



Naturvårdsskötsel för skalbaggar i åtgärdsprogram knutna till asp, björk och tall

Conservation measures for beetles in management programs for aspen, birch and pine



Foto: t.v. Roger B Pettersson; t.h. Ulf Hallin

Ida Hansson & Martin Hederskog

Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för skogens ekologi och skötsel
Kandidatarbete i skogsvetenskap, 15 hp

Handledare: Roger Pettersson & Therese Johansson,
SLU, Inst för vilt, fisk och miljö
Ulf Hallin, SCA Västerbotten

Examinator: Tommy Mörling, SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel

Program: Jägmästarprogrammet

Kurs:EX0592 Nivå:G2E



Kandidatarbeten i Skogsvetenskap

Fakulteten för skogsvetenskap,
Sveriges lantbruksuniversitet

Enhet/Unit	Institutionen för skogens ekologi och skötsel/ <i>Department of Forest Ecology and Management</i>
Författare/Author	Ida Hansson & Martin Hederskog
Titel, Sv	Naturvårdsskötsel för skalbaggar i åtgärdsprogram knutna till asp, björk och tall
Titel, Eng	<i>Conservation measures for beetles in management programs for aspen, birch and pine</i>
Nyckelord/ Keywords	naturvårdsbränning, mångfaldspark, lövvärdetrakt, miljömål, rödlistad/ <i>prescribed burning, Conservation Park, deciduous value region, environmental objectives, red list</i>
Handledare/Supervisor	Roger Pettersson & Therese Johansson Institutionen för vilt, fisk och miljö Ulf Hallin, SCA, Västerbottens Skogsförvaltning
Examinator/Examiner	Tommy Mörling Institutionen för skogens ekologi och skötsel/ Department of Forest Ecology and Management
Kurstitel/ <i>Course</i>	Kandidatarbete i skogsvetenskap <i>Bachelor Degree in Forest Science</i>
Kurskod	EX0592
Program	Jägmästarprogrammet
Omfattning på arbetet/	15 hp
Nivå och fördjupning på arbetet	G2E
Utgivningsort	Umeå
Utgivningsår	2016

FÖRORD

Denna studie är ett kandidatarbete på Jägmästarprogrammet vid Sveriges lantbruksuniversitet. Arbetet har utförts med stor hjälp av våra handledare Roger B Pettersson, SLU, Therese Johansson, SLU och Ulf Hallin, SCA Västerbotten. Studien bygger på SCAs utförda naturvårdsåtgärder i Tjäderbergets mångfaldspark och den inventering av insekter på asp, björk och tall som Roger utfört på uppdrag av SCA sommaren 2014.

SAMMANFATTNING

Dagens skogsbruk har medfört att det råder utdöenderisk för många arter som lever i skogen. Skogen har gått från att ha varit flerskiktad och luckig till att domineras av enskiktade bestånd. Störningarna brand och skogsbyte som förr formade skogen är idag mycket ovanliga i skogslandskap. Idag styrs skogen istället främst av trakthyggesbruket. Enligt FN konventionen om biologisk mångfald är Sverige skyldiga att bevara och skydda arter i landet. För att uppfylla kraven i konventionen har miljömål tagits fram. Det har även tagits fram åtgärdsprogram för hotade arter och strukturer som är viktiga för att behålla biodiversitet.

SCA har bildat mångfaldsparker där stor hänsyn tas för naturvård och biologisk mångfald. Åtgärder har gjorts för att skapa strukturer och livsmiljöer för hotade arter i Sverige. Denna studie har studerat resultaten av dessa åtgärder med avseende på förekomst av skalbaggar och lämpliga substrat knutna till asp, björk och tall.

Resultatet indikerar att naturvårdsåtgärderna har en effekt på förekomsten av hotade arter. Studien visar att brand ger bättre resultat än övriga åtgärder, då mycket lämpligt substrat skapats. Bränning av stående skog ger ett högre värde än hyggesbränning. Studien visar att det skapats mycket lämpligt substrat men också att det kan ta flera år efter en naturvårdsåtgärd är utförd innan lämpliga substrat bildats. Ett förslag på ytterligare åtgärder som kan utföras i parken har tagits fram för att gynna de arter som hittats men även för de arter som inte är hittade. Vi undersökte om det fanns ett samband mellan åtgärdsprogrammets arter och fokalarter. Vi hittade inget samband då materialet var för litet.

Nyckelord: naturvårdsbränning, mångfaldspark, lövvärdetrakt, miljömål, rödlistad

SUMMARY

Today's silviculture has led to a great extinction risk for many species that lives in the forest. The forest that once was patchy and layered is now dominated by forests with one layer. Disturbances like fire and grazing that once shaped the forest is now very rare. Today the forest is formed by clear cuttings instead. Sweden has a responsibility to conserve the biodiversity according to the convention on biological diversity. To reach the goals of the convention Sweden has developed environmental goals and conservation programs have been put together for threatened species and habitats.

SCA has formed conservation parks where great weight is set on nature conservation and biodiversity. Measures have been done to create structures and habitats for endangered species in Sweden. This study has treated results from the measures for beetles linked to aspen, birch and pine.

The results indicate that the conservation measures have an effect on the presence of threatened species. It shows that fire as a nature conservation measure creates suitable habitats and structures. By burning forests, a greater conservation value is reached then prescribed burning. The study shows that a large amount of suitable substrate has been created but also that it can take long time after a measure for valuable substrate to form. A proposal for further measures that can be performed has been made to favor species that are found and also for those that is not found yet. In the report we examined if there was a connection between species in the conservation programs and focal species but the material was to small evaluate this.

Keywords: prescribed burning, Conservation Park, deciduous value region, environmental objectives, red list

INLEDNING

Bakgrund

Sverige har tillsammans med många andra länder skrivit under FN:s konvention om biologisk mångfald vilket bland annat innebär att den biologiska mångfalden i världen ska bevaras (Blank & Svensson, 2013). I Sverige har ett antal nationella miljömål satts upp, flera av dem har anknytning till Konventionen om biologisk mångfald. Några utav dessa är Levande sjöar och vattendrag, Myllrande våtmarker, Levande skogar och Ett rikt växt- och djurliv. Bevarandet av biologisk mångfald har en central roll i alla dessa mål (Anon. 2013).

Miljömålet "Ett rikt växt och djurliv" är framtaget för att bevara biologisk mångfald och för att naturen ska kunna nyttjas på ett hållbart sätt. Ekosystemen ska bevaras och samtidigt vara motståndskraftiga för störningar, arter ska fortleva i livskraftiga bestånd med stor genetisk variation (Anon. 2015a). För att Sverige ska kunna ha kontroll på de arter som löper risk att dö ut krävs kunskap om arters ekologi och utdöenderisk. De arter som riskerar att dö ut i Sverige idag hamnar på rödlistan. Rödlistan kan sedan användas vid planering av naturvårdsåtgärder och som ett hjälpmedel när situationen för hotade arter utvärderas (Anon. 2015b). I den senaste rödlistan, som kom 2015, var 21 607 arter bedömda. Av dessa hamnade 20 % av arterna på listan vilket motsvarar 4 273 arter. 52,6 % av arterna har anknytning till skogen (ArtDatabanken, 2015).

