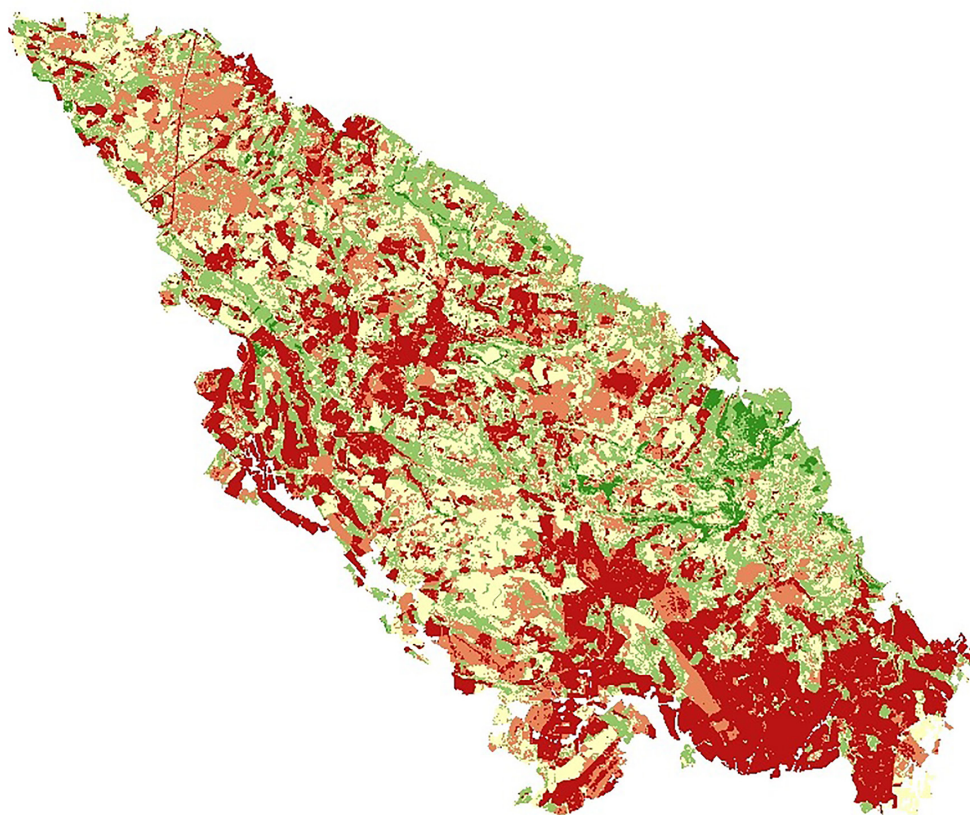




Restaurering av grön infrastruktur för fyra naturskogsarter på Söderåsen i Skåne



Johanna Schroeder

Handledare: Jörg Brunet, SLU Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap
Tove Hultberg, Länsstyrelsen Skåne

Sveriges lantbruksuniversitet

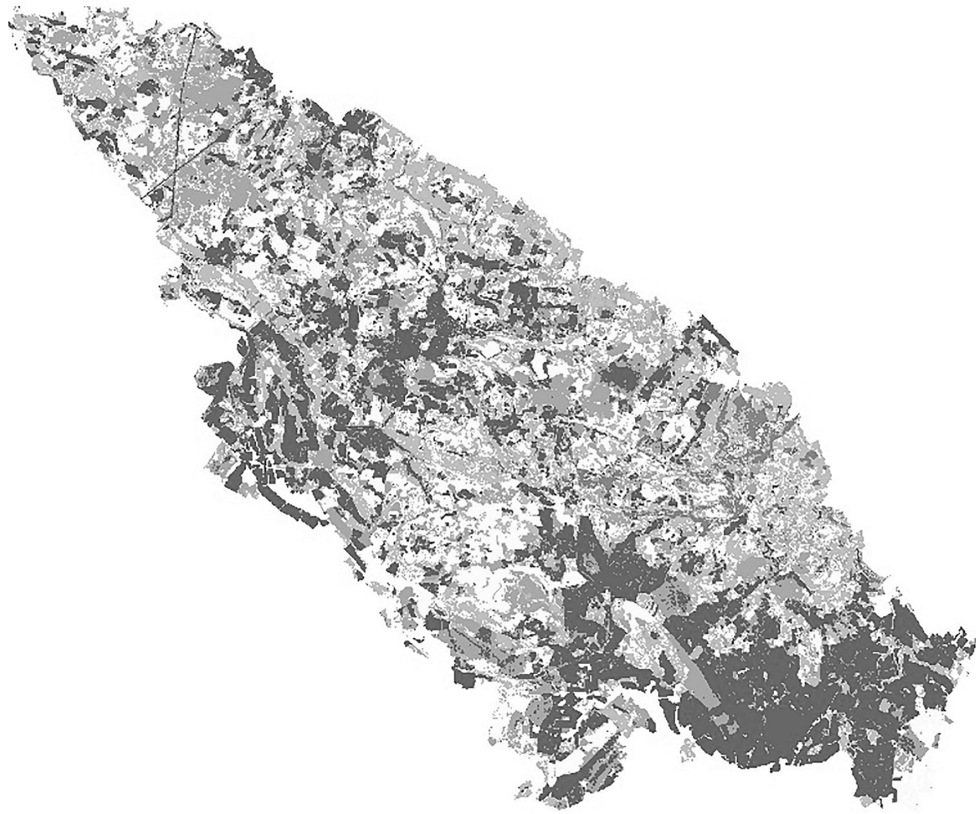
Examensarbete nr 298

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2018



Restaurering av grön infrastruktur för fyra naturskogsarter på Söderåsen i Skåne



Johanna Schroeder

Handledare: Jörg Brunet, SLU Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap
Tove Hultberg, Länsstyrelsen Skåne

Examinator: Matts Lindbladh, SLU Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 298

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2018

Examensarbete i skogsvetenskap ingående i jägmästarprogrammet SY001,
SLU kurskod EX0838, 30hp, Avancerad nivå A2E

Förord

Jag vill tacka min handledare Jörg Brunet för all hjälp och stöttning under arbetets gång. Ett stort tack till Länsstyrelsen Skåne och Tove Hultberg samt Jesper Witzell på Söderåsens nationalpark för idén och för att jag fick möjligheten att göra detta arbete. Slutligen vill jag rikta ett stort tack till Charlotte Lundberg på Svalövs kommun. Det material som jag fick av dig har varit oerhört viktigt för den här studien.

Sammanfattning

Det intensiva brukandet av svenska skogar har inneburit att många arter missgynnats och hälften av landets rödlistade arter är knutna till skogslandskapet. Sverige har förbundit sig att bevara den biologiska mångfalden och ett verktyg i detta arbete är att jobba med grön infrastruktur. Detta innebär att ett nätverk av olika livsmiljöer skapas så att fragmenteringen minskar. Huruvida gröna korridorer fungerar eller inte är dock omdiskuterat och studier visar på olika resultat. GIS-analyser kan användas som hjälpmedel för att modellera var lämpliga habitat och gröna korridorer finns i landskapet.

I studien gjordes med hjälp av GIS-analyser en kartläggning av lämpliga habitat samt möjliga spridningsvägar för de fyra skogslevande arterna entita (*Poecile palustris*), mindre hackspett (*Dendrocopos minor*), taggbock (*Prionus coriarius*) och bokblombock (*Stictoleptura scutellata*). Anledningen till att de fyra arterna valdes är att de är bra indikatorer på närvaro av andra arter som trivs i samma miljöer. Syftet med den här studien var att få fram ett planeringsunderlag som kan användas för att bevara och restaurera livsmiljöer så att de studerade arterna, samt arter med liknande krav, hållbart ska finnas kvar i livskraftiga populationer på Söderåsen. Utöver kartläggningen av lämpliga habitat och spridningsvägar gjordes fyra olika framtidsscenarioer, jämförelser med faktiska observationer av arterna samt känslighetsanalyser.

Resultatet visar att undersökningsområdet består av olika stor areal lämpligt habitat för de fyra arterna. Medelvärde av alla pixlar är högst för entita och därefter för mindre hackspett, taggbock och sist bokblombock. Andelen lämpligt habitat är dock större för mindre hackspett än för entita. För skalbaggsarterna och mindre hackspett finns det två korridorer från Söderåsens nationalpark till naturreservaten Hallabäckens dalgång respektive Klöva hallar som är näst intill sammanhängande. Entitan har istället en korridor från nationalparkens västra del och mot nordväst. Det finns inte fler artobservationer inrapporterade från områden som tillhör klass 4 och 5 än i de lägre klasserna. I framtidsscenarioerna minskade pixelmedelvärdet i det produktionsinriktade scenariot för entita men ökade för skalbaggsarterna. För mindre hackspett var det samma som i den ursprungliga analysen. Vilket naturvårdsscenario som är bäst varierar mellan arterna. Känslighetsanalysen visar att ändringar i ingångsparametrarna kan innebära stora skillnader för resultatet men vissa områden fortsätter att vara lämpliga i samtliga analyser.

Studiens resultat kan användas för att hitta områden som är viktiga för arterna samt för att identifiera var insatser behövs i första hand. Det kan därmed fungera som ett planeringsunderlag i naturvårdsarbetet. På grund av brister i kunskapen om arters ekologi samt ingångsdata har dock studien flera felkällor vilket påverkar kvalitén. Med fler studier finns det dock goda förutsättningar för att den här typen av undersökning blir ett värdefullt verktyg i bevarandet av livsmiljöer på landskapsnivå.

Nyckelord: entita, mindre hackspett, taggbock, bokblombock, GIS, habitatmodell

Abstract

The intensive use of Swedish forests has disfavoured many species and half of the red listed species in the country are connected to forests. Sweden has committed itself to conserve the biodiversity and one tool in this effort is to work with green infrastructure. The idea is to create a network of different types of habitat so that they are less fragmented. If green corridors are fulfilling their purpose or not is however debated and the studies are showing different results. GIS-analysis can be used as a tool to model where suitable habitats and green corridors are in the landscape.

A mapping of suitable habitats and potential green corridors was made for the four forest species marsh tit (*Poecile palustris*), lesser spotted woodpecker (*Dendrocopos minor*), tanner beetle (*Prionus coriarius*) and the longhorn beetle *Stictoleptura scutellata*. The reason for why these four species were chosen is that they are good indicators for presence of other species that thrives in the same environments. The aim of this study was to create a material that can be used to conserve and restore habitats so that the studied species, as well as other species with similar requirements, can be sustained in viable populations at Söderåsen. In addition to the mapping of suitable habitats and green corridors, four scenarios of the future, comparisons with observations of the species and sensitivity analyses were made.

The result shows that the study area consists of different amounts of suitable habitats for the four species. Marsh tit has the highest mean pixel value and then the lesser spotted woodpecker, the tanner beetle and at last the *Stictoleptura scutellata*. The proportion of suitable habitat is however greater for the lesser spotted woodpecker than for the marsh tit. There are two more or less connected green corridors for the beetle species and the lesser spotted woodpecker. These goes from Söderåsen national park to the nature reserves of Hallabäckens dalgång and Klöva hallar. The marsh tit has a corridor from the left part of the national park towards north west instead. There are not more species observations reported from suitable areas than from the areas of lower classes. In the production scenario, the mean pixel value decreased for the marsh tit but increased for the beetles. The value was the same as in the original analysis for the lesser spotted woodpecker. Which nature conservation scenario that was the best varied between the species. The sensitivity analyses show that variations of the parameters can lead to great changes in the result, but some areas continue to be suitable in all the analyses.

The outcome of the study can be used to find areas that are important to the species as well as for identifying parts that are in greater need of restoration. This means that the result can be helpful when actions for nature conservation are being planned. There are multiple errors that affects the quality of the study due to inadequate input data and limited knowledge about the ecology of species. It is however possible with future research that this type of study becomes an important tool in the conservation of habitats on landscape level.

Keywords: *Dendrocopos minor*, GIS, habitat modelling, *Poecile palustris*, *Prionus coriarius*, *Stictoleptura scutellata*

Innehållsförteckning

Förord	2
Sammanfattning	3
Abstract	4
Innehållsförteckning	5
1. Inledning.....	7
1.1 Grön infrastruktur.....	8
1.2 Geografiska informationssystem (GIS) som verktyg för habitatsanalyser	11
1.3 Syfte	12
2. Material och metod.....	13
2.1 Undersökningsområde.....	13
2.2 Entita	14
2.3 Mindre hackspett	15
2.4 Taggbock.....	16
2.5 Bokblombock	16
2.6 Material	17
2.7 Klassning av områdets lämplighet som habitat	18
2.7 Analys av framtidsscenarier	21
2.8 Jämförelse mellan områdets lämplighet som habitat och artobservationer.....	22
2.9 Ändringar av viktiga ingångsparametrar i habitatmodellerna.....	22
3. Resultat.....	24
3.1 Klassning av områdets lämplighet som habitat.....	24
3.2 Krav på hemområdets storlek och längst spridningsavstånd.....	28
3.3 Samband mellan studiens resultat och registrerade artobservationer.....	30
3.4 Analys av framtidsscenarier	33
3.5 Ändringar av ingångsparametrar	38
4. Diskussion	42
4.1 Kan befintliga dataunderlag användas i arbetet med grön infrastruktur och bevarandet av hotade arter på landskapsnivå?	42
4.2 Vad händer om viktiga ingångsparametrar i habitatmodellerna ändras?	43
4.3 Hur binds lämpliga områden ihop?	44
4.4 Vad finns det för samband mellan studiens resultat angående områdets lämplighet som habitat och registrerade artobservationer?.....	45
4.5 Hur kan resultatet användas som planeringsunderlag i naturvårdsarbetet?	47
4.6 Framtida studier.....	49

5. Slutsats	50
Referenslista	51
Bilagor	56
Bilaga 1 - Beskrivning av de datakällor som använts i analysen.	56
Bilaga 2 - Översiktskarta.....	58

1. Inledning

Genom att ratificera konventionen för biologisk mångfald har Sverige förbundit sig att bevara den biologiska mångfalden (Naturvårdsverket 2010). Konventionen är till stora delar införlivad i de sexton nationella miljökvalitetsmål som arbetades fram under 1990-talet. Ett av miljömålen är ”Levande skogar” och definieras som:

”Skogens och skogsmarkens värde för biologisk produktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt kulturmiljövärden och sociala värden värnas” (Naturvårdsverket 2017a).

Sveriges skogar har länge använts som virkesresurs men det intensiva brukandet har lett till att hälften av Sveriges rödlistade arter är knutna till skogslandskapet (Gärdenfors 2015). Många av arterna är beroende av skoglig kontinuitet och missgynnas av trakthyggesbruket där lämpliga livsmiljöer inte hinner bildas under en omloppstid. Förhoppningen att förlusten av biologisk mångfald skulle minska genom ökad naturhänsyn i skogsbruket har hittills inte infriats och miljömålet kommer inte att uppnås till år 2020 som ursprungligen var avsett (Naturvårdsverket 2017a). Några delar i arbetet med miljömålet handlar om att arters naturliga utbredningsområden ska vara så pass sammanlänkade så att arter kan sprida sig mellan dem, upprätthålla livskraftiga bestånd och minska risken för lokala utdöenden. Detta ingår i begreppet grön infrastruktur (GI) och förhoppningen är att det ska vara en viktig del i bevarandet av biologisk mångfald. Alla länsstyrelser har fått i uppdrag att mellan år 2016 och 2018 ta fram regionala handlingsplaner för GI där det bland annat ska visas hur länet ska jobba med ekosystemtjänster och biologisk mångfald (Naturvårdsverket 2017b).

Skåne har fler rödlistade arter än något annat län i Sverige (Mattiasson 2004) och den sydsvenska ädellövskogen har en nyckelroll i bevarandet av svenska arter då den hyser fler hotade arter än någon annan skogstyp i Sverige (Berg et al. 1994). Som hjälp vid prioriteringar av naturvårdsinsatser kan rödlistning användas då detta är en bedömning av hur stor risk det är för en art att dö ut (Gärdenfors 2015). Genom att i första hand genomföra naturvårdsinsatser i områden som redan hyser en stor biologisk mångfald kan ett mer kostnadseffektivt arbete bedrivas (Berlin & Rosquist 2014). För att hitta dessa områden har Länsstyrelsen i Skåne inom projektet ”artpools- och traktanalyser i Skåne” grupperat rödlistade arter i olika pooler beroende på vilka biotoper de är knutna till. Ädellövskog är en av de biotoper som analyserades och sjutton så kallade värdetrakter hittades i Skåne. En av dessa är den östra delen av Söderåsen där totalt 67 rödlistade arter har hittats. Att binda ihop värdefulla områden inom dessa värdetrakter är ett viktigt mål i det långsiktiga naturvårdsarbetet.

Genom att använda indikatorarter för att uppskatta den biologiska mångfalden i ett område undviks svårigheter med att inventera och övervaka samtliga aspekter som ryms inom begreppet (Simberloff 1998). Indikatorarter kan användas till att signalera att även andra arter knutna till samma habitat kan finnas i området. Detta arbete kommer fokusera på de fyra arterna entita (*Poecile palustris*), mindre hackspett (*Dendrocopos minor*), taggbock (*Prionus coriarius*) och bokblombock (*Stictoleptura scutellata*). Mindre hackspett och entita är starkt kopplade till lövskog och det finns en högre andel andra arter kopplade till lövskog i områden med mindre hackspett och entita än utan (Roberge & Angelstam 2006). Arterna kan därför

användas som indikatorer på hög artrikedom. Taggbocken är knuten till äldre bok- och ekskogar då larverna utvecklas i döda och grova rottdelar hos dessa träd (Ehnström & Axelsson 2002) och arten är därmed en bra indikator på denna typ utav skog. De platser där bokblombocken förekommer hyser ett flertal andra rödlistade vedskalbaggar som är beroende av död ved och lång kontinuitet av bokskog (Nilsson & Baranowski 1995). Detta gör även bokblombocken till en bra indikatorart.

1.1 Grön infrastruktur

Grön infrastruktur anses vara ett viktigt verktyg för att bevara ekosystemtjänster, som exempelvis biologisk mångfald, inom Europeiska Unionen (Europeiska kommissionen 2013). Ett exempel på hur EU arbetar med GI är Natura 2000 där de skyddade områdena ska bilda ett nätverk genom alla medlemsländer. Enligt Naturvårdsverket (2015) ska ekosystemtjänster stärkas med grön infrastruktur genom att bevara biologisk mångfald samt främja bevarandestatusen och ”resiliensen” hos ekosystemen. Naturvårdsverket använder sig av följande definition för GI:

”Ett ekologiskt funktionellt nätverk av livsmiljöer och strukturer, naturområden samt anlagda element som utformas, brukas och förvaltas på ett sätt så att biologisk mångfald bevaras och för samhället viktiga ekosystemtjänster främjas i hela landskapet.”

I detta arbete undersöks hur den gröna infrastrukturen ser ut på Söderåsen i Skåne. Huruvida GI fungerar eller inte är omdiskuterat vilket visas i litteraturgenomgången nedan.

När lämpliga habitat går förlorade leder det till en fragmentering av de habitat som finns kvar vilket är ett stort hot mot populationer och arter (Hanski 1998). Konceptet med GI har sin grund i den öbiogeografiska teorin som innebär att populationerna är mindre och arterna färre hos små och isolerade områden jämfört med större områden med lägre grad av isolering (MacArthur & Wilson 1967).

De flesta arters spridningsmönster är fortfarande dåligt kända även om det är en mycket viktig del i arternas ekologi (Penteriani & Del Mar Delgado 2009). Trots detta är skapandet av gröna korridorer en populär metod för att minska fragmenteringen av habitat så att individer kan sprida sig genom landskapet (Gilbert-Norton et al. 2010). Gröna korridorer har två funktioner; dels för förflyttningar och dels som lämpliga habitat för överlevnad och reproduktion (Rosenberg, Noon & Meslow 1995). Hur bra sammanlänkade lämpliga habitat är beror förutom på förekomsten av gröna korridorer även på hur långt det är mellan habitaterna, hur hög kvalitet det är på landskapet kring habitaterna samt om det finns några barriärer i form av exempelvis vägar (Naturvårdsverket 2017). Ju lättare arter har för att sprida sig genom ett landskap desto högre konnektivitet har det (Länsstyrelsen Västerbotten 2015).

Gröna korridorer kan utöver spridningen av djur även bidra med en ökad fröspridning och pollinering (Tewksbury 2002). Garmendia et al. (2016) för fram tre anledningar till varför GI är viktigt för bevarandet av biologisk mångfald. Den första anledningen är att habitat sköts och skapas i urbaniserade landskap. Den andra är att arter får möjlighet att sprida sig genom de gröna korridorer som skapas mellan lämpliga habitat som annars hade varit isolerade. Den sista anledningen är att GI är ett koncept som är enkelt att förstå för personer som i övrigt inte har så stor kunskap om vikten av lämpliga habitat i bevarandet av biologisk mångfald.

Det är dock inte klarlagt om metoden med gröna korridorer faktiskt fungerar och flera studier har gjorts inom ämnet. Beier & Noss (1998) jämför resultatet av ett flertal studier för att kartlägga huruvida gröna korridorer är en fungerande metod eller inte. Att korridorerna faktiskt användes av arter visades i tio av de 32 studierna och resultatet från dessa pekar på att gröna korridorer är en bra metod. Författarna ansåg dock att endast tolv av de 32 studierna var tillräckligt väl genomförda. Gilbert-Norton et al. (2010) jämförde 35 olika studier och resultatet var att arters spridning ökade med 50 % om habitatet var sammankopplade med korridorer jämfört med om de var isolerade från varandra. Korridorerna visade sig vara viktiga för växter, ryggradslösa djur samt ryggradsdjur med undantag av fåglar. Författarna förklarar varför fåglar använder korridorer i mindre utsträckning än andra arter med att fåglar ofta kan sprida sig längre sträckor genom olämpliga habitat. Deras studie visar dock att fåglar använde korridorerna till förflyttning i högre grad än vad de använde olämpliga områden. Ytterligare ett resultat var att korridorer som redan fanns i landskapet användes oftare än de som skapades under studierna. Även Bellamy et al. (1996) menar att fåglarna i deras studie inte hindrades i sin spridning trots att avståndet mellan lämpliga skogliga habitat var upp till tio kilometer.

En studie i boreala skogar visar att antalet fåglar i lämpliga habitatområden påverkades mindre än förväntat av barriärer i form av 200 m långa hyggen som matrix (Schmiegelow et al. 1997). Författarna pekar på att fåglar i boreala skogar är anpassade till storskaliga störningar vilket hyggen är ett exempel på idag. De tillägger att studien genomfördes i ett område som fortfarande innehöll äldre blandskogar vilket kan ha minskat effekten av fragmentering. En studie av skogsdungar som planterats för att minska vindpåverkan i ett jordbrukslandskap visar att de studerade fågelarterna främst rörde sig korta sträckor inom skogsdungarna (Haas 1995). Fåglarna rörde sig dock mer mellan dungarna om det fanns korridorer. Då skogsdungarna hade samma area, trädslag och avstånd till nästa habitat, drar författaren slutsatsen att fåglarna föredrar att sprida sig med hjälp av korridorer. Enligt van Dorp & Opdam (1987) är det främst storleken på områdena med lämpligt habitat som styr antalet arter men även fragmentering, andel skog mellan områdena och till vilken grad områdena var i kontakt med varandra påverkade artantalet.

En svensk studie jämförde sannolikheten att hitta olika fågelarter i lövskogsområden som antingen låg nära andra lövskogar eller var isolerade i barrskogar (Enoksson, Angelstam & Larsson 1995). Resultatet var att entita, nötväcka och stjärtmes förekom oftare i områden som låg nära andra lövskogar. Dock påverkades vare sig talgoxe (*Parus major*), blåmes (*Cyanistes caeruleus*) eller järpe (*Tetrastes bonasia*) av fragmenteringen. Författarna menar att entitans och nötväckans begränsade spridningsförmåga, samt det faktum att de behåller sina revir året runt, gör dem mer känsliga för fragmentering. Stjärtmesen behöver större områden men även den har en begränsad spridningsförmåga. Talgoxen är inte en lövskogsspecialist och både den och blåmesen kan sprida sig längre sträckor vilket kan förklara varför dessa påverkas mindre av fragmentering. Järpens ekologi liknar nötkråkans men den har större revir och är inte lika beroende av äldre lövskog som entita och nötkråka. Detta kan förklara varför järpen inte påverkades av fragmentering.

Genom att avverka områden med tallar och skapa korridorer av öppen mark i en tallplantering ville Haddad et al. (2003) undersöka korridorernas effekter på tio arter av mindre däggdjur, fjärilar samt växter som sprider sig med fåglar. Fem arter rörde sig mer mellan de öppna områdena om det fanns korridorer, en art visade ingen signifikant skillnad och hos fyra arter

gick det inte att dra några slutsatser av resultatet. De arter som påverkades positivt av korridorerna var från olika taxa och trofiska nivåer med olika storlek och rörelsemönster. Resultatet innebär att arter med olika egenskaper kan påverkas positivt av gröna korridorer. Dock representerar inte de studerade arterna samtliga arter i landskapet och urvalet gjordes efter hur stor sannolikheten var att de skulle svara positivt på användandet av korridorer.

