar, en med pool och en utan, och sedan 2 förslag som förbättrar samma trädgård utifrån ett biologiskt, mångfaldsfrämjande perspektiv.

## 6. Litteraturstudie

### 6.1 Biologisk mångfald i urban miljö

Biologisk mångfald är alla de former av liv och den variation som finns på vår jord. En stor biologisk mångfald innebär att vi har många olika naturtyper och miljöer som består av livshabitat för många olika arter, och dessutom genetisk variation inom dessa arter. Biologisk mångfald innefattar allt i naturen och används för att ge ett mått på hur många olika levande organismer det finns (Naturvårdsverket, u.å.a.). Biologisk mångfald är en förutsättning för allt liv på vår planet. Den står för livsviktiga och oersättliga ekosystemtjänster som vi är helt beroende av för att kunna överleva (Naturvårdsverket, u.å.c.).

Det är 54 % av jordens befolkning som idag lever i urban miljö och andelen förväntas öka till cirka 59 % år 2030 (Santos, Moreira, Cabral, Gabriel, Teixeira, Bastos & Aires 2022). Bland det som mänskligheten gör som orsakar förlust av biologisk mångfald så är urban utveckling en av de ledande orsakerna (McKinney 2002). Urbanisering är även en av de orsaker som varar längst då man sällan återgår till ursprungsmiljön efter att ett område urbaniserats och bebyggt. En annan negativ aspekt av urbanisering är att den ersätter den ursprungliga miljön och dess naturligt förekommande, inhemska arter med exotiska, främmande och ibland potentiellt invasiva växter. Detta hotar unika, varierande, lokala ekosystem genom att urbanisering innebär en homogenisering av landskapet (ibid.).

Grönyrtornas potential att bidra med biologisk mångfald och ekosystemtjänster i staden, har tidigare varit okunskap. Idag finns det dock en vilja att integrera dessa faktorer i stads- och underhållsplanering av tätorter (Levé, M., Baudry, E. & Bessa-Gomes, C. 2019).

Det finns ett nationellt system för att mäta den biologiska mångfalden i städer, framtaget på uppdrag av FN-konventionen om biologisk mångfald. Detta system kallas *City Biodiversity Index* (index för biologisk mångfald i städer). Systemet består av indikationer som ska följas upp, och på landskapsnivå mäter man följande:



1. Andel naturliga områden i staden
2. Konnektivitet (gröna korridorer)
3. Vattenreglering (andel genomsläpplig yta i staden)
4. Klimatreglering (lagring av koldioxid samt vegetationens kyleffekt)

Utifrån dessa indikationer mäts den urbana miljöns tillstånd upp ur ett grönt perspektiv och resultatet kan sedan kopplas till stadens eller tätortens mål för biologisk mångfald (Stockholms miljöbarometer 2021).

Urban vegetation innehåller generellt en låg mångfald av växter som ett resultat av erosion, slitage, förgiftning, invasivitet eller på grund av en artfattigdom kopplad till projektering eller annan mänsklig påverkan (McKinney 2002).

Studier visar att den biologiska mångfalden i urban miljö är lägst på de mest bebyggda områdena (McKinney 2002). Detta inkluderar allt från växter, fåglar, insekter och däggdjur. Både antalet djur och mängden arter minskar. Minskningen av biologisk mångfald beror främst på minskning av vegetation i urban miljö (ibid.).

## 6.2 Inhemskt eller icke-inhemskt växtmaterial

Anläggning i tätortsmiljö minskar biologisk mångfald genom hur det påverkar inhemska arter. Innan anläggning, tas en stor del befintlig vegetation bort vilket innebär en förlust av inhemsk vegetation, som i sin tur påverkar inhemska djurarter negativt. När anläggningen är färdig blir marken till stor del hårdgjord, vilket innebär en förlust av livsmiljöer för nästan alla arter (McKinney 2002).

Det är av stor vikt att få in mer inhemsk vegetation i urban miljö, dels för att öka den biologiska mångfalden och de ekosystemtjänster som uppstår (Kjellberg Jensen, Ekroos, Watson, Salmón, Olsson & Isaksson 2023).

På grund av den långa evolutionära utveckling som finns mellan inhemska växter och dess anpassade pollinatörer, kan en anledning till den globala, minskade insektsmängden vara en större användning av exotiska arter, som varken kan bidra med rätt föda eller rätt typ av habitat (Schueller et al. 2023; Kjellberg Jensen et al. 2023).

I dagsläget har Sverige en EU-lista att följa för att motverka spridningen av invasiva arter (Naturvårdsverket 2023b). Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten har presenterat ett förslag till regeringen på en nationell lista över invasiva arter. Förslaget var att denna lista skulle omfattas av ett förbud motsvarande EU:s lista. Antalet arter som föreslogs ingå i listan specifikt för Sverige var 13 landlevande växtarter (ibid.). SLU Artdatabankens (se Naturvårdsverket 2023b) riskklassificering är ett verktyg som används vid val av arter. Beslut av arter för den nationella listan grundar sig på samhällsekonomiska

analyser samt analyser av ekosystemtjänster som utförts av experter inom området (ibid.).

Det finns flera svårigheter när det kommer till att förutspå olika exotiska arters risker att bli invasiva (Svensson, Strand & Aronsson 2019). En svårighet är att det kan ta väldigt lång tid innan en art etablerar sig och blir ett problem. Ett exempel är växten taggsallat, *Lactuca serriola*, som fördes in i Sverige under 1700-talet och därmed räknas som inhemska enligt den generella definitionen, men som nu under 2000-talet börjat sprida sig problematiskt. En annan svårighet är klimatförändringarna som gör att det blir varmare, och på så sätt försvårar arbetet med att förutspå vilken växt som eventuellt kan etablera sig i naturen och riskera att bli invasiv (Svensson, Strand & Aronsson 2019).

Exotiska trädarter står för en stor andel av urbana träd världen över (Sjöman, Morgenroth, Deak Sjöman, Saebo & Kowarik 2016). Generellt ökar mängden exotiska arter ju närmare central, urban miljö man kommer (McKinney 2002). Mängden exotiska arter i utkanten av en tätort kan ligga på några få procent medan andelen exotiska arter centralt i urban miljö kan överstiga 50%. Detta kan förklaras genom 1) den ökade mängden människor som odlar och planterar exotiska arter, eller 2) genom att den höga störning som finns i urban miljö skapar livsmiljöer som ger fritt spelrum för exotiska och invasiva arter att föröka sig (ibid.).

Invasiva, främmande arter är ett av de största hoten mot biologisk mångfald (Havs- och vattenmyndigheten 2015). Invasiva arter riskerar att förändra miljön och tränga undan inhemska arter. Livsvillkoren för de inhemska arterna kan förändras genom konkurrens om föda, utrymme samt genom sjukdomsspridning och därmed påverka hela ekosystemet (ibid.). Invasiva arter främjas av intensiv skötsel då man röjer bort den naturliga succession och konkurrens som finns (McKinney 2002). Att minska störningen gynnar succession, som i sin tur gynnar inhemska, biologisk mångfald och samtidigt missgynnar exotiska arter (ibid.).

Att arter är exotiska innebär inte per automatik att de är invasiva, och man bör inte förväxla dessa två begrepp (Sjöman et al. 2016). Det är svårt att förutspå om exotiska växtarter riskerar att bli invasiva då det beror på i vilken kontext de planteras (Sjöman et al. 2016). Genom att studera sambandet mellan kontext och förutsättningar för invasivitet, kan man utveckla rekommendationer för var, och hur exotiska växter ska planteras för att minska risken för invasivitet, samtidigt som de kan bidra med ekosystemtjänster (ibid.). I och med att klimatet förändras blir vi till en högre grad beroende av exotiska växter som kan klara av det nya klimatet (ibid.).

Urbana studier visar att antalet icke-inhemska arter av växter, fåglar och fjärilar ökar i urbana sammanhang medan inhemska arter minskar. Mängden arter minskar överlag ju närmare urban miljö man kommer och ju tätare den urbana miljön är, desto färre arter finns där (McKinney 2002). Inhemska arter främjar en högre grad av biologisk mångfald och upprätthåller ekosystem (Sjöman et al. 2016). Inhemska växtarter fungerar bättre än exotiska växtarter, då de har större möjligheter att

utvecklas och klara det förhållande som råder på platsen, samt kunna bidra med mat och resurser för inhemska djurarter (ibid.). Av de 30 inhemska arter av träd vi har i Sverige riskerar 16 av dessa att drabbas av sjukdomar, och för att upprätthålla resiliens i ekosystemet krävs det att vi använder oss av exotiska arter (ibid.).

För att underlätta vid val av exotiska växtarter har man delat in dem i 3 grupper där man bedömer deras risk att bli invasiva: a) säkra växter utan risk för invasivitet, b) arter som kan bli invasiva i rätt kontext och c) arter som har hög grad invasivitet och helt bör undvikas (Sjöman et al. 2016).

### 6.3 Trädgårdars bidrag till den biologiska mångfalden i urban miljö

En majoritet av tätorterna i Sverige har en samlad grönyta på över 50% av tätortens markareal och det nationella genomsnittet ligger på 57% (SCB 2015). Privatpersoner äger i snitt 20% av de urbana grönyterna, vilket innefattar privata fastigheter och privata trädgårdar (ibid.). I Stockholm står privata trädgårdar till exempel för 16 % av den totala urbana grönytan (Colding 2007 se Levé, Baudry & Bessa-Gomes 2019). De tätorter som SCB har undersökt visar att de med mest grönytor till stor del består av privata trädgårdar, då dessa utgör en stor andel av den totala, urbana grönytan. Privata trädgårdar bör därmed ses som en potentiellt viktig del av den gröna infrastrukturen i urban miljö, och dess möjlighet att öka biologisk mångfald samt ekosystemtjänster i staden bör värdesättas. Trots det så räknas trädgårdar ofta in som oanvänd mark i urban kartläggning (Santos et al. 2022).

Trädgårdar bör ses som en viktig del av arbetet med att bevara den biologiska mångfalden i tätortsmiljö (Cameron, Blanuša, Taylor, Salisbury, Halstead, Henricot & Thompson 2012). Trots att trädgårdens roll i främjandet av den biologiska mångfalden har blivit erkänd, saknas en omfattande, tvärvetenskaplig undersökning av deras bidrag till den biologiska mångfalden (Galluzzi, Eyzaguirre & Negri 2010).

Förtätning i urban miljö innebär att färre små trädgårdar anläggs och istället ersätts av ett mindre antal stora grönytor. Ur ett socialt perspektiv visar studier att de mest omtyckta gröna ytorna är de mindre, familjära områdena som spelar en viktig roll i familjers vardag, snarare än större parker som ligger en bit bort från bostäderna (Coolen & Meesters 2012).

Det som påverkar den biologiska mångfalden mest i en trädgård är antalet olika växtarter, strukturen på vegetationen, ursprunget av växtligheten samt skötseln som utförs i trädgården (Santos et al. 2022). Studier genomförda i ett flertal länder visar att genetisk mångfald bevaras i trädgårdar, speciellt avseende traditionella växtsorter och lantraser (Galluzzi, Eyzaguirre & Negri 2010).

Utformningen av trädgården samt kompositionen av växter har en stor påverkan på den biologiska mångfalden, samt de ekologiska värdena som trädgården kan bidra med i det stora nätverket (Levé, Baudry & Bessa-Gomes 2019).

Studier visar att artrikedomen tenderar att vara högre i områden där det sker en viss grad av mänsklig påverkan, till exempel villakvarter, till skillnad mot områden utan störning, till exempel reservat (McKinney 2002). En förklaring till detta är att trädgårdar främjar miljöheterogenitet, eftersom olika livsmiljöer står bredvid varandra. Denna mångfald av livsmiljöer förstärks genom att husägare gör olika val, till exempel vilka växter de odlar. Trädgårdar kan därmed spela en viktig roll i att skapa heterogena, unika livsmiljöer som blir en viktig del av den urbana, gröna infrastrukturen (ibid.).

## 6.4 Biologisk mångfald och ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster är tjänster och produkter som ekosystem bidrar med till mänsklighetens välfärd och livskvalitet (Naturvårdsverket u.å.d.). Ekosystemtjänster skapas av levande organismer och en hög mångfald av arter förstärker produktionen (ibid.).

Biologisk mångfald innebär mycket variation i bland annat växtmaterial. Växter som planteras och trivs på sin växtplats kan sedan ge tillbaka till oss i form av ekosystemtjänster (Cameron et al. 2012).

Urbana grönytor som omfattar skog, ångar, trädgårdar, parker, gräsmattor, gröna tak och regnbäddar bidrar med en stor mängd ekosystemtjänster till människor och miljön (Paudel & States 2023). Privata trädgårdar kännetecknas av en komplexitet och multifunktionalitet, oavsett om de ligger i tätortsområden eller på landsbygden. Detta innebär en möjlighet att bidra med olika fördelar för människor och ekosystem (Galluzzi, Eyzaguirre & Negri 2010).

Urbana grönytor tillhandahåller många fördelar för människor genom ekosystemtjänster. En ökad mängd ekosystemtjänster anses vara lösningen på många urbana utmaningar. Trädgårdar står bland annat för många kulturella ekosystemtjänster, till exempel estetik, rekreation och vila. Detta i sin tur bidrar till välbefinnande, ökad livskvalitet, förbättrat humör och lägre stressnivå för de som vistas i trädgården. Ur ett samhälleligt perspektiv kan privata trädgårdar stötta den urbana, biologiska mångfalden genom att erbjuda livsmiljöer och konnektivitet, till exempel genom gröna korridorer. De kan även erbjuda ekosystemtjänster i form av klimatreglering (förhindra värmeö-effekten) samt vattenhantering. Privata trädgårdar har med andra ord en stor potential att fungera som urbana multifunktionella grönytor som erbjuder fördelar både för trädgårdsägaren och samhället i helhet. Försörjningen beror dock på faktorer som trädgårdsstorlek, design och hur trädgården sköts om (Home et al., 2019; Smith et al., 2005; van

Heezik et al., 2013 se Hanson et al. 2021). Som trädgårdsägare har man möjlighet att påverka de sistnämnda; design och skötsel.

