

Vildbin och dagfjärilar i urbana grönstrukturer

- Att göra medvetna växtval och skapa artificiella boplatser

Wild bees and butterflies in urban green spaces

- Making conscious plant selection and creating artificial nests

Ida Valentin & Louise Hagbard



Vildbin och dagfjärilar i urbana grönstrukturer

- Att göra medvetna växtval och skapa artificiella boplatser

Wild bees and butterflies in urban green spaces

- Making conscious plant selection and creating artificial nests

Ida Valentin & Louise Hagbard

Handledare: Mattias, Larsson SLU, Institutionen för Växtskyddsbiologi

Examinator: Christine, Haaland, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i trädgårdsvetenskap, G2E

Kurskod: EX0844

Program/utbildning: Trädgårdsingenjör: odling – kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2020

Omslagsbild: Ida Valentin

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: *Wild bees, Butterflies, Wildlife gardening, Plants for pollinators, Medvetna växtval, Vildflora, Äng, Insektshotell, Biväxter, Fjärilsväxter*

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för biosystem och teknologi

Abstract

Sammanfattning

1 Inledning	1
1.1 Satsningar	2
1.2 Metod och material	5
2 Resultat	6
2.1 Insekter och blommande växter - ett samspel	6
2.1.1 Pollen och nektar	7
2.1.2 Blommors morfologi	9
2.2 Insekter	10
2.2.1 Dagfjärilar	10
2.2.2 Vildbin	13
2.2.3 Solitärbin	14
2.2.4 Honungsbin	17
2.2.6 Humlor	20
2.3 Grönstrukturer i urbana miljöer	24
2.3.1 Parker	26
2.3.2 Trädgårdar och fritidsodling	26
2.3.3 Övriga ytor	28
2.4 Utformning av artificiella boplatser	28
2.4.1 Artificiella bon för bin som bygger bo ovan mark	29
2.4.2 Artificiella boplatser för bobyggare under mark	30
2.4.3 Artificiella bon för humlor	30
2.4.4 Värdväxter till dagfjärilar	32
2.5 Att göra medvetna växtval för vildbin och dagfjärilar	32
2.5.1 Perenner	34
2.5.2 Dekorativa annueller	38
2.5.3 Lignoser	40
2.5.4 Geofyter	43
2.5.5 Vildflora	43
3 Diskussion	47
4 Slutsats	50
Referenser	52

Abstract

A number of reports in recent years on insect decline all over the world has caught attention from both authorities and the general public. Pollinating insects have got the most focus, probably due to their direct link to the consequences it would mean to human food production if there would not be enough of them. Insect decline is thought to be due to change of land use and modern agriculture methods but also because of increasing urbanisation. One of the most prominent aspects brought to light in these contexts is general loss of flowers in the landscape and thereby pollinators struggle to survive because they are lacking food resources but also the loss of suitable nesting sites. The awareness of insect decline has led to many wanting to take actions to reverse progression by offering food and shelter mostly to wild bees (bumble bees and solitary bees) and butterflies. The result of this commitment has led to numerous guides published on the subject and also many products launched meant to aid. The efforts meant to affect pollinator abundance could be categorized into two categories; those in agriculture production landscapes and those not in production landscapes. The latter category is mostly situated in areas with high urbanisation levels like cities and private gardens, and this is where our focus is in this report. Which wild bees and butterflies can benefit from efforts made in urban areas and how are these efforts best formed are questions we would like to answer by this literature study. In order to form a suitable habitat for wild bees and butterflies in urban areas, many aspects need to be taken into consideration regarding nesting sites, larval habitats and food resources. An area designed with all those aspects taken into consideration has great opportunities to attract mainly wild bees with high mobility.

Sammanfattning

De senaste årens larm om att insekterna i världen är hotade har väckt stor uppmärksamhet och såväl myndigheter som allmänheten har reagerat. Mest är det de pollinerande insekterna som fått uppmärksamhet. Troligen beror det på den direkta kopplingen till de konsekvenser det skulle innebära för människans livsmedelsförsörjning om det inte längre fanns tillräckligt av pollinatörer. Insekternas minskning i landskapet tros mestadels bero på förändrat landanvändande och det moderna jordbrukets utveckling men även på utbredande urbanisering. En av de främsta aspekterna som tas upp i dessa sammanhang är att blomrikedomen i landskapen generellt har minskat och att pollinatörerna har svårt att hitta föda. Detta i kombination med förlust av lämpliga boplatser har tagits upp som nyckelorsaker. De uppmärksammade rapporterna om minskningen av insekter har lett till att många vill hjälpa till att vända trenden genom att utföra olika åtgärder i form av att erbjuda mat och boende till främst vildbin (humlor och solitära bin) och dagfjärilar. Resultatet av detta nyvaknade engagemang har inneburit att mycket material har publicerats i ämnet och många produkter kommit ut på marknaden som ska vara till hjälp. De insatser som görs för att påverka pollinatörernas förekomst skulle kunna delas in i två kategorier; de som görs i produktionslandskap och de som görs på platser som inte främst är avsedda för produktion. Den senare kategorin gäller främst miljöer med hög urbaniseringsgrad som städer och trädgårdar och det är den kategorin som vi har velat titta närmare på. Vilka vildbin och dagfjärilar som kan komma att dra nytta av insatser i urban miljö och hur utformas dessa insatser på bästa sätt är frågor som vi försökt få svar på genom att genomföra en litteraturstudie. För att en lämplig miljö för vildbin och/eller dagfjärilar ska utformas på ett bra sätt i urbana områden krävs att ett flertal aspekter tas i beaktande och att hänsyn tas till både boplatser, larvhabitat och födotillgång. Ett område som utformats med hänsyn till alla dessa aspekter har stora möjligheter att attrahera främst vildbin med hög mobilitet.

1 Inledning

Det råder inte längre något tvivel om att flera viktiga insektsgrupper stadigt har minskat i antal (Goulson et al. 2015; Rhodes, 2018). Flera orsaker tros ligga bakom den globala minskningen däribland det förändrade jordbruket senaste århundradet, användning av växtskyddsmedel, klimatförändringar, men framför allt urbanisering, degradering och fragmentering av habitat (Cardoso et al. 2020). Sammantaget innebär förändringen av landanvändandet att resurserna för insekterna har minskat. Färre blommande växter, och minskad artrikedom i landskapen samt färre lämpliga habitat försvårar livssituationen för flera arter (Linkowski et al. 2004a). Förändringar i hävd på kvarvarande blommande marker innebär också en problematik då områdena tidvis slås, betas eller klipps vid fel tidpunkt på säsongen. Det kan innebära att hela samhällen misslyckas med sin reproduktion alternativt att individerna dör av födobrist. Utvecklingen i jordbruket, med monokulturer som följd, kan innebära långa flygavstånd för födosök. Monokulturerna kan innebära en hög blomrikedom under en begränsad period för att sedan helt sakna födoresurser .

Enligt SCB (2019) bodde 87 % av den svenska befolkningen i tätorter år 2018. De svenska tätorterna är dock relativt små med internationella mått mätt. Befolkningen som bor i tätorter och urbaniserade områden förväntas dock fortsätta att öka de kommande åren. Internationellt beräknas befolkningen i städerna att fördubblas till år 2050 (CBD, 2012). Detta innebär att krav på hur grönstrukturer i staden utformas och insatser för att gynna en diversitet av arter kommer att bli allt viktigare (McKinney, 2008). För även om urbaniseringen kan ha en negativ effekt på artdiversitet innebär stadens komplexa levnadsförhållanden ändå att lokal diversitet kan finnas.

Trots urbaniseringens ofrånkomliga påverkan på den ursprungliga biodiversiteten innefattar staden flera möjliga platser för grönska och blommande växter. Genom en rad anpassningar kan platserna utnyttjas för att gynna en variation av artrikedom. De kan även användas för att väcka allmänhetens uppmärksamhet och på så sätt sprida kunskap om naturliga miljöer (Hall et al. 2016; Levé et al. 2019; McKinney, 2008). Skapandet av grönstrukturer i staden har tidigare

främst syftat till rekreation för stadens invånare och även till viss del utbildning snarare än riktade insatser för bevarandearbete (e. g. McCleery et al. 2014). Bland annat Miller (2005) diskuterar den ökande klyftan mellan stadslevande människor och naturen och att människor mer och mer blir fjärrade från naturliga processer. Han menar att det är av vikt att människor som bor i urbana områden kommer i kontakt med natur för att det ska kunna uppstå förståelse och opinion bland allmänheten angående vikten av bevarandearbete och ekologiska system. Genom att föra in naturlika, grönstrukturer kan människors respekt för, och kunskap om, ekologiska samspel öka liksom deras förståelse för artbevarande insatser på andra platser i landskapet. Åtgärder för att öka förekomsten av pollinatörer i urban miljö kan, även om de inte är viktiga ur ett ekologiskt perspektiv, leda till en ökad medvetenhet och intresse för biodiversitet och bevarandeverksamhet (Gaston et al. 2005).

Intresset hos allmänheten för att gynna insekter har de senare åren varit stor till följd av de alarmerande rapporter om insekters svårigheter och risk för utrotning (e.g. Sánchez-Bayo & Wyckhuys, 2019). Detta har lett till att såväl privatpersoner som företag och kommuner har utfört olika åtgärder för att främja främst välkända pollinatörer som humlor, solitära bin och dagfjärilar.

1.1 Satsningar

Ett flertal studier angående ämnet om insekternas minskning (e.g. Hallmann et al. 2017; Potts et al. 2010a; Potts et al. 2010b) kan ha gjort att ämnet givits medialt utrymme. Det kan antas ha hjälpt till att öka allmänhetens intresse för de olika insektsgrupperna och deras utsatthet samt vad som görs för att förhindra den nedåtgående trenden. Det tycks som att många vill agera för att hjälpa gruppen även i mindre skala så som i den egna trädgården. Ytterligare en aspekt som kan ha påverkat den allmänna opinionen är det faktum att vi är mer eller mindre beroende av dessa insektsgrupper för vår produktion av ätbara grödor, ur ett globalt perspektiv. Av de ca 100 grödor, vilka utgör i princip 90 % av livsmedelsförsörjningen per capita för 146 länder, är 71 stycken pollinerade av framför allt olika arter av vilda bin (FAO, 2008). Detta innebär att den framtida matproduktionen står inför stora risker i och med minskningen av insektsarter.

Det är inte bara internationellt minskningen av olika insektsarter märks. I Sverige har den nationella Rödlistan (ArtDatabanken, 2015) sammanställt olika arters utsatthet utifrån sex kategorier baserat på hur hotade de är. Med på listan finns ca en tredjedel av Sveriges biarter och en femtedel av fjärilsarterna. Många av dessa arter är knutna till habitat som stadigt har minskat i våra landskap (Naturvårdsverket, 2018). Flera av arterna på Rödlistan (2015) är specialister vilka kräver särskilda födoväxter eller värdväxter för fortplantning och överlevnad. Flera samhällseliga insatser är dock redan etablerade för att gynna de utsatta arterna, däribland kan följande från en kartläggning av Naturvårdsverket (2018) nämnas;

- *Bee Connected*, som är en del i det större projektet C/O City, har genomfört ett trefasprojekt som fokuserar på ekosystemtjänster i stadsplanering där syftet är att; *främja värdet av naturen i staden, skapa planeringsunderlag och utveckla konkreta lösningar som underlättar för arbete med ekosystemtjänster i stadsplanering*. Projektet är ett samverkansprojekt mellan Stockholms Stad (projektägare C/O City), samt Chalmers, SLU och Beijerinstitutet (ansvariga för Bee Connected) och finansieras med hjälp av Vinnova.
- *Surrande parker och trädgårdar* genomför i samarbete med flera av landets större städer ett projekt som syftar till att; *sprida kunskap om pollinering som ekosystemtjänst och för att inspirera parkernas besökare till att själva gynna pollinatörerna i sina odlingar. Fokus är både honungsbin och vilda pollinatörer*.
- Hållbarhetsbyrån U&We genomför i samarbete med biodlare och Weibulls ett projekt som har som mål att *engagera och informera kommuner, företag och andra organisationer om pollinering som ekosystemtjänst i staden*. Detta gör man genom uthyrning av bikupor till företag, kommuner eller organisationer för placering i urban eller stadsnära miljö.

Naturvårdsverket står bakom Lokal Naturvårdssatsning (LONA) vilket innebär att Naturvårdsverket bistår med finansiering för kommuner och ideella föreningar (men där kommunen står som yttersta ansvarig) som har för avsikt att engagera och genomföra långsiktiga naturvårdssatsningar (Naturvårdsverket, 2020). LONA är den största nationella satsningen för att

öka initiativet för lokal naturvård. Inom satsningen finns tre områden med viss skillnad i storlek på bidraget; ordinarie LONA, LONA våtmark och pollineringsprojekt LONA. År 2020-2022 kommer LONA speciellt att satsa på projekt som gynnar vilda pollinerare och pollinering vilket i sig ger en indikation på vikten av att specifika insatser görs för att gynna gruppen.

Även Naturskyddsföreningen har ett projekt kallat "Operation rädda bina" som går ut på att få privatpersoner och företag att själva göra insatser som kan gynna insekter (Naturskyddsföreningen, 2020a). Framför allt rör det sig om att så eller plantera ut insektsvänliga växter och skapa boplatser för vilda bin. Men man trycker även på vikten av att göra medvetna val i form av livsmedelsinköp.

Projektet BiodiverCity i Malmö pågick under 2012-2018 med visionen om *en grönare, attraktiv och mer hälsosam stad* och genomfördes i tre faser. Flera olika innovationer skapades; urbana biotoper, gröna fasader och väggar, gröna tak, mobila växtsystem och tredimensionell grönska. Flera olika aktörer samverkade i projektet (Malmö Stad, 2019).

Syftet med vår studie är att få en bredare förståelse och kunskap för hur man genom förändringar i urvalet av det odlade materialet i grönstrukturer kan gynna ett utvalt antal arter. Vår vilja är även att titta på vad som finns beskrivet angående utformning av artificiella bo- och yngelplatser till samma arter för att på så sätt få en uppfattning om vad som krävs av miljön för att tillgodose insekternas hela livscykel. Den senaste tiden har intresset för att odla för biologisk mångfald ökat bland såväl privatpersoner som föreningar och kommuner. Till följd av detta finns det mycket publicerat material i ämnet. Vår avsikt i den här litteraturstudien är att ge en samlad bild av vilka åtgärder som är möjliga samt kontrollera om det finns vetenskapligt stöd för de föreslagna insatserna genom att ställa oss följande frågor;

Hur kan grönstrukturer i urbana miljöer anpassas för att gynna vildbin och dagfjärilar?

- Vilka olika morfologiska och beteendemässiga egenskaper hos vildbin och dagfjärilar ligger till grund för växtval och habitatpreferenser i urban miljö?
- Hur utformas artificiella boplatser till vildbin bäst?

- Vilka växtval kan göras för att gynna födosök och yngelplats för vildbin och dagfjärilar och potentiellt gynna deras fortlevnad?
- Kan de goda intentionerna leda till att arter lockas till platser som inte kan uppfylla dess krav för fortlevnad, en ekologisk fälla?

1.2 Metod och material

Studien är en litteraturstudie där materialet har hämtats från flera olika typer av källor men framför allt från ArtDatabanken (2020), rapporter från statliga myndigheter som Naturvårdsverket och Jordbruksverket, relevanta böcker och vetenskapliga artiklar. Sökning av vetenskapliga artiklar har främst gjorts via sökmotorerna Google Scholar, Web of Science och bibliotekets söktjänst Primo. Sökord och/ eller begrepp som använts har till exempel varit; “wild bees”, “bumble bees”, “urban areas”, “urban habitat”, “biodiversity in urban areas” med mera.

ArtDatabanken har använts för beskrivning av insekter samt vilken förekomst de har geografiskt sett. Urvalet har gjorts genom sökning på förekomst i olika landskapstyper och biotoper.

Källorna som har använts i studien har granskats och bedömts vara tillförlitliga och har varit direkt eller indirekt akademiskt kopplade. I de fall där material hämtats från andra källor än vetenskapligt publicerade så har författarna antingen direkt koppling till akademiska sammanhang eller är på andra sätt allmänt betraktade som experter på respektive område. För att kunna sammanställa växtlistorna utifrån svenska odlingsförhållanden har kompletterande svenska referenser använts för att korrigera framförallt blomningstid på odlade trädgårdsväxter. I största utsträckning har material från geografiska områden med liknande klimat använts. Insamlingen av material har skett kontinuerligt under perioden för skrivandet.

Följande avgränsningar är satta för litteraturstudien;

Den geografiska avgränsningen är satt till södra Sverige. Valda insektsarter förekommer dock i större delen av Sverige och mycket av växtmaterial är applicerbart på flera av Sveriges växtzoner.

Insekterna som är utvalda är av typen generalister med hög mobilitet. Dessa aspekter gör det möjligt för dessa arter att befinna sig i någorlunda stor utsträckning i en urban kontext. De utvalda arterna karakteriseras också av att de är aktiva dagtid, är lätta att identifiera för allmänheten och har en tydlig koppling till blommande växter.

Avgränsning gällande växtmaterial är satt i form av odlade växtarter och behandlar inte växtmaterial i naturvårdsområden och har heller ingen avsikt att uttryckligen beskriva artbevarande åtgärder. Studien innefattar inte heller jordbruksnära mark eller produktionsodlingar, vägkanter och banvallar. Vi har även valt att inte ta upp gröna tak. Huvudsakligt fokus ligger istället på parkmiljöer, trädgårdar, fritidsodlingar och allmänna planteringar.

2 Resultat

2.1 Insekter och blommande växter - ett samspel

Gymnospermer, blomväxter/gömfröiga växter, uppstod för 125 miljoner år sedan, relativt sent sett i relation till att det vid den tidpunkten funnits landlevande angiospermer, nakenfröiga växter, i 340 miljoner år (Glover, 2014). Trots denna relativt sena uppkomst sprids gymnospermerna fort geografiskt och blev snabbt den dominerande växtgruppen på land, både i fråga om geografisk spridning och sett till antalet arter och är så fortfarande idag.

