

Slutversion
11 Januari 2019

Kunskapsunderlag för pollineringsplan för Södertälje kommun

Kartläggning av potentiella livsmiljöer för vildbin samt förslag till åtgärder i tätortsnära miljöer

**: EKOLOGI
GRUPPEN**

: EKOLOGI GRUPPEN

Beställning: Södertälje kommun genom Liselotte Löthagen

Framställt av: Ekologigruppen AB

www.ekologigruppen.se

Telefon: 08-525 201 00

Granskningsversion: 2018-11-23

Uppdragsansvarig: Jesper Arnström

Medverkande: Anna Sara Liman, Kristina Ask, Rikard Andeberg & Ulrika Hamrén

Foton: Om inget annat anges: Ekologigruppen

Illustrationer och kartor: Ekologigruppen AB

Internt projektnummer: 7720

Bild på framsidan från Ekologigruppen

Innehåll

Sammanfattning	4
Del 1 Inledning	5
Bakgrund och syfte	5
Ekosystemtjänsten pollinering	5
Biologisk mångfald, resiliens och pollinering	6
Pollinerande insekter minskar i antal	6
Pollinatörer i staden	8
Att planera för förvaltning av pollinatörer	9
Pollinering i planering	9
Skötsel av befintliga miljöer	11
Återskapande av livsmiljöer	11
Skapa bra boplatser för bin	12
Hur ska rapporten användas	13
Identifiering av strategiska värdefulla livsmiljöer	13
Identifiering av bristområden	13
Identifiering av lägen för åtgärder	13
Underlag i beslutsprocessen	16
Del 2 Kartläggning	19
Kartläggning av livsmiljöer	19
Livmiljöer	19
Icke-habitat	20
Kartläggning av grön infrastruktur	23
Att läsa kartor med nätverksanalyser	23
Del 3 Landskapets gröna infrastruktur	24
Södertälje	27
Järna	38
Slutsatser	43
Nätverksanalyserna	43
Vidare arbete	44
Referenser	45
Bilaga 1 - Teknisk metodbeskrivning	
Bilaga 2 - Pedagogisk beskrivning av ekologisk konnektivitet enligt nätverksteori	
Bilaga 3 - Fördelning av Biotopkartans biotoper på habitat	
Bilaga 4 - Motståndsvärden	
Bilaga 5 - Näringsväxter för pollinatörer	

Sammanfattning

Uppdraget omfattar ett kunskapsunderlag till en pollineringsplan för Södertälje kommun och ska användas som ett vägledande underlag och som ett verktyg för att göra avvägningar och prioriteringar i kommunens planerings- och förvaltningsarbete för pollinering och ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster är ett begrepp som inrymmer de nytigheter vi får alldeles gratis av naturen. En viktig ekosystemtjänst är pollinering av våra grödor, eftersom många av våra grödor är beroende av pollinering för att befruktning ska ske. Pollinering säkrar att det blir skörd och medför att frukter får bättre kvalitet. För att ekosystemtjänster som pollinering ska fungera på ett långsiktigt hållbart sätt måste ekologiska processer och ekosystem fungera över hela landskapet. Då krävs att de ekologiska sambanden - den gröna infrastrukturen - i landskapet upprätthålls, så att pollinatörerna kan förflytta sig till och mellan lämpliga livsmiljöer.

I Sverige är det främst insekter som fungerar som pollinatörer. Bland insekterna är det framförallt tambin, vildbin och humlor som står för pollineringen, men även andra insektsgrupper som blomflugor och fjärilar har stor betydelse. Viktigt för många pollinatörer är att deras livsmiljöer måste innehålla strukturer som tillgodoser behovet av bra boplatser och goda födosöksområden. Sådana miljöer/strukturer kan till exempel vara ängs- och betesmarker, blommande trädgårdar, gamla träd med håligheter, sandiga marker i soliga lägen och brynmiljöer.

På senare år har flera vetenskapliga studier visat att pollinerande insekter har minskat, både i antal och i mångfald, särskilt i regioner som domineras av ett intensivt jordbruk. Följden av denna förändring är sämre pollinering och följaktligen en mindre och mer variabel skörd mellan år. Dock har miljöer i tätorterna visat sig kunna erbjuda en fristad för en hel del pollinerande arter. Näst efter jordbrukslandskapet är urbana miljöer den landskapstyp som är viktigast för rödlistade bin i Sverige. Stadsmiljöer som koloniträdgårdar, kyrkogårdar, villaträdgårdar, parker, gröna tak och alléer kan med rätt skötsel vara mycket viktiga för flera olika arter av pollinatörer.

För att gynna pollinatörer bör man i första hand bevara naturliga habitat och i staden utöka och förbättra redan lämpliga habitat genom att anpassa skötseln av området. Låt gärna områden som redan är "vildvuxna" fortsätta vara det, detta gynnar flera artgrupper av pollinatörer och deras larver. Viktigt är också att inte använda biocider (varken mot ogräs eller insekter) i skötseln av grönområden och dess omgivning. I andra hand kan man även skapa nya boplatser och växtresurser för vildbin. Växter för nyskapande av miljöer bör

anpassas efter insekternas krav på mångfald av blommande växter. De bör finnas en variation av former, färger, djupa och grunda blommor och en lång blomningssäsong som täcker hela säsongen.

Rapporten pekar ut livsmiljöer (habitat), strukturer och spridningsvägar som är viktiga för i första hand vildbin. Kartläggningen baseras på ett genomarbetat urval av objekt i Södertäljes biotopdatabas samt nätverksanalyser av grön infrastruktur för pollinatörer. Resultaten kan fungera som stöd för beslut kring restaurering och skötsel av livsmiljöer för pollinatörer. De kan också utgöra en bas för planering och förvaltning av kommunens gröna infrastruktur, samt för strategiska beslut kring bebyggelseutveckling och kompensation av naturvärden.

I resultaten identifierades värdekärnor för pollinatörer främst i stadens utkant eller just utanför den bebyggda miljön. Mellan sådana värdekärnorna saknas i flera fall tydliga spridningsstråk som kopplar ihop respektive värdeområde med stadens övriga spridningsstrukturer. Dessa är istället ofta sammanbundna med flaskhalsar och svaga spridningssamband, eller bildar mer eller mindre isolerade öar inom den gröna infrastrukturen. Åtgärder som stärker och skapar en mer sammanbunden grön infrastruktur, och på så sätt gynnar vilda pollinatörer i Södertäljes stads- och tätortsmiljöer är därför ett viktigt steg för att skapa förutsättningar för en långsiktig och hållbar pollinering över hela kommunen. Särskilt viktiga värdekärnor och generella åtgärdsförslag med syfte att förbättra förutsättningen för pollinering i Södertälje och Järna redovisas i slutet av rapporten.

Resultaten av spridningsanalyser av valda biotoper och organismgruppen pollinatörer från Södertälje kommun visar att stora delar av kommunen sannolikt har goda förutsättningar för att upprätthålla en hög biologisk mångfald av pollinatörer men att det finns områden med brist på tillgängligt habitat och konnektivitet.

För att öka antal och diversitet av vildbin i staden krävs både boplatser och lämpliga nektar- och pollenväxter. I första hand bör man bevara naturliga habitat och utöka och förbättra redan lämpliga habitat genom att anpassa skötseln av området. Låt gärna områden som redan är "vildvuxna" fortsätta vara det. Detta gynnar flera artgrupper av pollinatörer och deras larver. Viktigt är också att inte använda biocider i skötseln av grönområden och dess omgivning. I andra hand är det viktigt att skapa nya boplatser och växtresurser för vildbin. Växtvalet bör då anpassas efter insekternas krav på mångfald av blommande växter och det bör finnas en variation av former, färger, och tidpunkt för blomning för att skapa en lång blomningssäsong.

Del 1 Inledning

Kunskapsunderlag till pollineringsplan för
Södertälje kommun
Slutversion
11 Januari 2019

Bakgrund och syfte

Uppdraget omfattar ett kunskapsunderlag till pollineringsplan för Södertälje kommun och ska användas som ett vägledande underlag och som ett verktyg för att göra avvägningar och prioriteringar i kommunens planerings- och förvaltningsarbete. Ett övergripande effektmål är att planen ska främja den biologiska mångfalden och öka resiliensen (se faktaruta sida 6) i kommunen.

Rapporten pekar ut livsmiljöer (habitat), strukturer och spridningsvägar som är viktiga för vildbin. Den kommer även att redovisa särskilt viktiga värdekärnor och generella åtgärdsförslag med syfte att förbättra förutsättningen för pollinering i kommunen.

Ekosystemtjänsten pollinering

Med ekosystemtjänster menas tjänster hos naturen som gynnar människan. Ekosystemtjänsterna brukar delas in i fyra kategorier: stödjande, producerande, reglerande och kulturella. Pollinering tillhör kategorin reglerande ekosystemtjänster, vilket betyder att det är en ekosystemfunktion som påverkar och reglerar något annat i naturen - i det här fallet pollinering av våra grödor. En väl fungerande pollinering behövs för att växter ska kunna producera frön, frukter, grönsaker och bär. Växter pollineras huvudsakligen med hjälp av vind, vatten eller insekter. Växter som pollineras av insekter är mest utsatta för störningar eftersom de är beroende av andra - de organismer som hjälper till med pollineringen.

Vårt samhälle är helt beroende av pollinatörer för att kunna producera mycket av den mat vi äter. För upp emot 75 % av världens grödor behövs pollinering vid produktion av växten (IPBES, 2016). På norra halvklotet är det främst insekter, som vildbin (solitärbin och humlor) som står för pollineringen, men blomflugor, fjärilar, tambin och en rad andra insektsgrupper utgör också viktiga pollinatörsgrupper. I det svenska jordbruket har pollineringen sitt största värde inom odlingen

Pollinering och pollinatörer

Två tredjedelar av Sveriges grödor är beroende av pollinering (Klein m.fl., 2007), det vill säga att pollen förs från en växtindivid till en annan, för att befruktning ska ske. Pollinering säkrar inte bara att det blir skörd, utan medför även att frukten får bättre kvalitet och blir större och mer regelbunden till formen. I Sverige är det främst tama och vilda bin och humlor som står för denna ekosystemtjänst, men även blomflugor, fjärilar och en rad andra insektsgrupper är betydelsefulla pollinatörer. Tambin har kommit att få en viktigare roll för pollineringen i flera områden, de har som artgrupp dock inte möjlighet att klara av den totala pollineringen själv.

Argument för pollinering

Fungerande pollinering påverkar avkastningen och därmed den ekonomiska hållbarheten i matproduktion. En studie visade att för vissa sorter av raps ökade skörden med 11–18 procent med hjälp av insektpollinering jämfört med endast vindpollinering. Dessutom kan marknadsvärdet öka ytterligare eftersom oljehalten blir högre vid insektpollinering än vindpollinering (Bomarco et al. 2012, Lindström et al. 2016).

Stödjande		
Biologisk mångfald och habitat		
Försörjande	Reglerande	Kulturella
Produktion av livsmedel Produktion av dricksvatten Produktion av material Produktion av energi Medicinska resurser Koldioxidbindning	Rening av vatten Översvämningsskydd Pollinering Skadedjursreglering Rening av luft Reglering av lokalklimat Bullerdämpning Koldioxidbindning Erosionsskydd och bevarande av jordens bördighet	Hälsa, återhämtning och välmående, aktiva Hälsa, återhämtning och välmående, passiva Utbildning och lärande Levande system med kulturarv Vetenskapliga undersökningar Estetiska upplevelser

Tabellen visar en typisk indelning av ekosystemtjänster som naturvårdsverket använder sig av. I mörk text syns pollinering, den ekosystemtjänst som utreds i denna rapport.



Pollinering & biologisk mångfald

Pollinatörer har en avgörande betydelse för frösättning och fortlevnad av blommande växter. Minst tre fjärdedelar av alla blommande odlade och vilda växtarter är helt eller delvis beroende av insekts-pollinering (Dänhardt et al. 2013). Växterna ger i sin tur frön och bär som andra djur är beroende av. Pollineringen bidrar till fler blommande växter, fler insekter, fler fåglar, fler rovdjur samt större skördar, högre artdiversitet och högre upplevelsevärden.

Resiliens

Resiliens är ett systems långsiktiga förmåga att klara av förändring och vidareutvecklas. Resiliens innefattar både systemens förmåga att stå emot stress eller förändring och att återuppbygga viktiga funktioner efter att förändringen skett. Detta kräver i längden att systemen har förmåga att anpassa sig och förnya sig.



Vårsidenbi flyger tidigt på våren och är beroende av tidigblommande växter. Den börjar flyga under samma period som sälgens blomning startar (Artdatabanken). På bilden ett vårsandbi på tussilago. Foto: Magnus Nilsson

Så många av arter inom de olika pollinatörsgруппerna finns på rödlistan

- En tredjedel av landets 299 vildbiarter (specialister, dvs födosöks- och boplatsspecialister är överrepresenterade i listan)
- En femtedel av landets 2 645 fjärilar
- En tiondel av landets dryga 400 arter blomflugor

av oljeväxter, baljväxter och klöverfrövall. Men pollineringen har också stor betydelse för odling av frukt och bär samt för produktionen av bär i våra skogar, eftersom pollinering med hjälp av insekter bidrar till både bättre skörd och en högre kvalitet. Fungerande pollinering i urbana miljöer har samtidigt en central roll i ambitionen att skapa en uthållig stadsmiljö med stadsodling och lokal matproduktion

Biologisk mångfald, resiliens och pollinering

Pollineringen blir oftast bättre om det finns en mångfald av pollinatörer vilket innefattar olika artgrupper, såsom vildbin, fjärilar och blomflugor, liksom arter med olika födosökstrategier, som generalister och specialister. Utöver detta behövs en så kallad funktionell mångfald, där olika arter/artgrupper kompletterar varandra och på så vis uppfyller det samlade behovet av pollinering. Detta för att olika växter blommar vid olika tidpunkter, har utvecklat komplicerade samspel med vissa pollinatörarter osv. En mångfald av arter är också särskilt viktigt när ekosystemen påverkas hårt av både förändringar i landskapet och i klimatet. Ekosystemens förmåga att hantera yttre störningar kallas för resiliens. Det finns också bevis för att mellanårsvariationen i antal pollinatörer blir mindre när pollinatörssamhället består av flera arter. Följden av mindre mellanårsvariationer blir jämnare och mer tillförlitlig pollinering mellan år (Bommarco et al., 2012).

Pollinerande insekter minskar i antal

På senare år har flera vetenskapliga studier visat att pollinerande insekter har minskat, både i antal och i mångfald, särskilt i regioner som domineras av ett intensivt jordbruk (Biesmeijer et al., 2006). En svensk studie visar på drastiska förändringar i humlesamhällets sammansättning de senaste 70 åren. Särskilt märks att förekomsten av långtungade humlor minskar, till följd av en flora som blivit alltmer dominerad av några få arter - istället för en varierad flora med både grunda och djupa blommor. Följden av denna förändring är sämre pollinering och följaktligen en mindre och mer variabel skörd mellan år (Bommarco et al., 2012).



Illustration: Anna Persson, Ekologigruppen. Förslusten av biologisk mångfald är ur ett globalt perspektiv dramatiskt, inte bara för pollinatörer. 60 % av jordens ekosystem är skadade eller utnyttjas på ett ohållbart sätt (MEA 2005)

Många vilda pollinerande insekter i Sverige minskar fortfarande i antal (Sandström et al., 2015). På den nationella rödlistan finns ett stort antal representanter för pollinerande insekter (Borgström, Ahrné and Johansson, 2018).

För både rödlistade vildbin och fjärilar bedöms flest arter påverkas negativt av igenväxning. Ökad näringsbelastning bedöms främst vara ett hot mot vildbin och fjärilar, medan växtskyddsmedel bedöms främst vara ett hot mot vildbin. Blomflugor bedöms påverkas mest negativt av skogsavverkning.

Vildbins betydelse för pollinering

I många jordbrukssystem världen över har man idag valt att ersätta vilda pollinatörer med tambin. Något som används även i Sverige, exempelvis vid odling av frukt- och klöverfröodling. Det finns tyvärr risker med att förlita sig på bara en art för pollinering; sjukdomar och parasiter kan tex snabbt slå ut stora delar av honungsbi populationen, vilket hände under mitten av 2000-talet (Stokstad, 2007). Flera studier har också visat att fruktsättningen blir bättre när en diversitet av arter besöker blommorna (tex Greenleaf and Kremen, 2006; Andersson, Rundlöf and Smith, 2012). Dessutom täcker tambin bara in ett begränsat område runt kupan.



I vissa områden där de pollinerande insekterna minskar har människan början pollinera för hand.

De viktigaste påverkansfaktorerna är:

- Förlust och fragmentering av livsmiljöer i landskapet och förändrad skötsel, dvs de gynnsamma livsmiljöerna för vilda pollinatörer har överlag blivit färre, mindre till storleken och mer isolerade. En av de främsta orsakerna till förlust av livsmiljöer är minskad hävd. Intensivare odling (massblommande grödor, användning av mineralgödsel, växtskyddsmedel och kemisk bekämpning av skadedjur) har lett till minskad artrikedom i jordbrukslandskapet. Omställning till ekologiskt jordbruk kan ge en snabb ökning i artrikedom av pollinatörer
- Övergödning av kvarvarande gräsmarker har på många håll lett till brist på blommande örter, vilket påverkar arter knutna till näringsfattiga marker negativt.
- Introduktion av nya växter kan gynna enskilda arter, men har generellt negativa effekter på pollinatörssamhällets artrikedom.
- Klimatförändringar förutspås påverka många pollinatörers utbredningsområden.
- Samspelet mellan vilda pollinatörer och tambin kan påverka vilda pollinatörer genom sjukdomsspridning och konkurrens, men här är graden av påverkan i dagsläget osäker.

Borgström et al, (2018) baserat på IPBES-rapporten (2016) med urval för svenska förhållanden.



Många jordbrukslandskap är i dag monotona och har låg variation vad gäller växter. Detta missgynnar pollinatörer.

Faktorer för förekomst av humlor i urbana miljöer

En studie i Stockholms län visar att koloniområden och andra urbana grönområden kan vara viktiga alternativ till habitat i odlingslandskapet för många humle-arter (Ahrné, Bengtsson and Elmqvist, 2009). Studien, som genomförts längs urbaniseringsgradienter i Stockholms län visar att den viktigaste faktorn för förekomst av humlor är grönyttans kvalitet i form av blommande växter, men också att det urbana landskapet runt grönområdena är en viktig faktor för hur många arter som förekommer lokalt. Studien visar också att variationen i förekomst av vissa arter i de mest urbaniserade områdena är väldigt hög. Detta innebär att pollineringspotentialen ofta är lägst i de mest urbaniserade områdena i urbana miljöer.

Pollinatörer i staden

Dagens intensivt brukade jordbrukslandskap har förlorat det mesta av ängar och naturbetesmarker. Vissa urbana miljöer har dock visat sig kunna erbjuda en fristad för en del av de arter som är allt mer trängda i sina naturliga miljöer (Goulson et al., 2002; Cederberg, Pettersson and Nilsson, 2006; Samnegård, Persson and Smith, 2011). Näst efter jordbrukslandskapet är många urbana miljöer en landskapstyp som är viktigast för rödlistade vildbin i Sverige (Borgström, Ahrné and Johansson, 2018). Totalt är ca 75 arter knutna till urban miljö, varav miljön anses vara av stor betydelse för ca 30 av arterna. (Det ska dock noteras att en art kan vara knuten till flera landskapstyper).

Stadsmiljöer, som koloniträdgårdar, kyrkogårdar, parker, privata villaträdgårdar, gröna tak och alléer kan med rätt skötsel vara mycket viktiga för mångfalden av pollinatörer (Ahrné, 2008; Samnegård, Persson and Smith, 2011). Med rätt skötsel kan exempelvis lekplatser, kantzoner till idrottsplatser, golfbanor, skolgårdar, bevuxna vägkanter och bangårdar bli potentiellt gynnsamma livsmiljöer (Benton, 2006). Linjära grönstråk i staden, som alléer, cykel- och gångstråk och vattendrag kan med rätt planering utgöra möjliga spridningsvägar mellan habitat.

Privata odlingar och mindre handelsträdgårdar i tätorten har stor betydelse som födosöksområden för stadens pollinatörer. I bilden syns bl.a lavendel baldersbrå.



Att planera för förvaltning av pollinatörer

Bevarande av biologisk mångfald av pollinatörer och ekosystemtjänsten pollinering på sikt, kräver förvaltning och planering av åtgärder på både lokal nivå och landskapsnivå, eftersom många arter påverkas av processer på flera skalor. Stadens grönområden måste därför planeras och skötas utifrån ett helhetsperspektiv som beaktar hela det urbana landskapet, och dess omgivande landsbygd. På så vis kan även förhållandevis små områden utnyttjas, som en del i större nätverk av grönområden, vilka var för sig skulle vara för små för att fungera som livsmiljöer för exempelvis vildbin och dagfjärilar. Om arter skulle försvinna från ett grönområde, finns då möjlighet till återkolonisering från områden i en annan del av nätverket (Leibold et al., 2004). En grönstruktur som byggs upp efter dessa principer kan därför förväntas vara mer robust, och därmed existera över en längre tid (Bengtsson et al., 2003). Om stadens förutsättningar förvaltas på ett bra sätt kan den till och med bli en källa av pollinerande insekter till omgivande landskap.

Pollinering i planering

Regeringen har sammanställt 10 etappmål för biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Etappmålet om betydelsen av den biologiska mångfalden och värdet av ekosystemtjänster är en del av det nationella arbetet för att uppnå de svenska miljömålen. Etappmålet säger att:

”Betydelsen av biologisk mångfald och värdet av ekosystemtjänster vara allmänt kända och integreras i ekonomiska ställningstaganden, politiska avväganden och andra beslut i samhället där så är relevant och skäligt”.

(Naturvårdsverket 2017)

Pollinering har också på senare år uppmärksammats av den svenska regeringen. 2017 gav de Naturvårdsverket i uppdrag att sammanställa åtgärder och insatser som genomförs med syfte att förhindra minskningen av pollinatörer och pollinering i Sverige. Uppdraget resulterade i rapporten Pollinering och pollinatörer i Sverige (Naturvårdsverket, 2018).

Kunskapsunderlag till pollineringsplan för
Södertälje kommun
Slutversion
11 Januari 2019



Tätortens lummiga villaområden med äldre uppvuxna trädgårdar hyser ofta goda livsmiljöer åt ett flertal pollinere. I den tätare bebyggelsen går det att planera in viktiga strukturer även på mindre ytor.



Koloniområden och odlingslotter är viktiga strukturer för pollinatörer i staden



Bilden visar ett exempel på en anlagd äng i stads- och parkmiljö i Oslo och är en del av kommunens arbete med att säkra den biologiska mångfalden. I bilden syns bl.a. prästkrage, gulklöver och gökblomster.

Återskapande och skötsel av livsmiljöer

För att öka antal och diversitet av vildbin i staden krävs både boplatser och lämpliga nektar- och pollenväxter. För blomflugor och dagfjärilar krävs även lämpliga värdväxter/habitat för larver - åtgärder för dessa artgrupper täcks dock inte av den här rapporten.

