

Ekologiska landskapssamband i Rösjökilen

Tallnätverket

Vildbinätverket

Fladdermusnätverket



CALLUNA
Natur Vatten Miljö

Förord

År 2012 tog Upplands Väsby kommun fram en fördjupad översiktsplan för kommunens sydöstra del (FÖP Sydost). Vi förstod att det saknades kunskap om ekologiska landskapssamband i grönstrukturen. Det behövdes bättre kunskap om eventuell exploaterings påverkan på biologisk mångfald i tallskog och andra ekosystem i naturreservatet Törnskogen. Stockholm Resilience Center hade nyligen lanserat analysverktyget MatrixGreen framtaget av forskarna Örjan Bodin och Andreas Zetterberg. En process drogs igång för kilsamverkan för att få fram ekologiska landskapssamband. Upplands Väsby, Sollentuna, Täby och Vallentuna gick samman och beställde en biotopkartering. Det kändes motiverat att använda analyskonceptet MatrixGreen för att ta fram ekologiska landskapssamband. Calluna AB och Ekologigruppen upphandlades för utformning av biotopkarteringen och Ekologigruppen utförde själva karteringen. Calluna AB har gjort de landskapsekologiska analyserna och tagit fram denna rapport. Projektet har bedrivits som ett kilsamverkansprojekt.

Regionplanekontoret (Tillväxt Miljö Regionplanering - TMR) visade intresse och efter en ansökan om bidrag ur Miljöanslaget, beviljades projektet 300 000 kr eftersom det var ett samarbete mellan flera kommuner. Projektgruppen bestod av miljöplanerare, samhällsplanerare och kommunekologer i Sollentuna, Täby, Danderyd, Vallentuna och Upplands Väsby kommun. Upplands Väsby var initiativtagare till projektet och undertecknad har varit projektledaren.

Det är med glädje som den slutgiltiga rapporten nu presenteras. Nu kan vi lättare bedöma vilken påverkan ett ingrepp i naturen kan medföra, inte bara på själva platsen utan också i andra delar av kilen, kanske även utanför den egna kommunen. Det är möjligt att utarbeta förhållningssätt till de ekologiska landskapssambanden i fysisk planering, identifiera ESKO-områden, och ta fram åtgärdsprogram för att stärka de ekologiska landskapssambanden. Drivkraften för detta projekt har varit "Visualisering av och kommunikation kring ekologernas kunskap kan bara leda till bättre beslut i samhällsbyggnad och grönstrukturförvaltning!"

Tack Anna Koffman - Calluna AB, Karin Terä - Ekologigruppen, Bette Malmros - TMR och samtliga medverkande i projektgruppen: Rikard Dahlén, Paola Ponzio, Karin Hermansson - Sollentuna, Sigrid Walve - Täby, Jan Bergsten - Danderyd och Catharina Grundin - Vallentuna kommuner, Linn Borg Upplands Väsby kommun.

Marie Halldin

Samhällsplanerare Upplands Väsby kommun.

Innehåll

Sammanfattning.....	5
Syfte	5
Uppdraget.....	6
Bakgrund.....	6
Process	6
Vikten av sammanhängande ekologiskt funktionella landskap	7
Biotopkarteringen	8
Andra indata.....	13
Pilotstudie	13
Analysmetod	14
Identifiera livsmiljöområden.....	14
Konnektivetsanalys	14
Tallnätverket	16
Inledning	16
Analysens upplägg.....	19
<i>Biotopkrav reproduktion</i>	<i>19</i>
<i>Spridning.....</i>	<i>20</i>
<i>Maximalt spridningsavstånd i konnektivetsanalysen.....</i>	<i>20</i>
Analysresultat i kartor.....	25
Ekologiska tolkningar och rekommendationer	29
<i>Känsliga delar av nätverket.....</i>	<i>29</i>
<i>Tallekosystemen behöver ljus</i>	<i>29</i>
<i>Möjliga åtgärder.....</i>	<i>29</i>
<i>Möjliga lägen för åtgärder för att förstärka tallnätverket.....</i>	<i>31</i>
Vildbinätverket	32
Inledning	32

Analysens upplägg.....	32
<i>Biotopkrav reproduktion</i>	<i>33</i>
<i>Landskapsekologiska krav och spridning</i>	<i>33</i>
Analysresultat i kartor.....	38
Ekologiska tolkningar och rekommendationer	45
<i>Känsliga delar av nätverket.....</i>	<i>45</i>
<i>Förstärkningsåtgärder samt riktlinjer för skötsel och stadsutvecklingsprojekt</i>	<i>46</i>
<i>Fältinventering och validering</i>	<i>48</i>
Fladdermusnätverket.....	49
Inledning	49
Analysens upplägg.....	50
Analysresultat i kartor.....	57
Ekologiska tolkningar och rekommendationer	60
<i>Förstärkningsåtgärder och riktlinjer vid naturvård och stadsbyggnad</i>	<i>61</i>
<i>Fladdermusinventeringar.....</i>	<i>61</i>
Jämförelse av två analysverktyg för konnektivitetsanalys	62
Begrepp.....	63
Referenser	65
Bilaga 1. Klassningssäkerhet biotopkarteringen	68

Kontaktperson för denna rapport:

Anna Koffman, anna.koffman@calluna.se

Tel: 0708-123096.

Kvalitetsgranskare: Emma Campbell.

Anna Koffman (projektledare, GIS-analys och rapportförfattare).

Anna Norman och Mattias Bovin (GIS-bearbetningar).

Beställare:

Upplands Väsby kommun, Marie Halldin. Övriga medverkande i beställargruppen: Rikard Dahln, Paola Ponzio, Karin Hermansson (Sollentuna), Sigrid Walve (Täby), Catharina Grundin (Vallentuna), Jan Bergsten (Danderyd), Linn Borg (Upplands-Väsby), Karin Terä Ekologigruppen.

Rapportversion: slutrapport. 2014-11-10

Nästan alla fotografier på biotoper är taget från biotopkarteringsområdet eller i analysområdet.

Framsida: Illustration fladdermus, Eric Lilliegren. Foto gammal tall, Anna Koffman. Foto trätapetserarbi, Tommy Karlsson.

Adress:

CALLUNA AB
Torsgatan 30
11321 Stockholm

Telefon:

08-518 077 62

E-post: info@calluna.se

Nätadress: www.calluna.se

Postgiro 638 59 58-1

Bankgiro 5969-0826

Sammanfattning

Fem kommuner i Rösjökilen: Upplands Väsby, Sollentuna, Täby, Vallentuna och Danderyd har i ett kilsamverkansprojekt analyserat grönstrukturen i Rösjökilen.

Målet var att visa ekologiska landskapssamband utan begränsning av kommunernas gränser. Kommunerna i kilsamverkan har nu kunskap om var i Rösjökilen det finns fungerande ekosystem och viktiga spridningsvägar för ett urval av bevarandevärda arter. Det är första gången en av Stockholms gröna kilar analyseras på det här sättet.

Tre ekologiska nätverk har analyserats:

- tallinsekter som behöver gammal tall,
- vildbin som behöver död ved och blomrikedom,
- fladdermöss som använder våtmarker och lövskogar.

För att identifiera livsmiljöer för arterna har en biotopkartering gjorts för ett område som är ca 6500 hektar stort och täcker ca 2/3 av Rösjökilen. Sedan har spridningsvägar och sammanbindning i landskapet analyserats med hjälp av bl.a. analysverktyget MatrixGreen (Bodin och Zetterberg 2011). Pedagogiska kartor har tagits fram för tallnätverket, vildbinätverket och fladdermusnätverket.

Den södra delen av kilen i Sollentuna och Upplands Väsby kommun karaktäriseras av sprickdalslandskap med där hällmarkstallskogar och barrskogar dominerar. Norra och östra delen av kilen i Vallentuna, Upplands Väsby och Täby är odlingslandskap. Här finns både stora åkermarker och småbruket landskap med rikedom på brynmiljöer, betesmarker, solbelysta skogsbackar, åkerholmar, och gamla ädellövträd. Produktiva våtmarker finns vid Norrviken, Vallentunasjön, småsjöar och våtmarksstråk från Sköldnora i norr ned till Edsviken i söder och österut via Hagby ekopark (täckta deponin) till Vallentunasjöns stränder. Danderyd präglas av vidsträckta villaområden med många gamla ekar och tallar. I flera av de ekologiska nätverken framträder biotoper i landskapet mellan nordöstra delen av sjön Norrviken och Vallentunasjön som svagt samband i av nätverket, där känslig grönstruktur länkar samman norra och södra delen av kilen. Mellan sjöarna Väsjön och Fjäturen i Sollentuna finns skogsområden som förbinder Törnskogen och Rinkebyskogen och andra trädmiljöer i Danderyd.

Resultaten kan användas för hållbar stadsplanering, förvaltning av grönstruktur och fortsatt arbete med ekosystemtjänster. Åtgärder för att förstärka de ekologiska sambanden föreslås i rapporten.

Syfte

Uppdragets övergripande syfte är att, med tillräcklig detaljeringsgrad, identifiera

svaga, samt speciellt viktiga och fungerande delar av ekologiska landskapssamband i södra Rösjökilen. Resultatet från projektet ska fungera som kunskapsunderlag i framtagandet av nya översiktsplaner, i stadsutvecklingsprojekt m.m.

Uppdraget

Bakgrund

Initiativtagare till projektet är Upplands Väsby, samhällsplanerare Marie Halldin.

Upplands Väsby kommun befann sig i samrådsfasen i framtagandet av en fördjupad översiktsplan för kommunens sydöstra del (kallad FÖP Sydost). I samrådsförslaget har spridningsvägar ritats in som stora generella pilar under Norrortsleden och Frestavägen. Pilarna identifierades som ett skogligt, ett blågrönt och ett småbrutet landskapssamband. Under arbetet med FÖP:en konstaterades att kunskapen om pilarnas innehåll inte var tillräcklig, särskilt inte i förhållande till grannkommunernas naturområden. Dessutom konstaterades att kommungränsen utgör en onaturlig avgränsning för spridningsvägarna. För att få fram ett fördjupat underlag till FÖP:en togs initiativet till denna kilanalys som sträcker sig utanför kommungränsen.

Process

Projektet inleddes med en uppstartsfas som påbörjades i september 2012 och avslutades i mars 2013. Upplands Väsby samordnade kontakter med grannkommuner och finansiering. Calluna anlätades för att lägga upp analyser av ekologiska landskapssamband. Analyserna och rapport har tagits fram av ekolog Anna Koffman. Även Mattias Bovin och Anna Norman på Calluna har medverkat. Ekologigruppen, Karin Terä anlätades för att utföra biotopkartering med hjälp av flygbildstolkning. Calluna och Ekologigruppen har samarbetat kring framtagande av klassningssystem för biotopkarteringen. Ett möte hölls den 19 september 2012 där projektdeltagare från Upplands Väsby, Sollentuna och Täby formulerade sina incitament för att vara med i projektet. Omfattande samhällsbyggnadsprojekt, exempelvis planering av nya bostäder, kommer att påverka Rösjökilen. I Sollentuna pågår en förtätning i Väsjö-området samt planläggning nära Norrortsleden vid Frestavägen. I Upplands Väsby var upprinnelsen till kunskapsbehovet FÖP sydost och ny översiktsplan. Alla var överens om att det för Rösjökilen behövs kunskapsunderlag om ekologiska landskapssamband på en tillräckligt detaljerad nivå. Även Täby behöver den här typen av kunskapsunderlag för fysisk planering i kommunen.

Under uppstartsfasen utformade Calluna och Ekologigruppen upplägget av biotopkarteringen. Vi visste att klassningssystemet måste fungera för analyser av

de landskapssamband som ringades in på mötet den 19 september 2012. Vallentuna kommun gick med i projektsamarbetet hösten 2013. Danderyd kommun har valt att inte medverka i biotopkarteringen, men att vara med i projektet. Danderyd har inventerat gamla tallar och ädellövträd (främst ek) i kommunens stora "villa-mattor", där stor andel av naturvärdena knutna till tall och ek finns. Danderyds trädinventering har "konverterats" till projektets biotopindelning och har utgjort underlag för landskapsekologiska analyser i vildbinätverket och tallnätverket.

Calluna ordnade en workshop med projektdeltagarna den 14 mars 2014. Vallentuna och en sydlig del av Sollentuna hade vid workshopen ännu inte flygbildstolkats. Preliminära resultat för tallnätverket och vildbinätverket presenterades och diskuterades på workshopen.

Den 15 oktober 2014 presenterade Anna Koffman, Calluna, resultat från analyserna på en av kilsamverkans "Rösjökilen, Angarn-Bogesundskilen" ordinarie nätverksträff. Både representanter från kommunerna, länsstyrelsen och frivilligorganisationer tog del av presentationen.

Vikten av sammanhängande ekologiskt funktionella landskap

Förlust och fragmentering av livsmiljöer är ett av de främsta hoten mot biologisk mångfald, såväl i Sverige som internationellt. Biologisk mångfald är avgörande för att ekosystem ska fungera och kunna leverera viktiga ekosystemtjänster. Betydelsen av sammanhängande, ekologiskt funktionella landskap slås fast i EU:s biodiversitetsstrategi till 2020, som nu implementeras i Sverige genom bl a utveckling av en grön infrastruktur. Regeringsbeslut från 4 september 2014 anger att flera statliga verk ska ta fram riktlinjer och en genomförandeplan för länsstyrelsernas arbete med samordning och utveckling av regionala handlingsplaner för grön infrastruktur i land och vatten. Syftet med planerna anges vara att identifiera naturområden, biotoper, strukturer och element i landskapet som skapar ett ekologiskt sammanhang i hela landskapet och som tillsammans utgör förutsättningarna för att bevara landskapets biologiska mångfald och främja ekosystemtjänster (Miljödepartementet 2014). Projektet som gjorts i Rösjökilen ligger helt i linje med detta regeringsbeslut.

Ekosystemtjänsterna och naturens olika värden är ofta särskilt tydliga i tätortsnära miljöer, där människor utnyttjar naturen på många olika sätt.

I stadsmiljöer eller urbaniserade regioner accentueras fragmenteringsproblematiken. I fragmenterade miljöer lever arter ofta i metapopulationer, d.v.s. system av populationer som till viss del är

sammankopplade med varandra genom spridning. Om livsmiljöområdenas kvalitet försämras och avstånden ökar mellan populationer, ökar risken för ett totalt utdöende i hela metapopulationen. Det handlar om hur resilient landskapet är för arternas långsiktiga överlevnad, d.v.s. hur landskapet kan återhämta sig efter störning och/eller förändring. Avgörande för att kunna upprätthålla grundläggande ekologiska processer i fragmenterade landskap är att konnektiviteten inte blir alltför låg samt att det finns tillräcklig mängd livsmiljö – att det finns en grön infrastruktur. Med konnektivitet avses i vilken utsträckning landskapet möjliggör för arter att förflytta sig mellan livsmiljöområden där arten kan reproducera sig. Om konnektiviteten minskar alltför mycket riskerar man gradvis utarmning av den biologiska mångfalden, vilket inte bara påverkar arterna i sig, utan även de rekreativsvärden och andra ekosystemtjänster som dessa områden idag erbjuder för stora befolkningsgrupper.

Biotopkarteringen

Det stod tidigt klart att en biotopdatabas behövs för att kunna komma till en tillräckligt god detaljeringsgrad, som möter de krav som ställs vid fysisk planering, för att förbättra kunskapsläget jämfört med tidigare analyser i kilen. Att ta fram en heltäckande biotopkarta skulle kosta för mycket för berörda kommuner. Det är lämpligare att en nationell eller regional aktör tar fram heltäckande biotopkartor. En heltäckande biotopdatabas bedömdes heller inte vara nödvändigt. Krav på biotopkarteringen var att den ska tillhandahålla information om de typer av livsmiljöer som behövs för att genom GIS-analyser ta fram de ekologiska nätverk som vi bestämt skulle analyseras. (GIS är förkortning för geografiskt informationssystem.) Biotopkarteringen ska kunna skilja på biotopområden som har ekologisk betydelse i nuläget och biotopområden som på naturlig väg eller med skötselinsatser kan utgöra efterträdare till dagens livsmiljöer. Klassningen efterträdare gäller framför allt skogsbiotoper och handlar om ålder eller struktur på beståndet. Även om biotopkarteringen utformades för de landskapsekologiska analyserna, skulle den också vara användbar som en fristående biotopkarta vilken ska kunna användas som kunskapsunderlag om ekologiskt viktiga miljöer i kommunen. Projektet har så långt som möjligt följt Stockholms stads biotopkarta vad avser klasser (Miljöförvaltningen och Lantmäteriet 2012). Biotopkarterat område omfattar ungefär 6587 ha (inklusive arealer som i flygbildstolkningen bedömts inte uppfylla kriterierna för biotopklassning i projektets klassningssystem) och täcker ca 2/3 av Rösökilen.

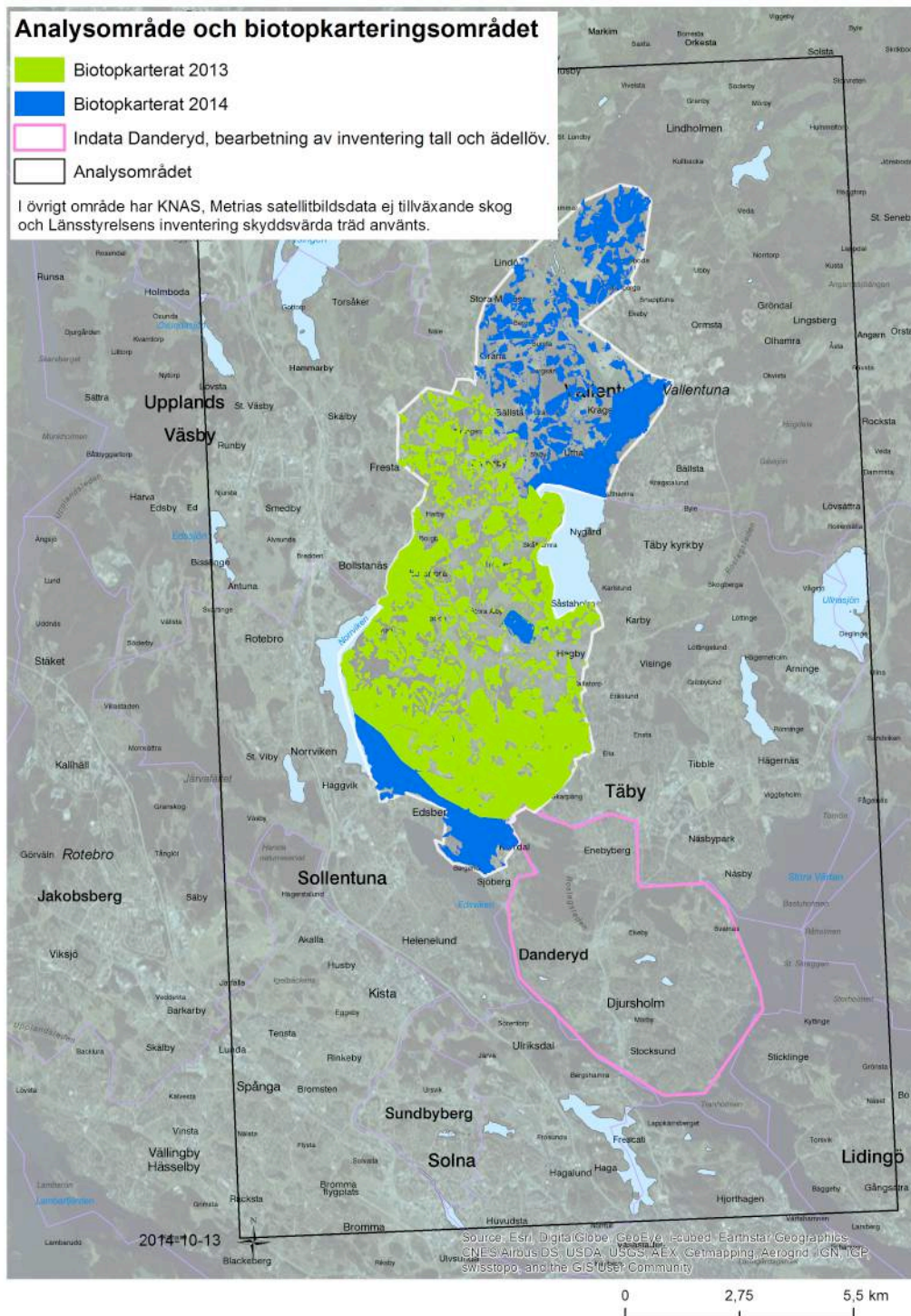
Tabell 1. Klasser på biotopnivå i biotopkarteringen. Klasser utan * har samma definition som Stockholms stads biotopkarta (Miljöförvaltningen och Lantmäteriet 2012). Klasser med * är framtagna unikt för projekt Rösjökilan. I ett mindre område i södra Sollentuna samt på Hagby täckta deponi har även klassen torr-frisk gräsmark moderata-extensiva skötselmetoder samt torr-frisk gräsmark intensiva skötselmetoder, karterats.

