

Förekomst av långhorningarna *Pyrrhidium sanguineum*, *Poecilium alni* och *Phymatodes testaceus* (Coleoptera: Cerambycidae) inom Skåne län.

– vilka faktorer i landskapet påverkar habitatval för *P.sanguineum*, *P. alni* och *P.testaceus*?

Preccence of long horn beetles *Pyrrhidium sanguineum*, *Phymatodes testaceus* and *Poecilium alni* in Skåne County.

- Which factors in the landscape is relevant for *P.sanguineum*, *P. alni* and *P.testaceus*?

Författare: Louise Backström



Förekomst av långhorningarna *Pyrrhidium sanguineum*, *Poecilium alni* och *Phymatodes testaceus* (Coleoptera: Cerambycidae) inom Skåne län.

Prencence of long horn beetles *Pyrrhidium sanguineum*, *Phymatodes testaceus* and *Poecilium alni* in Skåne County.

Louise Backström

Handledare: Mattias Larsson, SLU, Institutionen för Kemisk Ekologi

Btr handledare: Mikael Molander, SLU, Institutionen för Kemisk Ekologi

Examinator: Peter Anderson, SLU Institutionen för växtskyddsvetenskap

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Kandidatarbete i biologi

Kurskod: EX0493

Program/utbildning: Hortonom

Examen: *Kandidatarbete i biologi*

Ämne: Biologi EX0493

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2016

Omslagsbild: Louise Backström

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: *Långhorning, Insektsfällor, Feromon, Landskapsanalys, Ek, P.sanguineum, P.alni, P.testaceus, Rödhjon, Kvistspegelbock, Vedspegelbock.*

Innehållsförteckning

1	Abstract	4
2	Inledning/Bakgrund	4
2.1	Eken i Landskapet	5
2.1.1	Vedtillgång i skogen.....	5
2.2	Saproxylika insekters relationer till dynamiken hos olika vedsubstrat	7
2.3	Fragmenterade landskapet	8
2.4	Syfte.....	8
2.5	Frågeställningar	8
3	Material och metod.....	9
3.1	Modellarterna	9
3.1.1	Rödhjon, <i>Phyrridium sanguineum</i>	9
3.1.2	Kvistspegelbock, <i>Poecilium alni</i>	10
3.1.3	Vedspegelbock, <i>Phymatodes testaceus</i>	11
3.2	Lokalerna	11
3.3	Feromonfällor.....	12
3.4	Lokalkategorier.....	13
3.5	GROT-materialet.....	14
3.6	Landkapsdata.....	14
3.7	Statistiska metoder.....	15
3.8	Isolering	15
4	Resultat.....	15
4.1	Förekomst och Abundans.....	16
4.1.1	<i>P.sanguineum</i>	16
4.1.2	<i>P.alni</i>	17
4.1.3	<i>P.testaceus</i>	18
4.2	Lokaltyp	19
4.2.1	<i>P. sanguineum</i>	19
4.2.2	<i>P. alni</i>	19
4.2.3	<i>P. testaceus</i>	20
4.3	Grot-analys	21
4.3.1	<i>P.sanguineum</i>	21
4.3.2	<i>P.alni</i>	22

4.3.3	<i>P.testaceus</i>	23
4.4	Markttäckeanalys- Ekens påverkan	25
4.4.1	<i>P.sanguineum</i>	25
4.4.2	<i>P.alni</i>	25
4.4.3	<i>P.testaceus</i>	26
4.5	Markttäckeanalys- övriga landskapstypers påverkan	27
4.5.1	<i>P.sanguineum</i>	27
4.5.2	<i>P.alni</i>	29
4.5.3	<i>P.testaceus</i>	31
5	Diskussion.....	33
6	Slutsatser	36
7	Tack.....	37
8	Referenser	38
9	Apendix 1.....	40

1 ABSTRACT

The oak is a very important tree in the Swedish forest that creates microhabitats for a lot of species. To preserve biodiversity we need to study Nature and the ecology of specific species to learn how we can protect them.

Forest management today is focused on efficiency and therefore as much of the forest is used to sustain our energy consuming society. Dead wood that in the older days were left behind in the forest is now used for biofuel to a greater extent. This is causing trouble for a lot of dead-wood dependent beetles in the forest. Among these beetles are the species whose larvae develop in freshly dead medium-thick to thin branches, which constitute prime targets for biofuel.

This field study has investigated where three species of GROT-beetles are located in Skåne in Sweden. *Pyrrhidium sanguineum*, *Phymatodes testaceus* and *Poecilium alni* are the target species that during the spring and summer of 2015 were collected through flight interception traps baited with a synthetic pheromone.

These three species were considered quite uncommon in Skåne, and *Pyrrhidium sanguineum* is presently on the red list (2016). But the results of this study demonstrated that we found these species on almost every location where traps were deployed.

How the landscape is affecting these species were analyzed to see how the different factors are affecting the abundance of the species. Unfortunately no significant results were shown, but tendency towards that the oak volume is important for the abundance.

This is one of the first studies done like this on these three beetles, and pheromone traps are a useful tool for the future to study specific species in the nature.

2 INLEDNING/BAKGRUND

Sverige består till ungefär hälften av skog. Det finns ca 150 000-170 000 hektar av ädellövskog i Sverige där Ek är 1/3 och Bok är 1/3 av denna areal, och den resterande 1/3 är blandskogar och övriga lövträdsskogar (Löf 2009). Skogen har påverkat Sveriges historia genom åren och fortsätter även idag att påverka ekonomin (Hansen 2014). Men för att skogen skall fortsätta att vara en betydelsefull faktor för biodiversiteten Sverige är det viktigt att vi hittar en balans mellan skogsbruket och det värdefulla ekosystemet. Det är i dag många arter i skogen som har svårt att frodas i det effektiva skogsbrukslandskapet. Att bevara biodiversiteten i skogen är en viktig faktor för att behålla en frisk och fungerande skog för framtiden.

Skogsindustrin är fokuserad på att återvinna så mycket biomassa som möjligt till biobränsle. Och många gånger tas de viktiga ekosystemtjänsterna inte på allvar. IVL Svenska Miljöinstitutet AB redovisar i en rapport 2014 hur de har identifierat, värderat, kvantifierat och prissatt ekosystemtjänster i skogen. För att kunna mäta och dokumentera hur en skog mår kan man ta hjälp av så kallade indikatorarter. De är ofta känsliga arter som är beroende av flera steg i näringskedjan och det kan vara viktigt att kartlägga dessa arter för att öka förståelsen för ekosystemet i skogen och ekosystemtjänsterna (Rosqvist 2003, Weslien 2009, Jonsell 2013, Hansen 2014).

I dagens skogsekosystem är det många skogslevande och saproxylliska (beroende av död ved) insekter som står för en stor del av biodiversiteten. Men det allt effektivare skogsbruket gör att habitaterna för de saproxylliska insekterna blir allt mindre eller ibland försvinner helt.

De vedlevande skalbaggar brukar fungera som en bra indikatorart för skogens välmående. Men vissa arter kan ha svårt att hitta lämpliga habitat. Dagens skånska landskap präglas av en kraftig fragmentering, vilket gör att populationer ofta blir isolerade i sitt ursprungliga habitat och sårbara för lokala utdöenden. Isoleringen får också konsekvenser för bland annat genpoolen i dessa populationer som kan ha varit beroende av ett konstant genflöde från andra populationer (Rosqvist 2003, Saunders 2010).

2.1 EKEN I LANDSKAPET



Figur 1; Blommande ek (*Quercus spp.*).
Foto: Louise Backström

Södra Sverige utgör ekens nordligaste punkt i dess utbredning, vilket gör att klimatet ibland missgynnar dess tillväxt. Det som kan påverka ekens tillväxt är frostnätter under tillväxtperioden under våren. Men överlag klassas eken som ett relativt tåligt träd som inte har speciellt höga krav på jordmån, och kan även ha god tillväxt på styv lerjord (Löf 2009).

Eken (*Quercus spp.*) är ett träd som följt Sverige och svenskarna genom historien. Eken har varit ett viktigt byggmaterial genom historien, till bland annat båtar och skepp. Men eken är inte bara viktigt för dess fantastiska virkesegenskaper, den har även ekologiska mycket viktiga egenskaper, speciellt när trädet blivit gammalt och utvecklat en struktur i barken och håligheter i stammen som gagnar många rödlistade arter i vår flora och fauna (Rosqvist 2003, Ranius 2009, Jonsell 1998, Brunet 2005). Detta beror mycket på att ekar lever väldigt länge, upp till 600-700 år är inte ovanligt, och ibland

längre än så. Eken är därför ett mycket viktigt träd för biodiversiteten i Sveriges skogar, då det är många arter som är anknutna till just eken och dess mikrohabitat, och bevarandet av ek i landskapet är mycket betydelsefullt för mångfalden i naturen.

Eken är idag hotad av granens (*Picea abies*) intågande, som är ett mycket uppskattat virkesträd i Sveriges skogsbruk, och konkurrerar med de unga ekplantorna om framför allt soltillgång och därmed utgör ett hot mot ekens förnyring (Lindblad 2004, Widerberg 2013).

Ekens omloppstid ligger på ca 120-180 år för att få ut ett skapligt virke. I dagens skogsindustri är eken inte ett populärt träd att odla (Löf 2009, Skogsstyrelsen 2015). Detta är ett problem när det kommer till förnyringen av ek, och det finns ofta stora gap i ålder mellan ekbestånd. Detta är ett problem för de arter som kräver en viss ålder på eken, för att den struktur på barken skall uppkomma som så många specialiserade arter behöver. Eken måste vara ca 150 år för att den skall ha utvecklat ett bra mikroklimat på barken.

2.1.1 Vedtillgång i skogen

Runt 1970-talet blev det populärt med kalhyggen i Sverige, och detta medförde att många arter som kräver högstubbar och död ved som ett lämpligt habitat hade svårt att överleva, på grund av att man inte tänkte på naturhänsyn. Idag sköter man skogen annorlunda, och tänker mer på att lämna

högstubbar och död ved så som GROT-material (GRenar Och Toppar=döda kvistar och grenar). Men jämför man med en naturlig skog utan påverkan av människan lämnas det fortfarande för lite ved för att det skall bli en varierad veddynamik i skogen.

Högstubbar som idag lämnas kvar efter ett hygge är viktiga för de vedlevande insekterna. Men det finns få studier gjorda på hur mycket död ved som bör lämnas kvar efter skötsel av skog. De tendenser som studierna visar på är att ju mer död ved desto bättre för de vedlevande skalbaggar (Ehnström 2007).

I Sverige sköts skogen efter "den svenska modellen" vilket innebär att det är relativt liten del av ett område som avsätts som skyddad miljö, men att man sköter skogen med en relativt hög grad av generell naturhänsyn (Dahlberg 2004, Weslien 2009).

Så här skriver Skogsstyrelsen (2015-08-03) om avverkning av skog: " Gallring måste främja skogens utveckling. Virkesförrådet efter gallring måste vara så stort att markens virkesproducerande förmåga utnyttjas" (Skogsstyrelsen 2015).