För att ett utbyte av genetiskt material ska kunna ske behöver pollen från en blomma kunna förflyttas från en blomma till en annan (korspollination) och för detta krävs en vektor av något slag (Glover, 2014). Vektorn kan vara biotisk eller abiotisk. Abiotiska vektorer kan vara vind eller vatten, vindpollinering är absolut vanligast och förekommer främst hos *Poaceae* och gymnospermer. Biotiska vektorer är oftast insekter men även andra djur som fladdermöss, fåglar och andra små däggdjur, kan fungera som pollinatörer. I Sverige är dock de dominerande biotiska pollenvektorer olika typer av insekter.

Blommande växters morfologi är oftast anpassad till en specifik grupp av pollinatörer beroende på att växten och pollinatören har samevolverats till en mutualistisk interaktion (Glover, 2014). Interaktionen består i att växten genom att locka till sig en specifik pollinatörsgrupp ökar chanserna för korspollination. Detta eftersom pollen från den egna blomman kommer att komma i kontakt med en annan blomma av samma art när pollinatören furagerar vidare. Pollinatören å andra sidan minskar konkurrensen om födan genom denna morfologiska adaptation i och med att födokällor, nektar och/eller pollen, inte alltid är lätt tillgängliga för andra insektsgrupper än den egna. Den morfologiska adaptationen mellan växt och pollinatör kan vara mer eller mindre specialiserad och brukar kallas pollinationssyndrom. Pollinationssyndrom beskriver mutualistiska anpassningar hos växter och deras pollinatörer där växten uppvisar ett eller flera morfologiska attribut för att locka pollinatörer ur en viss grupp och där pollinatören kan uppvisa morfologiska och/eller beteendemässiga anpassningar för en viss eller vissa växtfamiljer.

De morfologiska anpassningarna hos blommor kan vara i form av blomsymmetri och kulör på kronbladen men även produktion av nektar eller överskott av pollen för att belöna besökande pollinatörer. Vissa växter har sitt pollen i pollenfack i form av porer och för att det ska kunna frigöras krävs så kallad buzz-pollination (floral sonication), något som endast vissa bi-arter har förmågan att utföra (De Luca & Vallejo-Marin, 2013). Även blomningstid, både i fråga om tid på året och tid på dygnet, kan ses som en anpassning till pollinatörer.

2.1.1 Pollen och nektar

Samtliga insektsarter beskrivna i den här studien livnär sig i adult stadium på nektar. Vissa av arterna samlar dessutom in pollen, dels som egen föda men dessutom för att förse kommande generationer med föda. Båda komponenterna är således av största vikt för att arterna ska överleva.

Pollen innehåller generellt sett runt 30% protein, 7% stärkelse, 15% socker, 10% fett samt vitaminer. Pollenets näringsrika innehåll syftar främst till att försörja blommans pollenslang i tillväxt men fungerar även som belöning till pollenvektorn för tjänsten pollinering (Widén,

2008). Både pollen och nektar kan ha olika kvaliteter (Jordbruksverket, 2009). För att de ska anses vara av god kvalitet är det viktigt att det finns de essentiella beståndsdelar som krävs för att föda upp larverna. I pollenets fall handlar det om olika proteiner och aminosyror i lämpligt förhållande till varandra. I en studie, utförd i Australien, av Somerville (2001), analyserades 60 växtarters sammansättning av proteininnehåll i pollenet. Studien konstaterar att olika arters pollen har en bred variation av proteinhalter, från 15% till över 35 %. Bina bör i så stor utsträckning som möjligt få i sig pollen med hög proteinhalt för att samtliga näringsaspekter ska fyllas (Jordbruksverket, 2009). Ett pollen med proteinhalt under 10% ger till exempel inte tillräckligt av de beståndsdelar som krävs för att bin ska kunna reproducera sig. För att de bin som ska övervintra, det vill säga ha en längre livstid, ska kunna utvecklas krävs det dessutom att det finns pollen tillgängligt med en proteinhalt som överstiger 20 %. Insekterna har ingen förmåga att på förhand bedöma kvaliteten på pollenet som insamlas. Dess kvalitet visar sig inte förrän födan har omsatts i form av nya individer.

Nektar är en sockerrik vätska som blomman producerar i nektarier, belägna i blomman på olika platser beroende på art (Widén, 2008). Sammansättningen av nektar varierar även den mellan arter. Nektarier kan finnas i blombotten, på kronbladen, i staminodier eller på speciella honungsblad. Blommor med sporre har ofta nektarierna gömda längst ner i sporren i så kallade nektargömmen vilket leder till att endast långtungade arter kan komma åt nektarn. Vissa växter erbjuder istället för nektar annat som belöning till pollinatören, till exempel kan vissa arter av bin bygga bo och föda upp sina larver med olja från växten *Lysimachia*. Nektar innehåller generellt sett 75 % socker och i övrigt proteiner, enzymer, mineraler och doft- och smakämnen i olika delar. Sockerarten i nektarn kan variera mellan rör- frukt- och druvsocker hos olika växtfamiljer.

Nektarflödet hos olika växtarter varierar under dagen (Kirkevold, 2004). Det vanligaste är att nektarflödet är störst på morgonen men kan då innebära att sockerkoncentrationen är något lägre. Det förekommer olika sorters variationer och en del växtarter producerar mer mitt på dagen och andra framåt eftermiddag eller strax innan kväll.

2.1.2 Blommors morfologi

Nektarguider kallas de markeringar som finns hos vissa arter på kronbladen och som fungerar som vägvisning för pollinatören om var nektarn i blomman finns. Syftet med dessa nektarguider tros vara att minska hanteringstiden för pollinatören på en enskild blomma och på detta sätt göra pollineringen mer attraktiv och effektiv.

Vissa pollinatörers, i detta fallet bins och kolibriers, preferens för nektarguider är studerat av Waser och Price (1981) där växten *Delphinium nelsonii* genom manipulation odlades fram i fler antal vita blommor än den normalt förekommande relationen av vitt och blått. Blommorna är vanligtvis mörkt blå men albinovarianter förekommer i litet antal naturligt. De blåa blommorna har två små vita kronblad som markerar ingången för att komma åt nektarn, en tydlig nektarguide, men på den vita varianten är nektarguiderna inte synliga vilket resulterade i att pollinatörerna, som släpptes ut i bland blommorna under kontrollerade former, inte besökte de vita blommorna lika ofta. Detta i sin tur resulterade i sämre frösättning hos de vita blommorna.

Blommor som anpassats för stekelpollination är ofta zygomorfa, bilaterala, med läpp och har en tydlig färg och mycket doft. Blomfärgen är ofta inom nyanserna gult, blått och lila. Tydliga nektarguider är vanligt. I utbyte mot pollinering erbjuder blommorna både nektar och pollen.

Fjärilspollinerade blommor har ofta svag doft men klart färgad krona med tydlig landningsplats. Kronan kan vara försedd med kort eller lång sporre. Då fjärilar inte äter pollen är nektar den främsta belöningen för pollinationen.

Utseendet hos blommorna i respektive växtfamilj attraherar olika insektsarter. De generella växtfamiljer som attraherar dagfjäril och vildbin (som tillhör steklarna) sammanfattas i tabell 1.

Tabell 1. Växtfamiljer som är typiska för stekelpollination (melittophily) respektive fjärilspollination, (psycophily):

Växtfamilj vetenskapligt namn	Växtfamilj svenskt namn	Pollinatör
-------------------------------	-------------------------	------------

<i>Lamiaceae</i>	Kransblommiga växter	Stekel, fjäril
<i>Scrophulariaceae</i>	Flenörtsväxter	Stekel
<i>Fabaceae</i>	Ärtväxter	Stekel
<i>Orchidaceae</i>	Orkidéväxter	Stekel, fjäril
<i>Asteraceae</i>	Korgblommiga växter	Fjäril
<i>Caryophyllaceae</i>	Nejljkväxter	Fjäril

(Widén, 2008)

2.2 Insekter

Såväl ordningen *Hymenoptera* (steklar) som *Lepidoptera* (fjärilar) är holometabola vilket innebär att de från larvstadie till utvecklad insekt genomgår en fullständig förvandling (Chapman, 1998). Holometabola insekter har larver som är relativt olika de färdigbildade insekterna och karaktäriseras även av att det sista larvstadiet avslutas med förpuppning. Andra drag, som även flertalet andra insekter har, är antennernas funktion i form av bland annat doftsinne och fasettögonens förmåga att se i olika våglängder.

2.2.1 Dagfjärilar

Tabell 2. Översikt dagfjärilar

Klass	<i>Insecta</i>	Insekter
Ordning	<i>Lepidoptera</i>	Fjärilar
Underfamilj	<i>Rhopalocera</i>	Dagfjärilar
Överfamilj	<i>Papilionoidea</i>	Äkta dagfjärilar
Familj		

Dagfjärilar, *Rhopalocera*, är som det svenska namnet antyder dagaktiva fjärilar och en översikt presenteras i tabell 2. Enligt Söderström (2006) finns det ca 122 arter av dagfjäril i Sverige.

Indelningen i natt- respektive dagfjäril kan upplevas som förvirrande då flera nattfjärilar är aktiva på dagen. Istället är det morfologiska skillnader hos de båda grupperna som skiljer dem åt. Dagfjärilar har klubbformade antenner och i viloläge hålls vingarna lodrätt från kroppen. Nattfjärilar å andra sidan har oftast fjäderklädda antenner som är tunnare än dagfjärilarnas och saknar klubba. Ytterligare ett tydligt kännetecken för nattfjärilar är vingarnas viloposition, dessa är i vila placerade längs med kroppen (Söderström, 2019).

På antennerna har fjärilarna sinnesceller, till exempel doftceller som bland annat används för att söka upp nektarrika blommor och dofter från fjärlens värdväxt (-er) (Eliasson et al. 2005). Fjärilens ögon är sammansatta av fler ögon, så kallade fasettögon. Ögonen är specialiserade på olika våglängder och vissa av dem kan registrera ultraviolett ljus, vilket gör att fjärilarna kan uppfatta fler färger än vad människor kan. För att dricka nektar har fjärilar en snabel. Snabeln gör det möjligt att dricka nektar ur rörlika blommor eller blommor som har nektarn gömd i exempelvis sporrar. När snabeln inte används för att dricka nektar med så hålls den hoprullad under ögonen.

Fjärilens livscykel är holometabol, det vill säga innefattar flera stadier; ägg, larv, puppa och till slut flygfärdig adult (imago) (Söderström, 2019). Tiden i stadierna innan fjärilen är flygfärdig kan variera från veckor, månader eller år beroende på art. Även den vuxna fjärilens livstid är varierande beroende på art men oftast är den kort, från några veckor upp till en månad. De fjärilar som uppnår högst ålder är de som övervintrar i adult stadie. Den vuxna fjärilens korta livstid är dedikerad till reproduktion och under denna intensiva period är fjärilen i stort behov av energi från blomnektar. Olika fjärilsarter är starkt knutna till en eller ett par värdväxter för äggläggning och sedermera larvföda. Saknas värdväxten/-erna så kommer också fjärilen att försvinna. När honan blivit parat letar hon upp artens värdväxt/-er där hon lägger antingen enstaka ägg eller i samlingar, beroende på art. När larverna kläcks lever de upp till ett par månader på värdväxten med denna som föda. Under larvstadiet ömsar larven skinn flera gånger för att vid sista skinnömsningen förpuppas. De larver som inte hunnit förpuppas innan säsongen är till ända, övervintrar i larvstadiet. De fjärilar som syns flyga tidigt på våren är de som övervintrat som vuxna och till dessa hör nässelfjäril, påfågelöga, citronfjäril, vinbärs-, körsbärs-

och videfuks samt sorgmantel. Det vanligaste är dock att fjärilen övervintrar i larv- eller puppstadiet och kläcks först till sommaren. I södra delarna av landet kan vissa fjärilsarter ha två hela generationer under samma säsong till följd av att växtsäsongen är längre. Några fjärilsarter, däribland tistelfjärilen, migrerar till sydligare breddgrader när hösten kommer för att återvända till våren.

Tiden som puppa varierar mellan arter, allt från några dagar till flera månader. När fjärilen är redo att kläckas spricker puppan upp uppifrån och ner (Söderström 2006). Fjärilen tar sig ut ur puppan och pumpar upp sina vingar för att därefter vara flygfärdig.

Enligt Söderström (2006) finns det några arter av dagfjäril som är typiskt förekommande i anlagda trädgårdar, i bostadsområden som kantar till åkerlandskap och i trädgårdar. Till dessa hör Amiral, Tistelfjäril, Påfågelöga, Citronfjäril, Näselfjäril och Rapsfjäril. Många dagfjärilsarter är däremot specialister och starkt knutna till en specifik livsmiljö.

Aglais io - Påfågelöga

Påfågelöga har ett vingspann på 54-59 mm och har karakteristiska "ögon" på ovansidan, undersidan är sotbrun (Söderström 2006). Fjärilen är vanligt övervintrande i källare och uthus och är en av de första som kan ses på våren när den födosöker på bland annat säl. Den är allmänt förekommande i Götaland, Svealand och delar av Norrland och förekommer då i blomrika miljöer som trädgårdar, parker, ängar och vägkanter.

Värdväxt: *Urtica dioica* - Brännässla

Aglais urticae - Näselfjäril

Näselfjäril förekommer i blomrika miljöer i hela landet och har ett vingspann på 40-52 mm (Artfakta, u.å.). Vingarnas ovansida är orange med svart kant och blå prickar. Den vuxna fjärilen övervintrar i till exempel uthus och andra byggnader och är tillsammans med påfågelögat ofta den första fjärilen att ses i början på våren.

Värdväxt: *Urtica dioica* - Brännässla

Gonepteryx rhamni - Citronfjäril

Fjärilen förekommer allmänt i södra och mellersta Sverige på platser där värdväxten brakved finns (Artfakta, u.å.). Den har ett vingspann på 55-60 mm och är gul eller blekgul på både under- och ovansida av vingarna. Övervintrar i stubbor, tuvor och täta barrträd.

Värdväxt: *Frangula alnus* - brakved och *Rhamnus cathartica* - getapel

2.2.2 Vildbin

Tabell 3. Översikt bin

Klass	<i>Insecta</i>	Insekter
Ordning	<i>Hymenoptera</i>	Steklar
Underordning	<i>Apocrita</i>	Midjesteklar
Överfamilj	<i>Apoidea</i>	Bin
Familj	<i>Apidae</i> , <i>Andrenidae</i> , <i>Colletidae</i> m. fl.	Långtungebin, Grävbin, Korttungebin m. fl.

Humlor och solitärbin, men även våra domesticerade honungsbin, hör till ordningen *Hymenoptera*, som finns presenterad i tabell 3, och överfamiljen *Apoidea* (Linkowski et al. 2004a). Familjen *Apidae* omfattar de sociala arterna i Sverige och kategoriseras vidare i tambin eller honungsbin, *Apis* spp., och fler arter av sociala vildbin i form av humlesläktet *Bombus*. Övriga bin är alla solitära vildbin ur flera olika familjer exempelvis *Andrenidae* (sandbin), *Colletidae* (korttungebin) och *Megachilidae* (büksamlarbin). Kategorin vildbin är inget taxonomiskt begrepp utan innefattar alla bin utom domesticerade honungsbin, och här ingår såväl humlor, *Bombus* spp., som arter av solitärbin. Bin är en viktig insektsgrupp ur fortlevnadssynpunkt för många blommande arter och är därmed viktiga för hela ekosystem. Karakteristiskt för alla arter av bin är att de utnyttjar blommande växters pollen och nektar för att överleva och kunna reproducera sig. Samtliga arter av bin har också en sugsnabel som används för att tillgodogöra sig nektar (Holmström, 2007).

Bin har olika aktivitetsområde, det vill säga områden där samtliga resurser för födosök och reproduktion måste finnas (Linkowski et al. 2004a). De flesta arter flyger i regel bara en kortare sträcka från boet när det gäller födosök vilket gör den lokala förekomsten av en rik och varierad flora viktig (Garthmann & Tschardtke, 2002; Saville et al. 1997). Arter med mindre aktivitetsområde kan förväntas vara mer känsliga för störningar eller förändringar i habitatbild. Dock har det i försök påvisats att vissa arter klarar av att flyga längre sträckor, men då rör det sig framför allt om navigering för att ta sig hem till boet (Goulson & Stout, 2001). En sammanställande tabell av Linkowski et al. (2004, s.11) visar på vilken mobilitet olika arter av vildbin har. Uppskattningsvis kan t ex de mer långtflygande stenhumla, mörk jordhumla och rödmurarbi flyga så långt som 1000-1750 m. För att gynna insekter innebär det att man måste tillhandahålla såväl boplatser som möjliga födokällor inom radien för artens aktivitetsområde.

2.2.3 Solitärbin

Antalet solitärbin som är bofasta i Sverige uppgår till omkring 230 arter (Jordbruksverket, 2018a). Utseendet hos de solitära biarterna varierar kraftigt med allt från humlelika arter till arter som liknar honungsbin. Likaså varierar de storleksmässigt från storlek med humlor till endast ett par millimeter. Många av arterna av solitärbin är vanligtvis behårade på bakkroppen för att kunna samla med sig pollenkor. Solitärbin finns representerade över hela landet och i stort sett alla livsmiljöer såsom odlingslandskap, våtmarker, skogsmiljöer och urbana miljöer. Den avgörande faktorn är att det finns blommande växter i de olika miljöerna. Solitärbinas levnadssätt innebär att endast en hona sköter om alla uppgifter i boet (Fries, 2016). Allt från bobyggande till nektar- och polleninsamling, samt omhändertagandet av larverna sköter den ensamma honan.