I första hand bör man bevara naturliga livsmiljöer och i staden utöka och förbättra redan lämpliga biologiska strukturer genom att anpassa skötseln av området. I andra hand kan man även skapa nya boplatser och växtresurser för vildbin. Värdet och resiliensen hos enskilda livsmiljöer kan också ökas genom att de knyts samman till ett nätverk, inom staden och med kopplingar till livsmiljöerna i omlandet (Benton, 2006).

Eftersom den lokala insektsfaunan under lång tid anpassats till de livsmiljöer som är naturliga lokalt, är bevarande av dessa miljöer det som gynnar mångfalden mest (Dick et al. 2011, Vaughan 2004).

Skötsel av befintliga miljöer

I staden kan man, genom att anpassa skötseln av grönytor, efterlikna naturliga mer eller mindre permanenta livsmiljöer genom lågintensiv skötsel, vilket innebär att livsmiljöerna tillåts bli mer eller mindre permanenta, det vill säga att man undviker att bearbeta jorden, gräs (och ogräs) tillåts växa och torra grenar och död ved lämnas på platsen (Ahrné, 2008). Områden med ängskaraktär bör inte slås förrän växter blommat färdigt och vildbina hunnit reproduceras sig, det vill säga under sensommar/tidig höst (Hopwood 2008; Dicks et al. 2011). Låt också gärna områden som redan är "vildvuxna" fortsätta vara det, detta gynnar flera artgrupper av pollinatörer och deras larver (Benton, 2006).

Viktigt är också att inte använda biocider (varken mot ogräs eller insekter) i skötseln av grönområden och dess omgivning. Flertalet studier visar att ekologisk odling (utan bekämpningsmedel och konstgödsel) härbärgerar fler vildbin än konventionellt brukade odlingar (t. ex. Clough et al., 2007; Ekroos, Piha and Tiainen, 2008). Bekämpningsmedel kan, även om det inte dödar vildbin direkt, indirekt påverka genom påverkan på orienteringsförmåga (förmåga att samla in föda) och genom larvernas utveckling.

Återskapande av livsmiljöer

Växter för nyskapande av miljöer bör anpassas efter insekternas krav på mångfald av blommande växter. De bör finnas en variation av former, färger, djupa och grunda blommor och en lång blomningssäsong som täcker hela säsongen. Om biodling (kolonier av tambin) förekommer i området är det viktigt att skapa förutsättningar för de båda artgruppernas samexistens, det vill säga tillgodose att båda gruppernas behov av näringsväxter finns i tillräcklig omfattning.

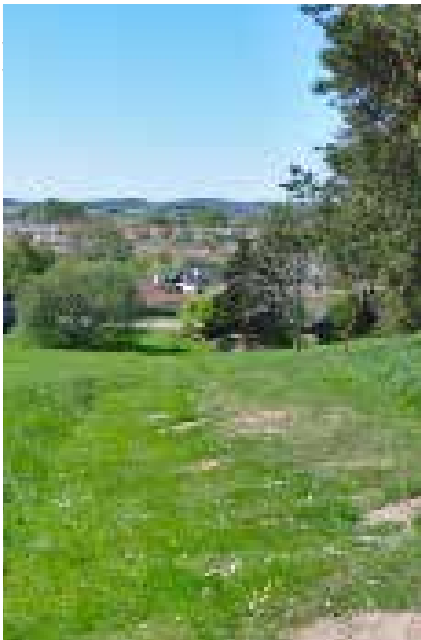
Förslag på näringsväxter som gynnar vildbin, dagfjärilar och blomflugor finns i Bilaga 5.

Fjärilsrestauranger

Att skapa goda miljöer för dagfjärilar. Dagfjärilar lockas till blommor genom dofter och färger i sitt sökande efter nektar. Nektar utgör en god energikälla för fjärilen, som i gengäld pollinerar blommorna. Färgvalet i fjärilsparkens planteringar är attraktiva för fjärilar och färgskalan rör från rött till lila och blått. Planteringarna innehåller örter som isop, timjan, kungsmymta, kryddsalvia och lavendel. Vid valet av växter har stor vikt lagts på att de är nektarrika, som exempelvis anisisop, bergklint, bolltistel, röd rudbeckia, smultron, grekisk vädd, temymta och kantnepeta. Mot sensommaren och hösten avlöses de av kärleksört och purpurfärgad rosenflockel. Tidiga fjärilsarter måste ha mat även på våren, då är bland annat sälgens blommor viktiga.

Vid gamla torp finns ofta äldre trädgårdsväxter och örter, i bilden kungsmymta, som många pollinatörer dras till.





Exempel från Svedala kommun. I parkområden bör det finnas en variation av hävdintensitet. Områden som nyttjas i högre utsträckning klipps oftare. t.ex. längs med gångstråk, medan hävd av övriga områden senareläggs. I mer sandiga områden kan sanblottor lämnas.



Faunadepåer eller vedkyrkogårdar. Död ved utgör viktiga boplatser för pollinatörer med är idag en bristvara i skogslandskapet



Bihotell på bostadsgård i Norra djurgårdsstaden

Skapa bra boplatser för bin

Där strukturer som utgör boplatser för pollinatörer saknas kan man hjälpa vildbin på traven genom att ”bygga” boställen som de gärna flyttar in i. Boplatser kan formas av det som redan finns i naturen eller skapas med artificiella lösningar.

Grästuvor för humlor

Det går att skapa förutsättningar för boplatser åt humlor genom att låta gräset växa och bilda tuvor, gärna i anslutning till högre vegetation (träd och buskar) eller byggnader. Vid anläggning av nya grönytor kan tuvbildande gräs sås in (exempelvis ängskavle, hund- och kamäxing, rörsvingel, krus-, ludd- eller lentåtel).

Sandblottor för solitärbin

För marklevande solitära vildbin kan man skapa förutsättningar för att bygga bon genom att gräva flacka sandblottor i kanten på diken eller lägga upp vallar med sand, grus och/eller lätt jord i sydsluttningar gärna i vindskyddade områden med sparsam vegetation (Linkowski et al., 2004). Sand av olika dimensioner är den mest gynnsamma jordarten för grävande vildbiarter.

Artificiella boplatser för vildbin

Det går också att skapa artificiella boplatser för vildbin. För humlor kan man skapa så kallade humleholkar, eller humlekrukor (Linkowski et al., 2004). Antalet bon, som i slutändan används kan dock ibland vara låg (20-30%). Holkarna eller krukorna bör fodras med torrt gräs, vilket är humlornas naturliga bomaterial och ha en dimension på 20 x 40 x 15 cm med en 30–40 cm lång ingång (d=1,5 - 2 cm) som kan bestå av ett plaströr eller en trädgång. Boet bör placeras nedgrävt i en sluttning eller i en stenmur.

Lerkrukor kan man placera upp och ner tills bara hålet syns och lägga några halvstora stenar som skydd vilket hindrar att det regnar in. Det är huvudsakligen hushumlan (*Bombus hypnorum*) som utnyttjar humleholkar och lerkrukor som boplatser.

Bibatterier blir bra boplatser åt solitära vildbin

För solitärbin kan man skapa artificiella bon i form av så kallade bibatterier vilka har en dokumenterat positiv effekt på förekomsten av vildbin (Tscharncke, Gathmann and Steffan-Dewenter, 1998a). För de ca 15 arter i Sverige som bygger bon i ihåliga kvistar och andra hålrum i trä, strån och stjälkar passar bibatterier bra (Linkowski et al., 2004). Bibatterierna kan vara buntar med vass eller avsågade bambupinnar, eller av träblock och klampar med uppborrade hål. Vasstråna eller bambupinnarna skall vara ca 20 långa och helst av olika diametrar mellan 5 - 15 mm. För att de inte skall bli blöta kan de packas i ett plaströr eller sättas under ett litet skärmtak. För de arter som murar kan man bidra med lådor med lera som efterliknar lerväggar (Linkowski et al., 2004). Bibatterierna skall inte sitta för högt upp (max 2 m) och med öppningen riktad åt soligast möjliga.

Bibatterier i parker, trädgårdar och på balkonger kan bidra till att öka det allmänna intresset hos människor för vildbin och samtidigt gynna den biologiska mångfalden i landskapet. Solitärbin är inte aggressiva så man ska inte vara rädd för att gynna vildbin i parker, trädgårdar eller andra miljöer där många människor vistas.

Hur ska rapporten användas

Analysen av livsmiljöer och spridningssamband i den här rapporten ger en bild av vilka delar av landskapet som olika pollinatörer utnyttjar. Det indikerar också i vilken utsträckning landskapets livsmiljöer är sammankopplade, beroende på organismers spridningsförmåga, och ger alltså en bild av hur funktionellt nätverket av en viss biotop eller livsmiljö är i landskapet. En funktionell grön infrastruktur är en förutsättning för upprätthållandet av kommunens biologiska mångfald. Med hjälp av kartläggningen är det möjligt att bevaka och bevara särskilt viktiga områden samt sätta in rätt åtgärder på rätt plats där brister har identifierats.

Identifiering av strategiska värdefulla livsmiljöer

Kartläggningen redovisar en modell av landskapets förutsättningar för pollinering. Analyserna av habitat och spridningssamband har till uppgift att peka ut var i landskapet det finns särskilt värdefulla livsmiljöer utifrån representativa artgrupper av pollinatörer, och var det finns särskilt viktiga spridningsstråk som kan fungera som spridningsstråk mellan livsmiljöerna. I rapporten presenteras även livsmiljöer, spridningsstråk, värdekärnor/källhabitat och strategiskt placerade livsmiljöer för pollinatörer, det vill säga områden som är särskilt viktiga för en sammanhållen grön infrastruktur. Det ska tilläggas att urvalet av livsmiljöer utifrån biotopdatabasen har under bearbetningen av materialet genomgått flera generaliseringar. Detta har sedan använts för att skapa en modell av den gröna infrastrukturen för pollinatörer, och kan därför avvika från de faktiska förhållandena på en plats. Under mer detaljerat arbete med pollinering inom studieområdet behöver därför resultatet från analysen kompletteras och kontrolleras i fält. Urval av livsmiljöer finns mer detaljerat beskrivet i bilaga 1 och 3.

Identifiering av bristområden

Kartläggningen presenterar generella bristområden och svaga spridningsstråk. Dessa kan utläsas i rapportens kartor på platser med stor avsaknad av habitat och spridningsvägar. Bristområden där den gröna infrastrukturen bedöms som svagare är viktiga för att visa på behovet av att förvaltning och var förstärkningsåtgärder behöver tillskapas. Generellt kan man säga att de kortare spridningsavstånden presenterar ett mer troligt spridningsavstånd för pollinatörer.

Identifiering av lägen för åtgärder

I områden som utgör bristområden och svaga samband kan det vara aktuellt att återskapa habitat för pollinatörer för att stärka den sammanhållna gröna infrastrukturen i området. Inför ett sådant arbete är det viktigt att se till den reella bristen, det vill säga områdena är sammankopplade med kringliggande grönstruktur, samt utreda vilka åtgärder som är särskilt lämpliga på den specifika platsen.

Underlag i beslutsprocessen

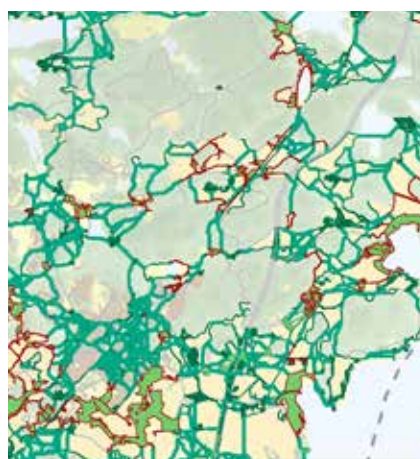
Resultaten kan fungera som stöd för beslut kring restaurering och skötsel av livsmiljöer för pollinatörer. De kan också utgöra ett underlag för planering och förvaltning av kommunens gröna infrastruktur, samt för strategiska beslut kring bebyggelseutveckling och kompensation av naturvärden.



Alléer med gamla träd omgivna av öppna jordbruksmarker utgör i Södertälje kommuns landskap goda livsmiljöer för ett flertal pollinatörer.

Grön infrastruktur

Grön infrastruktur definieras som ett nätverk av naturmiljöer och andra "gröna och blå" ytor, strategiskt planerade och förvalta för att leverera en rad ekologiska, sociala och ekonomiska nyttor (ekosystemtjänster), inklusive att bidra till klimatanpassning. Grön infrastruktur är mångfunktionell och sträcker sig över både stad och land, men har delvis olika funktion på landsbygd och i städer.



Kartläggningen av livsmiljöer och spridningssamband bygger på utvalda biotoper och analyser av troliga spridningslänkar i landskapet. Den skapade bilden visar ett komplext nätverk över Södertälje kommun.

Olika pollinatörer - olika livsmiljöer

Pollinatörer finns i en mängd olika miljöer. Många arter av vildbin vill till exempel ha tillgång till öppna, sandiga ytor i landskapet, medan blomflugor trivs bäst i hög vegetation och skogsdominerade landskap. En mångfald av olika typer av livsmiljöer är därför viktigt för att gynna olika typer av pollinerande insekter.

Fragmentering av livsmiljöer

När livsmiljöer försvinner i landskapet separeras de återstående miljöerna, vilket på den stora skalan leder till att populationer av pollinatörer och växter isoleras och på den mindre skalan innebär att strukturer och funktioner i artens livsmiljö fragmenteras, dvs att livsmiljöerna delas upp och att kvaliteten på livsmiljön försämras. Olika arter är olika påverkade av fragmentering och typ av markanvändning i det landskap som omger ytor av gynnsam livsmiljö (Öckinger et al., 2012).

Spridning mellan livsmiljöer

En viktig faktor för att förutse en arts ungefärliga flygavstånd (rörelser inom hemområde och maximala spridningsavstånd) har visat sig vara kroppsstorlek, dvs större arter rör sig generellt längre sträckor (Greenleaf et al., 2007). Andra faktorer som troligen påverkar är om arten är social/solitär eller generalist/specialist. Exempelvis blir då troligtvis större arter, som exempelvis jordhumlor vilka kan flyga långt, mindre känsliga för ökade avstånd mellan livsmiljöer. Dessa arter är dock inte nödvändigtvis opåverkade av minskade livsmiljöer. Arter som är mer specialiserade (vad gäller val av näringsväxter, eller boplatser) är särskilt känsliga för förändringar i livsmiljön som innebär att möjligheten att tillgodose något av dessa behov minskar.

Vad som utgör barriärer för spridning är med andra ord också specifikt för olika arter. Även om en art teoretiskt sett kan flyga långt (störvuxna humlor), kan den beteendemässigt undvika att flyga över exempelvis vägar och öppna fält (Benton, 2006).

Vildbin (humlor och solitärbin)

Inom gruppen vildbin återfinns både så kallade sociala bin (humlor vilka är bin som lever i samhällen) och solitära bin (ensamlevande arter). Alla bin i Sverige tillhör gruppen gaddsteklar och lever på nektar (innehåller främst socker och används främst av de vuxna bina) och pollen (innehåller mycket proteiner och samlas som föda åt larver) från växter.

Humlor är kolonibildande, dvs bildar samhällen av arbetare kring en drottning. Av de vanligare arterna, t.ex. jordhumlor, åkerhumla och haghumla har habitatkrav som innefattar underjordiska bohålor och bon i gräsmarker, blommande träd och örter från tidig försommar till sensommar. Gruppen har en ungefärlig aktionsradie för födosök på ca 200–750 m (Benton, 2006; Persson et al., 2015; Redhead et al., 2016). Spridning av drottningar mellan säsonger uppgår till minst 3-5 km (Lepais et al., 2010) medan genutbyte mellan delpopulationer regelbundet sker ända upp till 10 km (Dreier et al., 2014).

Solitärlevande vildbin bildar inte samhällen av arbetare runt en drottning. Istället bygger varje hona ett eget bo, där hon lägger ägg. Den allra största andelen av de solitära bina (ca 70 %) är så kallade markbobyggande, resterande 30% använder håligheter i växter eller byggnader. Solitärbin utgör en stor och divers grupp, med vitt spridda krav på växter och boplatser.

Fjärilar

Dagfjärilar har behov av både värdväxter för larverna samt nektarrika blommor, ofta vanliga eller relativt vanlig sådana som nässlor, olika gräs, träd och buskar, respektive tistlar, vädd och klint.

Silverstreckade päle morfjärilar



Dagfjärilars rörlighet för att finna lämpligt habitat inom säsong har uppskattats till ca 300 m (Kuussaari et al., 2014), men många arter verkar röra sig ännu kortare sträckor än så i medeltal (t.ex. Junker and Schmitt, 2010) och ett avtagande antal arter och individer av fjärilar har observerats i linjära element (smala gräsmarker) <500 m från större gräsmarker (Ekroos, Rundlöf and Smith, 2013). Fjärilar flyger över gräsmarker och andra öppna områden, framför allt där nektarväxter finns, medan sluten skog utgör barriär (Kalarus et al., 2013). Både bin och fjärilar rör sig gärna längs med skogsbryn (Kalarus et al., 2013) och andra linjära element i landskapet (Junker and Schmitt, 2010).

Blomflugor

Blomflugor tillhör ordningen Diptera (tvåvingar) vilket innebär att de är flugor och inte steklar (som bin och getingar) dvs de har ingen gadd och kan inte stickas. Många arter är till utseendet påfallande lika bin och getingar, men deras ekologi skiljer sig mycket från dessa. De vuxna blomflugorna livnär sig på pollen och nektar, medan larverna livnär sig på andra resurser. En del arters larver är rovdjur, andra är nedbrytare (dvs lever av dött växtmaterial). Många arter har sitt larvstadium i vattensamlingar och en del arter lägger ägg i död ved.

Många arter är mycket rörliga och förekommer i princip överallt där rätt livsmiljö förekommer. Eftersom blomflugor inte har fasta boplatser rör de sig dessutom på ett annat sätt i landskapet än bin (Jauker et al., 2009). Eftersom vuxenstadiet och larvstadiet behöver olika miljöer ställs höga krav på livsmiljön. Avstånden mellan lämpliga livsmiljöer måste för de flesta arterna vara relativt korta, och barriärerna mellan dem inte alltför svåra att ta sig förbi. Rimliga avstånd är dock i det här fallet väldigt variabelt, då arter kan röra sig allt mellan några hundra meter och mer än 100 mil (långflyttande arter) (Nationalnyckeln, 2009).

Tambin

Det europeiska honungsbiet (*Apis mellifera*) domesticerades för över 4000 år sedan och härstammar i vilt tillstånd från Europa, Sydostasien och Afrika. Idag finns det europeiska honungsbiet över stora delar av världen.

Honungsbin bildar stora kolonier (10 000-tals arbetare) och det finns indikationer på att vildbin lokalt konkurreras ut om resurserna av pollen och nektar är begränsade (Goulson & Sparrow). Det finns dock indikationer på att konkurrensen mildras av att de olika artgrupperna föredrar att flyga vid olika temperaturspann och olika tid på dygnet, samt delvis besöker olika grödor. Honungsbin ses ofta i stora grupper på så kallade massblomningar som raps, klöver och lind.



Humla



Makaonfjäril



Blomfluga



Foto: Riccardo Cuppini. Tambi

Del 2 Kartläggning

Kartläggning av livsmiljöer

Kartläggningen baseras på ett genomarbetat urval av objekt i Biotopdatabasen (totalt 73 516 objekt), och täcker därmed hela kommunen. Underlaget syftar till att ge en totalbild över förekomsten av habitat för vildbin och bör inte användas som underlag för särskilda arter. Artspecifika underlag kräver urval av data baserat på kunskaper om den specifika artens miljökrav. Många av vildbihabitaten är förhållandevis små strukturer inom biotoperna och biotopobjekt kan då egentligen bara ses som en indikator på förekomst av habitat inom objektet. Kartläggningen kan därför antas överskatta förekomsten av habitat.

Livsmiljöer

Kategoriseringen och urvalet baseras i huvudsak på de vildbihabitat som beskrivits inom ramen för det Svenska Vildbiprojektet, SLU. Habitaterna är indelade i; Naturpräglade habitat, Vildbihabitat i odlingslandskapet eller "Övriga människoskapade miljöer (Tabell 1, efter Linkowski et al., (2004)).

Tabell 1.

Naturpräglade habitat	Vildbihabitat i odlingslandskapet	Övriga människoskapade miljöer
Skog - Ädellövskog och lundar - Glesa skogar med utvecklat fältskikt)	Naturliga fodermarker (ängar och betesmarker) Markstörning i betesmarker Träd och buskar i betesmarker Restbiotoper Åker och vallodlingar	Sand- och grustag Militära övningsområden Vägkanter/slänter Bangårdar Trädgårdar och parker Fornminnesområden Stenbrott Sportanläggningar Sten- och tegelmurar Industritomter och andra ruderatmarker Märgelgropar Fördämningsvallar
Skogsbryn Åsar	Blommande fält Frukt- och bärodlingar	
Torrbackar Videbuskage Sandhedar Sandbranter Sanddyner Hällmarker Fuktängar och stränder	Alléer, vårdträd Gårdsmiljöer ²	

Icke-habitat

Resterande delar av kommunen utgör så kallade icke-habitat. Den här kategorin innefattar områden med potential som genom rätt skötsel kan bli habitat, framförallt hittas dessa objekt inom tätorterna i kategorin Icke-habitat urban grönstruktur samt åker.

Objekt med klassificeringen Icke-Habitat Urban Grönstruktur kan användas för att identifiera områden för potentiella åtgärder, främst med tanke på nyskapande av strukturer.

Metoden för kartläggningen och urvalet utifrån biotopdatabasen återges i detalj i bilaga 1 och 3.