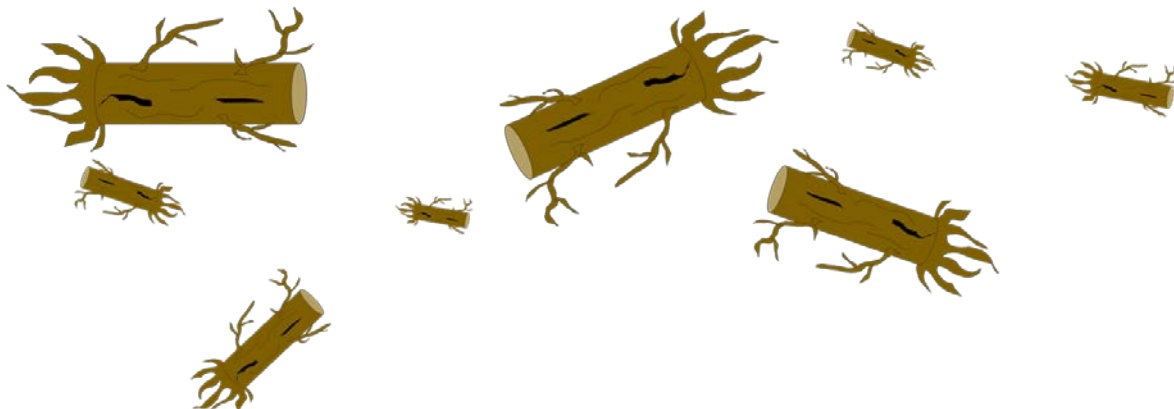
Utdrag från Skogsstyrelsens skogsvårdsplan i kortform:

Exempel på naturvårdande skötsel:

- Friställning av grova eller gamla lövträdssolitärer, till exempel sälg, ek och vildapel.
- Återskapande av luckor eller ljusbrunnar genom trädutglesning i täta skogsområden med kvarlevande ljusälskande arter.
- Återskapande av död ved och döende träd, till exempel genom ringbarkning, bläckning eller katning. Gäller för områden där det föreligger en brist eller ett generationsglapp av död ved och där sådana kvalitéer är historiskt relevanta.

Enligt vissa bestämmelser som finns för skogsskötsel måste man alltid främja lövträden som finns på marken. Ädellövskog måste alltid ersättas av samma art efter avverkning (Löf 2015).

Efter en avverkning tas virket om hand om och även grenar och kvistar (så kallat GROT-Material) används idag ofta som biobränsle. Lövskogens GROT-material är särskilt uppskattat för dess rika energiinnehåll. Men detta utgör en problematik för de vedlevande skalbaggar som är beroende av kontinuerlig tillgång till GROT-material. En modernt skött skog idag saknar oftast variationen i



*Figur 2; Figur av död ved, representerar veddynamiken i en skog med olika storlek och ålder.
Bild gjord i Power Point 2013 av Louise Backström*

vedstorlek och därmed minskar även biodiversiteten i skogen (Södra 2014, Hansen, Malmaeus et al. 2014).

2.2 SAPROXYLISKA INSEKTERS RELATIONER TILL DYNAMIKEN HOS OLIKA VEDSUBSTRAT

En viktig grupp av saproxylika insekter är Familjen *Cerambycidae*, där trivialnamnet är Långhorningar. Långhorningarna har specialiserat sig på att utnyttja vedartade växter. Vissa arter angriper levande träd, men de flesta inom familjen *Cerambycidae* utnyttjar fallen död ved, allt från stora döda träd till små kvistar som fallit till marken. En annan faktor som spelar roll för deras val av habitat är vilken nedbrytningsgrad den döda veden är i; flertalet vill ha ny/färsk död ved, medan andra blir först attraherade av äldre död ved.

De är väl anpassade till sin ekologiska nisch. Vissa är specialister och andra är mer av generalister när det gäller val av värdväxt (Ehnström, 2007).

De studier som finns om saproxylika skalbaggar är oftast baserade på de stora veteranträden, i och med detta är det arter som är långsamma i förflyttning mellan lokaler då de stora träden står och dör på samma ställe i väldigt många år.

Enligt Bergman m.fl. (2011), behövs det ca 250 håliga ekar på en yta av 1600ha för att det skall finnas en rik saproxylika fauna. För att denna rika saproxylika fauna skall bestå är det då viktigt att man vet hur och vad man skall bevara av träden.

Det finns en specifik grupp långhorningar som har anpassat sig till lövträd och inom denna grupp finns det olika nischer av specialiseringar på färskt klenvirke bestående av nyligen nedfallna grenar se figur 3.

Dessa skalbaggar kallas för GROT- skalbaggar, för att de just utnyttjar GROT- material som habitat. GROT- materialet är viktigt för dessa skalbaggars fortplantning, då äggen läggs i de döda kvistarna och larverna använder kvistar och grenar som föda.

Rödjhjon (*Pyrrhidium sanguineum*), Kvistspegelbock (*Poecilium alni*) och Vedspegelbock (*Phymatodes testaceus*) är exempel på långhorningar som lever av döda kvistar och grenar, och just dessa har valts ut för att representera de GROT-levande arterna som är anknutna till ek. *P. sanguineum*, *P. alni* och *P. testaceus* lever av tunna kvistar och grenar av värdträdet ek, som ofta fallit av trädet eller sitter kvar på trädet och dött av antingen en biotisk eller abiotisk skada. *P. testaceus* är Dessa arter är svåra att

studera för att deras habitat är under ständig förändring och kunskapen om deras utbredning är okänd.

De arter som lever på de tunnare kvistarna och grenarna har ett allt mer omväxlande habitat, i och med att kvistar och grenar inte är bestående i lika många år som en högstubbe, eller ett fallet träd. Skalbaggarna är beroende av att kvistar och grenar faller till marken kontinuerligt, annars måste de söka upp ett nytt område där ny



Figur 3; GROT-hög med olika storlek på grenar och kvistar, ett typiskt habitat för GROT-skalbaggar.
Foto: Mikael Molander

ved har fallit till marken. Detta omväxlande habitattyp gör att det kan vara svårt att studera just dessa arter, eftersom kvalitet på habitatet är så pass varierande från år till år.

Dessa vedlevande skalbaggar är ofta mycket beroende av solen för att de skall kunna frodas i sina habitat. De gynnas av naturliga skogar med en gap dynamik i skogen. De betesmarker som var vanliga i kulturlandskapet förr efterliknade dessa skogar till stor del, men ett minskande av dessa beteshagar har gjort att det är ett problem för de vedlevande skalbaggar att få tillgång till bra solexponerade habitat (Lindhe 2005, Franc 2008).

2.3 FRAGMENTERADE LANDSKAPET

I södra Sverige har landskapet inom modern tid blivit kraftigt fragmenterat, vilket utgör en problematik för många djur och insekter.

Det som har minskat i det fragmenterade landskapet är arealen för gammal naturskog, inslag av äldre lövträd och mängden död ved. Vilket i sin tur kan påverka de vedlevande skalbaggar mycket negativt.

Detta har lett till att många områden kan klassas som isolerade och saknar därför utbyte med liknande miljöer. I och med detta kan man se dessa utifrån MacArthur och Wilsons ö-teori (1967), där de menar att stora öar nära fastlandet huserar många arter och små öar långt ifrån fastlandet huserar få arter. Detta går även att applicera på fastlandet genom att se ett isolerat skogsparti som en ö till exempel. Fragmenteringen hotar även genutbytet mellan populationer och det brukar leda till att populationen försvagas och blir mer mottaglig mot sjukdomar och andra hot.

Men det är inte bara skogslandskapet som påverkas av det allt större moderna jordbruket, de naturliga betesmarkerna får allt mindre plats. Detta påverkar då i sin tur de stora ekarna som gynnas av betesmarker, där de får minimalt med konkurrens av andra träddarter.

Man kan studera hur det fragmenterade landskapet påverkar flora och fauna genom att kartlägga indikatorarter, och observera hur de hanterar de alltmer minskande habitaterna (Jan Weslien 2009, PER ANGELSTAM 2010).

2.4 SYFTE

Den okunskap som råder kring dessa skalbaggar utbredning och hur de hanterar dagens fragmentering av landskap är vad denna studie kommer att undersöka. Och syftet med denna studie är att få en överblick om var tre långhorningar *P. sanguineum*, *P. testaceus* och *P. alni* finns i Skånes landskap. Och genom detta kunna förstå vilka parametrar som är viktiga för deras habitat, framförallt genom att undersöka deras förekomst i relation till specifika typer av lokaler, samt till mängden GROT och mängden ek i landskapet.

Lokalvalet kommer att ha stor betydelse för denna studie för att kunna jämföra olika typer av landskap och isolationsgrad. Detta med hjälp av fångsten från insektsfällor som kommer att användas i fält.

2.5 FRÅGESTÄLLNINGAR

Dessa frågeställningar kommer arbetet att fokusera på:

- Var i Skåne finns de tre studiearterna att hitta?
- Vilken påverkan kan olika lokaltyper ha på populationerna av de tre olika arterna?
- Vilken påverkan har isoleringsgraden för sannolikheten att de tre arterna skall hitta lämpliga habitat?
- Hur mycket ek behövs i landskapet för att det skall finnas tillräckligt med habitat för de tre studiearterna?
- Hur påverkar mängden av lövskog och andra typer av marktäcke förekomsten av de tre studiearterna?

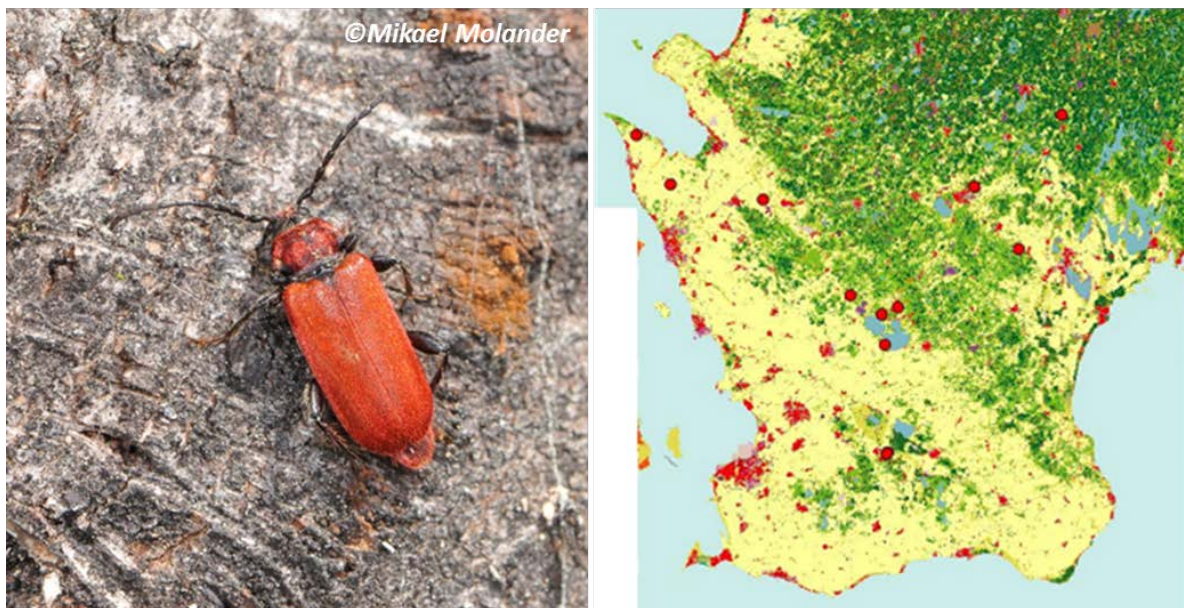
- Hur påverkar mängden GROT på marken de tre studiearterna?