Flera arter av solitärbin, exempelvis *Andrena* spp., *Panurgus* spp., *Panurginus* spp. och *Colletes* spp. föredrar att anlägga sitt bo under marknivå. För att läget ska vara optimalt krävs att jorden innehåller en hög andel sand samt att den är solbelyst så att den snabbt kan torka upp och hålla värmen. Det är dessutom en fördel om en viss erosion förekommer så att vegetationen inte tar över. Vanligen består bon under mark av en lång huvudgång som sedan övergår i horisontellt

anlagda sidogångar. I slutet av vardera sidogång anläggs en yngelkammare där äggen läggs. Andra solitära arter föredrar istället att anlägga sina bon i cylinderformade håligheter. Dessa är vanligtvis anlagda ovan jord i exempelvis vasstrån eller i hålrum från andra vedlevande insekter. (Fries, 2016)

Livscykeln hos olika arter ser olika ut. Generellt är levnadstiden för de vilda biarterna mycket kort och sträcker sig mellan två till sex veckor som fullt utvecklade insekter. Själva utvecklingen från larv till framkläckning tar ca sex till nio veckor (Naturhistoriska riksmuseet, 2020). Övervintringen hos de olika arterna varierar också. Flera arter ur släktena *Osmia*, *Andrena*, *Nomada* och *Colletes* är vårflygande och övervintrar därför som fullt utvecklade insekter (Fries, 2016; Naturhistoriska riksmuseet, 2020). Individerna kläcks fram under sommaren och övervintrar i ursprungsboet för att kunna flyga ut så tidigt som möjligt när temperaturen tillåter. De övervintrande bina kan överleva så länge som 8-9 månader i väntan på våren. Tidigt födosök samt parning och senare boetablering är vad som är prioritet under den första tiden. Andra arter exempelvis ur familjerna *Megachile* och *Lasioglossum* övervintrar istället i larvstadier (Fries, 2016). Ännu en annan variant är de arter som kläcks och lämnar boet under sensommaren för att hitta en skyddad plats för invintring. *Sphecodes* spp. gräver exempelvis gärna ner sig i sandig jord för invintring medan *Ceratina* spp. väljer att övervintra i olika slags hålrum (Naturhistoriska riksmuseet, 2020).

Parningsmönstret skiljer sig åt mellan olika familjer och i flera fall är det enbart en befruktad hona som övervintrar (Naturhistoriska riksmuseet, 2020). Hos de arter som övervintrar som färdigutvecklade individer sker parningen till största del på våren. Inom de flesta arter sker parningen bara med en hane men även här skiljer det sig åt mellan arterna.

De flesta av arterna som är bofasta i Sverige utgör så kallade *univoltina* arter, det vill säga de har endast en generation per år (Naturhistoriska riksmuseet, 2020). Motsatsen till *univoltina* är *bivoltina* som alltså har flera generationer på en säsong. Förekomsten av *bivoltina* arter finns

framförallt i södra Sverige där vegetationsperioden är längre och innebär i praktiken en tidig vårgeneration följt av en sommargeneration.

Av de vilda biarterna samlar de flesta själva in sin föda, både till sig själva men även till avkomman. Dock förekommer parasitism hos gruppen, framför allt rör det sig om kleptoparasitism när det kommer till solitärbin (Naturhistoriska riksmuseet, 2020). Det hela innebär att en hona av parasitart lägger sina ägg i en annan arts redan uppbyggda bo med ägg lagda i yngelkammare, varpå parasitbiets larv har fri tillgång till såväl pollen som värdägg, vilka båda konsumeras av parasitlarven. Släktet med gökbin (*Nomada*) är en sådan kleptoparasit som framför allt parasiterar på arter ur släktet *Andrena* (ArtFakta, 2020). De parasiterande arterna samlar inte själva något pollen utan försörjer sig enbart med nektar för sin egen konsumtion.

Arterna av solitära bin skiljer sig åt vad det gäller strategier för födosök (Fries, 2016; Naturhistoriska riksmuseet, 2020) En del arter är starkt knutna till en eller ett fåtal växtarter eller växtfamiljer. Dessa biarter kategoriseras som *oligolektiska* det vill säga specialister och återfinns exempelvis i släktena *Andrena* och *Melitta*. De oligolektiska arterna blir starkt beroende av att just deras föredragna pollen- och nektarväxter finns tillgänglig samt att den blommar under rätt period för att säkra sin överlevnad. Övriga arter kategoriseras som *polylektiska*, generalister, det vill säga de söker föda på ett stort antal olika växter. Dessa arter har en större flexibilitet då flera växtarter kan passa deras födosök.

Bin vanligt förekommande i urbana miljöer i Skåne:

Osmia bicornis - Rödmurarbi

Arten förekommer i södra halvan av Sverige men man har anledning att anta att den sprider sig norrut efter flera nordligare observationer (ArtDatabanken, u.å.). Arten är ca 11-13 mm i storlek och svart med grå eller rödaktig behåring. Förekommer i flera olika miljöer men gärna i närhet till bebyggelse, såväl urban som på landsbygd. Anlägger bo i de flesta solbelysta håligheter. Arten är polylektisk och samlar nektar och pollen från ca 13 olika växtfamiljer.

Heriades truncorum - Väggbi

Väggbiet har ett utbredningsområde över ungefär halva landet men förekommer något oftare i de östra delarna av landet (ArtDatabanken, u.å.). Arten påträffas vanligen i nära anslutning till urbana miljöer och bebyggelse. Arten är ett litet bi om ca 5-7 mm och svarta till färgen. Föredrar gammal ved, stänglar och håligheter för boanläggning. Men arten är en av de som faktiskt utnyttjar insektshotell. Är aktiva mellan juni - augusti. Arten är oligolekt och föredrar korgblommiga växter.

Colletes cunicularius - Vårsidenbi

Vårsidenbiet förekommer över nästan hela landet med undantag för de nordligaste delarna. De har en storlek om ca 10-14 mm (ArtDatabanken, u.å.). Arten är tidigflygande och första flygningen sammanfaller med sälgens (*Salix caprea*) blomning. Arten fortsätter sedan att samla in nektar och pollen från andra arter av *Salix*. Vårsidenbin föredrar att anlägga bon på sandiga platser med gynnsamma förhållanden. Arten kan bilda aggregat på platser med särskilt gynnsamma förhållanden då flera tusen individer anlägger bo på samma plats. Larverna genomgår fullständig omvandling till färdiga bin redan under sommaren men övervintrar sedan i bocellerna för att kunna komma ut tidigt nästkommande vår.

Hylaeus spp. - Citronbin

Citronbin är små bin om ca 4-9 mm (ArtDatabanken, u.å.). Vanligen är de svarta och nästintill kala men med vita alternativt gula teckningar framför allt i ansiktet. I Sverige finns 15 reproducerande arter av släktet. Vanligen påträffas bon i död ved, mörksträngar, i ihåliga växtstänglar och gallbildningar eller i andra passande håligheter. Honan anlägger cellerna ligger flera på rad i långa gångar. Flera av arterna är polylektiska och samlar föda från flera olika växtarter. Exempel på arter inom släktet som är oligolektiska finns dock också och dessa samlar endast föda från ett fåtal växtarter.

2.2.4 Honungsbin

Honungsbiets (*Apis mellifera*) förekomst har ett väldigt nära samband med människans utnyttjande av densamma; dock är det en viktig insektsgrupp ur framför allt pollineringsynpunkt

och därför vill vi nämna arten. Internationellt har *Colony Collapse Disorder* (CCD) fått spridning och är ett påtagligt hot mot arten (Jordbruksverket, 2018b). I Sverige finns inga indikationer på att CCD förekommer. Likaså förekommer problematik med Varroakvalstret (*Varroa destructor*) i större utsträckning internationellt, men har dock förekommit i svensk biodling sedan tidigt 90-tal.

Honungsbin är sociala bin vilka bygger upp stora samhällen, 60 000 - 80 000 individer, som styrs av en drottning (Biodlarna, u.å.). Honungsbina karaktäriseras av att de är utpräglade generalister, polylektiska, i sitt födosök och använder således en mängd olika växtarter för att samla in såväl pollen som nektar (Jordbruksverket, 2016).

Det är bara drottningen som är reproducerande och hon styr sin kupa med hjälp av olika doftämnen. Drottningen parar sig under en period och kan sedan lägga upp till 3000 ägg per dygn (Biodlarna, u.å.). Dock byts drottningen vanligtvis ut efter ett antal år då samhället vill försäkra sig om sin fortlevnad. Vidare består tambinas samhällen av både arbetare och drönare. Arbetarna är ofullständigt utvecklade honor och drönarna är de hanliga individerna. Inom svensk biodling används framför allt fyra underarter till *Apis mellifera*: nordiskt honungsbi (*Apis mellifera* subsp. *mellifera*), italienskt honungsbi (*Apis mellifera* subsp. *ligustica*), krainerbi (*Apis mellifera* subsp. *carncia*) och buckfastbi (*Apis mellifera* X) (Jordbruksverket, 2016).

Drottningen fäster äggen i cellstrukturen med ett ägg i vardera cell (Biodlarna, u.å.). Det tar sedan ca 3 dagar för ägget att kläckas och utvecklas till larvstadiet. Larvstadiet innebär att larven är en så kallad ringlarv som uppehåller sig i cellen där tillväxten tillgodoses genom föda från arbetarbin. Larven genomgår fyra hudömsningar under sin tillväxtperiod men efter den fjärde ömsningen avstannar tillväxten då larven slutar inta föda. Larven genomgår ett förpuppsstadium och ömsar sedan skinn en femte gång. Antalet dagar för hela förvandlingen varierar beroende på vilken kast biet kommer att anta. Drottningbins utveckling tar endast 15-17 dygn, arbetsbin 21 dygn och för drönaren innebär den 24 dygn.

Svärming benämns det fenomen när drottningen lämnar samhället med en del av arbetarna för att finna ett nytt bo (Biodlarna, u.å.). Detta är en del i binas förökningsbeteende. Svärming kan föranledas av drottningens ålder, att det är för trångt i boet eller det faktum att nya ungdrottningar är på väg att kläckas fram. Typiskt samlas drottningen och de arbetare hon tagit med sig i en svärm strax utanför boet medan de inväntar signaler om en nyfunnen boplats.

Till skillnad från exempelvis humlornas samhällen som dör ut under sensommar -höst och hos vilka endast drottningen övervintrar så övervintrar hela samhället hos *Apis mellifera* (Fries, 2016). Redan på hösten förbereder sig samhället inför invintring genom att arbetare föds fram vars primära uppgift inte längre är att sköta yngel utan istället är att samla in och lagra födoreserver. Dessa arbetares livslängd är betydligt längre än de som återfinns under vegetationsperioden, 7-8 månader kontra 6-8 veckor. När det är dags för själva invintringen samlas alla individer i samhället i en klunga. Klungan, kallad vinterklotet, förbränner under de kommande månaderna de reserver som samlats in. Vinterklotet har en systematisk uppbyggnad där olika lager av bin bidrar med olika effekter. Bland annat finns det en del värmeproducerande bin i mitten och runt dessa ett isolerande lager av fler bin. Genom att systematiskt öka och minska på klotradien kan bina själva styra temperaturen i vinterklotet och anpassar temperaturen utifrån de yttre förhållandena.

2.2.5 Konkurrens

Samtliga av beskrivna insekter konkurrerar i den bemärkelsen att de är beroende av blommande växter för födosök och överlevnad. Det är också blommande växter som utgör en av de begränsande faktorerna för huruvida arterna kan fortplanta sig och överleva i en miljö. I ett rikt och varierat landskap finns inga belägg för att någon art skulle konkurrera ut någon annan (Fries, 2016). Däremot har det enligt Fries (2016) påvisats att i mer eller mindre störda landskap där mindre blommande växter förekommer kan viss konkurrens förekomma, framför allt relaterat till odlade tambin, *Apis mellifera*. I *A. melliferas* ursprungliga utbredningsområden har viss konkurrens kunnat påvisats enligt Moritz et al. (2005) men det finns ändå inte tillräckligt för att påvisa att en minskning av andra arter sker till följd av detta. Däremot har man i en relativt ny

studie av Lindström et al. (2016) utförd i landskap i Skåne konstaterat att den totala vilda insektstätheten minskade på de odlingsfält där *A. mellifera* introducerades. Resultaten är således inte helt entydiga och eventuellt kan vidare forskning skapa konsensus i huruvida konkurrens från *A. mellifera* påverkar andra vilt levande arter eller ej.

2.2.6 Humlor

Enligt Cederberg (2019) finns det i nuläget 40 olika arter av humlor i Sverige. Humlorna kategoriseras i släktet *Bombus* spp. vilka utgör samhällsbyggande humlor och undersläktet *Psithyrus* spp. vilka består av snylthumlor (ArtData, 2009; Mossberg & Cederberg, 2012). Snylthumlorna sågs länge som ett eget släkte men förs numera in som undersläkte till *Bombus*.

De sociala humlornas honor har vanligen antenner med tolv leder medan hanarna har tretton leder (Holmström, 2007). Även käkarna skiljer sig åt mellan könen. Honornas käkar är kraftigare och saknar den behåring som hanarna har. Dessutom skiljer sig ryggsegmenten åt, där honorna har sex synliga tergiter, hanarna har istället sju stycken. Honorna har dessutom de ombildade skenbenen som istället utgör den så kallade pollenkorgen vilka hanarna saknar. Ytterligare en skillnad mellan könen är det faktum att endast honorna har gadd (Mossberg & Cederberg, 2012).

Levnadsmönstret hos de sociala humlorna liknar mer eller mindre de samhällsbyggande honungsbinas men humlesamhällenas storlek är mindre (Cederberg et al. 2004). Humlorna har övervintrande drottningar som vaknar tidigt på våren och är då i behov av nektar samt att hitta en boplats för kommande generation. Vanligen innebär det tidiga födosöket under våren att humlorna är beroende av tidigblommande växter som exempelvis olika arter av *Salix* spp. När en tillfredsställande bopacering hittats bygger drottningen upp sitt bo.

Olika arter av humlor använder olika strategier för att finna sin boplats (Mossberg & Cederberg, 2012; Goulson, 2003). Exempelvis har hushumlan ett sökbeteende som innebär vertikala flygningar längs husväggar och trädstammar medan stenhumla (*B. lapidarius*) eller jordhumla (*B. terrestris*) söker längs med marken efter övergivna sorkbon eller andra lämpliga hålor. De flesta arterna av humlor söker boplats just kring eller under markytan (Fries, 2016). Inuti boet

börjar drottningen med att samla ihop torkat växtmaterial som utformas som en boll (Holmström, 2007). Drottningen utsöndrar ett slags vax som hon använder för att göra krukor som kan fyllas med pollen och nektar. Dels använder hon själv det som proviant under tiden hon värmer den första kullen och dels förser det larverna med föda.

Den övervintrade drottningen är på våren redan befruktad då parningen hos *Bombus* spp. sker under sensommar och höst (Holmström, 2007). Äggen är dock ännu outvecklade och det krävs att drottningen får tag på proteinrikt pollen för att fullfölja cykeln (Mossberg & Cederberg, 2012). Sedermera kläcks nya individer av två slag fram; arbetare samt hanar vilka skiljer sig åt i utseende och storlek (Holmström, 2007). Arbetarna är i princip utvecklade honor vilka inte kan reproducera sig då de saknar ovarier. Den första utvecklade kullen består vanligen av ett mindre antal arbetare vilka drottningen själv förser med pollen och nektar (Alford, 1970). När den första kullen är utvecklad är det arbetarna i denna som i fortsättningen förser larverna med föda i form av pollen och nektar som samlas in från omgivande blomväxter. Drottningen stannar därmed permanent i boet för att fortsätta lägga ägg och generera nya kullar. Framåt sensommaren avlider den ursprungliga drottningen i samhället samtidigt som nya drottningar och hanar kläcks fram. Det är dessa individer som parar sig under sensommar och höst under drottningarnas så kallade jungfruflygning. Efter avslutad parning hittar drottningarna en skyddad plats för övervintring för att kunna skapa nästa säsong humlesamhällen. Samtliga av de arbetare och hanar som finns kvar i slutet av säsongen dör till slut (Alford, 1969; Goulson, 2003).

Humlor vanligt förekommande urbana miljöer i Skåne

Bombus lapidarius - Stenhumla

Stenhumlan är vanligt förekommande i flera miljöer från Skåne till Norrbotten (Mossberg & Cederberg, 2012). I söder räknas den som en av de mest förekommande arterna (Holmström, 2007). De syns bland annat till i odlingslandskap, längs havsstränder och i flera urbana och stadsnära miljöer (Mossberg & Cederberg, 2012). Drottningen är avsevärt mycket större än arbetarna vilket gör henne igenkänningsbar från arbetarna. Bobygandet sker vanligen under markytan men det förekommer även på andra lämpliga platser. Samhällena hos stenhumlan blir relativt stora och fortsätter utvecklas över hela säsongen. Stenhumlan förekommer på bland

annat vitklöver, oxtunga, blåeld, rödklöver och vallört (Holmström, 2007).

Bombus terrestris - Mörk jordhumla

Mörk jordhumla är även den en av de mer förekommande arterna i södra delarna av landet men arten finns spridd i stort sett över hela landet (Holmström, 2007). Den mörka jordhumlan förekommer spritt över flera miljöer men kanske framför allt i stadsnära miljöer med tillgång till trädgårdar och parker (Mossberg & Cederberg, 2012). Arten är bobyggare som föredrar att placera sina samhällen under markytan. Arten har kort tunga och föredrar växter såsom malvor, stockrosor, och vresrosor (Holmström, 2007). Drottningen är bland de tidigaste att vakna på säsongen och är därför i behov av tidigblommande växter (Mossberg & Cederberg, 2012). Samhällena blir relativt stora.