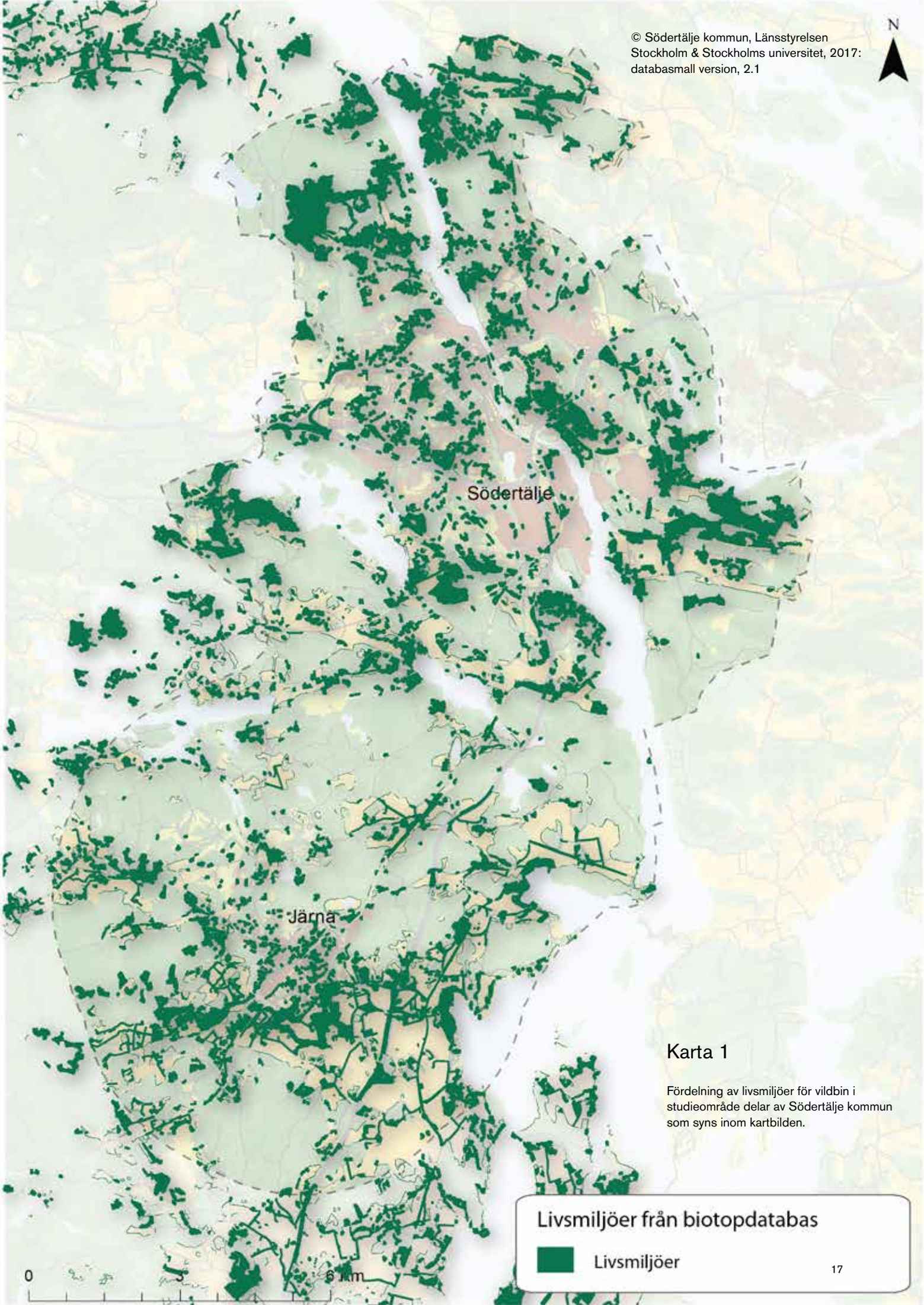
Biotopdatabasen

Stockholms biotopdatabas är en regional biotopdatabas som är tänkt att täcka hela Stockholms län. Biotopdatabasen utvecklas av Stockholms universitet på uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholms län, med stöd av Naturvårdsverket och Boverket. Södertälje kommun har deltagit som pilot-kommun i projektet för att ta fram den länsomfattande biotopdatabasen, vilket innebär att kommunen och upphandlade konsulter bidrar till metodutvecklingen.

Den länsomfattande biotopdatabasen är tänkt att vara ett verktyg som kan användas av samtliga kommuner, för att på ett effektivt sätt planera för sina ekologiska och kulturella värden, långsiktigt och i en regional kontext. Förutom biotoper innehåller databasen uppgift om t.ex. markanvändning, fuktighetstyp och åldersstruktur, det senare främst i trädklädd mark.

Databasen är uppbyggd enligt en hybridmetodik, vilket innebär att man i ett första steg avgränsar och klassificerar objekt med en kombination av automatiska metoder (fjärranalys och befintliga data) och manuell flygbildstolkning i 3D från IRF-flygbilder.

Etapp 1 i Södertälje kommun genomfördes under 2016-2017 och resulterade i en så kallad steg 1-databas där alla huvudklasser utom skog i Södertälje kommun del klassats. I övriga kommundelar återstår flygbildstolkning, i varierande omfattning. Etapp 2 och 3 genomförs under 2019 och syftar till att flygbildstolka och klass resterande delar av kommunens biotoper (särskilt trädklädda) och attribut som inte kan ta fram via automatisk klassificering, samt kontrollera automatiska klassificeringar och resulterar i en slutgiltig biotopdatabas.



Södertälje

Järna

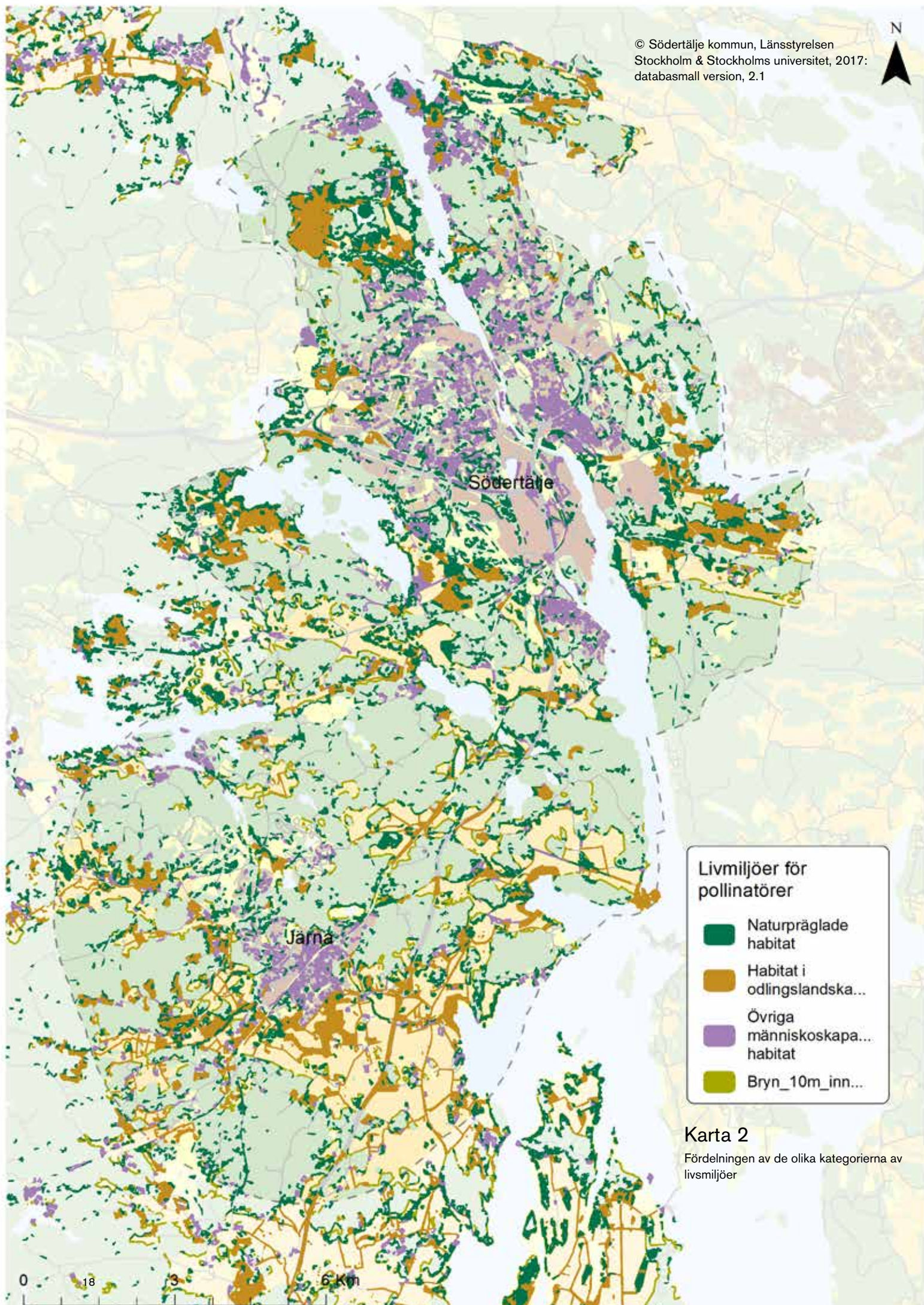
Karta 1

Fördelning av livsmiljöer för vildbin i studieområde delar av Södertälje kommun som syns inom kartbilden.

Livsmiljöer från biotopdatabas



Livsmiljöer



Södertälje

Järna

Livsmiljöer för pollinatörer

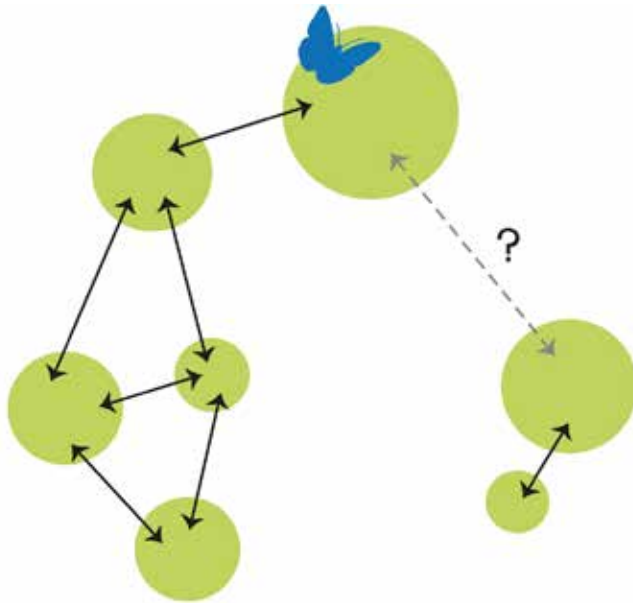
-  Naturpräglade habitat
-  Habitat i odlingslandska...
-  Övriga människoskapa... habitat
-  Bryn_10m_inn...

Karta 2
Fördelningen av de olika kategorierna av livsmiljöer



Kartläggning av grön infrastruktur

Grön infrastruktur (GI) definieras som ett nätverk av naturmiljöer och andra ”gröna och blå” ytor, strategiskt planerade och förvaltade för att leverera en rad ekologiska, sociala och ekonomiska nyttor (dvs. ekosystemtjänster), inklusive att bidra till klimatanpassning. GI är alltså mångfunktionell och sträcker sig över både stad och land, men har delvis olika funktion på landsbygd och i städer. En vanlig metod för att analysera den gröna infrastrukturen i ett område är en nätverksanalys.

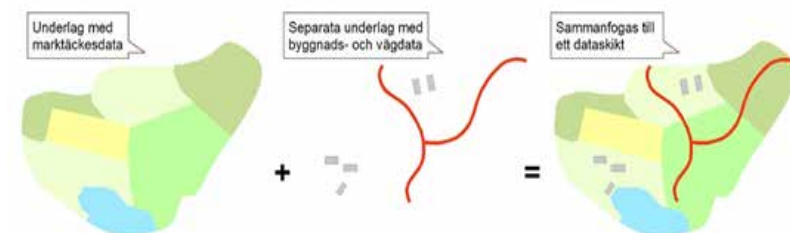


En art är beroende av att kunna ta sig mellan nätverkets olika livsmiljöer med olika funktionedelar för att kunna överleva på sikt.

Nätverksanalys

Nätverksanalysen har till syfte att återge en modell över hur pollinatörer rör sig genom landskapet mellan lämpliga livsmiljöer, och på så sätt visa hur väl sammanbundna de olika livsmiljöerna är i ett nätverk.

När grön infrastruktur och habitatnätverk analyseras måste först livsmiljöer eller ”patcher” definieras för respektive nätverk. Utifrån fokusarternas/artgruppernas ekologiska krav sätter vi upp kriterier som värdekärnor, spridningsavstånd, barriärer och olika miljöers framkomlighet. En art knuten till ädellövskog undviker kanske en väg genom barrskog medan en barrskogsart lätt tar sig fram där. Olika miljöer är mer eller mindre svåra att förflytta sig igenom för en art på så sätt att det innebär olika förbrukning av energi och olika hög risk. En miljö med högre motstånd, som är svårare att förflytta sig genom för en viss art, medför en högre ”kostnad”. Den ”billigaste” vägen är sällan fågelvägen utan istället den väg som medför minst risker och förbrukning av energi.



Olika underlag används för att skapa ett ”motståndsraster”.

Grön infrastruktur och ekologiska spridningssamband

- Organismers spridningsmöjligheter mellan en viss naturtyp. Ett spridningssamband bedöms finnas när områden av liknande naturtyp ligger inom ett möjligt spridningsavstånd. Begreppet konnektivitet används ibland för att beskriva ett fungerande utbyte av arter mellan områden spridda i landskapet.
- Motsatsen är fragmentering, när ett landskap och dess naturtyper blir så uppdelat, och avstånden mellan lämpliga livsmiljöer så långa, att det påverkar spridningen av arter. Fragmenteringens effekter på biologisk mångfald finns beskriven i rapporten *Fragmenterat landskap* (Jordbruksverket, 2005).
- Spridningsförmågan är olika för olika arter, och till stora delar okänd för många grupper. För de flesta vanliga arter är spridningsförmågan god, medan det för arter som specialiserat sig på en specifik livsmiljö ofta kan vara betydligt sämre.

En modell av den gröna infrastrukturen

Vid nätverksanalyser i GIS konstrueras en modell där man med hjälp av matematiska algoritmer försöker åskådliggöra hur den modellorganism som studeras rör sig genom landskapet och vilka utpekade livsmiljöer som hänger ihop och vilka som ligger isolerade. Syftet med analyserna är att erhålla bättre kunskap om den gröna infrastrukturen, dess styrkor och svagheter.

Index i nätverksanalysen

Nedan beskrivs de index som använts för att värdera olika livsmiljöer i nätverksanalysen

Stepping stones är lämpliga livsmiljöer som är särskilt viktiga för att binda samman två större, väl sammanbundna spridningsområden

BC står för **Betweenness centrality** och beskriver hur centralt en patch befinner sig i ett nätverk baserat på kortaste avstånd mellan patcher.

IIC står för **Integral index of connectivity** och är särskilt utformat för att mäta livsmiljöns tillgänglighet på en landskapsnivå.

BC IIC är en kombination av BC och IIC.

Dessa index finns beräknade och uppställda i nätverksanalysens shapefiler och tillhörande attributtabell

Att läsa kartor med nätverksanalyser

I nätverksanalysen användes en minsta karteringsenhet om 0.25 ha. Mindre områden sorterades bort.

I rapporten redovisas två nätverksanalyser på urvalet av livsmiljöer, med ett maximalt spridningsavstånd på 250 m respektive 750. 250 meter representerar den potentiella dagliga förflyttningen för att till exempel söka föda. Det kortare avståndet kan också indikera var det finns väl sammanbundna livsmiljöer, viktiga för mer svårspredda arter. Det längre avståndet på 750 meter kan användas för att fånga spridningen mellan säsonger. Även spridningsförutsättningarna mellan säsonger för de mer generalistiska nyttoinsekterna representeras av det längre avståndet. Här ska dock tilläggas att många vildbin har förmågan att förflytta sig längre mellan säsonger.

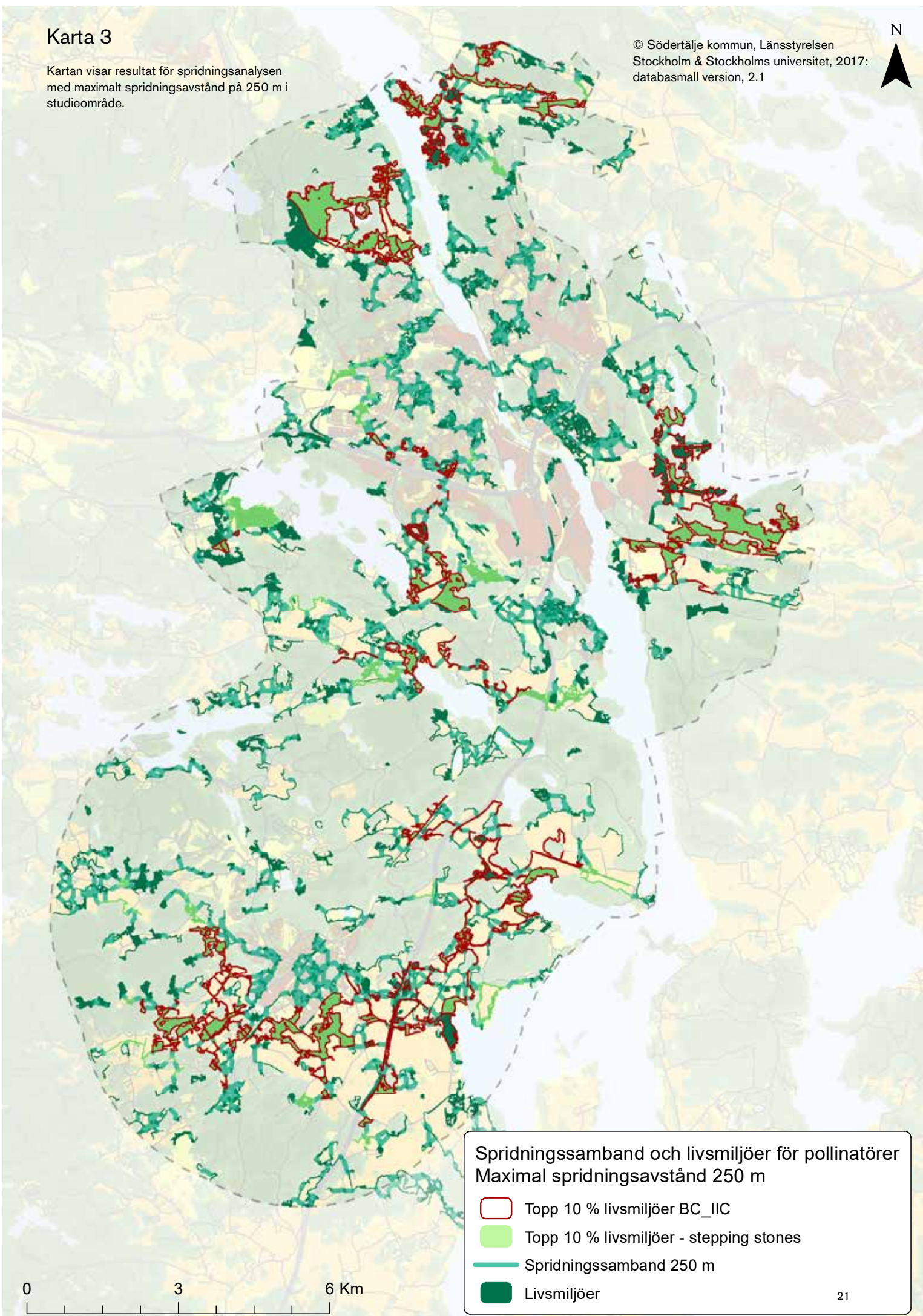
Resultatet i de båda analyserna skiljer sig åt, men har också flera likheter. Analysen med ett spridningsavstånd om 750 m uppvisar ett tydligt mer sammanbundet nätverk och de generella spridningsstråken i landskapet. Resultatet från spridningsanalyserna pekar till stor del ut samma områden som strategiskt viktiga för den sammanhållna nätverket, vilket i sig är en validering av resultatet.

Det längre spridningsavståndet kan också användas för identifiera potentiella spridningsstråk mellan habitat som saknar spridningsstråk i analysen med maximalt spridningsavstånd 250 m. På så sätt identifieras svaga samband och områden där det är lämpligt med förstärkningsåtgärder.

Karta 3

Kartan visar resultat för spridningsanalysen med maximalt spridningsavstånd på 250 m i studieområdet.

© Södertälje kommun, Länsstyrelsen
Stockholm & Stockholms universitet, 2017:
databasmall version, 2.1

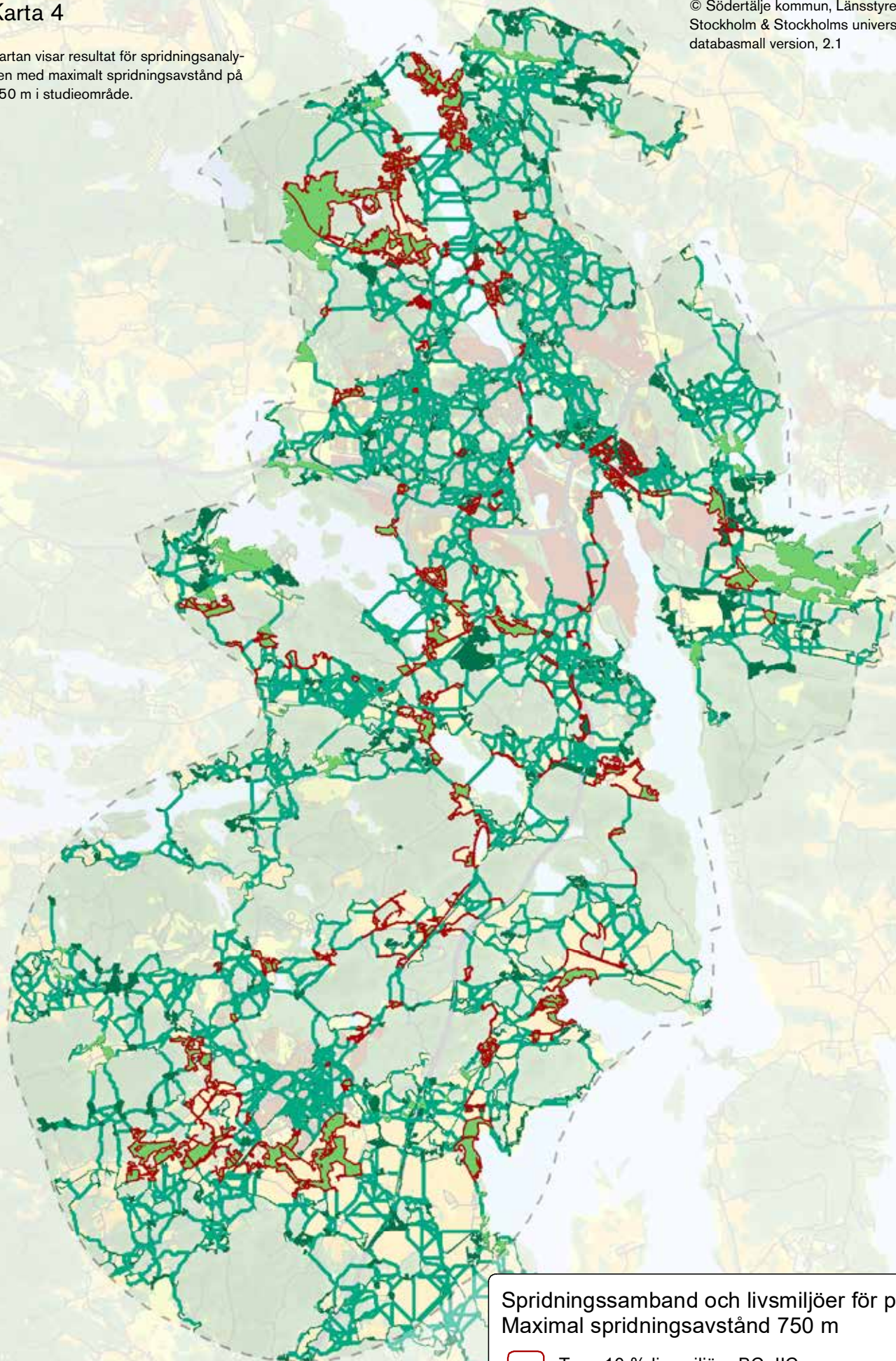


0 3 6 Km





Karta 4

Kartan visar resultat för spridningsanalysen med maximalt spridningsavstånd på 750 m i studieområdet.