Vindreducering är ett annat exempel på en ekosystemtjänst som träd och buskar kan bidra med och på så sätt skapa trevligare mikroklimat (Cameron et al. 2012). De bidrar även med ekosystemtjänster i form av beskuggning (Santos et al. 2022).

Träd och buskar står för en stor del av neutraliseringen av temperatur, särskilt i tätortsmiljöer. Ett träd kan bidra med en nedkylning som motsvarar ungefär 270 kWh per dag och detta endast genom evapotranspiration. Genom analys av data från USA har man kunnat dra slutsatsen att träd som strategiskt placeras mot byggnader kan minska deras energibehov med 20–40 % (ibid.).

## 6.5 Grön infrastruktur

Grön infrastruktur är ett begrepp från Konventionen om biologisk mångfald; CBD, som beskriver sammanlänkade grönytor i urban miljö. Dessa fungerar som ekologiskt funktionella nätverk bestående av livsmiljöer och naturområden samt anlagda grönytor som är till för att bevara biologisk mångfald och viktiga ekosystemtjänster (SLU Artdatabanken 2022b). En typ av grön infrastruktur är gröna korridorer. Gröna korridorer är sammanlänkade grönytor som är avsedda för att underlätta för djur att förflytta sig mellan olika grönområden och förhindra isolerade habitat (Världsnaturfonden [WWF] u.å.).

Trädgårdar som framförallt innehåller träd, men även annan växtlighet, kan bidra med ett nätverk av gröna korridorer. Detta nätverk skapar vägar från landsbygden in i den urbana miljön så att mer sällsynta, specialiserade arter hittar en väg in i staden och på så sätt ökar den urbana, biologiska mångfalden (Santos et al. 2022).

Privata trädgårdar står för en stor del av de urbana grönytorerna, och är därför värda att undersöka när det gäller deras bidrag till bevarandet av biologisk mångfald (Levé, Baudry & Bessa-Gomes 2019). Trädgårdar har en möjlighet att spela en viktig roll i att sammanlänka landsbygdens gröna miljöer med de i urban miljö.

## 6.6 Djur i urban miljö

Vi befinner oss i en massutrotning av världens djur- och växtarter. En miljon växt- och djurarter riskerar att bli utrotade och med dem viktiga ekosystemtjänster. En tredjedel av Sveriges vilda biarter är hotade (Naturskyddsföreningen 2021). Insekter har många viktiga funktioner i naturen. Pollinering, nedbrytning, föda till andra djur och cirkulation av näringsämnen. Insekter är helt nödvändiga för att ekosystem ska fungera (ibid.).

Mängden pollinatörer minskar världen över och när de försvinner, försvinner också de ekosystemtjänster de bidrar med. Förlust av livsmiljöer är en viktig anledning till denna minskning (Schueller, Li, Bliss, Roake & Weiler 2023). 90% av alla vildblommande växtarter är beroende av pollinatörer för att reproducera sig. Även om urbanisering är en anledning till förlusten av bin, så finns det möjlighet att i urban miljö inte bara bromsa katastrofen, utan även förbättra situationen.

Urbanisering kan vara både ett hot och en tillgång för pollinatörer (Schueller et al. 2023). Ofta fokuserar kampanjer om att rädda bina på just honungsbiet, *Apis mellifera*. Dock är detta inte ett inhemskt bi och kan konkurrera negativt med vilda, inhemska pollinatörer om blommorna. En ökning av bikupor i urban miljö leder till en minskning av diversitet bland andra pollinatörer genom konkurrens om föda. För att motverka denna förlust av arter bör man fokusera på att skapa livsmiljöer som främjar diversitet hos pollinatörer och inte bara en art. Diversitet av arter är mycket viktigt för att upprätthålla ett stabilt ekosystem. Utan stabila ekosystem riskerar vi förlora de ekosystemtjänster vi får av naturen (ibid.).

Urbanisering leder ofta till att generalistarter av pollinatörer blir dominerande och specialister mer sällsynta. Urbana miljöer tenderar att enbart främja generalistarter och inte specialistarter. Man kan öka mängden specialistarter genom att plantera växter som dessa arter föredrar (Schueller et al. 2023).

Jordlevande biarter minskar när mängden ogenomträngliga ytor ökar, eftersom de är beroende av öppen jord som boplats. Biarter som bosätter sig ovan jord finns det däremot i stor mängd i urbana miljöer, då byggnader erbjuder sprickor och hål som de kan bo i. Storleken på livsmiljöer kan även påverka sammansättningen av pollinatörer (Schueller et al. 2023). Det finns bevis på att ett flertal organismer som fåglar, ryggradslösa djur samt pollinerare, har upplevt fördelar med den urbana och semiurbana miljön (Levé, Baudry & Bessa-Gomes 2019). Tätortsområden som innehåller flera mindre vegetationsytor främjar framför allt solitära pollinatörer (Schueller et al. 2023).

I Frankrike år 2010–2017 genomfördes en forskningsstudie som samlade data på olika grupper av pollinatörers rörelsemönster i privata trädgårdar (Levé, Baudry & Bessa-Gomes 2019). Detta utfördes genom att 261 trädgårdsägare kontinuerligt fotograferade växter i sin trädgård och på så sätt fick bilder på om någon pollinatör befunnit sig på växten. Resultatet som kunde utläsas av studien var att 630 olika insekter, varav 95,4% var pollinatörer, hade besökt trädgårdarna. Genomsnittet av antalet pollinatörer som besökte blommorna var mellan 6.12–7.51 var tjugonde minut. Antalet insamlade bildkollage från varje trädgård var 2470. En slutsats av arbetet var att den högsta biologiska mångfalden uppstod i trädgårdar som var omringade av andra trädgårdar, eller i trädgårdar som var omringade av hårdgjorda ytor eller en kombination av dessa (ibid.).

En annan faktor som studien tar upp är hur fjärilar kan ha svårt att vidare förflytta sig via gröna korridorer som trädgårdar kan utgöra, om trädgårdarna omringas av

för mycket hårdgjorda ytor. Mängden fjärilar var därmed större i trädgårdar som låg i regioner där omgivande miljöer bestod av en högre grad hårdgjorda ytor, jämfört med trädgårdar med större grönytor såsom parker i närheten (Levé, Baudry & Bessa-Gomes 2019).

Andra resultat av studien var att man kunde se att fjärilar endast rörde sig inne i trädgårdar eller höll sig nära trädgårdar. Tvåvingade insekter, som till exempel flugor, valde helst att röra sig i trädgårdar som var omringade av mer trädgårdsyta. Steklar och skalbaggar sågs röra sig mycket mer i urbaniserade områden än ovan nämnda grupper (Levé, Baudry & Bessa-Gomes 2019).

En problematik som också belystes är att många personer har en negativ inställning till insekter i sin närhet, med undantag av fjärilar som anses estetiskt tilltalande. Information kring insekters bidrag av ekosystemtjänster i olika avseenden, skulle kunna förbättra människors syn på dem och därmed även öka intresset att främja insekter (Levé, Baudry & Bessa-Gomes 2019).

Okunskapen om hur stor skillnad olika skötselval kan påverka insekter diskuterades, och vikten av att informera trädgårdsägare om vilka skötselval som förbättrar livsmiljön för insekter belystes (Levé, Baudry & Bessa-Gomes 2019).

Pollinatörer reagerar olika på urbanisering. Solitärbin som häckar i hållrum, samt andra samhällsbildande insekter, har ökat i antal i städer medan andra insektsarter har minskat (Levé, Baudry & Bessa-Gomes 2019). Privata, urbana trädgårdar har ofta en högre diversitet av pollinatörer än jordbruksmark, men urbana parker har ofta en högre biologisk mångfald än privata, urbana trädgårdar (ibid.).

I en studie som genomfördes i södra Sveriges städer, undersöktes skillnaden mellan träd i urbana sammanhang, träd i landsbygdsmiljö samt användandet av exotiska och inhemska träd (Kjellberg Jensen, et al. 2023). I studien definierades inhemska träd som träd som kom till Sverige innan 1200-talet. Antalet ryggradslösa djur studerades också utifrån landsbygdsmiljö samt urban miljö och resultatet visade att mängden ryggradslösa djur inte påverkades av de olika miljöerna avsevärt mycket. Det kunde också utläsas att användandet av icke-inhemska material påverkade insektsfaunan mer negativt än själva trädplaceringen i urban miljö.

## 6.7 Hur ser en vanlig trädgård ut idag?

Ungefär hälften av trädgårdar i Sverige består av gräsmatta och ungefär en åttondel av privata trädgårdars yta är hårdgjord (Rur 2010 se Natursidan 2020). Intensivt klippta gräsmattor tar ofta upp en stor yta i trädgårdar och den biologiska mångfalden i den klippta gräsmattan är väldigt låg (Santos et al. 2022). Gräsmattor innehåller ofta en mängd olika grässorter som har olika krav och behov för att gräsmattan på ett bra sätt ska kunna stå emot årstider och olika förändringar i livsmiljön, till exempel klimatförändringar (ibid.).

Urbana gräsmattor bidrar med ett flertal ekosystemtjänster. Bland annat bidrar gräsmattor med motionsytor, förhindrar erosion och värmeö-effekten samt binder koldioxid. De anses även allmänt vara en estetisk grönyta. Dock innebär hög skötsel, dvs. klippning och gödsling av gräsmattor, ökade utsläpp av koldioxid (Townsend-Small & Czimczik, 2010 se Paudel & States 2023). Dessa negativa aspekter av gräsmattor samt en ökad allmän kunskap om pollinatörers betydelse, har positivt förändrat synen på perenna ängar samt oklippta gräsytor, då dessa har större möjlighet att bidra med pollinatörvänliga miljöer (Paudel & States 2023).

2017 genomförde Hanson et al. (2021) en studie som undersökte privata trädgårdars bidrag till urban, biologisk mångfald samt trädgårdsägarnas välbefinnande. Målet var att förstå sambandet mellan urban planering, trädgårdsdesign och skötsel. Studien fokuserade på trädgårdar med olika storlek, byggår (ålder på fastigheten) och ägare i olika åldrar och kön i Lund. Det totala antalet deltagare var 35 trädgårdsägare. Urbana grönytor (publika och privata) står för 50% av markarealen i Lund (SCB 2015). De delade in ålder på trädgården i följande grupper:

1. Gamla hus 1896–1957
2. Miljonprojekt 1960–1973
3. Nyare fastigheter 2001–2015.

Studien visade följande:

Majoriteten av trädgårdarna bestod av gräsmatta, i snitt 72% av den totala trädgårdsytan. Mediantomtstorleken och trädgårdsarean (m<sup>2</sup>) var runt 3 - 4 gånger större hos gamla fastigheter än hos nyare. Större träd och buskar täckte en större yta hos gamla fastigheter än hos nya (94 m<sup>2</sup> respektive 5 m<sup>2</sup>). I studien saknade 2 nya hus helt träd och buskar. Perennrabatter täckte en större yta hos gamla och miljonprojekts-fastigheter jämfört med nya. De flesta gamla- och miljonprojekts-trädgårdar hade minst en typ av småskalig biologisk mångfald (80% respektive 86%), medan endast 40% av de nya trädgårdarna hade någon överhuvudtaget (Hanson et al. 2021).

Studien identifierade 6 upplevda trädgårdsproblem:

1. Tidsbrist
2. Ogräs
3. Lokal miljö (skugga, kompakt jord, för mycket insyn, trafik)
4. Skadedjur
5. Tråkigt/jobbigt arbete



## 6. Konflikter (med grannar eller familj)

Studien identifierade 6 kvaliteter när det kommer till val av växtlighet i trädgården:

1. Estetisk kvalitet (vacker trädgård, färg, olika typer av löv och dofter m.m.)
2. Ätbarhet (fruktträd, kryddväxter m.m.)
3. Hobbyprojekt (odling av svårödlade växter och experiment)
4. Robusta, tåliga växter
5. Enkel skötsel
6. Biologisk mångfald (enbart nämnd av 1 deltagare i studien), blommor som främjar pollinatörer

Alla i studien nämnde den sociala fördelen med trädgårdar, som att leka med sina barn, prata med grannarna eller grilla med familj och vänner. Det andra vanligaste svaret angående fördelar med trädgård var den rekreation man får; sola, vila, trädgårdsarbete, äta ute m.m. Hos de yngre deltagarna var deras barn en viktig anledning till deras köp av en villa med trädgård.

Studien visade vidare att urban utveckling påverkar trädgårdars möjlighet att bidra med biologisk mångfald genom att begränsa den tillgängliga ytan för trädgård och vegetation. Nya fastigheter (i studien uppkomna 2001–2015) var främst täckta av byggnader eller hårdgjorda ytor och deras trädgårdar hade dåliga förutsättningar för biologisk mångfald samt saknade stora träd. Träd är viktiga nyckelfunktioner för biologisk mångfald (Savard et al. 2000; Smith et al. 2006 se Hanson et al. 2021) och ekosystemtjänster samt spelar en viktig roll i sammanlänkning av trädkronstäckning över landskap. Förutom trädgårdarnas storlek är det trädgårdsägarnas val som påverkar den urbana biologiska mångfalden (Hanson et al. 2021).

Majoriteten av trädgårdarna bestod av gräsmatta, vilket har ett lågt värde för den biologiska mångfalden. Ett sätt att öka den biologiska mångfalden är att plantera ängar vilket även kan bidra till att minska det upplevda problemet med tråkigt trädgårdsarbete som kan komma från gräsklippning. Dock anses de sociala aktiviteterna väga tyngst när det kommer till val av design, och gräsmatta är därför det huvudsakliga valet hos trädgårdsägare och kommer fortsätta vara det (ibid.).

Enligt Dagens Industri (2017) så var det uppskattningsvis cirka 65 000 fastigheter i hela Sverige som hade pool år 2017. Man kan se att efterfrågan på pool ökat drastiskt de senaste åren. Störst i branschen är Folkpool i Järna utanför Södertälje, vars omsättning har ökat från 95 Mkr 2006 till 242 Mkr 2015.