Åtgärdsprogram är framtagna som ett steg i att nå miljömålet "Ett rikt växt- och djurliv" och gäller rödlistade arter där de generella naturvårdsåtgärderna inte är tillräckliga och ytterligare åtgärder krävs för att arten ska överleva (Blank & Svensson, 2013). Många av dessa åtgärdsprogram är knutna till arter som är beroende av skogen på ett eller annat sätt. Några exempel på sådana program kan vara "Åtgärdsprogram för hotade arter på asp i Norrland" och "Åtgärdsprogram för skalbaggar på äldre död tallved". Anledningen till att asp-arternas livsmiljö minskar är att arealen äldre asprik skog minskar och inte förnyas tillräckligt fort. Förnyring av asp sker naturligt efter störningar som brand, både genom rotskott och frö. Aspen kommer sedan att utkonkurreras av uppväxande gran och därför är regelbundna störningar viktiga för att hålla undan granen och gynna aspen. Idag är det stora problem med att få upp trädformig asp och i stora delar av Sverige går inte detta alls. Detta beror på det mycket höga betetrycket från främst älg (Wikars & Hedenäs, 2010). Arter knutna till tall är rödlistade eftersom tillgången på äldre död tallved saknas på många platser samtidigt som långsamväxande och brandskadad ved nyskapas i för låg takt (Wikars, 2014).

Anledningen till att dessa och andra arter knutna till boreal skog minskar mycket beror dels på kalhyggesbruket som har medfört att skogslandskapet till stora delar består av områden med endast ett trädslag i samma ålder. Detta som följd av att skogsbruket effektiviserats med metoder som plantering (av endast ett trädslag), röjning och gallring där lövträd plockas bort samt att moderna skogsmaskiner på ett effektivt sätt kan avverka stora arealer. Kalhyggesbruket har medfört att habitat gått förlorade, förändrats och fragmenterats. Förekomsten av död ved har minskat med upp till 98 % sedan det moderna skogsbruket introducerades. Genom att skogar i sena successionsstadiet har förnygrats och att avverkningsrester tagits ut har lämpliga substrat för organismer beroende av död ved minskat. I en studie i finska och ryska Karelen visade det sig att i den intensivt brukade skogen på den finska sidan om gränsen hade 3,7 m³/ha död ved som hyste 5 ovanliga arter varav 1 var rödlistad. På den ryska sidan där arealen av gammal skog var större fanns det 28,7m³ död

ved/ha och skogen hyste 21 ovanliga arter varav 15 var rödlistade (Essen et al., 1997; Siitonen, 2001).

En annan mycket viktig anledning till minskningen av arter är att de bränder som förr var vanliga i skogslandskapet nästan helt försvunnit. Detta till följd av att människan tagit kontroll över bränderna genom att bland annat bekämpa dem och dess spridning för att rädda ekonomiskt värdefull skog från att förstöras (Zackrisson, 1977). I dagsläget brinner bara 1 % av vad som skulle ha brunnit utan mänsklig påverkan (Granström 2001). Brända områden är livsmiljöer för arter som är i direkt behov av nybränd mark s.k. pyrofila arter vilket främst är insekter och svampar. Efter brand uppstår speciella markförhållanden och skogliga strukturer, så som död ved, som indirekt gynnar ännu fler arter. I brandpåverkad skog är granen starkt tillbakatryckt medan tall och löv gynnas. Skogen är gles, flerskiktad och direkt efter brand är tillgången på död och solexponerad ved stor. Överlevande träd får brandljud där barken ramlar av och veden exponeras. Tallar som skadas på detta sätt producerar mängder av kåda och extraktivämen. Denna impregnering av stammen gör att veden är svärnedbruten och finns kvar långt efter det att trädet dött. Alla dessa egenskaper som skogen får efter brand är viktiga för en mängd olika arter (Wikars & Niklasson 2006). Strukturerna bör bevaras och skapas i dagens skogar för att bevara biologisk mångfald och nå upp till miljömålen.

Det har gjorts ett antal studier som behandlar effekten av naturvårdande åtgärder så som brand, skapande av död ved och evighetsträd och vad de har för effekter för hotade vedlevande skalbaggar. Bland annat visar studien av Hyvärinen et al. (2006) att effekten av brand och kvarlämnande av evighetsträd ökar förekomsten av rödlistade skalbaggar i östra Finland. Resultatet från studien visar på att antalet arter och individer ökar efter brand och att 50 m³ evighetsträd/ha ger bästa resultatet. I en annan finsk studie av Similä et al. (2002) är det tydligt att fler arter i ett tidigt successionsstadium trivs bättre i obrukad skog än brukad. Detta på grund av att i den obrukade finns stor tillgång på död ved efter störning. Det framhävs hur viktigt det är att tidiga successionsstadier förekommer kontinuerligt i skogslandskapet för bevarande av biologisk mångfald. Ett bra sätt att skapa rätt förutsättning är genom bränning då mycket död ved skapas. Det lyfts också fram att slutavverkningarna i brukad skog bör bli mer lika naturliga störningar genom att lämna fler döda och levande träd än vad som görs idag.

Förutom avsättningar av skyddsvärd skog som naturreservat och biotopskydd, görs ytterligare åtgärder i skogsbruket för att gynna biologisk mångfald. Buffertzoner till vattendrag, kvarlämnande av evighetsträd och att gynna löv är några exempel. I en studie gjord av Johansson et al. (2013) utvärderas hur den biologiska mångfalden påverkas av skogsvårdslagen och FSCs krav på miljöhänsyn. Studien jämförs dessa krav med vad forskning har kommit fram till krävs för att bevara den biologiska mångfalden. I de flesta fall är de krav som ställs på skogsbruket för låga för att miljömålen ska kunna uppnås. Till skillnad från tidigare studier är denna rapport inriktad på vilka av de substrat som skapats med hjälp av naturvårdsåtgärder som ger förekomst av hotade arter i allmänhet och av åtgärdsprogramarterna (ÅGP-arter) i synnerhet. De arter som är med i studien kräver en större hänsyn än vad som behövs för att uppfylla FSC-certifiering.

Syfte

Målet med studien var att undersöka vilka naturvårdsåtgärder som ger de bästa resultaten för att gynna skalbaggar från åtgärdsprogrammen knutna till asp, björk och tall. Vi utvärderar åtgärder utförda i Svenska Cellulosa Aktiebolagets (SCA) mångfaldspark i Tjäderbergen på skalbaggar knutna till asp, björk och tall.

Målet är att ta fram riktlinjer så att markägare ska kunna prioritera de åtgärder som enligt åtgärdsprogrammen ger bäst resultat för arterna. För att ta fram en sådan riktlinje valde vi att rikta in oss på några utvalda skalbaggar från åtgärdsprogrammen. Till att börja med valdes de arter som var funna i området och sedan ett urval av andra arter som förväntas kunna etablera sig.

Ett annat mål vi hade med arbetet var att ta reda på om det var något samband mellan de ÅGP-arterna och de fokalarterna som hittades. Alltså om de områden som ÅGP-arterna hittades på också gynnat andra fokalarter. Med fokalarter menas arter som från ett bevarandeperspektiv anses viktiga (Fleishman 2000). Exempel på olika kategorier som ingår i begreppet är indikatorarter, paraplyarter och nyckelarter.

Våra frågeställningar var:

- Vilka åtgärder ger förekomst av arter i åtgärdsprogram för asp, björk och tall?
- Har förekomsten av ÅGP-arter något samband med antalet övriga fokalarter?