© Södertälje kommun, Länsstyrelsen
Stockholm & Stockholms universitet, 2017:
databasmall version, 2.1



Spridningssamband och livsmiljöer för pollinatörer Maximalt spridningsavstånd 750 m

-  Topp 10 % livsmiljöer BC_IIC
-  Topp 10 % livsmiljöer - stepping stones
-  Spridningssambans 750 m
-  Livsmiljöer

0 22 3 6 Km

Del 3 Landskapets gröna infrastruktur

Utifrån nätverksanalyserna har kartor med viktiga spridningsstrukturer i landskapet tagits fram. Kartorna visar områden som är strategiskt särskilt viktiga för den sammanhållna gröna infrastrukturen för pollinatörer samt områden där spridnings sambanden är svaga, och där det ur ett strategiskt perspektiv är särskilt lämpligt med förstärkningsåtgärder.

Viktiga spridningsstrukturer för den sammanhållna infrastrukturen har delats in i olika kategorier, som redovisas i karta 5. Dessa är:

- **Tätortsnära kärnområde/källhabitat.** Större sammanhängande områden med troligt kvalitativa habitat, som kan ses som viktiga art- och genpooler för pollinatörer. Ur ett strategiskt perspektiv är det särskilt viktigt att dessa områden är väl sammanbundna med tätorten.
- **Svaga spridnings samband/flaskhalsar.** Områden som saknar spridningslänkar mellan tätortsnära värdekärnor och tätorten, eller områden där det går att urskilja som en tydlig flaskhals i den gröna infrastrukturen.
- **Spridningsstråk i tätort.** Stråk av väl sammanbundna livsmiljöer för pollinatörer i tätort. Identifieringen av spridningsstråk utgår från nätverksanalysen med ett maximalt spridningsavstånd på 250 m
- **Strategiska livsmiljöer.** Områden som fallit ut som särskilt viktiga för ett funktionellt och sammanhållet nätverk, det vill säga områden som antingen fallit ut som viktiga ”stepping stones” eller med högt BC IIC-värde.

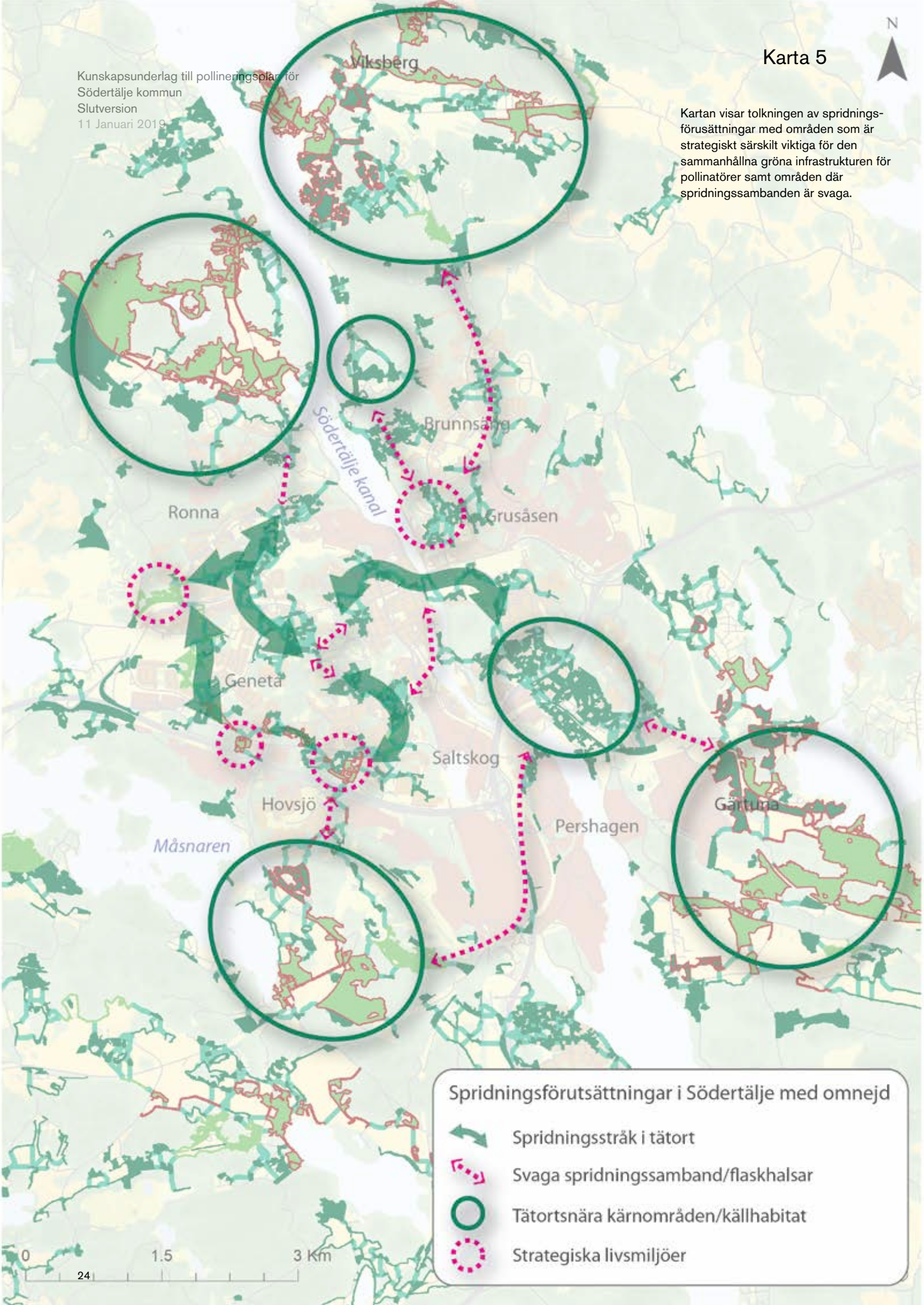
Ur ett strategiskt perspektiv, med syfte att bevara och skapa en effektiv grön infrastruktur för pollinatörer, är det i första hand viktigt att identifiera värdekärnor och källhabitat. Dessa ska vara väl sammanbundna med tätorten. Det är också viktigt att identifiera väl sammanbundna spridningsstråk inom tätorten, som tillsammans bildar ett funktionellt nätverk av grön infrastruktur. Dessa strukturer utgör tydliga värdeområden för det funktionella nätverket och är viktiga att bevara.

Bristområden eller särskilt viktiga mindre strukturer visar var förstärkningsåtgärder kan sättas in för att förbättra spridningsförutsättningarna för pollinatörer. Sådana områden är flaskhalsar, potentiella stepping stones och områden som enligt analysen fallit ut som särskilt värdefulla för det sammanhållna nätverket.

Det är viktigt att komma ihåg att inför planering eller exploatering inom ett mindre område måste området undersökas ytterligare i fält. Det räcker alltså inte att förlita sig på resultatet av det här arbetet, utan i sådana situationer krävs en mer noggrann inventering som komplement.

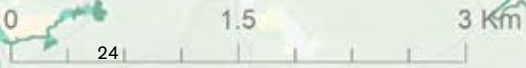
Kunskapsunderlag till pollineringsplan för Södertälje kommun
Slutversion
11 Januari 2019

Kartan visar tolkningen av spridningsförutsättningar med områden som är strategiskt särskilt viktiga för den sammanhållna gröna infrastrukturen för pollinatörer samt områden där spridningssambanden är svaga.



Spridningsförutsättningar i Södertälje med omnejd

-  Spridningsstråk i tätort
-  Svaga spridningssamband/flaskhalsar
-  Tätortsnära kärnområden/källhabitat
-  Strategiska livsmiljöer



Södertälje

I kartan för gröna infrastruktur för pollinatörer i Södertälje syns värdekärnor i stadens utkant eller just utanför bebyggelsen. Dessa saknar i flera fall tydliga spridningsstråk som kopplar ihop respektive värdekärna med stadskärnan. Dessa är istället ofta sammanbundna genom flaskhalsar och svaga spridningssamband, eller bildar mer eller mindre isolerade spridningsöar (metapatcher).

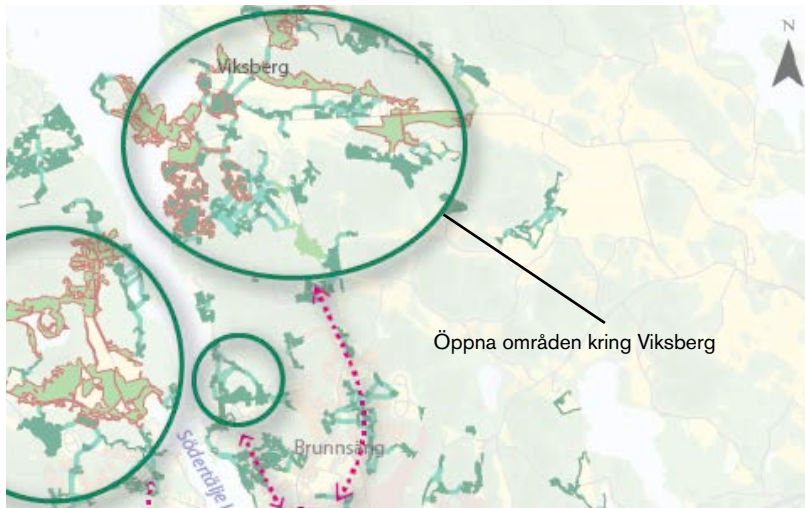
I Södertälje finns flera väl sammanbundna grönstråk som binder samman strategiska livsmiljöer och värdekärnor, och därför bildar viktiga spridningsstråk för pollinatörer. Centralt i tätorten syns också flera områden som bedöms som svaga spridningssamband.

Tydliga spridningsbarriärer i området är dels E4-an, som försvårar spridningsmöjligheterna i öst-västlig riktning, främst mellan Östertälje och de mer centrala delarna av tätorten. Även E20 utgör en barriär mellan värdekärnan söder om Hovsjö och de mer centrala delarna av staden. Södertälje kanal, som passerar genom staden i nord-sydlig riktning, utgör också en barriär och försvårar spridningsmöjligheterna i öst-västlig riktning. Även områden med stor andel hårdgjord yta, såsom industriområdet kring Södertälje hamn utgör till viss del barriärer mellan tätorten och värdekärnorna utanför, med avsaknad av kvalitativa livsmiljöer för pollinatörer.

Övriga områden med avsaknad av goda spridningsförutsättningar utgörs till största del av större sammanhängande skogsområden.

Värdekärnor

Öppna områden kring Viksberg



Området består av ett varierande kustnära öppet landskap. Markerna har tidigare ingått i ett jordbrukslandskap, men består idag främst av gles villabebyggelse och en golfbana. Det finns dock fortfarande betesmarker i området som betas av hästar. De mer kuperade och slutna delarna består företrädesvis av barrskog.

Åtgärdsförslag

- Pollineringscertifierad golfbana. I området finns en golfbana med flera strukturer som gynnar pollinatörer t.ex. sandblottor och öppna gräsmarker. Det gäller dock att anpassa skötseln av denna på ett strategiskt sätt som gynnar pollinatörer, t.ex. genom senarelagd hävd eller genom att undvika pesticider.
- Stärk svagt samband mellan Södertälje tätort och värdekärna. (Hur beskrivs för svagt samband mellan Viksberg och grusåsens villabebyggelse).

Nyckelstrukturer

- Skogsbryn – Ädellövskog
- Sandblottor och öppna gräsmarker vid golfbana
- Betesmarker



Nyckelstrukturer

- Skogsbryn – Ädellövskog
- Sandblottor i slänter
- Viss död ved
- Betesmarker



Ragnhildsborg

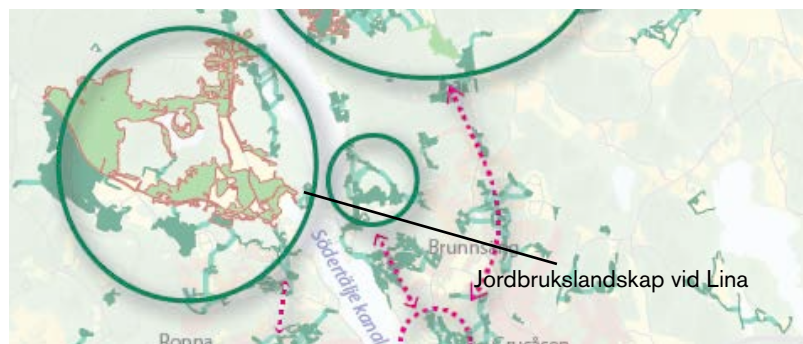


Ragnhildsborg består av gles villa/gårdsbebyggelse och sammanhängande betesmarker i ett kuperat landskap med sandigt underlag. På vintern utnyttjas området som skid- och pulkbacke.

Åtgärdsförslag

- Stärk svagt samband mellan Södertälje tätort och värdekärna. t.ex. genom att tillföra faunadepåer och skapa sandblottor på lämpliga platser.
- Restaurera hagmarker.
- Gallra i lämpliga skogsmiljöer för att skapa brynmiljöer för pollinatorer.
- Nyttja gräsmattetytor och så in ängsflora för att skapa spridningskorridorer.

Jordbrukslandskap vid Lina



Området utgör ett småbrutet jordbrukslandskap med omväxlande åkrar, betesmarker och skogsområden. I området finns generellt höga naturvärden.

Nyckelstrukturer

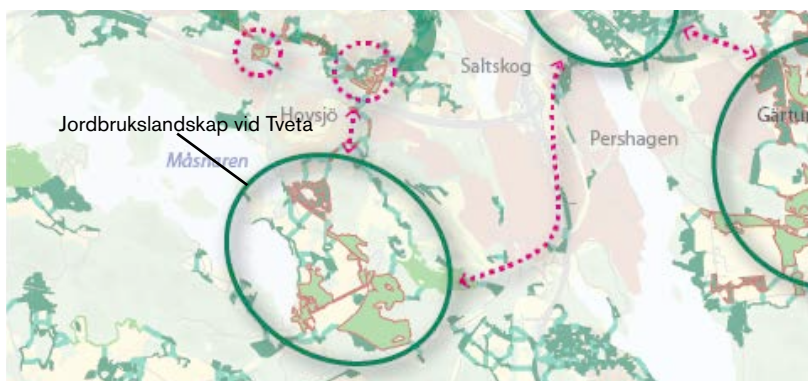
- Skogsbryn – Ädellövskog
- Solexponerade gamla träd
- Död ved i naturreservat
- Sandblottor torra betesmarker med stor andel sandig jordart
- Betesmarker
- Öppen gräsmark med varierande hävd
- Åkerholmar



Åtgärdsförslag

- Stärk svagt samband mellan Ronna och värdekärna.
- Skapa artificiella sydvända sandblottor eller intensifiera bete i torra sandiga betesmarker.
- Arbeta med ängsvegetation och naturligt sandig mark /sandblottor samt bärande/blommande buskar och träd

Jordbrukslandskap vid Tveta



Området består av ett omväxlande och relativt småskaligt jordbrukslandskap öster om sjön Måsnaren. Här finns ett säteri med äldre anor, en kyrka samt ett friluftsområde. Området gränsar i norr till bostadsområdet Hovsjö i Södertälje tätort.

Åtgärdsförslag

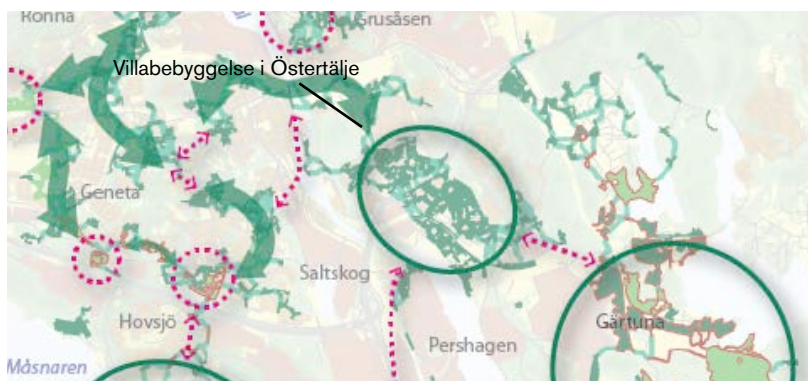
- Tillskapa och stärk samband i strategiska lägen som kopplar samman området med Södertälje. Ett sådant finns i norra delen av området, under E20.
- Utbilda och informera de som använder koloniområden om pollinatörsvänliga nektar- och pollenväxter.
- Det finns möjligheter för koloniområden att miljöcertifieras.
- Restaurera gamla hagmarker

Nyckelstrukturer

- Skogsbryn – Ädellövskog
- Alléer
- Koloniträdgårdar
- Solexponerade gamla träd
- Död ved
- Betesmarker
- Öppen gräsmark med varierande hävd
- Åkerholmar



Villabebyggelse i Östertälje



Området utgörs av lummiga villakvarter med stor andel grönska i äldre uppvuxna trädgårdar med många bärande träd och buskar.

Åtgärdsförslag

- Lågintensiv skötsel, att gräsmattor och rabatter klipps och sköts mer sällan under säsongen, i parkområden och ruderatmarker. I mer lågintensivt skötta marker kan med fördel ängsflora sås in.
- Lämna kvar högstubbar och borra hål när träd fälls.
- Skapa stegrande och varierande rabatter i parker
- Utbilda och informera de som villaägare om pollinatörsvänliga nektar- och pollenväxter. Kommunen kan ta fram faktablad/inspirationsblad till villaägare och bostadsrättsföreningar.

Nyckelstrukturer

- Bärande träd och buskar
- Gamla träd
- Rabatter med perenner
- Öppna gräsmarker med varierande hävd

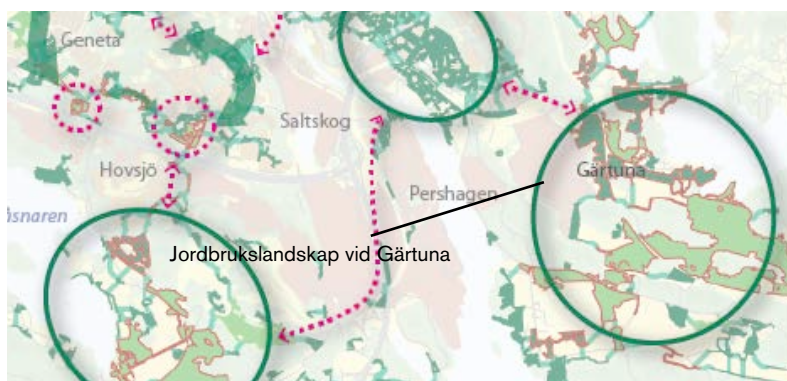


Nyckelstrukturer

- Skogsbryn – Ädellövskog
- Solexponerade gamla träd
- En del död ved
- Betesmarker, främst hästbete
- Öppen gräsmark med varierande hävd
- Åkerholmar
- Energiskog (Salix)



Jordbrukslandskap vid Gärtuna



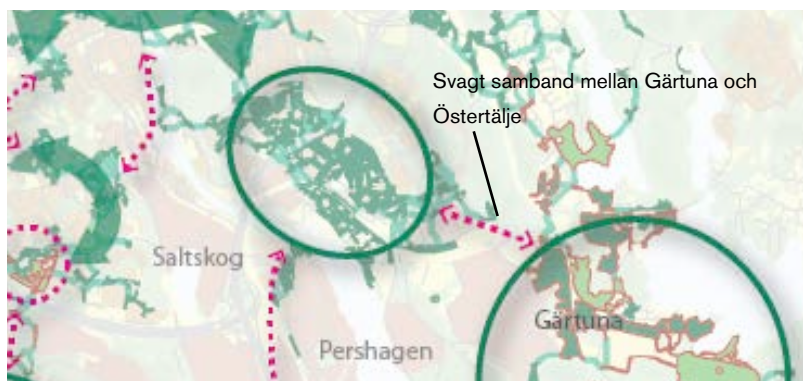
Området består av ett småbrutet jordbrukslandskap med åkrar, betesmarker som byts mot skogsområden. I östra delen av området finns en golfbana.

Åtgärdsförslag

- Tillskapa och stärk samband i strategiska lägen som kopplar samman området med Södertälje. Det svaga sambandet mot Östertälje utgör ett sådant.
- Stora klippta gräsmatteytorna kring infiltrationsdammar i området har stor potential och kan nyttjas som ängsmark.
- På outnyttjade öppna marker kan en pollineringspark anläggas.
- Naturvårdsgällringar i bryn – gallra fram blommande träd/lövträd.

Svaga samband/flaskhalsar

Svagt samband mellan Gärtuna och Östertälje



Området är beläget i anslutning till en vägkarusell längs väg 225. Området ligger inklämt mellan vägkarusellen och AstraZenecas byggnader och består till största del av mer eller mindre hävdade/igenvuxna ruderatmarker. Norr om Gärtunavägen återfinns dels ett fuktigt parti med sankmark och dels odlingsmarker och öppna gräsmarker närmare Östertälje. Söder om Gärtunavägen finns ett mindre skogsparti.

Nyckelstrukturer

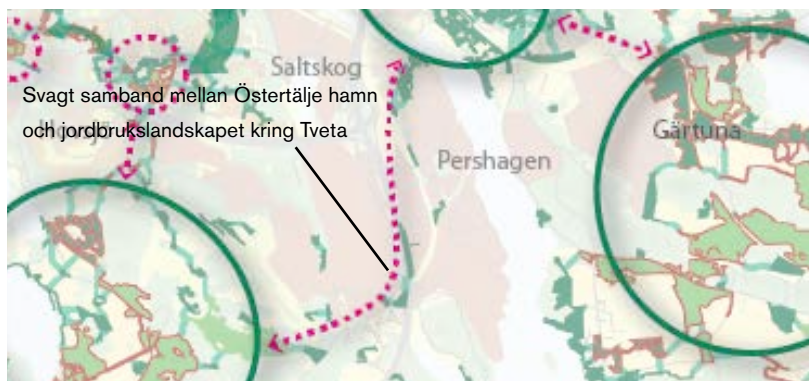
- Mycket vide
- Öppen gräsmark/ruderatmark med varierad hävdgrad
- Död ved



Åtgärdsförslag

- Mer lågintensiv skötsel av ruderatmarker och öppna gräsmarker.
- Senarelagd hävd/slåtter av gräsytor för att gynna nektar- och pollenväxter. Till exempel längs med gång- och cykelväg mot Östertälje som bildar ett "naturligt" sammanbindande grönstråk i landskapet.
- Anlägga artificiella boplatser i och på vallar i ruderatmark nära vägkaruseller. Tillför eller utnyttja sandiga miljöer.
- Skapa artificiella boplatser för vildbin.
- Lämna/tillskapa högstubbar och död ved.
- Naturvårdsgällringar i bryn – gallra fram blommande träd/lövträd.