## 6.8 Gräsmatta eller äng

Med en ökad urbanisering ökar även mängden gräsmattor intill bostadsgårdar, parker och lekplatser (Paudel & States 2023). Urbana grönytor består globalt av en stor andel intensivt skötta gräsmattor. I Sverige täcks 0,6% av den totala markytan av klippta gräsmattor (Hedblom et al. 2017 se Paudel & States 2023). 2017 bestod 40–60% av de totala, urbana gräsytorerna i Sverige av kortklippt gräs. Gräsytor som klipps sällan har större möjlighet att bidra till biologisk mångfald eftersom det tillåter växterna att blomma, fröa av sig och sprida sig (Ignatieva 2017).

Gräsmattor som får växa mer vilt under längre perioder blir snabbt plats för stor biologisk mångfald genom att bilda en trygg, attraktiv livsmiljö för insekter, ryggradslösa djur, svampar, fåglar och däggdjur (Santos et al. 2022).

Maskrosor är en växt som anses vara ett ogräs i gräsmattor, men som ur ett mångfaldsperspektiv är en mycket viktig växt (Hansson 2021). Maskrosor blommar under stora delar av året och bidrar med föda från tidig vår till sen höst, vilket annars är perioder då insekter har svårt att hitta föda. Det är växtarter med lång blomningstid som anses bäst för den biologiska mångfalden. Förutom humlor och bin besöker även skalbaggar, flugor och fjärilar maskrosor. Många fjärilslarver använder även maskrosor som värdväxt och frökapslarna som står kvar när maskrosorna blommat färdigt bidrar med föda åt fåglar (ibid.).

Klippt gräs erbjuder få blommor till pollinatörer, men gräs som tillåts växa för högt kan göra det svårt för insekterna att komma åt vissa blommor (Schueller et al. 2023). Gräs konkurrerar ut andra örtartade växter genom sitt starka växtsätt och döljer dem, vilket kan försvåra för pollinatörer att hitta dem (ibid.).

Ängar innehåller ofta hög biologisk mångfald eller besitter förutsättningar för att främja biologisk mångfald (Santos et al. 2022). Ängar är något som minskar i antal och utbredning, både runt städer och på landsbygden (Santos et al. 2022; Gartmark 2023). Gräsmattor som får växa mer fritt har förutsättningar att kompensera för de ängar som försvunnit (Santos et al. 2022).

Ängsliknande växtsamhällen med ett högt innehåll av blommande, fleråriga växter, är idag sällsynta i urbana miljöer. En sådan typ av äng klipps vanligtvis en gång om året. Sammansättning av ängar och vilka växter som växer där, kan skilja sig åt. Struktur och artsammansättning beror på vilken tillgång till näringsämnen som finns, vilken fuktighetsgrad det finns i marken samt vilken typ av skötsel som utförs på platsen (Ignatieva 2017).

I urbana miljöer är näringsrika jordar de mest förekommande, eftersom många gröna miljöer består av konventionella gräsmattor som gödslas. Möjligheten att omvandla gräsmattor i urban miljö till blomsterrika ängar finns, men det kan ta upp till 10 år trots konsekvent skötsel (Ignatieva 2017). För att skapa en äng behöver man minska jordens bördighet för att skapa en näringsfattig miljö, och detta kräver att man tar bort växtmaterial efter nedklippning så att ingen näring återförs till jorden. Enbart några få städer och kommuner gör detta i större skala (ibid.).

## 6.9 Olika växtarters bidrag till biologisk mångfald

Förutom växtarters geografiska ursprung, dvs. om de är inhemska eller exotiska, spelar deras morfologi och specifika karaktärer roll för huruvida de blir omtyckta av pollinatörer eller ej. Följande insekter föredrar följande karaktärer (Schueller et al. 2023):

1. Bin: rosa, lila, blå, vita eller gula blommor
2. Getingar: grunda nektarkronor, vita blommor
3. Fjärilar och dagsmalar: platta, korgblommiga eller sammansatta blommor samt något att hålla i när de suger i sig nektar
4. Nattmalar: vita eller beige blommor med stark doft
5. Flugor: platta eller skålformade blommor, gärna med skärmar. Vita eller krämfärgade. Lockas av unken doft

Vilken färg de gillar beror på vilka färger de kan se. Till exempel upplever många biarter röda blommor som svarta och tycker därmed inte om röda blommor (Schueller et al. 2023). Morfologi på blommorna påverkar vilka insekter som kan besöka dem, då det ibland krävs speciell anatomi för att nå ner till nektarn, till exempel längd på tungan eller storlek på kroppen. Korgblommiga, platta, samt sammansatta blomställningar attraherar större diversitet av insektsarter, då dessa är lättast att komma åt, även för stora kroppar och korta tungor (ibid.).

Många exotiska växtarter är utvalda och förädlade för sin långa blomningsperiod, eller speciella tidpunkt för blomning (Schueller et al. 2023; Kjellberg Jensen et al. 2023).

## 6.10 Vattenhantering

I Sverige anses tillgång till vatten som en självklarhet, men i takt med att klimatet förändras kommer även vi att uppleva förändringar i form av tillgång till vatten. Forskning visar hur mänskliga faktorer påverkar klimatförändringar, som i sin tur leder till mer torka och översvämningar (Spjuth & Öberg 2009).

Att samla och hantera vatten i sin egna trädgård är positivt ur flera perspektiv. Dels kan man undvika översvämning genom att mycket vatten ansamlas i marken på en och samma gång, till exempel vid ett kraftigt skyfall. En annan fördel är att man bidrar till att minska ansamlingen av förorenat vatten som anländer till reningsverket. Genom att filtrera vatten genom vegetation renas det från gifter som ansamlas från bland annat hustak och vägar (Spjuth & Öberg 2009).

Vid stora mängder regn riskerar fastigheter utan trädgård med tillräcklig vattenupptagningsförmåga att vattenskadas. Genom att ta hand om vattnet lokalt

minskar risken för vattenskador på fastigheten samt även risken att gifter läcker ut till sjöar och vattendrag (Spjuth & Öberg 2009). Dock kan mark snabbt bli vattenmättad, speciellt vid kraftiga regnperioder. Andra faktorer som tjäle, snö och is kan också försämra infiltrationssystemet. Ett sätt att förbättra detta system är att samla vattnet på olika sätt för att underlätta infiltrationen (Spjuth & Öberg 2009). Olika sätt att samla vatten på kan vara att anlägga en damm, gräva ner vattenmagasin eller leda hängrännor och stuprör till vattentunnor.

För att upprätthålla en god kvalitet av ansamlat vatten, med rent och klart vatten som resultat, är det viktigt att det är syresatt, särskilt i botten. Vatten kan syresättas genom växter eller cirkulation från utlopp och inlopp. En annan viktig faktor för god vattenkvalitet är att hålla nere temperaturen i vattnet och på så sätt minska risken för algutväxt (Svenskt Vatten 2011). Vattendrag som utsätts för sol har större risk att drabbas av algutväxt (Kircher & Thon 2016). Växter som är planterade nära, eller i vatten, hjälper till att hålla nere temperaturen, men även djupet på vattenanläggningen påverkar temperaturen. En huvudregel är att vattenanläggningen bör vara minst en meter djup för att hålla tillväxten av alger och bakterier på en låg nivå (Svenskt Vatten 2011).

En damm kan ses som en samlingsplats för biologisk mångfald i en trädgård. Förutsättningarna för en bred mångfald av djurarter att leva är i en trädgård som störst vid en damm (Santos et al. 2022). En damm kan fungera som livsmiljö för många olika groddjur, insekter, blötdjur och växter, både i och i närheten av vattnet. Dammar ökar också förutsättningarna för att fåglar, fladdermöss och däggdjur ska trivas och vilja bosätta sig (Santos et al. 2022).

Groddjur är en djurgrupp som riskerar att drabbas av utrotning och en damm kan bidra till att bevara metapopulationer (Santos et al. 2022). Exotiska fiskar planteras ofta in i dammar, vilket påverkar den möjlighet dammar har att bidra med biologisk mångfald negativt. Exotiska fiskar, såsom guldfiskar, förstör ekosystem och äter upp organismer som är viktiga för den biologiska mångfalden (ibid.).

Dammar kan ha olika funktioner. En av funktionerna kan vara rening av dagvatten/regnvatten, då de vid rätt dimensionering, konstruktion och underhåll kan ge en god reningsgrad (Blecken 2016). Genom att magasinera dagvatten i en damm, för att sedan under kontrollerade former avleda det under en längre tid, möjliggörs rening av dagvattnet genom olika processer. En av processerna är sedimentering, vilket innebär en avskiljning av partikelbundna föroreningar (ibid.).

Dammar kan, förutom att skapa livsmiljöer och fördröja vattenavledning, även binda koldioxid. För att det inte ska uppstå en intressekonflikt är det viktigt att bestämma det främsta syftet med dammen, det vill säga om huvudfunktionen till exempel är rening av vatten, rekreation och estetik eller om den ska användas som baddamm (Blecken 2016). Till exempel så kan en damm som anlagts för att rena vatten samla sediment på botten, och om man sedan badar i den riskeras sedimentet att virvla upp och förorena vattnet (ibid.).

## 6.11 Naturpool

De flesta poolerna renas idag med kemikalier. Kemikalier, till exempel starka oxidanter, har förmågan att oxidera tillsatser, organiska och oorganiska föroreningar som finns i vattnet. Exempel på sådana typer av kemikalier är klordioxid, klorgas, ozon och natriumhypoklorit. Dessa ämnen orsakar irriterad hud och kan även leda till allergi samt olika lungsjukdomar (Walczak, Serafin & Siwiec 2023).

Klorerat vatten kan orsaka skador på organismer och växter och får inte tömmas ut i vattendrag eller brunnar (Miljösamverkan Östra Skaraborg u.å.). Utsläpp av poolvatten kan negativt påverka samt slå ut funktioner i reningsverk. Detta leder till stora kostnader och problem för kommuner. Hårdklorerat vatten ska neutraliseras och avdunstras innan tömning. Om man bor i ett område där det finns vattentäkter eller vattenskyddsområden gäller särskilda föreskrifter (ibid.). Vanliga pooler fylls ofta med dricksvatten och en del kommuner förbjuder detta (Dagens Industri 2017).

I september 2009 startade IOB - International Organization for Natural Bathing Waters. Detta är en organisation som samlar alla nationella företag som anlägger naturpooler. Målet med denna organisation är att sprida kunskap och marknadsföra idén av en pool som renas biologiskt, samt stötta internationell utveckling av relevanta tekniker och riktlinjer (Kircher & Thon 2016).

Det finns olika typer av naturpooler, men grundprincipen är att de ska renas genom biologiska processer. En del naturpooler består enbart av biologiska filter som renar vattnet, medan andra även renas med hjälp av växter. De grundläggande kraven för en naturpool är följande (Kircher & Thon 2016):

1. Visuellt klart vatten
2. Fri från smittsamma bakterier
3. Fri från oönskade ogräs (speciellt strängalger)

Och för de som väljer att anlägga en naturpool med växter:

4. Välmående, kvalitativa växter

Alger är oönskade i en naturpool, även om de kan vara ett tecken på hälsosamt vatten. Termen alg innefattar en mängd organismer, bland annat gröna alger som är oönskade i en pool. En kategori av gröna alger är trådalger, vilka bildar bomullslignande klumpar eller mattor på ytan, främst i grunt vatten. Svåvalger är en annan kategori av grönalger och dessa skapar grumligt vatten om de förekommer i stora mängder. Blågröna alger (=cyanobakterier) är en annan kategori, som egentligen klassas som bakterier. I en välskött naturpool är dessa inte ett problem, men då de är giftiga är det viktigt att skapa en välfungerande naturpool (Kircher &

Thon 2016). Algernas naturliga fiender är plankton, vattensnäckor och fiskar, men fiskar rekommenderas inte till naturpooler (ibid.).

När man precis anlagt en naturpool kan det ske en explosion av flytande alger då dessa gynnas av god näringstillgång och brist på naturliga fiender. Efter några veckor kommer mängden näring minska i takt som fiender ökar, till exempel vattenloppor. Detta kan gå fram och tillbaka tills dess att naturpoolen stabiliserats och blivit ett eget ekosystem (Kircher & Thon 2016). Dock kan störningar av ekosystemet orsaka nya algblomningar tills förändringarna stabiliserats. Detta kan till exempel ske när nya växter etableras, när årstider förändras eller vid temperaturförändringar.

En naturpool består av många olika organismer, även om vattnet är klart. Förutom gröna alger förekommer cyanobakterier, små snäckor, bakterier, amöbor, små flercelliga djur som rundmaskar, vattenloppor och små insektslarver. En del av dessa organismer går inte att se med blotta ögat men de bidrar med en hälsosam badmiljö då de filtrerar och renar vattnet. Önskat innehåll sedimenteras med döda plankton på botten av naturpoolen och bör städas bort regelbundet genom bottendammsugare (Kircher & Thon 2016).

Alla undervattensytor kan fungera som tillväxtytor för mikroorganismer. Ackumuleringen av mikrobiella bakterier, alger, svampar och andra mikroorganismer bildar en biofilm som känns slemmig att röra vid. Denna biofilm är en central del av filtret i en naturpool. Filtret i en naturpool består av lager med grus i speciella storlekar, beroende på vilket system som valts. Ytan på grusaggregaten bildar en enorm yta för biofilmen att utvecklas. Rörelse i vattnet försäkrar ett effektivt upptag av näringsämnen, gifter och smittsamma bakterier (Kircher & Thon 2016).

Det finns dock brister med systemet och för att det ska fungera måste naturpoolen underhållas regelbundet. Om filtret täpps igen av mikroorganismer kommer biofilmen dö. Snart förlorar filtret sin renande förmåga och poolen blir grumlig. Moderna filter kan dock enkelt rengöras genom en bakspolning av systemet (Kircher & Thon 2016).