YTOBJEKT	
Barrskog torr-frisk	
Blandskog torr-frisk	
Hällmarksblandskog	
Hällmarksblandskog, 30-70% lövinslag	
Hällmarkslövskog, >70% löv	
Hällmarkstallskog, >70% barr	
Hällmarksädellövskog, >=30% krontäckning, >=50% andel av krontäckningen är ädellöv, mark >50% täckt av hällar	
Sumpskog lövdominerad	
Sumpskog barr/bland	
Tallskog, ej hällmark, solexponerad*	
Triviallövskog	
Triviallövskog med ädellövinslag	
Ädellövskog >70% krontäckning, >=50% andel av krontäckningen är ädellövträd	
Ädellövskog 30-50% krontäckning, >= 50 % andel av krontäckningen är ädellöv	
Ädellövskog 50-70% krontäckning, >=50% andel av krontäckningen är ädellövträd	
Öppen myr	
Trädklädd myr (löv/bland/barr)	
Vattenyta med flytbladsvegetation	
Vattenyta med övervattensvegetation	
Naturliga gräsmarker, torr-frisk gräsmark* (naturliga gräsmarker, hävdade eller med historik som bete- eller slåttermark)	
Fuktig gräsmark (ej vid sjöstrand)*	
Strandäng*	
Buskmark	
Videbuskmark, 50 % täckning av buskar	
Kraftledningsgata*	
Äldre fristående bebyggelse med naturtomter/trädgård* (Mark med bebyggelse och omkringliggande mark t.ex. trädgård, gårdsplan, m.m. som tydligt kan avgränsas från jordbruksmark eller skog. Inslag av solitära träd, stenmurar, trädgård etc.)	
Tät bebyggelse utan vegetation 0-10 %	
Tät bebyggelse med inslag av vegetation 10-30%	
Gles bebyggelse med 30-50% (eller högre) vegetation*	
Friluftsanläggningar/anlagda grönytor och intensivt skött gräsmark*	
Härdgjord obebyggd mark	
Allé el trädridå*	
Stengärdsgård*	
Odlingsröse/stenröse i öppen mark*	
Småvatten (en vattensamling mindre än 0,5 ha)*	
PUNKTOBJEKT	
Tall*	Gamla solitära tallar karteras inom klasserna för bebyggda områden (tomtmark). Punktobjekt registreras också i de öppna markklasserna i objekt som understiger 10% trädäckning. Någon lämplig definition/kriterium från andra flygbildstolkningar har inte hittats. En bedömning görs av kronans form.
Ädellöv*	Grova ädellövträd samt sälk karteras inom klasserna för bebyggda områden (tomtmark) där man inte tidigare karterat jätteträd. Punktobjekt registreras också i de öppna markklasserna i objekt som understiger 10% trädäckning. Definitionen är tagen från NILS (nationell inventering av landskapet i Sverige), nämligen 15 m för ädellöv.

Tabell 2. Parametrar som registrerades i biotopkarteringen. Med hjälp av parametrarna kan fördjupad ekologisk information fås fram utöver själva klassningen i biotop typer. Parametern har markerats grönt och de värden den kan anta listas under.

Parameter	Kommentar
Skogsfas	
Ung till medelålders skog, 15-60 år	
Vuxen skog (produktionsbetonad)	
Vuxen till gammal skog, >ca 60 år	
Habitat	Kommentar: Vid flygbildstolkningen har för skogsklasserna en bedömning gjorts om den avgränsade biotopen är livsmiljö eller efterträdare. Klassningen har även kopplats till typ av ekologiskt samband (ex. tallmiljö, barrskog, ädellöv, mosaiklandskap). I analyserna har klassningen används för att söka ut naturskogsartade skogar. Dessa är ytor som klassats till livsmiljö och som har skogsfas vuxen-gammal skog.
Livsmiljö	Skogsbiotopen ser i flygbild ut att ha naturskogsstrukturer.
Efterträdare	Efterträdare representerar främst skogsbiotoper som idag inte uppvisar livsmiljökvaliteter i form av naturskogsstrukturer eller tillräcklig ålder hos beståndet. Det är dock områden som bedöms kunna erbjuda dessa kvaliteter inom en rimlig framtid om de inte avverkas. De kan därmed fungera som stödhabitat åt områdena som idag har gammal tall. Exempel är äldre produktionsskog som för tillfället saknar tillräckligt med strukturer, eller flerskiktning och som ännu inte har tillräckligt många gamla träd.
Höjdspridning	(Klassas för skogsbiotoper, för skog som är högre än 12 m och som inte klassats till hygge/ungskog:)
Liten höjdspridning	0-3 m
Måttlig höjdspridning	3-5 m
Stor höjdspridning	5-15 m
Solexponering (Skogsklass)	
Ja eller nej.	Luckig skog, gles skog, bryn.

Fortsättning tabell 2.	
Parameter	Kommentar
Skäl till solexponering (Solexponering Ja)	
Betesmark	
Bryn	
Skärmställning eller dylikt	
Hällmark	
Parkskötsel	
Hävd	
Bete	
Parkskötsel	
Upphörd	
Inslag av buskar (öppna marker)	Kommentar
10-50% täckning av blommande buskar	
0-10 % täckning av blommande buskar	>50%, objektet klassas som buskmark.
Trädäckning i öppna marker	
0-10% trädäckning	
10-30% trädäckning	
Inslag av solitära träd (objekt med 10-30% trädäckning)	Kommentar
Inslag av solitära ädellövträd eller sälg	Avser träd som skulle uppfylla kriteriet för punktobjekt
Inslag av solitära gammal tall	Avser träd som skulle uppfylla kriteriet för punktobjekt
Åkerholme	
Ja eller nej.	



Figur 1. Kartan visar hur stort område som har biotopkarterats. Kartan visar därmed avgränsningen på biotopkarteringsområdet. Analysområdet tar med några km buffert runt studieområdet, där endast översiktliga kartdata finns.

Andra indata

Marktäckedata för landskapet mellan ytor som är biotopkarterade hämtas från satellitbildskarteringen KNAS, en produkt framtagen av Naturvårdsverket, med aktualitet från 2011 (Naturvårdsverket 2011). Den har bäst kvalitet i naturreservat men fungerar som övergripande marktäckedata i buffertzonen utanför biotopkarteringsområdet. Analysområdet omfattar en rektangel som är 43 840 hektar stor och där biotopkarteringsområdet ingår. Runt biotopkarteringsområdet finns därmed en buffert som sträcker sig mellan tre och nio km utanför biotopkarteringsområdet. KNAS-data och Metrias satellitbildskartering över ej tillväxande skog (storskogsområden/ gammal skog) samt länsstyrelsens inventering av skyddsvärda träd, har använts i denna buffertzon runt biotopkarteringsområdet för att minska felaktigheter i analysområdets kanter.

Vägar kan vara barriärer och därför har ett samlat geo-data med vägnätet avseende trafikvolym (fordon per dygn) behövts till GIS-analyserna. I analysen har vägdata med följande klassindelning av trafikvolym använts. (Källa: Stockholm Uppsala läns Luftvårdsförbunds emissionsdatabas.)

Fordon per årsmedeldygn:

Vägar >20000 fordon

Vägar 10000-20000 fordon

Vägar 5000-7000 fordon

Vägar 1000-5000 fordon

Vägar <1000 fordon

Pilotstudie

Calluna gjorde en pilotstudie för att testa analyser av ekologiska landskapssamband på den version av biotopdatabasen som färdigställdes 2013-10-03. Den omfattade delar av Upplands Väsby och Sollentuna med bl.a. Törnaskogen, Rösjön och Fjäturen. För att få en uppfattning dels om landskapets karaktärer, dels om träffsäkerhet i biotopkarteringen, genomförde Calluna en fältkontroll under en dag i november 2013 i Sollentuna, Upplands Väsby och Täby. Även Ekologigruppen har genomfört fältkontroller, vilka redovisats ovan. Karteringen konstaterades i stort sett fungera bra, men några klasser och parametrar behövde justeras och några ytor behövde klassas om. Pilotstudien redovisades för TMR i december 2013.

Analysmetod

Identifiera livsmiljöområden

Begreppet fokusart används i de landskapsekologiska analyser som behöver göras för att ta fram ekologiska landskapssamband. Fokusart är en indikatorart (ofta arealkrävande arter) som är knuten till viss typ av livsmiljö och vars förekomst innebär att också en mångfald av andra arter finns i livsmiljön. Fokusarter används i landskapsekologiska analyser i GIS för att analysera och visualisera landskapet utifrån fokusartens ekologiska krav. Ofta är det inte en viss art utan ett kluster av arter med liknande ekologi. Med kunskap om fokusartens ekologiska kriterier och tillgång till en digital biotopkarta eller dylikt, skapas genom GIS-analyser livsmiljöområden för fokusarten. I konnektivitetsanalyser kallas livsmiljöområden ofta för "patcher". Ett livsmiljöområde är ett område där fokusarten kan reproducera sig och föda upp en ny generation. En del fokusarter behöver en typ av livsmiljö och andra behöver en sammansättning av flera olika typer för att genomföra en årscykel i sitt livsstadie. Vilka GIS-analyser som passar för att identifiera livsmiljöområden är ofta olika för olika fokusarter. Ett GIS-skikt med livsmiljöområden är sedan indata till konnektivitetsanalyser. Skapandet av detta GIS-skikt är givetvis en känslig del i analyskedjan. Om indata är bristfälligt kommer resulterande analyser inte beskriva det ekologiska landskapssambandet på ett tillfredsställande sätt.

För arter som för sin reproduktion behöver livsmiljöer sammansatta av olika biotoper som ligger tillräckligt nära varandra kan avståndsanalyser göras med utgångspunkt från den biotop där själva reproduktionen sker (exempelvis vildbin som behöver både boplatser och blomrikedom). Funktionella patcher som erbjuder de resurser som behövs under en reproduktionsperiod kan identifieras.

Konnektivitetsanalys

Konnektivitetsanalys görs för landskapssambandet. En spridningsprofil upprättas genom att subjektivt ranka biotop typerna (markslagen) i hur pass lätt eller svårt det är för fokusarten att sprida sig. I en tabell tilldelas varje biotopklass ett s.k. friktionstal, där talet 1 betyder att biotopen är lätt att sprida sig i och ett högt friktionstal betyder att biotopen är svår att sprida sig i. Tilldelningen av friktionstal är subjektiv. Den grundar sig på litteraturuppgifter om fokusartens ekologi och ofta även artexperters empiriska kunskap. Upprättande av friktionstal är ett känsligt steg i analyskedjan, som påverkar slutresultatet. Det faktiska talet har betydelse för avståndsanalyserna, och för upprättande av s.k. spridningslänkar. Även relationen mellan de olika

friktionstalen har betydelse. (Valet av friktionstal visar t.ex. att en biotoptyp ansetts vara tio gånger sämre för spridning än en annan biotoptyp). Tabell 5 är spridningsprofil med friktionstal för tallnätverket och tabell 10 är spridningsprofil med friktionstal för fladdermusnätverket. Med hjälp av spridningsprofilen kan en s.k. friktionskarta skapas för fokusarten genom att omklassa biotopkartan enligt fokusartens spridningsprofil (Mörtberg m.fl. 2006 och 2007).

För de ekologiska nätverken som fokusarterna representerar, analyseras konnektiviteten mellan livsmiljöområdena med hjälp av GIS-verktyg för nätverksanalyser. MatrixGreen och LinkageMapper är två analysverktyg för konnektivitetsanalyser. Länkar skapas mellan de områden som har konnektivitet. I analysen anges ett maximalt avstånd för vilket länkar kan upprättas och detta avstånd kan bl.a. användas för att spegla fokusartens maximala spridningsförmåga. I analysen skapas alla tänkbara länkar från ett visst livsmiljöområde till alla andra områden som är möjliga att länka till inom det maximala avståndet. Länkarna mellan livsmiljöområdena följer inte fågelvägen utan letar sig fram i det landskapet längs den spridningsväg som antas vara den minst kostnadskrävande vägen (den minst jobbiga vägen). Länkarna visualiserar var spridningsvägarna ungefär är belägna. I de lägen där spridningsvägarna är hopträngda till smala stråk, omgivna av "ogästvänlig miljö, ex tät bebyggelse" är det mycket troligt att spridning sker där länken är utritad på kartan. I de lägen där spridningsvägarna består av breda landskapsavsnitt med gynnsamma biotoper sker sannolikt inte den faktiska spridningen bara just där länken är utritad. Arten sprider sig i en bred zon. Tolkning av spridningssamband måste alltid göras genom att studera både länkarna och biotopkartan/ ortofoto. Vid behov av mer detaljerad kunskap, exempelvis vid konsekvensbedömning av detaljplaner, behövs också fältbesök för att bedöma om den spridningsväg som analysen visat verkligen är trolig. Vid fördjupade studier behöver artinventeringar göras där fokusarten eftersöks.

Livsmiljöområdenas storlek och biotopkvalitet är faktorer som avgör ett enskilt områdes bevarandevärde. Storlek och biotopkvalitet är indikationer på ekologisk funktionalitet. Stora livsmiljöområden med hög biotopkvalitet kan betecknas som kärnområde. En annan faktor för livsmiljöområdenas bevarandevärde är vilken betydelse de har för konnektivitet i hela det analyserade nätverket. I konnektivitetsanalysen finns möjlighet att göra en analys som visar ett konnektivitetsmått kallat "betweenness centrality". Måttet kan förklaras som att oproportionerligt stor del av nätverket går genom områdena som fått ett högt värde. Dessa områden kan kallas "stepping stones". De ligger väldigt strategiskt till när det gäller att upprätthålla flöden genom nätverket. Om man skadar eller

tar bort ett sådant område eller dess länkar, så påverkas en stor andel av länkarna i nätverket. Nätverket kan komma att delas upp i flera isolerade delar. Det kvarvarande nätverket blir mer sårbart och mindre resiliert.



Figur 1. Livsmiljö reproduktion, solitär tall i odlingslandskap. Fotograf: Anna Koffman.

Tallnätverket

Inledning

En tallskog i naturtillståndet har, jämfört med skogsbrukets tallskogar, betydligt äldre träd, mer död ved och en öppen struktur som medför att gamla träd och död ved blir solexponerad. Markens humusskikt är tunnare genom bl.a. brandpåverkan och ökad nedbrytningstakt vid högre instrålning. I naturtillståndet upprätthölls glesa flerskiktade tallskogar genom återkommande bränder. Genom bränderna kunde tallen hålla stånd mot granen på mer näringsrika marker, där den annars förr eller senare konkurreras ut. Brandskadade träd som överlever får en mycket beständig ved bl.a. genom att de överlevande tallarna impregnerades av sina egna försvarssubstanser som aktiverats av brandskadorna. Fram till 1900-talets början var skogsbete vanligt i Sverige och betet gjorde, liksom naturliga skogsbränder, skogarna ljusöppna. Vi kan anta att glesa skogar med gamla träd var vanligare i det historiska

landskapet i Rösjökilen, än idag. Under det senaste seklet har såväl bränder som skogsbyte minskat drastiskt i Sverige, samtidigt som skogsbruket intensifierats. Detta gör att miljöer med äldre, mer ljusöppen, naturlig tallskog med död ved är ytterst sällsynta idag. Idag finns gamla tallar och död ved av tall i hög grad i hållmarkerna.



Figur 2. Livsmiljö reproduktion, hållmarkstallskog. Fotograf: Anna Koffman.

Hållmarkstallskogar är ljusöppna och utgör ett möjligt habitat för tallinsekter. Produktionen av ved är dock långsam i dessa lågproduktiva marker och detta i kombination med att människor tagit ved där gör att förekomsten av död ved ofta inte är så stor. Produktiva tallskogar har förutsättning att i någorlunda hastighet producera död ved. Glesa sådana skogar är sällsynta, ofta är det för slutet och veden beskuggas. Därför är hållmarker idag en av de miljöer där man oftast återfinner ljusberoende tallvedsinsekter.

Västra delen av Rösjökilen karaktäriseras av ett skogsklätt sprickdalslandskap med hållmarker och dalgångar. En stor del av skogarna är talldominerade.



Figur 3. Livsmiljö reproduktion, tall i bebyggelse.

Fotograf: Anna Koffman



Figur 4. Livsmiljö reproduktion, brandfält i Törnaskogen.

Fotograf: Johanna Lundberg

Gamla solbelysta tallar finns inte bara i skogsmark. I Rösjökilen finns de i hög grad bland bebyggelse med inslag av vegetation och i hög grad i villaområden med naturtomter, t.ex. i södra Sollentuna och i Danderyd. Tomter är ofta skötta vilket gör att mängden död ved är liten. Men för arter knutna till levande tallar är bebyggda områden viktiga livsmiljöer.



Figur 5. Livsmiljö reproduktion, solbelyst tallskog ej hällmark. Fotograf: Anna Koffman.

Solitära tallar finns också i betesmarker och på åkerholmar med pågående eller upphörd hävd. Sådana biotoper är ganska utbredda i norra och östra delen av Rösjökilen som präglas av odlingsbygd.

Analysens upplägg

Biotopkrav reproduktion

Skalbaggar knutna till gammal tall och tallved är lämpliga fokusarter för att analysera tallnätverket. De vedlevandearter lever i ljusöppna glesa tallskogar med gamla tallar och rätt sorts död ved. Arten reliktbocken lever inte i döda tallar utan i gamla levande solbelysta tallar. Reliktbockens larver utvecklas inne i barken på sydsidan av tallarna. I mycket glesa bestånd är alla gamla tallar möjliga habitat, annars är den knuten till sydvända bryn. I analysen har vi inte bara tagit med träd i sydlägen utan flera typer av skogsbiotoper och andra miljöer där gammal tall kan finnas. Tabell 4 visar urval av livsmiljöer. Urvalet från biotopdatabasen har varit ganska brett.

En stor del av förekomsterna hittas på solitära tallar i bebyggd miljö. Naturvårdsverket har tagit fram ett åtgärdsprogram för hotade arter av vedlevande skalbaggar på nydöda tallar (Pettersson 2013). Bland arterna i åtgärdsprogrammet finns en del funna i Stockholmsområdet enligt artportalen, se tabell 3. Många av arterna äter inget som vuxna, utan det är bara larverna som äter. Larverna äter ved.



Figur 6. Reliktbock.



Figur 7. Reliktbock. Angrepp i bark, ger karaktäristisk färgning i bark. Fotograf: Anna Koffman.

Spridning

Reliktbock är långlivad i ett och samma träd. En population kan finnas i en enda tall i flera decennier (Ehnström 1999). Finns reproduktionshabitatet nära så sprider sig de vuxna skalbaggar inte långt från där de kläcktes. Men då och då sker längre spridning och nya reproduktionsmiljöer koloniserar. Det finns inte mycket forskning om hur vedlevande skalbaggar på tall sprider sig. En italiensk studie i ett ädellövskogslandskap visade att *Osmoderma eremita* (läderbagge, ca 3 cm stor) kunde sprida sig ända upp till 1,5 km, vilket är mycket längre än vad som observerats i Sverige (Chiari et al 2012). Spridningsavstånd på över en kilometer har också observerats för andra stora vedlevande skalbaggar, *Rosalia alpina* (ca 3 cm stor), upp till 1,6 km (Drag et al., 2011), och *Lucanus cervus* (4-8 cm stor), upp till 2 km (Rink & Sinsch, 2007). I konnektivitetsanalysen sattes ett ganska långt maximalt spridningsavstånd, 1km. Små arter som exempelvis reliktböck (1 cm stor) sprider sig dock antagligen sällan så långt.

Maximalt spridningsavstånd i konnektivitetsanalysen

Både spridningsavståndet 500 m och 1000 m har testats i analysen i verktyget MatrixGreen. Om ett kortare spridningsavstånd används i konnektivitetsanalysen blir Rösjökilens tallmiljöer uppdelade i flera separata nätverk. Törnskogen, norra Upplands Väsby och nordvästra Täby är ett sammanhängande större nätverk som är skilt från Danderyds tallnätverk och skilt från flera separata mindre nätverk norrut i kilen. Ett spridningsavstånd på 1 km resulterade i ett sammanhängande nätverk, men där också svaga eller känsliga delar av nätverket syns relativt tydligt genom att det bara finns en eller några få spridningslänkar. Kartorna med 1000 m spridningsavstånd ger möjlighet att identifiera var förstärkningsåtgärder är extra viktiga. Det längre spridningsavståndet valdes för visualisering i de flesta av kartorna. Vi ska dock vara medvetna om att tallnätverket i nuläget för arter som reliktböck, svart praktbagge med flera vedlevande tallskalbaggar i själva verket är mer fragmenterat än vad tallnätverket med 1000 m spridningsavstånd visar. En karta med spridningsavstånd på 500 m visas också för att belysa fragmenteringen.



Figur 8. Svart praktbagge, kläckhål.

Fotograf: Anna Koffman.

I spridningsprofilen (vilka biotoper som är gästvänliga respektive ogästvänliga för spridning) har brynmiljöer och andra typer av solbelysta trädbärande marker antagits vara gästvänliga för spridning, medan ex. skogsbrukade barrskogar är sämre för spridning. Tät bebyggelse är mycket ogästvänlig för spridning. Se tabell 5 som visar spridningsprofilen.

Tabell 3. Artlista med fokuserter knutna till ljusöppna tallskogar. Arter som hittats i Stockholmsområdet anges med Ja. Ja* betyder att artfynd finns i analysområdet.

Fokuserter knutna till ljusöppna tallskogar		
Åtgärdsprogram för insekter på nyligen död tallved		
Art	Finns i stockholmsomr.	Rödlistan
Kantad kulhalsbock (<i>Acmaeops marginata</i>)	nej	sårbar (VU)
Cholodkovskys bastborre (<i>Carphoborus cholodkovskyi</i>)	nej	sårbar (VU)
Linjerad plattstumpbagge (<i>Platysoma lineare</i>)	ja*	nära hotad (NT)
Tolvtandad barkborre (<i>Ips sexdentatus</i>)	nej	starkt hotad (EN)
Avlång barkborre (<i>Orthotomicus longicollis</i>)	nej	sårbar (VU)
Smal skuggbagge (<i>Boros schneideri</i>)	nej	starkt hotad (EN)
Tallgångbagge (<i>Cerylon impressum</i>)	ja	sårbar (VU)
Tallbarksvartbagge (<i>Corticeus fraxini</i>)	nej	sårbar (VU)
Avlång barksvartbagge (<i>Corticeus longulus</i>)	nej	nära hotad (NT)
Ytterligare insektsarter knutna till tallar i ljusöppna miljöer		
Timmerticknagare (<i>Stagetus borealis</i>)	nej	
<i>Cis dentatus</i>	ja	
Phyllodrepa (<i>Hapalarea</i>) <i>clavigera</i>	nej	
Reliktbock (<i>Nothorhina muricata</i>)	ja*	
Svart praktbagge (<i>Anthaxia similis</i>)	ja*	
Barrpraktbagge (<i>Dicerca moesta</i>)	ja	nära hotad (NT)
Åttafläckig praktbagge (<i>Buprestis octoguttata</i>)	ja*	
Skinnbaggar och stritar (alla sällsynta och minskande men ej rödlistade)		
<i>Cixidia confinis</i>	ja	
<i>Aradus betulinus</i>	ja	

Tabell 4. Profil solbelyst tall, reliktböck och vedlevande skalbaggar. Detta är klassat som "Livsmiljö reproduktion" och utgör patcher i konnektivitetsanalys.