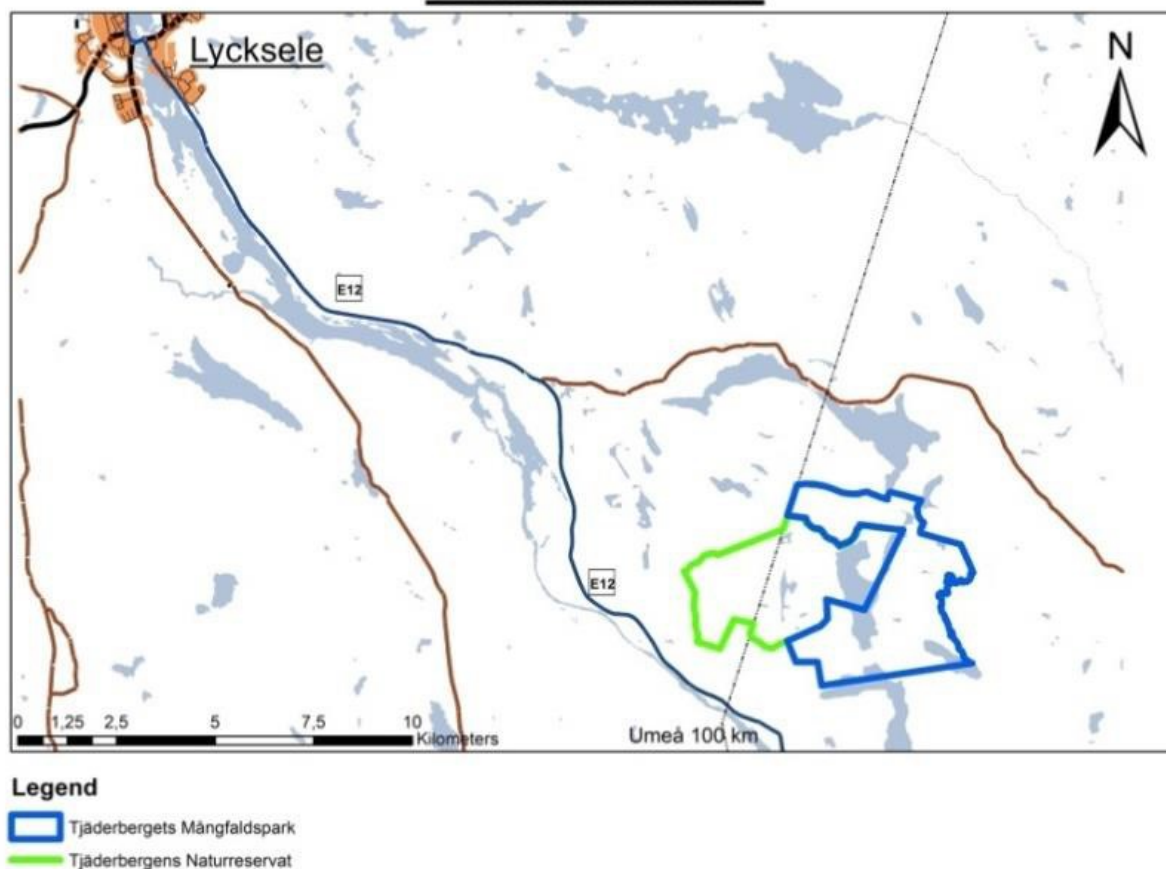
MATERIAL OCH METOD

Studieområde

I Västerbotten ligger Tjäderbergets mångfaldspark som är en av SCAs fem mångfaldsparker, den invigdes 2014. Mångfaldsparker är ett steg i SCAs arbete för ett hållbart skogsbruk. De ska ha en areal på minst 500 ha skog och minst halva parken ska vara avsatt till naturvård. Tanken är att natur-, kultur- och friluftsvärden ska tas hänsyn till genom bevarande och återskapande. Ett annat mycket viktigt mål är att gynna arter som idag har det svårt på grund av att deras livsmiljöer är små och utspridda i landskapet. Tjäderbergets mångfaldspark ligger i anslutning till Tjäderbergets naturreservat vilket gör att de befintliga naturvärdena förstärks och den totala avsatta arealen blir betydande för arter som kräver det (Anon. 2015c; Simonsson 2013).

Tjäderbergets mångfaldspark är belägen i Vindelns kommun 25 km sydost om Lycksele. Mångfaldsparken har en total areal på 1303 ha. 967 ha är produktiv skogsmark varav 550 ha ska skötas för att bevara och utveckla naturvärden. Trädslagsfördelningen består av 66 % tall, 15 % löv, 12 % gran och 7 % contortatall. Skötselmålet för trädslagsfördelningen är att till år 2030 öka lövandelen till 30 % samt avveckla contortatallbestånden. Skogens ålder är varierad men består främst av två typer, äldre skog över 80 år och yngre under 40 år där den äldre domineras av lövrika blandskogar och tall. Några av de åtgärderna som görs för att gynna naturvärdena är: selektiv avverkning av barrträd i anslutning till löv, återskapande av lövdominerad skog i alla åldersklasser och naturvårdsbränning i tall dominerad skog. Väster om mångfaldsparken ligger Tjäderbergets naturreservat och tillsammans utgör de en betydande del utav Tjäderbergens lövvärdetrakt (Garpebring 2010). Länsstyrelsen har klassat lövvärdetrakten som en av de tre mest värdefulla i Västerbotten vilket är en av anledningarna till att SCA beslutat att upprätta mångfaldsparken just här. Området har en varierande landskapsbild med flera större höjder som omger den Inre Kroksjön ibland med branta sluttningar som kantas av sjöar eller myrar. Strukturen i mångfaldsparken gör att skogen kan utgöra mycket goda habitat för flertalet rödlistade arter, inte minst insekter knutna till asp, björk och tall.

Översiktskarta



Figur 1: Karta över Tjäderbergets mångfaldspark och Tjäderbergens naturreservats gränser samt placering i förhållande till Lycksele och Umeå

Figure 1: Map over the borders and location of Tjäderbergets Conservation Park and Tjäderbergens nature reserve.

Material

Vi använde oss av åtgärdsprogrammen för: hotade arter på asp i Norrland, björklevande vedskalbaggar i Norrland, skalbaggar på äldre död tallved, nyligen död tall och bevarande av brandinsekter i boreal skog för ta reda på vilka åtgärder som bör göras för att gynna arterna. Information om vilka åtgärder som utförts i parken tillhandahölls av Ulf Hallin, SCA Västerbotten, detta sammanställdes (tabell 1).

I tabell 2 sammanfattades ÅGP-arternas habitatkrav enligt åtgärdsprogrammen och fångstdata från inventering av insekter knutna till asp, björk och tall i Tjäderbergets mångfaldspark gjord av Roger B Pettersson på uppdrag av SCA. Från inventeringen fick vi även information om fällornas placering och vilka substrat de var uppsatta på.