Rosenberg et al. (1998) menar att gröna korridorer fungerar olika bra för olika arter beroende på deras spridningsbeteenden. Det är först när detta är känt som det går att veta huruvida gröna korridorer fungerar som metod. Individens benägenhet och förmåga att röra mellan lämpliga områden påverkas av många faktorer (Baker 2007). Några exempel på dessa är mängden tillgängliga resurser, populationstätheten, möjligheten att söka skydd samt risken för predation.

Det bör finnas en konnektivitet av död ved för att gynna vedlevande skalbaggar då det kan uppkomma fragmenteringseffekter om avståndet mellan död ved blir för långt (Schiegg 2000). Fokus har länge legat på att mängden död ved per hektar ska vara tillräckligt stor. Studien visar dock att antalet arter var fler i områden med hög konnektivitet av död ved än områden där substratet var samlat i en grupp. Fragmenteringseffekten på vedskalbaggar tycks därför verka på en mycket liten skala. För habitat som inte är fragmenterade menar Brunet & Isacsson (2009a) att det är den totala mängden lämpligt habitat som är viktigast för artdiversiteten. Hur habitatet förhåller sig till varandra i landskapet är därmed mindre viktigt. För fragmenterade habitat är det dock annorlunda vilket visas i en studie från Söderåsen (Brunet et al. 2008). Antalet rödlistade vedskalbaggar ökade i områden som låg nära värdekärnor med en lång kontinuitet av död ved. Nordvästra Klåveröd är ett område på Söderåsen som isoleras från nationalparken genom barrträdsplanteringar. Trots det faktum att det fanns gott om lämpligt substrat i form av död ved så saknas det rödlistade arter i området. Detta beror troligtvis på att dessa arter har en sämre spridningsförmåga än inte rödlistade arter och att barrträdsplanteringar är ett spridningshinder (Brunet & Isacsson 2009b). Det är därför viktigt att naturvårdsarbetet fokuserar på att lämpligt substrat lämnas nära befintliga populationer istället för att spridas ut i landskapet.

Även växter kan gynnas av gröna korridorer då habitat som var sammankopplade bibehöll fler växtarter än fragmenterade områden (Damschen et al. 2006). Studien gjordes i ett bestånd med långbarrig tall (*Pinus palustris*) med en rik örtflora omgiven av täta tallplanteringar. I början av studien var det ingen skillnad i antalet växtarter men över tid blev bestånden med korridorer mer artrika med 20 % fler växtarter.

Gröna korridorer kan öka spridningen av sjukdomar, invasiva arter och skogsbränder (Simberloff et al. 1992). Dessa kan dock ofta spridas även utan korridorer och Damschen et al. (2006) visar i sin studie att korridorerna inte ledde till en ökning av invasiva arter. Simberloff et al. (1992) för fram att det kan vara bättre att satsa pengar på att skapa mer lämpliga habitat, trots att de är isolerade, än att lägga dem på gröna korridorer då det är osäkert att de faktiskt fungerar. Även Beier & Noss (1998) delar denna åsikt men pekar på att bildandet av gröna korridorer kan vara betydligt billigare än många andra naturvårdsåtgärder.

Det är ofta ovanliga arter som är i fokus vid naturvårdsåtgärder men gröna korridorer ökade inte förmågan hos ovanliga insektsarter att återvända till fragmenterade habitat (Collinge 2000). Författaren för fram att kanteffekten kan vara en orsak till att arter undviker korridorerna. Korridorerna hade en marginell positiv effekt på utbytet av individer mellan

områden med storleken tio kvadratmeter. Rörliga arter påverkades inte av korridorerna men de hade en något positiv effekt på mindre rörliga arter. Om de gröna korridorerna inte bidrar till en ökad spridning av ovanliga arter anser författaren att metoden har ett begränsat värde som naturvårdsåtgärd. Ett resultat var att det i första hand var storleken på provytorna som bestämde artrikedomen och inte korridorerna. I likhet med studierna av Simberloff et al. (1992) och Beier & Noss (1998) innebär detta innebär att det kan vara bättre att investera pengar i att utöka lämpliga habitat än att binda ihop befintliga.

1.2 Geografiska informationssystem (GIS) som verktyg för habitatsanalyser

Geografiska informationssystem (GIS) använder dataunderlag för att analysera, lagra, strukturera och visa information (Steinberg & Steinberg 2015). Dataunderlagen innehåller rumslig information vilket innebär att informationen är kopplad till olika koordinater. Dataseten, vilka används som indata eller skapas i analyserna i form av utdata, visas i form av olika lager. Dessa kan sedan visualiseras i olika kartor där användaren väljer vad som ska finnas med. Slutprodukten kan dock bestå av annat än en karta. Esri ArcGIS är ett exempel på en programvara som kan användas vid GIS-analyser (Steinberg & Steinberg 2015).

En tillämpning av GIS-analyser är att modellera var lämpliga habitat för olika arter finns i landskapet. Store & Kangas (2001) gjorde en analys över lämpliga habitat för ostticka (*Skeletocutis odora*) i norra Finland. Ett vanligt tillvägagångssätt vid denna typ av studier är att göra statistiska analyser av förhållandet mellan ett områdes egenskaper och vilka arter som finns där. Ett annat alternativ är att använda sig av kunskap om arters ekologi och habitatkrav för att ta reda på hur bra ett område passar för arterna. Kunskapen måste då översättas från text till olika klasser för att analyser ska kunna genomföras. I denna studie var det första steget att bestämma vilka habitatkrav osttickan har samt hur viktiga de är i förhållande till varandra. Därefter samlades lämpligt data in och överfördes till GIS-lager. Det tredje steget var att definiera undersökningsområdet och sedan gjordes analyserna genom att kombinera habitatkraven. Något som är viktigt att ha i åtanke är att analys- och datakvaliteten är avgörande för hur tillförlitligt slutresultatet blir. Därför gjordes till sist en känslighetsanalys för att se hur resultatet varierar om habitatkraven förändras.

Grahn (2008) studerade i sitt examensarbete hur väl GIS-modeller och indikatorarten mindre hackspett fungerade som underlag för naturvårdsplanering på landskapsnivå. Resultatet från studien var att dessa verktyg fungerar bra om planeringen görs på en översiktlig nivå. Författaren började i likhet med Store & Kangas (2001) sin studie med att kartlägga artens habitatkrav. De dataunderlag som sedan användes för analysen var olika skogliga naturvärdesinventeringar. För områden som inte ingick i naturvärdesinventeringarna användes information om markanvändning från ett tidigare projekt. En fältinventering av mindre hackspett hade också gjorts i ett tidigare projekt. Olika bestånd klassades med hjälp av ett habitatindex beroende på hur väl områdena uppfyllde hackspettens habitatkrav. Detta index användes sedan för att undersöka fördelningen av lämpliga habitat i undersökningsområdet. Till sist jämfördes resultaten från analyserna med de rapporterade fynden från fältinventeringen.

Skogliga värdekärnor kan användas som utgångspunkt vid analyser av grön infrastruktur (Länsstyrelsen Västerbotten 2015). Värdekärnor är områden som har en stor betydelse för växter och djur (Naturvårdsverket & Skogsstyrelsen 2017). De kan vara av olika storlek och baseras på beståndets karaktär, dess strukturer eller vilka arter som finns där. Nyckelbiotoper

är exempel på skogliga värdekärnor. En hög täthet av värdekärnor leder till att området bildar en värde-trakt. Genom att analysera värde-trakternas rumsliga fördelning kan spridningsvägar identifieras vilket kan leda till ett fungerande nätverk av områden värdefulla för biologisk mångfald (Länsstyrelsen Västerbotten 2015). Studien från Länsstyrelsen Västerbotten syftade till att skapa en modell som skulle kunna användas för att göra prioriteringar vid områdesskydd eller andra åtgärder i arbetet med att utveckla den gröna infrastrukturen i länet. Större värdekärnor och kluster av värdekärnor användes som värde-trakter vilka skulle bindas ihop i studien. Mindre värdekärnor användes som så kallade stepping stones. Dessa ska hjälpa individer att sprida sig men livskraftiga populationer kan inte upprätthållas på egen hand i fläckarna. Även Kristianstads kommun har gjort en analys över spridningsvägar i kommunen (Persson et al. 2016). Istället för att utgå från befintliga värdekärnor använde sig kommunen av fokusarter kopplade till olika biotoper för att se hur konnektiviteten mellan dessa såg ut. För att göra analysen krävdes dataunderlag med uppgifter om bland annat naturtyp, mängden död ved och skogens ålder. Det gjordes också en kartläggning av fokusarternas ekologi och habitatkrav och utifrån detta definierades lämpliga livsmiljöer samt vilka barriärer som påverkar fokusarterna. Denna information användes sedan i analyserna och resultatet var de mest lämpliga spridningskorridorerna mellan livsmiljöerna.

1.3 Syfte

Syftet med det här arbetet är att få fram ett planeringsunderlag som kan användas för att bevara och restaurera livsmiljöer så att de utvalda arterna, samt arter med liknande krav, hållbart ska finnas kvar i livskraftiga populationer på Söderåsen. Detta ska göras genom att kartlägga lämpliga habitat och spridningsvägar för de fyra arterna entita, mindre hackspett, taggbock och bokblombock som alla är knutna till lövskog. Områdenas lämplighet för de fyra arterna klassas i fem klasser med hjälp av Esri ArcMap. Artobservationer jämförs sedan med resultatet för att se hur väl det stämmer överens med var arterna har påträffats. Förändringar i några viktiga ingångsparametrar och fyra olika framtidsscenarioer kommer slutligen att analyseras med hjälp av ArcMap.

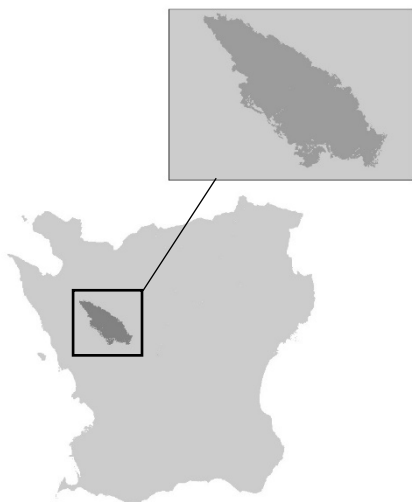
Frågeställningarna som ska besvaras är:

- Kan befintliga dataunderlag användas i arbetet med grön infrastruktur och bevarandet av hotade arter på landskapsnivå?
- Vad händer om viktiga ingångsparametrar i habitatmodellerna ändras?
- Hur binds lämpliga områden ihop?
- Vad finns det för samband mellan studiens resultat angående områdets lämplighet som habitat och registrerade artobservationer?
- Hur kan resultatet användas som planeringsunderlag i naturvårdsarbetet?

2. Material och metod

2.1 Undersökningsområde

Undersökningsområdet utgörs av Söderåsen i nordvästra Skåne (figur 1). Området ligger i gränzonen mellan de skandinaviska och europeiska plattorna och det var rörelserna hos dessa som gjorde att åsen började bildas (Lundberg et al. 2004) för ungefär 150 miljoner år sedan (Naturvårdsverket 2001). Då sjönk berggrunden runt åsen ner medan Söderåsen var kvar på samma nivå. Samtidigt bildades troligtvis de sprickdalar som finns kvar än idag. Området har sedan dess påverkats av erosion och vittring bland annat i form av frostsprängning i rasbranterna. Ett något kuperat platålandskap breder ut sig ovanför sluttningarna och i söder är det en svag lutning mot det omkringliggande slättlandskapet (Lundberg et al. 2004). De brantaste sluttningarna finns i de östra, västra och nordvästra delarna av åsen. På flera ställen är det så brant att människan inte har kunnat bruka marken vilket har gett upphov till områden med orörd naturskog. De skyddade sluttningarna mot söder och väster är exponerade för värme och dessa faktorer har gett upphov till att Söderåsen är ett särskilt artrikt område. Människans påverkan har dock också bidragit till en stor artrikedom då marken bland annat använts till slätter och bete under en lång period. Det är framförallt sprickdalar och raviner som utgår från åsens nordostsluttning, till exempel Skärälidsdalen, som hyser många arter och detta område räknas som ett av Sveriges artrikaste när det kommer till lavar, svampar, mossor och vedlevande skalbaggar (Malmqvist, Weibull & Fiskesjö 2007).



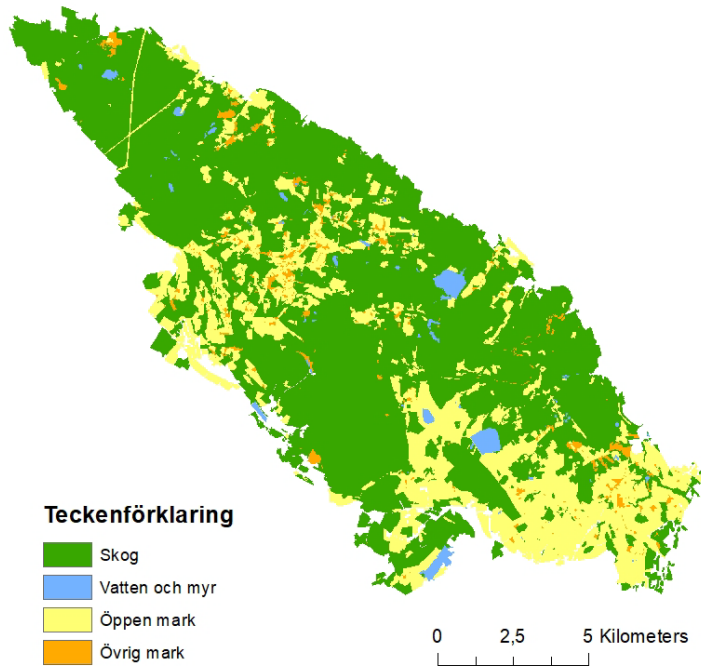
Figur 1. Undersökningsområdet utgörs av Söderåsen i Skåne län.

Söderåsen domineras av skog (Lundberg et al. 2004). Bok (*Fagus sylvatica*) är det vanligaste trädslaget men det finns även bestånd av ek (*Quercus robur*), björk (*Betula spp.*), al (*Alnus spp.*), ask (*Fraxinus excelsior*) och avenbok (*Carpinus betulus*). Enstaka inslag av lind (*Tilia cordata*), lönn (*Acer platanoides*), fågelbär (*Prunus avium*), rönn (*Sorbus aucuparia*) och tall (*Pinus sylvestris*) finns också i området. Planterade bestånd med gran (*Picea abies*) är spridda över Söderåsen och det finns även planterad lärk (*Larix spp.*), ädelgranar (*Abies spp.*), tysklönn (*Acer pseudoplatanus*), rödek (*Quercus rubra*) och poppel (*Populus spp.*). Granen fanns inte i området innan den började planteras i slutet av 1800-talet.

Söderåsens nationalpark invigdes 2001 och är ett område på 1625 hektar (Naturvårdsverket 2001). Området hyser det största området med ädellövskog som har avsatts för naturvårdsändamål i Skandinavien. Gränsen för bokskogens sammanhängande nordliga

utbredning i Europa går inte långt från nationalparken vilket gör att det finns ett internationellt intresse för bevarandet av skogstypen. Det finns höga geologiska och biologiska värden och nationalparken är även viktig för friluftslivet. Runt 150 rödlistade arter har hittats i nationalparken vilket gör den till ett mycket viktigt område för Skånes rödlistade skogsarter (Brunet 2005).

Arbetets geografiska avgränsning är vald efter den vegetationskartering som gjordes i fält på Söderåsen år 2004 (figur 2). Området är 18 778 ha stort och består till 73 % av skogsmark, 24 % öppen mark, 1 % vatten och myrmark och 2 % övrig mark.



Figur 2. Olika marktyper i undersökningsområdet. Vegetationskarta © Svalövs kommun (2004).

2.2 Entita

Entitan är i Sverige begränsad till området söder om Dalälven och är idag klassad som livskraftig (LC) enligt den svenska rödlistan (Nilsson 2006). Den svenska populationen har de senaste trettio åren minskat med 35–65 % och år 2005 klassades arten som nära hotad. Populationsstorleken är nu stabil och arten är borttagen från rödlistan.

Det finns flera studier som visar på olika resultat angående hur långa sträckor som entitan förflyttar sig och hur gärna den rör sig över olämpliga habitat. Enoksson, Angelstam & Larsson (1995) förklarade entitans känslighet mot fragmentering med att den är just obenägen att sprida sig. I en studie visades att hanarna är mindre spridningsbenägna än honor då de efter att ha lämnat boet endast flyttade i medeltal 570 m (Wesołowski 2015). Motsvarande siffra för honorna var 1720 m. Efter häckning var entitan ännu mer spridningsbegränsad då den i medeltal endast flyttade 100 m till nya häckningsplatser. Nilsson (1989) visade däremot att hanarna som längst spred sig 4600 m och honorna 7300 m från födelseplatsen.

Mängden död ved är inte en begränsande faktor för entitan (Carpenter et al. 2010). Däremot är trädhöjd, krontäckningsgrad och ett välutvecklat buskskikt viktiga inslag i häckande entitors habitat (Broughton et al. 2012a). Trädhöjden ska vara minst femton meter. Buskskiktet bör vara mellan en till fyra meter högt och täcka åtminstone 40 % av marken. Hinsley et al.

(2007) och Carpenter et al. (2010) menar att förändringar i skogarnas buskskikt kan vara orsaken till artens minskning i Storbritannien. Ofta röjs buskar undan inom skogsskötseln och trädslag som tysklönn och bok skuggar med sitt täta krontak ihjäl buskarna. Ett högt betestryck gör också att buskarna försvinner.

Broughton et al. (2012a) visade att entitor sällan kom närmare skogskanten än 50 m och arten föredrar därmed att vistas längre in i ett bestånd. Under häckningen har arten i medeltal ett 4,1 ha stort revir (Broughton et al. 2006). Reviret är större under resten av året men det är ändå i området för häckning som individerna främst uppehåller sig. Under vintern är reviret i medeltal 39 ha vilket är betydligt större än vinterreviret hos exempelvis den närbesläktade talltitan (*Poecile montana*) (Broughton et al. 2014). Att arten är känslig mot fragmentering skulle kunna förklaras med att den har så pass stora revir som riskerar att splittras upp om lämpliga miljöer försvinner. Ytterligare en skillnad mellan vinter och häckningstid är vilka trädslag som arten föredrog. Entitan föredrar områden med ask och navelönn (*Acer campestre*) under häckningstid men huruvida det var trädhöjden eller trädslaget som hade störst inverkan var dock oklart (Broughton et al. 2012b). Under vintern valde entitan istället områden som dominerades av ek (Broughton et al. 2014). Detta innebär att arten har olika habitatskrav under olika delar av året vilket ställer krav på heterogena skogar. Nilsson (2006) menar att entitans habitat i Sverige främst består av löv- och blandskog med ek och hassel (*Corylus avellana*). Alkärr och andra fuktiga skogar är också viktiga habitat. Då arten gärna äter bokollon under vintern föredrar den även boken. Entitan är beroende av träd med naturliga hål som häckningsplats då den inte hackar fram sina bon själv. Arten är underlägsen andra hålhäckare, som exempelvis blåmes och talgoxe, vilket påverkar kvalitén på entitans boplatser negativt om de andra arterna finns i området.

2.3 Mindre hackspett

Mindre hackspett förekommer i hela Sverige söder om trädgränsen och är klassad som nära hotad (NT) enligt den svenska rödlistan (Gärdenfors 2015). Den svenska populationen halverades mellan 1975 till 1990 men den har stabiliserat sig sen 2000-talet och eventuellt kan en viss ökning ha skett (Pettersson 1987, uppdaterad 2006). Arten kan under vintern vistas i äldre brukade skogar med gran men den föredrar trädslagen lind, ek, björk och al (Olsson 1998). För att hållbart finnas kvar i ett område behöver mindre hackspett minst 40 ha lövskog över ett område mindre än 200 ha (Wiktander, Olsson & Nilsson 2001). Detta är ett relativt stort område i jämförelse med andra arter. Olika beteenden när det handlar om födosök skulle kunna vara en anledning till skillnaderna. Individerna lever i de flesta fall kvar i sitt häckningsområde under resten av livet (Pettersson 1987).

Lämpliga bestånd för födosök kan vara fragmenterade upp till 500 m där icke använda områden kan vara vatten, öppet landskap eller olämpliga skogshabitat (Wiktander, Olsson & Nilsson 2001). Födosöket görs under höst till vår i döda grenar hos i första hand levande lövträd. Födan består då främst av skalbaggs-larver men under våren och sommaren letar de även efter andra insekter. De döda grenarna har ofta en diameter mellan en till fem cm (Pettersson 1987). En begränsande faktor för häckning är troligtvis tillgången på föda under senvinter och vår snarare än bristen på boträd. Hackspetten skapar årligen nya boplatser i främst döda lövträd vilket innebär att det måste finnas en kontinuerlig tillgång av lämpliga boträd (Wiktander, Olsson & Nilsson 2001). En studie gjord i Storbritannien menar dock att bristen på död ved inte är den viktigaste orsaken för nedgången i landet (Charman et al. 2010). Hackspetten har traditionellt varit kopplad till äldre och öppna ekdominerade skogar

med en stor andel stående död ved. Förutom förändringar i kvalitén hos lämpliga habitat har konkurrensen med större hackspett (*Dendrocopos major*) samt förändringar på landskapsnivå förts fram som möjliga anledningar till nedgången. Det som främst avgjorde om hackspettarna valde en skog eller inte var den totala andelen skog inom tre kilometers radie. Studien visar att det inte var någon skillnad i andelen större hackspett eller mängden död ved mellan skogar där mindre hackspett observerades respektive inte observerades. Detta visar att den mest troliga anledningen till nedgången i Storbritannien är förändringar på landskapsnivå med fragmentering av lämpliga habitat. Författarna föreslår därför att ett nätverk av skogar bör skapas inom tre kilometer radie från de mest lämpliga habitaterna. I en studie från Schweiz innehöll områden med barrträd på lägre altitud och nära till vattendrag fler individer än kontrollskogarna (Miranda & Pasinelli 2001). Enligt en belgisk studie så föredrar arten skogar med en grundytta över 15 m²/ha (Delahaye, Derouaux & Delvingt 2002).

2.4 Taggbock

Taggbocken är rödlistad som nära hotad (NT) (Gärdenfors 2015) då arten har minskat de senaste hundra åren (Ehnström 1999b). Den förekommer främst i södra Sveriges kusttrakter och är kopplad till både barr- och lövskogar (Ehnström & Axelsson 2002). Troligtvis är taggbocken ursprungligen knuten till öppna tallhedar samt beteslandskap med bok och ek (Ehnström & Holmer 2007b). Arten föredrar även idag äldre bok- eller ekskogar samt tallskogar på sand- och hållmark där larverna utvecklas i döda och grova rotdelar (Ehnström & Axelsson 2002). Duffy (1946) menar att taggbocken främst är knuten till ek, björk och bok i Storbritannien men har dock även konstaterats på tall, sälg och järnek. De flesta observationerna av fullutbildade individer i Sverige har gjorts nära trädbasen på döda ekar och bokar (Ehnström & Holmer 2007b). Den använder sig främst av rotdelar som har varit döda i några år och larverna kan krypa mellan olika lämpliga substrat i jorden. Taggbocken föredrar skogar på lätta jordar (Ehnström & Axelsson 2002).

En studie av Sarac (2016) visar att lämpligt substrat ska ha en diameter över 20 cm. Flera lämpliga områden i studien saknade exemplar av taggbock trots att det var kort avstånd till platser där arten hittades. Detta tyder på att taggbockens spridningsförmåga är begränsad. För att undvika fragmentering föreslår författaren därför att det bör finnas lämpliga substrat inom 250 m. Duffy (1946) menar dock att framförallt hanarna kan flyga längre sträckor. Hanen lever ett kortare liv som fullbildad individ än honan, det tar ungefär tre veckor innan individen dör (Ehnström & Holmer 2007b).

2.5 Bokblombock

Bokblombocken är klassad som sårbar (VU) enligt rödlistan (Gärdenfors 2015). Arten har observerats i Skåne, Halland, Blekinge, Småland och på Öland (Ehnström 1999a). Tillsammans med fem andra arter kopplade till äldre bokskogar med en stor andel död ved och ihåliga träd ingår bokblombocken i Naturvårdsverkets ”Åtgärdsprogram för bevarande av sex hotade bokskogsarter” (Malmqvist et al. 2006). Denna typ av habitat har minskat de senaste århundradena och finns ofta i isolerade små områden. Detta innebär att arterna kopplade till habitatet ofta förekommer långt från varandra och i små populationer, med begränsade möjligheter att sprida sig.