Svagt samband mellan Östertälje/Södertälje hamn och jordbrukslandskap kring Tveta



Området består i norra delen av bostadsbebyggelse med både villor och fler bostadshus, främst från 50- och 60-tal. Längs med Hertig Carls väg och det parallella järnvägsspåret finns ett mindre antal potentiellt lämpliga livsmiljöer för pollinatörer. Ju längre söder ut längs med sambandet desto mer övergår bebyggelsen i hårdjord industri.

Åtgärdsförslag

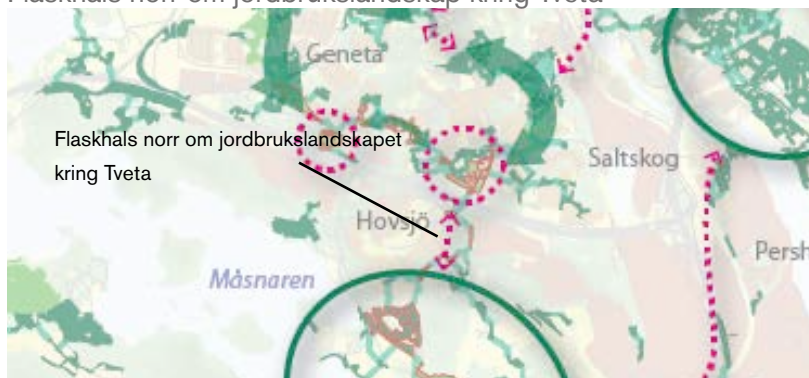
- Mer lågintensiv skötsel av gräsytor och ruderatmarker.
- Senarelagd hävd/slåtter av gräsytor och ruderatmarker, dels för att gynna nektar- och pollenväxter. Utnyttja naturliga linje-element, såsom banvallen eller Uthamnsvägen för att skapa sammanhängande grönstråk.
- Lämna/tillskapa högstubbar och död ved.
- Tillför sand längs med banvall.
- Plantera mer bärande och blommande träd i industriområde. Gärna i stråk för att skapa en sammanbunden grön infrastruktur, t.ex. genom att skapa alléer av blommande träd längs större vägar.
- Naturvårdsgällringar i bryn – gallra fram blommande träd/lövträd.

Nyckelstrukturer för pollinatörer

- Ruderatmark längs med vägar och järnväg.
- Banvall längs med järnväg
- Öppna gräsmarker/parker i bostadsområde
- Mycket oxel (bärande träd) längs med Hertig Carls väg.



Flaskhals norr om jordbrukslandskap kring Tveta

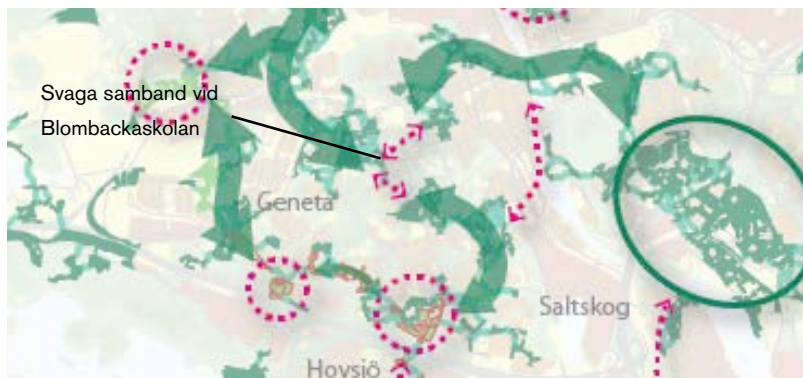


Området utgörs av ett svagt grönstråk mellan bostadsområdena Hovsjö och Mariekälla. Sambandet passerar under E18 och består av enstaka små skogspartier samt gräs- och ruderatmarker.

Åtgärdsförslag

- Mer lågintensiv skötsel av gräsytor och ruderatmarker.
- Senarelagd hävd/slåtter av gräsytor och ruderatmarker, dels för att gynna nektar- och pollenväxter. Utnyttja naturliga linje-element, längs med Tvetavägen, under E 20, för att skapa sammanhängande grönstråk.
- Förstärk vägbank under E20 med sand.
- Förstärk med perenna inhemska växter på strategiska platser längs med stråket. Till exempel i rondellen längs med Tveta vägen norr om E20.
- Naturvårdsgällringar i bryn – gallra fram blommande träd/lövträd.

Svaga samband vid Blombackaskolan



Området utgör en svag länk mellan två väl sammanbundna grönstråk i Södertälje tätort och ligger på en höjd, till största del omgiven av skogsområden.



Åtgärdsförslag

- Mer planteringar och rabatter i området. Till exempel på skolgården eller längs med väggenar.
- Mer lågintensiv skötsel av gräsytor och ruderatmarker
- Senarelagd hävd/slåtter av gräsytor och ruderatmarker för att gynna nektar- och pollenväxter.
- Förstärk närliggande parkområden med inhemska perenner och stegrande och rabatter en variation av växter både på art- och strukturnivå.
- Lämna/tillskapa högstubbar och död ved i området.
- Naturvårdsgällringar i bryn – gallra fram blommande träd/lövträd.

Centralt svagt samband längs med Södertälje kanal



Området utgörs till största del av ett grönstråk som löper längs med västra stranden utmed Södertälje kanal. Den dominerande naturtypen är trädbärande gräsmark med förhållandevis gamla träd.



Åtgärdsförslag

- Förstärk med perenna inhemska växter på strategiska platser längs med stråk. Parkstråket saknar till stor del i dagsläget planteringar och rabatter.
- Lämna/tillskapa högstubbar och död ved i området.
- Anlägga artificiella boplatser i sandiga miljöer på strategiska platser.
- Tillskapa sandblottor i slutningar med sandiga jordarter. Motsatt sida av kanalen, framförallt i den norra delarna av området nära Turingegatan, tycks lämpliga för att tillskapa sådana strukturer.

Svagt samband mellan Karlhov och Lina hage



Området utgör ett svagt samband mellan Södertälje tätort och värdekärnan kring jordbrukslandskapet kring Lina och består till största del av skogspartier. Närmast vägen är skogen glesare och här finns en mer öppna gräs- och ruderatmarker.

Åtgärdsförslag

- Glesa ut björkar och för att skapa mer öppna områden längs med grönytorna närmast Enhörnaleden.
- Lämna/tillskapa högstubbar och död ved i området.
- Mer lågintensiv skötsel av gräsytor och ruderatmarker.
- Senarelagd hävd/slätter av gräsytor och ruderatmarker för att gynna nektar- och pollenväxter. Utnyttja naturliga linje-element, t.ex. Lagmannsvägen för att skapa sammanhängande grönstråk.
- Naturvårdsgallringar i bryn – gallra fram blommande träd/lövträd.
- Utnyttja vägrenar längs med gång- och cykelväg, t.ex. genom att försena slätter, föreslå lågintensiv skötsel eller så in ängsflora.

Kunskapsunderlag till pollineringsplan för
Södertälje kommun
Slutversion
11 Januari 2019



Svagt samband mellan Ragnhildsborg och Grusåsens villabebyggelse

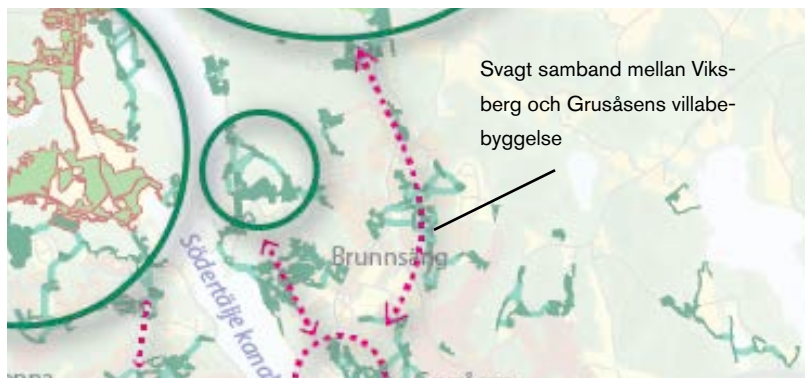


Det svaga sambandet består delvis av ett skogsområde på en höjd i norra delen och av villabebyggelse i de mer södra delarna. Genom området löper en väg.

Åtgärdsförslag

- Utnyttja sandiga platser i området och spara sydvända sandblottor.
- Anlägga artificiella boplatser i sandiga miljöer på strategiska platser.
- Lämna/tillskapa högstubbar och död ved i området.
- Utnyttja vägrenar längs med Ragnhildsborgsvägen för att på så sätt skapa ett sammanbindande stråk, t.ex. genom att försena slätter, föreslå lågintensiv skötsel eller så in ängsflora.
- Naturvårdsgallringar i bryn – gallra fram blommande träd/lövträd.

Svagt samband mellan Viksberg och Grusåsens villabebyggelse



Avståndet är förhållandevis långt och längs med sambandet finns därför en rad olika naturtyper. Här finns flera mindre skogspartier med både löv- och barrträd. Längs med Birkavägen, som binder samman de båda områdena, finns flera öppna gräsmarker. Bebyggelsen varierar men består till största del av villabebyggelse med olika åldrar.



Åtgärdsförslag

- Mer lågintensiv skötsel av gräsytor och ruderatmarker längs med vägar.
- Senarelagd hävd/slätter av gräsytor och ruderatmarker, dels för att gynna nektar- och pollenväxter. Utnyttja naturliga linje-element t.ex. Mälarbadsvägen för att skapa sammanhängande grönstråk.
- Förstärk de stora öppna gräsytor vis punkthusen i Brunnsäng genom lågintensiv skötsel, eller senarelagd hävd/slätter av gräsytor, planteringar med perenner i delar av området som inte används i rekreativt syfte.
- Naturvårdsgällringar i bryn – gallra fram blommande träd/lövträd.

Strategiska livsmiljöer

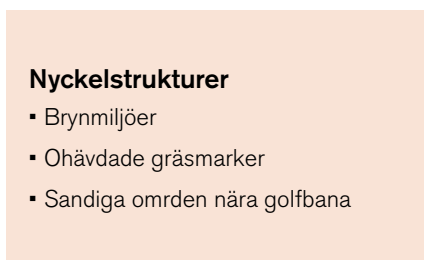
Skog och öppna gräsmarker väster om Geneta



Ruderatmarker mellan industriområde och golfbana med svag hävdintensitet. Stora delar av gräsmarkerna är trädbärande.

Åtgärdsförslag

- Eventuellt senarelagd hävd/slätter av gräsytor, dels för att gynna nektar- och pollenväxter och dels för att skapa bra livsmiljöer för vildbin. Till exempel längs med gång- och cykelväg vid Strängnäsavägen. Satsa på ett större område med blommande marker på förre detta golfbanan, tex en ängspark som besöksmål.
- Förstärk med perenna inhemska växter på strategiska platser längs gång- och cykelväg.
- Anlägga artificiella boplatser i sandiga miljöer på strategiska platser.
- Skapa sandblottor i områden med sandig jordart.

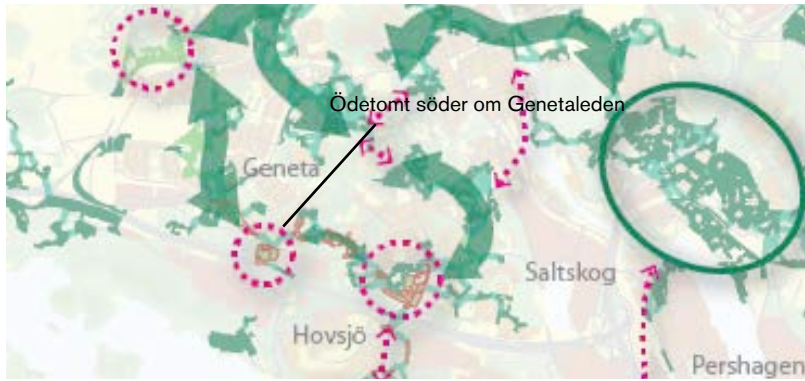


Nyckelstrukturer

- Brynmiljöer
- Ohävdade gräsmarker
- Sandiga områden nära golfbana



Ödetomt söder om Genetaleden



Området är idag en byggarbetsplats med pågående markpreparering. Området är beläget mellan ett skogsparti och ett industriområde söder om Genetaleden.

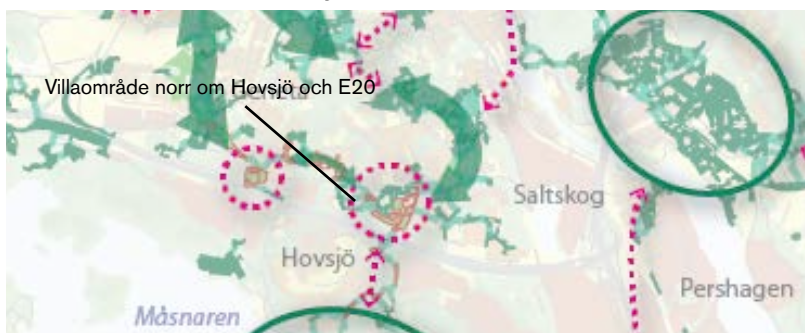
Åtgärdsförslag

- Förstärk med perenna inhemska växter på strategiska platser, gärna så att de har en sammanbindande funktion med närliggande livsmiljöer.
- Vid plantering av träd i ny bebyggelse, tänk på att använda typer som finns i den inhemska floran. Förstärk gärna med blommande och bärande träd.
- De gräsmattor som planeras bör ha senarelagd hävd/slåtter, dels för att gynna nektar- och pollenväxter och dels för att skapa bra livsmiljöer för vildbin.
- I den nya bebyggda miljön kan outnyttjade ytor såsom, väggar och tak användas för att tillföra strukturer som gynnar pollinatörer. Här kan vegetationsväggar och vegetationstak anläggas.
- Tillskapa sandblottor och bygg artificiella boplatser.

Kunskapsunderlag till pollineringsplan för
Södertälje kommun
Slutversion
11 Januari 2019



Villaområde norr om Hovsjö och E20



Området utgörs av lummiga villakvarter med stor andel grönska i äldre uppvuxna trädgårdar med många bärande träd och buskar.

Åtgärdsförslag

- Senarelagd hävd/slåtter av gräsytor och ruderatmarker, dels för att gynna nektar- och pollenväxter.
- Lämna kvar högstubbar och borra hål när träd fälls.
- Utbilda och informera de som villaägare om pollinatörvänliga nektar- och pollenväxter. Kommunen kan ta fram faktablad/inspirationsblad till villaägare och bostadsrättsföreningar.
- Mer lågintensiv skötsel, eller senarelagd hävd/slåtter av gräsytor i parker eller längs med vägrenar, dels för att gynna nektar- och pollenväxter och dels för att skapa bra livsmiljöer för vildbin.

Nyckelstrukturer

- Bärande träd och buskar
- Gamla träd
- Rabatter med perenner

Nyckelstrukturer

- Bärande träd och buskar
- Solexponerade gamla träd
- Rabatter med perenner
- Lindallé
- Mer eller mindre hävdade gräsytor och ruderatmarke

Grusåsens villaområde



Området består av lummiga villakvarter med stor andel grönska. I norra delen av området finns en kyrkogård

Åtgärdsförslag

- Mer lågintensiv skötsel av gräsytor och ruderatmarker.
- Senarelagd hävd/slätter av gräsytor och ruderatmarker, dels för att gynna nektar- och pollenväxter. Utnyttja naturliga linje-element.
- Lämna kvar högstubbar och borra hål när träd faller.
- Utbilda och informera de som villaägare om pollinatörvänliga nektar- och pollenväxter. Kommunen kan ta fram faktablad/inspirationsblad till villaägare och bostadsrättsföreningar.
- Bevara gamla träd och bärande buskar och träd.
- Skapa stegrande och varierande rabatter i parker, med lägre växter i framkant, och högre längst bak.

Spridningsstråk i tätort



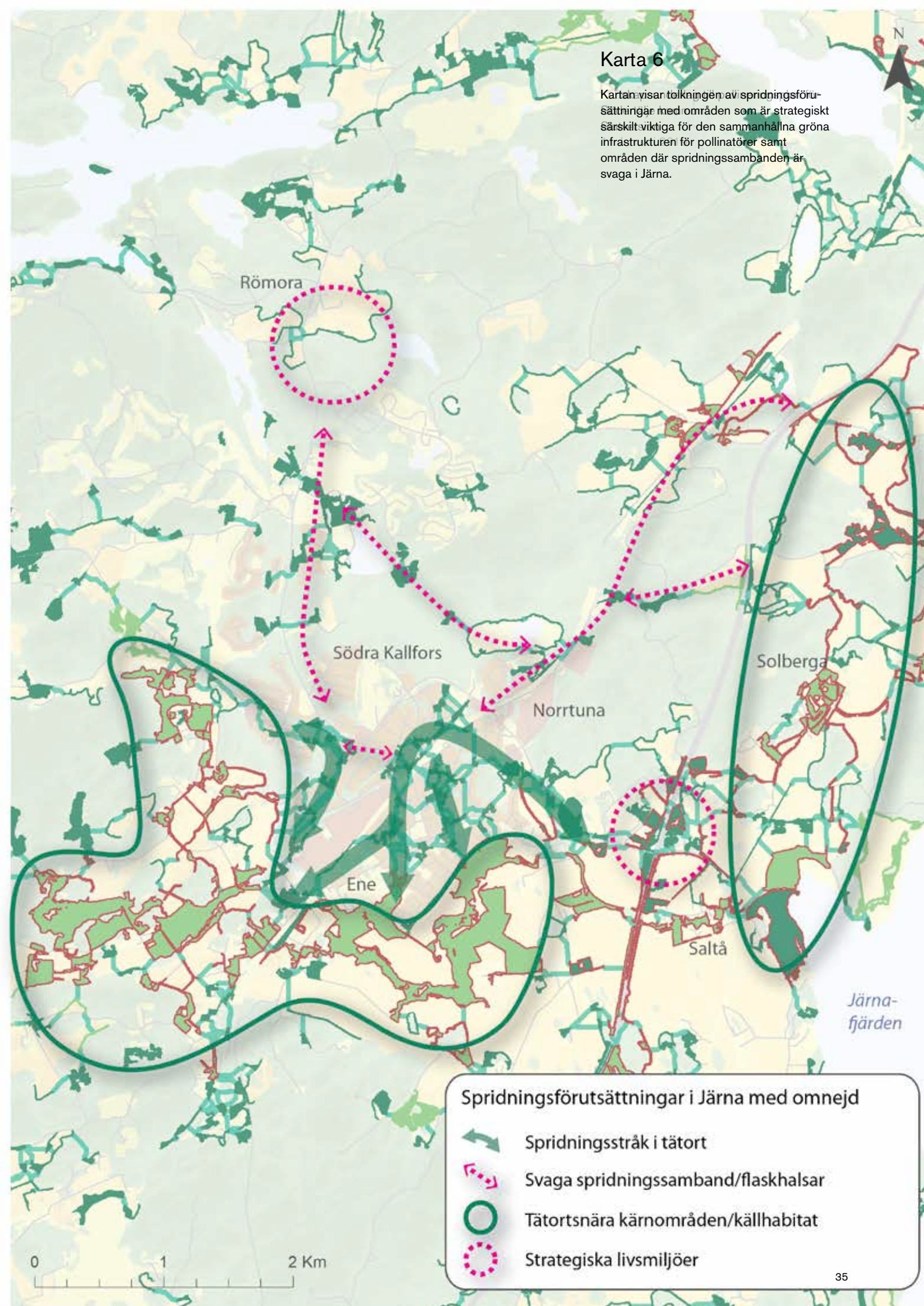
De spridningsstråk som finns i tätorten syns som gröna pilar i karta 4. Inom tätorten finns förhållandevis god konnektivitet mellan livsmiljöer. Dessa är dock jämfört med strukturer utanför tätorten relativt små till ytan. Det finns möjligheter att förstärka nätverket med både nordsydliga och östvästliga spridningsstråk. För att identifiera strategiska lägen för sådana förstärkningar kan karta 4 med ett maximalt spridningsavstånd om 750 användas.

Den viktigaste åtgärden längs med spridningsstråk som bedöms som starka är att bevara dessas funktion och undvika fragmentering, att undvika att ta grönområde i anspråk för annat/exploatering.

Ett strategiskt stråk som kan skapa multifunktionella miljöer och ett "naturligt" stråk genom staden är Södertälje kanal. Parkmiljöer här med strukturer som gynnar pollinatörer ger förutsättningar för både rekreation samtidigt som det skapar ett "naturligt" stråk som binder samman livsmiljöer och överbygger barriärer inom tätorten.

Karta 6

Kartan visar tolkningen av spridningsförutsättningar med områden som är strategiskt särskilt viktiga för den sammanhållna gröna infrastrukturen för pollinatörer samt områden där spridningssambanden är svaga i Järna.



Spridningsförutsättningar i Järna med omnejd

-  Spridningsstråk i tätort
-  Svaga spridningssamband/flaskhalsar
-  Tätortsnära kärnområden/källhabitat
-  Strategiska livsmiljöer

0 1 2 Km

Järna

Kartan visar på en tydliga koncentration av värdekärnor/källhabitat i de södra, och till viss del östra och västra delarna av området. Moraåns värdekärna har flera spridningsstråk som kopplar ihop denna med Järna tätort. Denna värdekärna är på flera ställen sammanbunden med den mer östligt belägna värdekärnan, men är också fragmenterad på grund av E4:an som löper i nordsydlig riktning genom området. Just vid avfarten till Järna från E4:an syns en viktig stepping stone med trädbärande gräsmarker som binder samman mer östliga värdekärnor med Järna tätort och mer sydvästligt belägna värdekärnor.

I den östra delen av tätorten finns en till synes väl sammankopplad grön infrastruktur med flera spridningsstråk som tillsammans bildar en väl sammanbundet nätverk. I västra delarna är nätverket inte lika väl sammanbundet vilket beror på mer utspridda livsmiljöer samt ett större sammanhängande industriområde i sydvästra delen av samhället. Här syns ett svagt spridningssamband längs med Turingevägen.

Från Järna och norrut tycks spridningsförutsättningarna för pollinatörer vara sämre. Svaga samband syns längs med Tvetavägen och stambanan norrut och där emellan. Längs med Tvetavägen syns också ett område som fallit ut som viktig stepping stone för att binda samman livsmiljöer i södra delen av området med mer nordligt belägna områden.

Tydliga barriärer i området är E4:an som löper i nord-sydlig riktning öster om Järna. Även områden med stor andel hårdgjordyta, såsom industriområdet i sydvästra delarna av samhället utgör till viss del barriärer mellan tätorten och värdekärnor. Centralt i tätorten utgör det breda spårområdet med tillhörande bullerstaket en barriär i nordsydlig riktning. En annan tydlig spridningsbarriär i landskapet är det sammanhängande område med produktionsskog norr om Järna, som försvagar spridningsförutsättningarna mellan Södertälje och Järna.