3 MATERIAL OCH METOD

3.1 MODELLARTERNA

De tre studiearterna har valts ut för att de är relativt lika varandra. De är alla GROT-arter som har en ettårig livscykel. De har alla eken som enda eller mycket viktig värdväxt. Och de lever av de mindre grenarna och kvistarna. De kräver även att deras habitat skall vara under god solexponering. Deras habitat är under ständig förnyelse (Ehnström 2007).

3.1.1 Rödhjon, *Phyrridium sanguineum*

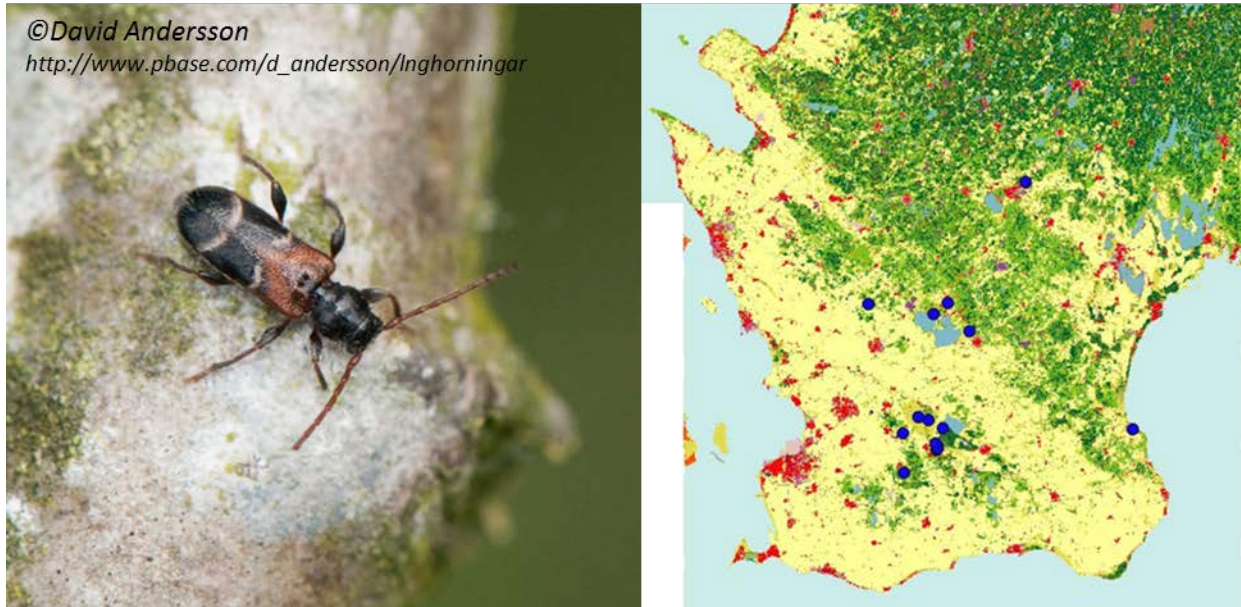


*Figur 4; Bild till vänster av P. sanguineum, fotograf Mikael Molander
Till höger karta över Skåne utmärkt med känd förekomst av P.sanguineum under perioden 1995-2015.
Röd markering visar på känd plats. källa: Artportalen
Karta är gjord av Louise Backström i Qgis.*

I Sverige är arten bofast och reproducerande och utbredningen är från Skåne upp till Östergötland och finns även i östra delarna av Mälardalen. Se figur 4 höger del för kända platser för *P. sanguineum*.

P. sanguineum är för närvarande när denna studie görs en Nära Hotad (NT) art i Sverige. Arten har fått denna klassifikation för att utbredningsområdet är kraftigt fragmenterat, och populationerna verkar minska i dagsläget (Ehnström 2007).

3.1.2 Kvistspegelbock, *Poecilium alni*



Figur 5: Bild till vänster av *P. alni*, fotograf David Andersson

Till höger karta över Skåne utmärkt med kända förekomst av *P. alni* under perioden 1995-2015. Blå markering visar på kända plats. källa: Artportalen

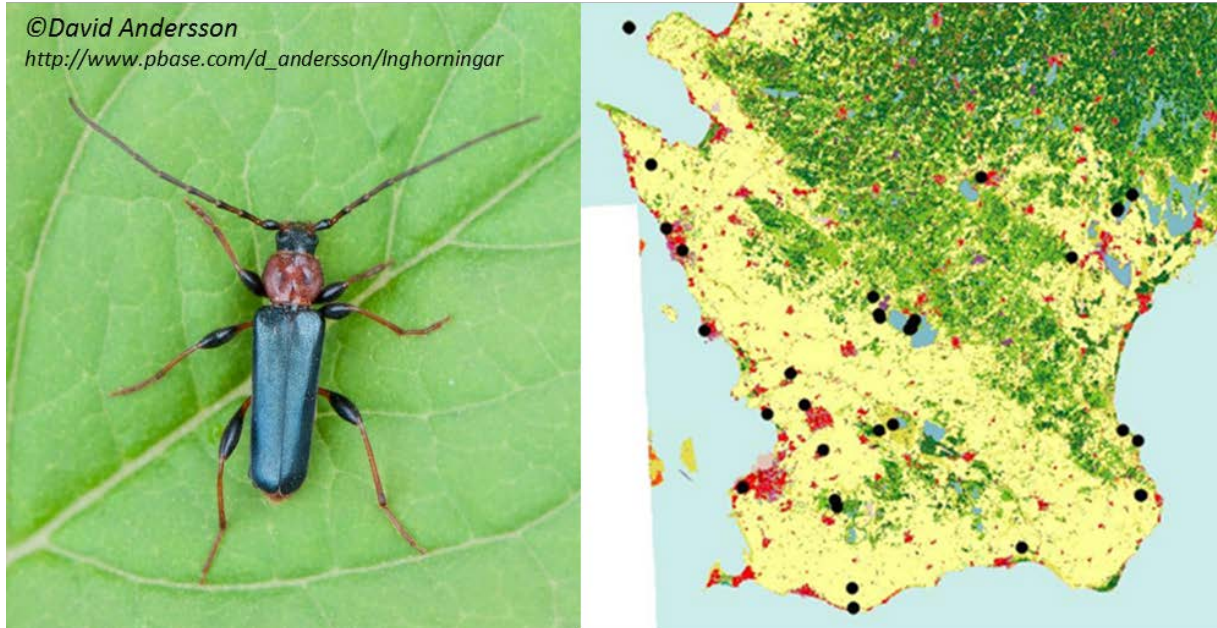
Karta är gjord av Louise Backström i Qgis.

P. alni är den minsta av de tre arter som ingår i denna studie. Arten är bofast och reproducerande i Sverige. Utbredningen är från Skåne till Småland, men har även hittats några enstaka gånger i Södermanland, Uppland och Västmanland. Se figur 5 för kända platser för *P. alni*.

P. alni är den art som går på de minsta GROT-materialen, runt 1cm i diameter är ett optimalt habitat för dem.

P. alni har varit en nära hotad art fram till 2010, men är numera inte längre klassad som rödlistad (Ehnström 2007).

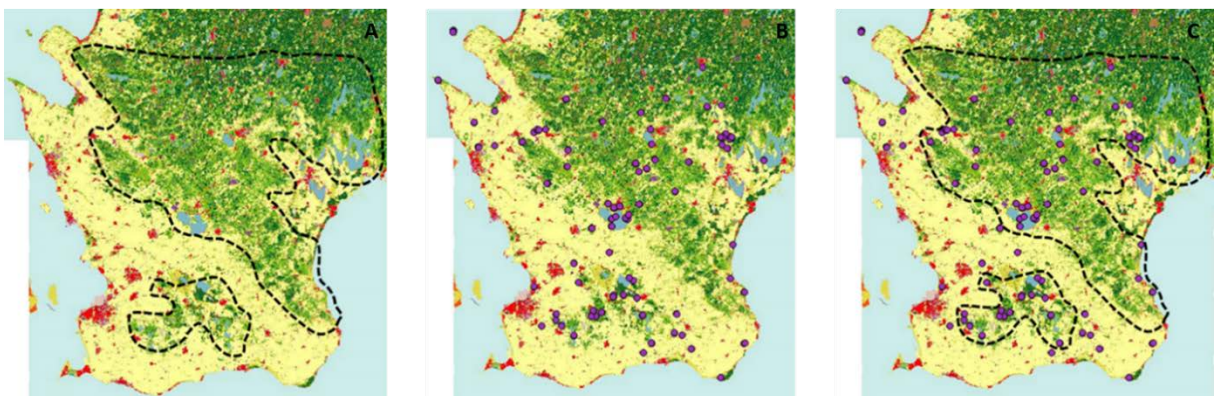
3.1.3 Vedspegelbock, *Phymatodes testaceus*



*Figur 6; Bild till vänster av P. testaceus, fotograf David Andersson
Till höger karta över Skåne utmärkt med känd förekomst av P.testaceus under perioden 1995-2015. Svart
markering visar på känd plats. källa: Artportalen
Karta är gjord av Louise Backström i Qgis.*

P. testaceus är den längsta av de tre arterna. Arten är mer generalistisk än de båda andra, och går på andra lövträd i högre utsträckning. Enligt fynd på artportalen kan man finna arten från Skåne upp till Södermanland och Uppland. Med något enstaka fynd i Gävletrakten också. Arten är enligt Artdatabanken 2015.07.31 en bofast och reproducerande art, och den klassas som livskraftig. Se figur 6 för kända platser av *P. testaceus* (Ehnström 2007).

3.2 LOKALERNA



*Figur 7: Karta över Skåne.
A; illustrerar de värdefulla skogsområdena.
B; illustrerar var fällorna placerades
C; illustrerar hur fällorna är placerade i förhållande till de värdefulla skogsområdena, de fällor som är utanför den streckade linjen klassas som isolerade eller ej lämpliga habitat för studiearterna.
Kartor är gjorda av Louise Backström i Qgis.*

Valet av lokaler gjordes för att få med många olika typer av biotoper med varierande mängd ek i olika åldersklasser efter vilka områden som ansågs som värdefull skog i Skåne, och även vilka områden som klassades som isolerade områden. De biologiskt mest värdefulla skogspartierna med hög kontinuitet (Brunet 2005) kan ses i figur 7 där de är inringade med streckad linje. Övriga lokaler som är utanför dessa partier är klassade som isolerade områden (se nedan).