Biotoper i projektet biotopdatabas (flygbildstolkat)
Hällmarksblandskog, Hällmarksblandskog 30-70% lövinslag, Hällmarkstallskog >70% barr, Tallskog ej på hällmark, Blandskog torr-frisk, Barrskog torr-frisk. Urval av ytor som klassats som solexponerade samt skogsfas=vuxen-gammal samt som livsmiljö vid flygbildstolkningen dvs naturskogsartade.
Naturlig gräsmark, torr-frisk gräsmark samt buskmarker, med kriteriet inslag av solitär tall. I ytor där det även fanns registrerat punktobjekt av solitär tall valdes inte ytor utan istället valdes punktobjekten.
Punktobjekt träd
Punktobjekt med gammal tall inom ytor i bebyggelseklasserna samt i klassen naturlig gräsmark och buskmark valdes ut.
Hantering Danderyd
Danderyd har gjort en fältinventering där antal tallar i grönytor räknats. Ytor finns som GIS-objekt med uppgift om antal tallar. Ytor med minst 5 gamla tallar per ha valdes ut. Ett skäl att välja just 5 är att Sveaskog i sin nyckelbiotoperingsmanual anger att >5 naturvärdesträd per ha är ovanligt i skogslandskapet och skyddsvärt. I Danderyd har även antal tallar på tomtmark registrerats som ytor i GIS med uppgift om antal tallar. Alla ytor med minst 1 grov tall per ha har valts ut. Rinkebyskogen har inventerats i brynzonen och hela brynet blev ett tall-objekt. I analysen har en yta avgränsats för Rinkebyskogen som utgör den västra och sydvästra delen av brynet för att slippa hantera en stor polygon som utgör en "ring".
Punktobjekt länsstyrelsens inventering av skyddsvärda träd
Urval tall. Det var få i biotopkarteringsområdet, men det fanns en del tallbojekt i buffertzonen runt biotopkarteringsområdet.
KNAS
Klasserna tall och gles bevuxen skogsmark som överlagrar Metrias satellitbildskartering "ej tillväxande skog", även kallad storskogskarteringen. Ytor mindre än 1 ha rensades bort.

Tabell 5. Omklassning av biotopklasser till friktionstal som ska spegla hur pass gästvänlig eller ogästvänlig marktypen är för förflyttning i landskapet. Avståndsanalyser baserat på friktionsraster visar s.k. effektivt spridningsavstånd med hänsyn tagen till friktionen, till skillnad från s.k. euklidiskt avstånd (fågelvägen). Spridningsprofilen togs fram för vildbinätverket men ansågs även fungera för vedlevande tallinsekter. Gemensamt för båda artgrupperna är att varma naturliga miljöer (bryn), mer eller mindre ljusöppna naturskogar, naturliga gräsmarker, trädgårdar etc antas vara gynnsamma biotoper, medan t.ex. öppen vattenyta och intensivskött gräsmark är sämre för spridning och tät bebyggelse utan vegetation är total barriär.

Biotoper flygbildstolkning	Friktionstal
Alla naturskogsartade skogar utom barr-blandskogar och sumpskogar. Alla hällmarksskogar, ädellövskogar	1
Naturlig gräsmark, torr-frisk, Fuktig gräsmark, Strandäng, Buskmark, Videbuskmark, Kraftledningsgata	1
Alla skogsobjekt med kriterie brynmiljö	1
Äldre fristående bebyggelse med naturtomter/trädgård	1
Koloniområden/odlingslotter	1
1 Allé el trädridå	1
Naturlig gräsmark, torr-frisk gräsmark. Kriteriet "Inslag av blommande buskar" <10%, och/eller "Trädäckning" <10% ska vara uppfyllt.	1
Bland och barrskogar, naturskogsartade	2
Öppen och trädklädd myr, vattenyta med flytblad eller övervattensvegetation	2
Gles bebyggelse	2
Bland och barrskogar, ej naturskogsartade	5
Sumpskog	5
Friluftsanläggningar/anlagda grönytor och intensivt skött gräsmark	5
Öppen vattenyta	5
Tät bebyggelse med inslag av vegetation 10-30%	15
Tät bebyggelse utan vegetation 0-10 %	1000
KNAS naturtyper klassas så likt biotopdatabasen som möjligt	
Vattendrag från baskarta (ej nära stor väg)	2
Vägar	
Grusvägar med mkt liten trafikmängd, (ej Täby och Danderyd)	1
Vägar < 10000 fordon per dygn men ej små grusvägar	3
Vägar 10000-20000 fordon per dygn	6
vägar >20000 fordon per dygn	16

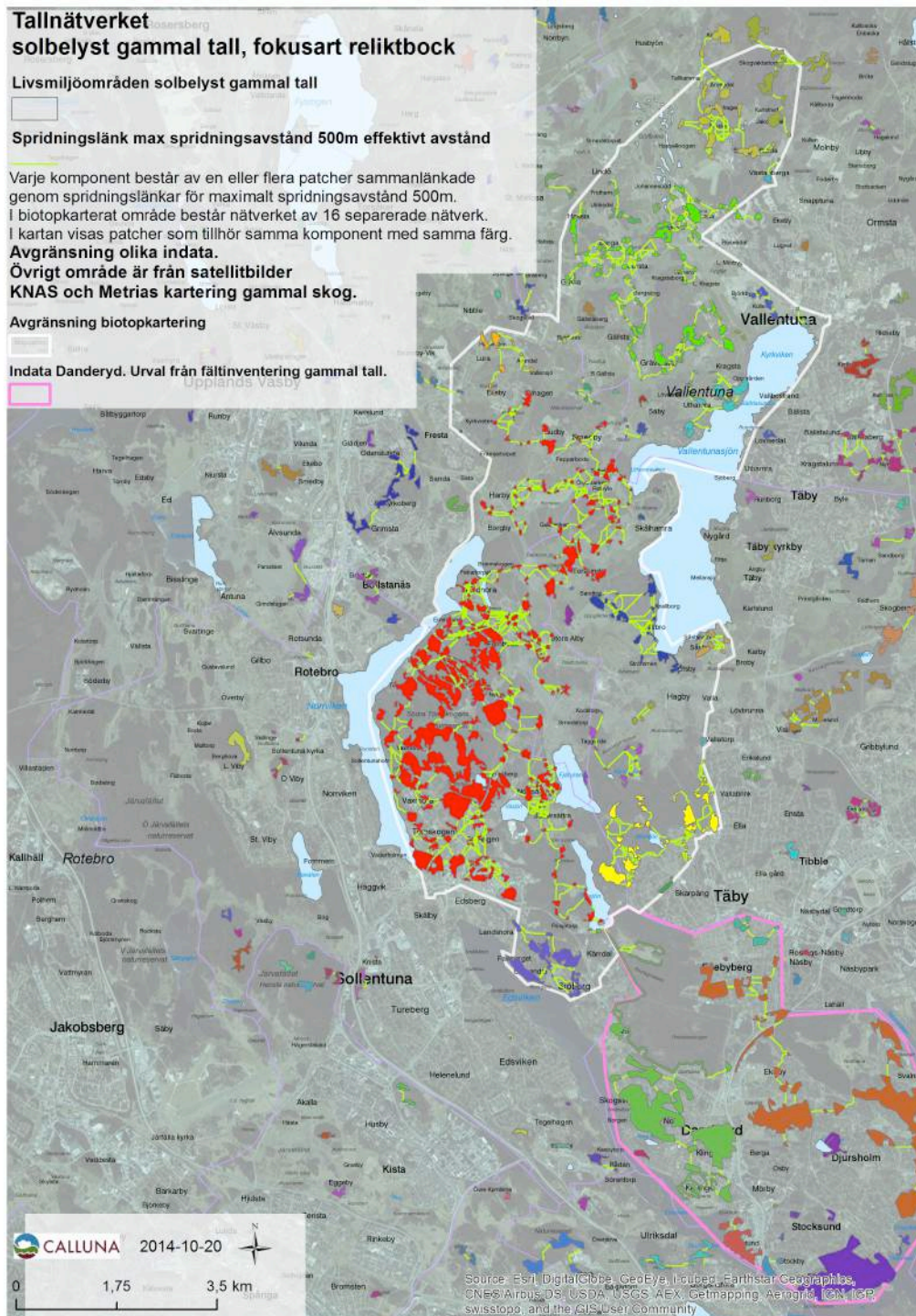
Efterträdare och "nästan livsmiljö" med utvecklingspotential

Av de biotopklasser som valts som livsmiljö (hällmarksskogar, tallskog ej på hällmark och barr-, blandskogar) finns ytor som i flygbildstolkningen klassats som habitat=livsmiljö (indikation naturskog, gamla träd) men som inte blivit livsmiljö i konnektivetsanalys. Det är objekt som inte klassats som solbelysta eller som klassats till medelålders eller ung skog. Dessa områden kan efter skötselinsatser antagligen snabbt få fram solbelysta gamla tallar (kan ex vara tallar på hygge eller tallskog som växt igen med gran). Det kan finnas en del ytor bland barr- och blandskog som helt saknar tall men de bedöms vara få.

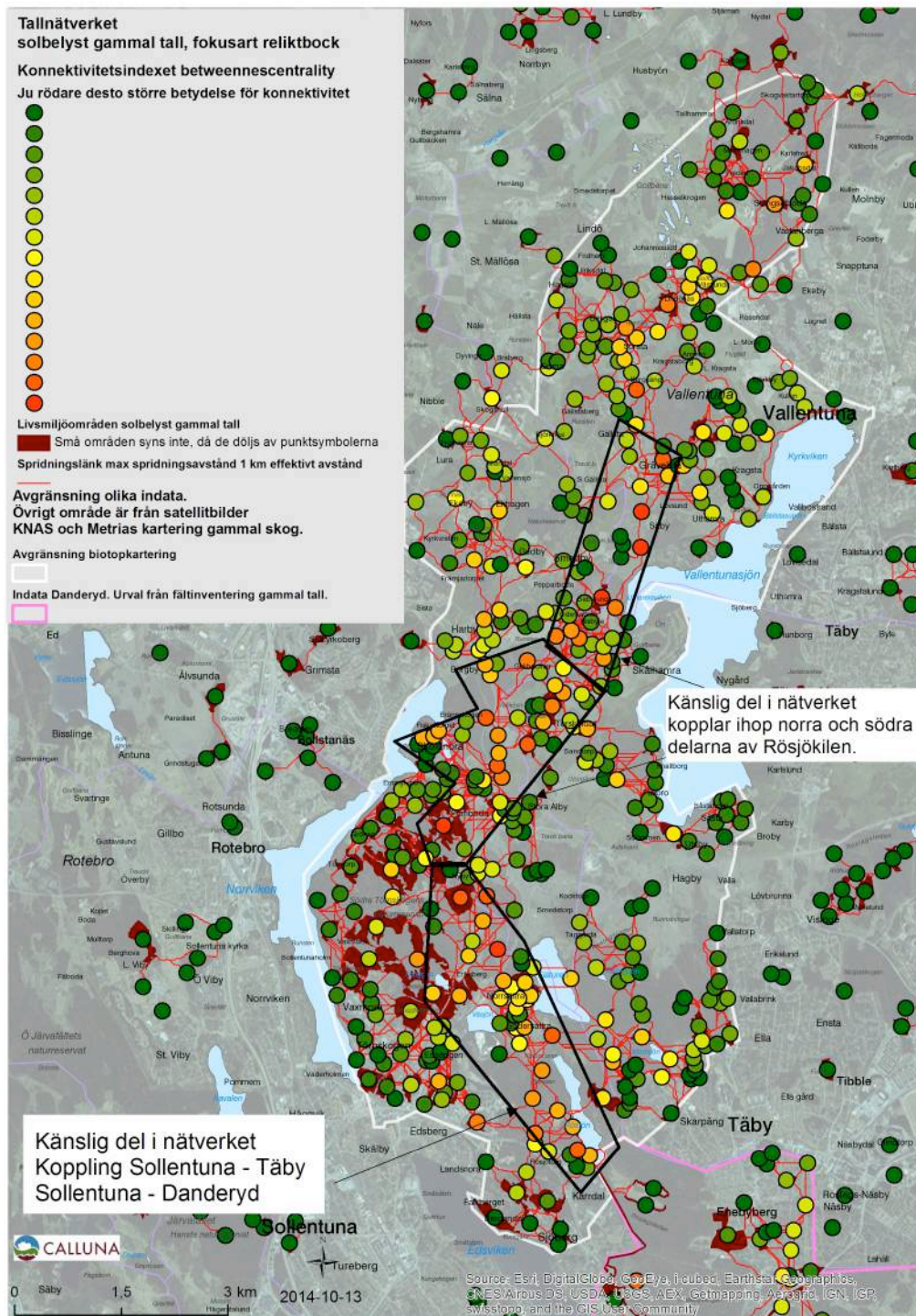


Figur 9. Efterträdare ung till medelålders tallskog. Fotograf: Anna Koffman.

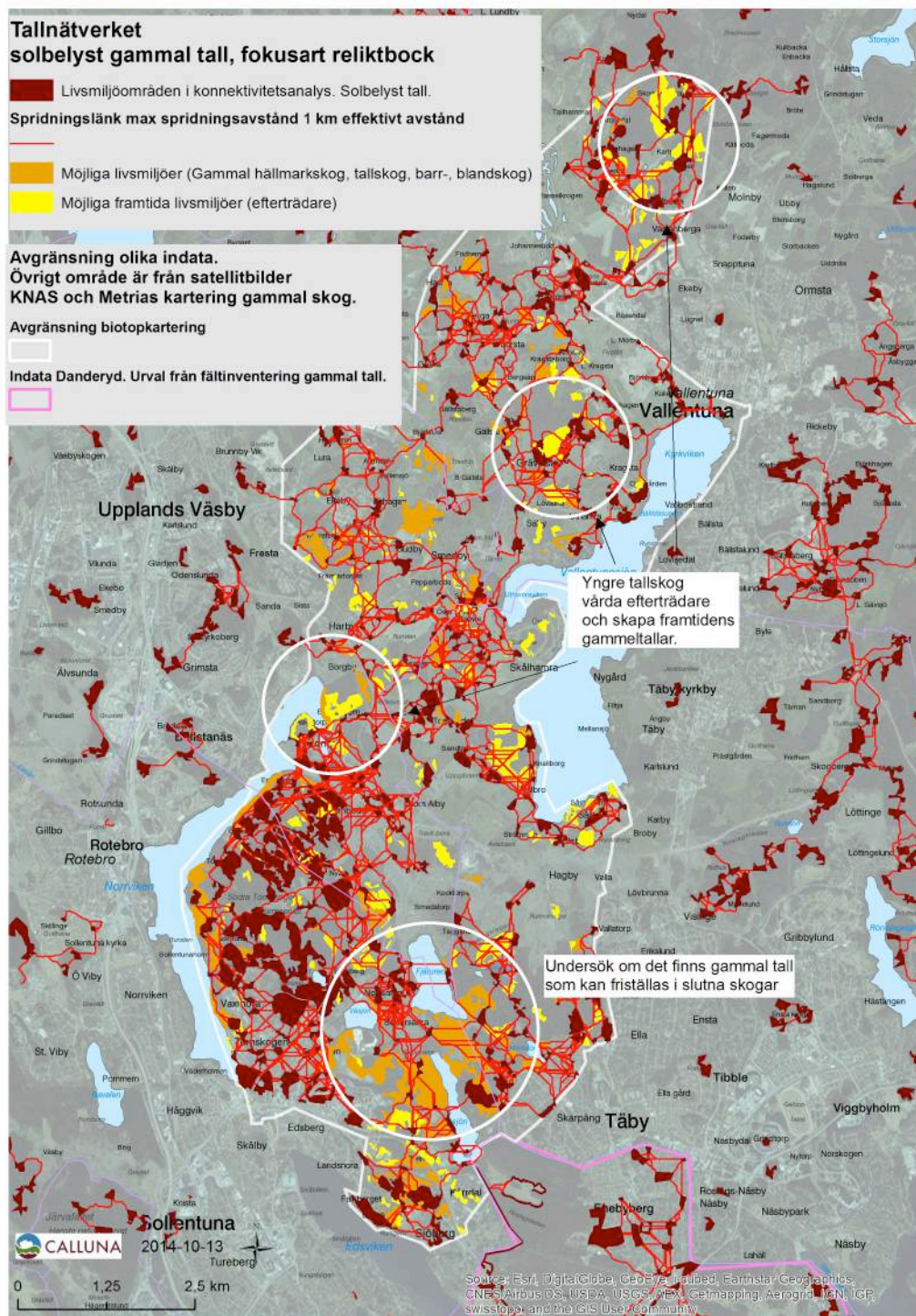
Bland skogsobjekten finns också de som i flygbildstolkningen klassats som efterträdare i tallnätverket. Efterträdare representerar främst skogsbiotoper som idag inte uppvisar livsmiljökvaliteter i form av naturskogsstrukturer eller tillräcklig ålder hos beståndet. Det är dock områden som bedöms kunna erbjuda dessa kvaliteter inom en rimlig framtid om de inte avverkas och därmed kan fungera som stödhabitat åt områdena som idag har gammal tall. Exempel är äldre produktionsskog som för tillfället saknar tillräckligt med strukturer, eller flerskiktad skog som ännu inte har tillräckligt många gamla träd.



Karta 3. Tallnätverket solbelyst gammal tall, fokusart reliktböck. Maximalt spridningsavstånd i analysen var 500 m. Rösjökilens tallmiljöer är uppdelade i flera separata nätverk. Törnsögen, norra Upplands Väsby och nordvästra Täby är ett sammanhängande större nätverk som är skilt från Danderyds tallnätverk och skilt från flera separata mindre nätverk norrut i kilen. Observera att olika delar av analysområdet har olika indata.



Karta 4. Tallnätverket solbelyst gammal tall, fokusart reliktböck. Markering av känsliga delar i nätverket som kopplar ihop norra och södra delarna av Rosjökilen. Patcherna visas även som punkter i färgskala från grönt till rött. Ju rödare desto större betydelse för konnektivitet i hela det analyserade nätverket. Maximalt spridningsavstånd i analysen var 1000 m. Observera att olika delar av analysområdet har olika indata.



Karta 5. Tallnätverket solbelyst gammal tall, fokusart reliktböck. Möjliga och framtida livsmiljöer. Spridningslänk max spridningsavstånd 1 km effektivt avstånd. Maximalt spridningsavstånd i analysen var 1000 m. Observera att olika delar av analysområdet har olika indata.

Ekologiska tolkningar och rekommendationer

Känsliga delar av nätverket

Tallnätverket är fragmenterat, i flera separata nätverk, vid maximalt spridningsavstånd 500 m för fokusarten. Törnskogen, norra Upplands Väsby och nordvästra Täby är ett sammanhängande större nätverk som är skilt från Danderyds tallnätverk och skilt från flera separata mindre nätverk norrut i kilen. Ett spridningsavstånd på 1 km resulterade i ett sammanhängande nätverk, men där också svaga eller känsliga delar av nätverket syns relativt tydligt genom att det bara finns en eller få spridningslänkar.

Känsliga delar i nätverket som förbinder norra och södra delen av Rösjökilen finns i:

- Vallentuna kommun nära gränsen till Upplands Väsby,
- Väster och söder om Sköldnora i Upplands Väsby kommun,
- Östra delen av Törnskogen och tallmiljöer mellan Väsjön och Fjäturen i Sollentuna kommun
- Danderyd verkar vara uppdelat i några separata nätverk. Andra kriterier vid urval i GIS, annan tolkning av Danderyds fältbaserade inventering samt en vidare avgränsning av tallmiljöer i Rinkebyskogen, hade kunnat visa ett mer sammanhängande nätverk.

Tallekosystemen behöver ljus

Tallbestånd omvandlas långsamt till blandbestånd med gran på näringsrikare marker. (Wikars 2010). En ökande grandominans är särskilt vanlig på näringsrik och väl-dränerad mark, medan myrar och hållmarker normalt förblir dominerade av tall. Tallens föryngring omöjliggörs dessutom utan störning, framförallt brand gynnar föryngring. Allteftersom den naturliga successionen fortskrider i tallskogen gynnas arter som tål eller kräver beskuggning.

Möjliga åtgärder

Åtgärder bör i första hand inte göras i den gamla hållmarkstallskogen utan i tallskogar som tidigare varit ljusöppna men som vid avsaknad av störning blivit alltmer slutna, om det inte av andra bevarandeskäl är olämpligt att skapa ljusöppna förhållanden.

Slutna naturskogor med gammal tall

Det kan finnas slutna naturskogor av barr- eller blandskogsbestånd som innehåller gammeltallar. Här kan man genom frihuggning snabbt skapa gamla

ljusöppna tallmiljöer. I naturskogsartade igenväxta bestånd måste man först bestämma om naturvärdena knutna till beskuggning ska prioriteras för bevarande eller om tidigare mer ljusöppna miljöer ska återskapas.