Tätortsnära kärnområden/källhabitat

Jordbrukslandskap kring Solberga by

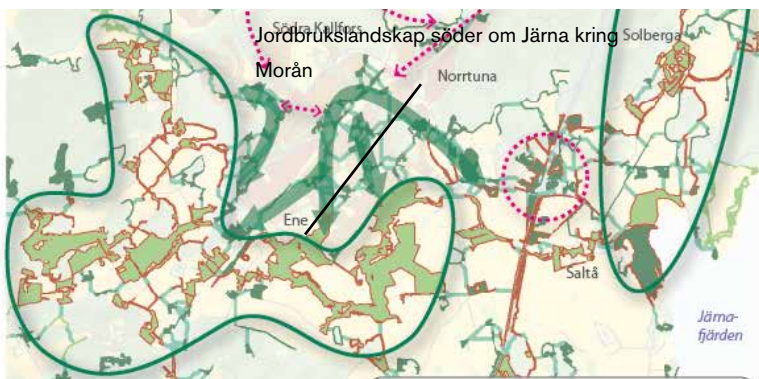


Området består av ett varierande, mosaikartat och böljande jordbrukslandskap beläget nära kusten. I den mer kuperade terrängen finns skogspartier. Området visar spår av ett äldre godslandskap med flera alléer och skogspartier med ädellövträd.

Åtgärdsförslag

- Förstärk kopplingar till mer tätortsnära värdekärnor och spridningsstråk. Två idag svaga samband som kan utnyttjas är de utmed västra stambanan, men även kopplingen mellan Järna och södra delen av landskapet kan stärkas.
- Så in värdefull flora/grödor för pollinering på kantzoner längs i jordbruksmark.
- Skicka ut informationsblad om pollinerings fördelar till jordbrukare.

Jordbrukslandskap söder om Järna kring Moraån



Småskalig jordbruksmark längs med Moraåns dalgång. De östra delarna av området har en mer storskalig karaktär och innehåller Moraåns dalgång naturreservat med naturbetesmarker. De östra delarna av områden består av skog med fickor av öppna betesmarker.

Åtgärdsförslag

- Se till så att befintliga kopplingar till tätorten är funktionella och sammanhängande. Detta gäller främst Villaområde vid Floravägen och ruderatmarker längs med Snickarevägen.
- Lågintensiv skötsel i områden där kommunen har rådighet, så in ängsflora på grönområden, naturvårdsanpassad gallring längs med skogsbryn.

Kunskapsunderlag till pollineringsplan för
Södertälje kommun
Slutversion
11 Januari 2019

Nyckelstrukturer

- Skogsbryn – Ädellövskog
- Alléer
- Öppna diken
- Åkerholmar



Nyckelstrukturer

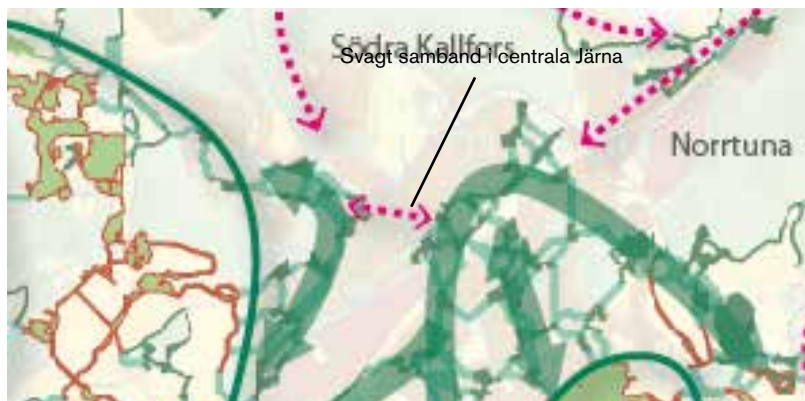
- Sandblottor i sydläge
- Betesmarker
- Åkerholmar
- Skogsbryn – Ädellövskog
- Villaträdgårdar och gårdsmiljöer med bärande träd.
- Rikligt med sälg i dalgången närmast ån.





Svaga spridningssamband/flaskhalsar

Svagt samband i centrala Järna



Det svaga sambandet går från centrala delar av Järna, över järnvägsområdet och vidare väster ut. Stråket är ett potentiellt strategiskt område för att koppla ihop de västra och östra delarna av Järna, och överbygga barriären som banområdet utgör.

Åtgärdsförslag

- Mer lågintensiv skötsel skötsel av gräsytor och ruderatmarker.
- Senarelagd hävd/slätter av gräsytor och ruderatmarker för att gynna nektar- och pollenväxter. Utnyttja naturliga linje-element längs med Turingevägen.
- Utbilda och informera de som villaägare om pollinatörvänliga nektar- och pollenväxter.
- Skapa stegrande och varierande rabatter i parker.
- Tillför sand och artificiella boplatser vid vallar längs med väg.
- Förstärk med perenna inhemska växter på strategiska platser längs gång- och cykelväg. Detta är särskilt strategiskt längs med vägsträckningar som saknar strukturer, t.ex. bron över järnvägen eller skogsdominerade väggenar.
- Naturvårdsgällringar i bryn – gallra fram blommande träd/lövträd.

Åtgärdsförslag

- Utnyttja befintliga strukturer såsom järnväg, vägar och kraftledningsgator. Längs med dessa strukturer kan lågintensiv skötsel skötsel, eller senarelagd hävd/slätter av gräsytor i föreslås för att gynna nektar- och pollenväxter och dels för att skapa bra livsmiljöer för vildbin.
- Tillför sandiga och grusiga miljöer längs med banvallar för att skapa boplatser.
- Anlägga artificiella boplatser i tillskapade sandiga miljöer.
- Lämna/tillskapa högstubbar och död ved i skogsområden.
- Naturvårdsgällringar i bryn – gallra fram blommande träd/lövträd.

Svagt samband längs med västra stambanan



Området utgör ett svagt samband genom de nordöstra delarna av Järna och vidare norrut genom ett skogslandskap. Sambandet har potential att binda samman mer nordligt belägna jordbruksområden med tätorten, t.ex. jordbrukslandskapet kring Solberga by.

Svagt samband längs med Tvetavägen



Det svaga sambandet löper längs med Tvetavägen, dels genom skogsområden och dels genom villabebyggelse. I de norra delarna, mot jordbrukslandskapet kring Römora, tätnar skogen.

Åtgärdsförslag

- Mer lågintensivskötsel skötsel av gräsytor och ruderatmarker.
- Senarelagd hävd/slåtter av gräsytor och ruderatmarker för att gynna nektar- och pollenväxter. Utnyttja naturliga linjeelement längs med Tvetavägen.
- Lämna kvar högstubbar i skogsområden.
- Längs med stråket, eller just intill finns en golfbana med flera potentiellt viktiga strukturer för pollinatörer. Dessa kan förstärkas med information om skötsel, och föreslå iden om en pollineringscertifierad golfbana för ägarna.
- Skogen är till stor del tät i de mer tätortsnära områdena vilket har till följd att många områden saknar solinstrålning. Skogen skulle kunna glesas ut för att skapa bättre förutsättningar för pollinatörer.
- Bland in mer ädellövträd i skogsområden.
- Naturvårdsgällringar i bryn – gallra fram blommande träd/lövträd.

Strategiska livsmiljöer

Jordbrukslandskap kring Römora



Området utgör ett isolerat jordbruksområde omgivet av skog. Området har ett strategiskt läge för att binda samman jordbrukslandskapen mellan Södertälje och Järna. Ur detta perspektiv utgör framförallt den i landskapet dominerande produktionsskogen en barriär.

Kunskapsunderlag till pollineringsplan för
Södertälje kommun
Slutversion
11 Januari 2019



Åtgärdsförslag

- Mer lågintensiv skötsel, eller senarelagd hävd/slåtter längs med vägrenar, dels för att gynna nektar- och pollenväxter och dels för att skapa bra livsmiljöer för vildbin.
- Stärk svaga samband i både nordlig och sydlig riktning.
- Blanda in mer ädellövträd i sydvända brynmiljöer.
- Kraftledningsgator i skogsmiljöer kan utgöra "naturliga" stråk som binder samman viktiga värdekärnor för pollinatörer.

Nyckelstrukturer

- Skogsbryn – Ädellövskog
- Äldre träd
- Sandig mark



Trafikplats Järna



Området består främst av trädbärande hävdad gräsmark av gräsmattekaraktär. Det ligger mellan påfarter och motorväg och är på så sätt helt omgivet av vägstrukturer.

Åtgärdsförslag

- Mer lågintensiv skötsel av gräsytor och ruderalmarker.
- Senarelagd hävd/slåtter av gräsytor och ruderalmarker för att gynna nektar- och pollenväxter.
- Tillskapa sandblottor i sandiga områden.
- Lämna död ved.
- Koppla samman strukturer på vars en sida av motorvägen genom att leda insekter under denna med hjälp av perenna rabatter alternativt gräsmarker med lågintensiv skötsel och senarelagd slåtter.
- Förstärk det potentiella spridningsstråket under motorvägen genom att tillföra sandiga strukturer och artificiella boplatser.



Spridningsstråk i Tätort



Inom Järna tätort finns flera spridningsstråk. Konnektiviteten tycks generellt bättre i de östra delarna av tätorten. Spridningsstråken i östra delarna är också tydligare sammankopplade med tätortsnära värdekärnor. Av denna anledning är förstärkningar i östvästlig riktning genom tätorten att föredra framför nordsydliga. För att identifiera strategiska lägen för sådana förstärkningar det maximala spridningsavståndet på 750 m användas.

Också i Järna är fragmentering av befintliga strukturer ett potentiellt hot. Grönområden bör inte tas i anspråk för annat/exploatering, dessa bör snarare utvecklas och förstärkas.

Slutsatser

De ekologiska spridningssamband som presenteras i denna rapport (och som även levereras som GIS-filer) kan fungera som stöd för beslut kring restaurering och skötsel av naturmiljöer. De kan också utgöra en bas för att planera för förvaltning av kommunens gröna infrastruktur, och för strategiska beslut kring bebyggelseutveckling och kompensering av naturvärden.

Ett spridningssamband ger en bild av vilka delar av landskapet som olika organismgrupper utnyttjar. Det indikerar också i vilken utsträckning landskapets habitat är sammankopplade, beroende på organismers spridningsförmåga, och ger alltså en bild av en viss biotops funktionella konnektivitet över landskapet, vilket är en av förutsättningarna för att upprätthålla kommunens biologiska mångfald.

Resultaten av spridningsanalyser av valda biotoper och organismgruppen pollinatörer från Södertälje kommun visar att stora delar av kommunen sannolikt har goda förutsättningar för att upprätthålla en hög biologisk mångfald av pollinatörer men att det finns områden med brist på tillgängligt habitat och konnektivitet. Eftersom sambanden är analyserade för olika spridningsavstånd, kan resultaten för de längre avstånden indikera var det finns potential för restaurering eller andra insatser för att återskapa habitat och stärka nätverken.

Nätverksanalyserna

Analyserna för både 750 respektive 250 m visar att en del områden inte är inkluderade i sambandet. Det som i analysen ser ut som områden "tomma" på habitat och spridningsvägar domineras av skogsmark. De organismer som är fokusgrupp i denna analys är främst kopplade till det öppna landskapet, men det finns även skogslevande arter och det kan också finnas mindre strukturer genom skogsbygden som t ex skogsbryn mot vägar, vägrenar, kraftledningsgator, ängsflora i skogen på torrare marker och död ved som kan fungera som livsmiljöer och/eller spridningsstrukturer. I det öppna odlingslandskapet finns förutom åkrar ofta linjära obrukade element och andra strukturer som till exempel åkerrenar, vägrenar och öppna diken som kan fungera som både livsmiljöer och spridningsvägar för ett flertal pollinatörer. Det underlag som analyserna bygger på har inte den detaljeringsgraden och innehåller därför inte sådan struktur.

Vidare arbete

Ett möjligt sätt att arbeta vidare med resultatet av analyserna kan vara att undersöka huruvida områden som är särskilt viktiga för konnektivitet inom nätverket kan få skyddsstatus, som antingen biotopskyddsområde, naturminne eller naturreservat. Det kan i samband med detta behövas en validering av resultatet, där insekter inventeras i de olika strategiskt utpekade områdena.

För att ytterligare stärka underlaget inom tätorten skulle en analys som identifierar lämpliga mindre livsmiljöer, som inte syns i biotopdatabasen, vara en bra komplement till resultatet i denna rapport. Detta kan sedan användas för att ta fram mer lokala pollineringsplaner i t.ex. naturreservat, parker, kommunal jordbruksmark eller utpekade svaga samband.

Det är också viktigt att ta fram någon form av riktlinjer för hur nätverkets utpekade områden behandlas om eller när exploatering inom eller i närheten av dessa är aktuellt. Det är viktigt att komma ihåg att inför exploatering inom ett mindre område måste området undersökas noggrant i fält. Det räcker alltså inte att förlita sig på resultatet av det här arbetet. Hela studieområdet har inte besökts och inte undersökts på den detaljeringsnivå som krävs. Det är därför också viktigt att det finns riktlinjer kopplade till den pollineringsplan som tas fram, och att dessa beaktas i ett tidigt skede av planprocessen.

För att sprida kunskapen om pollinatörer till befolkningen är det viktigt att använda rätt kanaler för marknadsföring av Södertälje kommuns varumärke. Ett exempel på en stad som arbetat strategiskt med pollinering och marknadsföring av detta är Oslo. De har bland annat arbetat aktivt med att skapa "humlemotorvägar", det vill säga spridningskorridorer genom staden med pollenstationer var 250 meter. Ett annat sätt för att profilera Södertälje som en "pollinatörvänlig" stad kan vara att sätta upp skyltar med specifik grafisk profil, t.ex. en humla eller fjäril på valda ställen och länka till kommunens hemsida. Ett ytterligare förslag är att ta fram informationsblad till markägare, skogsägare och stora verksamheter exempelvis Skania, Astra, Trafikverket, Vägverket, för att göra dessa aktörer medvetna om pollineringsroll i samhället, och för att visa hur viktigt det är att skapa en funktionell grönstruktur.

För inspiration i arbetet med förstärkningsåtgärder för pollinering inom tätorterna ser vi också ett behov av illustrationer kopplade till åtgärdsförslagen. Detta kan ge tips i samband med ny bebyggelse och anläggandet av gång- och cykelstråk, samt även kring hur det går att arbeta med att förbättra befintliga stråk, parker och grönytor utifrån ett pollineringsperspektiv.

Referenser

Kunskapsunderlag till pollineringsplan för
Södertälje kommun
Slutversion
11 Januari 2019

Benton, T (2006) *Bumblebees*. Collins New Naturalist Library.

Ahrné, K. (2008) 'Local Management and Landscape Effects on Diversity of Bees , Wasps and Birds in Urban Green Areas', Doctoral thesis. SLU, Uppsala, No. 2008:4.

Ahrné, K., Bengtsson, J. and Elmqvist, T. (2009) 'Bumble bees (*Bombus* spp) along a gradient of increasing urbanization', *Plos One*, 4(5), p. e5574.

Andersson, G. K. S., Rundlöf, M. and Smith, H. G. (2012) 'Organic Farming Improves Pollination Success in Strawberries', *PLoS ONE*, 7(2).

Bartsch, H. (2009). *Tvåvingar: Diptera: Erisalinae och Microdantinae (klotband)*. Artdatabanken SLU.

Bengtsson, J. et al. (2003) 'Reserves , Resilience and Dynamic Landscapes', 32(6), pp. 389–396.

Benton, T. (2006) *Bumblebees*. Collins New Naturalist Library.

Biesmeijer, J. C. et al. (2006) 'Parallel Declines in Pollinators and Insect-Pollinated Plants in Britain and the Netherlands', *Science*, 313(5785), pp. 351–354.

Bommarco, R. et al. (2012) 'Drastic historic shifts in bumble-bee community composition in Sweden', *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279(1727), pp. 309–315. doi: 10.1098/rspb.2011.0647.

Borgström, P., Ahrné, K. and Johansson, N. (2018) *Pollinatörer och pollinering i Sverige - värden, förutsättningar och påverkansfaktorer*.

Cederberg, B., Pettersson, M. W. and Nilsson, L. A. (2006) *Slutrapport Svenska Vildbiprojektet 2002-2005. Restaurering av en Ekologisk Nyckelresurs. Svenska Vildbiprojektet, ArtDatabanken, SLU & Avdelningen för Växtekologi, Uppsala Universitet*.

Clough, Y. et al. (2007) 'Alpha and beta diversity of arthropods and plants in organically and conventionally managed wheat fields', *Journal of Applied Ecology*, 44(4), pp. 804–812. doi: 10.1111/j.1365-2664.2007.01294.x.

Dreier, S. et al. (2014) 'Fine-scale spatial genetic structure of common and declining bumble bees across an agricultural landscape', *Molecular Ecology*, 23(14), pp. 3384–3395. doi: 10.1111/mec.12823.

Dänhardt, J., Hedlund, Birkhofer, K., et al., 2013. *Ekosystemtjänster i det Skånska jordbrukslandskapet*. Lunds universitet

Ekroos, J., Piha, M. and Tiainen, J. (2008) 'Role of organic and conventional field boundaries on boreal bumblebees and butterflies', *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 124(3–4), pp. 155–159. doi: 10.1016/j.agee.2007.09.003.

Ekroos, J., Rundlöf, M. and Smith, H. G. (2013) 'Trait-dependent responses of flower-visiting insects to distance to semi-natural grasslands and landscape heterogeneity', *Landscape Ecology*, 28(7), pp. 1283–1292. doi: 10.1007/s10980-013-9864-2.

Goulson, D. et al. (2002) 'Colony growth of the bumblebee, *Bombus terrestris*, in improved and conventional agricultural and suburban habitats', *Oecologia*, 130(2), pp. 267–273. doi: 10.1007/s004420100803.

Goulson, D. (2003) *Bumblebees their behavior and ecology*.

Greenleaf, S. S. et al. (2007) 'Bee foraging ranges and their relationship to body size', pp. 589–596. doi: 10.1007/s00442-007-0752-9.

Greenleaf, S. S. and Kremen, C. (2006) 'Wild bee species increase tomato production and respond differently to surrounding land use in Northern California', *Biological Conservation*, 133(1), pp. 81–87. doi: 10.1016/j.biocon.2006.05.025.

IPBES (2016) 75 Edited by H. T. S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, Ngo. Bonn, Germany: Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

Jauker, F., Diekötter, T., Schwarzbach, F., Wolters, V. (2009). Pollinator dispersal in an agricultural matrix: opposing responses of wild bees and hoverflies to landscape structure and distance from main habitat. *Landscape Ecol.* 24 (4), 547–555.

- Junker, M. and Schmitt, T. (2010) 'Demography, dispersal and movement pattern of *Euphydryas aurinia* (Lepidoptera: Nymphalidae) at the Iberian Peninsula: An alarming example in an increasingly fragmented landscape?', *Journal of Insect Conservation*, 14(3), pp. 237–246. doi: 10.1007/s10841-009-9250-1.
- Kalarus, K. et al. (2013) 'Within-patch mobility and flight morphology reflect resource use and dispersal potential in the dryad butterfly *Minois dryas*', *Journal of Insect Conservation*, 17(6), pp. 1221–1228. doi: 10.1007/s10841-013-9603-7.
- Kuussaari, M. et al. (2014) 'Higher mobility of butterflies than moths connected to habitat suitability and body size in a release experiment', *Ecology and Evolution*, 4(19), pp. 3800–3811. doi: 10.1002/ece3.1187.
- Leibold, M. A. et al. (2004) 'The metacommunity concept: a framework for multi-scale community ecology', *Ecology Letters*, 7(7), pp. 601–613. doi: 10.1111/j.1461-0248.2004.00608.x.
- Lepais, O. et al. (2010) 'Estimation of bumblebee queen dispersal distances using sibship reconstruction method', *Molecular Ecology*, 19(4), pp. 819–831. doi: 10.1111/j.1365-294X.2009.04500.x.
- Lindström, S.A.M., Herbertsson, L., Rundlöf, M., Smith, H.G. and Bommarco, R. 2016. Large-scale pollination experiment demonstrates the importance of insect pollination in winter oilseed rape. *Oecologia* 180: 1-11.
- Linkowski, W. et al. (2004) 'Nyskapande av livsmiljöer och aktiv spridning av vildbin', Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU, & Avdelningen för Växtekologi, Uppsala Universitet. Available at: <http://www2.sjv.se/download/18.51c5369e120aee363f080002060/1240306931228/vildbin+livsmiljöer.pdf>.
- Millenium Ecosystem Assessment (2005) 'Millenium Ecosystem Assessment'. World Resource Institute.
- Öckinger, E. et al. (2012) 'Landscape matrix modifies richness of plants and insects in grassland fragments', *Ecography*, 35(3), pp. 259–267. doi: 10.1111/j.1600-0587.2011.06870.x.
- Persson, A. S. (2005) 'Strategier, åtgärder och uppföljningsmetoder till stöd för pollinerande insekter i stadsmiljö'. Rapport framtagen 2012 som del i projektet Samverkan kring pollinatörer och ekosystemtjänster, med stöd av LONA - Lokala Naturvårds-satsningen.
- Persson, A. S. et al. (2015) 'Bumble bees show trait-dependent vulnerability to landscape simplification', *Biodiversity and Conservation*, 24(14), pp. 3469–3489. doi: 10.1007/s10531-015-1008-3.
- Redhead, J. W. et al. (2016) 'Effects of habitat composition and landscape structure on worker foraging distances of five bumble bee species', *Ecological Applications*, 26(3), pp. 726–739. doi: 10.1890/15-0546/supinfo.
- Samnegård, U., Persson, A. S. and Smith, H. G. (2011) 'Gardens benefit bees and enhance pollination in intensively managed farmland', *Biological Conservation*, 144(11), pp. 2602–2606. doi: 10.1016/j.biocon.2011.07.008.
- Sandström, J. et al. (2015) Tillstånd och trender för arter och deras livsmiljöer – rödlistade arter i Sverige 2015.
- Santiago, S., Pascual-Hortal, L. (2007). Integrating landscape connectivity in broad-scale forest planning through a new graph-based habitat availability methodology: application to capercaillie (*Tetrao urogallus*) in Catalonia (NE Spain). *Eur J Forest Res.* 127. pp 23-31.
- Saura, S. & Torné, J. (2012) Conefor 2.6 user manual (April 2012). Universidad Politécnica de Madrid. Available at www.conefor.org
- Sjödín, N. E., Bengtsson, J. and Ekblom, B. (2008) 'The influence of grazing intensity and landscape composition on the diversity and abundance of flower-visiting insects', *Journal of Applied Ecology*, 45(3), pp. 763–772. doi: 10.1111/j.1365-2664.2007.01443.x.
- Stokstad, E. (2007) 'The case of the empty hives', *Science*, pp. 970–972. doi: 10.1126/science.316.5827.970.
- Tscharntke, T., Gathmann, A. and Steffan-Dewenter, I. (1998a) 'Bioindication Using Trap-Nesting Bees and Wasps and Their Natural Enemies : Community Structure and Interactions', *Journal of Applied Ecology*, 35(5), pp. 708–719.