Bombus hypnorum - Hushumlan

Hushumlan förekommer över hela landet och vanligtvis i närhet av bebyggda områden (Holmström, 2007). Drottningen är medelstor och känns igen på den orange-bruna mellankroppen. Bakkroppen är svart med en vit del längst ut på spetsen. Arbetarna liknar drottningen till färgteckningen men är mindre till storleken. Även hanarna är lika drottningen men viss skillnad i färgteckning kan förekomma, vanligtvis i form av mer orange-bruna nyanser istället för de svarta partierna. Drottningarna vaknar under tidig säsong och anlägger gärna boet ovan mark i till exempel vindsmiljöer, väggar eller på andra skyddade platser (Mossberg & Cederberg, 2012). Arten räknas som korttungad och har svårt att nå nektar i djupare kalkar. Arten är en viktig pollinatör i våra trädgårdar där de livnär sig på nektar från våra vanligaste fruktträd och bärbuskar men även vit sötväppling, mjölkört, rosor och vädd (Mossberg & Cederberg, 2012; Holmström, 2007).

Bombus hortorum - Trädgårdshumlan

Trädgårdshumlan är vanligt förekommande i hela Norden och spridd över flera olika livsmiljöer (Mossberg & Cederberg, 2012). Arten räknas som medelstor och igenkänningstecken är bland annat den gula kragen och den vita bakkroppsspetsen. Det kan ibland vara svårt att skilja de olika

kasterna åt då drottning och arbetare kan skilja avsevärt i storlek. Dessutom förekommer melanism inom arten vilket ytterligare kan försvåra urskiljning (Holmström, 2007). Boplaceringen är vanligtvis under markytan eller i äldre ved. Arten är långtungad och födosöker bland annat på röd- och vitplister, vicker, vialer och på flera klöversorter men även på trädgårdsblommor såsom riddarsporre, stormhatt och fingerborgsblomma (Mossberg & Cederberg, 2012).

Av de 40 arter av humlor som återfinns i det svenska landskapet är 10 arter så kallade boparasiter och kategoriseras som undersläktet *Psithyrus* (ArtData, 2009; Fries, 2016; Mossberg & Cederberg, 2012). Baserat på de arter av humlor som nämns ovan i studien presenteras ett antal arter av snylthumor i tabell 4. Snylthumlornas leverne skiljer sig en del från de sociala humlornas. Som det svenska namnet antyder snyltar de på andra arter av humlor, det vill säga de bygger inga egna samhällen (Goulson, 2003; Holmström, 2007). Eftersom inga samhällen behöver upprätthållas saknas kasten av arbetare helt bland arterna av snylthumlor. Istället föds endast honor och hanar vilka dessutom saknar förmågan att samla pollen. Samtliga av arterna i undersläktet *Psithyrus* består av korttungade humlor (Mossberg & Cederberg, 2012). Vanligen samlar de sin föda hos växter med lättillgänglig nektar innan de erövrar ett bo att istället snylta på och på så sätt få sin och sina larvers födotillgång säkrad. De olika arterna av snylthumlor är specialiserade med avseende på vilka arter av samhällsbyggande humlor de snyltar på (Holmström, 2007). Vanligen innebär det att honan hos snylthumlorna vaknar senare än den art hon parasiterar vilket i sin tur innebär att samhället redan har hunnit växa till sig. Det är dock avgörande att samhället inte är för starkt då den snyltande honan riskerar att dödas istället för att kunna dra nytta av det.

Tabell 4. Översikt över boparasiter och dess värd

Bobyggare Svenskt namn	Vetenskapligt namn	Boparasit Svenskt namn	Vetenskapligt namn
Hushumla	<i>Bombus hypnorum</i>	Hussnylthumla	<i>Bombus norvegicus</i>
Stenhumla	<i>Bombus lapidarius</i>	Stensnylthumla	<i>Bombus rupestris</i>
Mörk jordhumla	<i>Bombus terrestris</i>	Sydsnylthumla	<i>Bombus vestalis</i>

Trädgårdshumla	<i>Bombus hortorum</i>	Trädgårdssnylthumla	<i>Bombus barbutellus</i>
----------------	------------------------	---------------------	---------------------------

2.3 Grönstrukturer i urbana miljöer

Generellt sett karakteriseras de arter som enkelt går att gynna förekomsten av i urbana miljöer av att de har hög mobilitet och är generalister i fråga om föda. Specialiserade arter som har höga krav på födo- yngel- och/eller boplatser är begränsade till platser där kraven kan tillgodoses, krav som oftast inte kan uppfyllas i en urban kontext.

Ekosystemtjänster kategoriseras, enligt Dover (2015), generellt i fyra olika grupper;

Försörjande tjänster - exempelvis mat, dricksvatten, mediciner, byggnadsmaterial

Reglerande tjänster - klimatreglering, pollinering, luft- och vattenrening

Kulturella tjänster - friluftsliv, hälsa och natur- och miljöarv

Stödjande tjänster - exempelvis närings- och vattencirkulering, fotosyntes och jordmånsbildning

Ekosystemtjänster utgår vanligtvis från människans perspektiv och vilka tjänster vi kan dra nytta av. Dessa tjänster är beroende av de levande organismer som finns representerade i ekosystemen. Fragmentering av ekosystem innebär att arter och populationer kan gå förlorade men även de funktioner de tillhandahåller inom ekosystemet (Rathcke & Jules 1993; Buchmann & Nabhan 1996). Ekosystemen i sig är komplexa system där olika processer ständigt påverkas av och äger rum i förhållande till varandra. Även ekosystemen och arterna i dessa är beroende av att vissa funktioner upprätthålls. Blommande växter som är beroende av insektpollinering får allt svårare att reproducera sig i takt med att pollinatörerna minskar. Det hela blir en nedåtgående spiral då mindre blommande växter leder till mindre födoresurser för pollinatörer vilket leder till minskade populationer av pollinatörer och således sämre pollineringsmöjligheter för växterna. I förlängningen drabbas dessutom andra arter som kan vara mer eller mindre beroende av till

exempel en växt eller insekt för föda eller boplats. Man talar då om en utdöendespiral (Kearns et al. 1998; Allen-Wardell et al. 1998).

Det kan antas att intresset för såväl biodiversitet som ekologi och ekosystem i urbana miljöer är stort då flera studier gjorts de senaste åren (e.g. Grimm et al. 2008; Hedblom & Söderström, 2008; Levé et al. 2018; Matteson & Langellotto, 2010). Flera olika miljöer som finns inbäddade i staden, exempelvis bostads- och andra grönstrukturer kan spela roll för den biologiska mångfalden (Lerman et al. 2018). Områdets storlek har vanligen en positiv inverkan på förekomsten av artrikedom (Florgård et al. 1994). Dock är det inte alltid storlek och artrikedom direkt korrelerar med varandra. Även andra aspekter spelar in bland annat formen på området och hur utsatt respektive skyddat det ligger. Samtidigt har allmänna studier kunnat visa på vissa av de urbana områdenas negativa effekter på biologisk mångfald (McKinney, 2008). Framför allt innebär det förlust av viktiga livsmiljöer eller en sämre kvalitet på dessa samt att landskapen blir allt mer homogeniserade och isolerade.

Olika arter har olika förmåga att förflytta sig, vilket också begränsar den spridning de kan ha. Om avståndet mellan olika biotoper i staden överstiger deras spridningsavstånd blir populationerna isolerade från nya möjliga habitat (Dover, 2015). I förlängningen innebär detta att populationer och biotoper förblir små eller med få individer vilket gör dem än mer sårbara.

Isolerade biotoper i urbana miljöer kan avhjälpas med så kallade *spridningskorridorer*, vilket innebär en "korridor" av bevuxen mark som binder ihop olika områden men även fungerar som spridningsväg för växter och djur. Särskilt viktigt är det att mindre biotoper sammanlänkas med större för att bevara artrikedomen (Florgård et al. 1994). Genom att binda samman flera grönstrukturer i en urban miljö kan man skapa *grön infrastruktur* som enligt Naturvårdsverket definieras; "*ett ekologiskt funktionellt nätverk av livsmiljöer och strukturer, naturområden samt anlagda element som utformas, brukas och förvaltas på ett sätt så att biologisk mångfald bevaras och för samhället viktiga ekosystemtjänster främjas i hela landskapet*" (Naturvårdsverket, 2019b).

Hur effektiv den gröna infrastrukturen kan anses vara beror på vilken kvalitet den håller i förhållande till de förekommande arterna man vill ska nyttja den (Florgård et al. 1994). Olika arter kan antas hitta spridningsvägar utifrån innehållet i spridningskorridorerna och bäst kvalitet kan uppnås om även korridorerna kan ge uttryck för en artrikedom och med flera olika biotoper vilka i sig kan bli möjliga habitat. Som spridningskorridorer ska man inte enbart anta att stadens allmänna utrymmen kan bistå som sådana utan här kan man även uppnå stora effekter genom att ta tillvara på villaträdgårdar, bostadsgårdar eller exempelvis fritidshusområden.

2.3.1 Parker

I den här studien har vi definierat en park som ett större, mer eller mindre öppet utrymme, i en urban eller stadsnära miljö, dominerat av vegetation och med tillgång till vatten. Området är generellt sett reserverat för allmän användning och vanligen finns system av promenadvägar.

Parker i urbana eller stadsnära miljöer kan ha en rik variation av biologisk mångfald (Nielsen et al. 2014). Den stora variationen beror på utbudet av olika livsmiljöer en park kan innebära. Generellt förekommer mycket öppna gräsytor i urbana parkmiljöer. En möjlighet för förbättring är att anlägga ängsmark på dessa. Då kan såväl livsmiljöer som föda och värdväxter integreras i parken. Generellt är det avgörande för att gynna den biologiska mångfalden att såväl parker men också mindre grönstrukturer innehåller en stor variation vad det gäller arter och biotoper (Florgård et al. 1994).

2.3.2 Trädgårdar och fritidsodling

I Sverige beräknas det finnas ca 2,6 miljoner trädgårdar i olika storlekar (FOR, 2012). Med fritidsodling avses *icke kommersiell odling på odlarens fria tid av nytto- och prydnadsväxter utomhus* (FOR, 2017). Detta innebär stor variation och kan röra sig om odling på balkong, i trädgård, bostadsgårdar eller kolonilotter. I staden innebär dock villaträdgårdar den största resursen för fritidsodling. Detta gör att trädgårdarna är av intresse som refuger för biologisk mångfald i staden (e.g. Levé et al. 2018; Majewska & Altizer, 2018; Osborne et al. 2007).

Enligt en undersökning utförd i Frankrike hos privata trädgårdsägare fann man att det bör uppmuntras till skötselmetoder som kan gynna framför allt arter med kortare spridnings- och flygintervall då dessa är mer gynnade av trädgården (Levé et al. 2018). Enligt Lerman et al. (2018) kan man påverka förekomsten av bin genom att minska antalet gräsklippningar. Studien utfördes i privatträdgårdar med avsiktligt lite övrig blommorförekomst för att kunna säkerställa att det var just blommorna som tilläts växa fram i gräsmattan som var av intresse för bina. Dock visade resultatet att störst blomtäthet fanns i de trädgårdar som klipptes minst, var tredje vecka, medan signifikant flest bin konstaterades i de trädgårdar som klipptes enligt en tvåveckors intervall. Trots det tvetydiga resultatet konstaterar studien att en mer avslappnad inställning till gräsklippning alltså gynnar förekomsten av bin.

Det är inte alla blommande växter som är gynnsamma för pollinerande insekter. Flera av våra kulturväxter är förädlade i flera led. Comba et al. (1999) konstaterade i sin studie att de blommande arter som var mindre förädlade hade högre frekvens av insektsbesök. För att trädgården ska vara användbar för pollinerande insekter är det av intresse att tillhandahålla mer av de växter som erbjuder det insekterna är ute efter; pollen, nektar och värdväxter.

Även Majewska och Altizer (2018) har tittat på forskning som är utförd på ämnet trädgårdsodling för pollinatörer och sammanställt i en reviewartikel. De konstaterar bland annat att forskningen inte är i takt med den strida ström av böcker och tidningsartiklar, riktade till privatpersoner som vill göra en insats, som publicerats i ämnet trädgårdsodling för pollinatörer. De tar upp frågor om trädgårdar som är medvetet planterade och på övriga sätt anpassade för pollinatörer. Dessa kan fungera som en source eller sink eller rentav bli en ekologisk fälla. En ekologisk fälla bildas när en organism gör dåliga habitatval baserat på signaler som tidigare har tytt på ett habitat av god kvalitet. Detta fenomen kan inträffa i flera olika miljöer och kan vara både avsiktligt och oavsiktligt. Ett exempel på en oavsiktlig ekologisk fälla, i detta fall hämtat från skogsbruket, kan vara vedlevande skalbaggar som väljer avverkade stammar som yngelkammare. Stammarna är ämnade att flisas och slutresultatet blir att skalbaggens livscykel bryts då larverna dödas eftersom flisning sker innan larverna hunnit lämna yngelkammaren (Hedin et al. 2008). Majewska och Altizer (2018) tar även upp frågor om hur populationsbiologi

hos pollinatörer ser ut i trädgårdar jämfört med i naturliga habitat. Dessa frågor verkar vara understuderade och på grund av detta glapp mellan forskning och råd baserade endast på egna observationer är det svårt att ge råd till trädgårdsodlare om hur trädgård bäst sköts och odlas för att gynna pollinatörer och att forskning på fler områden behövs.

2.3.3 Övriga ytor

Ruderatmarker beskrivs som *skräpmark, mark i närheten av bebyggelse, t.ex. avstjälpningsplatser, gator, hamnar, bangårdar och ladugårdsbackar, vilka är rika på i första hand kväveföreningar* enligt Nationalencyklopedin (2020). Ruderatmarker täcker relativt stora ytor vilka ofta består av barlagd mark men ligger ändå i nära anslutning till bebyggda miljöer (Florgård et al. 1994). När dessa marker mer eller mindre överges får flera arter chansen att etablera sig. Ruderatmarker är av intresse sett ur den biologiska mångfalden i staden då en mer eller mindre naturlig succession kan uppstå på dessa marker (Müller et al. 2010).

Enligt en mycket nyligen publicerad studie av Hofmann och Renner (2020) belägger man det faktum att blomremсор i urbana miljöer gör en viss skillnad för framför allt fjärilar och vildbin. Studien utfördes på blomsterremсор som var relativt nyanlagda och en tillströmning av arter kunde konstateras redan efter ett år. Arterna som gick att finna tillhörde generalister som är vanligt förekommande i urban miljö och alltså inte hotade vilket också var förväntat. Resultatet i ovan nämnda studie motiverar ytterligare omställning av exempelvis gräsytor, rondeller och andra lämpliga platser till artrika blommande strukturer.

2.4 Utformning av artificiella boplatser

Fragmentering av habitat som vildbin och dagfjärilar naturligt lever i anges vara en stor bidragande faktor till problematiken om insekternas minskning (Linkowski et al. 2004a). Vildbin och dagfjärilar finner sina bo- eller ägglägningsplatser på diverse ställen i naturligt förekommande gångar, ved eller mer specifika värdväxter. När dessa saknas till följd av bland annat jordbrukets utveckling och urbanisering uppstår helt enkelt bostadsbrist och insekterna kan inte fullfölja sin livscykel.

2.4.1 Artificiella bon för bin som bygger bo ovan mark

Äldre lövträd med döda grenar och murkna delar liksom död ved i solbelysta lägen kan bli bra boplatser och kan fungera som yngelkammare för arter av vildbin (Linkowski et al. 2004a) . Även buskar och kraftiga perenner med ihålig stam kan fungera som bo- och yngelplats.

På platser där det är ont om naturliga boplatser för vildbin som lever ovan jord kan så kallade bibatterier, konstruerade bon av olika material, fungera som substitut. Enligt Linkowski et al. (2004a) kan upp till 15 av våra svenska vildbiarter utnyttja bibatterier som boplatser.

Köningslöv et al (2019) har genom en jämförelse mellan olika typer av kommersiellt tillgängliga bibatterier och egenkonstruerade kommit fram till olika slutsatser angående utformning och materialval. Både köpta och egentillverkade bibatterier placerades i privata trädgårdar i Tyskland och andelen bebyggda håligheter samt artdiversiteten undersöktes. De köpta bestod till stor del av bambupinnar i olika diametrar och barrträdsved med borrarade hål. De egentillverkade bestod av vassbuntar, vedbitar av lövträd med borrarade hål och bambupinnar. Överlag var det mindre bebyggt i de kommersiella bibatterierna och antalet yngelceller och artdiversiteten var även lägre i de kommersiellt tillverkade än i de egentillverkade. Många kommersiellt tillverkade bibatterier består delvis av hål borrarade i barrträ men undersökningen visade att bina föredrar lövträ framför barrträ. Artdiversiteten var dock ännu högre i vassbuntarna, troligen på grund av stor åtskillnad i såväl innerdiameter som i längd i dessa.

En slät ingång till håligheten, oavsett material, föredrogs med stor tydlighet av bina (Jordbruksverket, 2018). De håligheter som var mest bebyggda hade innerdiameter mellan 4 och 8 mm. Ett riktmärke för håligheternas innerdiameter kan vara 2-12 mm och hålen bör borraras så att de är släta inuti. Bin som lägger sina larver i håligheter stänger även igen öppningen med till exempel lera (*Osmia*) eller kåda (*Heriades*), så dessa material behöver också finnas tillgängliga i närområdet.

Enligt MacIvor (2017) bör längden på håligheter generellt vara på 15 cm som ett riktmärke. Placeringen av biholkarna bör också uppfylla vissa kriterier som att de helst placeras i sydostlig riktning och också gärna vara försedda med någon form av skydd mot fåglar samt inte vara placerade där det ofta blåser. Biholkarna bör också placeras ovan vegetationsnivån så att växtlighet inte skymmer ingångarna. MacIvor (2017) skriver också att det är fördelaktigt med ett tillräckligt stor bibatteri med många håligheter och helst flera stycken utspridda över området.