Ett annat problem är känslan av slemmig botten. Ju starkare flödet är mot ytan, ju mer biofilm kommer bildas. Genom att hålla flödet lågt i simdelen minskar man bildningen av biofilm där (Kircher & Thon 2016). Flagnande bitar av biofilm som flyter upp till ytan kan också bli ett problem. Om inte dessa rensas bort kommer de sjunka och bilda ett näringsrikt lager på botten. Detta kan leda till en tillväxt av alger och ett ökat skötselkrav. En lätt ytrörelse i vattnet räcker för att minska detta fenomen (ibid.).

Gröna växter renar vattnet genom att producera organiskt material från vatten, solljus och näring, precis som gröna alger gör. För att uppnå klart vatten är det viktigt att man minskar mängden flytande alger till den nivå att de inte påverkar

vattnets sikt. Det mest miljövänliga sättet att göra detta på är att minska näringshalten i vattnet (Kircher & Thon 2016).

Syre är viktigt för alla organismer och för att naturpoolens ekosystem ska fungera. Stora mängder organiskt material minskar syrehalten. En kollaps av ekosystemet i poolen kan ske när nedbrytande mikroorganismer inte kan arbeta tillräckligt på grund av syrebrist. Då kan giftiga ämnen öka i vattnet. Fontäner och vattenfall kan öka mängden syre i vattnet (Kircher & Thon 2016).

TW treatment wetlands är en teknik som ofta används för naturpools. Tekniken är baserad på det naturliga reningssystem som till exempel finns i en mosse. Vattnet når filtreringszonen i en naturpool automatiskt och rinner sedan långsamt vertikalt genom växtzonen, även kallad filtreringszonen. Partiklarna färdas med vattnet och sätter sig, smittoämnen förstörs och djur och växter tar upp olika näringsämnen. Genom dessa biologiska och fysikaliska våtmarksprocesser renas vattnet (Walczak, Serafin & Siwiec 2023). Beroende på hur klart man vill att vattnet ska vara så kan man även tillsätta kemikalisk behandling eller UV-lampor. Dessa förstör 90 % av mikroorganismerna, men då även de mikroorganismer som är viktiga för att skapa god vattenkvalitet (ibid.).

## 6.12 Livsmiljöer

Det räcker inte med blommande växter och födoresurser för att skapa kvalitetsmiljöer för insekter. Inom samma lokala område som det finns blommor, måste det även finnas livsmiljöer för häckning och övervintring (Schueller et al. 2023). Särskilt inhemska pollinatörer och vilda bin kräver detta. Diversiteten av insektsarter i urbana grönområden kan bero mindre på mängden blommor och mer på tillgänglig livsmiljö (ibid.).

Många biarter kräver öppen jord som livshabitat och täckning med bark kan försvåra för dem att komma åt jorden (Schueller et al. 2023). Löv på hösten bidrar också med livsmiljöer för insekter, då många insekter är beroende av dessa för äggläggning och övervintring. Till exempel övervintrar många fjärilslarver i löv, och bland annat humlor är beroende av löv för att kunna överleva vintern (ibid.).

Träd, buskar och häckar är bra boplatser för fåglar, däggdjur, fladdermöss och insekter. De bidrar även med placeringsmöjligheter för holkar till fåglar och fladdermöss. Död ved är också viktiga livsmiljöer för många svampar och växter (Santos et al. 2022).

Bihotell marknadsförs som ett sätt att hjälpa bin, men detta är kontraproduktivt eftersom över 70% av världens 20 000 biarter häckar under mark. Många biarter parasiterar även på andra bins bon, vilket minskar värdet av anordningar som bihotell (Schueller et al. 2023). Icke-inhemska och icke-pollinerande bi- och getingar har även visat sig använda bihotell oftare än inhemska, pollinerande

biarter och bihotell kan därmed bidra med att konkurrera ut inhemska bin om närliggande resurser.

Stenbeklädda eller grå ytor uppfattar många som ytor utan någon möjlighet att främja biologisk mångfald, men dessa ytor ger förutsättningar för lavar, mossor, och vissa plantor att växa på. Många leddjur och blötdjur lever på stenbelagda ytor. Detta innebär en hög potential för biologisk mångfald i stenmurar, särskilt i äldre stenmurar och gårdesgårdar. Stenmurar kan användas som häckningsplatser för djur som vildbin, fladdermöss och mindre fåglar. Stenmurar kan även vara viktiga för olika däggdjur, reptiler och groddjur (Santos et al. 2022).

## 6.13 Trädgårdsbelysning

Belysning, särskilt nattetid, är ett hot mot många ekosystem. Belysning kan påverka växter så att de blommar tidigare, men även förlänga deras växtsäsong, vilket kan leda till att de fryser sönder. Belysning kan även påverka många organismer negativt, bland annat leddjur (Kjellberg Jensen et al. 2023).

88 % av jordens yta är påverkad av mänsklighetens belysning. Många djur och insekter påverkas negativt av dessa ljusföroreningar (Hansson 2020). Ljusföroreningar har visat sig vara en av anledningarna till den stora insektsdöden. En tredjedel av nattfjärilar som söker sig till lampors ljus på natten visade sig enligt en studie vara döda morgonen efter, antingen på grund av att de blev synliga för rovdjur eller på grund av utmattning. Av världens ryggradsdjur är en tredjedel nattlevande, och av de ryggradslösa djuren är två tredjedelar nattlevande (ibid.).

När man installerar ljus nära vattendrag skapas en ljus miljö som kan störa de vattenlevande djur som bor där. Plötsligt starka ljus kan förblinda djur som är anpassade för mörkerseende och detta kan riskera att de blir påkörda eller tagna av rovdjur (Sveriges Natur 2021).



## 7. Resultat och diskussion - Trädgårdsval och hur dessa påverkar den biologiska mångfalden

### 7.1 Val av växtarter: morfologi och växtsäsong

Vid val av vegetation till sin trädgård måste man ta hänsyn till att olika växtarter har individuella krav på ståndort, det vill säga vilken typ av växtplats de kräver för att utvecklas väl. Rätt växt på rätt plats är grunden för att en trädgård ska fungera. Det är viktigt att man arbetar med naturen och inte emot, dels för kvaliteten på växterna men även ur ett ekonomiskt perspektiv. Friska växter och träd har större möjlighet att bidra med biologisk mångfald genom att erbjuda födoämnen och livsmiljöer.

Riksförbundet svensk trädgård (u.å.) har sammanställt en karta över Sveriges växtzoner och Sveriges geologiska undersökning (SGU u.å.) har sammanställt en karta över Sveriges jordarter, se referenslista. Genom att kolla upp vilken växtzon respektive jordart man har i sin trädgård ökar man chanserna att skapa lyckade planteringar som har möjlighet att bidra med biologisk mångfald och ekosystemtjänster.

Det finns många faktorer som kan påverka ståndorten på platsen och man kan även genom anläggning och utformning skapa mikroklimat. Genom att vara medveten om detta ökar förståelsen för vilka växter som kommer fungera bra på platsen och hur man kan påverka vilka växter som kommer trivas via anläggningsval. Exempel på faktorer som kan påverka vilken ståndort man har i sin trädgård är mängden sol eller skugga som finns i trädgården, om marken är blöt eller torr eller vilken mängd vind trädgården utsätts för.

Det är lika viktigt att plantera växter som blommar olika perioder för att skapa en lång blomningsperiod, som det är att välja växter pollinatörer tycker om. Trots exotiska växters överlag minskade förmåga att främja pollinatörer, kan dessa egenskaper trots allt gynna en bred diversitet av pollinatörer genom en förlängd blomningssäsong (Schueller et al. 2023). En trädgård som blommar hela växtsäsongen bidrar både med kulturella och estetiska ekosystemtjänster, då en lång blomperiod i trädgården gör den mycket trevligare att vistas i (ibid.). Många

växtkataloger, böcker och hemsidor ger exempel på växtkompositioner som kan bidra med lång blomningsperiod.

Skötsel av växter innebär bland annat att klippa ner perenner på vintern, beskära träd när grenar växer mot varandra, rensa bort ogräs eller klippa häckar och buskar. Det mest tidskrävande är ogräs och om man anlagt en bristfällig rabatt kommer man få mycket problem med det. Det bästa är att se till att skapa en så tät rabatt så att inte ogräs har en möjlighet att etablera sig, och om de mot förmodan gör det kommer perennerna att konkurrera ut dem. Ett sätt att göra det på är att se till att komplettera rabatterna med så kallade marktäckare när perennerna är planterade.

Marktäckare kan förutom att hindra ogräs från att etablera sig även minska användningen av vattenresurser samt bidra till att hålla en stabil markfuktighet (Santos et al. 2022). Marktäckare är växter som skapar täta mattor och förhindrar ogräs från att växa, till exempel genom skugga eller konkurrens. Det finns många olika växter som kan fungera som marktäckare, men några exempel är arter från släktet *Geranium*, *Epimedium* eller *Stachys*. Precis som vid alla växtval är det viktigt att välja växtarter eller sorter efter ståndort för att öka deras chanser att överleva och trivas på platsen. Det är även viktigt att kontrollera så att de inte är, eller riskerar att bli, invasiva.

## 7.2 Inhemskt eller icke-inhemskt växtmaterial

Studier visar att insektsmängden och diversiteten är större i områden som domineras av inhemska växter, även om vissa insekter kan attraheras till exotiska blommor (Schueller et al. 2023). Pardee och Philpott (2014 se Schueller et al. 2023) genomförde en studie vars resultat visade att mängden bin var större i trädgårdar som innehöll fler inhemska växtarter, fler blommande växter, högre höjd på vegetationen, samt fler varierade typer av levnadsmiljöer. Det var även en större artdiversitet som besökte inhemska växtarter än exotiska. Detta visar att det är viktigt att öka mängden inhemska växtarter i urban miljö för att kunna främja ett brett spektrum av pollinatörer.

Användningen av inhemska växter är extra viktigt för att främja specialistarter, för vilka exotiska växtarter till och med kan vara giftiga. Utan tillräcklig mängd inhemska, blommande växter minskar artdiversiteten (Schueller et al. 2023). En stor mängd icke-inhemska växter kan dölja de inhemska blomväxterna och försvåra för specialistarter att hitta de blommor de eftersöker, speciellt om växterna är lika varandra till utseendet (ibid.). Dock spelar det estetiska utseendet en viktig roll i att förmedla diversitet och visa på de fördelar som finns med grönytor. Om en yta är omtyckt finns chansen att den kommer att finnas kvar en lång tid framöver, vilket är en viktig faktor i att bevara en bred mångfald av insekter.

Inhemska träd är bättre för småfåglar då dessa träd innehåller ett större antal insekter. Främmande trädarter innehåller betydligt färre insekter och leder till en

brist på föda till småfåglar (Kjellberg Jensen et al. 2023). Inhemska arter som bok, ek och björk innehåller upp till 2–3 gånger fler insekter och spindlar än exotiska trädarter (Kjellberg Jensen, Jayousi, von Post, Isaksson & Persson 2022).

På platser där inhemska växter har svårt att överleva kan exotiska övervägas, men då måste man se till så att man inte använder växter som är, eller riskerar att bli invasiva i framtiden. SLU Artdatabanken (2018) har sammanställt en risklista med arter i Sverige och klassificerat hur dessa påverkar den svenska mångfalden.

### 7.3 Gräsmatta eller äng

Genom att antingen byta ut gräsmattor mot ängar eller sköta dem mer sällan (minska klippning, gödsling och bekämpning) kan man öka många ekosystemtjänster (Smetana & Crittenden 2014; Norton et al. 2019).

Klippt gräs erbjuder få blommande växter till pollinatörer, men gräs som växer för högt kan dölja dem (Schueller et al. 2023). Genom att klippa gräset lagom mycket och låta det se lite vildare ut kan även en klippt gräsmatta gynna pollinatörer till viss del (Schueller et al. 2023). Exempelvis kan mindre frekvent klippning, som bör utföras efter blomning av arter som vitklöver *Trifolium repens*, humlelusern *Medicago lupulina* och brunört *Prunella vulgaris*, få pollinatörer och frätande insekter att trivas (Ignatieva 2017).

Trädgårdsskötsel och underhåll kan genom små justeringar stötta pollinatörer istället för att påverka dem negativt. Gräsklippning och bortstädning av löv är två skötselåtgärder som påverkar insekters möjligheter att hitta föda och boplatser (Schueller et al. 2023). Som trädgårdsägare kan man genom att inte städa bort löven hjälpa de insekter som är beroende av löv att överleva. Istället för att städa bort dem kan man flytta dem till utvalda delar av trädgården, eller helt enkelt låta dem ligga kvar. Genom att täcka rabatter med löv ser man till att öka mängden näring och mull i jorden vilket kommer ge finare blomning och utseende på rabatterna. Löv kan även fungera som skydd mot kraftig kyla på vintern för många växter.

Forskare och praktiker i Europa och Sverige är alla överens om att den bästa jorden att etablera ängar på, är mager jord utan vegetation eller rötter. Om det är bördig jord, vilket det ofta är i mer urbana miljöer, krävs det att man tar av det översta lagret på ca 20 cm och lägger på ett lager av mindre bördig jord. Man kan med fördel även blanda ner en del av den mindre bördiga jorden i den befintliga jorden. Om det däremot är en gräsmatta som ska göras om till äng, så tas grässvålen bort och sedan läggs mindre bördig jord ovanpå befintlig jord (Ignatieva 2017).

Standardmättet för frösådd av äng är 3–3,5 g/m<sup>2</sup> (Pratensis AB se Ignatieva 2017). I fältstudier som genomfördes, så kunde man utläsa att det bästa resultatet vid anläggning av äng uppstod genom att blanda sådd av frön med plantering av pluggplantor (Ignatieva 2017). Plantering av pluggplantor kan utföras både före och efter sådd. Plantering av ängsväxter kan utföras från april till slutet av oktober. I

vissa regioner kan tidig sommartorka uppstå och då är plantering under hösten eller sensommaren att föredra. Vid sådd av ängsfrö bör dessa blandas ut med lämpligt utfyllnadsmaterial, till exempel sand eller vetegroddar. Detta för att få en så jämn fördelning som möjligt. Fröna får inte myllas ner för djupt i jorden, och en metod för att undvika detta, samt få fröna att sätta sig ordentligt i jorden, kan vara att lätt kratta över ytan. Efter sådd bör ytan hållas fuktig i några veckor framöver. De första åren kommer ängen bestå av blommande annueller som sedan successivt kommer att avta till fördel för andra arter. En äng är dynamisk och beroende på väderförhållanden och dess omgivning så kommer olika växtarter gynnas, och därmed även ändra ängens utseende (ibid.).