Tscharntke, T., Gathmann, A. and Steffan-Dewenter, I. (1998b) 'Bioindication Using Trap-Nesting Bees and Wasps and Their Natural Enemies: Community Structure and Interactions', pp. 708–719.

Winfree, R. et al. (2008) 'Wild bee pollinators provide the majority of crop visitation across land-use gradients in New Jersey and Pennsylvania, USA', *Journal of Applied Ecology*, 45(3), pp. 793–802. doi: 10.1111/j.1365-2664.2007.01418.x.

Kunskapsunderlag till pollineringsplan för
Södertälje kommun
Slutversion
11 Januari 2019

Bilaga 1 – Teknisk metodbeskrivning

Den tekniska metodbeskrivningen är uppdelad i två huvuddelar: Arbetsgång och Osäkerheter i analyserna. Dessa är uppdelade i olika delmoment.

1. Kartering av livsmiljöer och habitat för vildbin
2. Modellkonstruktion av det mellanliggande landskapet
3. Genomförande och tolkning av nätverksanalys

Beskrivningen av osäkerheter i analyserna är därefter uppdelad i tre viktiga delmoment:

4. Styrkor och svagheter i dataunderlag
5. Osäkerheter om modellart (habitat och spridningsmöjligheter)
6. Osäkerheter i metodik och erhållna resultat

Arbetsgång

Kartering av livsmiljöer och urval av habitat för vildbin

Som underlag för urvalet har en första version av biotopdatabas över Södertälje kommun använts. Biotopdatabasen är i dagsläget inte komplett då vissa tolkningssteg ännu inte är genomförda.

Urvalet av objekt i Biotopdatabasen (totalt 73 516 objekt) baseras i huvudsak på de möjliga vildbihabitat som tagits fram inom ramen för det Svenska Vildbiprojektet, SLU. Habitaterna är indelade i; *Naturpräglade habitat (HNPH)*, *Vildbihabitat i odlingslandskapet (HODL)* eller *Övriga människoskapade miljöer (HÖMM)* (Tabell 1, efter Linkowski *et al.*, (2004)).

Övriga objekt, som inte klassas som habitat klassifieras som *Icke Habitat Urban Struktur (IHUS)*, *Icke Habitat, bland annat Urban Grönstruktur gräsmattakaraktär och grå karaktär, samt Åker (IHUGÅ)*, *Icke Habitat Vatten (IHV)* och *Icke Habitat Skog (IHS)*. Ett litet antal objekt i *Biotopdatabasen* saknar klassning och är mindre än minsta karteringsenhet och har därför lämnats utan klassningen i karteringen.

Urvalet av biotoper i den här karteringen görs i huvudsak baserat på Biotopdatabasens attribut "Biotop" och "Markanvändning". I ett första steg valdes områden ut baserat på Biotop. *Se bilaga 3 för att se hur habitatindelning kopplar till olika biotoper.*

För ett urval av objekten i Biotopdatabasen (huvudsakligen för huvudklassen *Urban Grönstruktur*) gjordes ett andra urval baserat på markanvändning, i syfte att välja klassa områden med markanvändningar som ansågs vara allmänt negativa för områdets sannolikhet att gynna förekomsten av pollinatörer. Exempelvis, i klassen *Urban Grönstruktur* (trädkaraktär) och *Urban Grönstruktur* (potentiellt lummig karaktär) valdes objekt med markanvändningsklasser som pågående exploatering, område med tät bebyggelse, vägsida, slänt mot åker bort och klassades istället som icke-habitat.

Vad gäller klassning av potentiella habitat för vildbin i skog klassas endast hällmarker och ädellövskog som potentiella habitat i den här karteringen. Ytterligare skogshabitat skulle kunna vara aktuella (ex gles skog med utvecklat fältskikt) men detta går inte att urskilja givet underlaget. Även hyggen kan tillfälligt fungera som habitat, men detta endast i tidiga skeden av successionen och huruvida de koloniserar är rimligen beroende på landskapets sammansättning. Ingen brukad skog (huvudbiotop 800) klassas som vildbihabitat, då den här typen av miljöer generellt är för täta, eller saknar ett väl utvecklat fältskikt.

Skogsbryn (brynmiljöer i anslutning till öppen mark, här definierat som en zon på 10 meter från kanten mellan öppen mark och in i skogen.) har vi tagit fram med utgångspunkt i biotopkartans huvudklasser för skog dvs (600 Trädklädd mark (Terr-semiakv) samt öppen mark (300 Odlingsmark och 400 Öppen Terr-semiakv mark, med undantag för biotoperna 460 och 470 som är fuktiga miljöer). Undantaget för biotopen

609 Störd mark under trädmask och 698 Ej trädklädd mark under trädmask, då dessa inte utgör skog i egentlig bemärkelse.

Inom biotopkartans klass ”Åker och vallodling” rymms ett spann av olika biotoper som inte går att separera. Endast permanenta gräsmarker (samt träda men den är tillfällig) är tillräckligt ostörda och blommande för att räknas som habitat. Då dessa habitat inte går att urskilja ur klassen har hela klassen definierats som icke-habitat. Däremot utgör kantzoner runt objekten generellt sett permanenta strukturer. Avgränsningen av kantzonsobjekt gjordes med utgångspunkt från avgränsningen av objekt i klassen Åker och vallodling och omfattar gränsen med en 1,5 m zon innanför respektive utanför objektets kant.

Data

Nedan listas de underlag som använts i analysen.

Biotopdatabasen etapp 1: För urval av habitat för vildbin.
Terrängkartan: som delunderlag i analysen för att at fram skogsbryn.
Fastighetskartan: För visualisering.

Kompletterande fältbesök

Under hösten 2018 genomfördes ett fältbesök i analysområdet i syfte att dels validera de livsmiljöer som valts ut och de analysresultat som erhållits från nätverksanalysen. Fältbesöket hade även till syfte att övergripigt identifiera potentiella åtgärder för att stärka förutsättningarna för pollinering i respektive område.

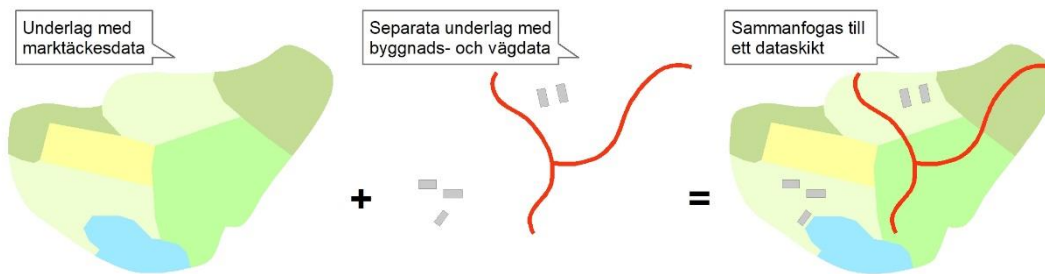
Modellkonstruktion av de mellanliggande landskapet

För att kunna genomföra spridningsanalyser behövs ett heltäckande dataskikt för det mellanliggande landskapet, som representerar analysområdets skilda landskapselement, både naturliga och antropogena. Det är på detta dataunderlag som vildbins potentiella förflyttning beräknas. Ett sådant dataskikt kan allmänt gå under flera namn, t.ex. motståndslager eller friktionsraster, men kommer framöver i metodbeskrivningen att benämnas som motståndslagret. Vanligtvis finns det inga befintliga dataunderlag som enskilt innehåller de landskapselement som behövs för motståndslagret, vilket i sin tur beror på vilka modellorganismer som studeras. Med modellorganism menas i sammanhanget att vi konstruerat spridningsmodellen utifrån ekologiska förutsättningar för vald artgrupp, t.ex. spridningsmöjligheter eller behov av olika livsmiljöer. Motståndslagret utformas generellt genom sammanfogning av flera dataunderlag, så även i detta fall. Som underlag till motståndslagret användes Fastighetskartan samt väg- och järnvägsdata från Trafikverkets NVDB databas. Väg- och Järnvägsdata har först omvandlats från linje- till ytskikt genom buffring, varav järnvägen buffrades med 7 m (ett värde som efter granskning mot ortofoto bedömdes lämpligt) och vägdata med den bredd som finns angiven i attributtabellen. För att skilja på olika strukturer i landskapet och tilldela dessa motstånd användes biotopdatabasen.

Sammanfogningen genomfördes utefter en förbestämd hierarki, med biotopdatabasens heltäckande marktäckesdata i botten på vilken järnvägar och vägar överlagrades (figur 1). Denna ordning medför att utbredningen av järnväg och vägar är överordnade övriga underlag.

När sammanfogningen slutförts, tilldelas varje yta ett värde som representerar modellorganismens ”kostnad” eller ”friktion” att förflytta över den typen av yta, varvid ett högre värde motsvarar en svårare förflyttning och ett lägre värde en lättare förflyttning. Motståndsvärdet anges generellt som friktion/kostnad per meter. Det lägsta värdet som anges är 1, vilket betyder att om modellorganismen enbart förflyttade sig över sådana ytor skulle den kunna förflytta sig samma sträcka som det angivna maximala spridningsavståndet. Förflyttning över ytor med värde 2 innebär dock en fördubbling av kostnaden/motståndet, vilket innebär en halvering av spridningssträckan, etc. Vilka

värden som tilldelas olika ytor baseras på den kunskap som finns om modellorganismernas förflyttningsförutsättningar, och väger in faktorer som modellorganismens vilja/ovilja att förflytta sig över olika marktyster (exempelvis vissa småfåglars ovilja att röra sig i bebyggda områden), men också faktorer som innebär risker vid förflyttning över vissa ytor (exempelvis påkörningsrisken vid förflyttning över vägar). De motståndsvärden som använts inom detta uppdrag specificeras per marktyst i Bilaga 4.



Figur 1 Schematisk bild för hur information från skilda dataunderlag sammanfogas till ett dataskikt som representerar det motståndslager som används i spridningsanalyserna. Marktäckesklassificerad data (i detta fall från Fastighetskartan) sammanfogas med data över byggnader och vägar för att all information skall återfinnas i ett dataskikt.

Slutprodukten av detta steg är ett dataskikt som innehåller den information som bedömts som nödvändig för att beräkna vildbins förflyttning genom landskapet, ett så kallat motståndslager. Vid användning av motståndslager i spridningsanalyserna beräknas ett effektivt spridningsavstånd mellan livsmiljöerna, det vill säga en sträcka som representerar den effektivaste eller ”billigaste” vägen mellan två livsmiljöer. Med detta tillvägagångssätt tar analysen hänsyn till hela landskapet vilket, jämfört med euklidiskt avstånd (fågelvägen), bedöms ge en bättre representation av de faktiska spridningsförutsättningarna i det landskap som studeras. Dessutom kan de erhållna resultaten bättre åskådliggöra var i landskapet spridningsförutsättningarna är goda, men också var det finns eventuella barriärer som försvårar eller helt hindrar spridning, och hur väl sammanbundna livsmiljöerna är för en specifik art. Information som i sin tur kan vara användbar vid framtida planeringsarbeten.

Genomförande och tolkning av nätverksanalys

I följande avsnitt beskrivs hur nätverksanalyserna genomfördes. För vildbin genomfördes två nätverksanalyser med individuell värdering av de potentiella livsmiljöernas (patcherna) betydelse för konnektiviteten.

Ekologisk konnektivitetsanalys med nätverksanalys

För nätverksanalyserna delades genomförandeprocessen upp i tre moment:

1. Utformning av ett habitatnätverk
2. Matematisk utvärdering av de ingående patcherna i habitatnätverket
3. Sammanställning och tolkning av resultat

Vid utformningen av habitatnätverket användes programvaran Graphab. Som ingående data användes ett dataskikt representerande de potentiella livsmiljöerna (patcherna) och ett dataskikt representerande kostnaden för fokusarten att röra sig över landskapet, dvs. motståndslagret. Graphab kräver att de ingående dataskikt skall vara i rasterformat, vilket medförde att dataskikten för livsmiljöer och motståndslagret, vilka var i vektorformat, behövde konverteras.

I Graphab kartlades därefter de mest konstandseffektiva länkarna mellan de potentiella livsmiljöerna, upp till ett fördefinierat avstånd/kostnad. I denna första del konstruerades länkar upp till ett avstånd av 750 m och 250 m. 750 m är ett överskattat spridningsavstånd för de flesta vildbin vars maximala spridningsavstånd mer troligen ligger närmare 300-600 m för de flesta arter (Linkowski, 2004). Men genom att

konstruera längre länkar erhålls mer information om landskapet som studeras. De längre länkarna kan exempelvis påvisa vart det skulle vara lämpligast att göra förstärkningsåtgärder för att förbättra konnektiviteten i landskapet.

Vid moment 2 gjordes en matematisk utvärdering av de ekologiska sambanden i habitatnätverket på patchnivå, vilket innebär att olika konnektivitetsindex beräknas för att belysa vilka potentiella livsmiljöer som är viktigast och var den primära spridningen genom landskapet är mer sannolik. Detta görs för alla modellorganismer och generellt för flera förbestämde spridningsavstånd. Dessa beräkningar gjordes i programvaran Conefor Sensinode 2.6 (Saura & Torné, 2009). Som ingående data används de potentiella livsmiljöerna (patcherna) med de enskilda objektens summerade värdering och det konstruerade länk–dataskiktet för både 250 m och 750 m. Det konnektivitetsindex som beräknades för varje enskild potentiell livsmiljö var *Betweenness Centrality* (BC), *Integral Index of Connectivity* (IIC) och *Generalized Betweenness Centrality* (BC(IIC)). Detta är det mest tidskrävande momentet med en tidsåtgång som exponentiellt korrelerar mot antalet patcher.

När resultaten från Conefor Sensinode erhållits inleddes moment tre. Resultaten består sammanlagt av sju kolumner med resultaten från olika beräkningar: dA, BC, dIIC, dIICintra, dIICflux, dIICconnec, dBC_ICC. Varav kolumnen dBC_ICC är den som representerar resultaten från beräkningen av *Generalized Betweenness Centrality* (BC(IIC)), vilket är det mått som representerar patchernas individuella ”betydelse” för nätverket. Patcher med ett högre värde är viktigare för konnektiviteten jämfört med en patch med ett lägre värde. De livsmiljöer med 10 % högst värde för dBC_IIC visas rapporten, i kartorna som visar resultatet från nätverksanalysen.

Därefter gjordes en sammanställning av resultaten för beräkningarna av landskapsindexet dIICconnec, vilket är det index som värderar patchernas rumsliga läge i nätverket, i relation till de andra patcherna. Resultaten från denna beräkning används som ett komplement till dBC(IIC) för att åskådliggöra vilka patcher som på grund av sitt strategiska läge är viktiga för att upprätthålla konnektiviteten i landskapet och utgör så kallade stepping stones. Även de livsmiljöer med 10 % högst värde som stepping stones visas i kartorna med resultat från nätverksanalysen.

Flertalet av de patcher som utgör viktiga ”stepping stones” (tillhörande klass 1 och 2) brukar generellt överlappa med patcher som även utgör de viktigaste och näst viktigaste livsmiljöerna (klass 1 och 2 av TOP_BCIIC), vilket indikerar att de utgör mycket viktiga livsmiljöer, både baserat på deras geografiska läge och/eller deras habitatkvalitet. De viktiga ”stepping stones” som inte tillhör de klass 1 och 2 av TOP_BCIIC är även de intressanta, då de utgör viktiga noder som enbart på grund av sitt geografiska läge upprätthåller den befintliga konnektiviteten i landskapet. Försvinner sådana patcher kan de ekologiska sambanden i landskapet förändras till det sämre. Därför kan även denna information vara användbar vid framtida planeringsarbete i landskapet och bistå med ökad kunskap om landskapets ekologiska konnektivitet. Att observera är dock att inga kartor gjorts för denna kategori, men uppgifterna finns i levererade GIS-filer.

Nätverksanalyserna användes därefter som underlag för att tolka ut de viktigaste strukturerna för det sammanhållna spridningsnätverket. Dessa strukturers funktion beskrivs mer ingående i rapporten.

Definition av spridningsförutsättningar för Vildbin

Vildbin är en förhållandevis bred artgrupp som valts som modellorganism för att representera pollinatörer. Med modellorganism menas i sammanhanget att vi konstruerat spridningsmodellen utifrån ekologiska förutsättningar för vald artgrupp, t.ex. spridningsmöjligheter eller behov av olika livsmiljöer. I analysen har pollinatörer, främst generalister såsom humlor och vissa solitära bin, samt vanliga arter av dagfjärilar använts som modellorganismer. Dessa är beroende ängsmarker, gårdsmiljöer eller andra örtrika strukturer för födosök, även brynmiljöer, alléer, åkerholmar är viktiga strukturer som tillsammans bidrar till att skapa ett mosaiklandskap med förutsättningar för mångfald.

Urvalet av habitat för vildbin finns specificerat i *bilaga 3*.

Värdering av livsmiljöer

Som värdefaktor av habitatskvalitet för vildbin har arean använts. Area hos livsmiljöer är en viktig faktor för att bedöma spridningsförutsättningar i landskapet och habitatet sinsemellan (Santiago & Pascual-Hortal, 2007).

Urval av spridningsförutsättningar

På grund av insekter flygförmåga bedömdes de förflytta sig relativt obehindrat över låg bebyggelse (vilket oftast representeras av villabebyggelse), gräsmarker, vatten och annan öppen mark, men med viss svårighet över åkermarker och hav samt genom lövskog. Genom barrskog bedömdes spridningsförutsättningarna som svår och än svårare genom tät bebyggelse. För vägar sattes ett motstånd som representerar trafiktätheten, där mindre vägar fick ett lägre motstånd och motorvägar fick ett högre motstånd. Detta värde är tänkt att representera den dödlighet som sandinsekterna utsätts för när de förflyttar sig över en sådan yta.

De motståndsvärden som använts finns specificerade i bilaga 4.

Osäkerheter i analyserna

Styrkor och svagheter i dataunderlag

Kvaliteten på resultatet av en spridningsanalys är, liksom andra analysmetoder, beroende av kvaliteten på det underlag som används i analysen.

Den biotopdatabas som använts i analyserna är inte komplett så till vida att senare steg i tolkningsschemat ännu inte genomförts. Detta medför viss osäkerhet vad gäller tolkningen av framförallt skog, men också öppna marker.

Urvalet i sig är också en svaghet. Modellen har en minsta karteringsenhet på 0.25 ha, vilket är en förhållandevis stor yta i en analys som behandlar pollinatörer eftersom dessa kan finna lämpliga habitat, både boplatser och födosöksområden i betydligt mindre områden, t.ex. sandblottor eller solitära hålträd. Således har potentiellt viktiga habitat utelämnats i analysen.

Osäkerheter om modellorganismer (habitat och spridningsmöjligheter)

Som tidigare nämnts är kvaliteten på data som använts i analysen avgörande för resultatets kvalitet. Detta är framförallt viktigt i det första steget när livsmiljöer för respektive art identifieras. Andra osäkerhetsfaktorer som bedöms påverka resultatet är tillgången på relevant och aktuell fakta om de ekologiska spridningsegenskaperna hos respektive vildbin som grupp. En osäkerhet är när analysen behandlar stora artgrupper bestående av flera arter med olika spridningsförutsättningar, både vad gäller spridningsavstånd och förmåga att röra sig genom olika naturtyper. Många arter inom gruppen sprider sig betydligt kortare än 750 m som använts som maximalt spridningsavstånd i Ekologigruppens analys. Andra arter sprider sig antagligen betydligt längre. Det ska tilläggas att det generellt finns kunskapsbrister om insekters spridningsförutsättningar och rörelsemönster.

Osäkerheter i metodik och erhållna resultat

Vid konnektivitetsanalyser i GIS konstrueras en modell där man med hjälp av matematiska algoritmer försöker åskådliggöra hur den modellorganism som studeras rör sig genom landskapet och vilka utpekade livsmiljöer som hänger ihop och vilka som ligger isolerade. Syftet med analyserna är att erhålla bättre kunskap om den gröna infrastrukturen, dess styrkor och svagheter. Vidare förhoppningar är att resultaten ska kunna användas som stöd vid exempelvis stadsplanering eller riktad skötsel etc. så att funktionell grön infrastruktur bibehålls eller förstärks. Att alltid ha i åtanke är dock att

det är just en modell, vilket inte ger en helt sann bild av verkligheten. Snarare ska resultaten tolkas som en utsaga för hur modellarterna rör sig genom landskapet och vilka livsmiljöer som är viktigare än andra. Modellen baseras på biotopdatan och den kunskap som finns om fokusarterna som studeras. Eventuella brister i de erhållna resultaten är därför direkt kopplade till bristerna i dessa underlag. Ju bättre kunskap som finns och ju bättre dataunderlag som kan användas, desto mer troligt att representativa resultat erhålls.

Bilaga 2 - Pedagogisk beskrivning av ekologisk konnektivitet enligt nätverksteori

För att skapa en ekologisk konnektivitetsanalys krävs dels att den som utför analysen definierar de områden mellan vilka konnektiviteten ska analyseras. Hur långt får det vara mellan dessa områden och får samband tecknas över vilken typ av mark som helst? Ekologigruppen arbetar med ekologisk konnektivitet med en nätverksteoriapproach, med det svenskutvecklade GIS-verktyget Graphab som ett viktigt redskap. För att räkna in skogsområdenas naturvärden som faktorer som påverkar hur funktionellt ett skogsområde är som livsmiljö för en modellart använder Ekologigruppen Conefor Sensinode.

Exempel på nätverksteori

Analyserna av spridningsnätverk är tekniskt komplicerade, och konceptet kring nätverksmodeller kan vara svårt att beskriva. En lättförståelig metafor för hur de tekniska verktygen identifierar de viktigaste områdena skulle till exempel kunna vara att likna de ekologiska spridningsnätverken vid Stockholms kollektivtrafik (se 2 nedan). De områden som utgör modellartens livsmiljö kan liknas vid stationer eller hållplatser i nätverket, och länkarna mellan stationerna är den väg som fordonet åker mellan hållplatserna.



Figur 2 - Linjekarta över Stockholms tunnelbanestationer från "www.tunnelbanekarta.se"

Den allra viktigaste hållplatsen ur ett nätverksperspektiv är T-Centralen, och om till exempel en olycka gör att tåg inte kan passera stationen så ger det stor påverkan på alla resor inom nätverket. Om olyckan istället sker på en tunnelbanestation långt ut i tunnelbanenätet, exempelvis Hässelby strand, så påverkar det de boende i just Hässelby strand men övriga delar av tunnelbanan kan fortsätta fungera som vanligt. För att ta det ytterligare ett steg, om olyckan istället sker på en busslinje utanför tunnelbanenätet så påverkar det inte tunnelbanetrafiken alls. För att vidareutveckla metaforen kring tunnelbanenätet som ett spridningsnätverk så finns vid varje hållplats och station en

varierande tillgång på varor och tjänster som gör dem olika attraktiva för människor att upprätthålla sig vid. Stationer med en stor tillgång på varor och tjänster räknas ur analysperspektiv som mer attraktiv, och tillgången på varor och tjänster motsvaras i den faktiska konnektivetsanalysen av naturvärdet hos modellartens olika livsmiljöer. En tunnelbanestation med en stor tillgång av varor och tjänster är mer attraktiv som livsmiljö och som miljö att röra sig till och från med hjälp av kollektivtrafiken.