Det är inte känt vad det är som begränsar förekomsten av bokblombock men antagligen är det bristen på lämpliga substrat i form av död ved och gamla träd. Arten behöver en kontinuerlig tillgång av dessa substrat. Att lämna lämpligt substrat i produktionsskogar kan vara viktigt då

detta kan användas av bokblombocken. Det ökade inslaget av gran i bokskogarna har lett till ett kallare mikroklimat de senaste hundra åren (Gärdenfors & Baranowski 1992). Då bokblombocken behöver solexponerad ved innebär även detta ett hot mot arten. Även granplanteringar som angränsar till bokskogar innebär en mer skuggig miljö eftersom tidigare solbelysta skogskanter försvinner (Malmqvist et al. 2006). Ett annat hot mot arten är att virke som lämnas kvar i skogen under sommaren används som yngelmateriel (Ehnström & Holmer 2007a). Larverna dör sedan när virket väl transporteras iväg.

Bokblombocken är en av Sveriges största långhorningar och fram till 1998 hade den bara hittats på bok i Sverige (Malmqvist et al. 2006). Nu har den också observerats på al och björk och i artens övriga utbredningsområde i norra Europa har den också hittats på ek, ask, avenbok, hassel och kastanj (Ehnström & Axelsson 2002). Den föredrar stammar som är större än 20 cm i diameter. Arten behöver god tillgång på ljus och värme under larvutvecklingen (Malmqvist et al. 2006). Därför utvecklas arten ofta i solbelysta högstubbar eller träd i skogskanter eller luckor skapade av vindfällan. Arten kan också utnyttja ljusa platser högt upp i träden. Troligtvis läggs ägg sällan i liggande död ved då larverna behöver mycket värme under utvecklingen (Ehnström & Holmer 2007a).

Bokblombocken har sin huvudsakliga utbredning i bokskogar på lägre höjd (Brunet & Isacsson 2010). Detta beror troligtvis på att arten är kopplad till bokskogar med både lång kontinuitet och ett gynnsamt beståndsklimat (Nilsson & Baranowski 1995) och dessa återfinns i södra Sverige oftare på lägre höjd (Brunet 2005). Förutom den långa kontinuiteten är arten beroende av relativt väl nedbruten ved (Brunet & Isacsson 2010). Då låglandsskogarna ofta har lägre humiditet leder detta till att nedbrytningen av lämpligt substrat går långsammare. Detta är i kombination med större träd troligtvis också viktigt för förekomsten av bokblombock. Trots att Söderåsen ligger på högre höjd så har inventeringar visat att bokblombocken är spridd i området där den även hittats i relativt isolerade högstubbar av bok (Brunet & Isacsson 2009b). Arten är antagligen en relativt bra flygare då det ibland var flera hundra meter till närmaste högstubbe med rätt egenskaper. I övrigt är inte mycket känt om bokblombockens spridningsmönster (Malmqvist et al. 2006). Det saknas också annan information om arten som är viktig för bevarandearbetet. Exempel på detta är mängden lämpligt substrat och hur stort område som behövs för att populationen långsiktigt ska finnas kvar. Malmqvist et al. (2006) anger att lokaler med bokblombock bör ha en kontinuerlig tillgång av mer än 200 högstubbar av bok grövre än tio cm.

2.6 Material

Den programvara som använts vid analyserna och framställningen av kartor är Esri ArcMap 10.6. De datakällor som ingår i analyserna är hämtade från Svalövs kommun, Lantmäteriet, Skogsstyrelsen, Naturvårdsverket, Svenska LifeWatch Analysportal samt två forskningsstudier vid SLU (se bilaga 1 för en detaljerad lista). För några områden i vegetationskartan från Svalövs kommun var vegetationstypen inte definierad och dessa har kompletterats genom analys av ortofoto från Lantmäteriet.

2.7 Klassning av områdets lämplighet som habitat

De fyra arternas habitatkrav definierades på basis av ovan nämnd litteratur (tabell 1).

Tabell 1. Sammanfattning av de fyra arternas habitatkrav utifrån ovan nämnd litteratur.

Art	Habitatkrav
Entita	Entitan trivs i löv- och blandskogar med ett utvecklat buskskikt. Olika källor pekar på olika trädslagspreferenser. Då det saknas data över buskskikt har ett antagande gjorts att trädslag som tenderar att ha en underväxt, som exempelvis björk och ek, föredras framför arter som inte har det. Arten behöver ca 40 ha sammanhängande habitat för att området ska vara lämpligt. Arten undviker områden närmare än 50 m från skogskanten och föredrar skogar med en trädhöjd över 15 m. Hanar sprider sig i medeltal 570 m från födelseplatsen och honorna ungefär tre gånger så långt.
Mindre hackspett	Mindre hackspett är en löv- och blandskogsfågel som föredrar äldre skogar. Trädålder representeras av medelhöjd i analysen då ålder är en mer osäker variabel än höjd. Arten är beroende av död ved och föredrar björk, al, ek och lind. Gundytan ska vara över 15 m ² /ha för att hackspetten ska trivas. Arten behöver minst 40 ha lämpligt habitat inom 200 ha. Födosök kan göras upp till 500 m från häckplatsen.
Taggbock	Taggbocken föredrar ek, bok och tall. Arten är beroende av död ved och äldre skogar. Även här representeras ålder av trädhöjd. För att undvika fragmenteringseffekter bör lämpliga habitat ligga inom 250 m från varandra.
Bokblombock	Bokblombocken är beroende av död ved och äldre träd. Även här representeras ålder av trädhöjd. Arten är främst kopplad till bok men den har även hittats på björk och al i Sverige. Granskogar är mycket olämpliga habitat för arten. Arten kan troligtvis sprida sig flera hundra meter men det är inte känt hur nära lämpliga habitat bör ligga varandra för att undvika fragmenteringseffekter.

För varje art skapades rasterskikt i fem habitatklasser enligt kriterierna i tabell 2 och 3 samt texten nedan. Klass 5 representerar lämpligt habitat av mycket hög kvalitet, klass 4 lämpligt habitat av god kvalitet, klass 3 habitat som kan utvecklas till lämpligt habitat så småningom, klass 2 habitat som är långt ifrån att kunna utvecklas till lämpligt habitat och klass 1 som är olämpligt habitat. I tabell 2 visas klassningen av olika vegetationstyper.

Tabell 2. Klassning av olika vegetationstyper för de fyra arterna. Klass 1 motsvarar olämpligt habitat och klass 5 lämpligt habitat av mycket hög kvalitet.

Klass	Entita	Mindre hackspett	Taggbock	Bokblombock
1	Ungskog, hygge, bebyggelse, övrig öppen mark, vatten, energiskog, åker, naturbetesmark, övrig skog, kulturbetesmark, rasbrant eller öppen ängsvegetation.	Bebyggelse, vatten, energiskog, övrig skog, myr, åker, kulturbetesmark, rasbrant, övrig öppen mark eller öppen ängsvegetation.	Bebyggelse, vatten, myr, energiskog, åker, kulturbetesmark, planterade exotiska barrträd, öppen ängsvegetation, övrig öppen mark eller övrig skog.	Bebyggelse, planterad granskog, övrig öppen mark, vatten, ungskog, myr, energiskog, hygge, åker, planterad lärkskog, naturbetesmark, kulturbetesmark, planterade exotiska barrträd, öppen ängsvegetation eller övrig skog.
2	Planterad granskog, bokskog, planterade exoter eller planterad lärkskog.	Naturbetesmark, planterad granskog, ungskog, hygge, planterade exoter, planterad lärkskog eller övrig skog.	Hygge, ungskog, planterad lärkskog, naturbetesmark, planterad granskog eller övrig lövskog.	Naturbetesmark, trädråd i öppet landskap eller övrig lövskog.
3	Myr eller trädråd i öppet landskap.	Askskog, övrig ädellövskog, övrig lövskog eller trädråd i öppet landskap.	Övrig ädellövskog, alsumpskog, björkskog, askskog eller trädråd i öppet landskap.	Ekskog, askskog och övrig ädellövskog.
4	Övrig lövskog eller övrig ädellövskog.	Bokskog.	Rasbrant eller blandskog.	Blandskog, alsumpskog, björkskog eller rasbrant.
5	Blandskog, alsumpskog, björkskog, ekskog eller askskog.	Blandskog, alsumpskog, björkskog eller ekskog.	Bokskog eller ekskog.	Bokskog.

Klassningen av medelhöjd var samma för mindre hackspett, taggbock och bokblombock. Till klass 1 tillhörde pixlar med medelhöjden 0–47 dm, klass 2 48-97 dm, klass 3 98-156 dm, klass 4 157–200 dm och klass 5 över 200 dm. För entita är motsvarande siffror klass 1 0-47 dm, klass 2 48-73 dm, klass 3 74-106 dm, klass 4 107–150 dm och klass 5 över 150 dm.

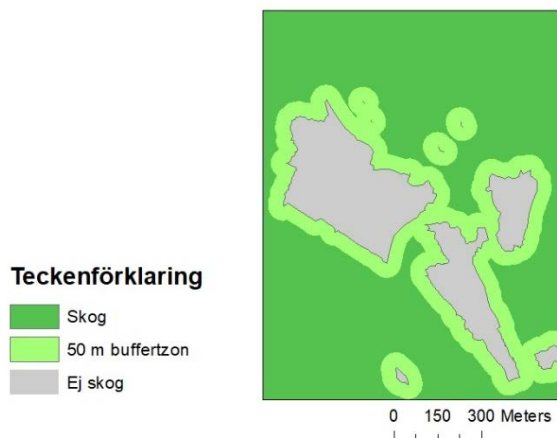
Ett dataskikt med nyckelbiotoper, objekt med naturvärden, skogliga Natura 2000-områden med statusen ”Fullgod Natura-naturtyp” och inventerade värdekärnor i Söderåsens nationalpark skapades. Detta dataskikt representerar de skogliga värdekärnorna i området och klassificeringen visas i tabell 3. Mindre hackspett, taggbock och bokblombock är beroende av död ved men eftersom det saknas en heltäckande inventering av detta har ett antagande gjorts att mängden död ved är större i skogliga värdekärnor än i övriga områden. För entita finns inga krav på detta och ingen klassning har således gjorts för arten.

Tabell 3. Klassning av värdekärnor för de fyra arterna. Värdekärnorna representerar områden med högre andel död ved än resten av landskapet. Klass 1 motsvarar olämpligt habitat och klass 5 lämpligt habitat av mycket hög kvalitet.

Klass	Mindre hackspett, taggbock och bokblombock
1	Utanför värdekärna
2	Utanför värdekärna
3	Utanför värdekärna
4	Området ligger i en värdekärna som definieras som ett Natura 2000-område med statusen "Fullgod Natura-naturtyp" eller ett område med naturvärden enligt Skogsstyrelsen.
5	Området ligger i en värdekärna som definieras som nyckelbiotop eller ett område klassat som värdekärna kategori A eller B enligt inventeringen av värdekärnor i Söderåsens nationalpark.

En klassning av grundyta har gjorts för mindre hackspett. Till klass 1 hör pixlar med grundytan 0–2 m²/ha, klass 2 3–7 m²/ha, klass 3 8–11 m²/ha, klass 4 12–15 m²/ha och klass 5 över 15 m²/ha. Det finns inga motsvarande siffror för de övriga arterna.

Entitans krav på längre avstånd än 50 m från skogskanten innebar att en buffertzona på 50 m skapades in i varje skogsbestånd (figur 3). De områden som hade mer än 50 m till skogskanten tillhör klass 5 och övriga områden klass 1.



Figur 3. Exempel på hur buffertzonen ser ut i entitans habitatsanalys. Den ljusgröna färgen representerar buffertzonen som sträcker sig 50 m från skogskanten in i beståndet. Detta område, liksom det som inte klassas som skog, tillhör klass 1. Den mörkgröna färgen tillhör klass 5 då den representerar skog som har mer än 50 m till skogskanten.

De fyra rasterskikt med fem klasser som skapades enligt tabell 2 och 3 samt klassificeringen ovan slogs sedan samman vid en analys per art där olika kriterier fick olika vikt (tabell 4). Detta resulterade i ett rasterskikt per art där områdets lämplighet som habitat för de fyra arterna är klassade enligt skalan 1–5. Klass 5, som beskrivits ovan, representerar lämpligt habitat av mycket hög kvalitet och klass 1 olämpliga habitat. Dessa värden avrundas ner till närmsta heltal i analysen. Som grund för viktningen ligger de fyra arternas habitatkrav vilka definieras i tabell 1. Vegetationstypen väger tyngst för entita då ett välutvecklat buskskikt har bedömts vara den mest betydelsefulla delen av artens habitatkrav. Trädhöjden ansågs vara viktigare än att området ligger mer än 50 m från skogskanten. Detta då det måste finnas lite högre skog för att arten ska trivas överhuvudtaget. Det finns fyra kriterier för mindre

hackspett och vegetationstypen väger mest. Trädhöjden har dock nästan samma vikt. Detta då arten är beroende av både vissa trädslag och äldre skog. Värdekärnor har en lägre vikt då död ved anses vara mindre betydelsefullt för arten. Grundyta finns med som kriterium då detta nämns i en belgisk studie. Den har dock fått en låg vikt detta krav endast finns med i en studie. För de båda skalbaggsarterna ser viktningen likadan ut och de tre kriterierna väger nästan lika mycket. Värdekärnorna har en relativt hög vikt för dessa arter då död ved är en betydelsefull del av arternas habitat. Vissa trädslag samt äldre skog spelar också en stor roll så därför fick de tre kriterierna liknande vikter.

Tabell 4. Olika kriteriers vikt vid sammanslagning. Vikterna baseras på litteraturen ovan.

Art	Olika kriteriers vikt
Entita	Vegetationstyp: 60 % Trädhöjd: 30 % Längre än 50 m från skogskanten: 10 %
Mindre hackspett	Vegetationstyp: 40 % Värdekärna: 20 % Trädhöjd: 35 % Grundyta: 5 %
Taggbock och bokblombock	Vegetationstyp: 35 % Värdekärna: 35 % Trädhöjd: 30 %

Det finns krav på hemområdets storlek definierat för fågelarterna. Klass 4 och 5 extraherades därför ur rasterskikten och områden som inte uppfyller kraven sorterades bort. Den ena analysen innehöll endast klass 5 och i den andra analysen var klass 4 och 5 sammanslagna. Entitan har krav på minst 39 ha sammanhängande lämpligt habitat och för mindre hackspett ska det finnas minst 40 ha lämpligt habitat inom 200 ha (tabell 1). För fågelarterna och taggbock finns det även ett längsta spridningsavstånd definierat. För taggbocken extraherades klass 4 och 5 ur rasterskikten och de lämpliga områden som låg mer än 250 m från ett annat lämpligt område sorterades bort. Precis som i analysen av hemområdets storlek som beskrivits ovan innehöll den ena analysen endast klass fem och i den andra analysen var klass 4 och 5 sammanslagna. För fågelarterna användes resultatet från analysen av hemområdets storlek till analysen av spridningsavstånd. För mindre hackspett sorterades de områden som låg mer än 500 m från ett annat lämpligt område bort. Motsvarande siffra för entita är 570 m.

2.7 Analys av framtidsscenarioer

Fyra olika framtidsscenarioer analyserades för samtliga arter. Ett scenario är mer produktionsinriktat där all gran-, lärk-, björk- och blandskog utanför skyddade områden ersätts med gran- eller lärkbestånd som inte blir högre än 24 m. Till skyddade områden räknas här dels formellt skyddade skogar och dels skyddsvärda områden. Detta innebär att skog i nationalpark, naturreservat, Natura 2000-områden, naturvårdsområden, biotopskydd, nyckelbiotoper och objekt med naturvärden ingår i detta begrepp. Höjden är baserad på Skogligen konsekvenser 2015 där åldern vid förnygringsavverkning sjunker i framtiden (Claesson et al. 2015). Ett exempel som förs fram är för Kronobergs län där den genomsnittliga slutavverkningsåldern sjunker från dagens 58,3 år till 50,7 år om hundra år. Ett 50-årigt bestånd som växer på mark med ståndortsindex G34 har en grundtyevägd medelhöjd på ca 24 m. Inga ändringar gjordes i skyddade områden förutom att trädhöjden ändrades till klass 5 inom dessa områden. Detta innebär att trädhöjden är högre än 15 m för entita och 20 m

för mindre hackspett, bokblombeck och taggbeck. I övrigt användes samma kriterier och vikt mellan dessa som i den ursprungliga klassningen av olika områdens lämplighet som habitat.

Tre olika naturvårdsscenarioer gjordes där analyserna var samma men trädslagen var olika. Bok, ek och björk var de trädslag som analyserades. De områden som tillhör habitatklass 4 och 5 extraherades och en buffertzona på 50 m skapades runt områdena. För Natura 2000 områden anges olika exempel på hur bred en buffertzona kan vara och den kortaste zonen som anges är 50 m (Europeiska miljöbyrå 2018). Detta är anledningen till att 50 m valdes. Inom buffertzonen och områdena med klass 4 och 5 ändrades samtliga vegetationstyper till bok, ek eller björk. All trädhöjd ändrades till klass 5 inom detta område vilket innebär att trädhöjden är högre än 15 m för entita och 20 m för mindre hackspett, bokblombeck och taggbeck. Även inom skyddade områden ändrades trädhöjden till klass 5. För skyddade områden gjordes dock inga ändringar av trädslag förutom i de bestånd som bestod av granskog, lärkskog, hygge eller ungskog. Dessa områden ändrades till bok, ek eller björk beroende på vilket scenario det var som analyserades. För entita och mindre hackspett tillhör ek och björk samma klass i klassningen av vegetationstyper vilket innebär att scenarierna är samma för dessa trädslag. Motsvarande gäller för taggbeck men för denna art är det bok och ek som tillhör samma klass. I övrigt användes samma kriterier och vikt mellan dessa som i den ursprungliga klassningen av olika områdens lämplighet som habitat.

2.8 Jämförelse mellan områdets lämplighet som habitat och artobservationer

Klassningen av områdets lämplighet som habitat samt registrerade observationer av de fyra arterna låg som grund för denna analys. I studien användes fynd från Svenska LifeWatch Analysportal där Artportalen och Entomologiska samlingarna (NHRS) via Global biodiversity information facility (GBIF) ingår. De inventeringar av bokblombeck och taggbeck som gjordes i området 2005 respektive 2012 finns också med som observationer. Inventeringen av bokblombeck gjordes med hjälp av fönsterfällor och feromonfällor användes i taggbecksinventeringen. Samtliga observationer delades in efter vilken art de tillhör. Observationerna från Analysportalen delades dessutom in i två grupper där en grupp innehöll fynd som är gjorda innan år 1990 och den andra innehöll fynd som är gjorda från och med år 1990. De fynd som gjordes under inventeringarna av skalbaggar bildade egna grupper.

Det rastervärde som klassningen av områdets lämplighet hade på den koordinat som artobservationen gjordes extraherades för samtliga observationer. Resultatet sammanställdes i olika frekvenstabeller beroende på vilken art observationen gällde samt under vilken tidsperiod den gjordes.

2.9 Ändringar av viktiga ingångsparametrar i habitatmodellerna

För att se hur känsliga analyserna är för de inställningar som gjorts i GIS-modellerna ändrades någon parameter för varje art (tabell 5). Analyserna gjordes sedan om och en jämförelse med det ursprungliga resultatet i form av kartor över områdets lämplighet som habitat gjordes. Det finns flera sätt som ingångsparametrarna kan ändras på. Exempelvis så kan enskilda ingångsparametrar ändras till en ny klass eller så kan viktningen mellan de olika kriterierna ändras. För bokblombeck och mindre hackspett gjordes tre olika analyser med ändringar i viktningen av olika kriterier. För entita och taggbeck gjordes endast en analys där ändringen bestod av att en eller flera trädslag flyttades till en annan klass. De nya procentsatserna för bokblombeck valdes utifrån att värdekärnorna skulle påverka mindre då ett högt värde innebär att lämpliga områden endast koncentreras till de relativt små och få arealerna med

värdekärnor. I ändring 1 fick de andra två kriterierna vegetationstyp och trädhöjd i princip samma vikt. För ändring 2 och 3 fick dessa två kriterier ett högt och lågt värde så att extremvärden kunde undersökas. Samma ändringar gjordes för mindre hackspett och kriteriet för grundyta togs bort helt i samtliga ändringar då denna endast förekommer som kriterium i en forskningsstudie. När det kommer till entita ändrades vegetationstypen bokskog från klass 2 till 5. Detta då trädslaget enligt viss litteratur kan vara viktigt för arten som födokälla. Ytterligare en anledning till att just bok valdes var att det är ett vanligt trädslag i undersökningsområdet. För taggbock nämns i litteraturen att björk är ett lämpligt trädslag i Storbritannien. Detta är anledningen till att björk ändras från klass 3 till 5. Eftersom det i blandskogar kan finnas gott om lämpliga trädslag flyttades även denna kategori till klass 5 i taggbocksanalysen.

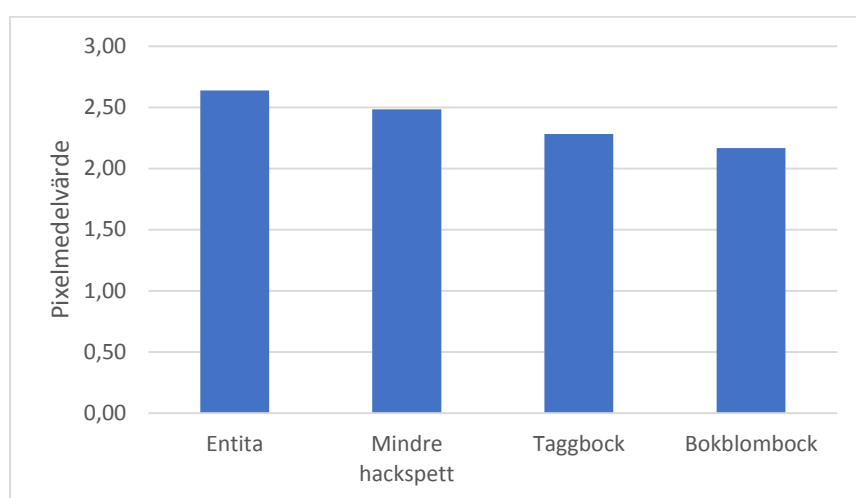
Tabell 5. Ändringar av ingångsparametrar för de fyra arterna. För entita och taggbock ändrades en eller flera vegetationstyper till klass 5. För mindre hackspett och bokblombock ändrades viktningen av olika kriterier. Ändringarna som gjordes för dessa två arter är likadana.

Art	Kriterium	Ursprunglig	Ändring 1	Ändring 2	Ändring 3
Entita	Bokskog	Klass 2	Klass 5	-	-
Taggbock	Björkskog	Klass 3	Klass 5		
	Blandskog	Klass 4	Klass 5		
Mindre hackspett	Vegetationstyp	40 %	48 %	90 %	5 %
	Trädhöjd	35 %	47 %	5 %	90 %
	Värdekärna	20 %	5 %	5 %	5 %
Bokblombock	Vegetationstyp	35 %	48 %	90 %	5 %
	Trädhöjd	30 %	47 %	5 %	90 %
	Värdekärna	35 %	5 %	5 %	5 %

3. Resultat

3.1 Klassning av områdets lämplighet som habitat

Indelningen i fem klasser beroende på hur lämpligt ett område är som habitat för de fyra arterna visas i figur 5–8. För samtliga arter skapar de öppna markerna söder om Söderåsens nationalpark och kring Stenestad stora områden med olämpligt habitat (se bilaga 2 för en översiktskarta av undersökningsområdet). Även väster om naturreservatet Hallabäckens dalgång och väster samt söder om Maglaby finns det mycket öppen mark som skapar olämpliga habitat. I resultatet innefattar begreppet ”lämpliga områden” de områden som tillhör klass 4 eller 5. Med ”olämpligt habitat” menas områden som är en del av klass 1–3. För hela undersökningsområdet har pixelmedelvärden tagits fram för de fyra arterna (figur 4). Entita har högst medelvärde vilket innebär att arten har en större areal med högre klasser än de andra arterna. Mindre hackspett har näst högst medelvärde och därefter kommer taggbock. Bokblombock har lägst medelvärde.



Figur 4. Pixelmedelvärden för klassningarna av områdets lämplighet som habitat för de fyra arterna.