Miljöer i skogsbruket

Skärmställningar med frötallar och hyggen är redan ljusöppna miljöer. Dessa kan, särskilt om de ligger nära en källpopulation av fokusarten, utgöra en lämplig livsmiljö. Exempelvis kan vindfällerna uppkomma när en fröträdställning lämnas och frötallar vindfälls och lämnas. Då skapas goda förutsättningar för insektspopulationer av arter på nyligen död ved. Att skapa habitat genom att utgå från

föryngringsyta med frötallar är en mycket bra åtgärd för att gynna arter beroende av solig tallved. Skärmställningar och hyggen i strategiska lägen kan alltså vara områden lämpliga för åtgärder. I slutna skogsbrukade barrskogar kan gran huggas ur och bestånden kan skötas så att gamla solbelysta tallar skapas.

Naturvårdsbränning

Naturvårdsbränning är den mest optimala förstärkningsmetoden för tallnätverket men är i tätortsnära lägen ofta svårt att genomföra. Minst kontroversiellt och med lägst biologisk risk är bränning av mindre värdefulla bestånd, s.k. utvecklingsmarker, som ofta ingår i större skyddade områden.

Ringbarkning och trädfällning

En manuell metod för att skapa död ved är ringbarkning. Detta är en direkt populationsförstärkande åtgärd för insekter på nyligen död tallved. Hotade arter på nyligen död tall behöver stående, döende tall (Pettersson 2013). En yxa är betydligt bättre än en motorsåg om vi vill förstärka substrattillgången för våra hotade tallarter. Metoden skapar en kådrik ved som med tiden även gynnar hotade arter på äldre tallved. Ringbarkning är en annan manuell metod än trädfällning, att skapa död ved och efterliknar vindfällning, särskilt stambrott.



Figur 10. I skogar med gamla tallar finns ofta en inväxt av yngre granar. Granarna skuggar de tidigare solbelysta tallarna och hindrar föryngring av tall. Brand, skogsbete och bondeskogsbruk var störningsregimer som var vanliga förr och bidrog till att skapa solbelysta tallar. Fotograf: Anna Koffman

Möjliga lägen för åtgärder för att förstärka tallnätverket

Biotopkarteringen visar på ett antal tallskogsbestånd som idag är slutna barrskogar eller blandskogar. Här kan det finnas möjlighet att friställa tallar och se till så att förnygring av tall kan ske. Sådana bestånd finns i Sollentuna bl.a. vid norra delen av Rösjön, söder om Väsjön och Fjäturen samt i sydligaste delen av kommunen. I Vallentuna finns också flera sådana bestånd, men även så kallade efterträdare finns. Efterträdare representerar främst skogsbiotoper som idag inte uppvisar livsmiljökvaliteter i form av naturskogsstrukturer eller tillräcklig ålder hos beståndet. Det är dock områden som bedöms kunna erbjuda dessa kvaliteter inom en rimlig framtid. I den känsliga delen av nätverket kring Sköldnora finns i Upplands Väsby kommun bestånd som klassats som efterträdare. Efterträdare finns också i södra Sollentuna och på flera ställen i Vallentuna och Täby. Fältbesök bör göras och man bör välja ut vilka bestånd man ska satsa på för att i framtiden stärka tallnätverket.

Vildbinätverket

Inledning

Vildbinätverket utgörs av biotoper med död ved, gamla träd och blomrikedom. En tredjedel av våra 287 svenska solitära bin och humlor befinner sig på rödlistan över hotade arter (Bommarco och Fries 2014). Orsaken är förlusten av livsmiljöer med boplatser och blommor i intensivt brukade landskap (betesmarker, kantzoner med blommor), användning av kemiska bekämpningsmedel och urbanisering (Bommarco och Fries 2014). Gaddsteklar (den insektsordning dit bina hör) är viktiga pollinatörer. Pollinering av grödor med hjälp av vilda bin eller odlade bin har blivit något av ett flaggskepp i debatten om ekosystemtjänster. Beräkningar visar att ekosystemtjänsten pollinering har ett marknadsvärde på ca 600 miljoner kr per år, bara i Skåne (Dänhardt et al. 2013.). Hoten mot bina medför alltså försämrade förutsättningar för pollinering. Om åtgärder görs för att gynna pollinerande insekter gynnas även en lång rad andra arter.



Figur 11 och 12. Trätapetserarbi (vänster) och vialsandbi (höger). Fotograf: Tommy Karlsson.

Vildbinätverket rymmer också andra ekosystemtjänster än pollinering. Om insektslivet gynnas blir antalet insektsätande fåglar större. Fågelkvitter och natur har visat sig ha en gynnsam effekt på människor. Om den biologiska mångfalden ökar gynnar det också t.ex. det rörliga friluftslivet och de pedagogiska värdena (Nyström, J. 2011). Snabbare rehabilitering, ökat rörligt friluftsliv och pedagogiska värden blir ytterligare tre ekosystemtjänster.

Analysens upplägg

Fokusart är gruppen vildbin med boplatser placerade i ved där äggläggning sker. De behöver blommor som födoresurs. Tabell 6 visar en artlista från utdrag ur artportalen av fynd av gaddsteklar med äggläggning i ved i analysområdet samt del av Österåker.

Biotopkrav reproduktion

Många vildbin placerar sina ägg i olika typer av ved, t.ex. ihåliga träd eller gamla insektsgångar i död ved (t.ex. högstubbar och i död ved i gamla levande träd). Förutom vildbin finns en lång rad andra gaddsteklar som utnyttjar insektsgångar i ved. Hit hör många arter rovsteklar och getingar, rovdjur som ofta är ganska specialiserade när det gäller bytesdjur.

Gemensamt för alla bin är att de är vegetarianer. Energi till flygning, produktion av könsceller och alla andra aktiviteter får bin och humlor från nektar. Som föda åt avkomman samlar de i huvudsak in pollen. Både nektar och pollen samlas in från blommor. Tabell 7 visar vilka biotoper som klassats till livsmiljö.



Figur 13.

Livsmiljö reproduktion:
naturskogsartad,
solbelyst brynmiljö,
ädellövskog

Fotograf: Anna
Koffman.

Landskapsekologiska krav och spridning

Eftersom alla vildbin är beroende av att det finns blommor är det viktigt att denna resurs finns inom rimligt flygavstånd. Under den period då ungarna föds upp måste biet dagligen flyga och samla föda till ungarna. Hur långt avståndet är mellan bo och födoresurs påverkar reproduktionsframgången. Generellt sett är det så att små vildbin bara klarar av korta avstånd, medan stora vildbin klarar längre sträckor. En kort sträcka kan antas vara 200-400 m utan någon form av barriärer (motorvägar, täta skogar, öppet vatten) mellan boet och en blomresurs, medan en längsta sträcka kan vara så lång som 1 km, vilket gäller för t.ex. humlor (Linkowski m. fl. 2004). En optimal miljö för ett vildbi, som anlägger sitt bo i en insektsgång i död ved, är en ljusöppen skog med lite grövre



Figur 14. Livsmiljö födosök, kraftledningsgata. Kan också fungera som spridningsväg. Fotograf: Anna Koffman.

död ved i anslutning till ett blomrikt bryn. Ett bi eller en annan stekels aktivitetsområde är det område som innehåller alla de resurser som behövs för överlevnad och reproduktion. Aktivitetsområdet är de "patcher" som använts i konnektivitetsanalysen för att identifiera ekologiskt nätverk för vildbin. I GIS-analys valdes maximalt spridningsavstånd 200 m för att identifiera aktivitetsområden. Det betyder att vi antar att bina kan flyga max 200 m från boet i sitt födosök. För konnektivitetsanalysen som visar hur aktivitetsområdena hänger samman vid långdistansspridning, användes analysverktyget MatrixGreen. Litteraturuppgifter saknas på hur långt bina kan sprida sig i sökande efter nya reproduktions-områden. I analysen sattes avståndet till max 500 meter. I avståndsanalysen för att identifiera aktivitetsområden och i analysen i MatrixGreen användes friktionsraster. Spridningsprofilen visas i tabell 5 (samma profil som tallinsekter).



Figur 15. Livsmiljö födosök, naturbetesmarker med blommande buskar. Fotograf: Anna Koffman.



Figur 16. Livsmiljö födosök, koloniträdgård. Fotograf: Anna Koffman.



Figur 17. Livsmiljö födosök. I förgrunden blommor rödklöver. Denna del slås i augusti. I bakgrunden synd del som slåstras i juni. (Fotograf: Danderyd kommun.)



Figur 18. Livsmiljö reproduktion, naturskogsartade lövskogar, blandskogar (vänster) och ek bland bebyggelse (höger).
Fotograf: Anna Koffman.



Figur 19. Livsmiljö reproduktion, solitär gammal ek med död ved. Fotograf: Anna Koffman.

Tabell 6. Utdrag ur artportalen 2009-2014 analysområdet samt del av Österåker. Här listas gaddsteklar med äggläggning i ved och de flesta födosöker i blommor.

Svenskt namn	Latinskt namn
Bålgeting	<i>Vespa crabro</i>
Dånpälsbi	<i>Anthophora furcata</i>
Småsovarbi	<i>Chelostoma campanularum</i>
Smörblommebi	<i>Chelostoma florissomne</i>
Storsovarbi	<i>Chelostoma rapunculi</i>
	<i>Ectemnius cavifrons</i>
	<i>Ectemnius ruficornis</i>
Gårdscitronbi	<i>Hylaeus communis</i>
Kölcitronbi	<i>Hylaeus hyalinatus</i>
Rosentapetsarbi	<i>Megachile centuncularis</i>
Stocktapetsarbi	<i>Megachile willughbiella</i>
Rödmurarbi	<i>Osmia bicornis</i>
	<i>Pemphredon lugubris</i>
Väggmurargeting	<i>Ancistrocerus parietinus</i>
Trebandad murargeting	<i>Ancistrocerus trifasciatus</i>
	<i>Chrysis angustula</i>
	<i>Crossocerus assimilis</i>
	<i>Crossocerus cetratus</i>
	<i>Crossocerus megacephalus</i>
	<i>Crossocerus nigritus</i>
	<i>Crossocerus podagricus</i>
	<i>Crossocerus vagabundus</i>
	<i>Ectemnius continuus</i>
	<i>Ectemnius dives</i>
Långhårig kamgeting	<i>Euodynerus quadrifasciatus</i>
Väggbi	<i>Heriades truncorum</i>
	<i>Lestica clypeata</i>
Trätapetsarbi	<i>Megachile ligniseca</i>
	<i>Mimumesa dahlbomi</i>
Blåmurarbi	<i>Osmia caerulea</i>
Hedmurarbi	<i>Osmia uncinata</i>
	<i>Passaloecus gracilis</i>
	<i>Pemphredon inornata</i>
	<i>Pseudomalus auratus</i>
Väggpansarbi	<i>Stelis breviscula</i>
Husvedgeting	<i>Symmorphus bifasciatus</i>
Ekvedgeting	<i>Symmorphus crassicornis</i>
Takvedgeting	<i>Symmorphus debilitatus</i>

Tabell 7. Ekologisk profil vildbin knutna till död ved och gamla träd. Tabellen visar vilka biotoper som klassats till livsmiljö för reproduktion och vilka som klassats till livsmiljö där födosök sker.

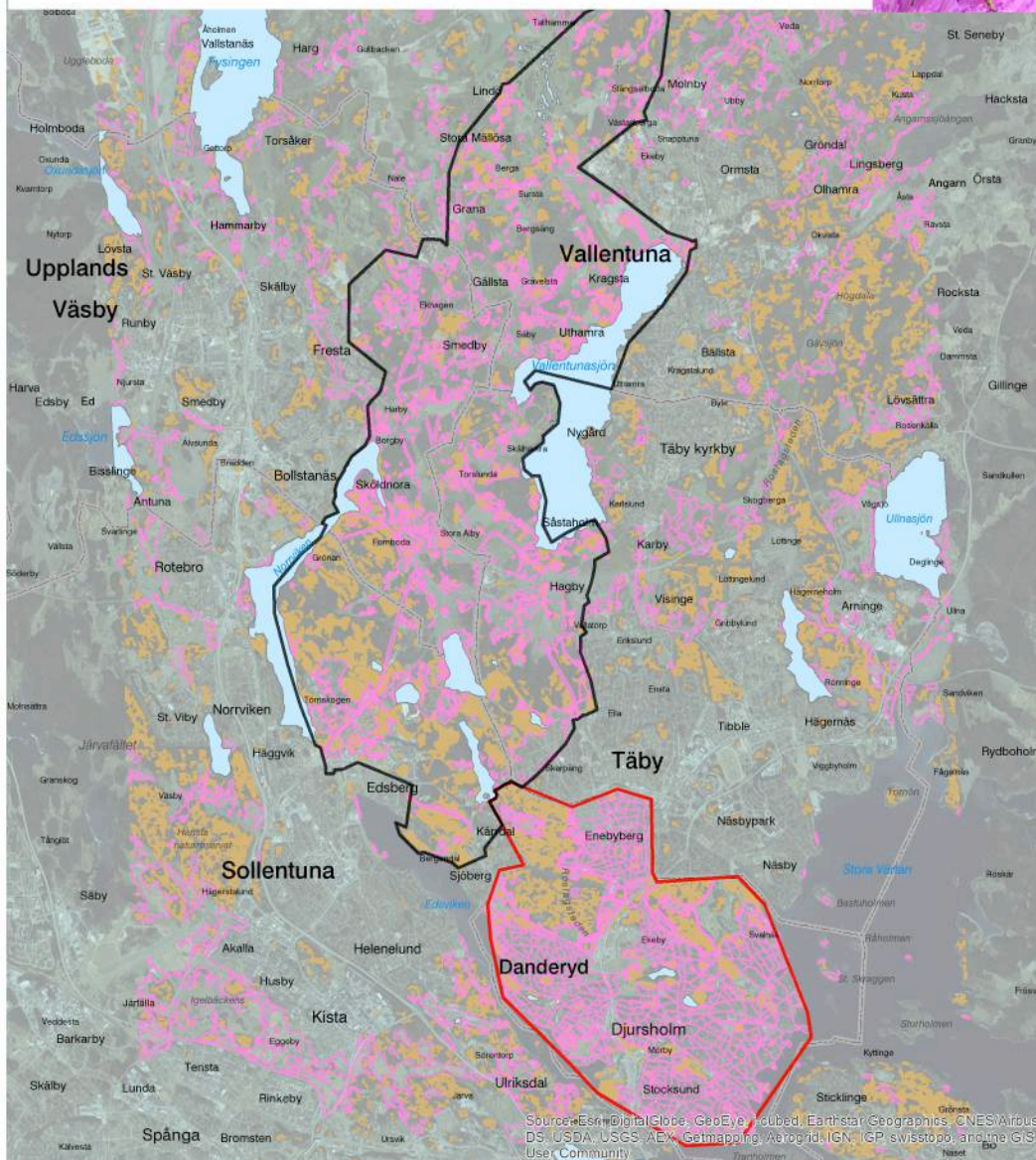
Biotop från biotopkarteringen	Klassning Livsmiljö reproduktion	Livsmiljö födosök
Nästan alla skogstyper med kriterier naturskogartad	Livsmiljö reproduktion, äggläggning i ved	Ej födosöksmiljö
Ädellövskog 30-50% krontäckning (alla objekt)	Livsmiljö reproduktion, äggläggning i ved	Födosöksmiljö blomrikedom
Alla skogsobjekt med kriterie brynmiljö eller betesmark	Ej livsmiljö reproduktion	Födosöksmiljö blomrikedom
Trädklädd myr	Livsmiljö reproduktion, äggläggning i ved	Ej födosöksmiljö
Naturlig gräsmark, torr-frisk, Fuktig gräsmark, Strandäng, Buskmark, Videbuskmark, Kraftledningsgata	Ej livsmiljö reproduktion	Födosöksmiljö blomrikedom
Naturlig gräsmark torr-frisk gräsmark. Kriteriet trädtäckning 10-30% eller inslag av solittär tall/ädellöv ska vara uppfyllt.	Livsmiljö reproduktion, äggläggning i ved	Födosöksmiljö blomrikedom
Naturlig gräsmark, torr-frisk gräsmark. Kriteriet "Inslag av blommande buskar" <10%, och/eller "Trädtäckning" <10% ska vara uppfyllt.	Ej livsmiljö reproduktion	Födosöksmiljö blomrikedom
Gles bebyggelse med 30-50% (eller högre) vegetation	Ej livsmiljö reproduktion	Födosöksmiljö blomrikedom
Äldre fristående bebyggelse med naturtomter/trädgård	Livsmiljö reproduktion, äggläggning i ved	Födosöksmiljö blomrikedom
Koloniområde/odlingslotter	Ej livsmiljö reproduktion	Födosöksmiljö blomrikedom
1 Allé el trädridå	Livsmiljö reproduktion, äggläggning i ved	Födosöksmiljö blomrikedom
Punktobjekt - solitära grova träd		
Tall med buffertzonen runt trädet	Livsmiljö reproduktion, äggläggning i ved	Ej födosöksmiljö
Ädellövträd med buffertzonen runt trädet	Livsmiljö reproduktion, äggläggning i ved	Ej födosöksmiljö
Obestämt äldre lövträd med buffertzonen runt trädet	Livsmiljö reproduktion, äggläggning i ved	Ej födosöksmiljö
Punktobjekt Danderyd		
Ek > 1 m i dbh med buffertzonen runt trädet	Livsmiljö reproduktion, äggläggning i ved	Ej födosöksmiljö
Punktobjekt LST träd		
Urval hålstadie 4-7 med buffertzonen runt trädet.	Livsmiljö reproduktion, äggläggning i ved	Ej födosöksmiljö

Analysresultat i kartor

Vildbinätverket - död ved, gamla träd och blomrikedom

Livsmiljöer reproduktion - skog och trädmiljöer som antas ha död ved
Födosöksområden med blomrikedom

Översikt hela analysområdet



-  Födosöksområden blomrikedom
-  Trädmiljöer där det förväntas finnas död ved, gamla träd (reproduktionshabitat)
-  Avgränsning biotopkartering
-  Indata Danderyd. Urval från fältinventering gammal tall och ädelövb.
-  Kommungräns

Kartproduktion: 2014-10-16

0 1 2 4 Kilometers

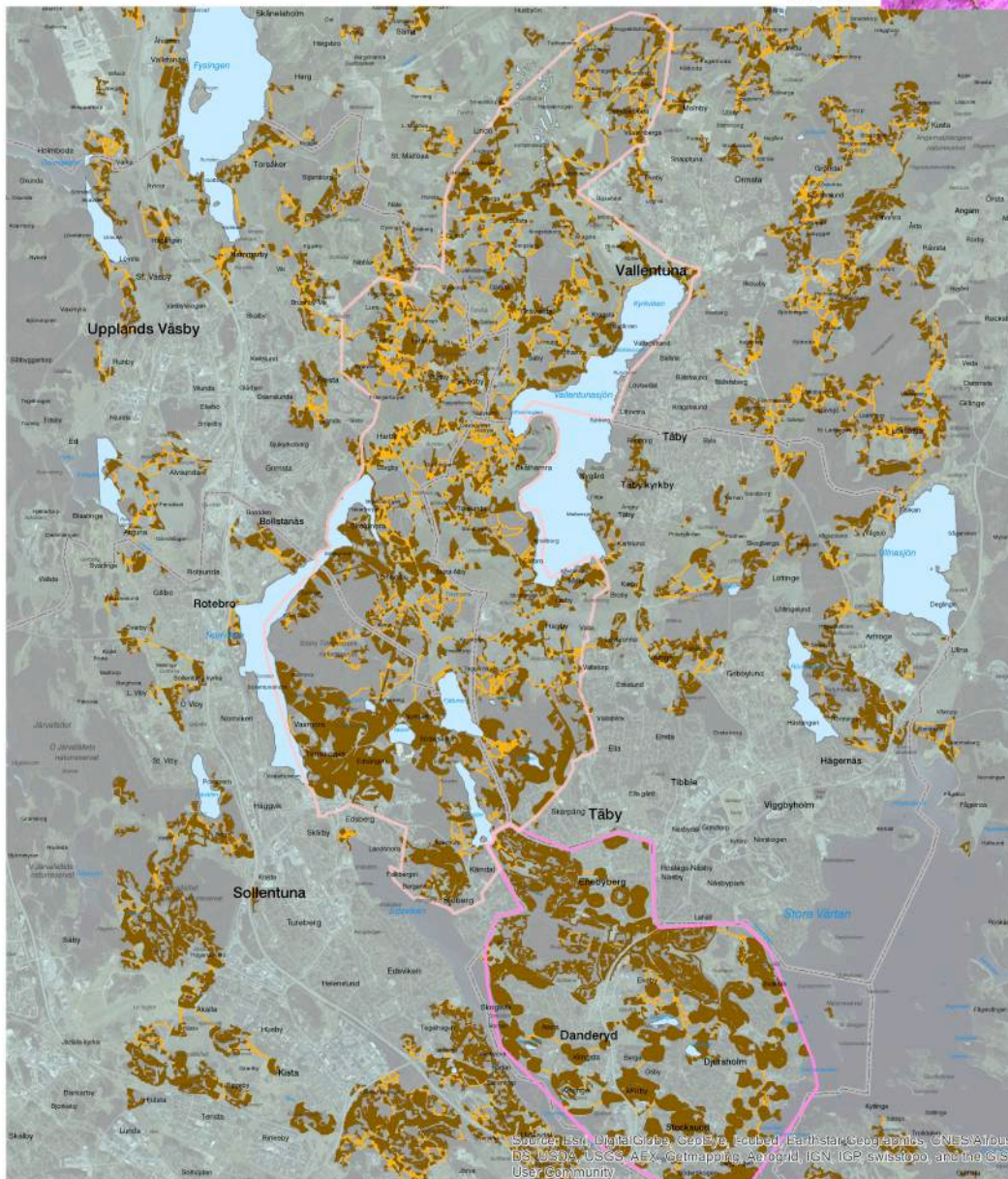
Utanför biotopkarterat område och Danderyd har KNAS satellitbildskartering och LST trädinventering använts.