Efter att en äng är anlagd så är det stor risk att annuella ogräs tar över (Ignatieva 2017). Oönskat ogräs kan med fördel tas bort genom att de klipps ner till en höjd på 8–10 cm före blomning och fröspridning. Ogräsrensning för hand rekommenderas för de mer aggressiva arterna av ogräs som är återkommande. Skötsel av en äng består sedan oftast av slåtter, cirka en gång om året. Slåtter kan utföras med verktyg som röjsåg eller lie. Det växtmaterial som slagits av bör avlägsnas från platsen för att hålla näringshalten i jorden låg. Pratensis AB är ett företag som inriktat sig på anläggning av ängar av inhemskt material i Sverige, bland annat anlade de en äng för 25 år sedan som än idag fyller sin funktion. Många av de naturliga ängar som finns i Sverige har funnits i över 100 år och vid rätt skötsel, till exempel slåtter en gång om året och borttagning av slaget växtmaterial, kan en äng finnas kvar mycket länge (ibid.).

## 7.4 Vattenhantering

Växter behöver vatten för att överleva, men under torra perioder kan det införas bevattningsförbud. År 2023 var det ett femtiotal kommuner i Sverige som hade ett bevattningsförbud någon period under året (Svenskt Vatten 2023a). Ett sätt att spara vatten inför dessa perioder, och därmed avlasta kommunens vattenledningssystem, är att koppla bort stuprören från det kommunala ledningssystemet och istället använda regnvattnet till bevattning av växter eller spara det till senare användning (VA Syd 2023). För att kunna samla mycket vatten att använda till bevattning under lång tid, är det bra med en vattenreservoar (Svenskt Vatten 2011). Exempel på vattenreservoarer kan vara tunnor, dammar eller naturpooler.

Driften och underhållet skiljer sig mellan olika anläggningar för vatten. Underhållet av en damm kan innebära att se över så att ingen växt tar över och därmed påverkar funktionen. En damm vars huvudsakliga funktion är vattenrening behöver oftare tömmas på sediment (Blecken 2016). Växter runt dammen sköts som övriga växter i trädgården, med nedklippning på vintern och bortplockning av oönskade växtarter och ogräs.

## 7.5 Naturpool eller konventionell pool

Efterfrågan på naturpooler ökar, anledningen är till stor del de hälsobesvär som uppstår av de kemikalier som används i en konventionell pool, men även det naturliga och estetiska utseendet tros ligga bakom den ökade efterfrågan (Walczak, Serafin & Siwiec 2023).

Skötsel är viktigt för att upprätthålla en fungerande naturpool som renas tillräckligt. Beroende på vilket typ av naturpool man anlägger tillkommer olika typer av skötsel (Kircher & Thon 2016):

1. Växtsystem: Trimma och klippa växterna.
2. Våtmark (växter planterade i substratfilter som filtrerar vattnet): Klippa och trimma växterna på hösten, samt byta ut alla växter vart 5–10 år.
3. Biofilm-filter: Regelbunden bakspolning av filtret.
4. Övrig tillkommen skötsel oavsett system: Rengöring av filter, bortstädning av sediment, regelbundna kontroller av vattenkvalitet.

Biofilm och substrat på botten bör rengöras regelbundet. Genom att använda en poolborste kan man borsta bort sediment från poolens väggar och golv och när dessa partiklar sedan lagt sig kan man dammsuga upp dem med en pooldammsugare. Det minst tidskrävande arbetet är att använda en robot som automatiskt förflyttar sig på poolens botten och suger upp sediment. Om den används 2 gånger i veckan behöver man enbart tömma tanken en gång efter dessa tillfällen (Kircher & Thon 2016).

För att undvika löv i poolen på hösten kan man sätta upp ett nät eller staket runt poolområdet. Har man träd precis ovanför kan man täcka poolen med ett nät under höstmånaderna (Kircher & Thon 2016).

Vattennivån måste kontrolleras, speciellt under varma dagar för att förhindra att en stor mängd vatten försvinner genom evapotranspiration. Stora förändringar av vattennivån kan påverka naturpoolens renande egenskaper (Kircher & Thon 2016). För att hålla en stabil vattennivå kan man behöva fylla på vatten utöver regnvatten. En naturpool kan fyllas automatiskt vid avdunstning för att hålla en jämn vattennivå. Med hjälp av en tank där överflödigt vatten samlas kan man pumpa tillbaka vatten vid perioder av torra (Andersson 2023a). I övrigt ska vattenkvaliteten kontrolleras så att nivån av näringsämnen, metaller, alger och dylikt hålls på en acceptabel nivå (Kircher & Thon 2016).

Naturpooler som stabiliserats blir ett eget ekosystem fullt av organismer och djur. Grodor och salamandrar är djur som kommer att flytta in i poolen och bli en del av ekosystemet (Kircher & Thon 2016). I en konventionell pool som renas med kemikalier finns det inte möjlighet för något liv, vilket inte bidrar till biologisk mångfald över huvud taget. Naturpooler bidrar med drickbart vatten för insekter

och andra djur under torra sommarmånader, vilket inte pooler som renas med kemikalier gör.

Skötsel vanlig pool (Polarpumpen u.å.):

1. Kontroll av pH-nivå
2. Nivåkontroll och dosering av klor
3. Dammsugning
4. Bakspolning av poolfilter
5. Grovstädning bör utföras några gånger per säsong och alltid vid stängning inför vintern.

Konventionella pooler som rengörs genom klor kan vara irriterande för våra kroppar. Det kan dessutom ta upp till 10 dagar innan kloreten har rengjort vattnet och dödat bakterien *Cryptosporidium* som orsakar kryptosporidios (en diarrésjukdom) (Expressen 2015).

Oavsett vilken typ av pool man väljer tillkommer skötsel. En naturpool utan växter innebär inte mer arbete än en konventionell pool, och dessutom kan man behålla vattnet på vintern och åka skridskor på poolen, medan en konventionell pool måste tömmas och rengöras. Väljer man växter tillkommer skötsel i form av trädgårdsskötsel, fast i vattenmiljö. Den stora skillnaden blir att en naturpool erbjuder hälsosamt vatten både till människor och andra levande organismer (Kircher & Thon 2016), medan en vanlig pool inte bidrar med någon biologisk mångfald över huvud taget.

Aqualyx AB är ett företag som har specialiserat sig på byggnation av olika naturpooler och bygger cirka 5 naturpooler årligen. Aqualyx AB:s VD Bo (Andersson 2023a) upplever att efterfrågan på naturpooler har ökat de senaste åren och särskilt under 2023. Underhållet för en naturpools baddel är likt en konventionell pool, medan underhållet för växtdelen är likt resterande trädgård. Den pool som anläggs mest är en typ av naturpool där baddelen muras upp i en rektangulär form och växtdelen formas i en mer naturlig form (ibid.).

Den vanligaste storleken på baddelen i en naturpool är 8 x 4 meter och det krävs minst 28 kvadratmeter för en naturpool med växtzon (Andersson 2023b). Konceptet livingpool innebär en pool som renas med ett biologiskt filter, men utan växter. Detta koncept tillkom med tanke på dem som vill ha en pool med biologisk rengöring, men som inte har så mycket plats (ibid.).



*Figur 1: Figuren visar en naturpool som är den första Aqualyx AB anlade år 2017 (Aqualyx AB 2023a).*

Förutom naturpool och livingpool erbjuder Aqualyx AB även en så kallad hybridpool där växter sätts in endast för estetik, men som ej bidrar till den huvudsakliga reningen. Den minsta livingpool som Aqualyx AB anlagt är en livingpool på 3 x 5 meter (Andersson 2023b).

Kostnaden för en livingpool är likt kostnaden för en vanlig pool, men filtret vid installation av anläggningen är dyrare för en livingpool jämfört med en konventionell pool (Andersson 2023b). Kostnaden för en naturpool som även renas med växter blir ännu större eftersom växtdelen tillkommer. Till skillnad från en konventionell pool behövs det inte byggas ett poolhus för naturpoolen, vilket kan spara in en del pengar (ibid.).

Aqualyx AB har anlagt pooler från 600 000 kr och uppåt. Det går att värma upp en naturpool till och med 28 grader för dem som uppskattar en högre vattentemperatur (Andersson 2023b).



*Figur 2: Figuren visar en hybridpool i Lund som Aqualyx har anlagt (Aqualyx AB 2023b).*

Ett mineralfilter (25% av ytan) eller växtfilter/växtzon (Minst 50% av ytan) är de enda typer av filter som tar bort svävalger (Andersson 2023b). Vid anläggning av en livingpool används en annan box som tar mycket mindre plats, men boxen i sig besitter inte förutsättningarna för att ta bort svävalger och då krävs det en UV-lampa (ibid.).

En UV-lampa dödar en viss mängd mikroliv och därför används UV-lampan endast som ett komplement cirka en gång i veckan. UV-lampan kan även användas som ett komplement i en naturpool, men det är ingenting som anses vara nödvändigt



(Andersson 2023b). UV-lampan är dock bra att ha om ekosystemet av olika anledningar kommer ur balans, vilket kan uppstå av till exempel väderrelaterade anledningar eller genom näringstillförsel från omkringliggande jordbruksmark. UV-lampan kan inte ta bort trådalger, vilka konkurreras ut av växter och liv som existerar i poolen (ibid.).

Det krävs tid för en naturpool eller livingpool att stabiliseras, vilket innebär att det i början kan förekomma en större alg tillväxt (Andersson 2023b). Karbonathårdhet samt pH-värde testas regelbundet för att kontrollera vattenkvaliteten. För att reglera karbonathården kan man tillsätta ett medel, och för att reglera pH-värdet kan man gräva ner en ränna där koldioxid sugas in från marken och ut i poolen via pumpsystemet. Detta påverkar pH-värdet och gör så att vattenväxterna trivs och i sin tur producerar syre (ibid.).

Konventionellt poolvatten ska inte tömmas i avlopp eller brunnar då detta vatten leder till dagvattensystem och kan skada vattenlevande organismer (Miljösamverkan Östra Skaraborg u.å.). Istället ska man tömma vattnet på sin egna gräsmatta. Detta kan potentiellt förorena marken och skada växter och djur (ibid.).

Då vanliga pooler behöver tömmas minst en gång om året är det en fördel med naturpooler både ekonomiskt och för miljön. En normal pool på 4x8x1,5 meter (1,4 m vattennivå) rymmer cirka 45 000 liter (45 kubik) vatten (Poolgiganten u.å.). Enligt Svenskt Vatten (2023b) ligger vattenpriset i Sverige i snitt på 6,1 öre/liter. Detta innebär att en pool på 45 000 liter kostar 2745 kr att fylla.

Naturpooler behövs inte tömmas på vatten, utan på vintern kan man om man har tur med vädret åka skridskor på poolen vilket sparar in pengar på vatten samt innebär fördelar på vintern, något inte konventionella pooler gör.

## 7.6 Hårdgjorda ytor

Stenmurar kan bidra till att gynna en stor biologisk mångfald genom att de erbjuder boplatser till många olika insekter. För att på bästa sätt skapa en mur som främjar biologisk mångfald bör följande uppfyllas (Länsstyrelsen 2021):

1. Stenmuren ska vara kallmurad: Detta innebär en mur av sten utan murbruk mellan stenarna. Hållrummen som bildas mellan stenarna fungerar som boplatser för många olika djur, till exempel ödlor, salamandrar och olika insekter. Kallmura med stenar som har så lite jord på sig som möjligt.
2. Stenarna bör i största möjliga utsträckning placeras i soliga lägen, åtminstone på södersidan. Detta för att stenarna lagrar solens värme och sedan under kallare perioder ger djur möjlighet att värma sig i hållrummen.
3. Muren bör hållas fri från jord och buskage som kan förhindra muren från att lagra värme.

Stenar lagda i murbruk kan generellt även användas av djur som en plats att värma sig på, men innebär sämre möjlighet för boplatser. Stenmurar innebär även en möjlig livsmiljö för ljuskrävande lavar att växa. Stenar som trillat ner bör läggas tillbaka för att behålla hålrum (ibid.).

Den främsta anledningen för hårdgjort material i trädgårdar idag är funktionalitet, till exempel för att skapa en plats att ställa bilen, eller för att underlätta tillgängligheten (Sandqvist 2012). Hårdgjorda ytor ses även som lättskötta vilket Sandqvist (2012) menar att de ofta inte är. Ogräsbekämpning är en vanligt förekommande skötselåtgärd för hårdgjorda ytor, särskilt ytor som inte används frekvent. Frekvent användning av en yta blir en störning för ogräsets växtförmåga.

Ur ett skötselperspektiv avgör även valet av fogmaterial frekvensen av skötselinsatser (ibid.). Till exempel kan betongkross som fogmaterial skapa en tät fog som innebär minskad mängd ogräs. Fog av betong eller asfalt är resistent mot ogräs så länge materialet inte blivit skadat. Underhållskostnaden på en hårdgjord yta av asfalt eller betong kan vid skada bli stor eftersom ytan bara till en viss del kan lagas. Förr eller senare måste ytan bytas ut, antingen av estetiska eller funktionella skäl. En yta av exempelvis natursten lagd i stenmjöl är lättare att underhålla och kan även ske till en lägre kostnad (Sandqvist 2012). Om omläggning krävs kan plattorna tas upp och läggas om på nytt. Ytor av grus eller stenmjöl kan potentiellt även innebära boplatser för vissa insekter, men innebär även en större risk för ogräs att etablera sig.