2.4.2 Artificiella boplatser för bobyggare under mark

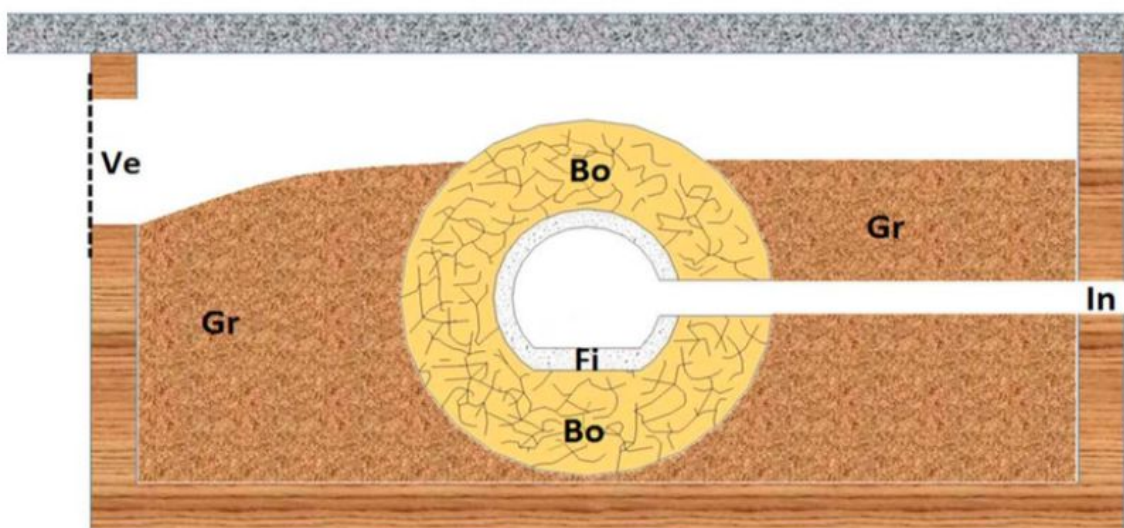
70% av Sveriges vildbin har sin boplatser under mark och genom att se till att det finns tillgång på sandiga, vegetationsfria södervända platser, så kallade bibäddar, kan dessa arter gynnas. Bäddarna placeras bäst på mark utan geotextil eller annan rotspärr under och där underliggande jord är porös (Linkowski et al. 2004). Lämplig storlek på bibädden är minst 2 kvadratmeter och den ska innehålla minst 2m² sand som har kornstorlek 0,06-2 millimeter, alltså sand som även är uppblandad med mindre lerpartiklar som kan binda sanden så att binas gångar inte raseras (Jordbruksverket, 2016).

2.4.3 Artificiella bon för humlor

Humlor bygger gärna sina bon i övergivna musbon så att konstruera en boplatser till humlor går ut på att så långt det går efterlikna ett musbo (Mjelde, u.å). Detta kan göras genom att konstruera en trälåda med fyra väggar, botten och tak (Figur 1). På ena sidan borrar ett hål i nedre delen som fungerar som ingångshål. Ingångshålet ska ha en diameter på 20-25 mm. På motsatt sida borrar ett hål högst upp på plankan som ventilationshål, detta hål ska vara 30 mm i diameter och förses med fördel med finmaskigt nät. Utvändig utformning på humleboet spelar mindre roll, det är insidan som räknas. Lådan fylls med torrt gräs med en cirkelrund fördjupning i mitten som kommer att fungera som näste, denna kan vara ungefär knytnävsstor.

Det behöver finnas en gång in från ingångshålet på lådan in genom gräset till den inre håligheten och denna görs enklast genom att föra ett finger från vart håll från ingångshålet respektive från den inre håligheten för att skapa fri passage (Mjelde, u.å). I fördjupningen i mitten läggs ytterligare torrt gräs, detta ska vara så mjukt som möjligt. För att få gräset mjukt kan man gnugga

det mellan händerna och därefter ta bort eventuella kvarvarande hårda delar. Innersta lagret täcks med tunt lager fetvadd. Bomull ska inte användas då den blir genomvåt om den utsätts för väta, fetvadd är ej avfettad bomull som står emot väta. Som "lock" på håligheten läggs ytterligare fetvadd och till sist ett lager torrt gräs.



Figur 1. Schematisk bild över förslag på humleholk.

Ve = ventilationshål, Bo = bomassa (mjukt gräs), Fi = finmaterial (fetvadd) Gr = grovmassa (torrt gräs) In = ingångshål.

Illustration: Atle Mjelde, u.å.

Humleholkar är generellt svårare att få bebodda än holkar för bin. Hushumlan, *Bombus hypnorum*, är den humleart som vanligast bygger bo i holkar och kan även bygga samhällen i använda fågelholkar eller i husväggar (Mossberg & Cederberg, 2012). Drottningen flyger strax ovan markytan tidig vår för att finna den nya boplatsen och brukar hitta en plats hon gillar där det är, enligt människors sätt att se, lite stökigt. Det kan vara gamla sorkgångar, grästuvor, eller komposthögar som hon finner lämpliga som boplats. Detta innebär att för att göra miljön attraktiv för humlor bör det inte vara för välstädat och enhetligt. Humlor använder sig också av markeringar i terrängen för att välja placering till sitt bo, det kan vara vid utstickande stora stenar eller andra kännetecken (Mossberg & Cederberg, 2012).

2.4.4 Värdväxter till dagfjärilar

Till skillnad från vildbin så har inte vuxna fjärilar någon egentlig boplats men de är däremot starkt knutna till en eller några växtarter för äggläggning och larvhabitat (tabell 5) (Söderström, 2006). Att utforma “boplats” till dagfjärilar handlar snarare om att tillhandahålla rätt växt på rätt plats än att konstruera ett egentligt bo. Larvhabitaten (värdväxterna) bör vara placerade i skyddade områden med sol. Vuxna fjärilar är även de i behov av gynnsamma mikroklimat och uppskattar mest soliga, vindstilla lägen där det finns nektarrika växter och samlas gärna på sådana ställen. Vid dålig väderlek slår de sig ner i buskig vegetation för att vänta tills vädret är mer gynnsamt.

Tabell 5. Vanligt förekommande fjärilar och dess värdväxter

Fjäril	Värdväxt
Nässelfjäril, <i>Aglais urticae</i>	<i>Urtica dioica</i> Brännässla
Påfågelöga, <i>Aglais io</i>	<i>Urtica dioica</i> Brännässla
Citronfjäril, <i>Gonepteryx rhamni</i>	<i>Frangula alnus</i> Brakved <i>Rhamnus cathartica</i> Getapel

2.5 Att göra medvetna växtval för vildbin och dagfjärilar

De senaste åren har växtlistor av typen “odla för pollinatörer” förekommit flitigt i trädgårdssammanhang. Även färdiga fröblandningar eller uppmärkta perenner har gått att finna dels hos organisationer och föreningar men även hos återförsäljare på marknaden, inte bara i Sverige utan även i andra länder. Rollings och Goulson (2019) menar dock att dessa rekommendationer, även om de inte nödvändigtvis är fel, snarare har baserats på observationer gjorda av insatta personer snarare än vetenskapliga studier. En jämförande studie (Garbuzov & Ratnieks, 2014a) har gjorts mellan 15 växtlistor för pollinerande insekter. Studien kunde konstatera att det fanns motsättningar i växtval men att de bestod av både bättre och sämre rekommendationer. Man menar även på att trots att de olika författarna till listorna antagligen har erfarenheter på området så finns det inget konsensus om vilka växter som faktiskt är bättre eller

sämre. Garbuzov och Ratnieks (2014b) har i en andra studie kommit fram till att trots listornas problematik så finns det ett värde i dem. Framför allt kan de fungera som en startpunkt utifrån gynnandet av blombesökande insekter. Dock vidhåller man i båda studierna att det skulle behövas en vetenskaplig grund för hur växterna ska klassificeras samt att mer forskning kring vilda pollinatörers växtval bör genomföras.

När det gäller att odla växter för att gynna vildbin och fjärilar gäller det främst att tänka på; Tillhandahålla blomkontinuitet över hela växtsäsongen genom att välja växtmaterial som blommar från tidig vår (mars) till säsongen är till ända. Sterila sorter eller fyllda blommor som inte kan tillhandahålla vare sig pollen eller nektar ska undvikas (Linkowski et al, 2004b). Viktigt är även att förse insekterna med blomning i stor mängd både gällande antal och arter. Att utesluta kemiska bekämpningsmedel är en självklarhet.

Den odlade ytans krav på estetiskt uttryck kan lätt komma i konflikt med insekters krav på platsen för att kunna fullfölja sin livscykel (Majewska & Altezier, 2018). Perenner som klipps ned redan efter blomning eller efter vinter kan innehålla ägg, puppor eller övervintrande adulta djur. Även andra skötsel aspekter och estetiska intentioner kan innebära att den odlade ytan, trots medvetna växtval och andra åtgärder, trots allt inte är optimal för önskad insekt. Mulching och annan täckodling kan försvåra för jordlevande insekter att komma åt sin boplat. Det kan även med tiden ändra jordens sammansättning och göra platsen attraktiv för jordlevande insekter.

I användandet av växtmaterial, såväl professionellt som privat, är det av vikt att ta ansvar för att inte bidra till spridning av invasiva arter. En invasiv art innebär en *icke ursprunglig art vilken påverkar det ekosystem som arten koloniserar* (Nationalencyklopedin, 2020). Enligt Turbelin et al. (2017) innebär invasiva arter även en påverkan på socio-ekonomiska aspekter samt att arterna kan ha en primär eller sekundär påverkan på de system där de uppträder. Det är inte enbart den invasiva arten som kan ställa till problem utan med arten kan dessutom sekundära hot uppstå som nya skadegörare eller sjukdomar (Naturskyddsföreningen, 2020b). Invasiva växter som får

fäste kan tränga undan inhemska växter som är avgörande för att andra levande organismer ska kunna överleva och reproducera sig.

Goulson och Rollings (2019) genomförde en studie i Storbritannien där det undersöktes huruvida insektsgrupper (bin, humlor, fjärilar) besökte inhemska eller icke-inhemska växtarter. De menar på att ingen skillnad kunde påvisas mellan besöksfrekvensen hos inhemska eller icke-inhemska arter. Dock kunde man konstatera en större variation av insektsarter som attraherades av de inhemska växterna. Vidare diskuterar de huruvida det fortfarande är oklart vilka drivande faktorer som ligger bakom de blombesökande insekternas val av växt. I en studie utförd av Salisbury et al. (2015) kunde man dock konstatera att inhemska arter hade en signifikant större andel besökande insekter än de exotiska arter som ingick i studien. I båda studierna råder dock konsensus om att man hellre bör tillhandahålla en bred variation av blommande växter för att gynna insekter, samt att kontinuiteten av blommande växter över säsongen är viktig.

Väl medvetna om problematiken kring val av växter har denna studie lett fram till att växtlistor (tabell 6, 7, 8, 9) har skapats utifrån källor som bedömts som tillförlitliga. Samtliga växtval ska ses som just rekommendationer och är endast variabler som kan påverkas av exempelvis ståndortsförhållanden och skötsel. Tanken bakom att skapa rekommendationer har i detta fall varit att all blommande vegetation i urbana miljöer bör vara bättre än ingen.

2.5.1 Perenner

Tabell 6. Perenna växter kategoriserade efter blomningstid och familj

Blomningstid	Familj	Art	Kommentar
maj-aug	<i>Lamiaceae</i>	<i>Lamium</i> spp. Plistrar ⁸	Blomningstid kan styras över hela sommaren vid val av flera sorter
maj-okt	<i>Asteraceae</i>	<i>Aster</i> spp. Astrar ³	Blomningstid kan styras över hela sommaren vid val av flera sorter
maj-juli	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Trollius</i> spp. Smörbollar ⁴	
maj-juni	<i>Primulaceae</i>	<i>Primula vulgaris</i> Jordviva ⁴	
maj-juni	<i>Primulaceae</i>	<i>Primula veris</i> Gullviva ⁴	

maj-juni	<i>Boraginaceae</i>	<i>Pulmonaria officinalis</i> Lungört ^{4 6 8}	
maj-juni	<i>Boraginaceae</i>	<i>Anchusa officinalis</i> Oxtunga ⁸	
maj-juni	<i>Brassicaceae</i>	<i>Hesperis matronalis</i> Trädgårdsnattviol ⁴	
maj-juni	<i>Paeoniaceae</i>	<i>Peonia spp.</i> Pioner ⁴	Enkelblommande sorter. Undvik dubbel- och fylldblommiga
maj-okt	<i>Asteraceae</i>	<i>Bellis perennis</i> Tusensköna ¹	
maj-okt	<i>Lamiaceae</i>	<i>Calamintha nepeta</i> Stenkyndel ⁴	
juni-aug	<i>Geraniaceae</i>	<i>Geranium spp.</i> Nävor ^{4 6}	
juni-aug	<i>Apiaceae</i>	<i>Astrantia major</i> Stjärnflocka ⁴	
juni-aug	<i>Campanulaceae</i>	<i>Campanula carpatica</i> Karpaterklocka ⁴	
juni-aug	<i>Campanulaceae</i>	<i>Campanula persicifolia</i> Stor blåklocka ^{4 8}	
juni-aug	<i>Schropulariaceae</i>	<i>Penstemon spp.</i> Penstemoner ⁴	
juni-juli	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Aquilegia spp.</i> Akvileja ⁴	
juni-juli	<i>Campanulaceae</i>	<i>Campanula latifolia</i> Hässleklocka ⁴	
juni-juli	<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea dealbata</i> Strävklint ^{4 8}	
juni-juli	<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea macrocephala</i> Gulklint ^{4 8}	
juni-juli	<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea montana</i> Bergklint ^{4 8}	
juni-juli	<i>Brassicaceae</i>	<i>Crambe cordifolia</i> Stäppkål ⁴	
juni-juli	<i>Boraginaceae</i>	<i>Echium vulgare</i> Blåeld ^{4 8}	
juni-juli	<i>Papaveraceae</i>	<i>Papaver orientale</i> Jättevallmo - Papaver Orientale-Gruppen ⁴	

juni-juli	<i>Polemoniaceae</i>	<i>Polemonium caeruleum</i> Blågull ⁴	
juni-juli	<i>Schropulariaceae</i>	<i>Veronica spicata</i> Axveronika ⁴	
juni-okt	<i>Valerianaceae</i>	<i>Centranthus ruber</i> Pipört ⁴	
juni-okt	<i>Onagraceae</i>	<i>Gaura lindheimeri</i> Sommarljus ⁴	
juni-okt	<i>Lamiaceae</i>	<i>Nepeta spp.</i> Nepetor ⁶	Blomningstid kan styras över hela sommaren vid val av flera sorter
juni-okt	<i>Asteraceae</i>	<i>Leucantemum vulgare</i> Prästkraze ¹¹	
juni-okt	<i>Lamiaceae</i>	<i>Agastache spp.</i> Anisisopar ^{4 6}	Blomningstid kan styras över hela sommaren vid val av flera sorter
juni-sept	<i>Dispacaceae</i>	<i>Scabiosa spp.</i> Fältväddar ⁴	
juni-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Achillea spp.</i> Rölleka ⁴	Blomningstid kan styras över hela sommaren vid val av flera sorter
juli-sept	<i>Polemoniaceae</i>	<i>Phlox paniculata</i> Höstflox ⁴	
juli-aug	<i>Apiaceae</i>	<i>Angelica gigas</i> Rödkvanne ⁴	
juli-aug	<i>Apiaceae</i>	<i>Angelica archangelica</i> Kvanne ⁴	
juli-aug	<i>Asteraceae</i>	<i>Cirsium rivulare</i> Bäckdistel ^{4 6 8}	Fuktiga jordar
juli-aug	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Delphinium elatum</i> Trädgårdsriddarsporre ⁴	
juli-aug	<i>Apiaceae</i>	<i>Eryngium planum</i> Rysk martorn ^{4 8}	
juli-aug	<i>Apiaceae</i>	<i>Eryngium alpinum</i> Alpmartorn ^{4 8}	
juli-aug	<i>Apiaceae</i>	<i>Eryngium giganteus</i> Silvermartorn ^{4 8}	
juli-aug	<i>Apiaceae</i>	<i>Foeniculum vulgare</i> Fänkål ⁴	
juli-aug	<i>Lamiaceae</i>	<i>Lavandula angustifolia</i> Lavendel ⁴	
juli-aug	<i>Primulaceae</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i> Strandlysing ⁴	

juli-aug	<i>Lythraceae</i>	<i>Lythrum salicaria</i> Fackelblomster ⁴	
juli-aug	<i>Malvaceae</i>	<i>Malva moschata</i> Myskmalva ^{4 8}	
juli-okt	<i>Asteraceae</i>	<i>Cynara cardunculus</i> Kardon och Kronärtskocka ^{4 8}	
juli-okt	<i>Asteraceae</i>	<i>Gaillardia x grandiflora</i> Kokardblomster ⁴	
juli-okt	<i>Asteraceae</i>	<i>Helenium</i> spp. Solbrudar ^{4 6}	
juli-okt	<i>Asteraceae</i>	<i>Heliopsis helianthoides</i> Dagögon ⁴	
juli-okt	<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha aquatica</i> Vattenmynta ⁴	
juli-okt	<i>Asteraceae</i>	<i>Rudbeckia</i> spp Rudbeckior ⁴	
juli-sep	<i>Campanulaceae</i>	<i>Campanula rotundifolia</i> Blåkllocka ⁸	
juli-sept	<i>Malvaceae</i>	<i>Alcea rosea</i> Stockros ⁴	Bienn
juli-sept	<i>Campanulaceae</i>	<i>Campanula lactiflora</i> Mjölkkllocka ⁴	
juli-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Leontodon autumnale</i> Höstfibbla ⁵	
juli-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Coreopsis</i> spp. Ögonblommor ⁴	
juli-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Echinacea purpurea</i> Röd rudbeckia ⁴	
juli-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Echinops</i> spp. Bolltistlar ^{4 8}	
juli-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Eupatorium cannabinum</i> Hampflokel ⁴	
juli-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Inula</i> spp. Krisslor ⁴	
juli-sept	<i>Dispacaceae</i>	<i>Knautia arvensis</i> Åkervädd ^{4 8}	
juli-sept	<i>Dispacaceae</i>	<i>Knautia macedonica</i> Grekvädd ^{4 8}	

juli-sept	<i>Fabaceae</i>	<i>Lathyrus latifolius</i> Rosenvial ^{4 8}	
juli-sept	<i>Malvaceae</i>	<i>Malva alcea</i> Rosenmalva ^{4 8}	
juli-sept	<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha spicata</i> Grönmynta ⁴	
juli-sept	<i>Lamiaceae</i>	<i>Monarda didyma</i> Röd temynta ⁴	
juli-sept	<i>Lamiaceae</i>	<i>Origanum vulgare</i> Kungsmynta ⁴	
juli-sept	<i>Lamiaceae</i>	<i>Salvia</i> spp. Salvior ^{4 8}	
juli-sept	<i>Crassulaceae</i>	<i>Sedum</i> spp. Fetknoppar ⁴	Framförallt olika sorter av kärleksört
juli-sept	<i>Lamiaceae</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i> Gamander ⁴	
juli-sept	<i>Schropulariaceae</i>	<i>Veronica longifolia</i> Strandveronika ⁴	
juli-sept	<i>Schropulariaceae</i>	<i>Veronicastrum virginicum</i> Kransveronika ⁴	
aug-okt	<i>Asteraceae</i>	<i>Eupatorium maculatum</i> Fläckflockel ⁴	
aug-okt	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Aconitum carmichaelii</i> Oktoberstormhatt ⁴	
aug-okt	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Anemone hupehensis</i> Höstanemon ⁴	
aug-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Helianthus x laetiflorus</i> Präriesolros ^{4 6}	
sept-okt	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Actaea simplex</i> Höstsilverax ⁴	

Källor: 1) Fries, I. 2016. 3) Kirkevold, R. R. & Gjessing, T. 2004. 4) Royal Horticultural Society, 2019. 5) Sveriges Biodlares Riksförbund (biodlarna.se), u.å.. 6) Goulson, D. 2019. 8) Yourstone, J. ¹ 2020. 11) Bartsch, H. 2009.