Karta 6. Vildbinätverket. Kartan visar i ljusbrunt förmodade biotoper med död ved där vildbina kan anlägga boplatser och i rosa förmodade biotoper med blomrikedom. En del möjliga boplatsoområden ligger långt ifrån blomrikedom och är inte lika funktionella för vildbina som de som ligger nära blomrikedom. Observera att olika delar av analysområdet har olika indata.

Vildbinnätverket - död ved, gamla träd och blomrikedom

Konnektivitetsanalys med MatrixGreen.

Översikt



-  Livsmiljö för reproduktion och som har tillgång till föda (blommor) inom 200m.
-  Spridningslänk mellan livsmiljöområden reproduktion, maxavstånd 500 effektiva meter
-  Avgränsning biotopkartering
-  Indata Danderyd. Urval från fältinventering gammal tall.
-  Kommungränser

0 1,25 2,5 5 Kilometers

Kartproduktion: 2014-10-16

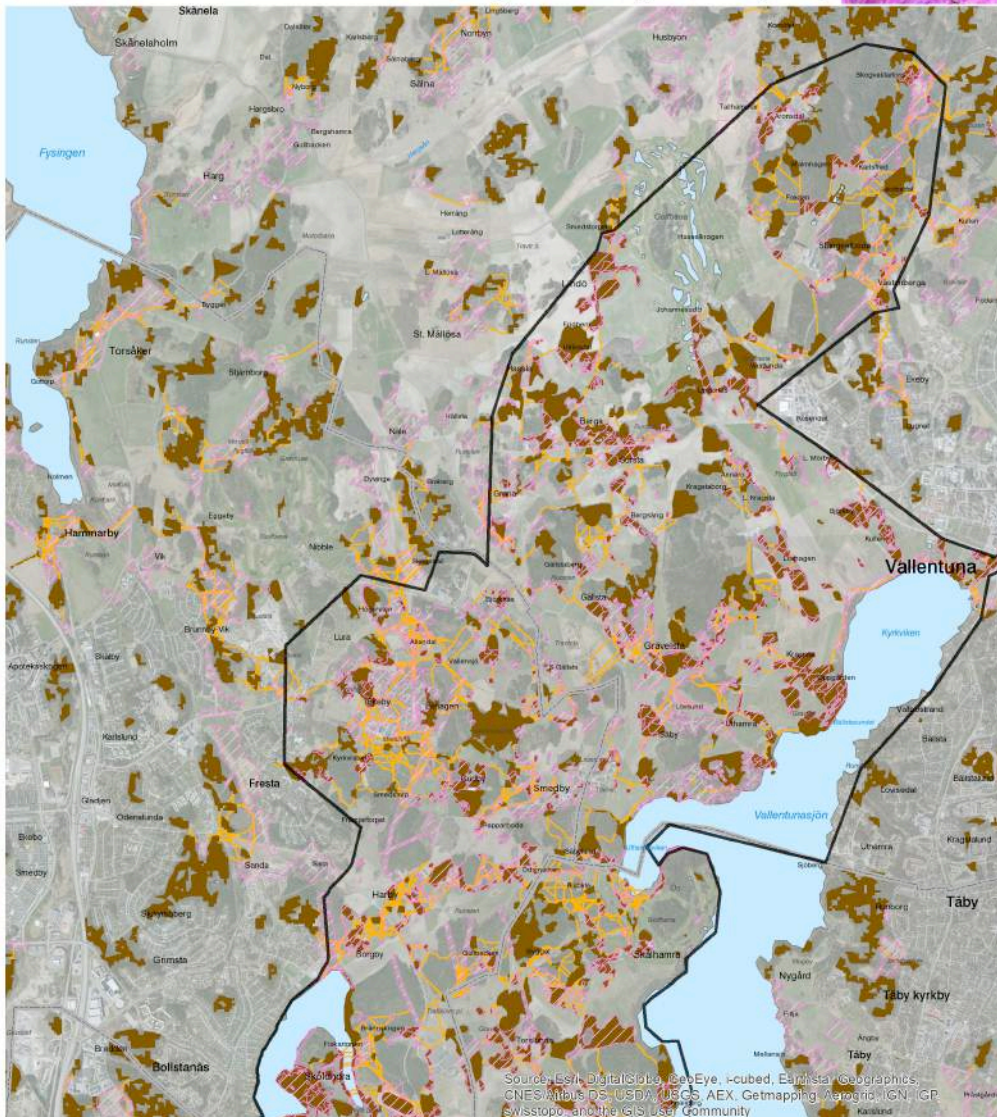
Utanför biotopkarterat område och Danderyd har KNAS satellitbildskartering och LST trädinventering använts.

Karta 7. Vildbinätverket. Konnektivitetsanalys med maximalt spridningsavstånd 500 m. Översiktskarta. Spridningsvägarna som sammanbinder aktivitetsområden visualiseras som länkar i orange färg. Aktivitetsområdena är patcher som har livsmiljö både för reproduktion och födosök tillräckligt nära varandra. Observera att olika delar av analysområdet har olika indata.


Vildbinätverket - död ved, gamla träd och blomrikiedom


Konnektivitetsanalys med MatrixGreen.


Detalj Vallentuna, Upplands Väsby, Täby.



 Födösöksområden blomrikiedom

 Aktivitetsområde med boplatser (gamla träd, död ved) och föda (blommor) inom 200m

 Spridningslänk, maxavstånd 500 effektiva meter mellan livsmiljöområden för reproduktion

 Avgränsning biotopkartering

 Kommungränser

Utanför biotopkarterat område och Danderyd har KNAS satellitbildskartering och LST trädinventering använts.

Kartproduktion: 2014-10-16

0 0,5 1 2 Kilometers

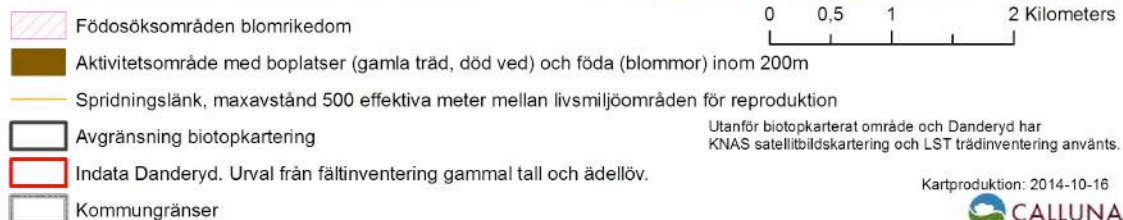
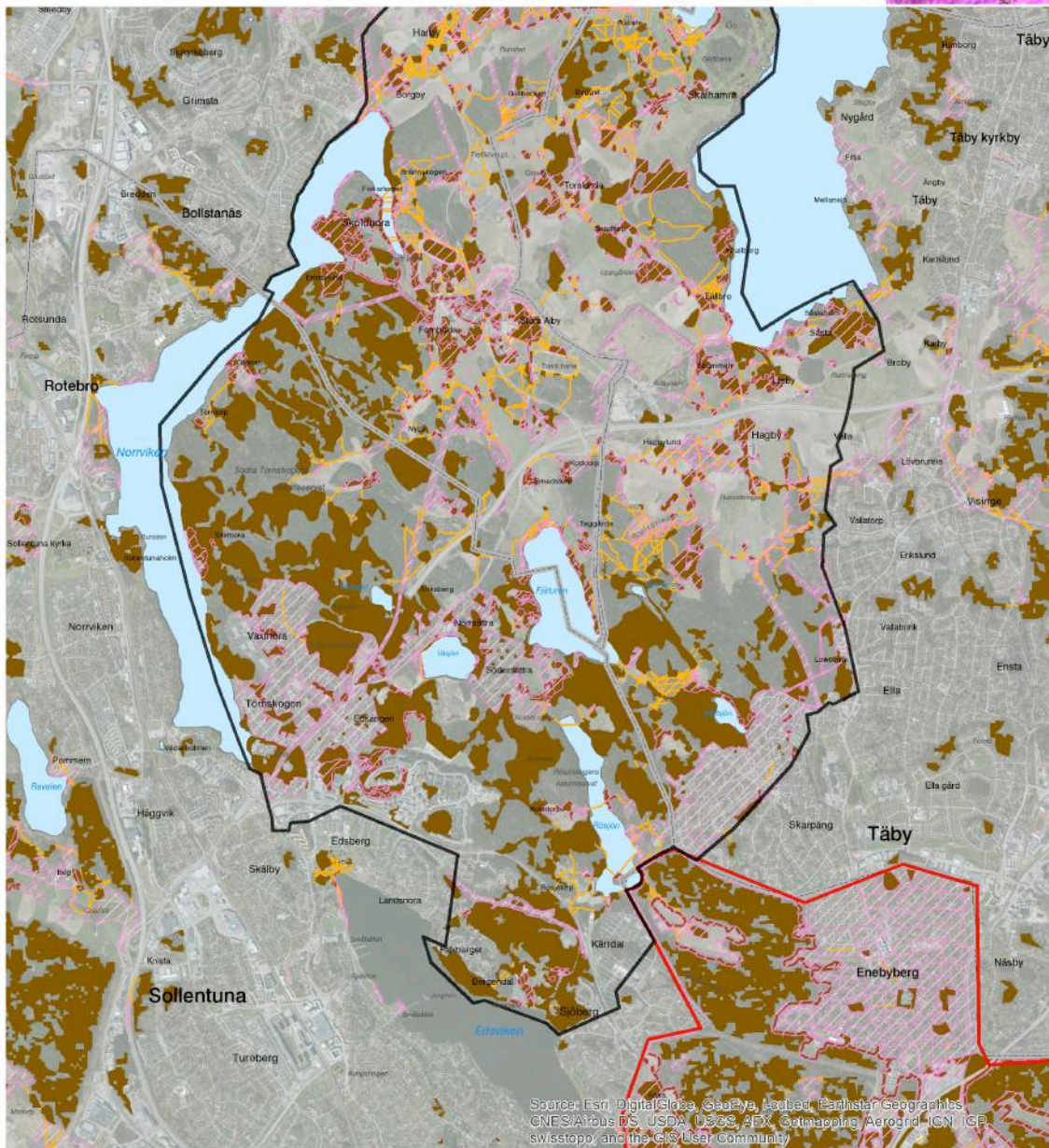


Karta 8. Vildbinätverket. Konnektivitetsanalys med maximalt spridningsavstånd 500 m. Detaljkarta norra delen av biotopkarteringsområdet. Spridningsvägarna som sammanbinder aktivitetsområden visualiseras som länkar i orange färg. Aktivitetsområdena är patcher som har livsmiljö både för reproduktion och födosök tillräckligt nära varandra. Observera att olika delar av analysområdet har olika indata.

Vildbinätverket - död ved, gamla träd och blomrikedom

Konnektivitetsanalys med MatrixGreen.

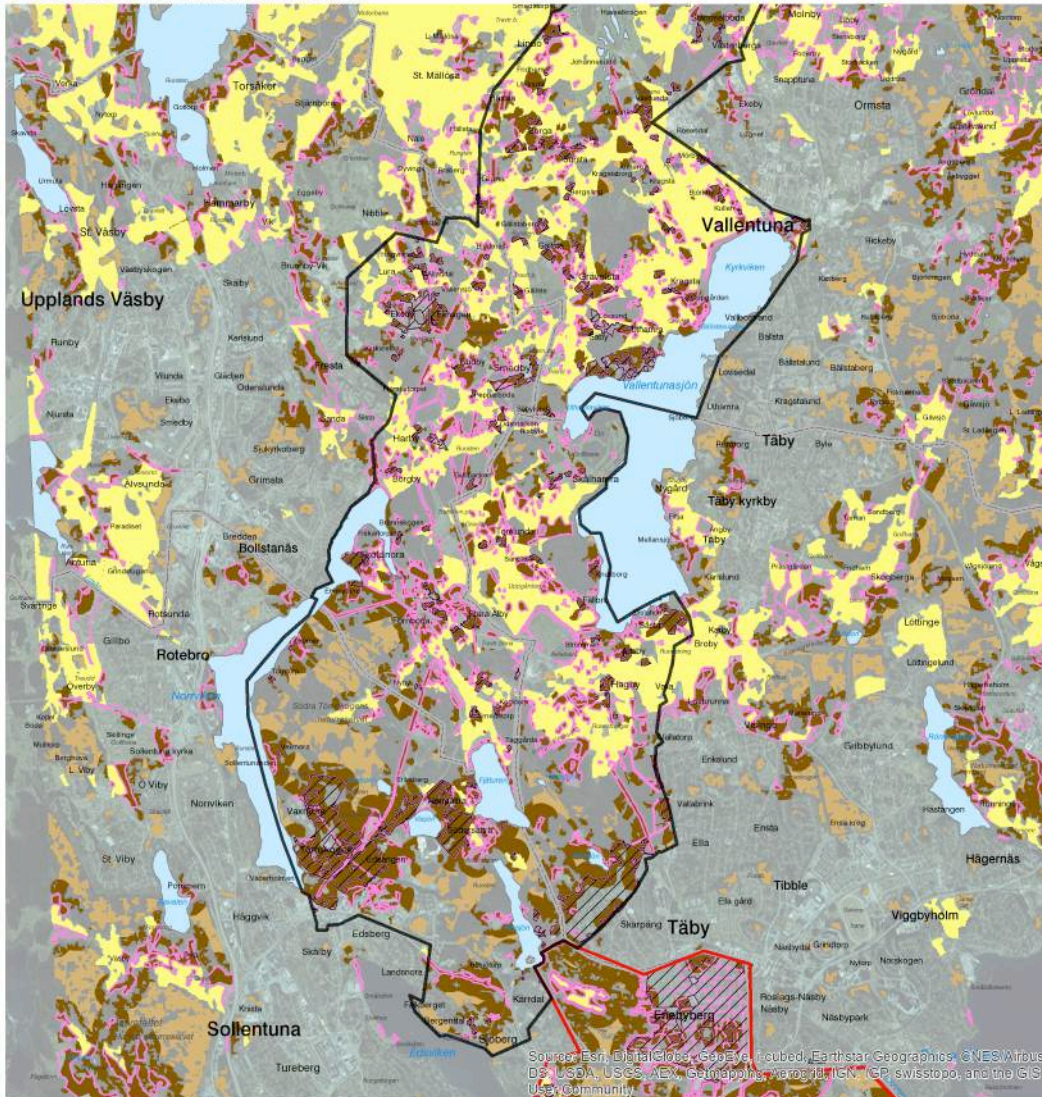
Detalj Sollentuna, Upplands Väsby, Täby.



Karta9. Vildbinätverket. Konnektivitetsanalys med maximalt spridningsavstånd 500 m. Detalj karta södra delen av biotopkarteringsområdet. Spridningsvägarna som sammanbinder aktivitetsområden visualiseras som länkar i orange färg. Aktivitetsområdena är patcher som har livsmiljö både för reproduktion och födosök tillräckligt nära varandra. Observera att olika delar av analysområdet har olika indata.

Vildbinätverket - ekosystemtjänst för pollinering

Trädgårdar: för skörd av frukt och bär behövs ekosystemtjänsten pollinering
Åkermark: En del grödor kräver pollinering för god skörd.
Livsmiljöer reproduktion - skog och trädmiljöer som antas ha död ved
Födosöksområden med blomrikedom

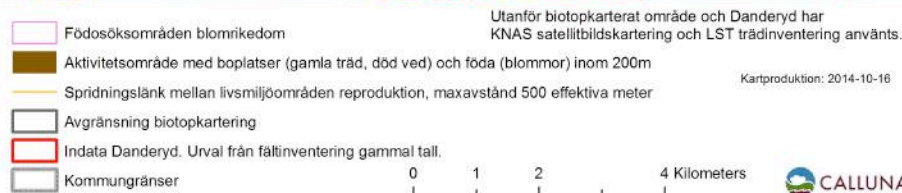
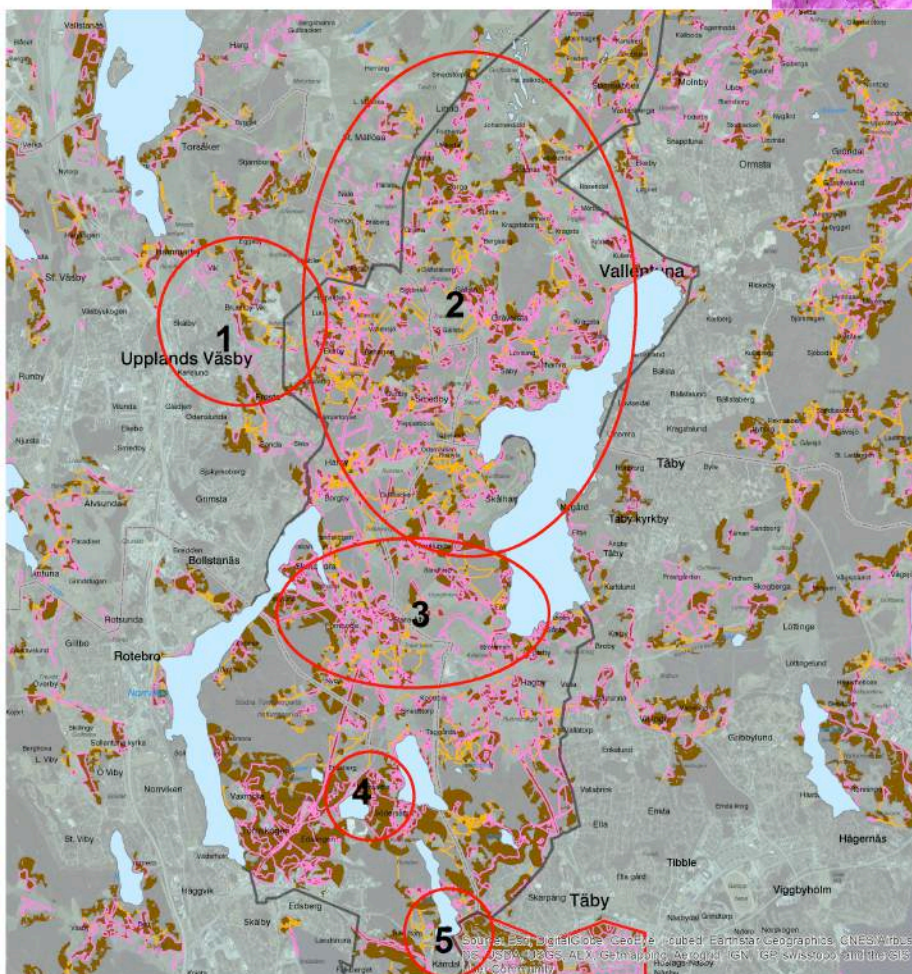


Karta 10. Kartan belyser den ekosystem tjänst som vildbina utför genom pollinering. För att åkermarken (gult) och trädgårdarna i biotopklassen gles bebyggelse (snedstreckat) ska ge skörd behövs pollinering. Vildbinas aktivitetsområden visas i mörkbrunt. Dessa har livsmiljö både för reproduktion och födosök tillräckligt nära varandra. I rosa visas alla biotoper med förmodad blomrikedom. I ljusbrunt visas alla biotoper där det förmodas finnas död ved, eller gamla träd med död ved. Observera att olika delar av analysområdet har olika indata.

Vildbinätverket - död ved, gamla träd och blomrikedom

Konnektivitetsanalys med MatrixGreen.