Tabell 1. Föreslagna åtgärder enligt åtgärdsprogram för, hotade arter på asp i Norrland, björklevande vedskalbaggar i Norrland, skalbaggar på äldre död tallved, nyligen död tall och bevarande av brandinsekter i boreal skog, samt utförda naturvårdsåtgärder för de olika trädslagen i Tjäderbergets mångfaldspark
Table 1. Proposed measures according to the management programs for threatened species on aspen in northern Sweden 2010-2014, birch living wood beetles in northern Sweden 2008-2012, beetles on old, dead pine wood, new dead pine wood 2014-2018 and conservation of fire dependent insects in boreal forest, and preformed measures for the different tree species in Tjäderbergets Conservation Park

Trädslag	Föreslagna åtgärder	Utförda åtgärder
Asp (<i>Populus tremula</i>)	Naturvårdsbränning, gynnar föryngringen.	Naturvårdsbränning
	Hägna, för att undvika bete. Små hägn för att undvika att älg går igenom.	Stängsling mot viltbete.
	Aggregera föryngringen i landskapet.	
	Skapa rotskott genom att avverka större aspar.	
	Gallra bort gran.	Plockhuggning runt naturvärdes asp.
	Skapa solbelysta aspstammar, t.ex. genom ringbarkning av närstående träd.	Luckiga lövskogar har skapats. För att skapa solexponerade och varma platser. Skapande av död lövved.
Björk (<i>Betula spp.</i>)	Naturvårdsbränning med hög intensitet, dödar trädskikt och skapar stort bränddjup för optimal groning.	Naturvårdsbränning
	Gallra ut gran.	Luckiga lövskogar har skapats. För att skapa solexponerade och varma platser.
	Skapa död liggande ved i luckor.	Död björkved skapad genom högstubbar och toppar lämnats kvar.
	Ringbarka, för stående döda träd.	Utfört
	Uppdämning.	Stängsling mot viltbete.
Tall (<i>Pinus sylvestris</i>) ○ Nyligen död	Naturvårdsbränning, röjning, bete eller ringbarkning för öppenhet och solexponering.	Naturvårdsbränning. Tall har ringbarkats. Plockhuggning runt naturvärdestall
	Liggande och stående död ved genom bränning, ringbarkning eller införande utifrån.	Naturvårdsbränning
	Skapa brandpräglade levande träd (brandljud och upphissad krona).	Naturvårdsbränning.
	Kådrika träd, genom brand eller randbarkning	Utfört.

Fällning av hela träd och skapande av högstubbar missgynnar arter knutna till nyligen död tall.

Äldre död

Som för nyligen död tall.
Men arter knutna till äldre död ved gynnas av fällning av hela träd och skapande av högstubbar.

○ **Bränd tall**

Bränning då arterna är beroende av brandskadat kambium.

Naturvårdsbränning.

Tabell 2. Utvalda ÅGP- arter som påträffats eller kan kolonisera i Tjäderbergets mångfaldspark, åtgärdsprogram de tillhör, habitatkrav, klassificering i Svenska rödlistan (LC=livskraftig; NT=nära hotad; VU=sårbar; EN=starkt hotad) och hur många individer som fångats 2014

Table 2. Chosen species from the management programs that have been found or can colonize Tjäderbergets Conservation Park. Conservation program they belong to, habitats claim, the classification in the Swedish red-list (LC=least concern, NT=near threatened, VU=vulnerable, EN=endangered), number of captured individuals

Art	Åtgärdsprogram	Habitatkrav	Klassificering i Rödlistan	Antal individer
Kantad kulhalsbock (<i>Acmaeops marginatus</i>)	ÅGP för nyligen död tall, 2014-2018 och ÅGP för bevarande av brandinsekter i boreal skog	Sandtallskog och tallhed men även brandfält med brandskadad tall. Läger ägg i grova döda grenar på levande tall.	EN	4
Slät tallkapschongbagge (<i>Stephanopachys linearis</i>)	ÅGP för bevarande av brandinsekter i boreal skog	Brandskadad tall, lever av barken på gränsen mellan levande och död ved. Även helt branddödade träd.	LC	7
Grov tallkapschongbagge (<i>Stephanopachys substriatus</i>)	ÅGP för bevarande av brandinsekter i boreal skog	Se slät tallkapschongbagge. Föredrar gran till skillnad från den släta varianten.	NT	1
Raggbock (<i>Tragosoma deparium</i>)	ÅGP för skalbaggar på äldre död tallved	Gamla hårda silvergrå tallågor utan bark. Ej starkt angripen av rötsvamp.	NT	0
Skrovlig flatbagge (<i>Calitys scabra</i>)	ÅGP för skalbaggar på äldre död tallved	Gammal död ved med resupinata tickor, ibland i grov GROT.	NT	0
Stubbfuktbagge (<i>Cryptophagus lysholmi</i>)	ÅGP för skalbaggar på äldre död tallved	Grov, död, stående ved av främst barr. Färskare grova stubbar av barr kan utgöra substrat.	VU	0
Linjerad plattstumpbagge (<i>Platysoma lineare</i>)	ÅGP för skalbaggar på nyligen död tallved	Nyligen död tall med barkborrelarver, även andra barrträd med barkborrelarver.	NT	0
Aspbarkgnagare (<i>Xyletinus tremulicola</i>)	ÅGP för hotade arter på asp i Norrland 2010-2014	Senvuxna äldre bestånd med stående döende eller nydöd asp. Även levande asp med stamskador.	NT	4
Nordlig blombock (<i>Leptura nigripes</i>)	GP för björklevende vedskalbaggar i Norrland 2008-2012	Grov (>15cm) solexponerad stående död björk, stam eller högstubbe. Gärna barklös hård ved. Glesa bestånd.	EN	0
Större svartbagge (<i>Upis ceramboides</i>)	ÅGP för björklevende vedskalbaggar i Norrland 2008-2012	Liggande solexponerad vitrötad björk med bark. Gynnas av aggregering samt bränd ved.	VU	0

Metodik

Roger B Pettersson utförde under 2014 på uppdrag av SCA i Tjäderbergets mångfaldspark en riktad inventering av insekter på asp, björk och tall. I maj monterades trädfönster-, fönster- och IBL2-fällor upp på nio områden vilka vittjades en gång under sommaren och hämtades in i november. Totalt användes 63 fällor vilka var fördelade jämt över trädslagen och bestod till största delen av trädfönsterfällor (Pettersson 2015).

För att svara på första frågeställningen gjordes en litteraturstudie på de utvalda arterna. Arterna valdes genom en bedömning av deras möjlighet att etablera sig i parken. Bedömningen gjordes utifrån muntliga uppgifter från Roger B. Pettersson, SLU och Ulf Hallin, SCA Västerbotten då de har goda kunskaper om studieområdet och vet för vilka av ÅGP-arterna det finns lämpliga livsmiljöer. Efter genomgång av åtgärdsprogrammen sammanställdes vilka åtgärder som rekommenderas för varje trädslag (tabell 1). Uppgifter om vad arterna har för habitatkrav, om de förekommer i parken och fyndssubstrat sammanställdes (tabell 2).

Det insamlade datamaterialet över funna insekter användes för att ta reda på vilka arter som fångats, vilka fällor ÅGP-arter fångats i samt fällornas position. Koordinaterna för alla fällorna fördes in i ArcMap 10.3.1 tillsammans med data över mångfaldsparken. De data som användes från SCA var beståndsdata, data över utförda naturvårdsåtgärder och data över de brända områdena. Utifrån dessa data tog vi fram vad som var gjort på platserna där ÅGP-arterna var fångade samt hur bestånden såg ut.

Den andra frågeställningen besvarades genom att förekomst av ÅGP-arter och fokalart i fällorna jämfördes. Dessa sammanställdes sedan i ett Excel dokument för att kunna analyseras i statistik programmet Minitab 17 Statistical software.

Insektsdata bestod av diskreta data (heltal) d.v.s. förekomst eller ej förekomst av ÅGP-art respektive fokalart i fällorna. Utifrån datamaterialets karaktär användes ett pie chart diagram (cirkel diagram) för den visuella analysen, där förekomst av fokalart berodde av förekomst av ÅGP-art. För att sedan bekräfta den visuella analysen utfördes en statistisk analys i form av ett chi-två-test då det testet passar för denna typ av data (Samuels 2012).

RESULTAT

Fällfångsten bestod av 5506 skalbaggsindivider fördelade på 371 arter. Dessutom hittades över 2000 flug- och stekelarter. 31 av de påträffade arterna fanns med på rödlistan och fyra av dem ingår i olika åtgärdsprogram. Alltså fångades fyra av de tio arterna som är med i studien.