Ett annat sätt man kan bidra med biologisk mångfald på via sina hårdgjorda miljöer kan vara att sätta ut krukor och i enlighet med resonemanget under rubrik 8.9 välja att plantera växtmaterial som på olika sätt gynnar den biologiska mångfalden.

## 7.7 Livsmiljöer

Ett sätt trädgårdsägare kan hjälpa insekter på är att plantera in träd i trädgården eller ta vara på de träd som finns i trädgården (Boverket 2021). Valet av träd är viktigt för insekter och pollinatörer. Frukträd som blommor rikligt producerar mycket pollen och nektar, vilket främjar pollinatörer och bidrar till främjandet av den biologiska mångfalden i stort (Naturvårdsverket 2023a).

Fallfrukt innebär fördelar för många insekter men kan innebära nackdelar för trädgårdsägaren. Fallfrukt som ligger och ruttnar på gräsmattan kan ge upphov till mögel och svampsjukdomar som kan få fäste i gräset och skada gräsmattan (Land 2017). Dessa frukter lockar även till sig många insekter som kan upplevas negativt, till exempel getingar och bananflugor. Även mördarsniglar och olika larver bosätter sig gärna i nedfallna frukter vilket kan leda till att mängden larver ökar och även angriper frukten i trädet (ibid.). Ett sätt att hjälpa insekter på kan vara att förflytta

fallfrukt till en kompost eller en avskild miljö, där de kan äta på frukten utan att trädgårdsägaren eller fruktträden påverkas negativt.

Då insektshotell anses vara kontraproduktivt, kan man istället främja de insekter som kräver hålor att bosätta sig i genom att spara död ved eller äldre trädstammar. Om ett träd behöver fällas, så gynnar det insekterna och den biologiska mångfalden i trädgården om det döda trädet antingen får stå kvar som en så kallad högstubbe, vilket är det bästa alternativet, eller om man kan placera det döda trädet liggande någonstans i trädgården. Det döda trädet kan sedan fungera som livsmiljöer för insekter (Boverket 2021). Idag så är det få trädgårdar som innehåller död ved i form av döda träd, och särskilt i soliga lägen (Naturvårdsverket 2023a). Det krävs död ved i olika miljöer för att kunna bidra med rätt livsmiljö för olika insekter och svampar. En anledning till denna brist på död ved i soliga miljöer, kan vara att man de få gånger man sparar död ved väljer att dölja den.



*Figur 3: Bilden visar en park där man valt att spara döda trädstammar upp och ner för att använda trädrötterna som växtbädd till perenner (Oklanica 2012).*

Täckning av öppen jord i rabatter och dylikt med bark försvårar för insekter som kräver öppen jord som boplatser (Schueller et al. 2023). Öppen jord kan dock resultera i ogräs eller annat som täcker jorden och dessutom påverkar det estetiska utseendet på platsen. Genom att plantera marktäckande växter konkurrerar de ut ogräs och täcker jorden, samtidigt som de kan bidra med blommor till insekter.

## 7.8 Belysning

Som trädgårdsägare har man möjlighet att göra val som förbättrar nattmiljön för djur och insekter som påverkas negativt av ljus på natten. Genom att göra medvetna val vid vilken typ av belysning man väljer samt vilka tidpunkter på dygnet de lyser kan man minska den negativa effekt ljusföroreningar har mot nattlevande insekter. Genom att undvika onödig belysning, som till exempel fasadbelysning eller riktad belysning mot träd, kan man förbättra nattmiljön för fladdermöss och insekter (Hansson 2020). Lampor som riktas upp i träd påverkar inte bara trädets lövfällning och knopp-utveckling negativt, utan även alla de djur som lever i trädet (Sveriges Natur 2021).

Genom att ha lampor som riktas nedåt uppfyller de sin funktion utan att ljusföroreningarna himlen. Ett annat sätt är att helt enkelt låta lamporna vara helt släckta på natten och enbart tändas med rörelsedetektorer efter ett visst klockslag (Sveriges Natur 2021).

Om man ändå vill ha ljus i trädgården för att orientera sig bör man undvika fasadbelysning och istället välja punktbelysning där ljus behövs. Låt lamporna vara släckta på natten eller installera en timer. Längs med gångar kan man sätta in låg belysning som bara lyser upp gången och inte runt omkring (Sveriges Natur 2021).

Då även vattenlevande djur påverkas negativt av ljus (Sveriges Natur 2021), bör man ta hänsyn till detta om man installerar ljus i en naturpool. Låt lamporna vara släckta på natten för att gynna de varelser som lever i poolen, och installera aldrig lampor i växtdelen där de flesta djur lever, om en sådan anläggs intill baddelen av naturpoolen.

## 8. Gestaltungsförslag

Vi har i föregående litteraturstudie redogjort för hur den biologiska mångfalden innebär fördelar för oss, hur trädgården kan bidra med viktiga förutsättningar för urban biologisk mångfald samt att man som trädgårdsägare kan bidra med biologisk mångfald genom anläggnings- och designval. Med vår litteraturstudie och diskussion som grund har vi tagit fram gestaltungsförslag som kan öka förutsättningar för biologisk mångfald, där vi utgår från en vanlig, modern trädgård. Vi har utgått från studien som Hansson et al. (2021) genomförde i Lund angående hur trädgårdar ser ut idag och sedan ritat upp en modern fastighet i CAD. Dessa gestaltungsförslag ska inspirera och underlätta för dem som planerar att anlägga en trädgård och vill vara delaktiga i att bidra till en mer hållbar värld.

Utifrån vår litteraturstudie kan vi sammanfatta en modern trädgård enligt följande:

1. Storleken på trädgårdar varierar beroende på byggnadsår, men vi utgår från Hansson et al:s studie (2021) som delat in fastigheter i 3 grupper. Utifrån denna gruppering utgår vi från de moderna fastigheterna (2001–2015) som i snitt är 271 m<sup>2</sup> varav 90 m<sup>2</sup> är hus, 13 m<sup>2</sup> övriga byggnader och 162 m<sup>2</sup> trädgård.
2. Nybyggda fastigheter består i snitt av trädgårdar med en storlek på 162 m<sup>2</sup> varav 114 m<sup>2</sup> i snitt är vegetation och 48 m<sup>2</sup> hårdgjorda ytor. I snitt är 86 m<sup>2</sup> av vegetationen gräsmatta, 10 m<sup>2</sup> rabatter och 22 m<sup>2</sup> klippt häck (Hansson et al. 2021).
3. Enligt Länsförsäkringars studie (2019) vill mer än en tredjedel av svenskarna (35%) ha en trädgård som kräver låg skötsel.
4. Nya fastigheter har en låg mängd träd och buskar jämfört med äldre fastigheter (Hansson et al. 2021) och efterfrågan på pool ökar (Dagens Industri 2017).

Sammanfattad lista på sätt att öka den biologiska mångfalden i trädgården (baserad på vår litteraturstudie):

1. Öka mängden blommande växter i olika morfologi, blomningstid och färg
2. Använd så många inhemska växter som det går

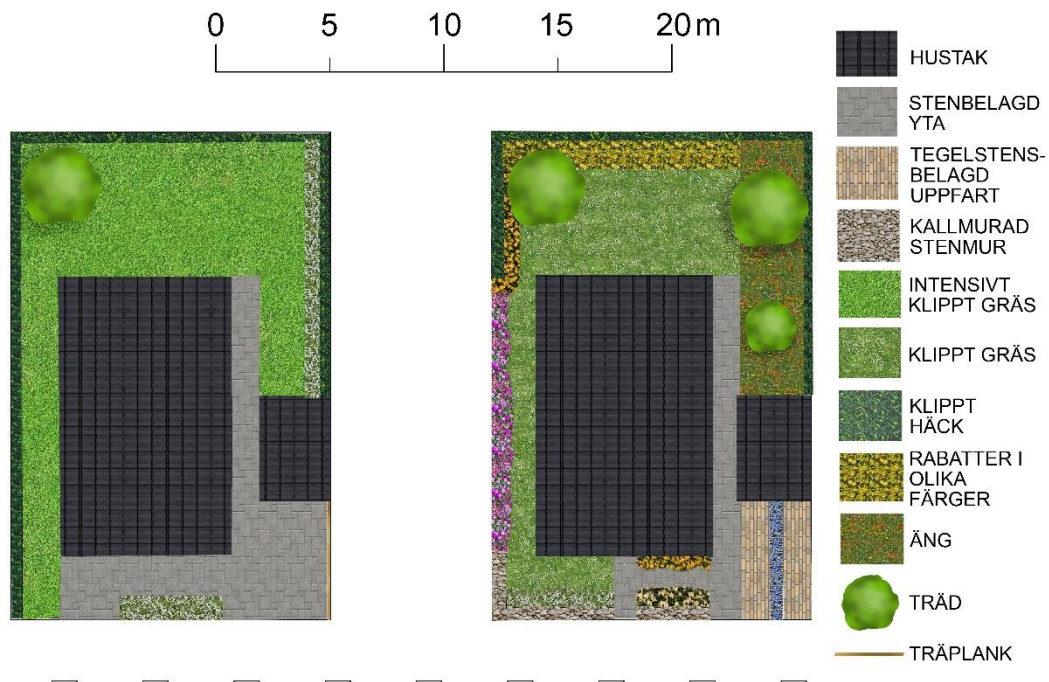
3. Minska mängden bark som används för att täcka bar jord och använd istället marktäckande perenner eller löv som täckning
4. Gör din trädgård till en del av de gröna korridorerna: satsa på fler träd som sammanlänkar din trädgård med andras genom krontäckning
5. Om plats och möjlighet finns: anlägg en damm eller annan vattenkälla för att underlätta för insekter att hitta vatten under torra och varma dagar
6. Genom att anlägga en damm hanterar man och renar vatten lokalt samt får en vattenkälla vid torra väderförhållanden
7. Anlägg en naturpool istället för en konventionell pool för att skapa en levande biotop för djur samt en hälsosam badmiljö
8. Rama in trädgården med häck eller kallmur som innebär boplatser för djur istället för att bygga ett staket, plank eller mur med murbruk
9. Spara död ved på tomten
10. Se till att skapa en mörk miljö på natten och använd timer på lamporna. Se även över riktning på belysningen så de inte ljusförorenar i onödan

Följande förslag (figur 1 och figur 2) visar fastigheten uppifrån där baksidan av tomten är högst upp på bilden och framsidan av fastigheten nedåt. Måtten på olika arealer utgår från studien som Hansson et al. (2021) genomförde i Lund, men har anpassats efter storleken på vår fastighet, som i detta fall är 301 m<sup>2</sup>. I förslag 2 utgår vi från att fastigheten från början även har en pool. Följande mått gäller dock hela tiden:

1. Fastighetsareal: 301 m<sup>2</sup>
2. Husareal: 90 m<sup>2</sup>
3. Garage-/förrådsyta: 14 m<sup>2</sup>
4. Trädgårdsareal: 197 m<sup>2</sup>

Avvikelser bland måttangivelserna kan förekomma då vi valt att avrunda alla mått.

## 8.1 Förslag 1



Figur 4: Figuren visar två bilder av samma fastighet där vi ökat förutsättningarna för biologisk mångfald på högra bilden.

I figur 1 till vänster ser man en modern, nybyggd fastighet där följande trädgårdsförhållanden gäller:

1. 23 m<sup>2</sup> häck
2. 109 m<sup>2</sup> klippt gräsmatta
3. 53 m<sup>2</sup> hårdgjort
4. 11 m<sup>2</sup> rabatt
5. 1 träd

På höger sida i figur 1 har vi utgått från samma förutsättningar men ökat möjligheterna för biologisk mångfald. Där gäller följande trädgårdsförhållanden:

1. 16 m<sup>2</sup> häck
2. 74 m<sup>2</sup> klippt gräsmatta
3. 38 m<sup>2</sup> hårdgjort
4. 33 m<sup>2</sup> rabatt
5. 30 m<sup>2</sup> äng

6. 3 st. träd

7. 6,5 m<sup>2</sup> kallmurad stenmur

På bilden till vänster finns några rabatter samt en klippt häck, vilket kan bidra med biologisk mångfald, men vi ville i vårt gestaltungsförslag visa på hur man även i en liten trädgård som denna kan maxa förutsättningarna för biologisk mångfald. Då trädgården från början innehåller få träd och växter, en hög andel gräsmatta och hårdgjorda ytor innebär det en ökad risk för översvämning vid skyfall. Det innebär även att trädgården kommer att vara mycket varm på sommaren, och även vindutsatt.

För att öka förutsättningarna för biologisk mångfald och ekosystemtjänster har vi gjort följande i vårt gestaltungsförslag:

1. Vi har ökat mängden rabatter och även mängden olika arter av blommor för att de ska innehålla en stor bredd av färger, dofter och blomställningar.
2. Vi har bytt ut en bit av häcken mot rabatter och placerat en kallmurad stenmur i ett soligt läge, för att skapa boplatser åt insekter och djur i trädgården.
3. Vi har minskat mängden hårdgjorda ytor och även gjort en liten rabatt på garageuppfarten för att visa att man kan vara kreativ med placering av rabatter.
4. Vi har ökat mängden träd (inhemska arter) då de är mycket viktiga för mångfalden och samtidigt kan bidra till en härlig, sval trädgård under varma sommardagar.
5. En bit av gräsmattan har även bytts ut mot en äng och gräsmattan i vårt förslag klipps mer sällan för att ge blommor, till exempel maskrosor, en chans att växa upp och bidra med nektar och pollen.