Totalt blev det 78 lokaler med 3 fällor på varje lokal. Lokalerna placerades en bit ifrån varandra och terrängen fick bestämma hur långt avstånd det blev mellan fällorna

3.3 FEROMONFÄLLOR

Att studera insekter med hjälp av feromon används mer och mer i dagens forskning. Det är en tidssparande metod, och man kan få fram feromon som är specificerade till en eller flera arter. Och detta gör att övrig fauna inte blir påverkade av detta specifika feromon till studiearterna (Wyatt 2003, Andersson 2014).

De metoder man har tillgått tidigare är systematiskt sökande med hjälp av aktiva metoder så som fönsterfällor, bankning, eller genom tillfälliga observationer av arterna som gjorts av allmänheten. Dessa metoder kräver mycket tid och en hel del tur.

Mycket av dagens data bygger på allmänhetens uppmärksamhet och aktiva letande ute i naturen och inrapporteringar till Artportalen (Lindhe et. al 2005, Artportalen 2014).

I denna studie användes ett syntetiskt attraktivt feromon för att kartlägga var långhorningarna finns. Detta är en av de första studier som man kunnat göra på dessa tre arter av långhorningar. Feromonet som används är ett 2 komponents feromon (baseras på två aktiva substanser) som fungerar som ett aggregationsferomon, det vill säga att det attraherar både hanar och honor. Feromonet har identifierats från *P. sanguineum* och attraherar även *P. testaceus* och *P. alni* (M.C.Larsson et.al. opublicerad data).

Insektsfällorna bygger på flight interception fällor som är betade med feromondispensrar bestående av en GRIPPIE-ziploppåse med feromonblandningen (50 mg/ påse av huvudsubstansen) upplöst i 0,5 mL isopropanol, fällan som användes i fält kan ses i Figur 8.

Alla ytor i fällan där insekterna kunde få fäste behandlades med teflon (Fluon i vattenlösning från Sigma-Aldrich), för att det skulle bli mindre fästyta för skalbaggar (Graham 2010).

Fällorna hängdes 1-3m upp på tillgängliga grenar och anpassat till andra förhållanden på lokalerna, så som betesdjur eller undervegetation.

Vid upphängning av de tre fällorna på en lokal följdes vissa parametrar;

- 1) Fällan skall hänga så soligt som möjligt.
- 2) Fällan skall vara i mesta möjliga mån lättillgänglig för senare tömningar under säsongen.
- 3) Man måste ta hänsyn till förhållanden i lokalen, till exempel om det är hagmark, eller andra typer av hinder som gör att man inte bör hänga en fälla på en lågt hängande gren.



Figur 8; Insektsfälla betat med syntetiskt feromon. Bild: Louise Backström

Fällorna tömdes var annan/var tredje vecka, varvid fällorna också betades med nytt feromon. GPS användes för att markera de olika fällornas koordinater.

Eftersom fällorna hängde uppe under olika lång tid mellan tömningarna har ett normaliserat abundansvärde räknats ut för att kunna jämföra de olika lokalerna med varandra, eftersom att fällorna inte tömdes med samma mellanrum under säsongen.

En tömningsperiod med högst fångstaktivitet för varje lokal har valts ut mellan två tömningsdatum, utifrån störst antal individer som samlats in mellan dessa tömningar. Ett abundansvärde räknades ut genom antal exemplar/antal dagar mellan tömningen. Medelvärdet för de tre fällorna under denna period utgör det relativa abundansvärdet för lokalen.

3.4 LOKALKATEGORIER

Utöver de värdefulla skogspartierna i Skåne så delades även lokalerna in i 8 st. olika kategorier, efter vad som dominerade just den lokalens landskapstyp.

Tabell 1; Lokaltypernas benämningar och beskrivning av de olika lokaltyperna.

Barrskog, få unga ekar 1 lokal	Dominans av Barrträd, men ett fåtal unga ekar observerades. Ej mycket ljusexponering.
Blandskog 21 lokaler	Lövskog är dominerande men det kan finnas inslag av barrträd. Ej mycket ljusexponering.
Ekkrottskog 3 lokaler	Dominerande ek skog, där förhållandena anses som karja. Ofta relativt god ljusexponering.
Ekplantering 4 lokaler	Planterad ekskog, ofta välskötta. Ej mycket ljusexponering.
Gammal ekskog 6 lokaler	Dominans av äldre ekar, Ofta med öppna luckor i mellan trädkronorna, relativt god ljusexponering.
Sluten ekskog 9 lokaler	Dominans av medelålders ekar, ej god ljusexponering.
Öppen ekhage 27 lokaler	Ofta stora ekar, i små grupper eller som singelträd. Ofta god ljusexponering.
Öppen Ekskog 7 lokaler	Dominans av ek, men finns inslag av andra lövträd. Ofta med mellanrum mellan träden. God ljusexponering

Lokaler från de 8 kategorierna har jämförts med avseende på genomsnittligt abundansvärde för fångst (se ovan).

3.5 GROT-MATERIALET

GROT-materialet delades in i 3 kategorier efter mängd kvistar och grenar som observerats på marken.

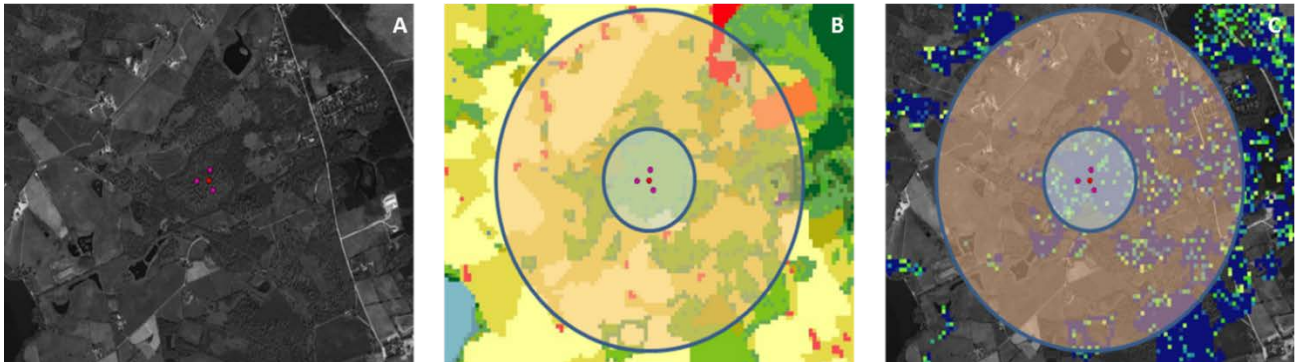
Low – Lite kvistar och grenar på marken

Medium – medelmåttigt med grenar på marken

High - Hög andel grenar på marken

Lokaler från de tre kategorierna har jämförts med avseende på genomsnittligt abundansvärde för fångst (se ovan).

3.6 LANDKAPSDATA



Figur 9; Illustration hur fällorna placerades ut i fält med centroid utmärkt i mitten av de tre fällorna.

A; Google map hybrid format

B; Marktäckedata, med två buffertzoner (300m² innerring och 1000m² yttering) utgående från centroiden i mitten. C; kNN data över mängden ek i landskapet, med två buffertzoner (300m² innerring och 1000m² yttering) utgående från centroiden i mitten.

Kartor gjorda av Mattias Larsson i Qgis respektive ArcGis.

För att kunna titta på om mängden ek har någon betydelse för skalbaggar i landskapet har SLU Skogskarta används. SLU Skogskarta som tidigare hette kNN ("k Nearest Neighbour") data. kNN innehåller ålder, höjd, trädslag och virkesförråd för Sveriges marker, och baseras på satellitbilder och fältdata från Riksskogstaxeringen. Man kan använda denna information att jobba med i bland annat GIS program, som gör att man kan analysera en lokal på lokal och regional nivå. Upplösningen ligger på 25x 25m och grundformatet är rasterdata(Olsson 2004). För varje lokal har en centerpunkt mätts ut i mitten av de tre fällorna på respektive lokal. Där centroiden har fått representera lokalen som lokaltyp, se figur 9.

För att kunna titta på om mängden ek har någon betydelse för skalbaggar i landskapet har kNN data för ekvolym använts. Centroiderna tilldelades två buffertzoner en på 300m radie och en på 1000m i radie. Inom varje buffertzona kvantifierades volymen ek, se figur 9.

Buffertzoner gjordes med hjälp av geobehandlingsverktyget i Qgis, och därefter valdes vilket buffertavstånd man önskar ha. I detta fall en radie om 300 m respektive 1000 m runt en centroid.

För att avgöra om övriga parametrar i området har någon betydelse för skalbaggar analyserades även andra lokaltyper i landskapet genom Svensk Marktäckedata/Corinne. Dessa delades in i 6

kategorier, där dominans av trädslag gett namn åt landskapstypen. Arealen av respektive landskapstyp kvantifierades inom samma buffertzoner som användes för kNN-data.

- 1) Barrskog
- 2) Lövskog
- 3) Ungskog
- 4) Betesmark
- 5) Åkermark
- 6) Blandskog

Funktioner som använts i Qgis är rasterlager för att visa Skånekarta och kommungränser, ekvolym rasterlager som hämtats från SLU skogskartan/kNN och Svensk Marktäckedata. Vektorfiler som baseras på Lokallistan som gjorts i Microsoft Excel 2010, och blivit transformerade till shape-filer för att kunna plotta punkterna på rasterlager, se figur 9.

3.7 STATISTISKA METODER

Microsoft Excel 2010 har använts till att sammanställa data i, både för Lokallista och för att analysera fångsterna i fällorna.

Jämförelser som baseras på skalbaggsfångster och normaliserade abundansvärden har analyserats med ANOVA följt av Tukey's post hoc test och genomförts i Minitab 17.

Statistiska metoder som använts för stapeldiagram är i Microsoft Excel 2010, för att jämföra de tre arterna av långhorningarna med varandra. Regressionskurvor gjorda i Minitab 17 för korrelation mellan en faktor och antalet/medelvärde/frånvaro och närvaro.

3.8 ISOLERING

För att få en uppfattning om effekterna av isolering för arternas möjlighet att kolonisera olika lokaler, så identifierades ett antal lokaler som låg utanför Skånes centrala skogsområden med hög kontinuitet och klassades som troligen isolerade (se sektion 3.2 ovan). Om en art har problem att förflytta sig i det avskogade åkerlandskapet så förmodades detta återspeglas genom att en relativt låg andel av dessa lokaler hyser populationer av skalbaggar, jämfört med sådana lokaler som ligger inom centrala skogsområden.

4 RESULTAT

Efter insamlat material kunde det konstateras att framförallt *P. sanguineum* är vanligare i Skåne än vad som var förväntat. De andra två arterna, *P. alni* och *P. testaceus* är också relativt vanliga i Skåne, (vidare förklaring kommer i sektion 4.1).