2.5.2 Dekorativa annueller

Tabell 7. Dekorativa annueller kategoriserade utifrån blomningstid och växtfamilj

Blomningstid	Familj	Art	Kommentarer
juni	<i>Boraginaceae</i>	<i>Borago officinalis</i> Gurkört ⁴	

¹ Johanna Yourstone, Doktorand Lunds Universitet, mailkontakt 2020-01-29

juni	<i>Asteraceae</i>	<i>Ageratum houstonianum</i> Ageratum ⁴	
juni	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Agrostemma githago</i> Klätt ⁹	Föredras av humlor
juni	<i>Fabaceae</i>	<i>Vicia faba</i> Bondböna ⁴	Kan sås i omgångar
juni	<i>Boraginaceae</i>	<i>Phacelia campanularia</i> Klockfacelia ⁴	
juni-juli	<i>Scropholariaceae</i>	<i>Digitalis purpurea</i> Fingerborgsblomma	En bienn art som blommar andra året
juni- sept	<i>Fabaceae</i>	<i>Melilotus</i> spp. Sötväppling ³	Ruderatmark
juni-aug	<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea cyanus</i> Blåklint ⁹	
juni-okt	<i>Boraginaceae</i>	<i>Heliotropium</i> spp. Heliotrop ⁴	
juni-sept	<i>Malvaceae</i>	<i>Malva trimestris</i> Sommarmalva ⁴	
juni-sept	<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapsis alba</i> Vit senap ³	
juni-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Amberboa moschata</i> Doftklint ⁴	
juni-sept	<i>Brassicaceae</i>	<i>Lobularia maritima</i> Strandkrassing ⁴	
juni-sept	<i>Verbenaceae</i>	<i>Verbena</i> spp. Verbenor ⁴	
juni-sept	<i>Solanaceae</i>	<i>Nicotiana alata</i> Stor blomstertobak ⁴	
juli	<i>Boraginaceae</i>	<i>Anchusa azurea</i> Italiensk oxtunga ⁴	
juli	<i>Onagraceae</i>	<i>Clarkia unguiculata</i> Clarkia ⁴	Blommar längre om den rensas
juli-frost	<i>Tropaeolaceae</i>	<i>Tropaeolum majus</i> Indiankrasse ⁴	
juli-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Calendula officinalis</i> Ringblomma ⁴	Undvik fyllda sorter
juli-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Callistephus chinensis</i> Sommaraster ⁴	
juli-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Cosmos bipinnatus</i> Rosenskära ⁴	

juli-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Cosmos sulphureus</i> Gullskära ⁴	
juli-sept	<i>Boraginaceae</i>	<i>Phacelia tanacetifolia</i> Honungsfacelia ⁴	
juli-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Zinnia elegans</i> Zinnia ⁴	Undvika fyllda sorter
juli-sept	<i>Fabaceae</i>	<i>Phaseolus coccineus</i> Rosenböna ⁴	
aug-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Helianthus annuus</i> Solros ⁴	Undvik sterila sorter, ger frön till djur
aug-sept	<i>Asteraceae</i>	<i>Helianthus debilis</i> Miniatyrsolros ⁴	Undvik sterila sorter, ger frön till djur
sommar	<i>Malvaceae</i>	<i>Malva</i> spp. Malva ³	Variation mellan arterna i blomningstid/ett- och fleråriga

Källor: 3) Kirkevold, R. R. & Gjessing, T. 2004. 4) Royal Horticultural Society, 2019. 9) Pratensis, u.å.

2.5.3 Lignoser

Flera av lignoserna är viktiga som födokällor i början av säsongen. De inhemska *Salix*-arterna är några av de tidigaste att börja blomma följt av exempelvis olika arter av *Prunus*. Lignoserna innebär dock inte enbart födokällor utan vissa arter är värdväxter för kommande generationer av insekter eller kan bistå med boplatser och skydd mot vindar och dåligt väder.

***Salix caprea* - sälg**

Sälgen är en dioik växt vilket innebär att den har separerade han- och honindivider. Arten är främst insektpollinerad även om viss vindpollinering kan förekomma (Widén, 2008) och den blommar tidigt på säsongen innan lövsprickningen (Naturhistoriska riksmuseet, 1997). Hanplantornas blommor erbjuder rikligt med både pollen och nektar medan blommorna på honindivider endast erbjuder nektar, sockerinnehållet i nektarn hos hon- och hanblommorna är dock densamma (Dötterl et al. 2014). Enligt Sjöman och Slagstedt (2015) är sälgen ett mycket bra val av träd för att främja insektslivet i parkmiljö. Den är utöver en utmärkt nektar- och pollenkälla dessutom lättetablerad och bildar med tiden en vackert träd när den planteras som solitär. Enligt författarna är det ont om kvaliteter av sälg i handeln vilket kan bero på att sälgen är en av de få *Salix*-arter som är svår att föröka med sticklingsmaterial.

***Tilia* - Lind**

En vanlig missuppfattning är att lind (*Tilia* spp. (egentligen främst *Tilia tomentosa*)) på olika sätt skulle vara farliga för eller till och med ansvarig för död bland bi och humlor. Det har förekommit att humlor och bin setts döda under just lindträd, antagligen därav missförståndets uppkomst. Tidigare har bland annat dess nektar beskrivits som giftig (Elwes & Henry, 2014). Det har dock konstaterats att så inte är fallet (Koch & Stevenson, 2017). I USA har det rapporterats om fynd med över 50 000 döda individer i anslutning till lindträd. I det specifika fallet handlar det dock om att träden i fråga har besprutats med växtskyddsmedel som sedan överförs till insekterna via nektar och pollen (Hopwood et al. 2016). Att humlor och bin påträffas döda i anslutning till lindar handlar i de flesta fall snarare om att lind är en lignos som blommar under senare delen av vildbins levnadsperiod. Det i kombination med att det i övrigt kan råda brist på blommande växter som kan tillhandahålla nektar och pollen av god kvalitet gör att problem uppstår för humlor och bin. De får helt enkelt inte tillräckligt med näring för att överleva och förbränner mer energi än vad de kan införskaffa (Koch & Stevenson, 2017).

Tabell 8. Lignoser kategoriserade utifrån blomningstid och växtfamilj

Blomningstid	Familj	Art	Kommentarer
mars	<i>Betulaceae</i>	<i>Alnus glutinosa</i> Klibbal ³	Resurs för tidigflygande arter
april-maj	<i>Salicaceae</i>	<i>Salix repens</i> Krypvide ²	Viktig resurs för tidigflygande arter
april	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus domestica</i> Plommon ⁵	
mars	<i>Salicaceae</i>	<i>Salix caprea</i> Sälg ²	Viktig resurs för tidigflygande arter
april	<i>Aceraceae</i>	<i>Acer platanoides</i> Skogslönn ⁵	Bara äldre individer som blommar
maj	<i>Rosaceae</i>	<i>Ribes nigrum/rubrum</i> Vimbär ³	
maj	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus avium</i> Sötkörbär ³	
maj	<i>Rosaceae</i>	<i>Malus</i> spp. Äpplen ¹	

maj	<i>Rosaceae</i>	<i>Pyrus</i> spp. Päron ¹	
maj	<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus</i> spp. Ek ³	Gäller individer äldre än 5 år
maj	<i>Aceraceae</i>	<i>Acer campestre</i> Naverlönn ¹⁰	Bara äldre individer som blommar
maj	<i>Salicaceae</i>	<i>Salix lanata</i> Ullvide ²	Viktig resurs för tidigflygande arter
maj	<i>Salicaceae</i>	<i>Salix pentandra</i> Jolster ²	Viktig resurs för tidigflygande arter
maj	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus spinosa</i> Slån ³	
maj-juni	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus padus</i> Hägg ³	
maj-juni	<i>Ericaceae</i>	<i>Vaccinium uliginosum</i> Odon ³	
maj-juni	<i>Rosaceae</i>	<i>Sorbus aucuparia</i> Rönn ³	
juni	<i>Rhamnaceae</i>	<i>Rhamnus cathartica</i> Getapel ¹²	Han- och honblommor på olika individer. Värdiväxt för citronfjäril.
juni	<i>Rosaceae</i>	<i>Rubus idaeus</i> Hallon ³	
juni	<i>Adoxaceae</i>	<i>Sambucus nigra</i> Fläder ³	
juni-juli	<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Viburnum opulus</i> Olvon ³	
juni-juli	<i>Rosaceae</i>	<i>Sorbus intermedia</i> Oxel ³	
juni-aug	<i>Rosaceae</i>	<i>Rubus</i> Björnbärs-Gruppen Björnbär ³	
juli	<i>Tiliaceae</i>	<i>Tilia</i> spp. Lind ⁵	
juli-augusti	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Buddleja davidii</i> Syrenbuddleja ¹²	Omtyckt av fjärilar
sept	<i>Araliaceae</i>	<i>Hedera helix</i> Murgröna ⁵	
sommar	<i>Rhamnaceae</i>	<i>Frangula alnus</i> Brakved ^{3 12}	Värdiväxt för citronfjäril

Källor: 1) Fries, I. 2016. 2) Naturskyddsföreningen, 2019. 3) Kirkevold, R. R. & Gjessing, T. 2004. 5) Sveriges Biodlares Riksförbund (biodlarna.se), u.å.. 10) Jordbruksverket, u.å . 11) Bartsch, H. 2009. 12) Söderström, B. 2019.

2.5.4 Geofyter

Tabell 9. Lökar och knölar kategoriserade utifrån blomningstid och växtfamilj

Blomningstid	Familj	Art	Kommentar
jan-apr	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Galanthus nivalis</i> Snödroppe ¹	
feb-mar	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Eranthis hyemalis</i> Vintergäck ¹	
mars	<i>Iridaceae</i>	<i>Crocus vernus</i> Vårkrokus ¹	
april	<i>Liliaceae</i>	<i>Gagea lutea</i> Vårlök ¹	
maj	<i>Hyacinthaceae</i>	<i>Muscari</i> spp. Pärlhyacint ¹	
juni	<i>Hyacinthaceae</i>	<i>Ornithogalum umbellatum</i> Morgonstjärna ⁴	
juni-okt	<i>Alliaceae</i>	<i>Allium</i> spp. <i>Allium</i> ⁴	Blomningen kan förlängas över hela säsongen vid val av olika arter
juli-nov	<i>Asteraceae</i>	<i>Dahlia</i> spp. Dahlia ^{4 6}	Endast enkelblommande
sep-okt	<i>Colchicaceae</i>	<i>Colchicum</i> spp. Tidlösor ⁴	Giftig!
okt-okt	<i>Iridaceae</i>	<i>Crocus speciosus</i> Höstkrokus ⁴	

Källor: 1) Fries, I. 2016. 4) Royal Horticultural Society, 2019. 6) Goulson, D. 2019.

2.5.5 Vildflora

De växter som går under benämningen 'ogräs' är i själva verket ofta ingenting annat än representanter ur vår inhemska vildflora och fyller en viktig funktion för bland annat insekter. De kan vara svåra att odla på bestämd plats. Vildfloran är ofta, men inte alltid, förekommande på näringsfattig jord och/eller marker med låg konkurrens. Flera arter ur Sveriges vildflora finns som fröblandningar ämnade att sås som äng men även spontant uppkommande vilda växter bör betraktas som en resurs.

Ängar

Enklarest är att anlägga äng på mark utan gräsmatta men även gräsmattetytor går att omvandla. Processen kan vara tålamodskrävande men slutresultatet blir en lättskött yta som kan fungera både som habitat och födokälla för många insekter.

Lämpliga platser att anlägga en äng på är områden utan svåra rotgräs som till exempel kirskaål och heller ej för näringsrik mark (Pratensis AB, u.å.). Är jorden för näringsrik behöver den utarmas; detta kan göras genom att odla en näringskrävande gröda som sedan skördas första året och som därigenom för bort näringen med skörden. Ett snabbare sätt är att gräva bort översta lagret med matjord, alternativt djupplöja för att få upp alven som är näringsfattig. Det går även att påföra magra jordmassor, ca 20 cm, ovanpå befintlig jord. Om ytan är täckt med gräsmatta och det inte går att gräva bort översta lagret på hela ytan så grävs grässvålen bort i rutor om minst 1x1 meter och lämpliga ängsfröer sås däri. Sådd sker bäst under sensommaren fram till hösten med en frömängd på 3-3,5 g/m². Fröblandningen, som gärna får vara svensk, bör bestå av både fleråriga och ettåriga ängsplantor som är utvalda utefter platsens förhållanden (ståndort).

Första året kommer ängen att vara fläckvis gles och även frön från jordens fröbank kommer att gro (Pratensis AB, u.å.). De arter som gro från jordens fröbank och som inte är önskvärda kan klippas ned eller till och med gallras för hand om de är särskilt besvärliga. De fleråriga ängsplantorna gro och växer långsamt och blommar inte första året; för att snabba på processen med att skapa en äng går det att komplettera frösådden med plantor av ängsväxter som passar för platsen. Från andra året kan ängen slå efter att blommorna blommat över i slutet av sommaren (augusti) och detta görs med lie, slätterbalk eller röjsåg med klinga. Allt avslaget måste tas bort till annan plats eftersom det annars gödslar marken.

Ängen får aldrig gödslas, det gynnar andra arter än ängsplantorna och dessa kommer då att konkurreras ut (Pratensis AB, u.å.). En äng är känsligare för slitage än en klippt gräsmatta och klarar inte intensiv gångtrafik men klippta gångar genom ängen kan göra att tillgängligheten ökar.

Pratensis AB² uppger att de gör urvalet för sina artspecifika ängsblandningar som “Humleblandning” och “Fjärilsblandning” med hänsyn till insektsarterna de ska komma att gynna. Man utgår dels från nektar- och polleninsamling men även vilka växtarter som bör förekomma för larvernas skull. Pratensis menar också på att det är arter som faktiskt ska gå att odla. Vissa växtarter har så specifika krav på ståndort att de är svårödlade. De uppger även att man valt att avstå från klöver i sina blandningar, trots att de är gynnsamma, då klöver har en risk att konkurrera ut mer svagväxande ängsarter. I tabell 10 presenteras en översikt av ängsflora baserat på arter från Pratensis AB:s *normaläng*.

Tabell 10. Ängsväxter kategoriserade utifrån växtfamilj

Familj	Art
	Örter
<i>Asteraceae</i>	<i>Achillea millefolium</i> Rölleka
<i>Campanulaceae</i>	<i>Campanula persicifolia</i> Stor blåklocka
<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea jacea</i> Rödklint
<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea scabiosa</i> Väddklint
<i>Rosaceae</i>	<i>Filipendula vulgaris</i> Brudbröd
<i>Rubiaceae</i>	<i>Galium verum</i> Gulmåra
<i>Rosaceae</i>	<i>Geum rivale</i> Humleblomster
<i>Asteraceae</i>	<i>Hieracium umbellatum</i> Flockfibbla
<i>Hypericaceae</i>	<i>Hypericum perforatum</i> Äkta johannesört
<i>Asteraceae</i>	<i>Hypochoeris maculata</i> Slätterfibbla
<i>Dipsacaceae</i>	<i>Knautia arvensis</i> Åkervädd
<i>Asteraceae</i>	<i>Leontodon hispidus</i>

² Inger Runeson Pratensis AB, mailkontakt 2020-02-17

	Sommarfibbla
<i>Asteraceae</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i> Prästkraige
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago lanceolata</i> Svartkämpar
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago media</i> Rödkämpar
<i>Primulaceae</i>	<i>Primula veris</i> Gullviva
<i>Lamiaceae</i>	<i>Prunella vulgaris</i> Brunört
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Ranunculus acris</i> Smörblomma
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Rhinanthus serotinus</i> Ängsskallra
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex acetosa</i> Ängssyra
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Silene dioica</i> Rödblära
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Sirene vulgaris</i> Smällglim
<i>Dipsacaceae</i>	<i>Succisa pratensis</i> Ängsvädd
	Gräs
<i>Poaceae</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i> Vårbrodd
<i>Poaceae</i>	<i>Helictotrichon pratensis</i> Ängshavre
<i>Poaceae</i>	<i>Helictotrichon pubescens</i> Luddhavre
<i>Poaceae</i>	<i>Festuca ovina</i> Fårsvingel
<i>Poaceae</i>	<i>Festuca rubra</i> Rödsvingel

Källa: Pratensis AB, u. å.