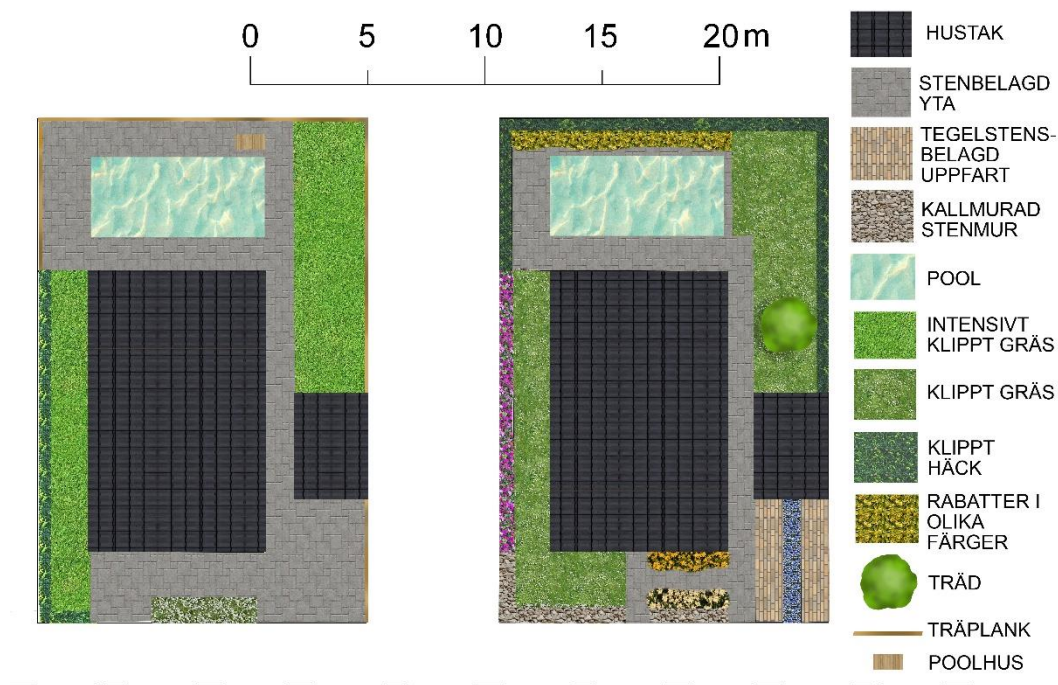
Ursprungligen består trädgårdens skötsel av intensiv gräsklippning, klippning av häck och rensning av rabatterna. Beroende på hur rabatterna är utformade krävs olika mycket skötsel. I vårt gestaltungsförslag är rabatterna utformade för att blomma under lång tid och med olika blomställningar, färger och dofter. Perennerna är sedan omringade av marktäckare som skapar en tät matta och förhindrar ogräs från att växa. Detta innebär att trots den ökade mängden rabatter tillkommer inte mycket extra arbete.

Gräset klipps i vårt förslag inte lika ofta och ängen behövs enbart slås av då och då, beroende på vilken höjd man vill ha på örterna som växer där. Den minskade mängden hårdgjorda ytor minskar även mängden skötsel som behövs utföras på dem, som till exempel borttagning av ogräs mellan plattorna.



Gestaltningförslaget innebär fler ekosystemtjänster för trädgårdsägaren. Vad som anses estetiskt är subjektivt, men mer insektsanpassade miljöer innebär automatiskt vackrare växtlighet och en mer estetiskt tilltalande miljö. I förslaget tillkommer även mer skugga, vilket innebär att man kan vistas i trädgården även under mycket varma dagar, vilket inte är möjligt i en trädgård som enbart består av få träd, mycket hårdgjort och gräsmatta. En ökad mängd växtlighet och mindre mängd hårdgjort kan även ta hand om en större mängd vatten vid skyfall, motverka översvämning samt binda vatten i jorden på platsen. Trädgården kommer även att bli mer vindskyddad och privat.

## 8.2 Förslag 2



Figur 5: Figuren visar två bilder av samma fastighet som tidigare, men nu har en pool tillkommit. På vänstra bilden syns en konventionell klorpool och till höger en naturpool samt ökade förutsättningar för biologisk mångfald.

Till vänster i figur 2 ser man samma fastighet som tidigare, men nu utgår vi från att ägaren även har en pool. Följande trädgårdsförhållanden gäller här:

1. 9 m<sup>2</sup> häck
2. 59 m<sup>2</sup> klippt gräsmatta
3. 98 m<sup>2</sup> hårdgjort
4. 5 m<sup>2</sup> rabatt

## 5. 25 m<sup>2</sup> konventionell pool

Till höger i figur 2 har vi ökat förutsättningarna för biologisk mångfald och gjort om den konventionella poolen till en livingpool som renas med ett biologiskt filter samt UV-lampa.

1. 16 m<sup>2</sup> häck
2. 58 m<sup>2</sup> klippt gräsmatta.
3. 61 m<sup>2</sup> hårdgjort
4. 29 m<sup>2</sup> rabatt
5. 25 m<sup>2</sup> livingpool
6. 1 träd
7. 6,5 m<sup>2</sup> kallmurad stenmur

I detta förslag har vi utgått från att ägaren från början hade en konventionell pool i sin trädgård. Då det är möjligt att göra om en konventionell pool till en livingpool (Andersson 2023b), har vi valt att göra det i vårt gestaltungsförslag. Nu innebär poolen inte längre enbart en svalkande aktivitet på sommaren, utan blir även en del av trädgårdens ekosystem och bidrar med vatten året om till växter och djur samtidigt som man kan bada i hälsosamt vatten.

Växtligheten är i detta förslag liknande förslag 1, men nu har vi valt att inte anlägga en äng. Gräsmattor bidrar med sociala ekosystemtjänster och vi ville se till att förslagen erbjöd gräsmattor som man kan vistas på vid lek eller aktiviteter.

Då poolen är det som skiljer dessa förslag åt är det även den som innebär störst skillnad i skötsel och underhåll. En livingpool och en konventionell pool som renas med klor sköts om på ungefär samma sätt, med borstning av poolens väggar och dammsugning av bottensediment. Dammsugningen kan ske med hjälp av en robot. Bakspolning av filter ska ske regelbundet och i en livingpool kan man även sätta på UV-lampan en gång i veckan för att rena vattnet från små partiklar, alger och dylikt. En konventionell pool behövs tömmas och fyllas minst en gång om året och därmed grovstädas vilket inte en livingpool behöver. Man behöver även tillsätta kemikalier och tömma den under lång tid vid slutet på säsongen vilket är tidskrävande och utsätter trädgården för kemikalier och risk för översvämning.

På bilden till höger med livingpool behövs inte ett poolhus byggas, vilket sparar pengar samt trädgårdsyta i en liten trädgård som denna.

## 9. Slutsats

Privata trädgårdar besitter en stor potential att kunna bidra till biologisk mångfald, då dessa står för en stor andel av den totala mängden urbana grönytor, i snitt 20%. Då den biologiska mångfalden ofta är svår att mäta i privata trädgårdar glöms de lätt bort, men vår studie har visat att det finns stor potential i de små grönyterna, inte bara för de lokala ekosystemen utan även för den urbana gröna infrastrukturen i stort. Trädgårdar utgör en viktig del i sammanlänkningen av urban miljö och landsbygd genom de gröna korridorer som dessa skapar, men de är även viktiga för oss människor då de bidrar med många ekosystemtjänster som vi är beroende av. Om förtätning i framtiden leder till att vi enbart anlägger färre, men större, grönytor kommer detta innebära en stor förlust i biologisk mångfald och de ekosystemtjänster som medföljer dessa.

Det som påverkar vilken möjlighet man som trädgårdsägare har att bidra med biologisk mångfald, är storlek på grönytan, utformning av trädgården och hur den sköts om. Trädgårdsägare har en unik möjlighet att göra design- och skötselval som kan öka den biologiska mångfalden. Genom att olika trädgårdsägare gör olika val, skapas heterogena livsmiljöer för en bred diversitet av växter och djur.

Vilka växter man väljer, hur man använder sig av hårdgjorda material eller vilken pool man anlägger är bara några av många val vi tog upp där man som trädgårdsägare har makten att minska eller öka den biologiska mångfalden i sin trädgård. Inhemska växtarter innebär en större möjlighet att bidra med nektar till våra inhemska insekter, men för att skapa en hållbar växtkomposition som kan gynna insekter under hela blomningssäsongen kan man även behöva använda sig av exotiska växter. Geografiskt ursprung påverkar den biologiska mångfalden, men det är viktigare att rabatten kan bidra med en blandning av olika typer av blomställningar, färger och blomningsperioder för att gynna största möjliga bredd av insektsarter.

Vid val av pool resulterar en konventionellt renad pool i att inga växter eller djur kan ta del av vattnet, medan en naturpool bildar en egen biotop där poolen kan gynna många olika växter och djur. Vattnet i en naturpool är till skillnad från en konventionell pool drickbart och även hälsosamt för oss människor att bada i. En naturpool kan även fungera som en vattenreservoar då den inte behövs tömmas likt en konventionell pool, och kan därmed förhindra översvämning och användas som vattenkälla under torra perioder.

Vi undersökte även hur hårdgjorda material kan gynna biologisk mångfald och kom fram till att det finns möjligheter att låta hårdgjorda miljöer bidra med mångfald, även om vegetation innebär en större fördel. Kallmurar eller genomsläppliga ytor bidrar med boplatser till många djur och innebär ingen extra tillkommen skötsel för trädgårdsägaren. Belysning bör användas som ett verktyg att göra utemiljön trygg och lättframkomlig, inte för att på ett onödigt sätt lysa upp ytor som inte behövs, då det enbart påverkar djur och växter negativt.

Val är inte svarta eller vita utan man kan anlägga så som man planerat, men enbart genom små finjusteringar öka den biologiska mångfalden utan att inverka på skötselmängden. Skötsel är en viktig faktor för trädgårdsägare när det kommer till trädgårdsdesign, men större förutsättningar för biologisk mångfald innebär inte per automatik en högre skötselmängd, utan kan till och med innebära en minskad sådan. Många av dessa val innebär ingen skillnad i sköselfrekvensen, utan enbart vilken typ av skötsel som behövs utföras.

Vid stadsplanering bör man tänka om kring förtätning och betona vikten av små grönytor för den biologiska mångfalden. Genom tydlig kommunikation riktad mot trädgårdsägare angående hur viktig biologisk mångfald är, samt vilka enorma fördelar ekosystemtjänster innebär för oss, kan man inspirera och motivera fler att öka förutsättningarna för biologisk mångfald i sin trädgård.

Vi hoppas att vårt arbete har visat att även en liten trädgård kan göra mycket för den biologiska mångfalden, och att även små förändringar kan innebära stora vinster för de ekosystem som arbetar för att vi ska få en bättre livsmiljö.

## 10. Referenser

### 10.1 Litteraturförteckning

- Blecken, G. (2016). *Kunskapssammanställning Dagvattenrening*. Svenskt Vatten Utveckling.  
[https://www.svenskvatten.se/contentassets/979b8e35d47147ff87ef80a1a3c0b999/svu-rapport\\_2016-05.pdf](https://www.svenskvatten.se/contentassets/979b8e35d47147ff87ef80a1a3c0b999/svu-rapport_2016-05.pdf)
- Boverket (2021). *Vad kan man göra på tomter?* <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/platser/tomter/starka-stodja-eller-skydda-ekosystemtjanster-pa-tomter/> [Hämtad: 2023-11-30]
- Cameron, R., Blanuša, T., Taylor, J., Salisbury, A., Halstead, A., Henricot B. & Thompson, K. (2012). *The domestic garden – Its contribution to urban green infrastructure*. *Urban Forestry and Urban Greening*, 11(2), ss. 129–137. doi 10.1016/j.ufug.2012.01.002.
- Coolen, H. & Meesters, J. (2012). *Private and public green spaces: Meaningful but different settings*. *Journal of Housing and the Built Environment*, 27(1), ss. 49–67. doi:10.1007/s10901-011-9246-5.
- Dagens Industri (2017). *Proppen har gått ur – allt fler bygger pool*.  
<https://www.di.se/nyheter/proppen-har-gatt-ur-allt-fler-bygger-pool/> [Hämtad: 2023-12-07]
- Ekner, R. (1981). *Landskap för människor och bin - en introduktion till ekologin*. Sveriges Utbildningsradio AB, s. 48.
- Expressen (2015). *Röda ögon i poolen? Det är inte klore's fel....*  
<https://www.expressen.se/allt-om-resor/roda-ogon-i-poolen-det-ar-inte-klorets-fel/> [Hämtad: 2023-12-06]
- Galluzzi, G., Eyzaguirre, P. & Negri, V. (2010). *Home gardens: Neglected hotspots of agro-biodiversity and cultural diversity*. *Biodiversity and Conservation*, 19(13), ss. 3635 - 3654. doi: 10.1007/s10531-010-9919-5.
- Gaston, K.J., Smith, R.M., Thompson, K. & Warren, P.H. (2005). *Urban domestic gardens (II): Experimental tests of methods for increasing biodiversity*. *Biodiversity and Conservation*, 14(2), ss. 395 - 413. doi: 10.1007/s10531-004-6066-x.