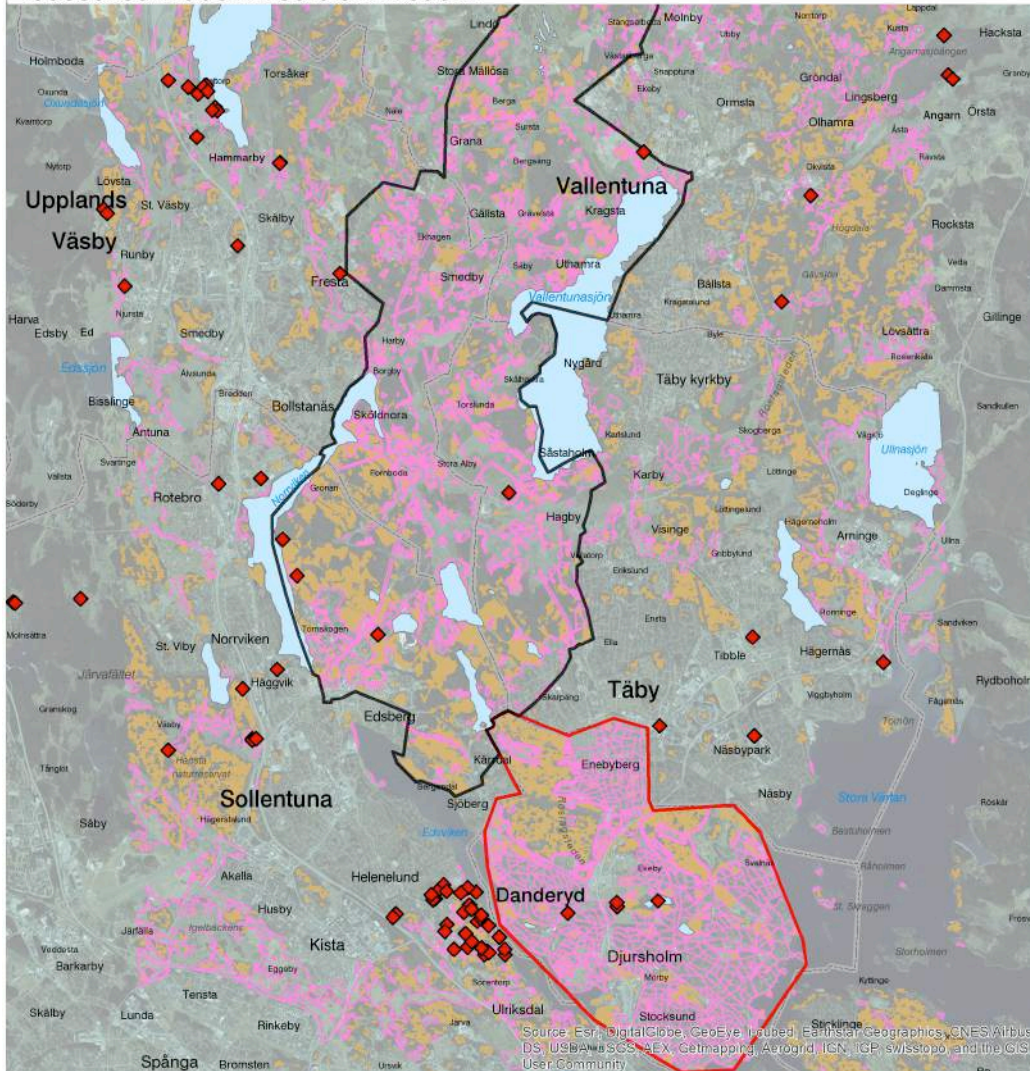
Översikt biotopkarterat område



Karta 11. Vildbinätverket. Konnektivitetsanalys med maximalt spridningsavstånd 500 m. Tolkning: Markerat område 1 visar hur livsmiljöer kring Fysingen, Grana och Barockparken i Väsby kopplar till biotopkarterad del av Rösjökilen. 2. Småbruten kulturbyggd, med rikedom på brynmiljöer, betesmarker, solbelyst naturskogsartad skog (ofta skogsbackar, åkerholmar) och gamla ädellövträd. Detta skiljer mot den sydöstra delen av kilen som präglas mer av sprickdalslandskap med hällmarkstallskog och barrskogar. Mellan Berga och Västanberga/Stängselboda i Vallentuna kommun i norra delen av biotopkarteringsområdet finns en känslig del av nätverket med stepping stones. 3. Landskapet kring Sköldnora är ett bra exempel på del av nätverket där både resurser med boplatser (död ved) och föda (blomrikedom) finns nära varandra. Hagby täckta deponi, kallad ekoparken, i östra delen av markering nr 3, är exempel på landskap där det finns blomrikedom men brist på död ved. Här kan skapande av veddeponi snabbt skapa funktionella aktivetsområden med boplatser och föda för vildbin. 4. Känslig del av nätverket i Sollentuna kommun kring Väsjön som kopplar samman norra och södra delen i kilen. 5. Känslig del av nätverket med länk mellan Sollentunas trädmiljöer och Rinkebyskogen i Danderyd. Observera att olika delar av analysområdet har olika indata.

Fynd i artportaler av gaddsteklar knutna till ved och mark

Utsök period 2004-2014. Flesta punkter har noggrannhet 10-100 m och några upp till 500m. I kartan visar utsök från biotopkarteringen för livsmiljöer reproduktion, vilket är skog och trädmiljöer som antas ha död ved och födosöksområden med blomrikedom.



-  Gaddsteklar artportalen fynd
-  Födosöksområden blomrikedom
-  Trädmiljöer där det förväntas finnas död ved, gamla träd (reproduktionshabitat)
-  Avgränsning biotopkartering
-  Indata Danderyd. Urval från fältinventering gammal tall och ädellöv.
-  Kommungräns

Kartproduktion: 2014-10-16

0 1 2 4 Kilometers

Utanför biotopkarterat område och Danderyd har KNAS satellitbildskartering och LST trädinventering använts. 

Karta 12. Fynd i artportalen av gaddsteklar knutna till ved och mark. Inom biotopkarteringsområdet finns inte så många fynd, men de som finns ligger inom identifierade livsmiljöer för vildbin.

Ekologiska tolkningar och rekommendationer

Norra delen av Rösjökilen (Vallentuna, del av Upplands Väsby och Täby) karaktäriseras av småbrutet odlingslandskap, med rikedom på brynmiljöer, betesmarker, solbelyst naturskogsartad skog (ofta skogsbackar, åkerholmar) och gamla ädellövträd. I analysområdets biotopkarterade del finns ca 1430 hektar åkermark (enligt utdrag från KNAS). Åkermarken finns i norra och östra delen av Rösjökilen i Upplands Väsby, Vallentuna och Täby. Den sydöstra delen präglas mer av sprickdalslandskap med hällmarkstallskog och barrskogar.

I biotopkarterat område finns ca 400 ha gles bebyggelse och äldre fristående bebyggelse/gårdsmiljöer. Här finns ofta trädgårdar. Större områden med gles bebyggelse finns i Sollentuna, i bostadsområdet Törnaskogen och väst om Väsjön. I Upplands Väsby finns äldre fristående bebyggelse/gårdsmiljöer kring Sköldnora - Fornboda och gles bebyggelse vid Ekeby. I Vallentuna finns många mindre områden spridda med dessa bebyggelsetyper med vegetationsinslag. I Danderyd finns 1310 ha av dessa bebyggelsetyper, mestadels utbredda villaområden. För att det ska bli goda skördar på åkermarken och frukt och bär i trädgårdarna behövs pollinerande insekter, varav vildbin som analyserats i detta landskapssamband, är en viktig grupp. Vildbinätverket visualiserar och beskriver en betydande del av ekosystemtjänsten pollinering. Analyserna kan användas för att värna och förstärka förutsättningarna för vildbin och därmed pollinering. Gynnas vildbina får vi även andra ekosystemtjänster kopplade till folkhälsa och estetik.

Utdrag från artportalen visar att fynden sammanfaller väl med möjliga boplatser och födosöksområden, men det är få fynd rapporterade till artportalen, varför artportalen inte är tillförlitligt för validering av den analysmodell som ställdes upp för GIS-analyserna.

Extra viktiga samt känsliga delar av nätverket

Hela det biotopkarterade området och Danderyd hänger ihop i ett sammanlänkat nätverk när maximalt spridningsavstånd om effektiva 500 meter analyseras. Ett regionalt samband till kända lokaler med värdefulla biotoper finns som sammanlänkar biotoper kring Fysingen, Grana och Barockparken i Upplands Väsby med projektets biotopkarterade del av Rösjökilen.

Tegelhagsskogen i Sollentuna öster om Edsviken har många fynd av gaddsteklar i artportalen och området ligger nära livsmiljöer i Danderyd. Det öppna vattnet har antagits ha barriäreffekter varför spridningslänkar till Danderyd inte finns.

Analysen visar på känsliga delar av nätverket:

Mellan Berga och Västanberga/Stängselboda i Vallentuna kommun finns en

känslig del av nätverket med s.k. stepping stones. I området mellan Hagby i Täby och Kvarnviken (nordöstra delen av sjön Norrviken) i Upplands Väsby finns en känslig del av nätverket som sammanlänkar norra och södra delen. Kring Väsjön i Sollentuna finns en känslig del av nätverket med länk mellan Törnskogen och Rinkebyskogen i Danderyd. Vallentuna har många patcher (aktivitetsområden) i analysen som hänger samman med spridningslänkar men patcherna är utspridda och förlust av några få patcher kan leda till fragmentering av nätverket.

Förstärkningsåtgärder samt riktlinjer för skötsel och stadsutvecklingsprojekt

Föda - blomrikedom

Åtgärder för att öka blomrikedom och skapa boplatser kan kopplas både till naturvård och hållbar stadsbyggnad. Förstärkningsåtgärder är viktiga för arternas fortlevnad på längre sikt och bidrar både till miljökvalitetsmålet "En god bebyggd miljö" och "Ett rikt växt- och djurliv".

Många gräsmarker slås av kommunen och kan med förändrad skötsel på ett enkelt sätt bli mycket betydelsefulla för vildbin. Gräsytor som slås två eller flera gånger per år kan övergå till slätter en gång per år. Om skötsel sker med slätter en gång per år är det bästa från ekologisk synvinkel att gräsmarkerna delas upp i ett nätverk av ytor där hälften av nätverket slås under juni och den andra hälften under sen augusti. Genom att ha både tidig och sen slätter ökar variationen betydligt. Vissa växter blommar kraftigt på ytor som slagits i juni och andra växter blommar kraftigt på ytor som slås augusti. Det beror på att olika växter har naturligt olika blomningstid. Detta system för kommunal gräsmarksskötsel har utvecklats och utvärderats med avseende på biologisk mångfald i Danderyds kommun (Jan Bergsten personlig kommunikation 2014-10-27)

Slätter i sig är destruktiv för bin när den väl sker eftersom alla växter försvinner under loppet av ett par timmar. Genom växelslättern finns det ständigt blommande gräsmarker under hela sommarhalvåret för bin att tillgå. Vissa bin behöver tidigt blommande växter medan andra behöver sent blommande växter. Det vanligaste trälevande vildbiet, ängstapetsarabi (*Megachile versicolor*), söker pollen på rödklint och sena åkertistlar, som blommar i augusti månad. När gräsmarker med dessa växter slås så missgynnas ängstapetsarbetet just då och där. För att ha en fauna med många arter bin är variation av växter avgörande eftersom de flesta bin bara besöker några få växtarter.

Slätter med upptag av höet är bäst eftersom marken bereds för återväxt av lågväxta och konkurrenssvaga växter.

Även rabatter skötta av kommunen eller bostadsbolag kan utformas så att det har nektarrika blommor.



Figur 20.

Livsmiljö, födosök, naturlig gräsmark.

Fotograf: Anna Koffman.

Boplatser - död ved och gamla träd

Vid exploatering i exempelvis stadsbyggnadsprojekt kan boplatser i form av gamla träd och naturskogar med död ved komma att påverkas. Värdefulla livsmiljöer är för vildbinätverket viktiga att spara. Vid upprättande av detaljplaner räcker det inte alltid med att spara gamla träd. Om dessa träd är prioriterade att spara måste man i planprocessen se till att de inte efter en tid blir s.k. riskträd, för att de står nära parkvägar, lekplatser, byggnader etc. Riskträd är träd som är rötade av svampangrepp och som utgör en risk för att de kan falla och skada människor eller byggnader. Det är just när träden åldras och blir riskträd som de blir särskilt värdefulla för biologisk mångfald och exempelvis boplatser uppstår för vildbin och andra insekter. Därför måste utrymme finnas runt träden så att de inte blir riskträd.

Med hjälp av analyserna kan man hitta områden där det förmodas finnas blomrika biotoper men brist på död ved. Ett intressant sådant område är Hagby täckta deponi (kallad ekoparken). Det är en ljusöppen plats, lämplig för att anlägga s.k. veddeponier. Med en sådan åtgärd skulle sambandet mellan södra och norra samt östra delen av vildbinätverket stärkas.



Figur 21. Blomrikedom i anlagd rabatt. Fotograf: Anna Koffman.



Figur 22. Högstubbe med borrade hål. Fotograf: Håkan Andersson



Figur 23. Bibatteri. Fotograf: Håkan Andersson.

Död ved, t.ex. högstubbar, innehåller ofta gamla insektsgångar. Dessa gångar är viktiga boplatser för många bin. Ett enkelt sätt att efterlikna detta är att borra ett antal hål av olika diametrar, från 12 mm ner till ca 3 mm i högstubbar, som snabbt kommer att undersökas av olika arter bin.

Man kan också göra bibatteri med t.ex. några bamburör av olika grovlekar samlade i några tegelrör.

Fältinventering och validering

Med en förenklad insektsinventering är det möjligt att validera GIS-modellen. Transekt kan läggas slumpvis i landskapet och man kan testa om det finns fler bin i modellens områden/nätverk än utanför. Inventeringen skulle också förbättra kunskapsläget om vildbin, vilka är dåligt inventerade i analysområdet.

Fladdermusnätverket

Inledning

Fladdermöss behöver flera olika typer av habitat för födosök, yngling och övervintring; insektsrika biotoper vilka ofta är våtmarker, lövskog, gamla träd med håligheter, gårdsmiljöer med äldre byggnader, övervintringsplatser som kan vara grottor, hus eller bergrum.

Fladdermusnätverket innehåller bl.a. viktiga våtmarksekosystem, gamla lövskogar, gamla träd i trädgårdar och bland bebyggelse. Även naturliga gräsmarker och kraftledningsgator, som utgör jaktmarker för fladdermössen, har fångats upp i analysen för fladdermusnätverket. Fladdermusnätverket kan användas som en generell indikator på ekologiskt fungerande grönstruktur.

Modellen för analys i GIS (preferens av biotoper, förflyttning i landskapet etc) är baserad på vetenskapliga studier och expertkunskap från Callunas fladdermusinventerare, Håkan Ignell. Modellen är inte anpassad för någon specifik fladdermusart utan hanterar fladdermöss generellt som artgrupp.



Figur 24. Illustration: Eric Lilliegren

Lagligt skydd

19 arter fladdermöss har påträffats i Sverige. Några av dem förekommer inte regelbundet med reproducerande populationer. Fyra arter är rödlistade men flera av arterna är vanliga. Sverige har, tillsammans med andra europeiska länder åtagit sig att skydda fladdermössens livsmiljöer i och med Sveriges anslutning till fladdermusöverenskommelsen EUROBATS (under Bonnkonventionen). Alla fladdermusarter i Sverige omfattas av skydd i artskyddsförordningens 4§ (2007:845). Enligt artskyddsförordningen är det förbjudet att skada eller förstöra djurens fortplantningsområden eller viloplats.



Figur 25. Vattenfladdermus. Fotograf: Håkan Ignell.

Analysens upplägg

Biotopkrav

Generellt undviker fladdermöss helt öppna landskap med stora åkrar eller tätta skogsområden. Landskap med blandning av lövskogar och halvöppna miljöer, gärna med betande boskap, i närhet till vatten, är mycket attraktiva landskap för fladdermöss. En studie i England visade att ökande bebyggelsetäthet hade en negativ påverkan på de studerade fladdermusarterna. Aktiviteten av en studerad fladdermusart (*Pipistrellus pipistrellus*) visade i studien ett ickelinjärt samband med ytan av bebyggd mark. Antalet var kraftigt reducerat vid tröskelvärdet ca 60% bebyggd mark (Hale m.fl. 2012). I den engelska studien visade det sig att strukturer i landskapet med träd mildrade den negativa effekten av bebyggelse (Hale m.fl. 2012).

I den ekologiska profil med livsmiljö som tagits fram i analysen antas att tät bebyggelse inte är bra livsmiljö för fladdermöss. Biotoper med hålträd är viktiga för fladdermössens reproduktion. De använder håligheten som boplats och skydd. Hålträd återfinns oftast i ädellövskogar och äldre löv- samt blandskogar, gamla trädgårdar och gårdsmiljöer. Gamla hus, ekonomibyggnader och stenbroar kan också vara boplatser. Tabell 8 och 9 visar livsmiljö för födosök och boplatser.



Figur26. Ädellövskog. Träd med håligheter, vilket kan vara boplatser där kolonier kan etableras. Fornboda. Fotograf: Anna Koffman.



Figur 27. Alléer i område med äldre bebyggelse. Möjliga boplatser och spridningsstråk. Fotograf: Anna Koffman.

Landskapsekologiska krav och spridningsavstånd

En studie vid SLU (de Jong & Ahlén 1991) visade att fördelningen av jagande fladdermöss påtagligt förändrades i landskapet under säsongen. Tidigt på säsongen (maj-juni) jagade fladdermössen bara i lövskog vid sjöar och stränder. Koncentrationer i landskapet med den här typen av ekosystem är viktiga födosöksområden på våren för fladdermöss. Det är ekosystem som producerar stora mängder insekter. Främst gäller det fjädermyggor, som kläcks i vattnet och svärmar i lövträdens kronor under en period då det är ont om insekter i andra biotoper. Försommaren är även en kritisk period för fladdermössen eftersom de nyligen vaknat från vinterdvala och samlar krafter inför yngelperioden.



Figur 28. Typiskt bra fladdermuslandskap, norr om Rösjön. Strandäng, fuktlovskog, småbrutet odlingslandskap med ädellövskogsdungar. Fotograf: Anna Koffman.

Senare in på säsongen, kring juli månad jagade fladdermössen i flera typer av biotoper och var inte koncentrerade enbart till sjöstränder. I september skiftades födosöksmönstret ytterligare och koncentrerades till biotoper med insekter i närheten av gatubelysning och övriga upplysta områden i parker och villaområden.

Erfarenhet från Callunas fladdermusinventeringar på olika platser i Sverige, visar att den höga fladdermusaktiviteten kring sjöstränder omfattar några hundra meter. I Callunas analys för att identifiera viktiga födosöksområden på våren har det maximala avståndet från de utvalda insektsproducerande biotoperna satts till 400 m. Tabell 8 visar urval av biotoper som utgör producerar föda på våren/försommaren.

Fladdermössen utnyttjar alltså olika biotoper under olika delar av livscykel, födosök inför yngelperiod, reproduktion och vintervila. Fladdermössen kan

förflytta sig långa sträckor i landskapet för att söka upp rätt biotoper. Inte mindre än 11 av Sveriges 19 arter har observerat ute till havs (Ahlén 2011). Även flera av de arter som betraktas som stationära företar lokala förflyttningar utanför yngelperioden och dyker då upp på insektsrika ställen (Ahlén 2011). Även om flera arter fladdermöss kan flyga långt och har påträffats ute till havs så är det också rimligt att anta att de vid förflyttning under säsongen följer gästvänliga biotoper, t.ex. vattendrag, lövträdsstråk och bryn. I ett landskap med hög konnektivitet kan man förvänta sig ett förhållandevis stort utbyte av individer mellan olika patcher.

Calluna analyserade också vilka biotoper som är boplatser och/eller födosöksområden under yngelperioden (se tabell 9). Forskning i Uppland visade att de studerade fladdermusarterna under yngelperioden hade få förekomster i biotopområden mindre än 20 hektar (de Jong 1994). Detta betyder att inte alla biotoper är fullt funktionella, bara de som är tillräckligt stora eller att flera mindre områden ligger nära varandra och sinsemellan är lättillgängliga.



Figur 29. Jaktmarker i öppet landskap och möjliga boplatser i ekonomibygnad i gårdsmiljö.
Fotograf: Anna Koffman.

Dessa landskapsekologiska analyser har gjorts i fladdermusnätverket:

1. En analys gjordes för att identifiera viktiga födosöksområden på våren där fladdermössen "äter upp sig" inför den krävande yngelperioden. Biotoper i biotopdatabasen som bedömdes vara födosöksområden på våren valdes ut, se tabell 8. Fodosöksområdena innehåller alltid produktiva våtmarksekosystem. En buffert på 400 effektiva meter sattes runt våtmarksbiotoperna och avståndsanalysen baserades på friktionsrastret. Tabell 10 visar spridningsprofilen för friktionsrastret. Beroende på hur landskapet runt våtmarkshabitaten ser ut innehåller födosöksområdena förutom våtmarker även andra typer av lämpliga habitat. Mindre andelar sämre habitat kan också ingå i de födosöksområden som GIS-analysen resulterade i. Andel av olika biotoper i varje patch (fodosöksområde) räknades ut och visualiserades som cirkeldiagram i karta. På så vis kan stora patcher och patcher med hög biotopkvalitet identifieras.
2. Konnektivitetssanalysen gjordes i analysverktyget LinkageMapper. Analysen visar i vilken grad födosöksområden på våren som innehåller produktiva våtmarker, är sammanlänkade. Maximalt spridningsavstånd för skapande av spridningslänkar sattes till 2 km. Flera arter flyger längre än 2 km när de verkligen behöver leta rätt på insektsrika biotoper, men spridningsanalysen begränsades till 2 km.
3. Slutligen gjordes en analys som identifierar potentiella yngelområden, med boplatser och födosöksområden (områden där fladdermössen kan reproducera sig och föda upp ungar), samt lämpliga jaktmarker i öppna biotoper. Biotoper som bedömdes vara livsmiljö fungerande som yngelområden (reproduktion och uppfödning av ungar) med boplatser och jaktmarker valdes ut. Tabell 9 visar klassningen.