Tänk på!

Har du en begränsad yta för pollinatörsväxter är det viktigaste att tänka på;

- Försök att tänka utifrån diversitet, kvantitet och kontinuitet. Exempelvis *Salix caprea* (mars), *Crocus vernus* (mars), *Gagea lutea* (april), *Malus* spp. (maj), *Geranium* spp. (juni-aug), *Achillea* spp. (juni-sept), *Origanum vulgare* (juli-sept), *Agrostemma githago* (juni), *Buddleja davidii* (juli-aug)

Undvik

- Fylldblommiga sorter, sterila sorter och ensidighet!

3 Diskussion

Litteraturstudiens övergripande frågeställning har varit hur grönstrukturer i staden kan anpassas för att gynna dagfjärilar och vildbin. Området är komplext med många olika faktorer att ta hänsyn till. Genom att dela upp frågeställningen i flera delfrågor har vi i denna studie försökt specificera de viktigaste aspekterna.

Vilka olika morfologiska och beteendemässiga egenskaper hos vildbin och dagfjärilar ligger till grund för växtval och habitatpreferenser i urban miljö?

Såväl vildbin som dagfjärilar är i direkt behov av pollen- och nektarrika växter för sin fortlevnad. Livscykeln ställer krav på vid vilken tidpunkt de blommande växterna finns tillgängliga. Dagfjärilarna har dessutom ett behov av att ha tillgängliga värdväxter för äggläggning och som larvhabitat. Då vildbin har sin boplatz som utgångspunkt för födosök behöver, utöver blommande växter, även lämplig boplatz finnas tillgänglig. Denna kan utformas artificiellt, som exempelvis bibatterier, bibäddar och humleholkar. Dessa artificiella boplatser ska vara korrekt utformade för att fylla sin funktion.

Hur utformas artificiella boplatser till vildbin då bäst?

Genom val av material, och att ta hänsyn till vilken art boplatzen riktar sig till, går det ofta bra att skapa artificiella boplatser till främst solitärbin. Humleholkar kan vara svårare att få bebodda men med rätt material och utformning ökar chanserna.

Vilka växtval kan göras för att gynna födosök och yngelplats för vildbin och dagfjärilar och potentiellt gynna deras fortlevnad?

Genom att göra medvetna växtval är det möjligt att attrahera mobila arter som ofta även är generalister när det kommer till födoresurser, vilket bekräftas av Hofmann och Renners studie (2020). Däremot kan det framstå som problematiskt att välja rätt sorts växtmaterial utifrån de många rekommendationer som finns. Det finns för lite studier angående pollen- och nektarkvaliteter samt olika insekters preferenser för olika växter. De rekommendationer som förekommer, även i de fall där det är stora organisationer med hög kredibilitet som är avsändaren, är ofta inte fullständigt vetenskapligt underbyggda. Utifrån det material som använts som grund till denna studie verkar det sammantaget som att någon form av blommande resurser är bättre än inget men att växtval ändå är av betydelse för en bredare diversitet. Vår ursprungliga intention var att skapa växtlistor där växterna i listan hade en hänvisning till en viss insektsgrupp som drar nytta av just den arten. Det visade sig dock vara svårt att hitta belägg för samtliga växter och insektsgrupper i det materialet vi använde oss av. Detta hade inneburit att listorna inte hade kunnat göras kompletta vilket vi tyckte skulle bli missvisande. Vi valde därför istället att försöka beskriva de generella morfologiska skillnaderna hos olika växtfamiljer och hur olika insektsgrupper och växter samspelar. Detta finns beskrivet under rubriken "Insekter och blommande växter - ett samspel".

Kan de goda intentionerna leda till att arter lockas till platser som inte kan uppfylla dess krav för fortlevnad, en ekologisk fälla?

Allmänhetens vilja att göra en insats för pollinerande insekter genom att odla pollen- och nektarrika växter verkar vara stor. Den stora mängd rekommendationer som finns allmänt tillgänglig är ofta begränsad. Det kan vara så att rekommendationerna gällande växtmaterial inte leder till blomning kontinuerligt över säsong eller innehåller för få växtarter för att kunna attrahera ett flertal pollinatörer. Rekommendationerna kan även gälla bara en av två viktiga faktorer, boplats och födokälla. Saknas någon avgörande del för artens kompletta livscykel ska kunna fullföljas blir den faktorn begränsande. För att kunna skapa en gynnsam miljö krävs

mycket kunskap inom ett flertal områden såsom artkunskap, ståndort, ekologiska och biologiska processer.

Som en följd av allmänhetens stora engagemang angående minskningen av pollinatörer har marknaden för artificiella bon som till exempel insektshotell ökat kraftigt. Många gånger är dessa felaktigt utformade och tar större hänsyn till design än till målartens behov. Det i sin tur kan leda både till att innehavaren av hotellet blir besviken på grund av att resultatet inte blir som väntat men det kan också leda till en ekologisk fälla för insektsarten.

Flera kommuner har, eller ämnar ställa om gräsytor till ängsmark och detta skulle kunna leda till en mer extensiv skötsel såväl som ökad biodiversitet. En fördel med extensiv skötsel skulle kunna innebära ekonomiska besparingar. Men ett mindre skötselintensivt förhållningssätt skulle även kunna innebära fördelar ur ett miljöperspektiv genom minskad användning av fossila bränslen då färre gräsytor ska klippas. Både i stadens ytor och i privatägda trädgårdar tyder det på att det finns uppenbara risker för konflikter gällande skötsel både sett från människans och insektens håll. Risken att, oavsiktligt, bortföra eller förstöra miljöer som är viktiga för någon av insekternas livsstadier verkar vara överhängande. Kommunal gräsmark som ställs om till äng och därmed lämnas oklippt kan leda till invändningar från invånarna. Beroende på hur man uppfattar sin omgivning kan en oklippt gräsmatta antingen upplevas som ovårdad och bortglömd eller som en levande plats med ett myller av insekter. Ytterligare en konflikt med tanke på extensiv skötsel kan vara att tillgängligheten till stadens grönstrukturer minskar vid vissa insatser i urbana miljöer. Att anlägga exempelvis områden med brännässlor i form av värdväxter, bibäddar och vilda hörn kan uppfattas som begränsande och avskräckande.

Projekt gällande biologisk diversitet i urbana miljöer genomförs på olika nivåer i samhället. Exempel i större skala kan nämnas BiodiverCity som gällde övergripande insatser med flera inblandade aktörer. Under utvärderingen av projektet BiodiverCity framgick det att det är möjligt att skapa biotoper för humlor med hjälp av rätt växtval och i tillräckligt stor utbredning, även i kraftigt urbaniserade områden. För dagfjärilar verkar det dock som att dessa områden är för små

och att det krävs större sammanhängande gräsmarker som exempelvis ängs- eller ruderatmarker (Haaland, 2017).

De arter som har möjlighet att dra nytta av det urbana landskapets resurser är i mindre utsträckning klassificerade som hotade i nuläget. I takt med de förändringar vi står inför i form av klimatförändringar, och med dem arters förändrade spridningsområde, kan detta komma att förändras. Ett förändrat klimat påverkar såväl vegetationsperioder som blomningstid hos växter vilket i sin tur kan påverka insekternas födotillgång. Nya arter av såväl växter som insekter kan med klimatförändringarna förflytta sig till våra breddgrader och därmed riskera att konkurrera ut våra inhemska arter.

En fråga som uppkommit under studiens gång har varit om huruvida lokala insatser leder till att vildbin och/eller dagfjärilar ökar i abundans eller om det helt enkelt endast sker en förflyttning från en plats till en annan? Det skulle kunna vara så att genom att skapa blomrika miljöer på en plats så dras insekterna dit och förefaller vara fler till antalet eftersom de blir mer synliga. Med det sagt så betyder det inte att insatser inte ska göras men utvärdering av insatser är viktiga både i fråga om effektivitet och allmänt resultat.

4 Slutsats

Under den här studiens gång har vår sammantagna uppfattning landat i att det är komplext att skapa miljöer i urbana sammanhang för att till fullo tillgodose en arts behov i alla livsstadier. Det finns en överhängande risk för att det oavsiktligt bildas en ekologisk fälla om livsmiljön bara delvis är korrekt utförd eller på grund av rena skötsel aspekter. Att “odla för pollinatörer” är ett så vitt begrepp med tanke på att det rör sig om många arter med olika krav på livsutrymme. Det gör att det är svårt att ge konkreta instruktioner för hur man bäst lyckas. De olika arternas skillnad i beteende gällande till exempel boplatser gör att det krävs många synkroniserade åtgärder för att göra det möjligt att gynna så många arter som möjligt. Trots detta framkommer det tydligt att det urbana landskapet innehåller flera platser med möjligheter till ökad blomrikedom och diversitet. Genom dessa platser är det möjligt att attrahera ett flertal arter genom medvetna växtval om man

dessutom samtidigt erbjuder boplats. Det stora intresse och engagemang som ändå uppstått i frågan tyder på en vilja att göra insatser i liten skala vilket i förlängningen skulle kunna leda till ökad förståelse för betydelsen av biologisk mångfald och ekologiska system. Att något behöver göras för våra insekters framtida överlevnad är konstaterat. Alla insatser som ger bra resultat är av nytta. Hur insatser i trädgårds- och stadsmiljöer ska utformas korrekt kräver ytterligare forskning för att kunna sammanställas.

Referenser

- Alford, D. V. (1970). The Incipient Stages of Development of Bumblebee Colonies. *Insectes Sociaux*, vol. 17 (1), ss. 1–10. <https://doi.org/10.1007/BF02223768>.
- Alford, D. V. (1969). A Study of the Hibernation of Bumblebees (Hymenoptera: Bombidae) in Southern England. *Journal of Animal Ecology*, vol. 38 (1), ss. 149–170. <https://doi.org/10.2307/2743>.
- Allen-Wardell, G., Bernhardt, P., Bitner, R., Burquez, A., Buchmann, S., Cane, J., Cox, P.A., Dalton, V., Feinsinger, P., Ingram, M., Inouye, D., Jones, C.E., Kennedy, K., Kevan, P., Koopowitz, H., Medellin, R., Medellin-Morales, S., Nabhan, G.P., Pavlik, B., Tepedino, V., Torchio, P. & Walker, S. (1998). The potential consequences of pollinator declines on the conservation of biodiversity and stability of food crop yields. *Conservation Biology*, vol. 12, ss. 8-17. <https://www.jstor.org/stable/2387457>
- ArtDatabanken (2020). Tillgänglig: <https://www.artdatabanken.se/?menu=open> [2020-02-01]
- ArtDatabanken (2015). *Rödlistade arter i Sverige 2015*. ArtDatabanken SLU, Uppsala
- ArtDatabanken (2009). *Snylthumlor*. Tillgänglig: <http://www.artdata.slu.se/Humlor/snylthumlor1.htm> [2020-03-10]
- ArtFakta från ArtDatabanken (u.å.). *Citronbi*. Tillgänglig: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/hylaeus-1005517>. [2020-02-10]
- ArtFakta från ArtDatabanken (u. å.). *Citronffjäril*. Tillgänglig: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/gonepteryx-rhamni-201051> [2020-02-24]
- ArtFakta från ArtDatabanken (u.å.). *Gökbin*. Tillgänglig: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/nomada-1005541>. [2020-02-10]
- ArtFakta från ArtDatabanken (u. å.). *Nässelfjäril*. Tillgänglig: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/aglais-urticae-201062> [2020-02-24]
- ArtFakta från ArtDatabanken (u.å.). *Rödmurarbi*. Tillgänglig: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/osmia-bicornis-219422>. [2020-02-10]
- ArtFakta från ArtDatabanken (u.å.). *Vårsidenbi*. Tillgänglig: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/colletes-cunicularius-103078>. [2020-02-10]
- ArtFakta från ArtDatabanken (u.å.). *Väggbi*. Tillgänglig: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/heriades-truncorum-103181>. [2020-02-10]
- ArtFakta från ArtDatabanken (u.å.). *Äkta dagfjärilar*. Tillgänglig: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/papilionoidea-2002976>. [2020-02-06]
- Bartsch, H. (2009). *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Diptera : Syrphidae : Syrphinae [DH 53a] Tvåvingar..* Uppsala: ArtDatabanken, Sveriges lantbruksuniversitet
- Björkman, L. (2012). *Fritidsodlingens omfattning i Sverige*. Fritidsodlingens Riksorganisation. LTJ-fakultets Rapport 2012:8. Tillgänglig: <http://www.for.se/fritidsodlingens-omfattning-i-sverige/> [2020-02-26]
- Cardoso, P., Barton P. S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., Fartmann, T., Fukushima, C.S. m.fl. (2020). Scientist's Warning to Humanity on Insect Extinctions. *Biological Conservation*, vol. 242 : 108426. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108426>.

- Cederberg, B. (2019). *Humlor*. Tillgänglig:
<https://www.wwf.se/djur/humlor/#humlor-och-blommor> [2020-02-10]
- Chapman, R. F. (1998). *The insects: structure and function*. 4. ed. Cambridge: Cambridge Univ. Press
- Comba, L., Corbet, S. A., Barron, A., Bird, A., Collinge, S., Miyazaki, N. & Powell, M. (1999). Garden Flowers: Insect Visits and the Floral Reward of Horticulturally-modified Variants. *Annals of Botany*, Vol. 83 (1), ss. 73–86.
<https://doi.org/10.1006/anbo.1998.0798>
- De Luca, P. A. & Vallejo-Marin, M. (2013). What's the 'buzz' about? The Ecology and Evolutionary Significance of Buzz-Pollination. *Current Opinion in Plant Biology*, vol. 16 (4), ss. 429–435. <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2013.05.002>.
- Dover, J. W. (2015). *Green infrastructure: incorporating plants and enhancing biodiversity in buildings and urban environments*. London: Routledge
- Dötterl, S., Gluck, U., Jürgens, A., Woodring, J. & Aas, G. (2014). Floral Reward, Advertisement and Attractiveness to Honey Bees in Dioecious *Salix caprea*. *PLoS ONE*, vol. 9 (3): e93421. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093421>.
- Ekelund, L., Hansson, T., Johnson, L., Kristoffersson, A., Lundqvist, S., Malmström, F., Nilsson, U., Persson, B., Persson, M. (red), Sandin, H. & Spendrup, S. (2017). *Branschbeskrivning Trädgård*. SLU, LTV-fakulteten, Enheten för samverkan och Utveckling. Tillgänglig:
<https://www.slu.se/forskning/kunskapsbank/ltv/branschbeskrivning-tradgard/>
 [2020-02-25]
- Eliasson, C. U., Ryrholm, N. & Gärdenfors, U. (2005). *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Hesperidae: Nymphalidae [DE 50-54] Fjärilar: Dagfjärilar*. Uppsala: Artdatabanken, Sveriges lantbruksuniversitet
- Elwes, H. J. & Henry, A. (2014). *The Trees of Great Britain and Ireland*. Cambridge University Press
- Florgård, C., Mörtberg, U. & Wallsten, M. (1994). *Växter och djur i stadsnatur: skydd, skötsel och utveckling av tätortsbiotoper*. Stockholm: Statens råd för byggnadsforskning
- Food and Agricultural Organization of the United Nations (2008). *Tools for conservation and use of pollination services*. FAO: Rom. Tillgänglig:
https://www.google.com/url?client=internal-element-cse&cx=018170620143701104933:qq82jsfba7w&q=http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Biodiversity-pollination/SURVEY_DEC_08_Small.pdf&sa=U&ved=2ahUKEwjgznVqo_oAhXIl4sKH5ZA_4QFjAAegQIBBAB&usg=AOvVaw0YGJec7onz--5qaLvVjOcI
 [2020-02-11]
- Fries, I. (2016). *Blommor och bin: din trädgård - ett matbord för pollinerande insekter*. Tjällmo: Apinordica
- Garbuzov, M. & Ratnieks, F. L.W. (2014a). Listmania: The Strengths and Weaknesses of Lists of
 Garden Plants to Help Pollinators. *BioScience*, vol. 64 (11), ss. 1019–1026.
<https://doi.org/10.1093/biosci/biu150>.
- Garbuzov, M. & Ratnieks, F. L. W. (2014b). Quantifying Variation among Garden Plants in Attractiveness to Bees and Other Flower-Visiting Insects. *Functional Ecology*, vol. 28

- (2), ss. 364–374. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12178>.
- Gaston, K. J., Smith, R. M., Thompson, K. & Warren P. H. (2005). Urban Domestic Gardens (II): Experimental Tests of Methods for Increasing Biodiversity. *Biodiversity & Conservation*, vol. 14 (2), ss. 395. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-6066-x>.
- Gathmann, A. & Tschardt, T. (2002). Foraging ranges of solitary bees. *Journal of animal ecology*, vol. 71 (5), ss. 757–764. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2656.2002.00641.x>.
- Glover, B. J. (2014). *Understanding flowers and flowering an integrated approach*. 2. Ed. Oxford: Oxford University Press. Tillgänglig: <https://books.google.se/books> [2020-02-10]
- Goulson, D. (2003). *Bumblebees: their behaviour and ecology*. Oxford: Oxford University Press. Tillgänglig: <https://books.google.se/books> [2020-02-05]
- Goulson, D. (2019). *The garden jungle: or gardening to save the planet*. London: Jonathan Cape
- Goulson, D., Nicholls, E., Botías, C. & Rotheray, E. L. (2015). Bee Declines Driven by Combined Stress from Parasites, Pesticides, and Lack of Flowers. *Science*, vol. 347 (6229), ss. 1255957. <https://doi.org/10.1126/science.1255957>.
- Goulson, D. & Stout, J. C. (2001). Homing ability of the bumblebee *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae). *Apidologie*, vol. 32 (1), 105–111. <https://doi.org/10.1051/apido:2001115>
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X. & Briggs, J. M. (2008). Global Change and the Ecology of Cities. *Science*, vol. 319 (5864), ss. 756–760. <https://doi.org/10.1126/science.1150195>.
- Haaland, C. (2017). *Fjärilar och humlor i gröonstrukturer i Malmö – En utvärdering inom Vinnova projektet BiodiverCity (fas 3)*. Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning, SLU: Alnarp. Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap. Rapport 2017:7. Tillgänglig: https://www.researchgate.net/publication/314949938_Fjarilar_och_humlor_i_gronstrukturer_i_Malmo_Butterflies_and_bumblebees_in_green_structures_in_Malmo [2020-01-27]
- Hall, D. M., Gerardo R. C., Tonietto, R. K., Ollerton, J., Ahrné, K., Arduser, M., Ascher, J. S. m.fl. (2017). The city as a refuge for insect pollinators. *Conservation Biology*, vol. 31 (1), ss. 24–29. <https://doi.org/10.1111/cobi.12840>.
- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W. m.fl. (2017). More than 75 Percent Decline over 27 Years in Total Flying Insect Biomass in Protected Areas. *PLoS ONE*, vol. 12 (10) :e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>.
- Hedblom, M. & Söderström, B. (2008). Woodlands across Swedish Urban Gradients: Status, Structure and Management Implications. *Landscape and Urban Planning*, vol. 84 (1), ss.62–73. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.06.007>.
- Hedin, J., Isacson, G., Jonsell, M. & Komonen, A. (2008). 'Forest fuel piles as ecological traps for saproxylic beetles in oak'. *Scandinavian Journal of Forest Research*, vol. 23 (4), ss. 348 — 357. <http://dx.doi.org/10.1080/02827580802269991>
- Hofmann, M. M. & Renner, S.S. (2020). One-Year-Old Flower Strips Already Support a Quarter of a City's Bee Species. *Journal of Hymenoptera Research*, vol. 75, ss. 87–95. <https://doi.org/10.3897/jhr.75.47507>.