- Gartmark, J. (2023). *Biologisk mångfald utan skötsel - Vad privatpersoner kan göra för den biologiska mångfalden*. Kandidatuppsats, landskapsingenjörsprogrammet. Sveriges lantbruksuniversitet, SLU Alnarp.  
<https://stud.epsilon.slu.se/18624/1/gartmark-j-20230209.pdf>
- Hansson, E. (2020). *Så drabbar belysning djuren i din trädgård*. Rikare Trädgård.  
<https://rikaretradgard.se/sa-drabbar-belysning-djuren-i-din-tradgard/> [Hämtad: 2023-12-01]
- Hansson, E. (2021). *En hyllning till maskrosen*. Rikare Trädgård.  
<https://rikaretradgard.se/en-hyllning-till-maskrosen/> [Hämtad: 2023-12-22]
- Hanson, H.I., Eckberg, E., Widenberg, M. & Alkan Olsson, J. (2021). *Gardens' contribution to people and urban green space*. Urban Forestry & Urban Greening, volym 63. doi: 10.1016/j.ufug.2021.127198
- Havs- och vattenmyndigheten. (2015). *Risker med invasiva främmande arter*.  
<https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/invasiva-frammande-arter/risker-med-invasiva-frammande-arter.html> [Hämtad: 2023-12-08]
- Ignatieva, M. (2017). *En handbok Alternativ till gräsmatta i Sverige från teori till praktik*. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för stad och land, Uppsala.  
[https://pub.epsilon.slu.se/14520/1/ignatieva\\_m\\_170831\\_1.pdf](https://pub.epsilon.slu.se/14520/1/ignatieva_m_170831_1.pdf)
- Kircher, W. & Thon, A. (2016). *How to Build a Natural Swimming Pool*. Filbert Press Ltd.
- Kjellberg Jensen, J., Ekroos, J., Watson, H., Salmón, P., Olsson, P. & Isaksson, C. (2023). *Urban tree composition is associated with breeding success of a passerine bird, but effects vary within and between years*. Oecologia, 201, ss. 585-597. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00442-023-05319-8>
- Kjellberg Jensen, J., Jayousi, S., von Post, M., Isaksson, C. & S Persson, A. (2022). *Contrasting effects of tree origin and urbanization on invertebrate abundance and tree phenology*. Ecological Applications, 32(2). doi: <https://doi.org/10.1002/eap.2491>
- Kungliga vetenskapsakademien (2011). *Fläckvis mångfald – hur klarar sig djur- och växtpopulationer i en fragmenterad livsmiljö?*  
<https://www.kva.se/app/uploads/2022/06/Documents-Priser-Crafoord-2011-popcrafoordsv2011.pdf>
- Land (2017). *Därför ska du plocka bort fallfrukten*. <https://www.land.se/shopping/darfor-ska-du-plocka-bort-fallfrukten/> [Hämtad: 2023-12-05]
- Levé, M., Baudry, E. & Bessa-Gomes, C. (2019). *Domestic gardens as favorable pollinator habitats in impervious landscapes*. Science of the Total Environment, 647, ss. 420 - 430. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.07.310
- Länsförsäkringar. (2019). *Sifundersökning visar: Svenskarna önskar sig en lättskött trädgård*. <https://www.lansfast.se/om-oss/press/pressmeddelanden/pressmeddelande/sifundersokning-visar-svenskarna-onskar-sig-en-lattskott-tradgard-3265883/> [Hämtad: 2023-11-16]
- Länsstyrelsen (2021). *Sten*. <https://catalog.lansstyrelsen.se/store/23/resource/103>
- McKinney, M L. (2002). *Urbanization, biodiversity, and conservation*. BioScience, 52(10), ss. 883 - 890. doi: 10.1641/0006-3568(2002)052[0883:UBAC]2.0.CO;2

- Miljösamverkan Östra Skaraborg (u.å.). *Vattnet i din trädgårdspool*.  
<https://www.miljoskaraborg.se/privatperson/vatten/bada-i-bassang-eller-badtunna/vattnet-i-din-tradgardspool/> [Hämtad: 2023-12-20]
- Nationalencyklopedin (NE) (u.å.a.). *Evapotranspiration*.  
<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/evapotranspiration>  
 [Hämtad: 2023-11-29]
- Nationalencyklopedin (NE) (u.å.c.). *Resiliens*.  
<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/resiliens> [Hämtad: 2023-11-29]
- Natursidan (2020). *Allt gråare trädgårdar – hur ska trenden vändas?*  
<https://www.natursidan.se/nyheter/allt-graare-tradgardar-hur-ska-trenden-vandas/> [Hämtad: 2023-11-22]
- Naturskyddsföreningen (2023-11-16) *Sveriges jordar*.  
<https://www.naturskyddsforeningen.se/faktablad/sveriges-jordar/> [Hämtad: 2023-12-20]
- Naturvårdsverket (u.å.a). *Vad är biologisk mångfald?*  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/biologisk-mangfald/vad-ar-biologisk-mangfald/> [Hämtad: 2023-11-16]
- Naturvårdsverket (u.å.b). *Grön infrastruktur*. <https://www.naturvardsverket.se/gron-infrastruktur> [Hämtad: 2023-11-29]
- Naturvårdsverket (u.å.c.). *Varför är biologisk mångfald viktigt?*  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/biologisk-mangfald/varfor-ar-biologisk-mangfald-viktigt/> [Hämtad: 2023-11-16]
- Naturvårdsverket (u.å.d.). *Ekosystemtjänster*.  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/mark-och-vattenanvandning/ekosystemtjanster/> [Hämtad: 2023-11-16]
- Naturvårdsverket (2023a). *Hjälp våra vilda pollinatörer - för privatpersoner*.  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/pollinering/hjalp-vara-vilda-pollinatorer---for-privatpersoner/> [Hämtad: 2023-11-30]
- Naturvårdsverket (2022). *Öka blomrikedomen med hjälp av fleråriga växter*.  
[https://www.naturvardsverket.se/4acdcb/globalassets/amnen/pollinering/pdf/faktablad/2463653\\_faktablad\\_2022-flerariga-vaxter-web-ta.pdf](https://www.naturvardsverket.se/4acdcb/globalassets/amnen/pollinering/pdf/faktablad/2463653_faktablad_2022-flerariga-vaxter-web-ta.pdf)
- Naturvårdsverket (2023b). *Förslag på nationell förteckning över invasiva främmande arter* <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/aktuellt/nyheter-och-pessmeddelanden/2023/juni/forslag-pa-nationell-forteckning-over-invasiva-frammande-arterny-sida/> [Hämtad: 2023-11-28]
- Nilsson, E. (2021) *Den hårdgjorda villaträdgården – En gråzon i dagens stadsplanering*. Kandidatuppsats, landskapsarkitektprogrammet. Sveriges lantbruksuniversitet, SLU Alnarp. [https://stud.epsilon.slu.se/17205/1/nilsson\\_e\\_210622.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/17205/1/nilsson_e_210622.pdf)
- Paudel, S. & States, S.L. (2023). *Urban green spaces and sustainability: Exploring the ecosystem services and disservices of grassy lawns versus floral meadows*. Urban Forestry & Urban Greening, volym 84.  
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127932>

- Polarpumpen (u.å.). *Effektiv poolrengöring och poolskötsel*.  
<https://www.polarpumpen.se/kunskapsbanken/pool-spa-kunskapsbank/pool-kunskapsbank/anvanda-pool/effektiv-poolrengoring/> [Hämtad: 2023-12-06]
- Poolgiganten (u.å.). *Vad kostar det att fylla en pool?*  
[https://poolgiganten.se/pool\\_faq/vad-kostar-det-att-fylla-en-pool/](https://poolgiganten.se/pool_faq/vad-kostar-det-att-fylla-en-pool/) [Hämtad: 2023-12-20]
- Riksförbundet svensk trädgård (u.å.). *Zonkartan*. <https://zonkartan.se/> [Hämtad: 2023-12-20]
- Sandqvist, H. (2012). *Underhållsbehov och underhållskostnader på hårdgjorda ytor*. Kandidatuppsats, Landskapsingenjörprogrammet. Sveriges lantbruksuniversitet SLU Alnarp. <https://docplayer.se/13374490-Underhallsbehov-och-underhallskostnader-pa-hardgjorda-ymtor.html>
- Santos, M., Moreira, H., Cabral, J.A., Gabriel, R., Teixeira, A., Bastos, R. & Aires, A. (2022). *Contribution of Home Gardens to Sustainable Development: Perspectives from A Supported Opinion Essay*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(20), nr. 13715. doi: 10.3390/ijerph192013715.
- Schueller, SK., Li, Z., Bliss, Z., Roake, R. & Weiler, B. (2023). *How Informed Design Can Make a Difference: Supporting Insect Pollinators in Cities*. Land, 12(7). doi: 10.3390/land12071289
- Sjöman, H., Morgenroth, J., Deak Sjöman, J., Saebo, A. & Kowarik, I. (2016). *Diversification of the urban forest - Can we afford to exclude exotic tree species?*. Urban Forestry & Urban Greening, 18. ss 237-241.
- SLU (2020). *Ståndort*. <https://www.slu.se/institutioner/mark-miljo/miljoanalys/markinfo/standort/> [Hämtad: 2023-12-04]
- SLU Artdatabanken (2018). *Klassificering av främmande arters effekter på biologisk mångfald i Sverige – ArtDatabankens risklista*.  
[https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/6-publikationer/29.-artdatabankens-risklista/rapport\\_klassifisering\\_av\\_frammande\\_arter2.pdf](https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/6-publikationer/29.-artdatabankens-risklista/rapport_klassifisering_av_frammande_arter2.pdf)
- SLU Artdatabanken (2022a). *Invasiva arter*. <https://www.artdatabanken.se/arter-och-natur/biologisk-mangfald/frammande-arter/invasiva-arter/> [Hämtad: 2023-11-28]
- SLU Artdatabanken (2022b). *Vad är grön infrastruktur?*  
<https://www.artdatabanken.se/arter-och-natur/biologisk-mangfald/vad-ar-gron-infrastruktur/> [Hämtad: 2023-11-28]
- Spjuth, J & Öberg, A. (2009). *Framtida vattenhantering i svenska privatträdgårdar*. Kandidatuppsats, trädgårdsingenjörprogrammet - odling. Sveriges lantbruksuniversitet, SLU Alnarp.  
[https://stud.epsilon.slu.se/154/1/Spjuth\\_et\\_al\\_090507.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/154/1/Spjuth_et_al_090507.pdf)
- Statistikmyndigheten (SCB) (2015). *Grönytor och grönområden i tätorter 2010*.  
[https://www.scb.se/contentassets/4ea958dbe21a45deacbd2d47f87d3ef3/mi0805\\_2010a01\\_sm\\_mi12sm1501.pdf](https://www.scb.se/contentassets/4ea958dbe21a45deacbd2d47f87d3ef3/mi0805_2010a01_sm_mi12sm1501.pdf) [Hämtad: 2023-11-21]



- Statistikmyndigheten (SCB) (2019). *Grönstrukturen i samtliga tätorter är kartlagd*.  
<https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/markanvandning/gronytor-i-och-omkringtatorter/pong/statistiknyhet/gronytor-och-gronomraden-i-tatorter/> [Hämtad: 2023-11-21]
- Stockholms miljöbarometer (2021). *City Biodiversity Index: Att mäta biologisk mångfald*.  
<https://miljobarometern.stockholm.se/natur/city-biodiversity-index-att-mata-biologisk-mangfald/> [Hämtad: 2023-11-20]
- Svenska Akademiens Ordböcker (2021). *Morfologi*.  
<https://svenska.se/so/?sok=Morfologi&pz=6> [Hämtad: 2023-11-29]
- Svenskt vatten (2023a). *Vattenbrist*. <https://www.svensktvatten.se/fakta-om-vatten/vattenutmaningar/vattenbrist/> [Hämtad: 2023-12-12]
- Svenskt Vatten (2023b). *2023 års taxestatistik*. [https://www.svensktvatten.se/globalassets/organisation-och-juridik/vass/taxa/sv\\_rapport\\_kommentar-2023-taxestatistik.pdf](https://www.svensktvatten.se/globalassets/organisation-och-juridik/vass/taxa/sv_rapport_kommentar-2023-taxestatistik.pdf)
- Svenskt Vatten (2011) *Hållbar dag- och dränvattenhantering Råd vid planering och utformning*. Svenskt Vatten AB. Studentlitteratur
- Svensson, M., Strand, M. & Aronsson, M. (2019). *Risken med främmande arter – går den att uppskatta?* Fauna och Flora, 114 (1), ss. 18–25.  
[https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/4-arter-och-natur/om-biologisk-mangfald/om-frammande-arter/risken-med-frammande-arter\\_fof2019.pdf](https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/4-arter-och-natur/om-biologisk-mangfald/om-frammande-arter/risken-med-frammande-arter_fof2019.pdf)
- Sveriges geologiska undersökning (SGU) (u.å.). *Kartvisaren Jordarter 1:25 000-1:100 000*. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [Hämtad: 2023-12-20]
- Sveriges Natur (2021). *Minska ljusföroreningar med rätt utebelysning*.  
<https://www.sverigesnatur.org/gron-guide/minska-ljusfororeningar-med-ratt-utebelysning/> [Hämtad: 2023-12-12]
- VA Syd (2023). *Hållbar vattenanvändning i trädgården*.  
<https://www.vasyd.se/Artiklar/Hallbar-vattenanv%C3%A4ndning/Smart-bevattning> [Hämtad: 2023-12-12]
- Vestlund, N. (2021). *Värmereducerande grönstrukturer – Hur kan gröna strukturer användas för att lindra den urbana värmeeffekten?* Kandidatuppsats, Landskapsarkitektprogrammet. Sveriges lantbruksuniversitet, SLU Uppsala.  
[https://stud.epsilon.slu.se/16711/1/vestlund\\_n\\_210524.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/16711/1/vestlund_n_210524.pdf)
- Världsnaturfonden (WWF) (u.å.). *Grön korridor hindrar utrotning*.  
<https://www.wwf.se/manniska-och-natur/gron-korridor-hindrar-utrotning/> [Hämtad: 2023-12-05]
- Walczak, W., Serafin, A. & Siwiec, T. (2023). *Natural Swimming Ponds as an Application of Treatment Wetlands—A Review*. Water (Switzerland), 15 (10), ss. 1–18. doi: 10.3390/w15101878.

## 10.2 Figurförteckning

Figur 1: Aqualyx AB (2023a). [Fotografi]. <https://www.instagram.com/p/CowKsjtIxkd/>  
[Hämtad: 2023-12-29]

Figur 2: Aqualyx AB (2023b). [Fotografi].  
<https://www.instagram.com/p/CwKj6YhMgAL/> [Hämtad: 2023-12-29]

Figur 3: Oklanica (2012). <https://www.flickr.com/photos/oklanica/> [Hämtad: 2023-12-29]

Figur 4: Carlsson, H. & Wöhl, L. (2023). Gestaltningförslag skapade i CAD och sedan färglagda i Photoshop.

Figur 5: Carlsson, H. & Wöhl, L. (2023). Gestaltningförslag skapade i CAD och sedan färglagda i Photoshop.

## 10.3 Muntliga källor

Andersson, B. (2023a). VD för Aqualyx AB. Telefonintervju 2023-12-04

Andersson, B. (2023b). VD för Aqualyx AB. Platsbesök med intervju den 2023-12-08

## Publicering och arkivering

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

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