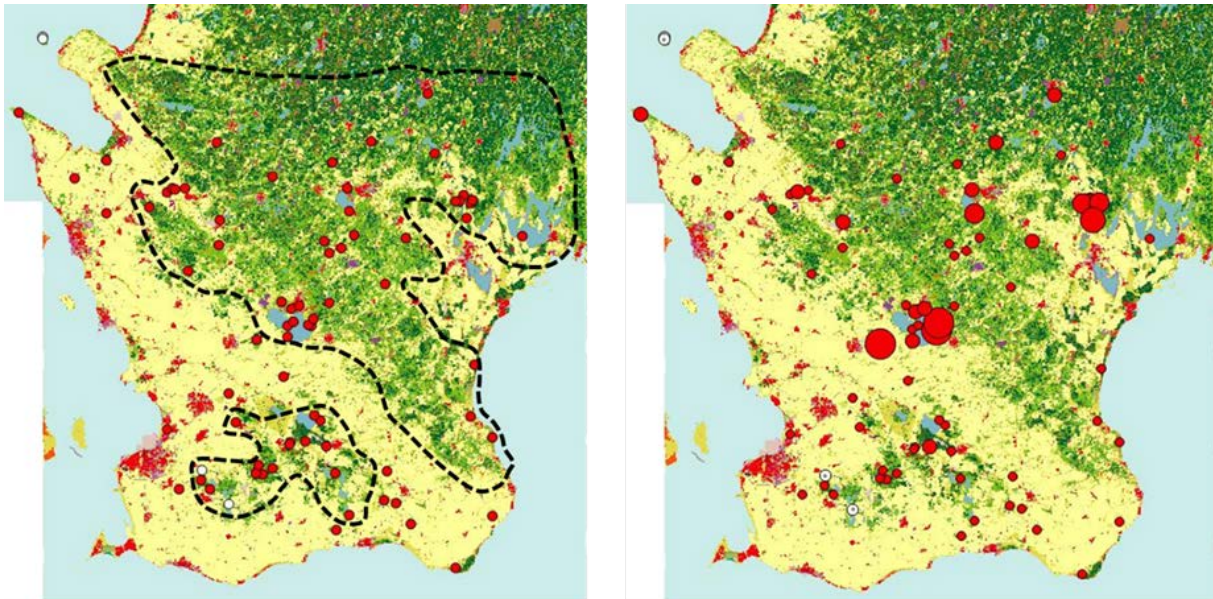
P. sanguineum, som på förhand klassades som den ovanligaste arten av dessa genom sin rödlistning (NT), är enligt resultaten den vanligaste av dessa arter.

P. alni hittar vi till stor del inom de områden som klassas som värdefulla områden, men de är ovanligare i de områden som är klassade som isolerade.

P. testaceus, som på förhand förmodades vara den vanligaste arten, finns i större delen av Skåne, men dess förekomst är mer svårbedömd. Arten förekommer omväxlande inom både förmodade centralområden och på förmodat isolerade lokaler.

4.1 FÖREKOMST OCH ABUNDANS

4.1.1 *P.sanguineum*



Figur 10: Till vänster karta över närvaro/frånvaro av *P.sanguineum*, röd markering innebär närvaro, och vit markering innebär frånvaro.

Till höger visar kartan fångstmängd där ju större röd markering som visas, ju större mängd exemplar fångades in på denna lokal, vit markering innebär frånvaro. Denna mängd baseras på ett abundansvärde som ligger mellan 0 – 2,85.

Kartor gjorda av Louise Backström i Qgis.

Av de 78 lokaler som sattes upp i Skåne kunde man hitta *P. sanguineum* på nästan alla lokaler.

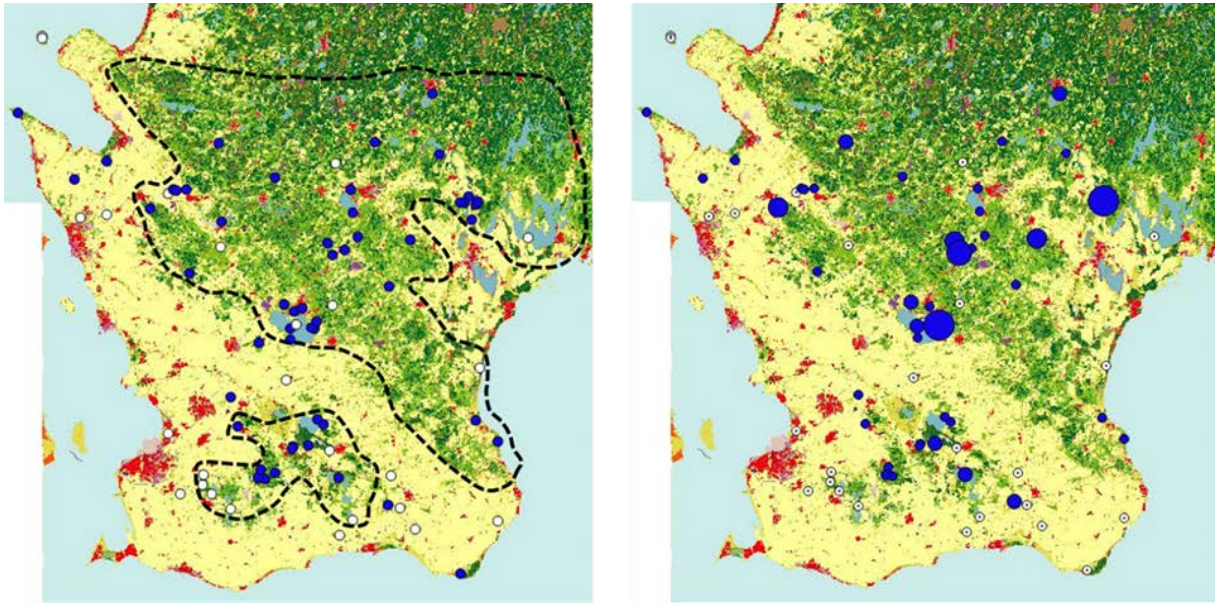
På 3/78 lokaler saknades fångst av *P. sanguineum*, se figur 10.

Mängden av *P. sanguineum* varierar runt om i Skåne (se appendix 1 för antal exemplar som fångats under säsongen på de olika lokalerna). Det verkar som att de lokaler som har lämpliga habitatmiljöer också kan upprätthålla stora populationer av *P.sanguineum*. Exempel är runt Höör och Hörby och även Hanaskog, där vi hittat större mängder av *P. sanguineum* se figur 10.

Hallands Väderö klassas som en isolerad lokal, men med ett lämpligt habitatområde för *P. sanguineum*, men här hittar vi ingen population av *P.sanguineum*.

De två andra lokalerna som vi inte hittar *P. sanguineum* på är Torup och Norra Lindved. Dessa två lokaler har goda habitatförutsättningar, men fångade inga *P. sanguineum* se figur 10.

4.1.2 *P.alni*

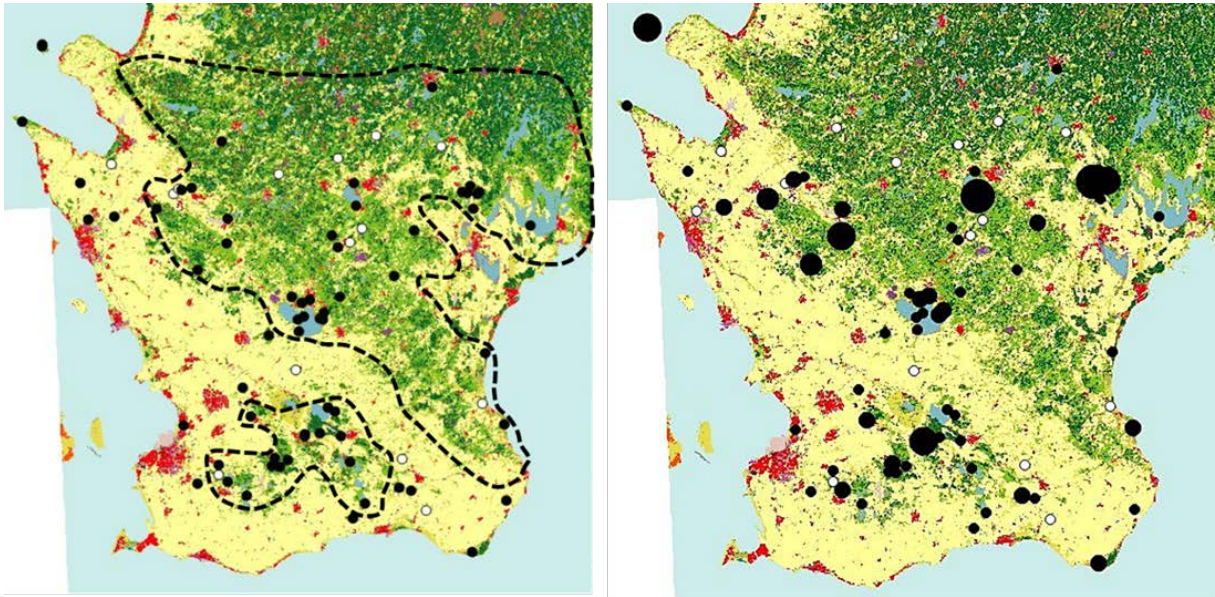


Figur 11; Till vänster karta över närvaro/frånvaro av P.alni, blå markering innebär närvaro, och vit markering innebär frånvaro. Till höger visar kartan fångstmängd där ju större blå markering som visas, ju större mängd exemplar fångades in på denna lokalen, vit markering innebär frånvaro. Denna mängd baseras på ett abundansvärde som ligger mellan 0 – 0,51. Kartor gjorda av Louise Backström i Qgis.

P. alni har en stor utbredning i Skåne, men är inte lika vanlig som *P. sanguineum* och *P. testaceus* (se appendix 1 för antal exemplar som fångats under säsongen på de olika lokalerna).

P. alni hittar vi till stor del inom de områden vi klassar som värdefulla centralområden med hög kontinuitet, men verkar ha lite svårare att klara av de lokaler klassas som isolerade se figur 11. *P. alni* är väl etablerad runt Ringsjön, Sösdala, och runt Odesberga, och alla dessa lokaler är klassade som värdefulla områden se figur 11. Det är där som de största populationerna går att hitta.

4.1.3 *P.testaceus*



Figur 12: Till vänster karta över närvaro/frånvaro av *P.testaceus*, svart markering innebär närvaro, och vit markering innebär frånvaro.

Till höger visar kartan fångstmängd där ju större svart markering som visas, ju större mängd exemplar fångades in på denna lokalen, vit markering innebär frånvaro. Denna mängd baseras på ett abundansvärde som ligger mellan 0 – 0,51.

Kartor gjorda av Louise Backström i Qgis.