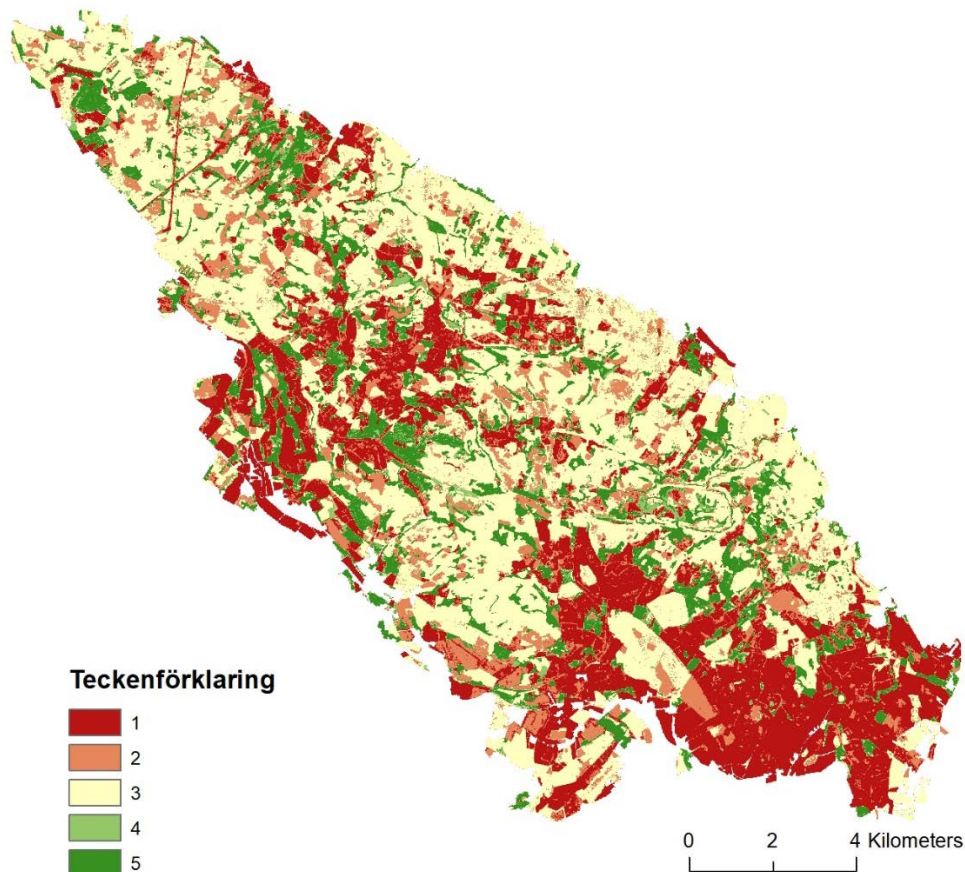
Hur stor areal som tillhör de olika klasserna skiljer sig åt mellan arterna (tabell 6).

Tabell 6. Fördelningen av areal i de olika klasserna för de fyra arterna. Resultatet anges i procent. Den totala arealen är 18 778 ha.

Klass	Entita	Mindre hackspett	Taggbock	Bokblombock
1	25,6	30,2	30,6	34,9
2	15,6	18,2	27,7	30,3
3	42,0	26,4	27,0	21,0
4	2,7	23,3	12,0	11,0
5	14,1	1,9	2,7	2,9

Entita (figur 5) är den art som har högst pixelmedelvärde av de fyra arterna. Som beskrivits ovan så har arten en betydligt större andel av områden klassade som 3, och en väldigt liten andel som tillhör klass 4, jämfört med de övriga arterna. Merparten av områdena som tillhör klass 3 består antingen av granskog eller bokskog. Några exempel på grandominerade områden är mellan Klåveröd och Kågeröd, norr om Klåveröd samt i den nordvästra delen av undersökningsområdet. Ett annat område som tillhör klass 3 är längs den norra kanten av

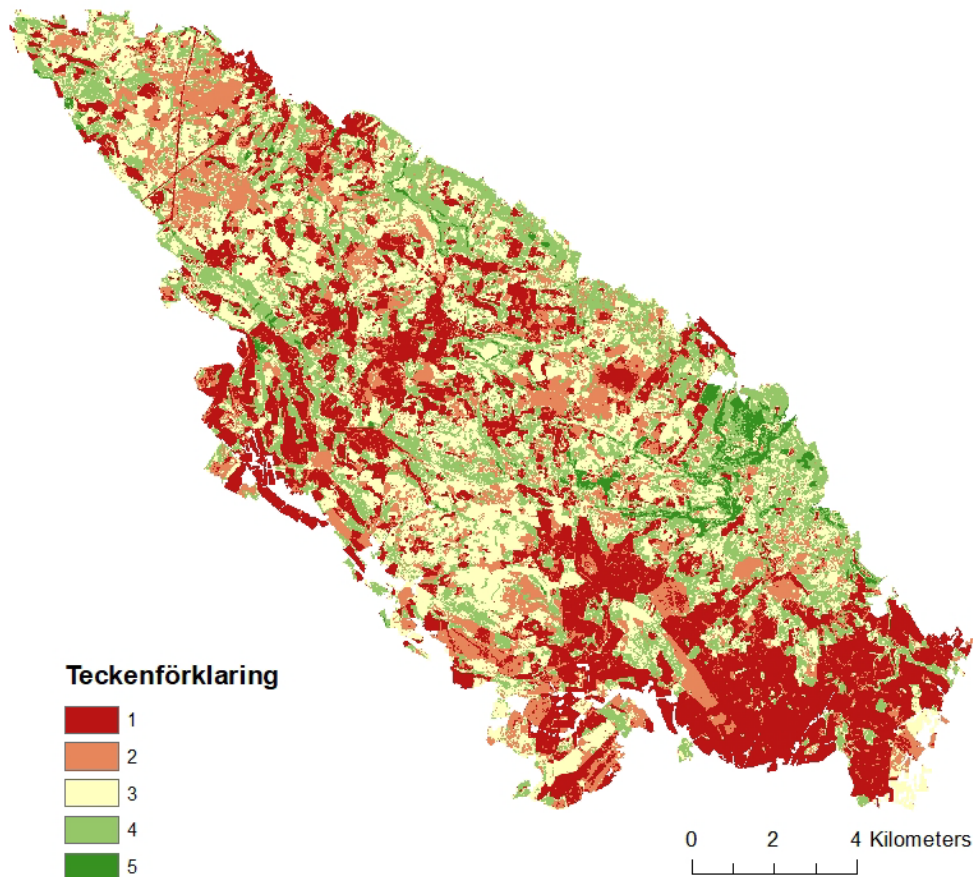
undersökningsområdet från Söderåsens nationalpark till Klöva hallar. Detta område domineras av bok och entitan är den enda av arterna som inte har en mer eller mindre sammanhängande korridor här. Det är också den enda av arterna där nationalparken, Klöva hallar och Hallabäckens dalgång inte domineras av lämpligt habitat. Det finns dock en relativt väl sammankopplad korridor från nationalparkens västliga del i riktning mot nordväst till området sydväst om Maglaby. Korridoren är dock av en mer fläckvis karaktär än för de övriga arterna. De små skogsområdena som är insprängda i de annars öppna områdena söder om nationalparken skapar isolerade lämpliga habitat.



Figur 5. Karta över områdets lämplighet som habitat för entita. Klass 5 representerar lämpligt habitat av mycket hög kvalitet, klass 4 lämpligt habitat av god kvalitet, klass 3 habitat som kan utvecklas till lämpligt habitat så småningom, klass 2 habitat som är långt ifrån att kunna utvecklas till lämpligt habitat och klass 1 som är olämpligt habitat.

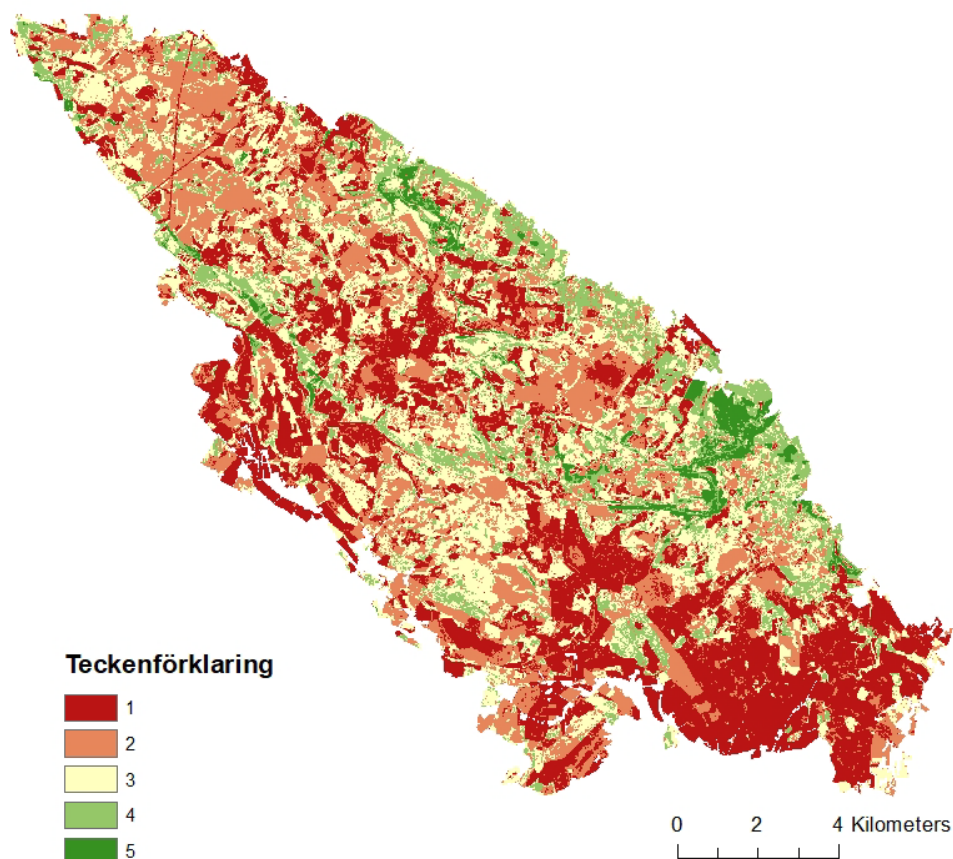
Mindre hackspett (figur 6) har ett lägre pixelmedelvärde än entita men en större areal som tillhör klass 4 eller 5. Det är väldigt få områden som tillhör klass 5 och de är till största delen koncentrerade till nationalparken. För denna art binds nationalparken samman med Hallabäckens dalgång och Klöva hallar genom korridorer av lämpliga habitat. Det finns ett sammanhängande område öster om Stenestad som binder samman de båda korridorerna. För mindre hackspett kopplas de även ihop ytterligare en gång i nordväst. De lämpliga områdena kring Hjorthagens naturreservat är inte sammanbundna med Hallabäckens dalgång. Det är framförallt granskog, ungskog och hyggen som skapar barriärer i detta område. Det grandominerade området mellan Kågeröd och Klåveröd tillhör precis som för entita till största del klass 3. Även väster och söder om Maglaby skapar granskogar olämpliga områden för

arten. Skogsområdena i de öppna markerna söder om nationalparken bildar precis som för de övriga arterna isolerade områden med lämpliga habitat.



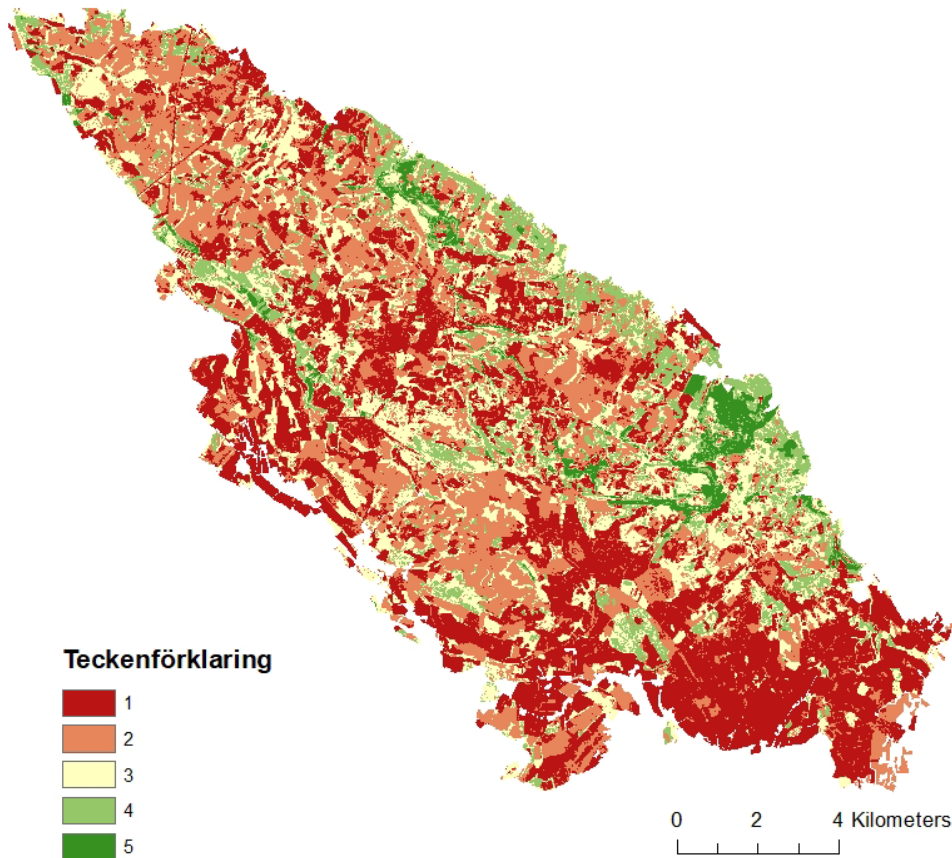
Figur 6. Karta över områdets lämplighet som habitat för mindre hackspett. Klass 5 representerar lämpligt habitat av mycket hög kvalitet, klass 4 lämpligt habitat av god kvalitet, klass 3 habitat som kan utvecklas till lämpligt habitat så småningom, klass 2 habitat som är långt ifrån att kunna utvecklas till lämpligt habitat och klass 1 som är olämpligt habitat.

De områden som har lämpliga habitat för taggbock visas i figur 7. De lämpliga områdena i den nordvästra delen av undersökningsområdet samt söder och sydväst om nationalparken är mer eller mindre isolerade från andra lämpliga områden. Områden som ingår i klass 5 är främst koncentrerade till nationalparken och de båda naturreservaten Klöva hallar och Hallabäckens dalgång. Det finns två tydliga korridorer från nationalparken där en går till Klöva hallar och en till Hallabäckens dalgång. Dessa binds även samman av ytterligare en korridor i området öster om Stenestad. Det finns en smal betesmark ungefär två km söder om Stenestad som skapar ett avbrott i korridoren. Även en alskog norr om Magleröd i korridoren till Klöva hallar skapar ett avbrott på ca 120 m. Det finns stora områden av olämpligt habitat öster om Norra Vram samt söder och väster om Maglaby vilket gör att det saknas korridorer till den nordvästra delen av undersökningsområdet.



Figur 7. Karta över områdets lämplighet som habitat för taggbock. Klass 5 representerar lämpligt habitat av mycket hög kvalitet, klass 4 lämpligt habitat av god kvalitet, klass 3 habitat som kan utvecklas till lämpligt habitat så småningom, klass 2 habitat som är långt ifrån att kunna utvecklas till lämpligt habitat och klass 1 som är olämpligt habitat.

Bokblombock (figur 8) är den av de fyra arterna som har störst areal olämpligt habitat. De områden som tillhör klass 5 är främst koncentrerade till nationalparken samt de båda naturreservaten Klöva hallar och Hallabäckens dalgång. De lämpliga områdena hänger i stort sätt samman från Söderåsens nationalpark i sydost längs med den norra kanten av undersökningsområdet till Klöva hallar. Även i nordvästlig riktning finns en till största delen sammanhängande korridor av lämpliga habitat till Hallabäckens dalgång. Ett avbrott på ca 1600 m finns i korridoren i form av en ekskog och en smal betesmark vid Smedjebacken två kilometer söder om Stenestad. Ytterligare ett avbrott sker en kilometer norr om Magleröd i korridoren till Klöva hallar. Det är ca 120 m långt och består av alskog. I övrigt binds de två korridorerna även samman i området öster om Stenestad. Denna korridor består dock också av några avbrott. Det längsta är ca 105 m långt och ligger precis sydväst om Magleröd. Även detta område består av alskog. I övrigt finns det några lämpliga områden söder och sydväst om Söderåsens nationalpark samt i den nordvästra spetsen av undersökningsområdet. Dessa är dock mer eller mindre isolerade från resten av områdena. Stora områden med olämpligt habitat finns väster och söder om Maglaby samt öster om Norra Vram vilket gör att det saknas korridorer till den nordvästra delen av undersökningsområdet. Många av de områden som tillhör klass 2 består idag av planterad granskog.

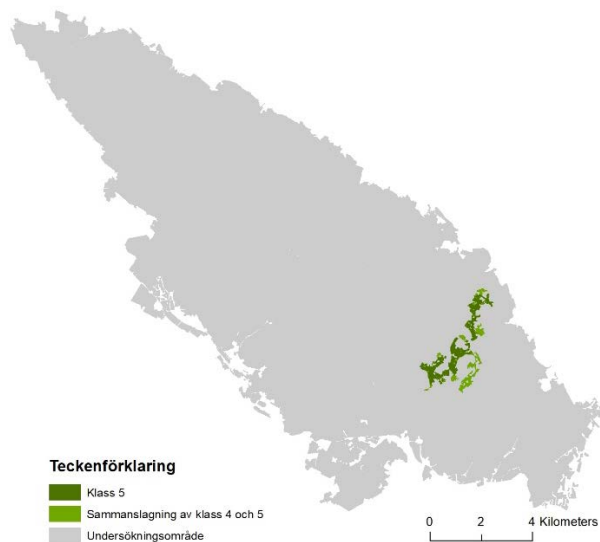


Figur 8. Karta över områdets lämplighet som habitat för bokblombeck. Klass 5 representerar lämpligt habitat av mycket hög kvalitet, klass 4 lämpligt habitat av god kvalitet, klass 3 habitat som kan utvecklas till lämpligt habitat så småningom, klass 2 habitat som är långt ifrån att kunna utvecklas till lämpligt habitat och klass 1 som är olämpligt habitat.

3.2 Krav på hemområdets storlek och längst spridningsavstånd

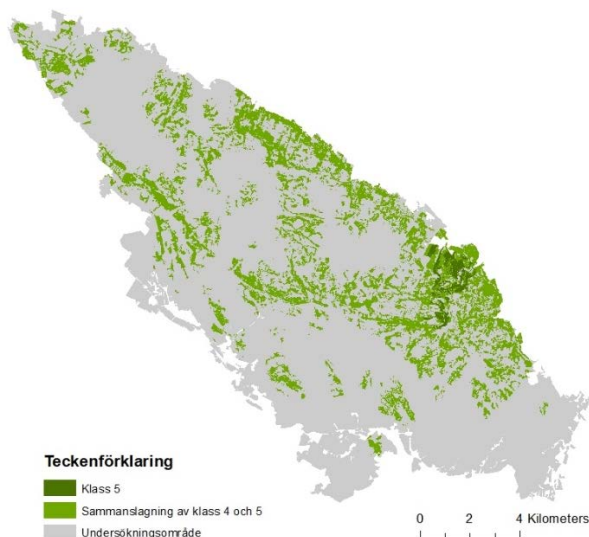
Det finns krav på hemområdets storlek definierat för de båda fågelarterna. För entita, mindre hackspett och taggbock finns dessutom ett längst spridningsavstånd definierat. När hänsyn till dessa krav tas i analysen försvinner de områden som tillhör klass 4 och 5 och inte uppfyller kraven (figur 9–11).

För entita försvinner merparten av de lämpliga områdena när hänsyn tas till hemområdets storlek och spridningsavstånd (figur 9). Endast 7 procent av den lämpliga arealen återstår och denna är koncentrerad till den sydöstra delen av undersökningsområdet. Merparten av den återstående arealen tillhör klass 5.



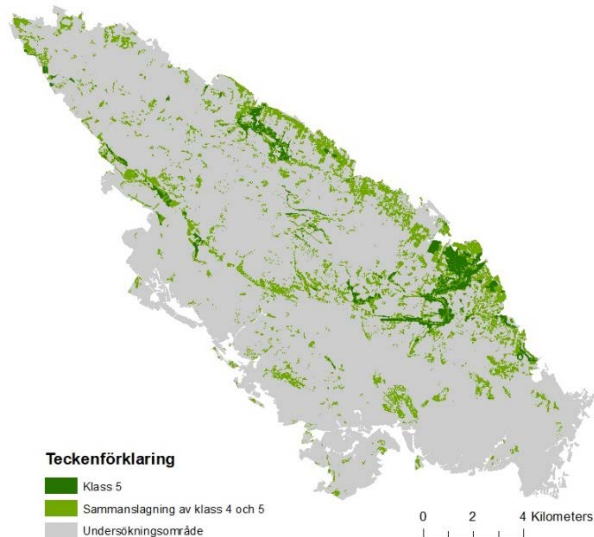
Figur 9. Områden med lämpligt habitat för entita som uppfyller kraven på hemområdets storlek och längsta spridningsavstånd. Detta innebär att sammanhängande områden mindre än 39 ha samt lämpliga områden som ligger mer än 570 m från ett annat lämpligt område har tagits bort. Klass 5 innebär att endast områden som ingår i klass 5 är med i analysen. Sammanslagning av klass 4 och 5 innebär att båda klasserna är med i analysen.

För mindre hackspett finns 77 procent av den lämpliga arealen kvar efter det att hänsyn har tagits till hemområdets storlek och spridningsavstånd (figur 10). Det blir dock det ett längre avbrott i den korridor som går från nationalparken till Hallabäckens dalgång. Många av de lämpliga områden som ligger söder och sydväst om nationalparken försvinner i denna analys då de är för små och isolerade för att uppfylla kraven. Några exempel på större områden som försvinner i denna analys är öster och sydöst om Norra Vram, öster om Kågeröd samt norr om Stenestad.



Figur 10. Områden med lämpligt habitat för mindre hackspett som uppfyller kraven på hemområdets storlek och längsta spridningsavstånd. Detta innebär att endast områden med minst 40 ha lämpligt habitat inom 200 ha samt områden som ligger inom 500 m från ett annat lämpligt område finns med. Klass 5 innebär att endast områden som ingår i klass 5 är med i analysen. Sammanslagning av klass 4 och 5 innebär att båda klasserna är med i analysen.

Det är endast 0,5 procent av den lämpliga arealen som försvinner när hänsyn tas till taggbockens längsta spridningsavstånd (figur 11). Detta innebär att det finns väldigt få lämpliga områden som ligger längre bort från andra lämpliga områden än vad spridningsavståndet tillåter. De områden som försvinner i denna analys påverkar inte utseendet hos korridorerna.



Figur 11. Områden med lämpligt habitat för taggbock som uppfyller kraven för längsta spridningsavstånd. Detta innebär att lämpliga områden som ligger mer än 250 m från ett annat lämpligt område har tagits bort. Klass 5 innebär att endast områden som ingår i klass 5 är med i analysen. Sammanslagning av klass 4 och 5 innebär att båda klasserna är med i analysen.

3.3 Samband mellan studiens resultat och registrerade artobservationer

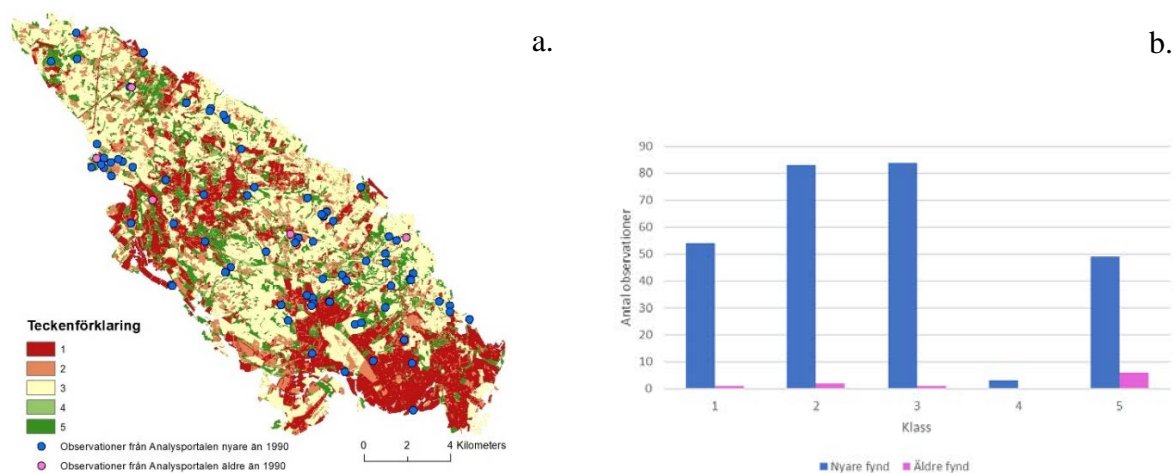
För samtliga arter finns det observationer inrapporterade från undersökningsområdet. För entita finns 283 observationer, mindre hackspett 106 stycken, taggbock 25 stycken samt bokblombock 25 observationer. Jämförelser mellan områdets lämplighet som habitat samt artobservationer visas i figur 12–15.

Förutom antalet fynd så skiljer sig fördelningen av observationerna mellan arterna (tabell 7). Arealfördelningen mellan de olika klasserna har beskrivits ovan i tabell 6. Andelen fynd och areal liknar varandra inom klass 4 för entita samt inom klass 4 och 5 för taggbock. I övrigt skiljer sig procentsatserna mer eller mindre åt. De båda skalbaggsarterna har få fynd men en stor andel areal inom klass 1 och 2. Detsamma gäller i klass 3 för taggbock. För bokblombock är resultatet dock det motsatta inom klass 4 och 5 då det här finns en stor andel observationer men en mindre andel areal. Detta gäller även i klass 2 för entita och 5 för mindre hackspett. För fågelarterna finns det flera fall där andelen areal är större än andelen fynd. Detta gäller i klass 3 för entita, 4 för mindre hackspett samt i klass 1 för de båda arterna.