Det finns även hållplatser utan tillgång på attraktiva varor och tjänster, men som kan vara viktiga som knutpunkter i kollektivtrafikläget på grund av sitt strategiska läge. Ett bra exempel är busshållplatser invid motorvägar. I ekologiska konnektivetsanalyser blir små områden med låg kvalitet som livsmiljö för modellarten men med ett högt värde som knutpunkt så kallade ”stepping stones”, eller knutpunkter mellan kärnområden som även erbjuder ett visst skydd.



Figur 3 - En "stepping stone" i den mänskliga vardagen.

Ett bra exempel på en ”stepping stone” i den vanliga stadsmiljön är de trafikdelare som kan finnas vid övergångsställen på vägar med fler än tre filer (se figur 3). På promenaden mellan Ekologigruppens kontor på Åsögatan på Södermalm och Medborgarplatsens tunnelbanestation måste Folkungagatan passeras. Båda sidorna av gatan är säkra för gångtrafikanter och har god tillgång på varor och tjänster. Trafikdelaren mellan körfälten på Folkungagatan erbjuder i dagsläget inga varor eller tjänster, men är en välkommen refug för gångtrafikanter när bilarna får grönt ljus att köra.

Ekologigruppens metodik går alltså korthet ut på att identifiera de viktigaste vägarna mellan modellartens livsmiljöer som håller högst kvalitet (kärnområden), samt att identifiera de livsmiljöer som håller lägre kvalitet men som fortfarande är viktiga som knutpunkter vid förflyttning mellan kärnområdena då de ligger på en strategiskt viktig plats i landskapet (stepping stones).

Bilaga 3 - Fördelning av Biotopkartans biotoper på habitat

Tabell 1. Fördelning av Biotopkartans biotoper på **habitat** (HNP Habitat Natur Präglade, HODL Habitat Odlings Landskapet, HÖMM Habitat Övriga Människoskapade Miljöer) samt **icke habitat** (IHUS Icke Habitat Urban Struktur, IHUGÅ Icke Habitat Urban Grönstruktur samt Åker, IHV Icke Habitat Vatten, IHS Icke Habitat Skog).

100 Urban Gråstruktur, 200 Urban Grönstruktur, 300 Odlingsmark, 400 Öppen Terr-Semiakv Mark.			
Kod	Biotop	Kategori	Specifikt habitat (Lindowski et al 2004)
110	110 Byggnader >250 kvm	IHUS	-
120	120 Hårdjord mark	IHUS	-
130	130 Övrig mark med avlägsnad vegetation (ej hårdjord)	IHUS	-
210	210 Urban grönstruktur, öppen (gräsmatte)karaktär	IHUGÅ	
220	220 Urban grönstruktur av potentiellt lummig karaktär	ÖMM*	Trädgårdar och parker
230	230 Urban grönstruktur, trädkaraktär	ÖMM	Trädgårdar och parker
240	240 Urban grönstruktur, grå karaktär	IHUGÅ	-
310	310 Åker, vallodling, betad åker, träda	HODL	Åker och vallodling
320	320 Fukt- och bärodling/trädgård	HÖMM*	Fukt- och bärodlingar
330	330 Energiskog (salix)	HODL	Videbuskage, odlade
304	304 Odlingsmark – potentiellt kultiverad gräsmark (steg1_kod)	HODL	Naturliga fodermarker
340	340 Kultiverad gräsmark, oftast tidigare åker	HODL	Naturliga fodermarker
411	411 Öppen substratdominerad mark, hållmark, berg i dagen	HNP	Hållmarker
413	413 Öppen substratdominerad, grus-sandmark	HNP	Blottade sandmarker
422	422 Öppen gräsmark (ängs-/rismark), torr-frisk	HNP	Torrbackar
423	423 Öppen gräsmark (ängs-/rismark), frisk	HNP	HÖMM beroende av markanv
424	424 Öppen gräsmark (ängs-/rismark), frisk-fuktig	HNP	HÖMM beroende av markanv
425	425 Öppen gräsmark (ängs-/rismark), fuktig-våt (ej semiakvatisk)	HNP	Fuktängar och strandängar
450	450 Öppen strandäng (ängs/rismark)	HNP	Fuktängar och strandängar
460	460 Övrig öppen semiakvatisk mark (inkl kärr och mosse)	HNP	Fuktängar och strandängar
470	470 Öppen tät vassvegetation (oftast semiakvatisk)	IH	-
502	502 Blandbuskmark (barr/löv)	HNP	
503	503 Taggbuskmark (rosaseae)	HNP	Träd och buskar i betesmarker

504	504 Videbuskmark (fuktig-semiakvatisk)	HNP	Videbuskage
505	505 Övrig lövbuskmark (inkl blandning av 503–504)	HNP	Videbuskage
600 Trädklädd mark (Terrester semiakvatisk)			
Kod	Biotop	Kategori	Specifikt habitat
631	631 Talldominerad trädklädd, torr-frisk mark (steg1_kod)	IHS	-
641	641 Talldominerad trädklädd, våt mark (steg1_kod)	IHS	-
602	602 Grandominerad trädklädd mark oklassad (steg1_kod)	IHS	-
612	612 Grandominerad trädklädd hållmark - tempklass (steg1_kod)	IHS	-
632	632 Grandominerad trädklädd, torr-frisk mark (steg1_kod)	IHS	-
642	642 Grandominerad trädklädd, våt mark (steg1_kod)	IHS	-
603	603 Barr/barrblandad trädklädd mark, oklassad (steg1_kod)	IHS	-
613	603 Barr/barrblandad trädklädd hållmark (steg1_kod)	HNP	Hållmark
633	633 Barr/barrblandad trädklädd, torr-frisk mark (steg1_kod)	IHS	-
643	643 Barr/barrblandad trädklädd, våt mark (steg1_kod)	IHS	-
604	604 Blandad (barr/löv) trädklädd mark, oklassad (steg1_kod)	IHS	-
614	614 Blandad trädklädd hållmark (steg1_kod)	HNP	Hållmark
634	634 Blandad (barr/löv) trädklädd, torr-frisk mark (steg1_kod)	IHS	-
644	644 Blandad (barr/löv) trädklädd, våt mark (steg1_kod)	IHS	-
605	605 Lövdominerad trädklädd mark oklassad (steg1_kod)	IHS	-
635	635 Lövdominerad trädklädd (steg1_kod)	IHS	-
645	645 Lövdominerad trädklädd (steg1_kod)	IHS	-
636	636 Ädellövdominerad, torr-frisk mark (steg1_kod)	HNP	Ädellövskog
646	646 Ädellövdominerad, våt mark (steg1_kod)	HNP	Ädellövskog
637	637 Blandlövdominerad trädklädd, torr-frisk mark (steg1_kod)	IHS	-
647	647 Blandlövdominerad trädklädd, våt mark (steg1_kod)	IHS	-
609	609 Störd trädklädd mark, oklassad (steg1_kod)	IHS	Kan vara temporärt habitat, under tidig succession
698	698 Ej trädklädd mark under trädmask (Steg1_kod)	IHS	-

700 Halvöppen Mark (Terr- semiakv), 800 Skog (Terr- Semiakv)

Kod	Biotop	Kategori	Specifikt habitat
712	712 Halvöppen substratmark, block-stenmark	HODL	Naturliga fodermarker/Blockig mark
721	721 Halvöppen gräsmark (ängs-/rismark), torr (torrång/gräshed)	HODL	Naturliga fodermarker
722	722 Halvöppen gräsmark (ängs-/rismark), torr-frisk	HODL	Naturliga fodermarker
723	723 Halvöppen gräsmark (ängs-/rismark), frisk	HODL	Naturliga fodermarker
724	724 Halvöppen gräsmark (ängs-/rismark), frisk-fuktig	HODL	Naturliga fodermarker
730	730 Halvöppen, ej våt mark med hävdindikation (steg1_kod)	HODL	Naturliga fodermarker
760	760 Övrig halvöppen semiakvatisk mark (inkl kärr och mosse)	IHV	-
770	770 Halvöppen tät vassvegetation (ofta semiakvatisk)	IHV	-
811	811 Talldominerad hällmarksskog	IHS	-
831	831 Talldominerad torr-frisk skog	IHS	-
841	841 Talldominerad våt skog	IHS	-
832	832 Grandominerad torr-frisk skog	IHS	-
842	842 Grandominerad våt skog	IHS	-
833	833 Barr/barrblandad torr-frisk skog	IHS	-
843	843 Barr/barrblandad våt skog	IHS	-
814	814 Blandad (barr/löv) hällmarksskog	IHS	-
834	834 Blandad (barr/löv) torr-frisk skog	IHS	-
844	844 Blandad (barr/löv) våt skog	IHS	-
815	815 Lövdominerad hällmarksskog	IHS	-
835	835 Lövdominerad torr-frisk skog	IHS	-
845	845 Lövdominerad våt skog	IHS	-
817	817 Blandlövdominerad hällmarksskog	IHS	-
837	837 Blandlövdominerad skog, torr-frisk mark	IHS	-
847	847 Blandlövdominerad skog, våt mark	IHS	-
809	809 Störd skogsmark	IHS	-

900 Akvatiskt område (vatten)

Kod	Biotop	Kategori	Specifikt habitat
900	900 Vatten oklassat (temporär arbetskod under steg 1)	IHV	-
901	901 Akvatisk yta utan vattenvegetation (steg1_kod)	IHV	-
911	911 Akvatisk yta, utan vattenvegetation - utan anläggning	IHV	-
912	912 Akvatisk yta, utan vattenvegetation - med anläggning	IHV	-
902	902 Akvatisk yta med vattenvegetation (steg1_kod)	IHV	-
921	921 Akvatisk yta med övervattensvegetation (helofyter) dominerar	IHV	-
922	922 Akvatisk yta med flytbladsvegetation (hydrofyter) dominerar	IHV	-
923	923 Akvatisk yta med blandad vattenvegetation (övervattens och flytblad)	IHV	-

Bilaga 4 – Motståndsvärden

Nedan redovisas de motståndsvärden som använts för att modellera hur vildbin rör sig genom landskapet. Motståndsvärdet representerar friktionen/kostnaden per meter för fokusarten att röra sig över olika marktper. Om modellorganismen vildbin rör sig över en marktper med motstånd 1 kommer det kunna förflytta sig samma sträcka som angivits som fokusartens maximala spridningsavstånd.

Kod	Biotop	Specifikt habitat (Lindowski et al 2004)	Motstånd
110	110 Byggnader >250 kvm	-	20
2	120 Hårdgjord markt	-	3
130	130 Övrig markt med avlägsnad vegetation (ej hårdgjord)	-	3
210	210 Urban grönstruktur, öppen (gräsmatte)karaktär		1
220	220 Urban grönstruktur av potentiellt lummig karaktär	Trädgårdar och parker	1
230	230 Urban grönstruktur, trädkaraktär	Trädgårdar och parker	1
240	240 Urban grönstruktur, grå karaktär	-	2
310	310 Åker, vallodling, betad åker, träda	Åker och vallodling	1
320	320 Frukt- och bärodling/trädgård	Frukt- och bärodlingar	1
330	330 Energiskog (salix)	Videbuskage, odlade	1
304	304 Odlingmarkt – potentiellt kultiverad gräsmarkt (steg1_kod)	Naturliga fodermarker	1
340	340 Kultiverad gräsmarkt, oftast tidigare åker	Naturliga fodermarker	1
411	411 Öppen substratdominerad markt, hållmarkt, berg i dagen	Hållmarkt	1
413	413 Öppen substratdominerad, grus-sandmarkt	Blottade sandmarker	1
422	422 Öppen gräsmarkt (ängs-/rismarkt), torr-frisk	Torrbackar	1
423	423 Öppen gräsmarkt (ängs-/rismarkt), frisk	HÖMM beroende av markniv	1
424	424 Öppen gräsmarkt (ängs-/rismarkt), frisk-fuktig	HÖMM beroende av markniv	1
425	425 Öppen gräsmarkt (ängs-/rismarkt), fuktig-våt (ej semiakvatisk)	Fuktängar och strandängar	1
450	450 Öppen strandäng (ängs-/rismarkt)	Fuktängar och strandängar	1
460	460 Övrig öppen semiakvatisk markt (inkl kärr och mosse)	Fuktängar och strandängar	1
470	470 Öppen tät vassvegetation (oftast semiakvatisk)	-	2
502	502 Blandbuskmarkt (barr/löv)		
503	503 Taggbuskmarkt (rosaseae)	Träd och buskar i betesmarker	
504	504 Videbuskmarkt (fuktig-semiakvatisk)	Videbuskage	1

505	505 Övrig lövbuskmark (inkl blandning av 503–504)	Videbuskage	1
Kod	Biotop	Specifikt habitat	
601	601 Talldominerad trädklädd mark oklassad (steg1_kod)		1
611	611 Talldominerad trädklädd hållmark (steg1_kod)	Hållmark	1
631	631 Talldominerad trädklädd, torr-frisk mark (steg1_kod)	-	2
641	641 Talldominerad trädklädd, våt mark (steg1_kod)	-	2
602	602 Grandominerad trädklädd mark oklassad (steg1_kod)	-	2
612	612 Grandominerad trädklädd hållmark - tempklass (steg1_kod)	-	2
632	632 Grandominerad trädklädd, torr-frisk mark (steg1_kod)	-	2
642	642 Grandominerad trädklädd, våt mark (steg1_kod)	-	2
603	603 Barr/barrblandad trädklädd mark, oklassad (steg1_kod)	-	2
613	603 Barr/barrblandad trädklädd hållmark (steg1_kod)		1
633	633 Barr/barrblandad trädklädd, torr-frisk mark (steg1_kod)	-	2
643	643 Barr/barrblandad trädklädd, våt mark (steg1_kod)	-	2
604	604 Blandad (barr/löv) trädklädd mark, oklassad (steg1_kod)	-	2
614	614 Blandad trädklädd hållmark (steg1_kod)		2
634	634 Blandad (barr/löv) trädklädd, torr-frisk mark (steg1_kod)	-	2
644	644 Blandad (barr/löv) trädklädd, våt mark (steg1_kod)	-	2
605	605 Lövdominerad trädklädd mark oklassad (steg1_kod)	-	2
635	635 Lövdominerad trädklädd (steg1_kod)	-	2
645	645 Lövdominerad trädklädd (steg1_kod)	-	2
636	636 Ädellövdominerad, torr-frisk mark (steg1_kod)	Ädellövskog	1
646	646 Ädellövdominerad, våt mark (steg1_kod)	Ädellövskog	1
637	637 Blandlövdominerad trädklädd, torr-frisk mark (steg1_kod)	-	2
647	647 Blandlövdominerad trädklädd, våt mark (steg1_kod)	-	2
609	609 Störd trädklädd mark, oklassad (steg1_kod)	Kan vara temporärt habitat, under tidig succession	2
698	698 Ej trädklädd mark under trädmask (Steg1_kod)	-	2
Kod	Biotop	Specifikt habitat	

712	712 Halvöppen substratmark, block-stenmark	Naturliga fodermarker/Blockig mark	1
721	721 Halvöppen gräsmark (ängs-/rismark), torr (torräng/gräshed)	Naturliga fodermarker	1
722	722 Halvöppen gräsmark (ängs-/rismark), torr-frisk	Naturliga fodermarker	1
723	723 Halvöppen gräsmark (ängs-/rismark), frisk	Naturliga fodermarker	1
724	724 Halvöppen gräsmark (ängs-/rismark), frisk-fuktig	Naturliga fodermarker	1
730	730 Halvöppen, ej våt mark med hävdindikation (steg1_kod)	Naturliga fodermarker	1
760	760 Övrig halvöppen semiakvatisk mark (inkl kärr och mosse)	-	2
770	770 Halvöppen tät vassvegetation (ofta semiakvatisk)	-	2
811	811 Talldominerad hållmarksskog	-	3
			3
831	831 Talldominerad torr-frisk skog	-	3
			3
841	841 Talldominerad våt skog	-	3
			3
832	832 Grandominerad torr-frisk skog	-	3
			3
842	842 Grandominerad våt skog	-	3
			3
833	833 Barr/barrblandad torr-frisk skog	-	3
			3
843	843 Barr/barrblandad våt skog	-	3
			3
814	814 Blandad (barr/löv) hållmarksskog	-	3
			3
834	834 Blandad (barr/löv) torr-frisk skog	-	3
			3
844	844 Blandad (barr/löv) våt skog	-	3
815	815 Lövdominerad hållmarksskog	-	3
835	835 Lövdominerad torr-frisk skog	-	3
845	845 Lövdominerad våt skog	-	3
817	817 Blandlövdominerad hållmarksskog	-	3
837	837 Blandlövdominerad skog, torr-frisk mark	-	3

847	847 Blandlövdominerad skog, våt mark	-	3
809	809 Störd skogsmark	-	3
Kod	Biotop	Specifikt habitat	
900	900 Vatten oklassat (temporär arbetskod under steg 1)	-	3
901	901 Akvatisk yta utan vattenvegetation (steg1_kod)	-	3
911	911 Akvatisk yta, utan vattenvegetation - utan anläggning	-	3
912	912 Akvatisk yta, utan vattenvegetation - med anläggning	-	3
902	902 Akvatisk yta med vattenvegetation (steg1_kod)	-	3
921	921 Akvatisk yta med övervattensvegetation (helofyter) dominerar	-	3
922	922 Akvatisk yta med flytbladsvegetation (hydrofyter) dominerar	-	3
923	923 Akvatisk yta med blandad vattenvegetation (övervattens och flytblad)	-	3
<i>Infrastruktur</i>			
	Kategori		Motstånd
	Mindre väg		3
	Medelstor väg		5
	Större väg		10
	Järnväg		3

Bilaga 5

Näringsväxter för pollinatörer

Sammanställning av "Näringsväxter för humlor och bin, blomflugor och fjärilar", efter Persson (2012)

För humlor och solitärbin	
Örtartade växter	Träd och buskar
Ängsvädd (<i>Succisa pratensis</i>)	Sälg, jolster och viden (<i>Salix spp.</i>)
Åkervädd (<i>Knautia arvensis</i>)	Ek (<i>Quercus robur</i>)
Rödsklint (<i>Centaurea jacea</i>)	Äpple (<i>Malus domestica</i>)
Blåsklint (<i>Centaurea cyanus</i>)	Lönn (<i>Acer spp.</i>)
Väddsklint (<i>Centaurea scabiosa</i>)	Kastanj (<i>Aesculus hippocastanum</i>)
Dån (<i>Galeopsis spp.</i>)	Rönn (<i>Sorbus aucuparia</i>)
Syskor (<i>Stachys spp.</i>)	Hagtorn (<i>Crataegus spp.</i>)
Plister (<i>Lamium spp.</i>)	Oxbär (<i>Cotoneaster spp.</i>)
Brunört (<i>Prunella vulgaris</i>)	Fågelbär, sötkörbär/surkörbär (<i>Prunus avium/P. cerasus</i>)
Backtimjan (<i>Thymus serpyllum</i>)	Plommon (<i>Prunus domestica</i>)
Kungsmynta (<i>Origanum vulgare</i>)	Hallon (<i>Rubus idaeus</i>)
Mynta (<i>Mentha spp.</i>)	Björnbär (<i>Rubus fruticosus</i>)
Lavendel (<i>Lavandula angustifolia</i>)	Vinbär/Krusbär (<i>Ribes spp.</i>)
Isop (<i>Hyssopus officinalis</i>)	Rosor (<i>Rosa spp.</i> , särskilt vilda och gamla sorter)
Brunört (<i>Prunella vulgaris</i>)	Kaprifol (<i>Lonicera peryclymenum</i>)
Vallört (<i>Symphytum spp.</i>)	Murgröna (<i>Hedera helix</i>) i sin buskiga form, som också blommar.
Blåeld (<i>Echium vulgare</i>)	
Oxtunga (<i>Anchusa officinalis</i>)	
Gulsporre (<i>Linaria vulgaris</i>)	
Kungsljus (<i>Verbascum thapsus</i>)	
Smörblommor (<i>Ranunculus spp.</i>)	
Fetknopp (<i>Sedum spp.</i>)	
Johannesört (<i>Hypericum spp.</i>)	
Blåklockor (<i>Campanula spp.</i>)	
Backsippor (<i>Pulsatilla spp.</i>)	
Tjärblomster (<i>Viscaria vulgaris</i>)	
Ljung (<i>Erica/Calluna spp.</i>)	
Lingon (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	
Blåbär (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	
För honungsbin	
Arter som ger en massblomning och kan fungera som drag-gröda för honungsbi: Honungsfacelia (<i>Facelia tanacetifolia</i>) Vitklöver (<i>Trifolium repens</i>) Raps (<i>Brassica napus</i>)	
För fjärilar	
Örtartade växter	Buskar
Nejlikväxter (<i>Caryophyllaceae</i>), t.ex. Fjädernejlika (<i>Dianthus plumarius</i>), Borstnejlika (<i>Dianthus barbatus</i>), Strandglim (<i>Silene uniflora</i>), Såpnejlika (<i>Saponaria officinalis</i>)	Kaprifol (<i>Lonicera spp.</i>) Buddleja, t.ex. syrenbuddleja (<i>Buddleja davidii</i>)
Kransblommiga (<i>Lamiaceae</i>), t.ex. Nepeta (<i>Nepeta spp.</i>), Mynta (<i>Mentha spp.</i>), Kungsmynta (<i>Origanum vulgare</i>), Anisisop (<i>Agastache foeniculum</i>).	
Pipörter (<i>Centranthus ruber</i> m.fl.)	
Violer (<i>Viola spp.</i>)	
Aster (<i>Aster spp.</i>)	
Kärleksört (<i>Hylotelephium spp.</i>)	
För blomflugor	
Örtartade växter	
Palsternacka (<i>Pastinaca sativa</i>)	
Renfana (<i>Tanacetum vulgare</i>)	
Gräbo (<i>Artemisa vulgaris</i>)	

Mållor (<i>Chenopodium spp.</i>)	
Prästkrage (<i>Leucanthemum vulgare</i>)	
Vallmo (<i>Papaver spp.</i>)	
Älgört (<i>Filipendula ulmaria</i>)	
Lokor (<i>Heracleum spp.</i>)	
Lök (<i>Allium spp.</i>)	
Johannesört (<i>Hypericum spp.</i>)	
Cikoria (<i>Cichoricum intybus</i>)	
Fibblor (<i>Leontodon spp., Hypochoeris spp., Sonchus spp., m.fl.</i>)	
Röllika (<i>Achillea millefolia</i>)	

Viktiga växter, men som betraktas som ogräs:

Mjölkört (*Epilobium augustifolium*)

Kardborre *Actium spp.*

Tistlar, (t.ex. *Cirsium vulgare, C. arvensis*)

Maskros (*Taraxacum sp.*)

Nässlor (*Urtica spp.*), är värdväxter för nässeljärilens och påfågelögats larver