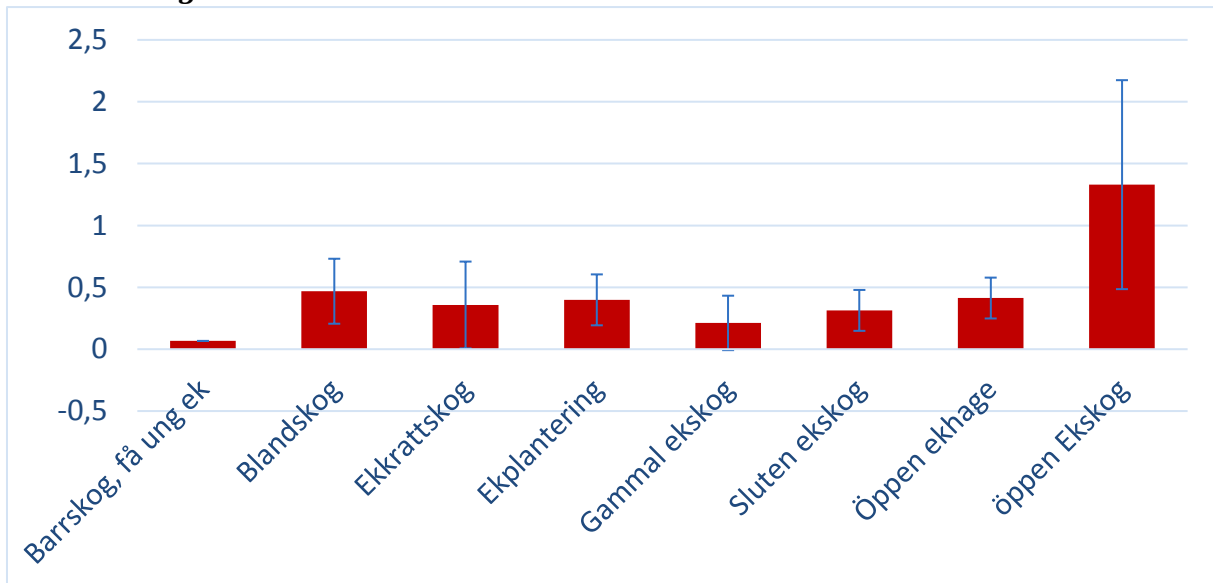
P. testaceus hittar vi på de flesta lokaler i Skåne (se appendix 1 för antal exemplar som fångats under säsongen på de olika lokalerna), och utifrån kartorna ser man att de klarar de isolerade områdena relativt bra, om än inte lika väl som *P. sanguineum*. Men det finns också åtskilliga lokaler inom de värdefulla områdena som saknar fångst av *P. testaceus*, se figur 12.

De lokaler som vi hittade de stora populationerna på är Hanaskog, Hovdala, Söderåsen/kopparhatten, Veberöd.

Intressant att notera är att det finns en relativt stor population på Hallandsväderö som är en av de mest isolerade lokalerna vi har undersökt, och där de båda andra arterna saknas, se figur 12.

4.2 LOKALTYP

4.2.1 *P. sanguineum*



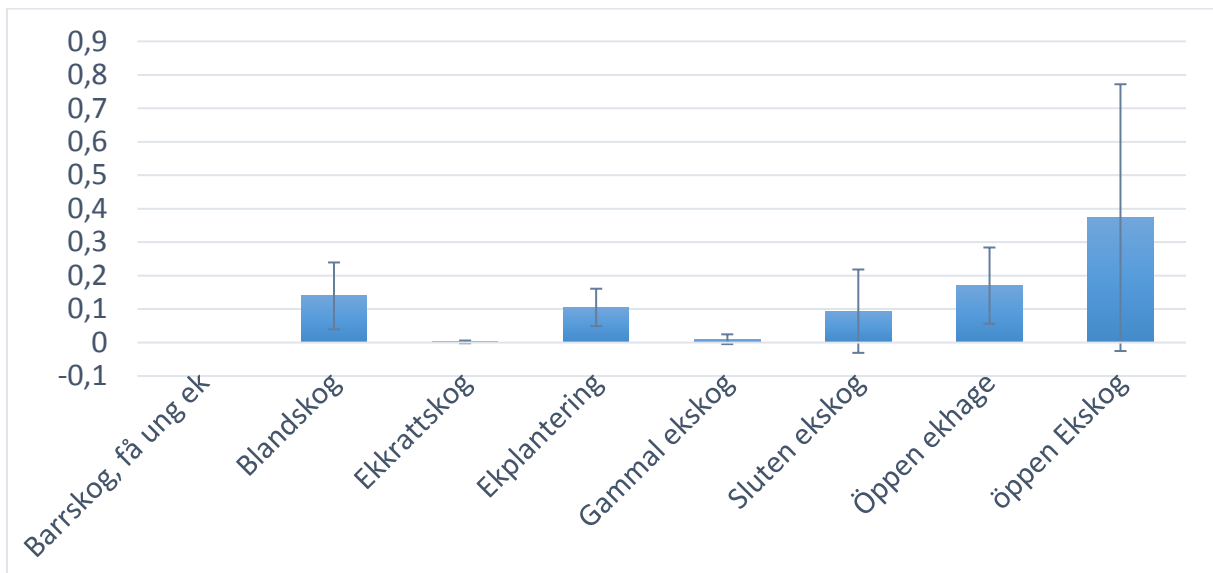
Figur 13; Stapeldiagram som visar relativa abundansen av *P.sanguineum* fångade i de olika lokaliteterna. Inga signifikanta skillnader hittades enligt Tukey's test.

Det är ingen signifikant skillnad mellan lokaliteterna med avseende på hur stora populationer de hyser, men i öppen ekskog hittades flest exemplar av *P.sanguineum*, kan ses i figur 13.

De övriga lokaliteterna verkar *P. sanguineum* kunna överleva och hitta lämpliga habitat att föröka sig i.

Undantag är Barrskog med få unga ekar, där det bara hittades ett fåtal exemplar av *P. sanguineum*, men denna lokalitet fanns det även bara ett enda exempel på se tabell 1.

4.2.2 *P. alni*

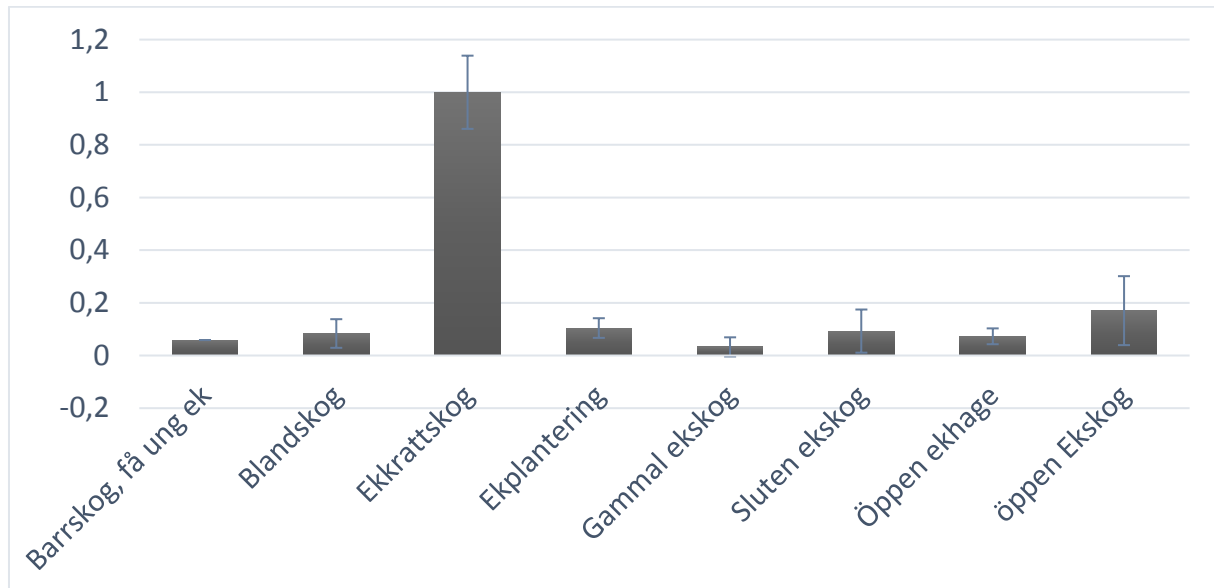


Figur 14; Stapeldiagram som visar relativa abundansen av *P.alni* fångade i de olika lokaliteterna. Inga signifikanta skillnader hittades.

Det finns ingen signifikant skillnad mellan lokaliteterna för *P.alni*, men öppen ekskog var den lokalitet som flest exemplar hittades i.

Men det fanns väldigt få eller inga exemplar alls av *P. alni* i Barrskog, ekkrattskog och gammal ekskog, se figur 14.

4.2.3 *P. testaceus*



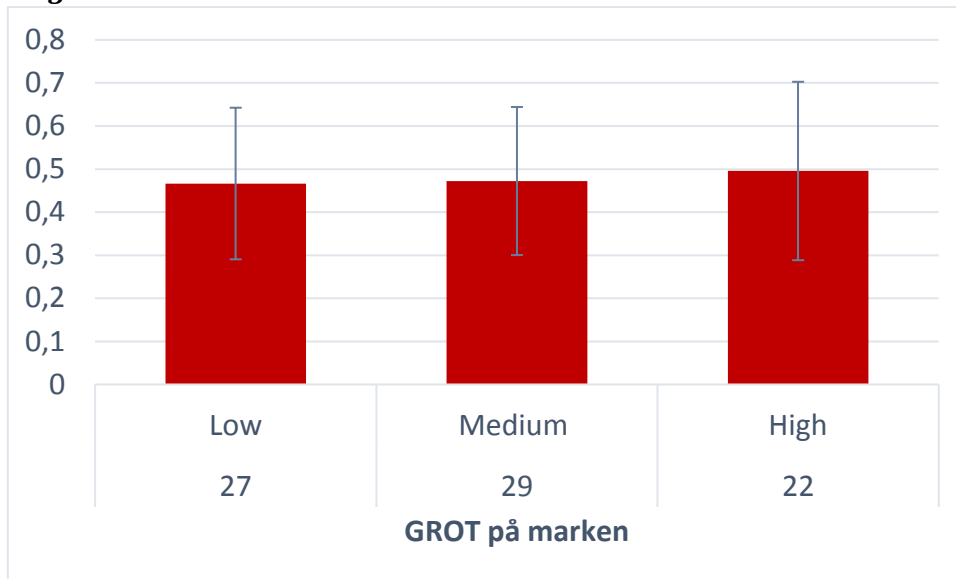
Figur 15; Stapeldiagram som visar relativa abundansen av P.testaceus fångade i de olika lokaliteterna. Ekkrattskog är den enda kategori som visar signifikant skillnad från övriga kategorier.

P. testaceus hittades det signifikant flest exemplar av i lokaliteten ekkrattskog. Värt att notera här är att det endast finns tre lokaler med ekkrattskog, se figur 15.

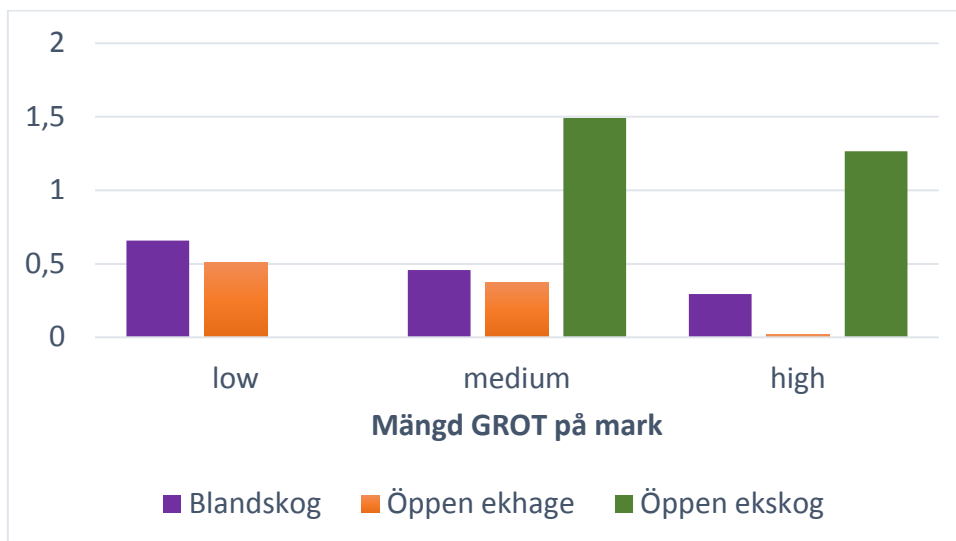
I de övriga lokaliteterna hittades exemplar av *P. testaceus*, men oftast ett fåtal i förhållande till antalet lokaler av lokaliteten, se figur 15.