Åtgärder som ger förekomst av ÅGP-arter

Efter analys av fångstdata och data från parken visade det sig vilka åtgärder som har skapat lämpliga substrat för slät tallkapschongbagge, kantad kulhalsbock, grov tallkapschongbagge och aspbarkgnagare (tabell 3). För kantad kulhalsbock, slät och grov tallkapschongbagge har hygges- och naturvårdsbränning gett brandskadade och döende tallar vilket gett förekomst av arterna. Naturvårdsbränningen var delvis gjord i äldre tallskog utan att huggning skett. Idag står här mycket tall som dött i branden. Aspbarkgnagaren har hittats på gammal grov asp och asplåga, på hygge respektive på hänsynsyta med asp i contortatallplantering.

Riktlinjer för hur parken ska skötas för att fortsätta gynna de arterna som hittats samt att skapa substrat för de arter som inte hittats sammanställdes i tabell 4. Efter att ha diskuterat med Roger B Pettersson fick vi även reda på om habitat finns i parken för de arter som inte hittats.

Tabell 3: Åtgärder i Tjäderbergets mångfaldspark som har gett förekomst av arter i åtgärdsprogram knutna till asp, björk och tall. På vilket substrat fällorna placerats samt en beskrivning av områdena runt fällorna

Table 3: Measures that are made in Tjäderbergets Conservation Park that have given presence for species from the management programs linked to aspen, birch and pine. On what substrate the traps were rigged and a description of the area surrounding them

Utförd åtgärd	ÅGP-arter (antal individer)	Fyndsubstrat	Områdesbeskrivning
<ul style="list-style-type: none"> • Hyggesbränt • Planterat med tall • Stängslat (ej planterat) 	Slät tallkapuschong-bagge (2)	Döende grov tall med färska kådtappar.	Hygge, planterat med tall. Inslag av död björk som dött vid hyggesbränning.
<ul style="list-style-type: none"> • Hyggesbränt • Planterat med tall • Stängslat (ej planterat) 	Kantad kulhalsbock(1)	Grov bränd björkhögstubbe med björkticka och fomes.	Hygge, planterat med tall. Inslag av död björk som dött vid hyggesbränning.
<ul style="list-style-type: none"> • Hyggesbränt • Planterat med tall • Stängslat (ej planterat) 	Kantad kulhalsbock(1)	Bränd decimeter grov björkhögstubbe med två daldinia och björkticka.	Hygge, planterat med tall. Inslag av död björk som dött vid hyggesbränning.
<ul style="list-style-type: none"> • Naturvårdsbränt 	Slät tallkapuschong-bagge (3)	Tall med bruna och gulgröna barr (bruna barr >50% krona).	Naturvårdsbränd tallskog, ingen huggning gjord. Mycket stående död ved.
<ul style="list-style-type: none"> • Naturvårdsbränt 	Slät tallkapuschong-bagge(1)	Tall med bruna och gulgröna barr (bruna barr >90% krona)	Naturvårdsbränd tallskog, ingen huggning gjord. Mycket stående död ved.
<ul style="list-style-type: none"> • Naturvårdsbränt 	Grov tallkapuschong-bagge (1)	Döende tall med gröna och bruna barr (bruna barr >30% krona), vindutsatt.	Naturvårdsbränd tallskog, ingen huggning gjord. Mycket stående död ved.
<ul style="list-style-type: none"> • Naturvårdsbränt 	Kantad kulhalsbock(2)	Död tall med få bruna barr.	Naturvårdsbränd tallskog, ingen huggning gjord. Mycket stående död ved.
<ul style="list-style-type: none"> • Avverkat (4 år sedan) • Markberett • Planterat med tall • Stängslat (ej planterat). 	Aspbarkgnagare(1)	Naken ved på grov asp (i hägn).	Hygge med gamla grova aspar levande och döda samt asplågor.
<ul style="list-style-type: none"> • Inga åtgärder i modern tid. 	Aspbarkgnagare(3)	Delvis barkfallenaspplågamed färsk bark.	Beskuggad lövrik hänsynsyta i contortatallplantering

g.

Tabell 4: Finns habitat för ÅGP-arter i Tjäderbergets mångfaldspark, om arterna är hittade vid insektsinventering i parken 2014. Vilka substrat som är viktiga för varje art samt hur dessa substrat kan skapas, information om detta togs från artfakta (Anon. 2016)

Table 4: Is there habitat for the species according to the management programs in Tjäderbergets Conservation Park, if the species are found at the inventory 2014. Which substrate that are important for each species and how these habitats can be produced

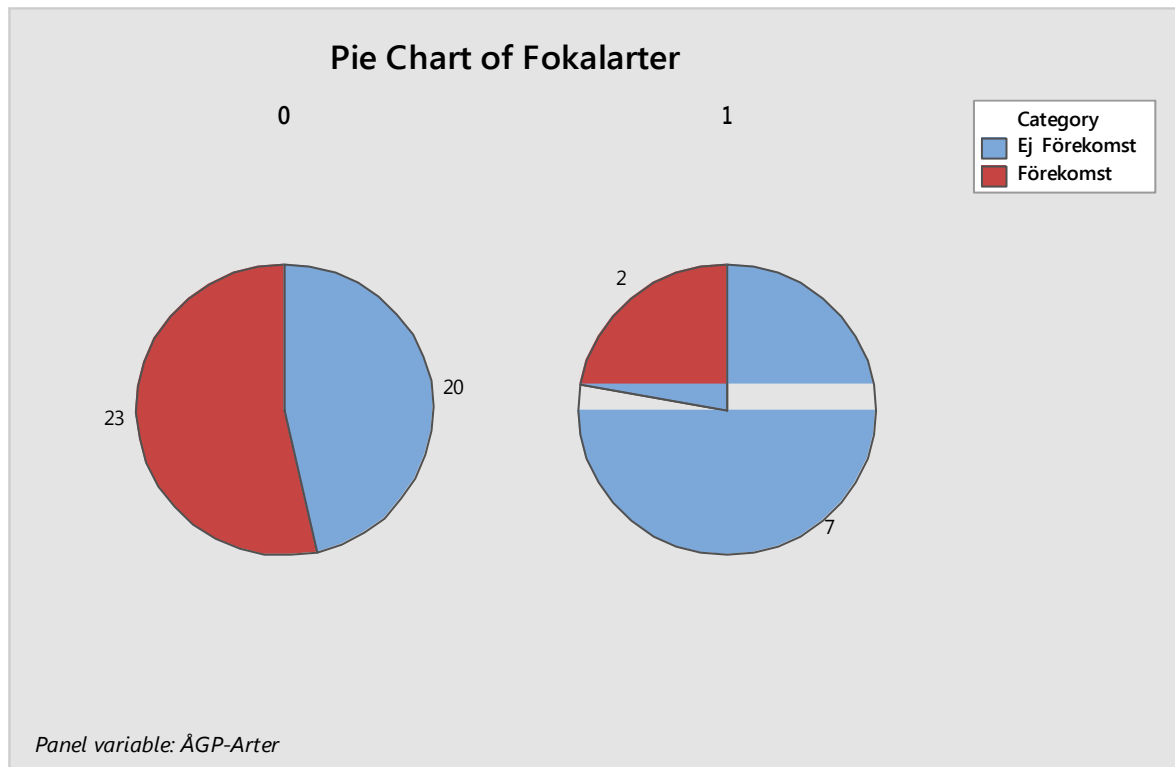
ÅGP-art	Finns habitat*/Är arten hittad	Viktiga substrat	Åtgärd för att skapa/förbättra habitat/substrat
Kantad kulhalsbock	JA/ JA	Under bark på brända eller grova tallar i urskogslänkande bestånd och grova döda grenar på levande tall. Vill ha varmt mikroklimat.	Naturvårdsbränning i tallskog.
Slät tallkapuschongbagge	JA/ JA	Brandljud på barrträd, helst tall (gräns mellan levande och död ved.) Helt branddödade träd.	Naturvårdsbränning i tallskog.
Grov tallkapuschongbagge	JA/ JA	Se slät tallkapuschongbagge, föredrar gran framför tall.	Naturvårdsbränning i tallskog.
Raggbock	NEJ/ NEJ	Gamla tallågor, gärna hård kärnved och silvergrå ytved. Gärna viss markkontakt.	Utglesning i tallskog för solexponering genom naturvårdsbränning eller selektiv avverkning. Mer tallvirke lämnas vid avverkning och stormfällning, extra viktigt i kanter till öppnare områden. Tillförsel av tallvirke utifrån.
Skrovlig flatbagge	JA/ NEJ	Gamla tallågor eller gallringrester (ner till 10 cm i diameter) med citronticka i öppet, solexponerat läge på hyggen och i hållmarkstallskog.	Utglesning i tallskog för solexponering genom naturvårdsbränning eller selektiv avverkning. Fler naturvårdsträd av tall bör lämnas och få ligga kvar efter vindfällning, extra viktigt i kantzoner. Tillförsel av tallvirke utifrån.
Stubbfuktbagge	JA/ NEJ	Grova högstubbar av främst tall. Gammal barklös ved, rötad splintved, mulm.	Skapa stående död tall och aspved, med hjälp av ringbarkning eller högstubbar.
Linjerad plattstumpbagge	JA/ NEJ	Lever av barkborrelarver under barken på nyligen döda barrträd. I Norrland främst på mindre märgborre.	Naturvårdsbränning, ringbarkning, döende träd på rot gynnar mindre märgborre. (lämna inte färsk lågor eller högstubbar vilket gynnar större märgborre vilken utkonkurrerar den mindre).