Tabell 7. Fördelningen av arealer och artfynd inom de olika klasserna. För arealen visas andelen av den totala arealen i procent. För artobservationerna visas andelen av det totala antalet observationer av varje art i procent.

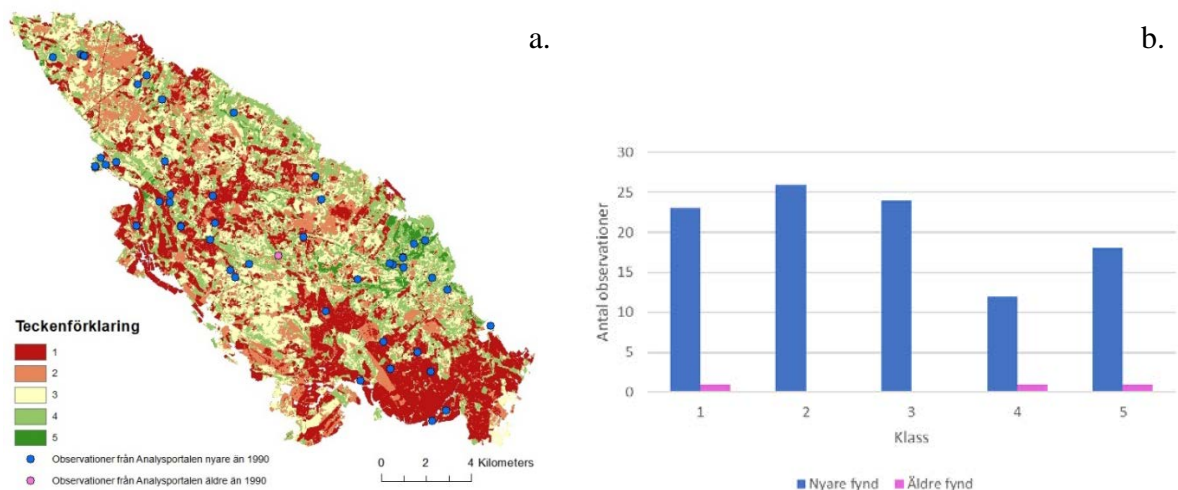
Klass	Entita		Mindre hackspett		Taggbock		Bokblombock	
	Areal	Fynd	Areal	Fynd	Areal	Fynd	Areal	Fynd
1	25,6	19,4	30,2	22,6	30,6	0,0	34,9	0,0
2	15,6	30,0	18,2	24,5	27,7	3,0	30,3	4,0
3	42,0	30,0	26,4	22,6	27,0	3,0	21,0	12,0
4	2,7	1,1	23,3	12,3	12,0	13,0	11,0	52,0
5	14,1	19,4	1,9	17,9	2,7	6,0	2,9	32,0

Fynden av entita är fördelade över samtliga klasser (figur 12). Det är endast tio av de 283 fynden som är äldre än år 1990. 58 stycken observationer sammanfaller med lämplighetsklass 4 eller 5, 85 fynd finns inom klass 3 och 140 stycken tillhör klass 1 eller 2. Observationerna är spridda över hela undersökningsområdet. Det finns dock en tät koncentration av observationer vid naturreservatet Hallabäckens dalgång.



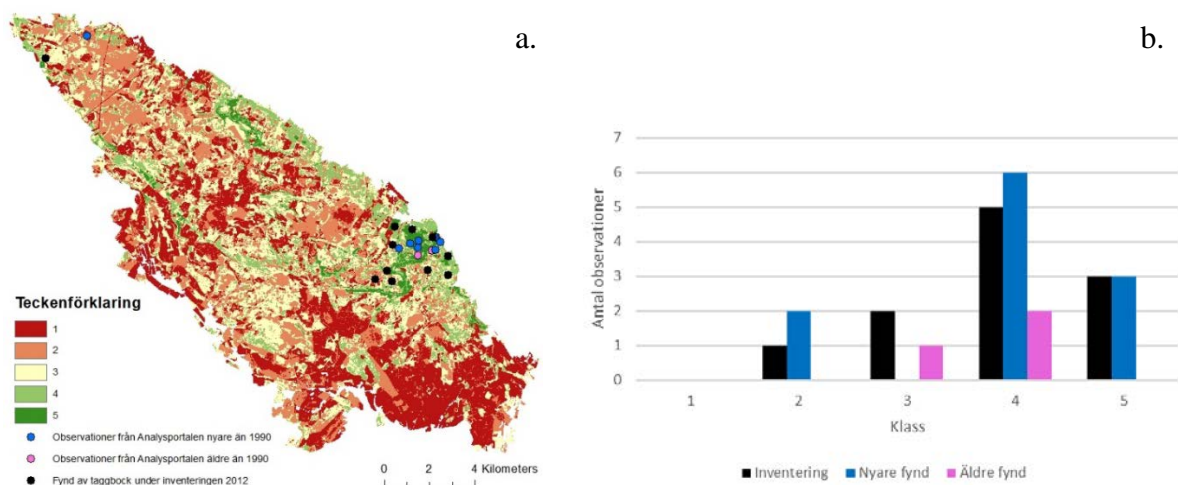
Figur 12. Jämförelse mellan områdets lämplighet som habitat för entita och registrerade observationer av arten. Kartan i a) visar områdets lämplighet som habitat för arten i klasserna 1–5 samt observationer av arten i undersökningsområdet. Diagrammet i b) visar vilken klass observationerna tillhör. Observationerna kommer Svenska LifeWatch Analysportal där Artportalen ingår. Fynden har delats in i äldre än år 1990 (rosa) samt från år 1990 och nyare (blå).

Endast tre av de 106 observationerna av mindre hackspett är äldre än år 1990 (figur 13). Precis som för entita är fynden fördelade över samtliga klasser och över hela undersökningsområdet. Det är 32 stycken fynd som tillhör klass 4 eller 5, 24 stycken är gjorda i klass 3 och 50 stycken sammanfaller med klass 1 eller 2.



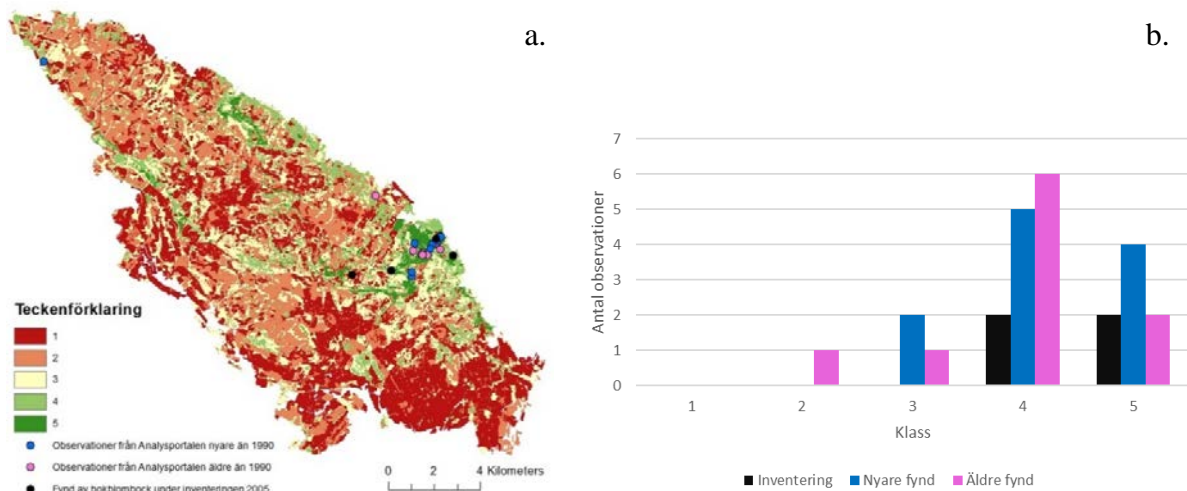
Figur 13. Jämförelse mellan områdets lämplighet som habitat för mindre hackspett och registrerade observationer av arten. Kartan i a) visar områdets lämplighet som habitat för arten i klasserna 1–5 samt observationer av arten i undersökningsområdet. Diagrammet i b) visar vilken klass observationerna tillhör. Observationerna kommer Svenska LifeWatch Analysportal där Artportalen ingår. Fynden har delats in i äldre än år 1990 (rosa) samt från år 1990 och nyare (blå).

Fynden av taggbock främst koncentrerade till Söderåsens nationalpark då endast två träffar är utanför detta område (figur 14). Dessa två fynd finns i den nordvästra delen av undersökningsområdet. Det är totalt tre stycken observationer som är gjorda innan år 1990. Nitton av de totalt 25 fynden tillhör klass 4 eller 5 och klass 2 och 3 har tre träffar vardera. Det finns inga observationer inom områden som tillhör klass 1. Elva fynd gjordes under inventeringen 2012 och åtta stycken av dessa tillhör klass 4 eller 5.



Figur 14. Jämförelse mellan områdets lämplighet som habitat för taggbock och registrerade observationer av arten. Kartan i a) visar områdets lämplighet som habitat för arten i klasserna 1–5 samt observationer av arten i undersökningsområdet. Diagrammet i b) visar vilken klass observationerna tillhör. Observationerna kommer från inventeringen av taggbock i området 2012 (svart) samt Svenska LifeWatch Analysportal där Artportalen och Entomologiska samlingarna (NHRS) via GBIF ingår. Fynden från Analysportalen har delats in i äldre än år 1990 (rosa) samt från år 1990 och nyare (blå).

Det är totalt 21 av 25 fynd av bokblombock som sammanfaller med lämplighetsklass 4 eller 5 (figur 15). Åtta av dessa fynd är äldre än från år 1990 och fyra stycken kommer från inventeringen av arten år 2005. Det finns inga observationer från områden som tillhör klass 1 men tre stycken sammanfaller med klass 3 och en med klass 2. Det finns ett fynd väster om Hjorthagens naturreservat och ett nordväst om Söderåsens nationalpark. Resten av observationerna är gjorda i nationalparken.



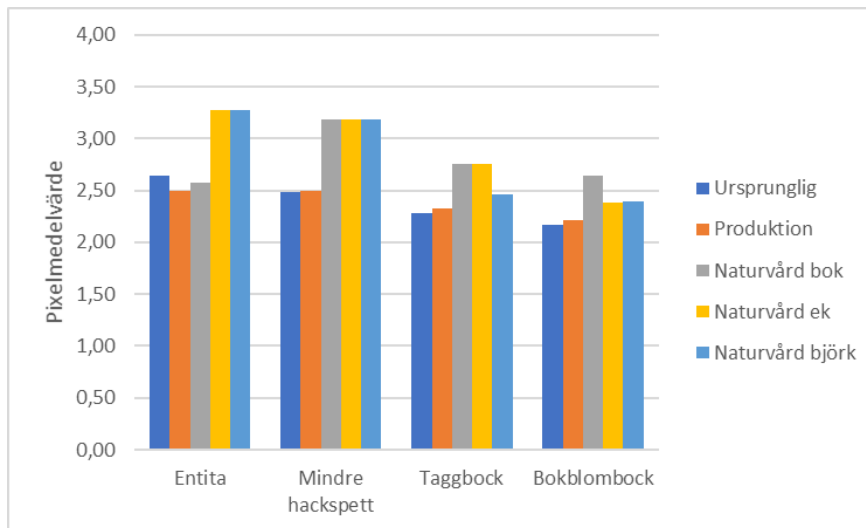
Figur 15. Jämförelse mellan områdets lämplighet som habitat för bokblombock och registrerade observationer av arten. Kartan i a) visar områdets lämplighet som habitat för arten i klasserna 1–5 samt observationer av arten i undersökningsområdet. Diagrammet i b) visar vilken klass observationerna tillhör. Observationerna kommer från inventeringen av bokblombock i området 2005 (svart) samt Svenska LifeWatch Analysportal där Artportalen och Entomologiska samlingarna (NHRS) via GBIF ingår. Fynderna från Analysportalen har delats in i äldre än år 1990 (rosa) samt från år 1990 och nyare (blå).

3.4 Analys av framtidsscenarier

De analyser av fyra olika framtidsscenarier som gjorts visas i figur 17–20. Ett scenario är mer produktionsinriktat där all gran-, lärk-, björk- och blandskog utanför skyddade områden har ersatts med gran- eller lärkbestånd som inte blir högre än 24 m. I skyddade områden tillhör alla skogar klass 5. Tre scenarier är inriktade mot naturvård där en buffertzona på 50 m har skapats runt alla områden som tillhör habitatsklasserna 4 och 5 för respektive art. I denna buffertzona växer bok, ek eller björk beroende på vilket scenario det handlar om. Trädhöjden är över 20 m inom buffertzonen samt i skyddade områden. Trädslagen ändrades inte i de skyddade områdena förutom i de bestånd som bestod av granskog, lärkskog, hygge eller ungskog. Dessa områden ändrades till bok, ek eller björk beroende på vilket scenario det var som analyserades.

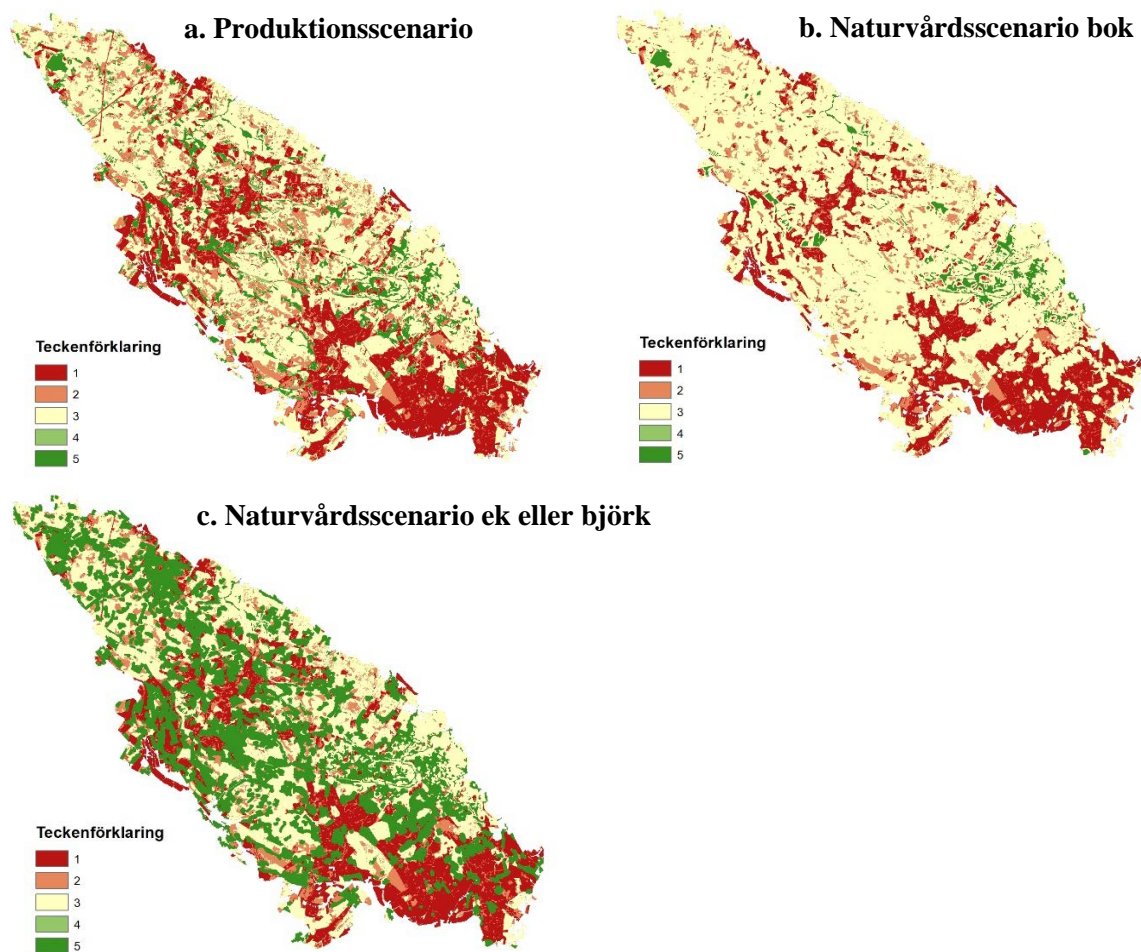
Genom att titta på pixelmedelvärden över hela undersökningsområdet för de ursprungliga analyserna över områdets lämplighet som habitat samt de fyra framtidsscenarierna så kan jämförelser göras (figur 16). För entita sjunker pixelmedelvärdet i produktionsscenariot jämfört med de ursprungliga analyserna medan det är liknande värden för mindre hackspett och ökar för skalbaggsarterna. Detta innebär att undersökningsområdet som helhet blir mindre lämpligt som livsmiljö för entita medan det blir bättre för skalbaggsarterna. För naturvårdsscenarierna ökar pixelmedelvärderna för alla arter och scenarier förutom när det kommer till entita och bokscenariot. Vilket trädslag som är bäst varierar mellan arterna.

Värdekärnorna, vilka ingår i analyserna av bokblombock, mindre hackspett och taggbock, utökas till hela den skogliga arealen av skyddade områden inklusive nyckelbiotoper och objekt med naturvärden. En större areal antas därmed innehålla mer död ved.



Figur 16. Pixelmedelvärden för de olika analyserna och för samtliga arter. Med ursprunglig menas pixelmedelvärdena i figur 4. De fyra framtidsscenarierna är ett produktionsscenario samt tre naturvårdsscenarioer där trädslagen ändras till bok, ek eller björk.

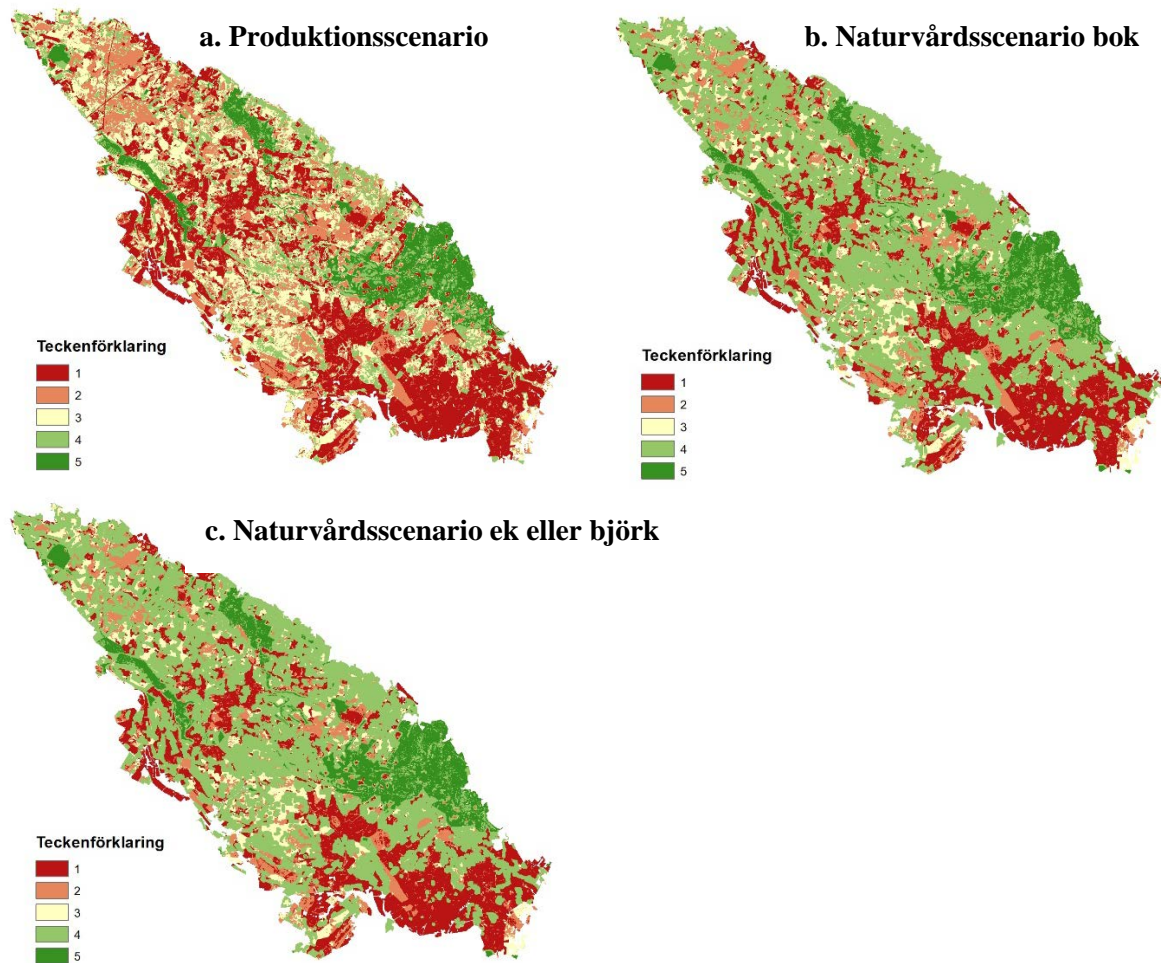
För entita skapar omställningen till ek eller björk de högsta pixelmedelvärdena av samtliga analyser (figur 17). Arealen med lämpliga habitat minskar jämfört med den ursprungliga analysen då buffertzoner planteras med bok (figur 17b). Korridoren från nationalparken och norrut försvinner i denna analys. Vid en omställning till ek eller björk (figur 17c) blir stora delar av undersökningsområdet lämpligt för entita. Den största arealen av olämpliga områden finns i den sydöstra delen av undersökningsområdet. Även om det blir mer lämpligt vid en omställning till ek eller björk än i den ursprungliga analysen så fortsätter det finnas små och fragmenterade områden där. Områdena kring Stenestad och sydväst om nationalparken fortsätter att innehålla stora arealer med olämpligt habitat. Entitan behåller i produktionsscenarioet i princip den fläckartade korridor som finns med i den ursprungliga analysen. I den nordvästra delen av undersökningsområdet försvinner flera lämpliga områden.



Figur 17. Olika framtidsscenarier för entita. I a) visas ett produktionsscenario där all gran-, lärk-, björk- och blandskog utanför skyddade områden har ersatts med gran- eller lärkbestånd som inte blir högre än 24 m. Trädhöjden tillhör klass 5 i skyddade områden. I b) och c) visas naturvårdsscenarioer där en buffertzona på 50 m har skapats runt alla områden som tillhör habitatsklasserna 4 och 5. I denna buffertzona växer bok (b) och ek eller björk (c). Både ek och björk tillhör klass 5 i klassningen av vegetationstyper vilket gör att resultatet blir samma för trädslagen. Trädhöjden är över 15 m inom buffertzonen samt i skyddade områden. Trädslagen ändras inte i de skyddade områdena förutom i de bestånd som består av granskog, lärkskog, hygge eller ungskog. Dessa områden ändrades till bok, ek eller björk beroende på vilket scenario det var som analyserades.