Tabell 8. Klassning av vilka biotoper i biotopdatabasen som är livsmiljö fungerande som födosöksområden på våren.

kod	Marktyp	Kriterie	Livsmiljö viktiga födosöksområden på våren - produktiva våtmarker
4	Sumpskog barr/bland	Ja om max 300 effektiva meter från klass 30, 31, 41, 42 (Sumpskogar i skogen långt från strand och fuktäng kommer inte med)	Ja
17	Sumpskog (lövdominerad)	Ja om max 300 meter effektiva från klass 30, 31, 41, 42 (Sumpskogar i skogen långt från strand och fuktäng kommer inte med)	ja
20	Öppen myr	Ja om max 300 meter effektiva från klass 30, 31, 41, 42 (Myr långt från strand och fuktäng kommer inte med)	ja
21	Trädklädd myr(löv/bland/barr)	Ja om max 300 meter effektiva från klass 30, 31, 41, 42 (Myr långt från strand och fuktäng kommer inte med)	ja
30	Vattenyta med flytbladsvegetation		ja
31	Vattenyta med övervattensvegetation		ja
41	Fuktig gräsmark		ja
42	Strandäng		ja
44	Videbuskmark, 50 % täckning av buskar		ja
63	4 Småvatten		ja

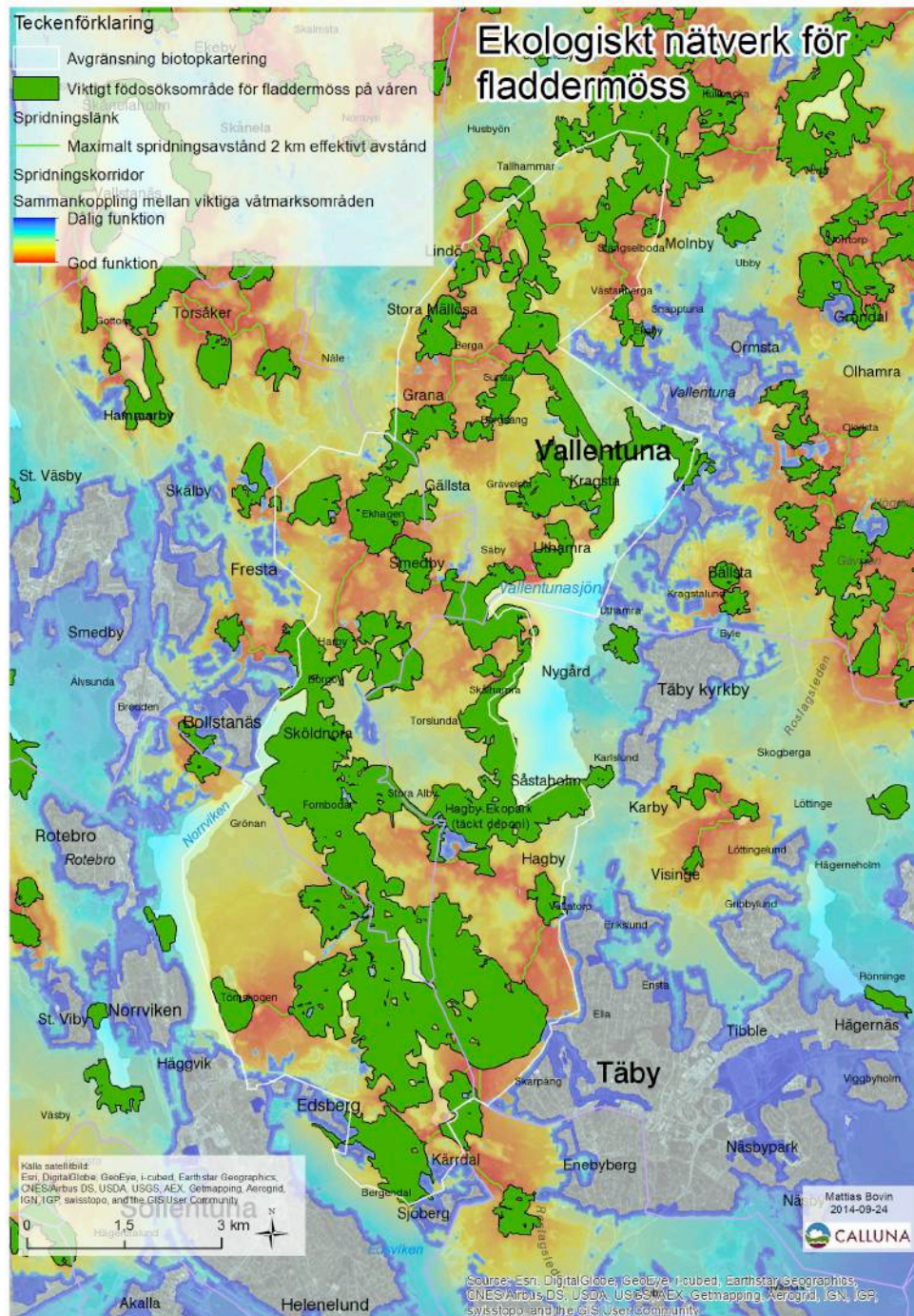
Tabell 9. Urval av biotoper som är livsmiljö fungerande som yngelområden (reproduktion och uppfödning av ungar) med boplatser respektive jaktmarker.

kod	Biotop	Parameter	Habitat yngelområden, potential boplatser	Habitat jaktmark yngelperiod
1	Blandskog torr-frisk, skogstyp	Naturskogsartad	Ja	ja
4	Sumpskog barr/bland	Skogsfas= vuxen till gammal skog	Ja	ja
8	Ädellövskog >70% krontäckning, >=50% andel av krontäckningen är ädellövträd		ja	ja
10	Ädellövskog 50-70% krontäckning, >=50% andel av krontäckningen är ädellövträd		ja	ja
11	Ädellövskog 30-50% krontäckning, >= 50 % andel av krontäckningen är ädellöv		ja	ja
15	Triviallövskog	Naturskogsartad	ja	ja
17	Sumpskog (lövdominerad)	Skogsfas= vuxen till gammal skog	ja	ja
21	Trädklädd myr(löv/bland/barr)		ja	ja
50	Äldre fristående bebyggelse med naturtomter/ trädgård		ja	ja
60	1 Allé el trädridå		ja	nej
16	Triviallövskog med ädellövinslag	Naturskogsartad	nej	ja
20	Öppen myr		nej	ja
30	Vattenyta med flytbladsvegetation		nej	ja
31	Vattenyta med övervattensvegetation		nej	ja
41	Fuktig gräsmark		nej	ja
42	Strandäng		nej	ja
44	Videbuskmark, 50 % täckning av buskar		nej	ja
45	Kraftledningsgata		nej	ja
46	Naturlig gräsmark torr-frisk		nej	ja
47	Koloniområden/odlingslotter		nej	ja
48	Frisk gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder (endast karterat i södra Sollentuna och på Hagby täckta deponi)		nej	ja
63	4 Småvatten		nej	ja

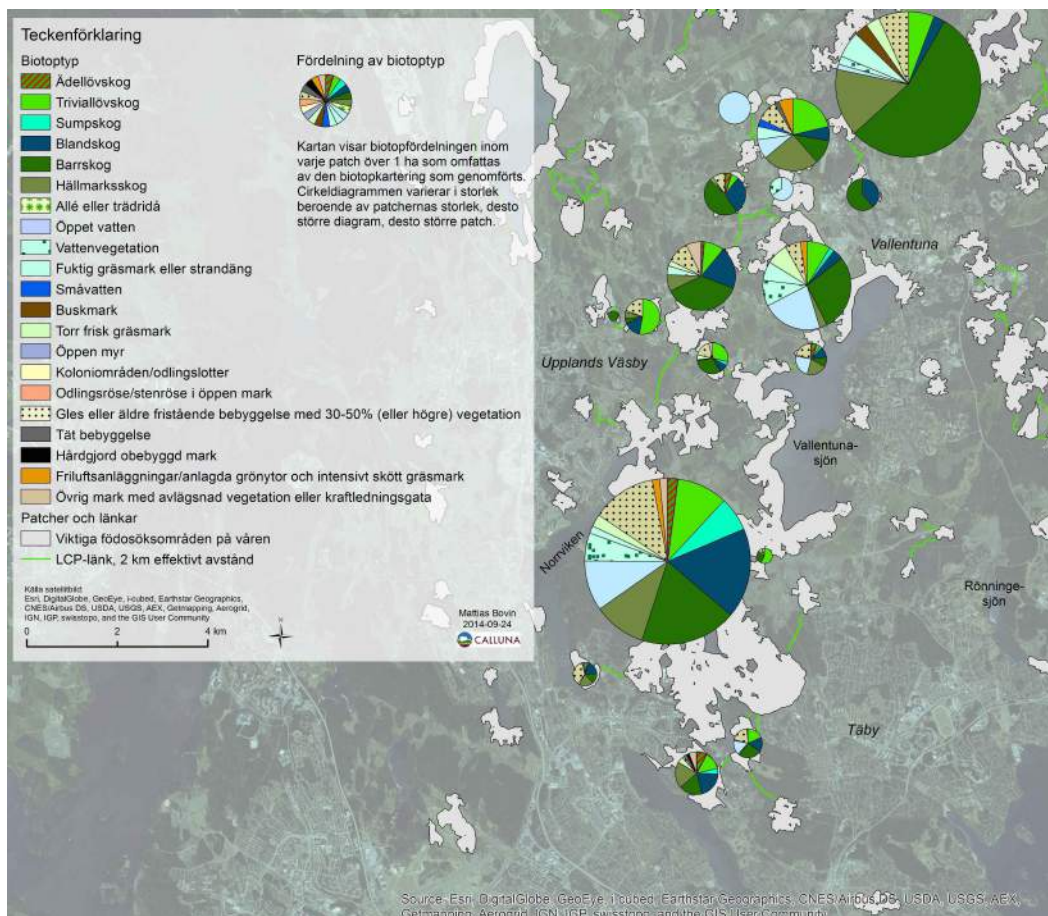
Tabell 10. Friktionsraster. Omklassning av biotopkartan till friktionstal som speglar hur gästvänlig biotopen är för förflyttning. Ju högre tal desto sämre marktyp för arten att förflytta sig i (högre motstånd). Avståndsanalyser baserat på friktionsraster visar s.k. effektivt spridningsavstånd med hänsyn tagen till friktionen, till skillnad från s.k. euklidiskt avstånd (fågelvägen). För område utanför biotopkartan har KNAS (satellitbildsbaserad naturtypskartering) använts och klassats så likt biotopkartan som möjligt.

kod	Biotop	Parameter	friktion
1, 2	Blandskog torr-frisk, Hällmarksblandskog	Naturskogartad	1
1, 2	Blandskog torr-frisk, skogstyp, Hällmarksblandskog	Det som inte är "naturskog"	2
3, 5	Barrskog torr-frisk, Hällmarkstallskog, >70% barr	Naturskogartad	2
3, 5	Barrskog torr-frisk, Hällmarkstallskog, >70% barr	Det som inte är "naturskog"	9
6	Hällmarksblandskog, 30-70% lövinslag		2
7	Tallskog, ej hällmark, solexponerad	Naturskogartad	2
7	Tallskog, ej hällmark, solexponerad	Det som inte är "naturskog"	9
8, 10, 11, 12	tre klasser med ädellövskog		1
12	Hällmarksädellövskog, >=30 % kron täckning, >=50 % andel ädellövträd		1
15	Triviallövskog	Naturskogartad	1
15	Triviallövskog	Det som inte är "naturskog"	2
16	Triviallövskog med ädellövinslag	Naturskogartad	1
16	Triviallövskog med ädellövinslag	Det som inte är "naturskog"	2
17	Sumpskog (lövdominerad), Sumpskog barr/bland		1
20, 21	Öppen myr, Trädklädd myr(löv/bland/barr)		1
30, 31	Vattenyta med vegetation		1
32	Öppet vatten		9
41, 42	Fuktig gräsmark, Strandäng		1
43	Buskmark		2
44	Videbuskmark, 50 % täckning av buskar		1
45	Kraftledningsgata		1
46	Naturlig gräsmark torr-frisk		2
47	Koloniområden/odlingslotter		2
48	Frisk gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder (endast karterat i del i Sollentuna, samt Hagby tippen i Täby.		2
50	Äldre fristående bebyggelse med naturtomter/trädgård		1
51	Tät bebyggelse utan vegetation 0-10 %		1000
52	Tät bebyggelse med inslag av vegetation 10-30%		15
53	Gles bebyggelse med 30-50% (eller högre) vegetation		2
54	Friluftsanläggningar/anlagda grönytor och intensivt skött gräsmark		15
55	Hårdjord obebyggd mark		15
60	1 Allé el trädrida		1
62	3 Odlingröse/stenröse i öppen mark		2
63	4 Småvatten		1
65	Hällmark		2
66	Övrig mark med avlägsnad vegetation		15

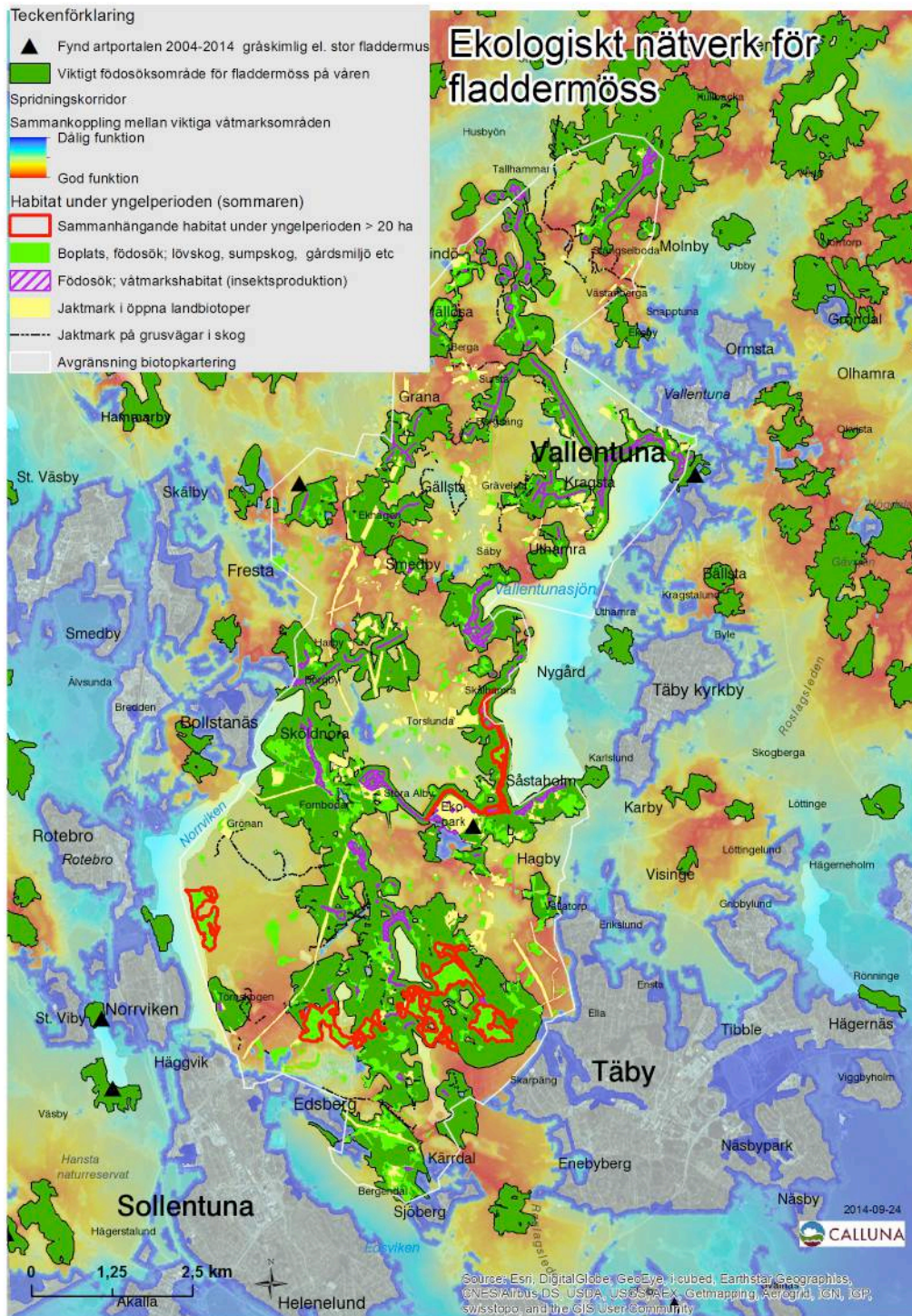
Analysresultat i kartor



Karta13. Fladdermusnätverket. Viktiga födosöksområden på våren visas i grönt (våtmarksbiotoper med hög insektsproduktion inkl. buffert på 400 effektiva meter). Spridningslänkar med maximala avståndet 2 effektiva km visas i ljusgrönt. Spridningskorridorer visualiseras i färgskalan rött till blått, där rött är god funktion och blått dålig. De röda stråken visar flera alternativa vägar utöver spridningslänkarna. Observera att olika delar av analysområdet har olika indata.



Karta 14. Fördelning av olika biotoper i de identifierade födosöksområdena på våren. Stora områden är attraktivt för fladdermössen. Hög andel av bra biotoper, t.ex. våtmarker och äldre lövskogar, är bättre än hög andel av mindre bra biotoper t.ex. barrskog. Flera av de små områdena innehåller så lite våtmarksbiotoper att det inte syns i cirkeldiagrammen.



Karta15. Fladdermusnätverket. Födosöksområden på våren visas i mörkgrönt. På kartan visas i ljusgrönt inom biotopkarteringsområdet, biotoper som förmodas innehålla boplatser eller producerar föda under yngelperiod (exempelvis lövskogar). Våtmarker med förmodad rik insektproduktion visas i lila. Jaktmarker i öppna biotoper visas i ljusgult. Grusvägar i skogsmark (svart streckad linje) kan vara viktiga jaktstråk. Rödlinje avgränsas sammanhängande habitat som 20 ha eller större. Dessa områden kan vara särskilt viktiga yngelområden, där man kan förvänta sig flera fladdermusarter. Bästa exemplen är i söder om Väsjön och Fjäturen samt Vallentunasjöns sydväststrand.

Ekologiska tolkningar och rekommendationer

Det framträder ett antal tydliga stråk i landskapet med viktiga födosöksområden på våren. Dessa innehåller produktiva våtmarker i kombination med andra biotoper.

Ett stort och viktigt samband är området från Sköldnora i norr ned till Edsviken i söder och österut via Hagby ekopark (täckta deponin) till Vallentunasjöns stränder. I norra delen av det biotopkarterade analysområdet ligger flera små eller medelstora områden, ex Smedby, Grana, norra Vallentunasjön, Stora Mällösa. Den norra och södra delen av nätverket inom biotopkarterat område är sammankopplat dels via Vallentunasjöns västra strand och dels via en nordsydlig spridningskorridor belägen mellan Fresta och Smedby. Utanför biotopkartans analysområdet framträder Fysingens våtmarker och strandängar som viktigt födosöksområde på våren. Konnektivitetsanalysen visar på ett svagt eller brutet samband mellan Fysingen och våtmarker i Grana, Ekhagen och Smedby.

Stora områden är attraktivt för fladdermössen. Hög andel av bra biotoper, t.ex. våtmarker och äldre lövskogar, är bättre än hög andel av mindre bra biotoper t.ex. barrskog. Det stora området som sträcker sig mellan Norrviken och Vallentunasjön ned till Edsviken är både stort och innehåller ganska stor andel av bra habitat; våtmarker, lövskog och blandskog. I sådana områden kan man förvänta sig flera olika fladdermusarter och även mer kräsna arter. Det stora området norr om Vallentunasjön innehåller 50 procent barrskog vilket är ett mindre bra habitat. Flera av de små områdena innehåller lite våtmarksbiotoper. Här kan man inte förvänta sig hitta många eller kräsna fladdermusarter.

Tack vare biotopkartan har habitat under yngelperioden (sommaren) kunnat sökas ut. De är biotoper där vi kan förvänta oss att det finns boplatser (t.ex gamla lövskogar och gårdsmiljöer med hålträd), födosöksområden (t.ex naturskogsartade lövskogar och våtmarksbiotoper) och jaktmarker i öppna habitat som gräsmarker, bryn, grusvägar och kraftledningsgator. Koncentration med viktiga habitat under yngelperioden finns i södra delen av Sollentuna (öst om Törnskogen kring Väsjön) mellan Fjäturen och Rösjön och sydvästra delen av Täby kring Mörtsjön. Södra Törnskogens naturreservat är fattigt på fladdermushabitat under yngelperiod förutom biotoperna kring Vaxmora.

Kring Sköldnora, Fornboda, vattendraget öst om Hagby ekopark är en annan koncentration med bra habitat under yngelperiod. Hagby ekopark innehåller flera småvatten och öppna jaktmarker och lövskogsdungar, vilket gör att även Hagby ekopark är ett av nätverkets viktigaste fladdermusområden.

Förstärkningsåtgärder och riktlinjer vid naturvård och stadsbyggnad

Lövskogar i närheten av våtmarker är extra viktiga att bevara och utveckla (ge förutsättningar för fler gamla lövskogar) liksom själva våtmarkerna. Inom fladdermusnätverket är det extra viktigt att spara hålträd och se till att träd får åldras och bilda hålträd. I områden med brist på boträd kan man sätta upp fladdermusholkar.

Fladdermusinventeringar

Inom analysområdet har ingen fladdermusinventering gjorts som är inrapporterad till artportalen. Några observationer av stor fladdermus och gråskimlig fladdermus fanns dock vid utsök 2004-2014. Stor fladdermus är att betrakta som mera ovanlig. Gråskimlig fladdermus är en art som ofta är mindre vanlig i t.ex. kommunala inventeringar. Dessa fyndplatser ligger inom analysens ekologiska nätverk. Det ekologiska nätverket för fladdermöss är ett utmärkt underlag för att genomföra en fladdermusinventering. Utpekade biotoper och stråk kan på ett effektivt sätt inventeras i fält för att undersöka om GIS-analysen stämmer.

Jämförelse av två analysverktyg för konnektivitetsanalys

Projektets analysområde var 43 840 hektar. Friktionsrastret hade en pixelupplösning på 10 x 10 m. Vildbinätverket innehöll 2135 patcher och analyserades med ett maximalt spridningsavstånd på 500 m och tallnätverket bestod av 880 patcher och analyserades med ett maximalt spridningsavstånd på 1 km. Dessa nätverk analyserades i MatrixGreen och analyserna fungerade utan tekniska problem.