Aspbarkgnagare	JA/ JA	Döende eller nydöd asp, föredrar stående träd och högstubbar. Beroende av död bark för larvutvecklingen.	Fortsätt gynna asp vid alla skogsåtgärder.
		Stamskador på levande asp.	
Nordlig blomböck	JA/ NEJ	Solexponerad stående grov björk, hård, silvergrå och gärna barklös ytved. Föredrar brända träd.	Naturvårdsbränning i lövträdsrika bestånd, glesa ut innan bränning. Lämna grova lövträd vid avverkning. Se till att träden når grova dimensioner.
Större svartbagge	JA/ NEJ	Solexponerad vitrötad björk med bark, helst liggande. Gynnad av aggregerad ved. Brand gynnar arten.	Naturvårdsbränning i björkrika bestånd. Lämna grova björkar och andra lövträd aggregerat efter avverkning. Maskinell markberedning bör inte göras där det finns god tillgång på björkved.

* Muntligt Roger B Pettersson

Samband mellan ÅGP-arter och andra fokalarter

Cirkeldiagrammen (figur 2) visar om fokalarter är fångade(förekomst) eller inte(ej förekomst) då ÅGP-art är fångad(1) eller inte fångad(0). Det finns en skillnad mellan cirkeldiagrammen som indikerar att det kan finnas ett samband mellan ÅGP-arter och fokalarter med avseende på förekomst. Vid statistisk analys i form av ett chi-två-test förkastas dock denna indikation då analysen ger ett P-värde på 0,080 vilket är högt och stärker inte den visuella jämförelsen av diagrammen.



Figur 2: Cirkeldiagram över åtgärdsprogramens arters (ÅGP-arter) inverkan på fokalarternas förekomst vid fällfångst. Vid ingen förekomst av ÅGP-arter (0) är förekomsten av fokalarter 23st och vid förekomst av ÅGP-art (1) är förekomsten av fokalarter 2st.

Figure 2: Pie chart diagram over the species in the conservation program (ÅGP-species) and their influence for the presence of focal species in insect traps. When ÅGP-species is not present (0) is the presence of focal species 23st and ÅGP-species is present (1) is the presence of focal species 2st.

DISKUSSION

Våra resultat tyder på att de 550 ha av totalt 967 ha produktiv skogsmark i mångfaldsparken som avsats för enbart naturvård har gett positiva effekter för den biologiska mångfalden. Mycket nödvändigt substrat har skapats i parken genom utförda naturvårdsåtgärder. Effekten av dessa åtgärder förstärks då de är gjorda över ett stort område. Tillsammans med det angränsande naturreservat där det utförs liknande åtgärder skapar de en betydande areal med lämpligt substrat för hotade arter.

ÅGP- arterna

Till följd av de utförda åtgärder och arbetet med att bevara naturvärdena i mångfaldsparken finns idag habitat för nio av de tio skalbaggar som är med i studien. Av dessa nio är fyra stycken funna i parken: kantad kulhalsbock, slät och grov tallkapuschongbagge samt aspbarkgnagare. För en art finns idag inte tillräckligt med lämpliga substrat för att den ska ha möjlighet att kolonisera.

Kantad kulhalsbock hittades på död tall i naturvårdsbränd tallskog och på grov, bränd björkhögstubbe på bränt hygge. Bränningarna gjordes 2009. De utförda åtgärderna har gett förutsättningar som den kantade kulhalsbocken kräver enligt åtgärdsprogrammen. Den lever under bark på grova eller brända tallar och att arten hittats på björk i mångfaldsparken får ses som en tillfällighet. För att kulhalsbocken ska kunna fortleva i parken bör bränning av tallskog göras, med hög intensitet och ett intervall på 2-6 år (Wikars 2006). Avståndet mellan de brända ytorna kan vara ganska så stort då arten har god spridningsförmåga (Pettersson 2013).

Slät tallkapuschongbagge hittades på döende grov tall i naturvårdsbränd tallskog och på död björk samt döende tall på hygge som bränts. Enligt ÅGP så är arten helt knuten till barrträd och precis som för kantad kulhalsbock så är inte björk ett känt habitat för arten. Fyndplatsen för grov tallkapuschongbagge stämmer med vad som står i ÅGP. Tallkapuschongbaggarna förökar sig mest effektivt då brandljud skapats och inte alls lika bra i helt döda träd. Därför ställs krav på branden, den behöver vara så intensiv att brandljud skapas men inte så kraftig att träden dödas. Båda arterna lever på barrträd där slät tallkapuschongbagge föredrar tall och grov tallkapuschongbagge gran. För den släta är måttlig-hög intensitet bra med intervall på 3-6 (-15) år och den grova låg intensitet och intervall på 2-4 (-10) år (Wikars 2006).

Enligt Wikars & Hedenås (2010) trivs aspbarkgnagaren på både solexponerad och beskuggad asp, vilket överensstämmer med var de är hittade i parken. För att på lång sikt bevara arten i området krävs att föryngring av asp lyckas. Det är viktigt att lyckas med bränningen i aspstrakter för att få upp föryngring från frö. För att lyckas med detta bör resultatet av bränningen vara att mycket av förna och humuslagret brunnit upp, alltså att mineraljord blottas. Eventuellt kan lättare markberedning behövas för att ytterligare skapa bra förutsättningar. Rotskott är ett alternativ till föryngring från frö, som uppkommer vid fällning av asp eller vid naturvårdsbränning. Hägn är uppsatta i parken för att skydda aspuppslaget mot viltbete. Friställande av gammal asp är redan gjort, vilket gynnar arten.