4.3 GROT-ANALYS

4.3.1 *P.sanguineum*



Figur 16; Stapeldiagram som visar relativa abundansen av *P.sanguineum* fångade i lokalerna baserade på mängden GROT-material på marken. Siffrorna under varje kategori representerar antalet lokaler inom den klassen GROT-mängd. Inga signifikanta skillnader hittades.



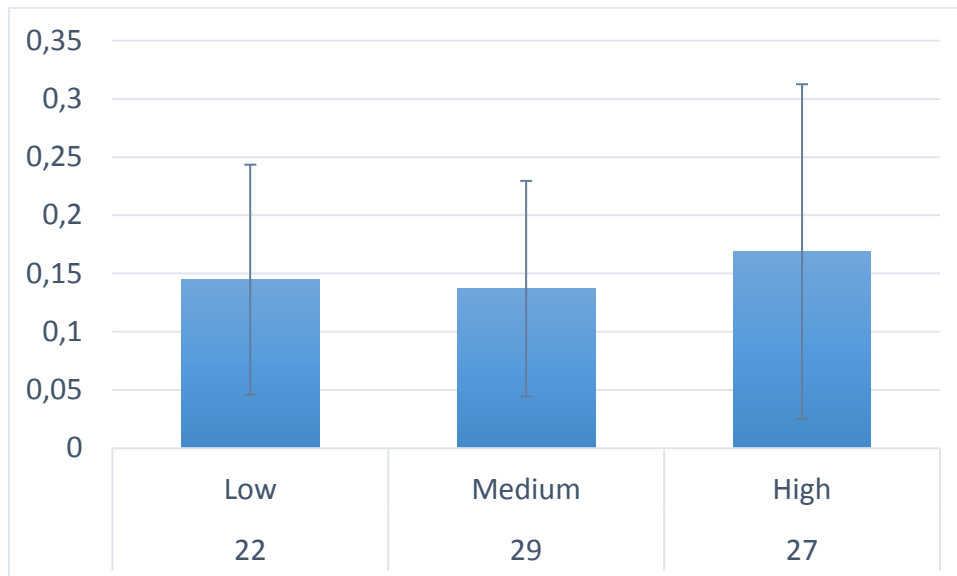
Figur 17; Stapeldiagram som visar jämförelse av de tre lokaltyper som gav högst utslag av fångst av *P.sanguineum* i förhållande till hur mycket GROT-material som finns att tillgå på marken. Inga signifikanta skillnader hittades.

GrotPåMarken Lokaltyp	GrotPåMarken	GROT antal lokaler
Blandskog	low	6
Blandskog	medium	9
Blandskog	high	6
Öppen ekhage	low	17
Öppen ekhage	medium	8
Öppen ekhage	high	2
öppen Ekskog	low	0
öppen Ekskog	medium	2
öppen Ekskog	high	5

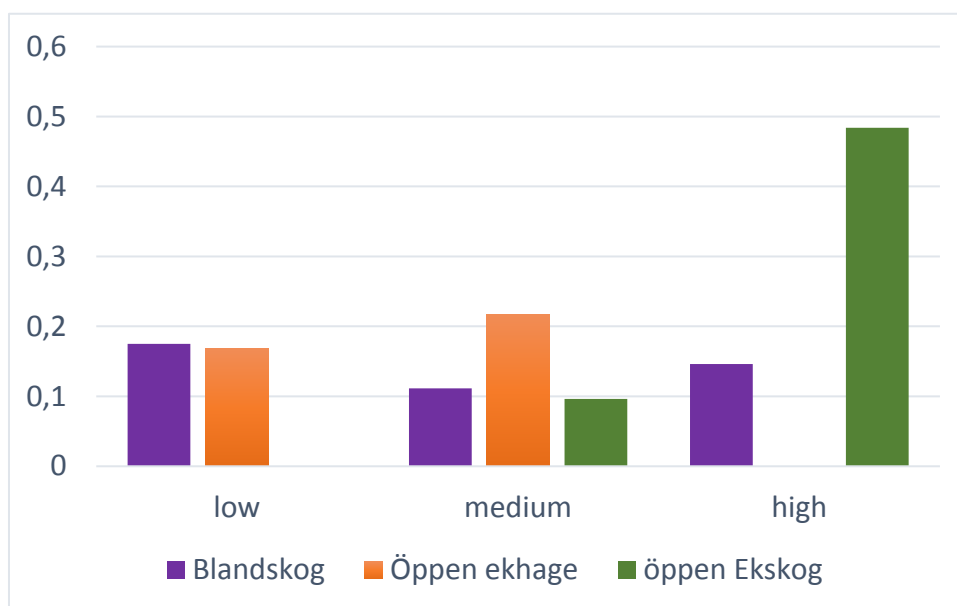
Tabell 2; Visar hur många lokaler som ingick i varje lokaltyp uppdelat på hur mycket GROT-material som fanns på lokalen.

Enligt Tukey's finns det inga signifikanta skillnader mellan de olika GROT klasserna, se figur 16. Jämför man mängden GROT mellan tre lokaltyper som gav högst fångst av *P. sanguineum* visar diagrammet att lokaltyp verkar viktigare som parameter än det faktiskt synliga GROT-materialet på marken, se figur 17. Värt att notera är att det inte fanns några lokaler med öppen ekskog som hade low GROT-material på marken, se tabell 2. Öppen ekhage med hög mängd GROT hittades få exemplar av *P.sanguineum*. Värt att notera är att även denna kombination representerades av få lokaler, se figur 17.

4.3.2 *P.alni*



*Figur 18; Stapeldiagram som visar relativa abundansen av *P.alni* fångade i lokalerna baserade på mängden GROT-material på marken. Siffrorna under varje kategori representerar antalet lokaler inom den klassen GROT-mängd. Inga signifikanta skillnader hittades.*



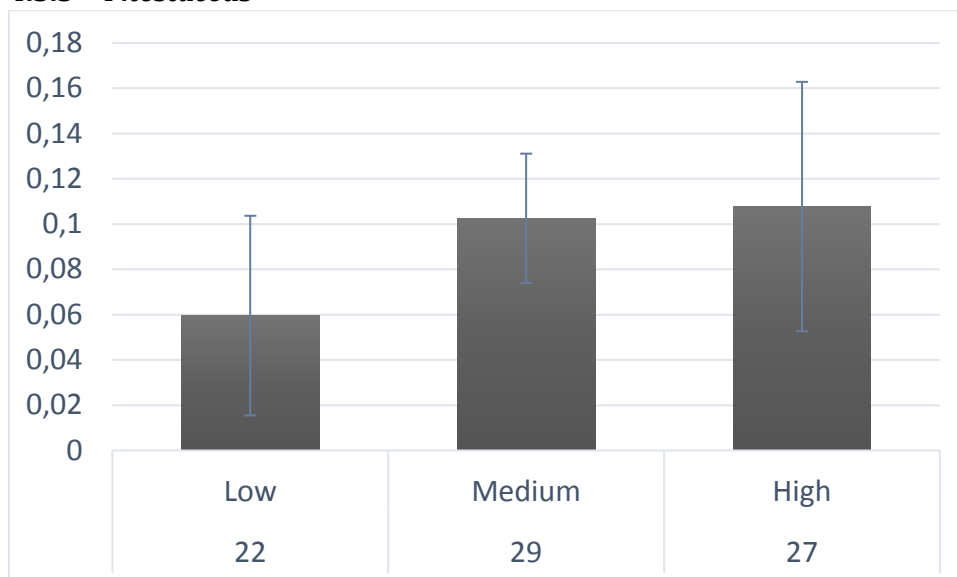
Figur 19; Stapeldiagram som visar jämförelse av de tre lokaltyper som gav högst utslag av fångst av P.alni i förhållande till hur mycket GROT-material som finns att tillgå på marken.

Inga signifikanta skillnader hittades.

Enligt Tukey's test hittar vi inga signifikanta skillnader mellan de tre GROT-kategorierna, se figur 18.

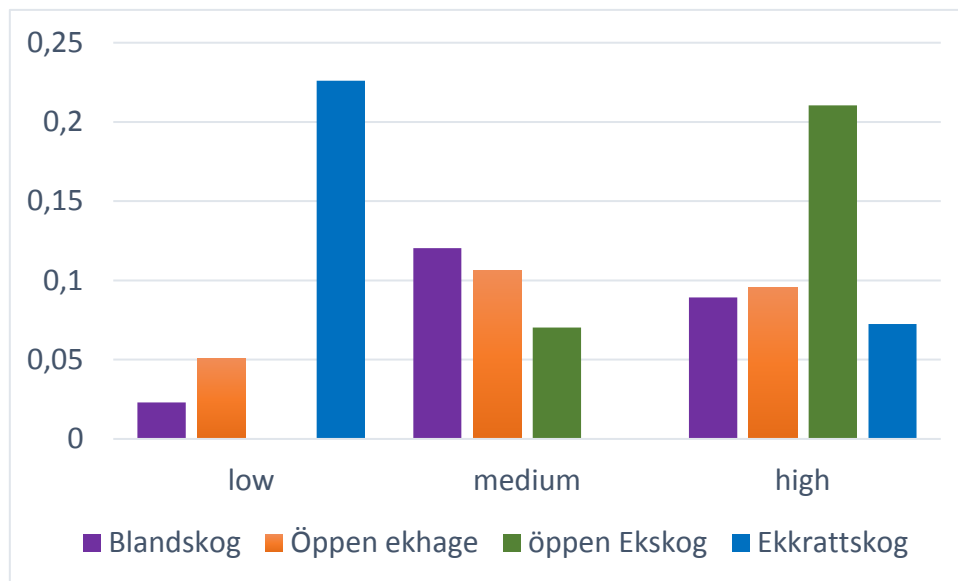
Öppen ekhage hittar vi inga exemplar av *P. alni* i med hög mängd GROT-material i. Värt att notera är att det inte fanns många lokaler med hög mängd GROT i öppen ekhage se tabell 2 och figur 19.

4.3.3 *P.testaceus*



Figur 20; Stapeldiagram som visar relativa abundansen av P.testaceus fångade i lokalerna baserade på mängden GROT-material på marken. Siffrorna under varje kategori representerar antalet lokaler inom den klassen GROT-mängd.