Naturvårdsscenarioerna är i princip identiska för mindre hackspett (figur 18b och 18c). En något större areal tillhör klass 5 istället för 4 då björk eller ek planteras istället för bok men de avrundade pixelmedelvärdena är samma (figur 16). Stora delar av undersökningsområdet består av lämpligt habitat i naturvårdsscenarioerna och pixelmedelvärdet ökar relativt mycket jämfört med den ursprungliga analysen. Precis som för entita så finns de olämpliga områdena främst kring Stenestad, väster om Hallabäckens dalgång, i den sydöstra delen av undersökningsområdet samt sydväst om Söderåsens nationalpark. De skyddade skogarna syns tydligt i samtliga scenarier då dessa innehåller klass 5. I produktionsscenarioet (figur 18a) ändras en del områden från klass 3 till 2 men det finns även områden som tidigare tillhört klass 4 som nu blir olämpliga. De sammanhängande korridorerna från nationalparken till

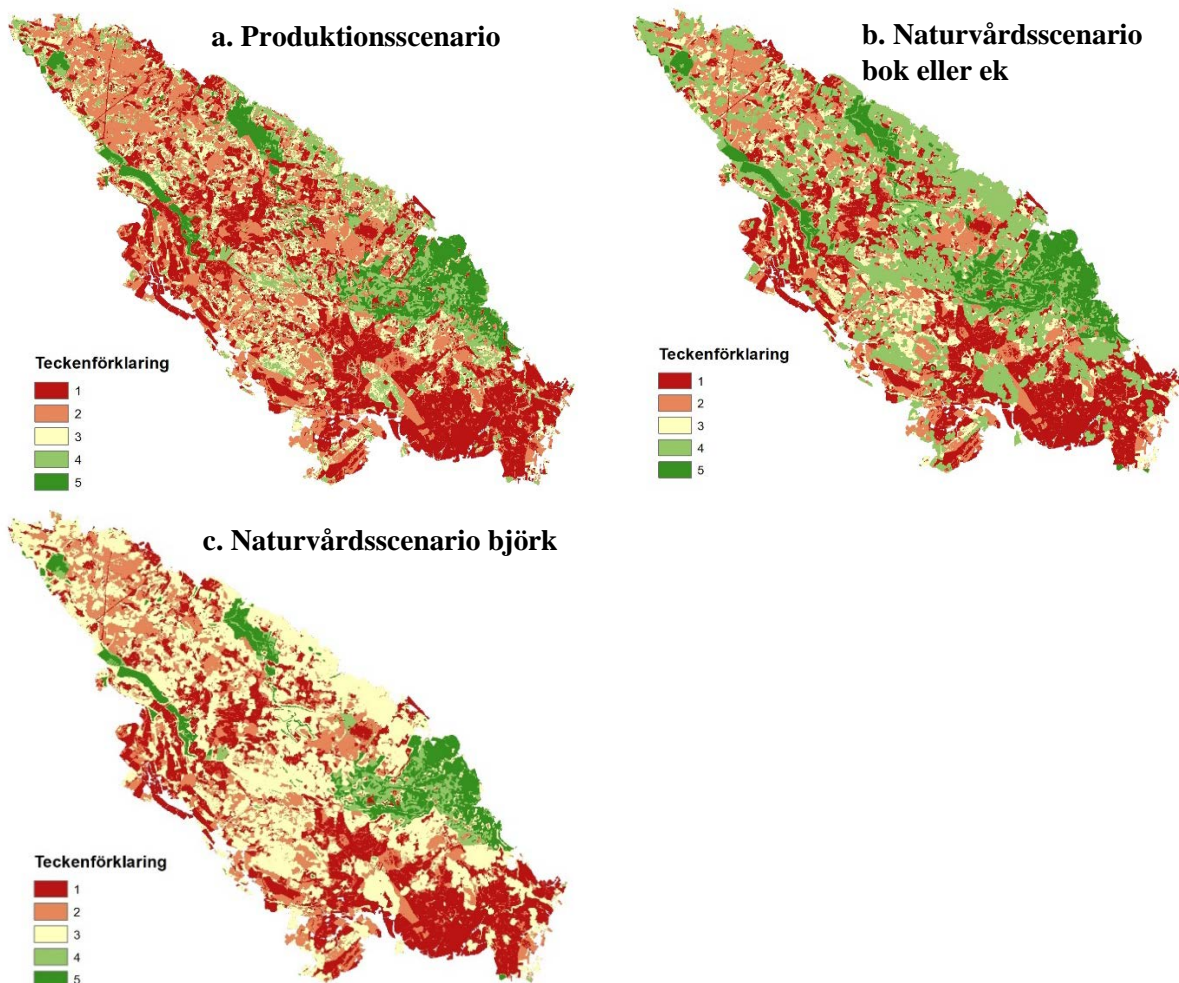
Hallabäckens dalgång och Klöva hallar finns kvar även i produktionsscenario. I de skyddade områdena ökar arealen med lämpliga habitat.



Figur 18. Olika framtidsscenarioer för mindre hackspett. I a) visas ett produktionsscenario där all gran-, lärk-, björk- och blandskog utanför skyddade områden ersätts med gran- eller lärkbestånd som inte blir högre än 24 m. Trädhöjden tillhör klass 5 i skyddade områden. I b) och c) visas naturvårdsscenarioer där en buffertzona på 50 m har skapats runt alla områden som tillhör habitatsklasserna 4 och 5. I denna buffertzona växer bok (b) och ek eller björk (c). Både ek och björk tillhör klass 5 i klassningen av vegetationstyper vilket gör att resultatet blir samma för trädslagen. Trädhöjden är över 20 m inom buffertzonen samt i skyddade områden. Trädslagen ändras inte i de skyddade områdena förutom i de bestånd som består av granskog, lärkskog, hygge eller ungskog. Dessa områden ändras till bok, ek eller björk beroende på vilket scenario det var som analyserades.

De mer eller mindre sammanhängande korridorerna från nationalparken till Hallabäckens dalgång och Klöva hallar finns kvar i produktionsscenarioet för taggbock (figur 19a). I skyddade områden ökar arealen lämpliga habitat men utanför dessa ändras flera områden från klass 3 till 2 precis som för bokblombock och mindre hackspett. Naturvårdsscenarioerna med omställning till bok eller ek skapar mer lämpligt habitat än om björk används (figur 19b och 19c). Pixelmedelvärdena är också högre för bok och ek än björk. Korridorerna försvinner dessutom i björksenarioet och de lämpliga områdena blir isolerade från varandra. Den sydöstra delen av undersökningsområdet fortsätter att domineras av olämpligt habitat i

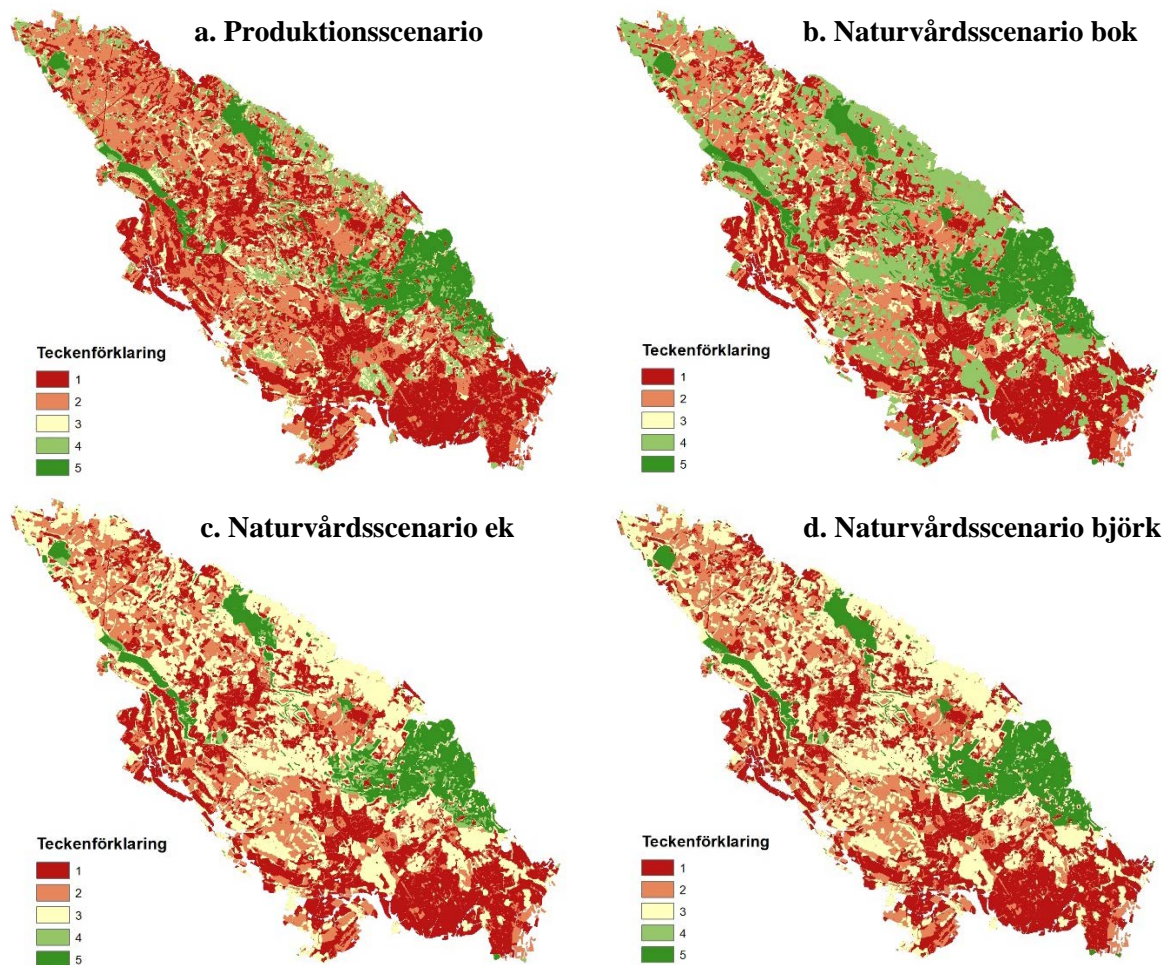
samtliga analyser även om arealen med lämpliga områden ökar något där vid en omställning till bok eller ek.



Figur 19. Olika framtidsscenarioer för taggbock. I a) visas produktionsscenario där all gran-, lärk-, björk- och blandskog utanför skyddade områden ersätts med gran- eller lärkbestånd som inte blir högre än 24 m. Trädhöjden tillhör klass 5 i skyddade områden. I b och c visas naturvårdsscenarioer där en buffertzon på 50 m har skapats runt alla områden som tillhör habitatsklasserna 4 och 5. I denna buffertzon växer bok eller ek (b) och björk (c). Både bok och ek tillhör klass 5 i klassningen av vegetationstyper vilket gör att resultatet blir samma för trädslagen. Trädhöjden är över 20 m inom buffertzonen samt i skyddade områden. Trädslagen ändras inte i de skyddade områdena förutom i de bestånd som består av granskog, lärkskog, hygge eller ungskog. Dessa områden ändrades till bok, ek eller björk beroende på vilket scenario det var som analyserades.

Bokblombocken gynnas främst vid en omställning till mer bok (figur 20b). Pixelmedelvärdet är något högre för björk än ek (figur 20). Om buffertzonerna planteras med ek (figur 20c) eller björk (20d) ändras många områden från klass 4 till 3. Detta händer bland annat i de mer eller mindre sammanhängande korridorerna från Söderåsens nationalpark till Hallabäckens dalgång och Klöva hallar som nu försvinner. Däremot så ökar arealen som tillhör klass 5 i de skyddade områdena men de är isolerade från varandra. Den sydöstra delen av undersökningsområdet fortsätter att domineras av olämpligt habitat även om arealen med lämpliga områden ökar något där vid en omställning till bok. I produktionsscenarioet ändras stora arealer från klass 3 till 2 men de lämpliga områdena i skyddade skogar ökar. De mer eller mindre

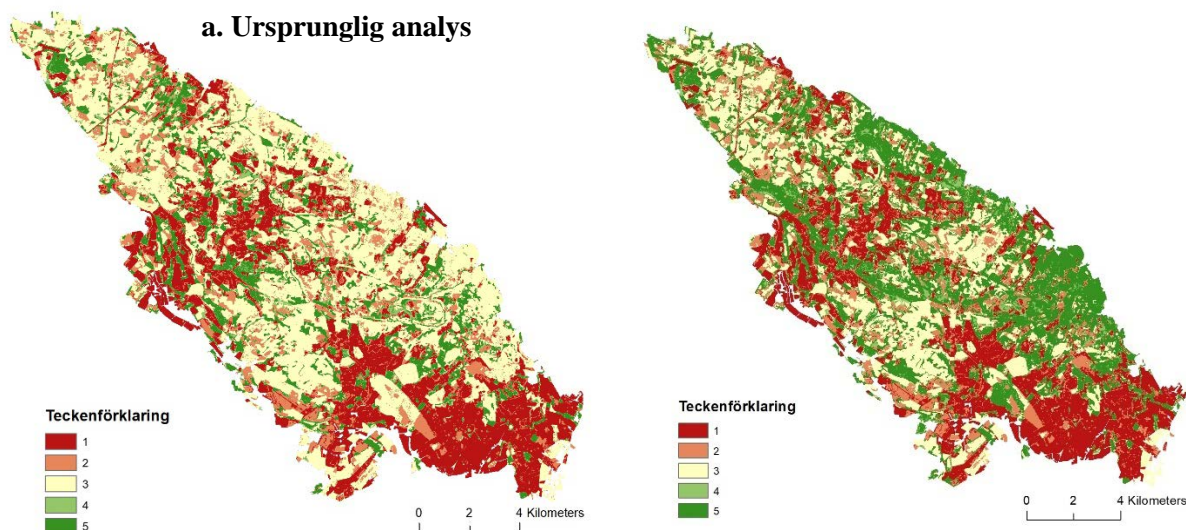
sammanhängande korridorerna som fanns i den ursprungliga analysen finns fortfarande kvar i produktionsscenarioet.



Figur 20. Olika framtidsscenarioer för bokblombeck. I a) visas ett produktionsscenario där all gran-, lärk-, björk- och blandskog utanför skyddade områden har ersatts med gran- eller lärkbestånd som inte blir högre än 24 m. Trädhöjden tillhör klass 5 i skyddade områden. I b-d visas tre naturvårdsscenarioer där en buffertzona på 50 m har skapats runt alla områden som tillhör habitatsklasserna 4 och 5. I denna buffertzona växer bok (b), ek (c) eller björk (d). Trädhöjden är över 20 m inom buffertzonen samt i skyddade områden. Trädslagen ändras inte i de skyddade områdena förutom i de bestånd som består av granskog, lärkskog, hygge eller ungskog. Dessa områden ändrades till bok, ek eller björk beroende på vilket scenario det var som analyserades.

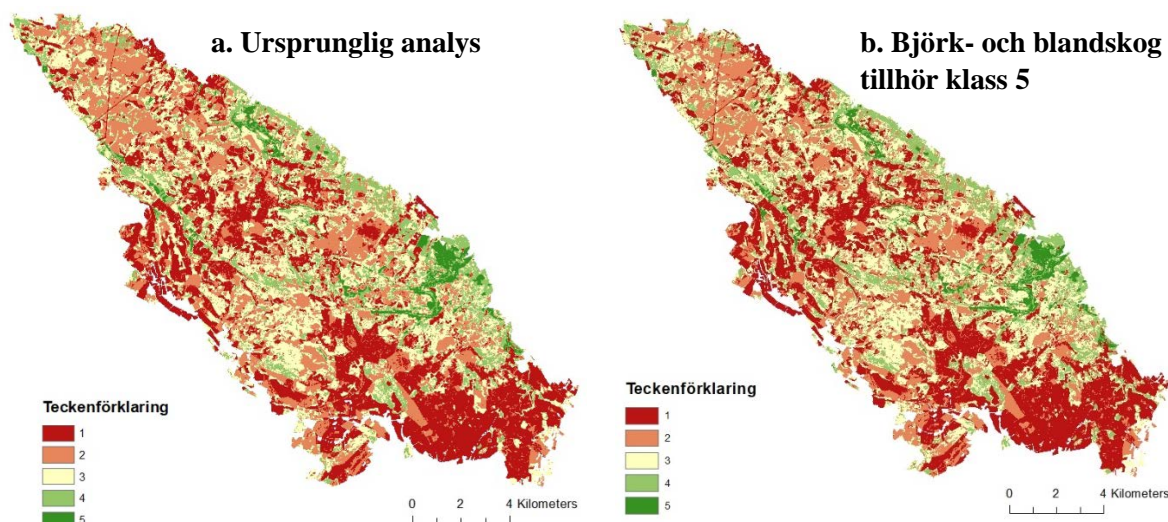
3.5 Ändringar av ingångsparametrar

För alla fyra arter gjordes en eller flera ändringar i någon av GIS-modellernas ingångsparametrar (figur 21–24). I analysen av entita ändrades klassningen av bok från 2 till 5. Detta innebar stora förändringar då många områden som tidigare klassats som 3 nu tillhör klass 5 (figur 21). Detta innebär att hela undersökningsområdet blir mer eller mindre sammankopplat i korridorer vilket inte är fallet i den ursprungliga analysen (figur 21a). De små lämpliga områdena i den sydöstra delen av undersökningsområdet fortsätter att vara isolerade.



Figur 21. Ändringar av ingångsparametrar för entita. I a) visas den ursprungliga utbredningen av olika områdens lämplighet som habitat. I b) tillhör bokskog klass 5 istället för klass 2.

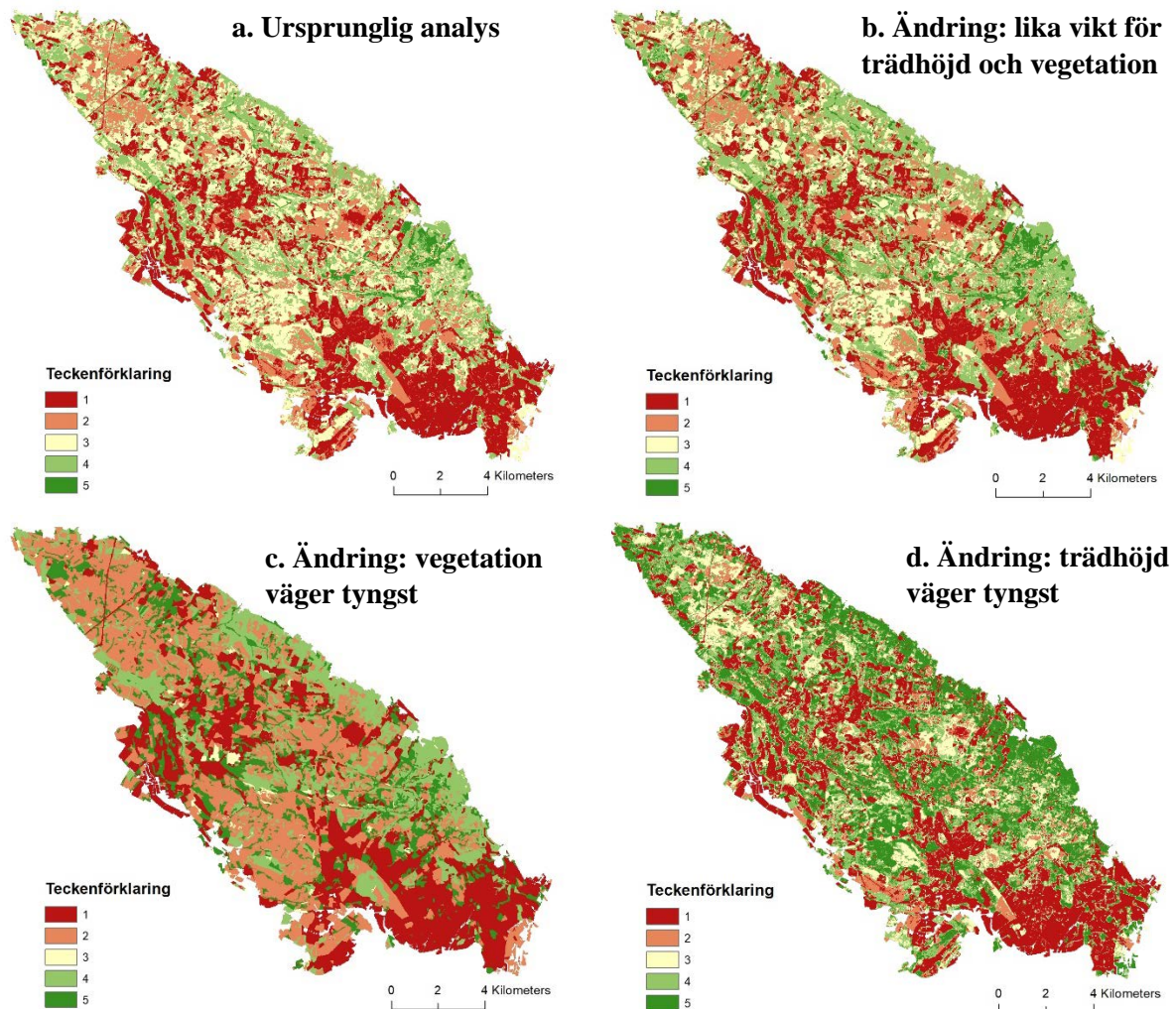
Även för taggbock ändrades klassningen av vegetationstyper men för denna art var det björk- och blandskog som ändrades till klass 5 (figur 22). Det sker dock väldigt små förändringar vid denna ändring. Några få områden, bland annat i den sydöstra delen av undersökningsområdet, ändras till en högre klass. Samtliga områden som ändras består av björk- eller blandskog. De mer eller mindre sammanhängande korridorerna från nationalparken till Klöva hallar och Hallabäckens dalgång finns därmed kvar även efter ändringarna.



Figur 22. Ändringar av ingångsparametrar för taggbock. I a) visas den ursprungliga utbredningen av olika områdens lämplighet som habitat. I b) tillhör björk- och blandskog klass 5 istället för klass 3 respektive 4.

För mindre hackspett ändras viktningen av de olika kriterierna. De sammanhängande korridorerna från Söderåsens nationalpark till Klöva hallar respektive Hallabäckens dalgång finns kvar i samtliga ändringar (figur 23). I figur 23b har trädhöjd och vegetationstyp i princip samma vikt medan värdekärnorna väger mindre. Flera områden som tidigare var olämpliga

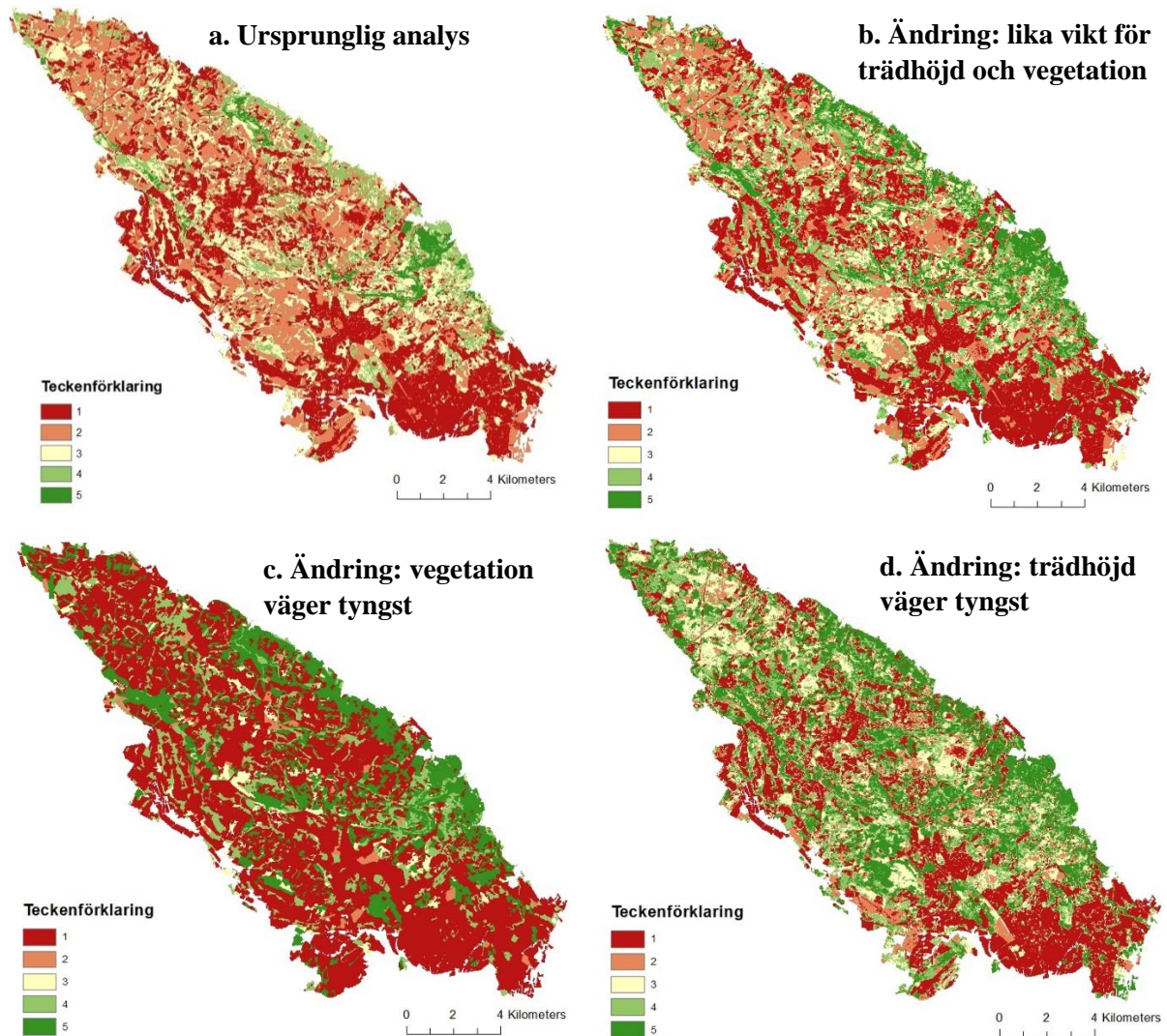
blir lämpliga när denna ändring görs. En del områden ändras också från klass 4 till 5. Vegetationstypen är viktigast i figur 23c och även här blir undersökningsområdet som helhet något mer lämpligt för arten. Flera områden ändras till en högre klass men många områden som tidigare tillhörde klass 3 är nu klassade som 2. I figur 23d är trädhöjden viktigast och denna ändring skapar det mest lämpliga undersökningsområdet för arten. Flera områden, bland annat de grandominerade skogarna mellan Kågeröd och Klåveröd, blir lämpliga för mindre hackspett. För samtliga ändringar finns merparten av värdekärnorna kvar trots att detta kriterium har en låg vikt.