Att alla arter i rapporten inte har hittats under inventeringen kan bero på att det tar tid för lämpligt substrat att bildas efter det att naturvårdsåtgärden är utförd. Vid hyggesbränning

skapas en mix av levande, död, stående och liggande bränd ved. För egenskaper som silvergrå hård ytved av björk och tall kan det ta många år. Arter som är beroende av sådant substrat som tar lång tid att bildas efter naturvårdsåtgärd har antagligen inte kunnat kolonisera området. Inventeringen utfördes under sommaren 2014 vilket betyder att arter som vanligtvis hittas under andra delar av året inte hittats. Fyra av de sex ÅGP-arter som inte är hittade vid inventering sommaren 2014 är knutna till tall. Att de inte är hittade kan förklaras med att vid inventeringen prioriterades trädslag enligt rapportens titel i fallande ordning, asp, björk och tall.

Nordlig blombock och större svartbagge bör kunna kolonisera parken inom 3-5 år från idag (Roger B Pettersson muntl.) på de högstubbar och lågor av björk som skapades vid bränningen 2009. Naturvårdsbränning ska vara så intensiv att den dödar träden då arterna utvecklas främst i döda träd. En hård brand gynnar dessutom lövföryngring. För nordlig blombock kan ett substrat utgöra habitat i över 10 år. För större svartbaggen är det inte känt hur länge ett substrat kan vara tjänligt men ett brandintervall på ca 10 år borde vara lämpligt för att få en kontinuitet av passande substrat (Wikars 2008).

Stubbfuktbagge bör främst eftersökas under hösten (Roger B Pettersson muntl.) och är därför inte påträffad under inventeringen som gjordes sommartid. Stubbfuktbaggen anses vara en naturskogsart som kräver kontinuitet av grov död ved, vilket finns i mångfaldsparken och arten borde kunna påträffas vid riktade eftersök. Arten gynnas indirekt av brand, då branden bidrar till att skapa stående död ved och öppnare bestånd. Skapande av högstubbar är förmodligen gynnsamt för arten. Stubbfuktbaggen trivs i mulm, främst på tall men även andra trädslag. Genom att sätta upp mulmholkar i parken skulle eventuellt nya substrat kunna skapas (Wikars 2015).

Skrovlig flatbagge är hittad på Vitberget i Tjäderbergets naturreservat (Artportalen.se) som angränsar till mångfaldsparken. Trots artens förmodade dåliga spridningsförmåga bör den kunna sprida sig till parken från reservatet. Den hittas endast i ved med citronticka i norra Sverige (Wikars 2015), vilken ej är funnen i de områden där insektsinventeringen skett. Andra områden i mångfaldsparken kan utan tvekan hysa den skrovliga flatbaggen (Roger B Pettersson muntl.). Arten gynnas av öppna bestånd som kan upprätthållas med kontinuerlig bränning och skogsbeta.

Raggbock föredrar stammar av tall med silvergrå och hård ytved utan bark (Wikars 2015). Sådant substrat är idag ovanligt i parken men håller på att skapas och bör vara lämpligt för raggbocken inom 15 år (Roger B Pettersson muntl.). Att föra in passande substrat utifrån skulle kunna ge förekomst av arten tidigare. Naturvårdsbränning som ger död tallved bör fortsätta att utföras kontinuerligt, intervallet kan vara tämligen stort då raggbocken kan nyttja samma substrat under längre perioder.

Linjerad plattstumpbagge lever av barkborrelarver, i Norrland främst mindre mörghorre. Mindre mörghorren föredrar självgallrad skog, gärna tall och missgynnas av dagens skogsbruk, då den ofta konkurreras ut av större mörghorre. Att skapa tallved i form av högstubbar eller fälla hela träd gynnar större mörghorre och bör därför undvikas. Det finns lite information på om arten gynnas av brand och stormfällningar (Pettersson 2013).

Samband mellan ÅGP-arter och andra fokalarter

I resultatet på frågeställning två visar den visuella analysen att det finns en tendens men den bekräftas inte i chi-två testet med det höga P-värde som det ger. Det går inte att dra någon slutsats av den statistiska analysen då datamaterialet kan betraktas som svagt eftersom det är för litet och endast är insamlat under ett år. För att komma fram till ett svar på frågeställningen skulle ett större material behövs och som är insamlat under flera år. Det skulle betyda att fler arter skulle ha möjlighet att fångas, speciellt arter som är knutna till senare successionsstadier.

Skötselrekommendationer

I tabell 4 föreslås olika åtgärder för att skapa och förbättra habitat för varje art. Generellt så är naturvårdsbränning en effektiv metod för att gynna de flesta skalbaggarna i studien. Detta styrks i de två finska studierna av Hyvärinen et al. (2006) och av Similä et al (2002) där beskrivs det att effekten av brand och kvarlämnande av evighetsträd samt tillgången på död solexponerad ved är av stor betydelse för förekomst av rödlistade skalbaggar. Det står även att bränd stående skog ger ett bättre naturvärde än brända hyggen, då mängden död ved är betydligt högre. I tabell 4 föreslås även andra åtgärder för att skapa död ved då inte bränning går att tillämpa exempel på sådana är ringbarkning, högstubbar och att lämna vindfällan. För att gynna arter knutna till löv så är det viktigt att fortsätta stängsla för att få upp en lövföryngring. Brand är en bra metod för att skapa lövuppslag från frö men då krävs ett stort bränn djup (Wikars 2008). Även mindre intensiva bränder i lövskog är bra då de skapar viktiga habitat för ÅGP- arter knutna till lövträd.

Vid en jämförelse med de åtgärder som krävs enligt FSC och de åtgärder som är nödvändiga för att bevara ÅGP-arterna (tabell 4) så kan vi konstatera att FSCs krav inte är tillräckliga för att bevara ÅGP-arterna. Det finns många exempel på att det i parken har gjorts åtgärder utöver FSC-kraven som gynnat ÅGP-arterna. Det har i parken gjorts avverkning av barrträd i anslutning till lövträd som gynnats och solexponerats vilket skapar substrat som idag är ovanliga i skogen. I FSC finns inga krav på några sådana åtgärder. Till skillnad från FSC som bara kräver 5 % lövträdsandel i norrländska bestånd så har de lövrika och lövdominerade skogarna som skapats och återskapats i mångfaldsparken en betydligt högre andel löv. I hela parken idag ligger andelen lövträd på 15 % men målet för SCA är 30 % år 2030. Stående skog har bränts i parken vilket till skillnad från hyggesbränning ger större andel lämpligt substrat. FSC krav på större markägare är att 5 % av hyggesarealen ska brännas och det finns alltså inga krav på att bränna stående skog.

Vår studie tyder på att den generella hänsyn som tas i skogsbruket idag ofta inte är tillräcklig för att bevara den biologiska mångfalden. Den slutsatsen kommer även Johansson et al. 2013 fram till i sin studie.

Omgivande skogslandskapets betydelse

Förutsättningarna för arterna att bevaras i området beror också till stor del på hur det ser ut utanför parken. Alltså hur skogen ser ut och sköts. De flesta av arterna i denna studie gynnas av brand så det är alltså viktigt att det bränns även utanför parken. Detta för att arterna ska kunna sprida sig i landskapet och ha tillgång till nödvändigt substrat även utanför mångfaldsparken. I direkt anslutning till parken kan det anses vara tillräckligt med bränd skog, då bränningar utförts i naturreservatet intill. I ett större område runt parken ser det

sämre ut då det bränts mindre än vad som föreslås av FSC. Ett mindre avstånd mellan de brända områdena än vad det är idag hade mest troligt varit gynnsamt för arterna i studien.