- Holmström, G. (2007). *Humlor: alla Sveriges arter : så känner du igen dem i naturen - och i trädgården*. Eslöv: Östlings bokförlag Symposion
- Hopwood, J., Code, A., Vaughan, M., Biddinger, D., Shepherd, M., Black, S.H., Lee-Mäder, E & Mazzacano, C. (2016). *How Neonicotinoids Can Kill Bees: The Science Behind the Role These Insecticides Play in Harming Bees*. 2nd Ed. 76 pp. Portland, OR: The Xerces Society for Invertebrate Conservation. Tillgänglig: <http://www.xerces.org/neonicotinoids-and-bees/> [2020-02-18]
- Jordbruksverket (2018b). *Beskrivning av bisjukdomar*. Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/olikaslagsdjur/binochhumlor/beskrivningavbisjukdomar.4.1a4c164c11dcdaebe12800064.html>. [2020-02-26]
- Kearns, C.A., Inouye, D.W. & Waser, N.M. (1998). Endangered mutualisms: The conservation of plant–pollinator interactions. *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 29, ss. 83–112. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.29.1.83>
- Kirkevold, R. R. (2004). *Nyttiga växter för människor och bin*. [Ramnes]: [R.R. Kirkevold]
- Koch, H. & Stevenson, P. C. (2017). Do linden trees kill bees? Reviewing the causes of bee deaths on silver linden (*Tilia tomentosa*). *Biology Letters*, vol. 13 (9): 20170484. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2017.0484>.
- Lerman, S. B., Contosta, A. R., Milam, J. & Bang, C. (2018). To Mow or to Mow Less: Lawn Mowing Frequency Affects Bee Abundance and Diversity in Suburban Yards. *Biological Conservation*, vol. 221, ss. 160–174. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.01.025>.
- Levé, M., Baudry, E. & Bessa-Gomes, C. (2018). Domestic Gardens as Favorable Pollinator Habitats in Impervious Landscapes. *Science of The Total Environment*, vol. 647, ss. 420–430. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.310>.
- Lindström, S. A., Herbertsson, L., Rundlöf, M., Bommarco, R. & Smith, H. G. (2016). Experimental evidence that honeybees depress wild insect densities in a flowering crop. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 283 (1843), 20161641. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.1641>.
- Linkowski, W. I., Cederberg, B. & Nilsson, A. (2004a). *Vildbin och fragmentering*. Svenska vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU & Avdelningen för Växtekologi, Uppsala Universitet: Uppsala. Tillgänglig: <https://www.jordbruksverket.se/download/18.51c5369e120aee363f080002059/1370040757098/vildbin+fragmentering.pdf>. [2020-02-27]
- Linkowski, W., Pettersson, M. W., Cederberg, B. & Nilsson, A. L. (2004b). *Nyskapande av livsmiljöer och aktiv spridning av vildbin*. Svenskavildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU & Avdelningen för Växtekologi, Uppsala Universitet: Uppsala.
- MacIvor, J. S. (2017). Cavity-Nest Boxes for Solitary Bees: A Century of Design and Research. *Apidologie*, vol. 48 (3), ss. 311–327. <https://doi.org/10.1007/s13592-016-0477-z>.
- Malmö Stad (2019). *BiodiverCity - Om grön innovation i det urbana rummet*. Tillgänglig: <https://malmo.se/biodivercity> [2020-03-06]
- Majewska, A. A. & Altizer, S. (2020). Planting Gardens to Support Insect Pollinators. *Conservation Biology*, vol. 34 (1), ss. 15–25. <https://doi.org/10.1111/cobi.13271>.
- Matteson, K. C. & Langellotto, G. A. (2010). Determinates of Inner City Butterfly and Bee Species Richness. *Urban Ecosystems*, vol. 13 (3), ss. 333–347. <https://doi.org/10.1007/s11252-010-0122-y>.

- McCleery, R. A., Moorman, C. E. & Peterson, M. N. (Ed.). (2014). *Urban wildlife conservation: theory and practice*. Springer: Boston.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7500-3> [2020-02-23]
- McKinney, M. L. (2008). Effects of Urbanization on Species Richness: A Review of Plants and Animals. *Urban Ecosystems*, vol. 11 (2), ss. 161–176.
<https://doi.org/10.1007/s11252-007-0045-4>.
- Miller, J. R. (2005). Biodiversity Conservation and the Extinction of Experience. *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 20 (8), ss.430–434. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.05.013>.
- Moritz R.F., Härtel S. & Neumann P. (2005). Global invasions of the western honeybee (*Apis mellifera*) and the consequences for biodiversity. *Ecoscience*, vol. 12 (3), ss. 289–301. <https://doi.org/10.2980/i1195-6860-12-3-289.1>
- Mossberg, B. & Cederberg, B. (2012). *Humlor i Sverige: 40 arter att älska och förundras över*. Stockholm: Bonnier fakta
- Müller, N., Werner, P. & Kelcey, J. G. (red.) (2010). *Urban biodiversity and design*. Chichester, UK: Wiley-Blackwell. Tillgänglig: <https://books.google.se/books> [2020-02-20]
- Naturhistoriska riksmuseet (2013). *Bin, vildbin, getingar*. Tillgänglig: <https://www.nrm.se/faktaomnaturenochrymden/djur/insekterochspindeldjur/steklargetingar/binvildbingetingar.14451.html>. [2020-02-10]
- Naturhistoriska riksmuseet (2004). *Salix caprea*. Tillgänglig: <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/salica/salix/salicap.html> [2020-03-03]
- Naturskyddsföreningen (2020a). *Operation: Rädda Bina*. Tillgänglig: <https://www.naturskyddsforeningen.se/raddabina/> [2020-02-12]
- Naturskyddsföreningen (2020b). *Invasiva arter - djur och växter som ingen vill ha*. Tillgänglig: <https://www.naturskyddsforeningen.se/vad-vi-gor/skog/vart-arbete/invasiva-arter-djur-och-vaxter-som-ingen-vill-ha> [2020-02-25]
- Naturvårdsverket (2020). *LONA, bidrag till lokala naturvårdssatsningar*. Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Bidrag/Lokala-naturvardssatsningen/>. [2020-02-12]
- Naturvårdsverket (2020). *Pollineringsprojekt inom LONA*. Tillgänglig: http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Bidrag/Lokala-naturvardssatsningen/Pollineringsprojekt-inom-LONA/?fbclid=IwAR2mp2pGkBexZufEAnAHMXEPpmJ987pfR6lT2xV5AqLBRdi8xSxSJ4vHM_A. [2020-02-12]
- Naturvårdsverket (2019a). *Vad är ekosystemtjänster?* Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Ekosystemtjanster/Vad-ar-ekosystemtjanster/> [2020-02-28]
- Naturvårdsverket (2019b). *Grön infrastruktur för levande landskap* Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/gron-infrastruktur> [2020-02-15]
- Naturvårdsverket (2018). *Kartläggning av insatser som kan motverka nedgången av vilda pollinatörer i Sverige - Delredovisning av Naturvårdsverkets regeringsuppdrag "Kartlägga och föreslå insatser för pollinering" (RB2018)* Tillgänglig: <https://docplayer.se/106648863-Kartlaggning-av-insatser-som-kan-motverka-nedgangen-av-vilda-pollinatorer-i-sverige.html>. [2020-02-12]
- Nielsen, A. B., van den Bosch, M., Maruthaveeran, S., & Konijnendijk van den Bosch, C. (2014). Species Richness in Urban Parks and Its Drivers: A Review of Empirical Evidence. *Urban Ecosystems*, vol. 17 (1), ss. 305–327.

- <https://doi.org/10.1007/s11252-013-0316-1>.
- Ollerstam, O. (u. å.). Invasiv art. I: *Nationalecyklopedin*. Tillgänglig:
<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/invasiv-art> [2020-02-27]
- Osborne, J. L., Martin, A. P., Shortall, C. R., Todd, A. D., Goulson, D., Knight, M. E., Hale, R. J.
 & Sanderson, R. A. (2007). Quantifying and comparing bumblebee nest densities in gardens and countryside habitats. *Journal of Applied Ecology*, vol. 45 (3), ss.784–792.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2007.01359.x>.
- Potts, S. G., Stuart P. M., Roberts, R. D., Marris, G., Brown, M. A., Jones, R., Neumann, P. & Settele, J. (2010a). Declines of managed honey bees and beekeepers in Europe. *Journal of Apicultural Research*, vol. 49 (1), ss. 15–22. <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.49.1.02>.
- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O. & Kunin, W. E. (2010b). Global Pollinator Declines: Trends, Impacts and Drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 25 (6), ss.345–353. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.01.007>.
- Pratensis AB (u.å.). *Tips och råd om etablering av äng*. [Faktablad] Tillgänglig:
<http://www.pratensis.se/files/2019-02/tips.pdf> [2020-02-24]
- Rahbek-Pedersen, T. (u. å.). *Bra honungs- och pollenväxter*. [Faktablad] Jönköping: Jordbruksverket. Tillgänglig:
[www.jordbruksverket.se > download > Bra+honungs-+och+pollenvaxter](http://www.jordbruksverket.se/download/Bra+honungs-+och+pollenvaxter) [2020-02-19]
- Rahbek-Pedersen, T., Bommarco, R., Ebbersten, K., Falk, I., Fries, I., Kristiansen, P., Kryger, P., Nätterlund, H. & Rundlöf, M. (2009). *Massdöd av bin - samhällsekonomiska konsekvenser och möjliga åtgärder*. Jönköping: Jordbruksverket. Rapport 2009:24. Tillgänglig:
<https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/massdod-av-bin-samhallsekonomiska-konsekvenser-och-mojliga-atgarder.html>. [2020-02-13]
- Rollings, R. & Goulson, D. (2019). Quantifying the attractiveness of garden flowers for pollinators. *J Insect Conserv*, vol. 23, ss. 803–817.
- Royal Horticulture Society (2019). *RHS plants for pollinators*. Tillgänglig:
<https://www.rhs.org.uk/science/conservation-biodiversity/wildlife/plants-for-pollinators>
<https://doi.org/10.1007/s10841-019-00177-3> [2020-02-15]
- Salisbury, A., Armitage, J., Bostock, H., Perry, J., Tatchell, M & Thompson, K. (2015). Enhancing Gardens as Habitats for Flower-Visiting Aerial Insects (Pollinators): Should We Plant Native or Exotic Species? *Journal of Applied Ecology*, vol. 52 (5) ss. 1156–1164. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12499>.
- Sánchez-Bayo, F. & Wyckhuys, K. A. G. (2019). Worldwide Decline of the Entomofauna: A Review of Its Drivers. *Biological Conservation*, vol. 232, ss. 8–27.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.020>.
- Saville, N. M., Dramstad, W. E., Fry, G. L., & Corbet, S. A. (1997). Bumblebee movement in a fragmented agricultural landscape. *Agriculture, ecosystems & environment*, vol. 61 (2-3), ss.145-154. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(96\)01100-0](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(96)01100-0)
- SCB (2019). *8,9 miljoner bor i tätorter*. Tillgänglig:
<https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/markanvandning/tatorter/pong/statistiknyhet/tatorter-2018-arealer-och-befolkning/> [2020-03-02]
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2012). *Cities and Biodiversity Outlook*. CBD: Montreal. Tillgänglig:

- <http://www.cbd.int/doc/publications/cbo-booklet-2012-en.pdf> [2020-03-03]
- Sjöman, H. & Slagstedt, J. (2015). *Stadsträdslexikon*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur
- Somerville, D.C. (2001). *Nutritional value of bee collected pollens*. Rural Industries Research and Development Corporation Publication, 01/047. Tillgänglig:
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=2ahUKEwjk54iqq4_oAhVR8aYKHTL1CU0QFjADegQIAhAB&url=http%3A%2F%2Fwww.nbb.a.ca%2Fwp-content%2Fuploads%2F2013%2F12%2FNutritional_Value_of_Bee_Collected_Pollens.pdf&usg=AOvVaw1hC8vjZY2jeENKVLB-YOH_ [2020-02-18]
- Stenmark, M. (2016). *Gynna nyttodjuret - Honungsbin*. [Faktablad] Jönköping: Jordbruksverket. Tillgänglig:
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ettriktodlingslandskap/mangfalpaslatten/nyttodjur/honungsbin.4.37e9ac46144f41921cd14d49.html>. [2020-02-10]
- Stenmark, M. (2016). *Solitärbin*. [Faktablad] Jönköping: Jordbruksverket. Tillgänglig:
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ettriktodlingslandskap/mangfalpaslatten/nyttodjur/solitarbin.4.37e9ac46144f41921cd157a8.html>. [2020-02-22]
- Sveriges biodlares riksförbund (u.å.). *Binas biologi*. Tillgänglig:
<https://www.biodlarna.se/bin-och-biodling/fakta-om-biodling/binas-biologi/>
 [2020-02-02]
- Sveriges biodlares riksförbund (u.å.). *Bisamhället*. Tillgänglig:
<https://www.biodlarna.se/bin-och-biodling/fakta-om-biodling/bisamhallet/> [2020-02-03]
- Sveriges biodlares riksförbund (u.å.). *Om du får en svärm*. Tillgänglig:
<https://www.biodlarna.se/bin-och-biodling/mer-om-bin-och-biodling/om-du-far-en-svarm/>
 / [2020-02-02]
- Sveriges biodlares riksförbund. (u.å.). *Några vanliga biväxter*. Tillgänglig:
<https://www.biodlarna.se/bin-och-biodling/fakta-om-biodling/nagra-vanliga-bivaxter/>
 [2020-02-26]
- Söderström, B. (2006). *Svenska fjärilar: en fälthandbok*. Stockholm: Bonnier
- Söderström, B. (2019). *Nordens fjärilar: en fälthandbok*. [Stockholm]: Bonnier Fakta
- Turbelin, A. J., Malamud, B. D. & Francis, R. A. (2017). Mapping the Global State of Invasive Alien Species: Patterns of Invasion and Policy Responses. *Global Ecology and Biogeography*, vol. 26 (1), ss. 78–92. <https://doi.org/10.1111/geb.12517>.
- Ursing, B. (2013). *Fältflora: kärlväxter*. 21. uppl. Stockholm: Norstedt
- Waser, N. M. & Price, M. V. (1981). Pollinator Choice and Stabilizing Selection for Flower Color in *Delphinium Nelsonii*. *Evolution*, vol. 35 (2), ss. 376–390.
<https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1981.tb04896.x>.
- Widén, M. & Widén, B. (red.) (2008). *Botanik: systematik, evolution, mångfald*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur
- Winter, C. (2018). *Gynna solitärbin*. [Broschyr] Jönköping: Jordbruksverket. Jordbruksinformation 8:2018. Tillgänglig:
<https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/jo188.html>. [2020-02-09]
- Winter, C. (2019). *Operation rädda bina - plantera bivanliga blommor*. [Faktablad] Naturskyddsföreningen: Stockholm. Tillgänglig:
https://www.naturkollen.se/media/documents/Faktablad_plantera_bivanliga_bloomor_190324.pdf

Illustration:

Mjelde, A. (u.å.) *Hvordan lage gode humlekasser*. s.2. Tillgänglig:

<https://www.lahumlasuse.no/wp-content/uploads/2014/04/Hvordan-lage-gode-humlekasser.pdf>