Figur 23. Ändringar av ingångsparametrar för mindre hackspett. I a) visas den ursprungliga utbredningen av olika områdens lämplighet som habitat. I b) har de olika kriteriernas vikt ändrats till 48 % för vegetationstyp, 5 % för värdekärna och 47 % för trädhöjd. I c) har de olika kriteriernas vikt ändrats till 90 % för vegetationstyp, 5 % för värdekärna och 5 % för trädhöjd. I d) har de olika kriteriernas vikt ändrats till 5 % för vegetationstyp, 5 % för värdekärna och 90 % för trädhöjd.

Även för bokblombock (figur 24) gjordes ändringar i viktningen mellan olika kriterier. Merparten av de områden som tillhör klass 5 i den ursprungliga analysen av områdets lämplighet som habitat (figur 24a) sammanfaller med befintliga värdekärnor. Trots att dessa får ett väldigt lågt värde så fortsätter flera av de lämpliga områdena i samtliga ändringar att ligga inom värdekärnor. Precis som för mindre hackspett så ökar arealen lämpliga områden i

samtliga ändringar och allra tydligast är detta i figur 24d där trädhöjden är det viktigaste kriteriet. Det är väldigt få områden som tillhör klass 2 eller 3 när vegetationstypen är viktigast i figur 24c. De mer eller mindre obrutna korridorerna från Söderåsens nationalpark mot Hallabäckens dalgång och Klöva hallar syns även efter det att ändringarna har gjorts i samtliga fall.



Figur 24. Ändringar av ingångsparametrar för bokblombock. I a) visas den ursprungliga utbredningen av olika områdens lämplighet som habitat. I b) har de olika kriteriernas vikt ändrats till 48 % för vegetationstyp, 5 % för värdekärna och 47 % för trädhöjd. I c) har de olika kriteriernas vikt ändrats till 90 % för vegetationstyp, 5 % för värdekärna och 5 % för trädhöjd. I d) har de olika kriteriernas vikt ändrats till 5 % för vegetationstyp, 5 % för värdekärna och 90 % för trädhöjd.

4. Diskussion

Det intensiva brukandet av svenska skogar har missgynnat många arter och grön infrastruktur (GI) är en del i arbetet med bevarandet av dessa. Huruvida GI faktiskt fungerar finns det motstridiga uppfattningar om. Troligtvis varierar det mellan olika arter beroende på deras ekologi. I den här studien har en kartläggning av lämpliga habitat och spridningsvägar gjorts för de fyra skogslevande arterna entita, mindre hackspett, taggbock och bokblombock. Anledningen till att de fyra arterna valdes är att de är bra indikatorer på närvaro av andra arter som trivs i samma miljöer. Syftet var att få fram ett planeringsunderlag som kan användas för att bevara och restaurera livsmiljöer så att de studerade arterna, samt arter med liknande krav, hållbart ska finnas kvar i livskraftiga populationer på Söderåsen. Utöver kartläggningen av lämpliga habitat och spridningsvägar har fyra olika framtidsscenarioer, jämförelser med faktiska observationer av arterna samt känslighetsanalyser gjorts.

4.1 Kan befintliga dataunderlag användas i arbetet med grön infrastruktur och bevarandet av hotade arter på landskapsnivå?

Att använda sig av kunskap om arters habitatkrav och kombinera lämpliga data enligt dessa är en metod som används för att göra habitatanalyser i GIS (Store & Kangas 2001). Det är dock viktigt att indata och analys är av god kvalitet för att resultatet också ska bli det. Om de dataunderlag som används inte speglar verkligheten så kommer inte resultatet att göra det heller. Undersökningsområdet valdes utifrån den vegetationskartering som gjordes i området år 2004. Denna datakälla är en viktig ingångsparameter i analysen och då det saknas annan heltäckande data över olika trädslags utbredning var karteringen betydelsefull för studien. Det ska tilläggas att datakällan var fjorton år när den här studien gjordes vilket innebär att vegetationstyperna kan ha ändrats sedan dess. Bristen på heltäckande data över vegetationstyper innebär att det normalt är svårt att göra analyser på landskapsnivå. Datakällan i denna studie går att översätta till andra områden där en liknande analys hade varit önskvärd, vilket hade varit möjligt om det hade funnits heltäckande data över vegetationstyper över hela eller delar av landet.

En datakälla som saknas i analysen, och som hade varit viktig för att höja kvalitén, är en heltäckande inventering av död ved. Detta substrat är viktigt för bokblombock, taggbock, mindre hackspett och många andra arter. I studien har ett antagande gjorts att det finns mer död ved i värdekärnor än i det övriga landskapet. Värdekärnorna består här av nyckelbiotoper, objekt med naturvärden, skogliga områden som klassats som "Fullgod Natura-naturtyp" samt de värdekärnor som hittades vid inventeringen av Söderåsens nationalpark år 2002–2003. Detta innebär att områden utanför värdekärnorna som innehåller mycket död ved kan missas. Entitan är inte beroende av död ved men den föredrar ett välutvecklat buskskikt vilket det också saknas heltäckande data över. Därför gjordes ett antagande om att trädslag som tenderar att ha en underväxt föredras framför arter som inte har det.

Bokblombock, taggbock och mindre hackspett är beroende av äldre bestånd men då trädålder är en mer osäker variabel än trädhöjd så gjordes antagandet att skog över 20 m är mest lämplig. Data om trädhöjd och grundyta kommer från Skogsstyrelsens skogliga grunddata. De baseras på laserskanning och provytedata från Riksskogstaxeringen. Enligt en utvärdering av noggrannheten för skogliga grunddata så är medelfelet 6,9 % för medelhöjden på beståndsnivå i södra Sverige (Larsson 2016). Detta innebär att det för hela landet finns heltäckande data av hög kvalitet som beskriver trädhöjden. Det är dock viktigt att komma ihåg att skattningen är medelhöjd gjord på beståndsnivå vilket innebär att det inte är något data

över höjden hos enskilda träd. Motsvarande medelfel för grundyta är 16,3 % vilket gör denna parameter mer osäker än medelhöjden.

Då habitatanalyser bygger på insamlad kunskap om olika arters habitatkrav som sedan översätts till olika klasser är det viktigt att ha i åtanke att mycket är okänt om arters ekologi och spridningsmönster. När den kunskap som finns dessutom ska bli klassad och viktad innebär det felkällor som påverkar resultaten.

I analysen klassas öppna marker lågt trots att de kan innehålla viktiga strukturer i form av grova lövträd. Då dataunderlaget inte innehåller information om eventuella förekomster av träd så placerades dessa områden i de lägre klasserna. Detta kan påverka resultatets kvalitet.

Slutsatsen blir att befintliga dataunderlag kan användas i arbetet med grön infrastruktur och bevarandet av hotade arter på landskapsnivå. Däremot så finns det idag inte tillräckligt med heltäckande data och god kunskap om arters ekologi för att kunna göra analyser av hög kvalitet. De datakällor som hade behövts i denna analys men som saknas idag är data över buskskikt och mängden död ved. Ett heltäckande underlag med vegetationstyper krävs också för att analyser ska kunna göras på landskapsnivå. Detta fanns tillgängligt i denna studie men saknas för stora delar av landet. De analyser som har gjorts i denna studie missar på grund av bristande kunskap och datakvalitet områden som kan vara viktiga för arters bevarande. Fältbesök och inventeringar är därför viktiga för att säkerställa kvalitén. Studien visar dock på vissa områden som kan vara mer betydelsefulla då de återkommer i flera av analyserna. Detta gäller dels områden som klassas som lämpliga men också områden som hindrar i övrigt sammanhängande korridorer. Genom att i första hand besöka och kontrollera lämpligheten i dessa områden kan resurser inom naturvårdsarbetet sparas.

4.2 Vad händer om viktiga ingångsparametrar i habitatmodellerna ändras?

Analyserna baseras på kunskap om de fyra arternas ekologi som har översatts till fem klasser. Dessa kriterier har sedan viktats mot varandra för att skapa kartor som visar olika områdets lämplighet som livsmiljö för arterna. Detta innebär att ett resultat av god kvalitet är beroende av att klassningen och viktningen görs på ett sätt som speglar arternas krav på deras livsmiljö. En känslighetsanalys görs genom att ändra i ingångsparametrarna för att se hur resultatet varierar (Store & Kangas 2001). För bokblomblock har de tre kriterierna vegetationstyp, trädhöjd och inom eller utanför värdekärna relativt lika vikter. Värdekärnor antas innehålla mer död ved än andra områden. Eftersom detta krav väger i princip lika tungt som de övriga så koncentreras de lämpliga områdena till värdekärnorna. Detta kan ge en missvisande bild eftersom det kan finnas lämpliga områden även utanför värdekärnorna. Genom att ändra denna ingångsparameter till en mycket låg vikt (5 %) och låta vegetationstyp och trädhöjd dominera istället tillåts även områden utanför värdekärnorna bli lämpliga. Ett intressant resultat är att de lämpliga områden som fanns med i den ursprungliga analysen fortsätter att finnas kvar även då värdekärnorna ändras till en låg vikt. Detta stärker argumentet att dessa områden uppfyller bokblomblocks krav på livsmiljö. Då trädhöjden ändras till att väga 90 % och de övriga 5 % vardera finns det mer lämpligt habitat än i de övriga analyserna. Detta innebär att det finns många bestånd som uppfyller kraven på trädhöjd men de består av fel trädslag.

Även för mindre hackspett så gjordes ändringar i viktningen av olika kriterier. Kravet på en viss grundyta togs bort i analysen och det var därmed vikten av vegetationstyp, trädhöjd och värdekärnor som varierade. De ändringar som gjordes var samma som för bokblomblock. De

sammanhängande korridorerna fanns kvar i samtliga analyser vilket stärker antagandet att det finns korridorer i dessa områden. Att värdekärnorna innehåller lämpligt habitat även då deras vikt är låg är, precis som för bokblombeck, ett starkt argument för att värdekärnorna uppfyller artens krav på sin livsmiljö. Precis som för bokblombeck finns det många områden som uppfyller kraven på trädhöjd men som består av fel trädslag. Detta då analysen där trädhöjd väger tyngst har fler lämpliga områden än då vegetationstypen är viktigast.

För entita och taggbeck ändrades istället klassningen av ett eller flera trädslag. Enligt viss litteratur kan bok vara viktigt som födokälla för entita vilket gjorde att denna parameter ändrades från klass 2 till 5. Dessutom består undersökningsområdet av mycket bokskog vilket gör det till en viktig ingångsparameter. Resultatet förändras i denna analys då stora områden som tidigare tillhörde klass 3 istället klassas som 5. I viktningen av olika kriterier väger vegetationstypen något tyngre än kraven på trädhöjd och att området ska vara tillräckligt långt från skogskanten. Detta innebär att stora delar av undersökningsområdet redan uppfyller de två sistnämnda kraven och att ändringen av bokens klassning gjorde så att områdena nu också består av lämpliga trädslag.

Det är björk- och blandskogar som ändras från klass 3 respektive 4 till klass 5 i känslighetsanalysen för taggbeck. Anledningen till att dessa ändras är att björk enligt litteraturen är ett lämpligt trädslag för arten i Storbritannien samt att det i blandskogar kan finnas gott om lämpliga trädslag. Det sker dock väldigt små förändringar i resultatet efter ändringarna. De båda vegetationstyperna täcker en mindre areal än bok vilket gör att förändringen blir mindre än för entita. Dessutom är det många björk- och blandbestånd som inte uppfyller kravet på trädhöjd vilket gör att de fortsätter att tillhöra de lägre klasserna.

Hur stora förändringarna blir då viktiga ingångsparametrar ändras beror på arternas respektive krav på habitat, hur stora ändringarna är samt hur indata ser ut. Entitas analys ändras relativt mycket då ett i trakten dominerande trädslag nu tillhör klass 5 och resultatet blir annorlunda jämfört med den ursprungliga analysen. För taggbocken görs däremot en relativt liten ändring och resultatet skiljer sig knappt från den ursprungliga. I analyserna av bokblombeck och mindre hackspett ändras viktningen av olika kriterier. Detta är stora förändringar vilket leder till väldigt olika resultat. Det går dock att urskilja vissa områden som är lämpliga i samtliga analyser. Detta indikerar att områdena faktiskt är lämpliga som habitat för arterna.

4.3 Hur binds lämpliga områden ihop?

Det finns två mer eller mindre sammanhängande korridorer från Söderåsens nationalpark för skalbaggsarterna och mindre hackspett. Den ena följer den norra kanten av undersökningsområdet åt nordväst till naturreservatet Klöva hallar. Den andra går längre söderut till naturreservatet Hallabäckens dalgång. För mindre hackspett hänger korridorerna samman hela vägen men för skalbaggsarterna så finns det några områden där det sker ett avbrott. Vid Smedjebacken två kilometer söder om Stenestad blir det ett avbrott på ca 1600 meter för bokblombeck. Detta område består till största del av ekskog men också av betesmark och alskog. Ekskogen är inget problem för taggbeck men betesmarken är ett olämpligt område för samtliga arter. Alskogen är olämplig för de båda skalbaggsarterna. Avbrotten är dock så små att de kan anses vara försumbara för taggbeck. Ett avbrott som sker i skalbaggsarnas korridorer till Klöva hallar består av alskog och är belägen en kilometer norr om Magleröd. Det är ca 120 m långt och det därför oklart huruvida det skapar ett hinder eller inte. För taggbocken finns ett längsta spridningsavstånd på 250 m definierat men om detta

påverkas av vilken vegetationstyp som förflyttningen görs igenom är inte känt. Övriga avbrott i korridorerna är kortare än 100 m vilka därmed får anses vara försumbara.

För de båda skalbaggsarterna så finns det en korridor öster om Stenestad som binder samman de båda korridorerna till naturreservaten. Ett avbrott sydväst om Magleröd är ca 105 m långt och består av skog men i övrigt är de kortare än 100 m.

Entitan är den enda arten som inte har de tydliga korridorerna från nationalparken till de båda naturreservaten. Nationalparken är dock sammanbunden med området sydväst om Maglaby men korridoren är mer fläckvis än för de andra arterna. Med tanke på artens möjlighet att sprida sig får områdena anses vara sammanbundna. Insatser hade behövts över hela undersökningsområdet för att öka arealen lämpliga habitat för entita.

Med tanke på spridningsavståndet hos mindre hackspett kan den nordvästra delen av undersökningsområdet anses vara sammankopplat med områdena längre åt sydost. För skalbaggsarterna är det främst i området öster om Norra Vram som insatser hade behövt göras för att skapa korridorer. Idag finns där främst gran- och ungskog men också några bokbestånd med lägre trädhöjd som kan utvecklas och bli lämpliga i framtiden. Med insatser i det grandominerade områdena väster och söder om Maglaby hade även mindre hackspett fått en nästintill sammanhängande korridor till Klöva hallar. Detta område innehåller få lämpliga områden för de båda skalbaggsarterna vilket innebär att relativt stora insatser hade krävts för att skapa korridorer för arterna i detta område.

För samtliga arter finns det små och isolerade områden i den sydöstra delen av undersökningsområdet som domineras av åkermark. Detta innebär att insatser för att underlätta spridningen hade behövts här. Fågelarternas längre spridningsavstånd leder till att det främst är ett problem för bokblombeck och taggbeck. Precis som kring Maglaby så krävs det relativt stora insatser för att möjliggöra spridning i detta område. Det är dock viktigt att ha i åtanke att fåglarna inte gärna sprider sig över olämpliga habitat.

I de analyser där hänsyn har tagits till fågelarternas längsta spridningsavstånd och storlekskrav på hemområde försvinner en del områden i korridorerna för mindre hackspett. Detta sker framförallt söder om Hallabäckens dalgång. Till skillnad från mindre hackspett så försvinner de flesta av områdena helt för entita. Det är dock viktigt att ha i åtanke att även om lämpliga områden inte är stora nog för att ingå i ett hemområde så kan de fungera som korridorer och vara viktiga fläckar för förflyttning till andra områden.

Sammanfattningsvis så är det möjligt för mindre hackspett att sprida sig över stora delar av undersökningsområdet. För entita, bokblombeck och taggbeck krävs det däremot insatser för att skapa ett sammanhängande nätverk av lämpliga habitat. Det är främst stora områden vilka domineras av granskog och öppen mark som skapar längre avbrott i de gröna korridorerna.

4.4 Vad finns det för samband mellan studiens resultat angående områdets lämplighet som habitat och registrerade artobservationer?

Artobservationerna är hämtade från Svenska LifeWatch Analysportal samt från inventeringar av bokblombeck och taggbeck i undersökningsområdet år 2005 respektive 2012. I Analysportalen ingår Artportalen och de Entomologiska samlingarna. De båda fågelarterna har observationer spridda över hela undersökningsområdet medan fynden av skalbaggsarterna främst är koncentrerade till Söderåsens nationalpark.

Fynden delades in i olika grupper för att underlätta analysen. De observationer som gjordes under inventeringarna bildade egna grupper. Dessa har hög pålitlighet eftersom de har inventerats av personer med mycket god kännedom om arterna. Då miljön kan ha förändrats sen fynden gjordes delades observationerna från Artportalen in i äldre än från år 1990 samt från och 1990 och nyare. De nyare fynden antas vara mer aktuella än de äldre observationerna. Totalt klassas relativt få fynd som äldre. Bokblombock är den art som har högst andel gamla fynd om hänsyn tas till det totala antalet observationer av arten. För denna art tillhör åtta av tio gamla träffar klass 4 eller fem. Mindre hackspett har minst andel äldre fynd då entita har något fler. Entita har äldre fynd i alla klasser utom 4 och mindre hackspett har en träff vardera i klass 1, 4 och 5. För taggbock tillhör två fynd klass 4 och ett fynd klass 3. Resultaten är spretiga och då det är relativt få fynd är det svårt att dra några slutsatser kring huruvida observationens ålder spelar roll för hur väl resultaten stämmer överens.

Om en jämförelse görs mellan artfynden och den lämplighetsklass ett område tilldelats kan det konstateras att ingen av arterna har samtliga observationer i klass 4 eller 5. De båda fågelarterna har fler träffar i områden klassade till 1–3 än de som tillhör klass 4–5. Bokblombocken är den av arterna som har högst andel träffar i de lämpliga klasserna och därefter följer taggbock. Detta skulle kunna innebära att klassningen av områdets lämplighet som habitat är felaktig eftersom arter borde föredra de områden som klassats till 4 eller 5 snarare än 1–3. Något som är viktigt att ha i åtanke är att alla kan rapportera in fynd i Artportalen och observatören väljer själv fyndplatsens koordinater. Detta får flera konsekvenser för datakvaliteten. För det första så blir lokalen en felkälla eftersom det inte är säkert att observatören vet var han eller hon befinner sig. I datasystemet finns dessutom föreslagna fyndplatser som tidigare användare har rapporterat från och observatören kan välja någon av dessa istället för att skapa en egen. I de fall där observatören endast hör arten blir det extra svårt att göra en korrekt bedömning av platsen. Detta skapar konsekvenser för studien då resultatet baseras på vilket rastervärde fyndplatsens koordinater har. Små fel kan därmed få stora konsekvenser. För det andra så bygger observationerna i Artportalen på systematiska inventeringar och det kan bli fler fynd i områden där det är mycket folk som rör sig. Ett exempel på detta är den täta koncentrationen av entitaobservationer vid Hallabäckens dalgång. Det kan innebära att området är särskilt lämpligt för entita men också att platsen har fler besökare än andra områden i närheten. Till sist kan det tilläggas att framförallt fågelarterna är rörliga och kan därmed påträffas i habitat som inte är lämpliga. Slutsatsen är att fynden från Artportalen är så pass opålitliga att det inte går att bedöma kvalitén hos klassningen av områdets lämplighet som habitat utifrån dessa. Det är därför viktigt att vara försiktig när denna datakälla används.

De fynd som gjorts under inventeringarna kan däremot anses vara pålitliga eftersom det är kunniga personer som gjort artbestämningarna. Fynden har gjorts med hjälp av fällor där koordinaterna har en hög noggrannhet. Fällorna var dock inte slumpmässigt utlagda. Fyra bokblombockar hittades och dessa tillhör alla klass 4 eller 5. Motsvarande siffra för taggbock är åtta av elva stycken. En träff gjordes inom klass 2 och två träffar inom klass 3. En av träffarna inom klass 3 ligger tre m från ett område som klassats till 4. Motsvarande siffra för de två andra träffarna är inom 30 m. Med tanke på att pixelstorleken i resultatet är 10 x 10 m bör åtminstone den första träffen gå att bortse från. Vare sig indata och resultat har så hög kvalitet på meternivå. Slutsatsen blir därför att fynden av bokblombock och taggbock vid inventeringarna stämmer bra överens med klassningen av områdets lämplighet som habitat.

Fem stycken observationer kommer från de Entomologiska samlingarna. Det är endast två av fynden som är nyare än från 1990 och dessa är båda taggbockar. Dessa tillhör klass 2 respektive 4. Den som tillhör klass 2 har ca 100 m till närmsta lämpliga habitat vilket är relativt långt. Resultatet stämmer därför endast delvis överens med klassningen av lämplighet som habitat. Vilka klasser de tre äldre fynden tillhör är inte relevant då de är från åren 1881, 1882 och 1947. Miljön har förändrats så pass mycket att de inte kan användas för att bedöma kvalitén hos klassningarna av områdets lämplighet som habitat.

Sammanfattningsvis så stämmer träffarna från Artportalen relativt dåligt överens med klassningarna av områdets lämplighet som habitat. Detta är dock ett osäkert dataunderlag då vem som helst kan rapportera in fynd. Det är endast två nyare fynd som kommer från de Entomologiska samlingarna. En av dessa stämmer bra överens med klassningen men underlaget är för litet för att någon slutsats ska kunna dras. Fynden av skalbaggsarterna under inventeringarna stämmer däremot bra överens. Detta då endast tre av femton fynd inte tillhör klass 4 eller 5.

4.5 Hur kan resultatet användas som planeringsunderlag i naturvårdsarbetet?

Ett viktigt resultat från studien var att få fram ett underlag som kan användas i planeringen av grön infrastruktur på Söderåsen. Resultatet visar vilka områden som är viktiga för de fyra arterna idag samt vilka områden som bör prioriteras för att förbättra nätverket av lämpliga habitat. Några exempel på viktiga områden är Söderåsens nationalpark, Hallabäckens dalgång och Klöva hallar. Även bokskogsområdena mellan Klåveröd och Kågeröd samt norr om Konga är viktiga för skalbaggsarterna och mindre hackspett precis som några områden i den nordvästra delen av undersökningsområdet. För entita är det istället trädslag som tenderar att ha ett utvecklat buskskikt som är viktiga. Detta innebär ett annorlunda resultat jämfört med de tre andra arterna. Några exempel på viktiga områden för entita är sydväst om Maglaby, Hjorthagens naturreservat, kring den södra delen av Hallabäckens dalgång och i nationalparken. Det är främst barrskogar och öppna områden som skapar avbrott i korridorerna för samtliga arter. Några exempel på områden som är viktiga att göra insatser i är kring Maglaby, Norra Vram samt i den sydöstra delen av undersökningsområdet. Det är dock viktigt att ha i åtanke att det är en dataanalys som hade behövt kompletteras med fältbesök för att kontrollera kvalitén hos resultatet.

Pixelmedelvärdet är störst för entita och därefter mindre hackspett, taggbock och bokblombock. Det är däremot viktigt att jämföra denna siffra med fördelningen av areal mellan de olika klasserna. Mindre hackspett har en större andel inom klass 4 och 5 än vad entita har vilket betyder att mindre hackspett har en mer lämpliga områden än vad entita har. Anledningen till att entita trots detta har ett högre pixelmedelvärde är att en stor del av undersökningsområdet tillhör klass 3 för denna art.

Något som kan påverka resultatet men som inte finns med i denna studie är hur förhållandena ser ut utanför undersökningsområdet. Det kan exempelvis finnas områden i ytterkanterna som ser isolerade ut i denna studie men som är en del av andra nätverk. Dessa områden skulle i sådana fall fungera som viktiga livsmiljöer för att binda ihop nätverk inom och utanför undersökningsområdet.

Flera slutsatser kan dras genom att jämföra resultatet från analysen av områdets lämplighet som habitat med de fyra framtidsscenarier som gjorts. Det dock viktigt att ha i åtanke att framförallt naturvårdsscenarierna inte är realistiska i sig själva utan syftet är snarare att de ska

jämföras med varandra. Detta för att se vad som händer när fokus ligger på ett trädslag. Något annat som är viktigt angående naturvårdsscenarierna är att hur stor areal som ändras till ett annat trädslag beror på resultatet från den ursprungliga analysen. En art med en liten areal klassat som 4 eller 5 ändras mindre än en art med en stor areal. Detta då en 50 m buffertzona har skapats runt de lämpliga områdena i den ursprungliga analysen.

Ett scenario var mer produktionsinriktat medan tre stycken hade fokus på naturvård där stora områden ersattes med bok, ek eller björk. En första slutsats är att produktionsscenariot, med fler barrträdsbestånd och kortare omloppstid, leder till en mindre areal lämpliga områden för entita men inte för de övriga arterna. Entita är därmed den art som påverkas mest av förändringen och bokblombeck den som gynnas mest. Denna skillnad beror på att de björk- och blandskogar som ersätts med barrträd är viktigare för entita än för de övriga arterna. De bokskogar som exempelvis bokblombeck är knuten till påverkas inte i scenariot och därför blir förändringen inte lika stor för denna art. De skyddade områdena är nu inte bara lämpliga för mindre hackspett och skalbaggsarterna på grund av den högre andelen död ved utan också för att höjden uppfyller kraven. Detta leder till en ökad areal lämpliga områden för skalbaggsarterna och den kompenserar förlusten av andra områden för mindre hackspett.