Tjäderbergets naturreservat har stor betydelse för att arterna ska kunna etablera sig och fortsätta leva i området. Tillsammans bildar mångfaldsparken och naturreservatet ett betydande område med möjligt habitat för arterna. Naturreservatet består till största del av brandpräglad skog och enligt skötselplanen för reservatet kommer brand vara den vanligaste skötselmetoden. Målet är att det ska brännas vart tionde år inom reservatet. I de områden som är utpekade för att gynna arter knutna till solexponerade lövträd kommer utglesning att ske. För detta kommer naturvårdsbränning vara den vanligaste metoden men då det inte går tillämpas ringbarkning och fällning av träd (Länsstyrelsen Västerbotten 2014). Av de arter som är med i studien är några hittade i naturreservatet: skrovlig flatbagge (2010), asp barkgnagare (2009), kantad kulhalsbock (2014), slät tallkapuchongbagge(2012). Att arterna är hittade både i naturreservatet och i mångfaldsparken måste ses som positivt då de är etablerade över en stor areal.

Åtgärderna som är utförda och strukturerna som finns i mångfaldsparken och naturreservatet bildar tillsammans en gynnsam miljö för arterna i studien. Det räcker inte att gynna arterna på några få platser utan det behövs insatser i hela landskapet för att säkra skalbaggnas fortlevnad. För att substrat och habitat ska bildas är skapande av död ved i alla dimensioner och med lång kontinuitet en av de viktigaste åtgärderna som kan utföras (Similä et al. 2002) då detta till stora delar saknas i det brukade boreala skogslandskapet idag.

Slutsats

Studien visar på att naturvårdsåtgärder ger resultat för hotade arter. Genom att skydda och restaurera skog går det att återskapa de livsmiljöer som arterna kräver och som idag är hotade. Det är viktigt att tänka på att anpassa åtgärderna till de arter man vill bevara, att ha kunskap om arterna är därför nödvändigt. För till exempel arter med dålig spridningsförmåga är det viktigt att tänka på att fläckar med lämpligt habitat ligger inom spridningsområdet. Ett stort stöd i sådant arbete är ÅGP dessa program är dessutom framtagna för att Sverige ska ha möjlighet att nå satta miljömål. ÅGP borde därför till större del även följas mer i skogsbruket då den generella hänsyn inte är tillräcklig för att bevara hotade arter. Den åtgärd som enligt vår studie gett bäst resultat är naturvårdsbränning. Det är inte konstigt eftersom den främsta naturliga störningen är brand, en störning som idag nästan helt försvunnit.

REFERENSER

Anon. (2013). Miljömålen. [Online] Tillgänglig: <http://www.miljomal.se/sv/Miljomalen/> [2016-04-06]

Anon. (2015a). Ett rikt växt- och djurliv. [Online] Tillgänglig: <http://www.miljomal.se/sv/Miljomalen/16-Ett-rikt-vaxt-och-djurliv/> [2016-04-06] Anon.(2015b). Rödlistning. [Online] Tillgänglig: <http://www.artdatabanken.se/naturvaard/roedlistning/> [2016-02-28]

Anon. (2015c). SCAs Mångfaldsparkar [Online] Tillgänglig: <http://www.sca.com/sv/skog/Miljo-och-natur/SCAs-mangfaldsparkar/> [2016-03-02]

Anon. (2016). Artfakta. [Online] Tillgänglig: <http://artfakta.artdatabanken.se/>[2016-04-06]

ArtDatabanken 2015. Rödlistade arter i Sverige 2015. ArtDatabanken SLU, Uppsala

Blank, S. & Svensson, M. (2013). Artinriktad naturvård. ArtDatabanken SLU, Uppsala.

Esseen, P-A., Ehnström, B., Ericson, L. & Sjöberg, K. (1997). Boreal Forests, Ecol. Bull. 46: 16-47.

Fleishman, E., Jonsson, B-G, & Sjögren-Gulve, P. (2000). Focal species modeling for biodiversity conservation. Ecol. Bull. 48: 85-99.

Garpebring, A. (2010). Skötsel förslag för lövnaturvärden i Tjäderbergen i Lycksele och Vindelns kommun. Länsstyrelsen, Västerbotten.

Granström, A. (2001). Fire management for biodiversity in the boreal forest. Scand. J For. Res. 16: S3, 62-69.

Hyvärinen, E., Kouki, J. & Martikainen, P. (2006). Fire and green-tree retention in conservation of red-listed and rare deadwood-dependent beetles in Finnish boreal forests. Conservation Biology 20(6): 1710-1719.

Johansson, T., Hjältén, J., de Jong, J. & von Stedingk, H. (2013). Environmental considerations from legislation and certification in managed forest stands: A review of their importance for biodiversity. For. Ecol. and Manage. 303:98-112.

Länsstyrelsen Västerbotten (2014) Skötselplan för Tjäderbergets naturreservat i Lycksele och Vindelns kommuner. [Online]

Tillgänglig: <http://www.lansstyrelsen.se/vasterbotten/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/naturreservat/Lycksele/Tj%C3%A4derberget/Underskrivet%20beslut%20och%20sk%C3%B6telseplan%20Tj%C3%A4derberget.pdf> [2016-04-19]

Pettersson, R. (2013). Åtgärdsprogram för skalbaggar på nyligen död tall. Naturvårdsverket Rapport 6599

Pettersson, R. (2015). Insekter på asp, björk och tall i Tjäderbergets mångfaldspark, (opubl.) Institutionen för vilt fisk & miljö SLU, Umeå

Samuels, M., Witmer, J. & Schaffner, A. (2012) Statistics for the life sciences. 4th edition. Pearson Education, Boston.

Siitonen, J. (2001). Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms:

Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecol. Bull.*49: 11-41.

Similä, M., Kouki, J., Martikainen, P. & Uotila, A. (2002). Conservation of beetles in boreal pine forests: the effects of forest age and naturalness on species assemblages. *Biol. Conserv.* 106: 19-27.

Simonsson, P. (2013). Mångfaldsparker. Utskickat meddelande till referensgrupp. (opubl.)

Zackrisson, O. (1977). Influence of forest fires on the North Swedish boreal forest. *Oikos* 29: 22-32.

Wikars, L.-O. (2006). Åtgärdsprogram för bevarande av brandinsekter i boreal skog. Naturvårdsverket Rapport 5610.

Wikars, L.-O. (2008). Åtgärdsprogram för björk levande ved skalbaggar i Norrland. Naturvårdsverket Rapport 5843.

Wikars, L.-O. (2015). Åtgärdsprogram för skalbaggar på äldre död tallved. Naturvårdsverket Rapport 6629.

Wikars, L.-O. & Hedenås, H. (2010). Åtgärdsprogram för hotade arter på asp i Norrland 2010-2014, Naturvårdsverket Rapport 6393.

Wikars, L.-O. & Niklasson, M. (2006). Behovet av brand i skogen. Skogsstyrelsen. [Online]

Tillgänglig: <http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Miljo->

[%20och%20sektorsmal/Miljomal/FU%202008/Sakunderlag/Behov%20av%20brand%20i%20skogen%20LOW%20och%20MN%2026%20nov%202006.pdf](http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Miljo-%20och%20sektorsmal/Miljomal/FU%202008/Sakunderlag/Behov%20av%20brand%20i%20skogen%20LOW%20och%20MN%2026%20nov%202006.pdf) [2016-03-01]