För framtagande av fladdermusnätverket användes analysverktyget LinkageMapper. De två verktygen liknar varandra men har en del skillnader. Vi fick tillfälle att jämföra de två analysverktygen. MatrixGreen har fördelen att analysen går snabbt (ofta kortare tid än 20 min). Det är en fördel när analysen körs om och olika analysinställningar testas, exempelvis olika spridningsavstånd. LinkageMapper kräver mycket datorkraft och i analyser över så stora analysområden som vi hade i projektet tar analysen lång tid (flera timmar). Fladdermusnätverket innehöll 129 patcher och maximalt spridningsavstånd var 2 km. Fördelen med LinkageMapper är att inte bara spridningslänkar mellan livsmiljöerna skapas utan också zoner med olika lämplighet för spridning skapas runt länkarna. (Gradient av lämplighet). Därmed kan olika bredd på spridningskorridorer och alternativa spridningsvägar visualiseras i karta. Med hjälp av denna typ av visualisering av spridningskorridorer har man möjlighet att belysa påverkan på det ekologiska nätverket (exempelvis habitatförlust genom exploatering) som sker utanför patcherna och utanför spridningslänkar men i "viktiga delar" av spridningskorridoren.

Begrepp

Aktivitetsområde

Område med tillräckligt innehåll av födoresurser och reproduktionsmiljö som fokusarten använder under sin livscykel.

Biotop

Ett landskapsavsnitt med relativt enhetlig karaktär, struktur och artsammansättning; exempelvis ett öppet kärr, en torrbacke eller en blåbärsgranskog. En och samma biotop kan innefatta många olika livsmiljöer för växter och djur. Den kan samtidigt utgöra endast en del av en livsmiljö för en annan art.

Ekologiskt landskapssamband

Ekologiskt landskapssamband är ett begrepp som används vid analys och visualisering av grönstrukturen utifrån en art eller artgrupps ekologiska krav. Livsmiljö för reproduktion och spridningsvägar som förbinder reproduktionsområdena ingår i landskapssambandet. Ofta används ekologiska landskapssamband för att identifiera starka delar i landskapssambandet och svaga/känsliga delar. Svagt samband är begrepp som TMR (Tillväxt Miljö och Regionplanering) använder. Ekologiskt nätverk, habitatnätverk, ekologisk infrastruktur, spridningssamband är närstående eller synonyma begrepp. Begreppet spridningssamband används ofta för de typer av analyser som gjorts i denna rapport. Begreppet har inte använts i denna rapport för att de kan tolkas som att de bara omfattar spridningsvägar och inte själva livsmiljöerna där reproduktion antas ske. Se även grön infrastruktur.

Ekologiskt nätverk

Ekologiskt nätverk är synonymt med ekologiskt landskapssamband. Ekologiskt nätverk används i detta projekt för att belysa att konnektivitetsanalysen baseras på nätverksanalys i MatrixGreen eller liknande analysverktyg. Analysmetoden bygger på grafteori. För närmare beskrivning av analysmetoden hänvisas till Bodin & Zetterberg 2011. Habitatnätverk kan vara en likvärdigt begrepp men har i Stockholms stad används för framtagande av ekologiska landskapssamband baserad på en analysmetod, kallad Cost Distance, som inte baseras på nätverksanalys. Ekologisk infrastruktur och spridningssamband är närstående eller synonyma begrepp. Se även grön infrastruktur.

Ekosystemtjänst

Med begreppet ekosystemtjänster menas de processer och produkter som produceras av ekosystem och som bidrar till mänsklig välfärd (TEEB 2011).

Fokusart

Fokusart är en indikatorart (ofta arealkrävande arter) som är knuten till viss typ av livsmiljö och vars förekomst innebär att också en mångfald av andra arter finns i livsmiljön. Fokusarter används i landskapsekologiska analyser i GIS för att analysera och visualisera landskapet utifrån fokusartens ekologiska krav. Ofta är det inte en viss art utan ett kluster av arter med liknande ekologi.

Friktionstal, friktionsraster

Friktionstalet ska spegla hur pass lätt eller svårt det är för fokusarten att sprida sig genom en biototyp. I en tabell tilldelas varje biotopklass ett s.k. friktionstal. Talet 1 betyder att biotopen är lätt att sprida sig i och ett högt friktionstal betyder att biotopen är svår att sprida sig i. Tilldelningen av friktionstal är subjektiv. Den grundar sig på litteraturuppgifter om fokusartens ekologi och ofta även artexperter empiriska kunskap. Avståndsanalyser baserat på friktionsraster visar s.k. effektivt spridningsavstånd med hänsyn tagen till friktionen, till skillnad från s.k. euklidiskt avstånd (fågelvägen). Om maximalt spridningsavstånd i analysen anges till 100 m och spridningen görs genom område klassat till friktionstal 10 så blir det effektiva spridningsavståndet 10 m, medan det hade blivit 100 m om friktionstalet varit 1 i området.

Habitat

Se livsmiljö

Grön infrastruktur

Begrepp som används i EU:s biodiversitetsstrategi. Ett sammanhängande nätverk av strukturer i landskapet och brukande av desamma som säkerställer en långsiktig överlevnad av livsmiljöer och arter, genom att spridningsmöjligheter säkerställs och på så sätt vidmakthålls ekosystemens förmåga att leverera viktiga ekosystemtjänster.

Kärnområde

Ett större sammanhängande livsmiljöområde i ett eller flera ekologiska nätverk. Ett kärnområde innehåller biotoper av särskild betydelse för att långsiktigt värna den biologiska mångfalden i kommunen eller regionen. Ett kärnområde har goda förutsättningar att ha hög resiliens.

Konnektivitet

Konnektivitet visar i vilken grad landskapet hänger ihop för en art eller grupp av arter. Konnektivitet är ett begrepp som är viktigt inom landskapsekologi och som definieras som graden av sammankoppling mellan livsmiljöområden, hur sammankopplade eller isolerade de är i förhållande till varandra. Ju närmare livsmiljöområdena ligger varandra desto lättare är det för individer av en art att sprida sig mellan dem. Om konnektiviteten är hög i ett fragmenterat landskap är det stor chans att nya kolonisateurer kan sprida sig dit från närliggande livsmiljöområden och på så vis upprätthålls livskraftiga populationer i alla livsmiljöområdena. Dessutom förhindras den genetiska utarmning som sker vid isolering av små populationer.

Livsmiljö

Livsmiljö för en enskild växtart, djurart eller artgrupp. Livsmiljö är en viss arts levnadsplats, område som den använder, under en viss del av sin livscykel. Livsmiljö för en viss art kan bestå av flera biotoper eller endast av en del av en biotop. Ett synonymt begrepp är habitat. Många arter behöver flera olika

livsmiljöer för att klara alla sina behov under en livscykel, till exempel vilo-, reproduktions-, födosöks- och övervintringsplatser.

Livsmiljöområden

Begrepp som används i denna rapport för att beskriva de områden som ingår i konnektivitetsanalysen i MatrixGreen eller LinkageMapper. Ett synonymt ord är patch eller metapatch (från engelskan). Livsmiljöområdena består av en eller flera biotoper som tillsammans utgör det område som fokusarten använder under en årscykel för att reproducera sig och föda upp en ny generation.

Metapopulation

En metapopulation är ett ekologiskt begrepp för system av lokala populationer som kan ha ett genetiskt utbyte mellan varandra. Metapopulationer är vanliga i det tätortsnära landskapet som ofta består av fragmenterade biotoper.

Resiliens

Ett mått på den hastighet med vilken ett ekosystem återgår till sitt föregående tillstånd efter att ha utsatts för en störning. Ett ekosystem som har god buffertkapacitet mot störningar kan kallas resilient.

Spridningslänk

Länk som förbinder två patcher/livsmiljöområden i konnektivitetsanalys utförd i nätverksanalys exempelvis med programmen MatrixGreen eller LinkageMapper.

Spridningsväg

Grönområden eller ibland bebyggelseområden som är belägna mellan livsmiljöområdena, (områdena där arten reproducerar sig och föder upp en ny generation) och som för den studerade arten, fungerar för förflyttning i landskapet. Fungerande spridningsvägar länkar samman livsmiljöområdena. I de landskapsekologiska analyserna i denna rapport symboliseras spridningsvägarna av länkar mellan livsmiljöområdena. I modellen visar spridningsvägarna årsungarnas spridning. Artens dagliga förflyttning för födosök under reproduktionssäsongen finns i modellen inom livsmiljöområdena.

Stepping stone

Patch/livsmiljöområde som genom sitt strategiska läge i nätverket har stor betydelse för att upprätthålla flöden genom nätverket (spridning av fokusarten). Konnektivitetsanalysverktyg, t.ex. MatrixGreen räknar ut ett konnektivitetsmått kallat betweenness centrality. Måttet används brett inom nätverksanalyser och flera studier har visat att det inom landskapsekologi kan peka ut strategiskt placerade patcher som är viktiga för att länka samman stora delar av landskapet.

Referenser

Bodin, Ö. & Zetterberg, A. 2011: MatrixGreen: Landscape Ecological Network Analysis Tool - User manual. Paper V, Doctorial Thesis. Connecting the dots. KTH Architecture and the Built Environment. Stockholm 2011.

Chiari S, Carpaneto G M, Zauli A, Zirpoli G M, Audisio P och Ranius T (2013) Dispersal patterns of a saproxylic beetle, *Osmoderma eremita*, in Mediterranean woodlands. *Insect Conservation and Diversity* 6(3): 309-318.

Drag L, Hauck D, Pokluda P, Zimmermann K och Cizek L (2011) Demography and Dispersal Ability of a Threatened Saproxylic Beetle: A Mark-Recapture Study of the Rosalia Longicorn (*Rosalia alpina*). *PLoS ONE* 6(6): e21345.

Bengt Ehnström 1999 © ArtDatabanken, SLU 2010-04-27. Åtgärdsprogram Reliktbock.

Dänhardt m fl. 2013. Ekosystemtjänster i det skånska jordbrukslandskapet. CEC Syntes Nr 01. Centrum för miljö- och klimatforskning, Lunds universitet. ISBN 978-91-981577-0-3

Linkowski, W.I., Cederberg, B. & Nilsson, L.A. 2004. Vildbin och fragmentering. Kunskapssammanställning om situationen för de viktigaste pollinatörerna i det svenska jordbrukslandskapet. Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU & Avdelningen för växtekologi, Uppsala Universitet.

Nyström, J. 2011. Ekosystemtjänster - ett mått på vår otacksamhet. *Forskning & framsteg* nr. 5/2011.

Miljödepartementet 2014. Regeringsbeslut. Uppdrag att ta fram riktlinjer och en genomförandeplan avseende regionala handlingsplaner för grön infrastruktur. M2014/1948/NM. Internetlänk: <http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2014/ru-gron-infrastruktur.pdf>

Miljöförvaltningen i Stockholms stad och Lantmäteriet 2012. Stockholm stads biotoper. Reviderad databas för Stockholms biotopkarta och övergripande analys av förändringar mellan 1998 och 2009.

Pettersson, R.P. 2013. Åtgärdsprogram för skalbaggar på nyligen död tall. 2014-2018.

Rink, M. & Sinsch, U. 2007 Radio-telemetric monitoring of dispersing stag beetles: implications for conservation. *Journal of Zoology*, 272, 235-243.

TEEB, 2011. The economics of ecosystems and biodiversity. Manual for cities: Ecosystem services in urban management. UNEP and the European Commission.

Wikars L-O. 2010. Inventering av vedlevande skalbaggar. Tallsskogar i Örebro län. Rapport 2010:2

Muntliga källor

Jan Bergsten, kommunekolog Danderyd, personlig kommunikation 2014-10-27.

Digitala källor

Projektets biotopdatabas.

Digitalisering av fältinventering av ädellövträd (ek) i Danderyds villaområden och bebyggelsenära grönytor (punktdata).

Digitalisering av fältinventering av gammal tall i Danderyds villaområden och bebyggelsenära grönytor (ytobjekt med uppgift om antal träd).

Länsstyrelsens inventering av skyddsvärda träd. Erhållet geodata från Miguell Jaramillo. Länsstyrelsens naturvårdsenhet 2011.

KNAS, kontinuerlig naturtypskartering, Naturvårdsverket 2011.

Metrias satellitbildskartering över ej tillväxande skog (storksområden/gammal skog).

Trafikflödesdata (fordon per dygn) levererat i fem klasser. Källa: Stockholm Uppsala läns Luftvårdsförbunds emissionsdatabas. Utdrag oktober 2013.

Geodata från kommunerna exempelvis vattendrag, vägnät.

Bilaga 1. Klassningssäkerhet biotopkarteringen

Bilagan om klassningssäkerhet är författad av Karin Terä på Ekologigruppen.

Ekologigruppen har genomfört en kontroll, avseende klassningssäkerhet, på det område som flygbildskarterats på karta 1. För att få en bild av karteringens kvalitet och säkerhet i bedömning gjordes en fältkontroll. Av 2701 områden besöktes 434 områden, karterade inom Upplands Väsby, Sollentuna, Täby och Vallentuna, i fält, d.v.s. ca 16 % av områdena. Dessa var dock inte jämnt fördelade på de olika naturtyperna. Då tiden för fältbesök varit begränsad har åtkomstmöjligheter spelat en stor roll, varvid vissa typer av miljöer, främst skog, blivit representerade i högre grad. I många fall har inte kontrollen omfattat mer än ett objekt för vissa naturtyper, vilket naturligtvis inte är tillräckligt för att ge någon uppfattning om säkerhet i bedömningen. Tabell A visar hur många ytoobjekt som karterats i varje biotopklass.

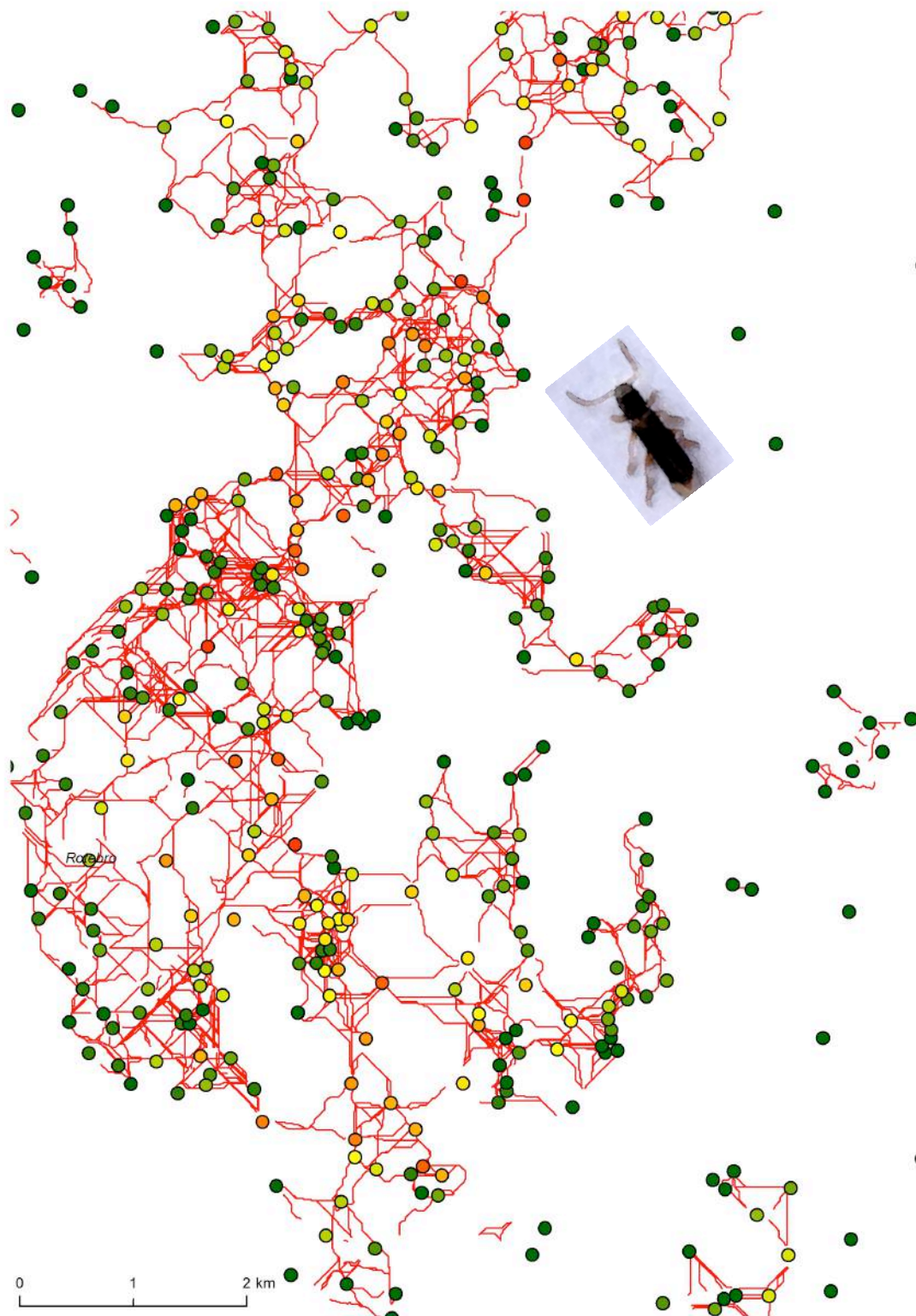
I tabell B kan man se att vissa habitat har en hög tolkningssäkerhet (t.ex. hållmarstallskog), medan andra har en större osäkerhet (t.ex. triviallövskog med ädellövinslag). Detta överensstämmer med normalfallet för vegetationstolkning där yngre ädellöv ofta anses svårt att urskilja i blandade bestånd.

Tabell A. Följande klasser har karterats (antal polygoner per klass anges).

Biotop	Antal polygoner
1 Allé el trädridå	14
3 Odlingsröse/stenröse i öppen mark	60
4 Småvatten	40
Barrskog torr-frisk	292
Blandskog torr-frisk	335
Buskmark	32
Friluftsanläggningar/anlagda grönytor och intensivt skött gräsmark	15
Frisk gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder	9
Fuktig gräsmark	20
Gles bebyggelse med 30-50% (eller högre) vegetation	105
Hårdgjord obebyggd mark	14
Hällmark	1
Hällmarksblandskog	16
Hällmarksblandskog, 30-70% lövinslag	19
Hällmarkstallskog, >70% barr	206
Hällmarksädellövskog, >=30% krontäckning, >=50% andel av krontäckningen är ädellöv, mark >50% täckt av hållar	3
Koloniområden/odlingslotter	1
Kraftledningsgata	67
Naturlig gräsmark torr-frisk	203
Strandäng	5
Sumpskog lövdominerad	59
Sumpskog barr/bland	20
Tallskog, ej hällmark, solexponerad	271
Triviallövskog	385
Triviallövskog med ädellövinslag	126
Trädklädd myr (löv/bland/barr)	21
Tät bebyggelse med inslag av vegetation 10-30%	27
Tät bebyggelse utan vegetation 0-10 %	18
Vattenyta med flytbladsvegetation	19
Vattenyta med övervattensvegetation	85
Videbuskmark, 50 % täckning av buskar	8
Ädellövskog >70% krontäckning, >=50% andel av krontäckningen är ädellövträd	14
Ädellövskog 30-50% krontäckning, >= 50 % andel av krontäckningen är ädellöv	31
Ädellövskog 50-70% krontäckning, >=50% andel av krontäckningen är ädellövträd	37
Äldre fristående bebyggelse med naturtomter/trädgård	88
Öppen myr	18
Öppet vatten	16
Övrig mark med avlägsnad vegetation	1
Totalt	2701

Tabell B. Resultat av fältkontroll.

Biotop	Antal kontrollerade	Antal korrekt tolkade	Antal feltolkade	Klassnings-säkerhet
1 Allé el trädridå	3	3	0	100
3 Odlingröse/stenröse i öppen mark	8	8	0	100
4 Småvatten	7	7	0	100
Baruskog torr-frisk	37	35	2	95
Blandskog torr-frisk	47	47	0	100
Buskmark	6	6	0	100
Friluftsanläggningar/anlagda grönytor och intensivt skött gräsmark	4	4	0	100
Frisk gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder	1	1	0	100
Fuktig gräsmark	5	5	0	100
Gles bebyggelse med 30-50% (eller högre) vegetation	10	10	0	100
Hårdgjord obebyggd mark	1	1	0	100
Hällmarksblandskog	1	1	0	100
Hällmarksblandskog, 30-70% lövinslag	3	2	1	67
Hällmarksstallskog, >70% barr	22	19	3	86
Hällmarksädellövskog, >=30% krontäckning, >=50% andel av krontäckningen är ädellöv, mark >50% täckt av hällar	1	1	0	100
Kraftledningsgata	6	6	0	100
Naturlig gräsmark torr-frisk	43	43	0	100
Sumpskog (lövdominerad)	11	11	0	100
Sumpskog barr/bland	1	1	0	100
Tallskog, ej hällmark, solexponerad	47	44	3	94
Triviallövskog	64	59	5	92
Triviallövskog med ädellövinslag	28	20	8	71
Trädklädd myr(löv/bland/barr)	1	1	0	100
Tät bebyggelse med inslag av vegetation 10-30%	4	4	0	100
Tät bebyggelse utan vegetation 0-10 %	3	3	0	100
Vattenyta med flytbladsvegetation	1	1	0	100
Vattenyta med övervattensvegetation	14	14	0	100
Videbuskmark, 50 % täckning av buskar	2	2	0	100
Ädellövskog >70% krontäckning, >=50% andel av krontäckningen är ädellövträd	1	0	1	0
Ädellövskog 30-50% krontäckning, >= 50 % andel av krontäckningen är ädellöv	9	7	2	78
Ädellövskog 50-70% krontäckning, >=50% andel av krontäckningen är ädellövträd	11	11	0	100
Äldre fristående bebyggelse med naturtomter/trädgård	25	23	2	92
Öppen myr	3	2	1	67
Öppet vatten	3	3	0	100
Övrig mark med avlägsnad vegetation	1	1	0	100
Total	434	405	29	



*Calluna är en naturmiljökonsult med idén att visa
hur vi kan säkra funktionen av våra ekosystem i
framtiden. Vi är din naturliga partner vid
sammanslagning, exploatering och naturvård.*

Calluna AB
Stockholm

www.calluna.se