Samtliga naturvårdsscenarier, förutom entita och bokskog, leder till en större areal lämpliga områden men inget av scenarierna är bäst för alla arter. Att plantera mer ek skulle vara mest gynnsamt för de fyra arterna tillsammans då det endast är bokblombeck som inte har detta scenario som ett av de bästa. Bok gynnar också tre av fyra arter men om hänsyn ska tas till alla arter så blir detta scenario ändå inte lika bra som med ek då bok leder till en försämring för entita. Det är dock viktigt att ha i åtanke att entita redan i ursprungsläget har en större areal lämpliga habitat jämfört med bokblombeck. Beroende på vilka prioriteringar som görs kan det därför vara bättre att satsa på bok än ek. Det kan tilläggas att även björk är ett bra alternativ då även detta skapar mer lämpliga områden. En blandning av trädslag är givetvis också ett alternativ som inte har testats i denna studie.

Förutom att byta trädslag innebar analyserna av framtidsscenarier också att samtliga skyddade områden förväntades innehålla mer död ved än de gör idag. Att även lämna död ved i produktionsskogar är framförallt viktigt för skalbaggsarterna men även för mindre hackspett. För att gynna bokblombeck så bör död ved i första hand lämnas nära befintliga populationer istället för att spridas ut i landskapet (Brunet & Isacson 2009b). Arten kräver också solbelyst ved för larvutvecklingen och det är därför viktigt att bestånden inte blir för slutna och att inväxande gran tas bort. Träden blev också högre i naturvårdsscenariernas buffertzoner och skyddade områden. Detta innebär att träden blir äldre vilket även här främst gynnar skalbaggsarterna och mindre hackspett. Entitan hade gynnats av ett mer utvecklat buskskikt men det modelleras inte i denna analys då det saknas indata över detta kriterium. Att undvika röjning av buskskikt kan vara positivt för arten. Entita missgynnas också av små och smala bestånd då den vill ha minst 50 m till skogskanten. Detta är viktigt att ha i åtanke när restaureringsåtgärder för entita, och andra arter känsliga för kanteffekter, planeras (Collinge 2000).

Slutsatsen är att resultatet kan användas för att hitta områden som är viktiga för arterna samt för att identifiera var insatser behövs i första hand. Resultaten från de olika analyserna i studien kan också jämföras med varandra för att se vad som händer med arealen lämpliga habitat om det blir ett ökat fokus på naturvård eller produktion. En ökad trädålder är positivt

för samtliga arter. Mer ek eller björk är positivt för samtliga arter medan mer bok är positivt för samtliga arter förutom entita. Mer död ved gynnar främst bokblombock, taggbock och mindre hackspett. En omställning till mer barrträd och kortare omloppstider är främst negativt för entita då skyddade områden fortsätter att innehålla lämpliga habitat för de andra arterna.

4.6 Framtida studier

Kunskapen om arters spridningsmönster fortfarande liten trots dess betydelse för ekologin (Penteriani & Del Mar Delgado 2009). Det är svårt att dra några slutsatser kring hur viktig den gröna infrastrukturen är och hur den ska utformas på bästa sätt innan detta är känt (Rosenberg et al. 1998). Då olika arter har olika benägenhet och möjlighet att sprida sig fungerar förmodligen gröna korridorer olika bra för olika arter. I den här studien är entita den art som har längst spridningsavstånd och därefter mindre hackspett. Det finns ett flertal studier där detta har undersökts för entita men det var svårare att hitta information om de andra arterna. För bokblombock finns det inget längsta spridningsavstånd definierat överhuvudtaget. Förutom mer kunskap om spridningsmönster så behövs det generellt fler studier om arters ekologi. Hur mycket kunskap det finns om de olika arterna varierar och det var framförallt svårt att få fram information om skalbaggsarterna. Resultatet i denna studie blir därför mer osäkert för dessa två arter.

För att säkerställa kvalitén på klassningen av områdets lämplighet som habitat är det nödvändigt att göra inventeringar i fält. Vid dessa bör resultatet kontrolleras för att se till så att det stämmer överens med den livsmiljö som är definierad för respektive art. En artinventering hade också varit en lämplig kontroll för att se huruvida de föredrar de föreslagna områdena eller inte.

Genom att använda planerings- och analyssystemet Heureka kan en framskrivning av skogsbestånd göras (Dahlin 2005). Detta innebär att skogar kan analyseras från många olika perspektiv; bland annat för att se vad som händer med arters habitat i framtiden. I de scenarier som gjorts i denna studie har framskrivning inte använts vilket gör att det blir en analys av dagsläget med några förändrade parametrar. Genom att använda Heureka kan resultatet få en högre kvalitet och en analys av det framtida skogstillståndet på Söderåsen hade kunnat göras.

5. Slutsats

Trots motstridiga uppgifter om huruvida GI fungerar eller inte så är det idag en del i arbetet med bevarandet av arter. Gröna korridorer är troligtvis inte lika viktigt för alla arter på grund av olika spridningsmönster. Fåglar förs i flera källor fram som mindre beroende av gröna korridorer då de har större möjligheter att förflytta sig än många andra arter. Det krävs dock att det finns lämpliga habitat och i den här studien har detta kartlagts på Söderåsen i Skåne. Undersökningsområdet är olika lämpligt för de fyra arterna entita, mindre hackspett, taggbock och bokblombock och var det finns gröna korridorer skiljer sig mellan arterna.

Skalbaggsarterna och entita är i större behov av insatser för att skapa sammanhängande nätverk av lämpliga habitat än mindre hackspett. Det är främst öppna marker och granskog som skapar avbrott i de gröna korridorerna. I detta arbete har flera analyser gjorts och de olika resultaten kan jämföras med varandra för att se vad som händer då intensiteten i brukandet samt ingångsparametrar ändras. För att höja kvalitén hos liknande analyser i framtiden krävs heltäckande data för fler variabler samt mer kunskap om arters ekologi. Med fler studier finns det goda förutsättningar för att den här typen av undersökning blir ett värdefullt verktyg i bevarandet av livsmiljöer på landskapsnivå.

Referenslista

- Baker, L. (2007). Effect of corridors on the movement behavior of the jumping spider *Phidippus princeps* (Araneae, Salticidae). *Canadian Journal of Zoology*, vol. 85 (7), ss. 802-808.
- Beier, P. & Noss, R. F. (1998). Do habitat corridors provide connectivity? *Conservation Biology*, vol. 12 (6), ss. 1241-1252.
- Berg, Å., Ehnström, B., Gustafsson, L., Hallingbäck, T., Jonsell, M. & Weslien, J. (1994). Threatened plant, animal, and fungus species in Swedish forests: distribution and habitat associations. *Conservation Biology*, vol. 8(3), ss. 718–731.
- Berlin, G. & Rosquist, G. (2014). *Här finns höga naturvärden i Skåne – Artpools- och traktanalys med hjälp av rödlistade arter*. Malmö: Länsstyrelsen Skåne (Rapport 2014:9).
- Broughton, R. K., Hinsley, S. A., Bellamy, P. E., Hill, R. A. & Rothery, P. (2006). Marsh Tit *Poecile palustris* territories in a British broadleaved wood. *Ibis*, vol. 148 (4), ss. 744-752.
- Broughton, R. K., Hill, R. A., Freeman, S. N., Bellamy, P. E. & Hinsley, S. A. (2012a). Describing habitat occupation by woodland birds with territory mapping and remotely sensed data: an example using the Marsh Tit (*Poecile palustris*). *The Condor*, vol. 114 (4), ss. 812-822.
- Broughton, R. K., Hill, R. A., Henderson, L. J., Bellamy, P. E. & Hinsley, S. A. (2012b). Patterns of nest placement in a population of Marsh Tits *Poecile palustris*. *Journal of Ornithology*, vol. 153 (3), ss. 735-746.
- Broughton, R. K., Bellamy, P. E., Hill, R. A. & Hinsley, S. A. (2014). Winter habitat selection by Marsh Tits in a British woodland. *Bird Study*, vol. 61 (3), ss. 404-412.
- Brown, J. H. & Kodric-Brown, A. (1977). Turnover rates in insular biogeography: effect of immigration on extinction. *Ecology*, vol. 58, ss. 445–449.
- Brunet, J. (2005). *Skånes skogar – historia, mångfald och skydd*. Malmö: Länsstyrelsen Skåne.
- Brunet, J. & Isacson, G. (2009a). Influence of snag characteristics on saproxylic beetle assemblages in a south Swedish beech forest. *Journal of Insect Conservation*, vol. 13, ss. 515-528.
- Brunet, J. & Isacson, G., (2009b). Restoration of beech forest for saproxylic beetles—effects of habitat fragmentation and substrate density on species diversity and distribution. *Biodiversity and Conservation*, vol. 18 (9), ss. 2387–2404.
- Brunet, J. & Isacson, G. (2010). A comparison of the saproxylic beetle fauna between lowland and upland beech forests in southern Sweden. *Ecological Bulletins*, vol. 53, ss. 131-139.
- Brunet, J., Isacson, G., Holmström, E. & Schäffer, P. (2008). *Högstubbar och vedskalbaggar i Söderåsens bokskogar: mönster på landskapsnivå och rekommendationer för naturhänsyn i brukad ädellövskog*. Alnarp: Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap SLU (Arbetsrapport 37).

- Carpenter, J., Smart, J., Amar, A., Gosler, A., Hinsley, S. A. & Charman, E. (2010). National-scale analyses of habitat associations of Marsh Tits *Poecile palustris* and Blue Tits *Cyanistes caeruleus*: two species with opposing population trends in Britain. *Bird Study*, vol. 57 (1), ss. 31–43.
- Claesson, S., Duvemo, K., Lundström, A. & Wikberg, P. (2015). *Skogliga konsekvensanalyser 2015 – SKA 15*. Jönköping: Skogsstyrelsen (Rapport 10 2015).
- Collinge, S. K. (2000). Effects of grassland fragmentation on insect species loss, colonization, and movement patterns. *Ecology*, vol. 81 (8), ss. 2211–2226.
- Dahlin, B. (2005). Analys- och planeringssystem för mångbruk och miljö. *Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift*, vol. 7, ss. 6–9.
- Damschen, E. I., Haddad, N. M., Orrock, J. L., Tewksbury, J. J. & Levey, D. J. (2006). Corridors increase plant species richness at large scales. *Science*, vol. 313 (5791), ss. 1284–1286.
- Delahaye, L., Derouaux, A. & Delvingt, W. (2002). Habitat modelling: a tool for forest ecology management. A case study of Lesser Spotted Woodpeckers *Dendrocopos minor* in Belgian Ardenne. *Aves*, vol. 39, ss. 3–4.
- Duffy, E. A. J. (1946). A contribution towards the biology of *Prionus coriarius* L. (Coleoptera, Cerambycidae). *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, vol. 97, ss. 419–442.
- Ehnström, B. (1999a). *Artfaktablad: Stictoleptura scutellata – Bokblombock*. Uppsala: ArtDatabanken SLU.
- Ehnström, B. (1999b). *Artfaktablad: Prionus coriarius – Taggbock*. Rev. Ljungberg, H. 2016. Uppsala: ArtDatabanken SLU.
- Ehnström, B. & Axelsson, R. (2002). *Insektsnag i bark och ved*. Uppsala: ArtDatabanken, SLU.
- Ehnström, B. & Holmer, M. (2007a). *Stictoleptura scutellata – Bokblombock*. I: *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Skalbaggar: Långhorningar*. Bd: CY., ss. 144–145.
- Ehnström, B. & Holmer, M. (2007b). *Prionus coriarius – Taggbock*. I: *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Skalbaggar: Långhorningar*. Bd: CY., ss. 101–102.
- Enoksson, B., Angelstam, P. & Larsson, K. (1995). Deciduous forest and resident birds: the problem of fragmentation within a coniferous forest landscape. *Landscape Ecology*, vol. 10 (5), ss. 267–275.
- Europeiska kommissionen (2013). *Meddelande från kommissionen till Europaparlamentet, rådet, Europeiska ekonomiska och sociala kommittén samt regionkommittén: Grön infrastruktur (GI) – Att stärka Europas naturkapital*. Bryssel: COM/2013/0249/.
- Europeiska miljöbyrån (2018). *Natura 2000 buffer zones*. Tillgänglig: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/images/natura-2000-buffer-zones/view> [2018-05-15].

- Garmendia, E., Apostolopoulou, E., Adams, W. M. & Bormpoudakis, D. (2016). Biodiversity and Green infrastructure in Europe: Boundary object or ecological trap? *Land Use Policy*, vol. 56, ss. 315-319.
- Gilbert-Norton, L., Wilson, R., Stevens, J. R. & Beard, K. H. (2010). A meta-analytic review of corridor effectiveness. *Conservation Biology*, vol. 24(3), ss. 660-668.
- Grahn, V. (2008). *GIS-baserad habitatmodell för mindre hackspett, ett verktyg för att bevara skyddsvärda lövskogar inom Umeälvslandskapet*. SLU. Institutionen för vilt, fisk och miljö (Examensarbete 2008:15).
- Gärdenfors, U. (ed.) (2015). *Rödlistade arter i Sverige 2015*. Uppsala: Artdatabanken SLU.
- Gärdenfors, U. & Baranowski, R. (1992). Skalbaggar anpassade till öppna respektive slutna ädellövskogar föredrar olika trädslag. *Entomologisk Tidskrift*, vol. 113, ss. 1-11.
- Haas, D. A. (1995). Dispersal and use of corridors by birds in wooded patches on an agricultural landscape. *Conservation Biology*, vol. 9 (4), ss. 845-854.
- Haddad, N. M., Browne, D. R., Cunningham, A., Danielson, B. J., Levey, D. J., Sargent, S. & Spira, T. (2003). Corridor use by diverse taxa. *Ecology*, vol. 84 (3), ss. 609-615.
- Hanski, I. (1998). Metapopulation dynamics. *Nature*, vol. 396, ss. 41-49.
- Hinsley, S. A., Carpenter, J. E., Broughton, R. K., Bellamy, P. E., Rothery, P., Amar, A., Hewson, C. M. & Gosler, A. G. (2007). Habitat selection by Marsh Tits *Poecile palustris* in the UK. *Ibis*, vol. 149, ss. 224–233.
- Larsson, S (2016-12-01). Noggrannhetsutvärderingar Skogliga grunddata. Presentation från konferens i miljöhänsyn för skogliga åtgärder. Tillgänglig: <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/sjalvservice/karttjanster/skogliga-grunddata/noggrannhetsutvarderingar-skogliga-grunddata.pdf>.
- Lundberg, C. (red.) (2004). *Fördjupad översiktsplan för Söderåsen*. Bjuvs, Klippans, Svalövs & Åstorps kommuner.
- Länsstyrelsen Västerbotten (2015). *Skydds nätverk för boreal skog i Västerbottens och Västernorrlands län – delrapport juni 2015*. Umeå: Länsstyrelsen Västerbotten.
- MacArthur, R. H. & Wilson, E. O. (1967). *The theory of island biogeography*. Princeton: Princeton university press.
- Malmqvist, A., Andersson, R., Arup, U., Nilsson, S. G. & Svensson, S. (2006). *Åtgärdsprogram för bevarande av sex hotade bokskogarter*. Stockholm: Natuvårdsverket (Rapport 5553).
- Malmqvist, A., Weibull, H. & Fiskesjö, O. (red.) (2007). *Inventering av skogliga värdekärnor, lavar och mossor i Söderåsens nationalpark*. Stockholm: Naturvårdsverket (Dokumentation av de svenska nationalparkerna nr. 23).
- Mattiasson, G. (2004). *Rödlistade arter i Skåne*. Malmö: Länsstyrelsen Skåne.
- Miranda, B. & Pasinelli, G. J. (2001). Habitatansprüche des Kleinspechts (*Dendrocopos minor*) in Wäldern des Nordost-Schweiz. *Journal of Ornithology*, vol. 142, ss. 295–305.

- Naturvårdsverket (2001). *Skötselplan för Söderåsens nationalpark*. Stockholm: Naturvårdsverket (Rapport 5152).
- Naturvårdsverket (2010). *Konventionen om biologisk mångfald och svensk naturvård – sammanfattning av Sveriges fjärde nationella rapport till sekretariatet för konventionen om biologisk mångfald*. Stockholm: Naturvårdsverket (Rapport 6389).
- Naturvårdsverket (2015). *Riktlinjer för regionala handlingsplaner för grön infrastruktur*. Stockholm: Naturvårdsverket (2015-09-24).
- Naturvårdsverket (2017a). *Miljömålen – Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2017*. Stockholm: Naturvårdsverket (Rapport 6749).
- Naturvårdsverket (2017b). *Regionala handlingsplaner för grön infrastruktur och prioritering av naturvårdsinsatser*. Stockholm: Naturvårdsverket (2017-12-08).
- Naturvårdsverket & Skogsstyrelsen (2017). *Nationell strategi för formellt skydd av skog*. Stockholm/Jönköping: Naturvårdsverket & Skogsstyrelsen.
- Nilsson, J.-Å. (1989). Causes and consequences of natal dispersal in the Marsh Tit, *Parus palustris*. *Journal of Animal Ecology*, vol. 58 (2), ss. 619-636.
- Nilsson, J.-Å. (2006). *Artfaktablad: Poecile palustris – Entita*. Uppsala: ArtDatabanken SLU.
- Nilsson, S. G. & Baranowski, R. (1995). Bokskogens hotade vedskalbaggar: 1. Bokblombocken *Anoplodera scutellata* (Cerambycidae). *Entomologisk Tidskrift*, vol. 116 (1–2), ss. 13-19.
- Olsson, O. (1998). *Through the eyes of a woodpecker: Understanding habitat selection, territory quality and reproductive decisions from individual behaviour*. Diss. Lund: Lunds universitet.
- Penteriani, V. & Del Mar Delgado, M. (2009). Thoughts on natal dispersal. *Journal of Raptor Research*, vol. 43 (2), ss. 90-98.
- Persson, A., Andersson, J. & Zachariasson, E. (2016). *Grönplan 2017 – Ekologiska samband*. Kristianstad: Ekologigruppen AB (2016-11-03).
- Pettersson, B. (1987). *Artfaktablad: Dendrocopos minor – Mindre hackspett*. Rev. Nilsson, S. G. 1995, 2001 & 2006. Uppsala: ArtDatabanken SLU.
- Roberge, J.-M. & Angelstam, P. (2006). Indicator species among resident forest birds – a cross-regional evaluation in northern Europe. *Biological Conservation*, vol. 130 (1), ss. 134-147.
- Rosenberg, D. K., Noon, B. R. & Meslow, E. C. (1995). Towards a definition of biological corridor. I: Bissonette, J. A. & Krausman, P. R. (red), *Integrating people and wildlife for a sustainable future*. The wildlife society, Bethesda, Maryland, ss. 436-439.
- Sarac, I. (2016). *Explaining population size of the rare saproxylic beetle Prionus coriarius as a function of available dead wood resources*. SLU. Institutionen för växtfysiologi/Hortonomprogrammet (Examensarbete).

Schmiegelow, F. K. A., Machtans, C. S. & Hannon, S. J. (1997). Are boreal birds resilient to forest fragmentation? An experimental study of short-term community responses. *Ecology*, vol. 78 (6), ss. 1914-1932.

Schiegg, K. (2000). Effects of dead wood volume and connectivity on saproxylic insect species diversity. *Écoscience*, vol. 7 (3), ss. 290-298.

Simberloff, D. (1998). Flagships, umbrellas, and keystones: is single-species management passé in the landscape era? *Biological Conservation*, vol. 83 (3), ss. 247-257.

Simberloff, D., Farr, J. A., Cox, J. & Mehlman, D. W. (1992). Movement corridors: conservation bargains or poor investments? *Conservation Biology*, vol. 6 (4), ss. 493-504.

Steinberg, S. L. & Steinberg, S. J. (2015). *GIS research methods: incorporating spatial perspectives*. Redlands: Esri Press.

Store, R. & Kangas, J. (2001). Integrating spatial multi-criteria evaluation and expert knowledge for GIS-based habitat suitability modelling. *Landscape and Urban planning*, vol. 55 (2), ss. 79-93.

Tewksbury, J. J., Levey, D. J., Haddad, N. M., Sargent, S., Orrock, J. L., Weldon, A., Danielson, B. J., Brinkerhoff, J., Damschen, E. I. & Townsend, P. (2002). Corridors affect plants, animals, and their interactions in fragmented landscapes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 99 (20), ss. 12923-12926.

van Dorp, D. & Opdam, P. F. M. (1987). Effects of patch size, isolation and regional abundance on forest bird communities. *Landscape Ecology*, vol. 1 (1), ss. 59-73.

Wesołowski, T. (2015). Dispersal in an extensive continuous forest habitat: Marsh Tit *Poecile palustris* in the Białowieża National Park. *Journal of Ornithology*, vol. 156 (2), ss. 349-361.

Wiktander, U., Olsson, O. & Nilsson, S. G. (2001). Seasonal variation in home-range size, and habitat area requirement of the Lesser spotted woodpecker (*Dendrocopos minor*) in southern Sweden. *Biological Conservation*, vol. 100 (3), ss. 387-395.

Bilagor

Bilaga 1 - Beskrivning av de datakällor som använts i analysen.

Namn	Källa	Används till	Variabler	Inventerings-sätt	År
Vegetationskarta	Svalövs kommun	Samtliga analyser	Vegetationstyp	Fältinventering	2004, har kompletterats i efterhand
Ortofot raster	Lantmäteriet	Som ovan	Bakgrundskarta	Flygbild	2016
Vägartan raster	Lantmäteriet	Att namnge platser i resultatet	Bakgrundskarta	Skapas från databas	2018
Skogliga grunddata-grundyta	Skogsstyrelsen	Samtliga analyser av mindre hackspett	Grundyta	Kombination av laserskanning och provytedata från Riksskogs-taxeringen.	2014. Laser-skanningen gjordes år 2010
Skogliga grunddata-medelhöjd	Skogsstyrelsen	Samtliga analyser	Grundytevägd medelhöjd	Kombination av laserskanning och provytedata från Riksskogs-taxeringen.	2014. Laser-skanningen gjordes år 2010
Nyckelbiotoper	Skogsstyrelsen	Samtliga analyser av mindre hackspett, taggbock och bokblombock	Dessa ingår i skogliga värdekärnor samt skyddade områden.	Fältinventering	1991, kontinuerligt underhåll
Objekt med naturvärden	Skogsstyrelsen	Som ovan	Dessa ingår i skogliga värdekärnor samt skyddade områden.	Fältinventering	Kontinuerligt underhåll
Biotopskydd	Skogsstyrelsen	Som ovan	Ingår i skyddade områden.	Fältinventering	1994, dagligt underhåll
Naturtyper och biotoper: Natura Naturtypskarta	Naturvårdsverket	Som ovan	Skogliga områden med statusen ”Fullgod Natura-naturtyp” ingår som skogliga värdekärnor.	Fältinventering	2012
Nationalparker	Naturvårdsverket	Samtliga framtids-scenarier	Skogliga områden ingår i skyddade områden.	Från fastighetskartan och fältinventering i vissa fall.	2006, dagligt underhåll
Naturresevat	Naturvårdsverket	Som ovan	Skogliga områden ingår i skyddade områden.	Från fastighetskartan och fältinventering i vissa fall.	2005, dagligt underhåll
Naturvårds-områden	Naturvårdsverket	Som ovan	Skogliga områden ingår i skyddade områden.	Från fastighetskartan och fältinventering i	2005, dagligt underhåll

				vissa fall.	
Inventering av värdekärnor i Söderåsens nationalpark	Naturvårdsverket	Samtliga analyser av mindre hackspett, taggbock och bokblombock	Dessa ingår som skogliga värdekärnor.	Analys av ortofoto och fältinventering	2002–2003
Artobservationer	Data använda i den här studien har laddats ned från Svenska LifeWatch Analysportal. De datakällor som använts är Artportalen och Entomologiska samlingarna (NHRS) via GBIF. Analysportalen är finanserad av Vetenskapsrådet och Naturvårdsverket genom Svenska LifeWatch-projektet (Grant No. 829-2009-6287).	Analyserna där en jämförelse med artobservationer gjordes	Observationer av de fyra arterna.	Fältinventering	Nedladdat 2018-01-29
Inventering av vedlevande skalbaggar i Söderåsens nationalpark	Brunet et al. (2008)	Som ovan	Fångster av vedlevande skalbaggar i fönsterfällor	Fältinventering	2005
Inventering av taggbock	Larsson opublicerade data (SLU)	Som ovan	Fångster av taggbock i feromonfällor	Fältinventering	2012

Bilaga 2 - Översiktskarta



Vägkartan raster © Lantmäteriet (2018)