

# 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” ryms 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.

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

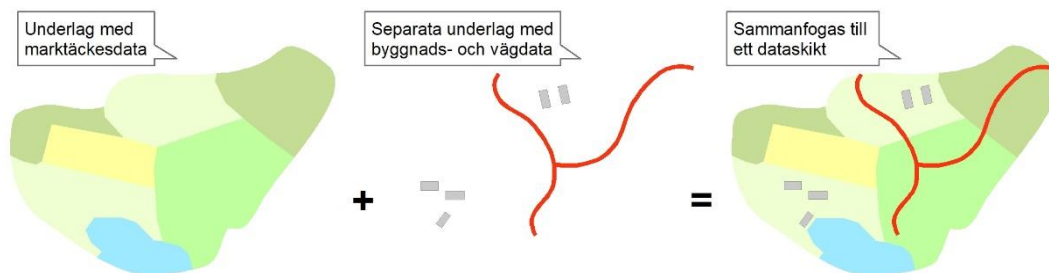
## Modellkonstruktion av de mellanliggande landskapet

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 motståndslager. 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. Motståndslagret utformas därför 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 attributtabeln. 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 överlagraades (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 marktyper (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 marktyp 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 km 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 förbestämda 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. 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 habitatkvalitet för vildbin har arean använts. Area hos livsmiljöer är en viktig faktor för att bedöma spridningsförutsättningar i landskapet och habitatens sinsemellan (Santiago & Pascual-Hortal, 2007).

## Urval av spridningsförutsättningar

På grund av insekters 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.

## 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 utsägo för hur modellarterna rör sig genom landskapet och vilka livsmiljöer som är viktigare än andra. Modellen baseras på biotopdatas 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 svensktutvecklade 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 tunnelbanetraffiken 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 konnektivitetsanalysen 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 konnektivitetsanalyser 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 Prägade, 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).

<b>100 Urban Gråstruktur, 200 Urban Grönstruktur, 300 Odlingsmark, 400 Öppen Terr-Semiakv Mark.</b>			
Kod	Biotop	Kategori	Specifikt habitat (Lindowski et al 2004)
110	110 Byggnader >250 kvm	IHUS	-
120	120 Hårdgjord mark	IHUS	-
130	130 Övrig mark med avlägsnad vegetation (ej hårdgjord)	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 Frukt- och bärodling/trädgård	HÖMM*	Frukt- 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 markav
424	424 Öppen gräsmark (ängs-/rismark), frisk-fuktig	HNP	HÖMM beroende av markav
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)	?	?
503	503 Taggbuskmark (rosaseae)	IH <sup>1</sup>	Träd och buskar i betesmarker



504	504 Videbuskmark (fuktig-semiakvatisk)	HNP	Videbuskage
505	505 Övrig lövbuskmark (inkl blandning av 503–504)	HNP	Videbuskage
<b>600 Trädklädd mark (Terrester semiakvatisk)</b>			
<b>Kod</b>	<b>Biotop</b>	<b>Kategori</b>	<b>Specifikt habitat</b>
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 hållmarkssko	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) hållmarksskog	IHS	-
834	834 Blandad (barr/löv) torr-frisk skog	IHS	-
844	844 Blandad (barr/löv) våt skog	IHS	-
815	815 Lövdominerad hållmarksskog	IHS	-
835	835 Lövdominerad torr-frisk skog	IHS	-
845	845 Lövdominerad våt skog	IHS	-
817	817 Blandlövdominerad hållmarksskog	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 marktyper. Om modellorganismen vildbin rör sig över en marktyp 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 mark	-	3
130	130 Övrig mark 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 bärödling/trädgård	Frukt- och bärödlingar	1
330	330 Energiskog (salix)	Videbuskage, odlade	1
304	304 Odlingsmark – potentiellt kultiverad gräsmark (steg1_kod)	Naturliga fodermarker	1
340	340 Kultiverad gräsmark, oftast tidigare åker	Naturliga fodermarker	1
411	411 Öppen substratdominerad mark, hållmark, berg i dagen	Hållmarker	1
413	413 Öppen substratdominerad, grus-sandmark	Blottade sandmarker	1
422	422 Öppen gräsmark (ängs-/rismark), torr-frisk	Torrbackar	1
423	423 Öppen gräsmark (ängs-/rismark), frisk	HÖMM beroende av markanv	1
424	424 Öppen gräsmark (ängs-/rismark), frisk-fuktig	HÖMM beroende av markanv	1
425	425 Öppen gräsmark (ängs-/rismark), fuktig-våt (ej semiakvatisk)	Fuktängar och strandängar	1
450	450 Öppen strandäng (ängs/rismark)	Fuktängar och strandängar	1
460	460 Övrig öppen semiakvatisk mark (inkl kärr och mosse)	Fuktängar och strandängar	1
470	470 Öppen tät vassvegetation (oftast semiakvatisk)	-	2
502	502 Blandbuskmark (barr/löv)		
503	503 Taggbuskmark (rosaseae)	Träd och buskar i betesmarker	
504	504 Videbuskmark (fuktig-semiakvatisk)	Videbuskage	1

505	505 Övrig lövbuskmark (inkl blandning av 503–504)	Videbuskage	1
<b>Kod</b>	<b>Biotop</b>	<b>Specifikt habitat</b>	
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
<b>Kod</b>	<b>Biotop</b>	<b>Specifikt habitat</b>	

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 hållmarkssko	-	3
831	831 Talldominerad torr-frisk skog	-	3
841	841 Talldominerad våt skog	-	3
832	832 Grandominerad torr-frisk skog	-	3
842	842 Grandominerad våt skog	-	3
833	833 Barr/barrblandad torr-frisk skog	-	3
843	843 Barr/barrblandad våt skog	-	3
814	814 Blandad (barr/löv) hållmarksskog	-	3
834	834 Blandad (barr/löv) torr-frisk skog	-	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
<b>Kod</b>	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
<b>Infrastruktur</b>			
	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> )
Rödklint ( <i>Centaurea jacea</i> )	Äpple ( <i>Malus domestica</i> )
Blåklint ( <i>Centaurea cyanus</i> )	Lönn ( <i>Acer spp.</i> )
Väddklint ( <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> )
Kungsmynna ( <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
Nejlkväxter ( <i>Caryophyllaceae</i> ), t.ex. Fjärdernejlika ( <i>Dianthus plumarius</i> ), Borstnejlika ( <i>Diantus barbatus</i> ), Strandglilm ( <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> ), Kungsmynna ( <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> )	
Gråbo ( <i>Artemisa vulgaris</i> )	

Mållor ( <i>Chenopodium spp.</i> )	
Prästkraige ( <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 augustifoilium*)

Kardborre *Actium spp.*

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

Maskros (*Taraxacum sp.*)

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