Inga signifikanta skillnader hittades.



*Figur 21; Stapeldiagram som visar jämförelse av de tre lokaliteter som gav högst utslag av fångst av *P. testaceus* i förhållande till hur mycket GROT-material som finns att tillgå på marken. Inga signifikanta skillnader hittades.*

GrotPåMarken Lokaltyp	GrotPåMarken	GROT antal lokaler
Blandskog	low	6
Blandskog	medium	9
Blandskog	high	6
Öppen ekhage	low	17
Öppen ekhage	medium	8
Öppen ekhage	high	2
öppen Ekskog	low	0
öppen Ekskog	medium	2
öppen Ekskog	high	5
Ekkrattskog	low	2
Ekkrattskog	medium	0
Ekkrattskog	high	1

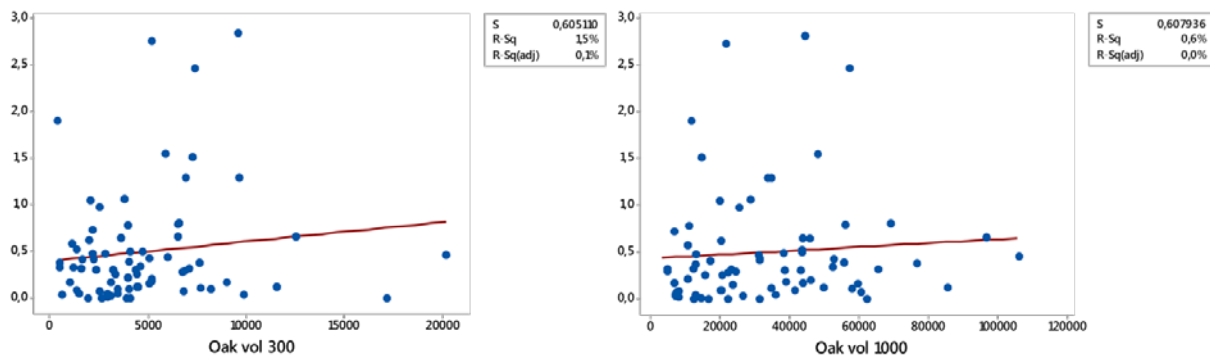
Tabell 3; Visar hur många lokaler som ingick i varje lokalitet uppdelat på hur mycket GROT-material som fanns på lokalen. Här är lokalen Ekkrattskog tillagd som skiljer från tabell 1.

Enligt Tukey's test visar dessa inga signifikanta skillnader mellan de olika GROT klasserna. *P. testaceus* visar en tendens till att mycket GROT-material på marken är att föredra och att lite GROT-material inte är att föredra, se figur 20.

I jämförelsen mellan några utvalda lokaler lades även ekkrattskog till för *P. testaceus*, detta på grund av den höga fångsten av exemplar i fällorna från dessa lokaler se tabell 3. Men värt att notera är att det inte fanns någon lokal som var medium i GROT på marken av ekkrattskogslokalerna se figur 21.

4.4 MARKTÄCKEANALYS- EKENS PÅVERKAN

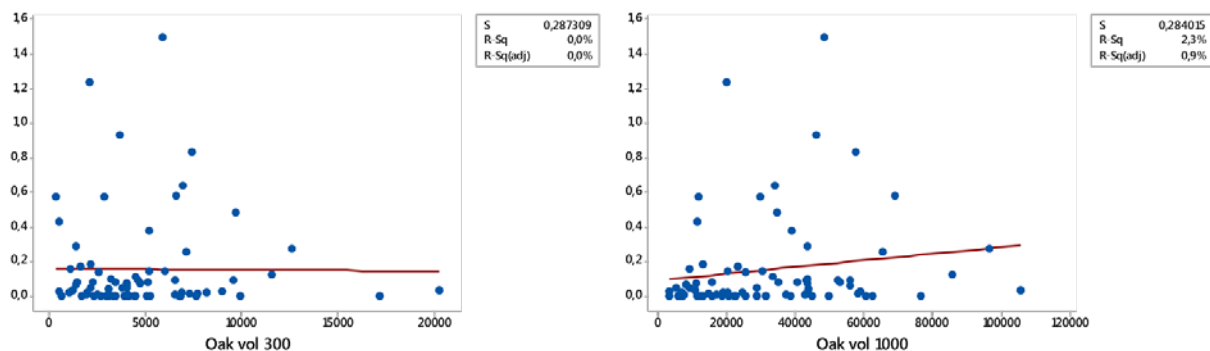
4.4.1 *P.sanguineum*



Figur 22; Regressionsanalyser av Ekvoly m i förhållande till den relativa abundansen av P.sanguineum. Till vänster inom buffertz on 300 m och till höger inom buffertz on 1000m. Inga signifikanta skillnader hittades.

Resultaten visar inga signifikanta skillnader, vilket visar i denna studie att eken inte är en styrande faktor för *P.sanguineum*. Men resultaten visar vissa tendenser till att ju fler ekar det finns i området desto större mängd *P. sanguineum* kan man hitta, se figur 22.

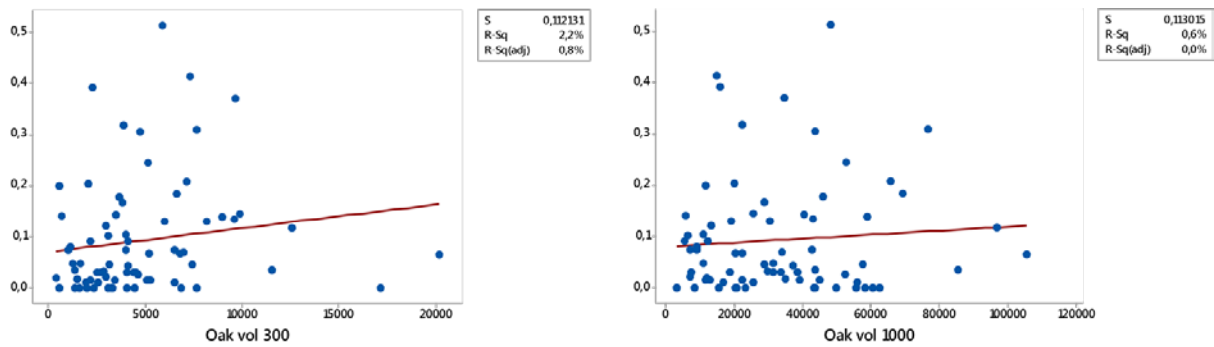
4.4.2 *P.alni*



Figur 23; Regressionsanalyser av Ekvoly m i förhållande till den relativa abundansen av P.alni. Till vänster inom buffertz on 300 m och till höger inom buffertz on 1000m. Inga signifikanta skillnader hittades.

I resultaten för *P. alni* finns det inga signifikanta skillnader. I buffertz onen 300m² finns det inget samband mellan mängden ek i området och hur många *P. alni* som finns i området, se figur 23. I buffertz onen 1000m² verkar det vara viktigare med mängden ek, och man ser en tendens åt att ju högre ekvoly m desto fler *P. alni* kan man finna i området, se figur 23.

4.4.3 *P.testaceus*

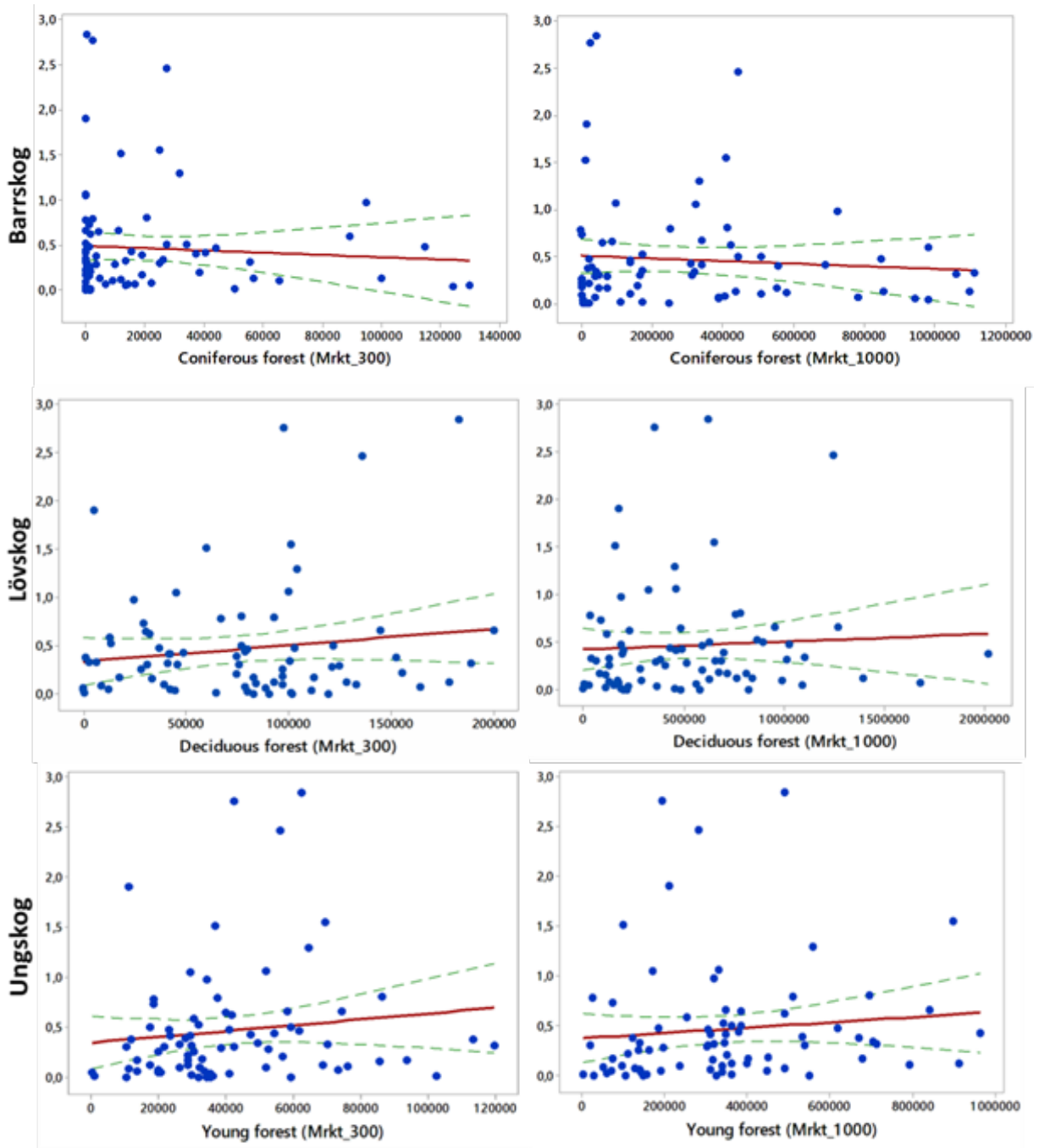


Figur 24; Regressionsanalyser av Ekvoly m i förhållande till den relativa abundansen av P.testaceus. Till vänster inom buffertzona 300m och till höger inom buffertzona 1000m. Inga signifikanta skillnader hittades.

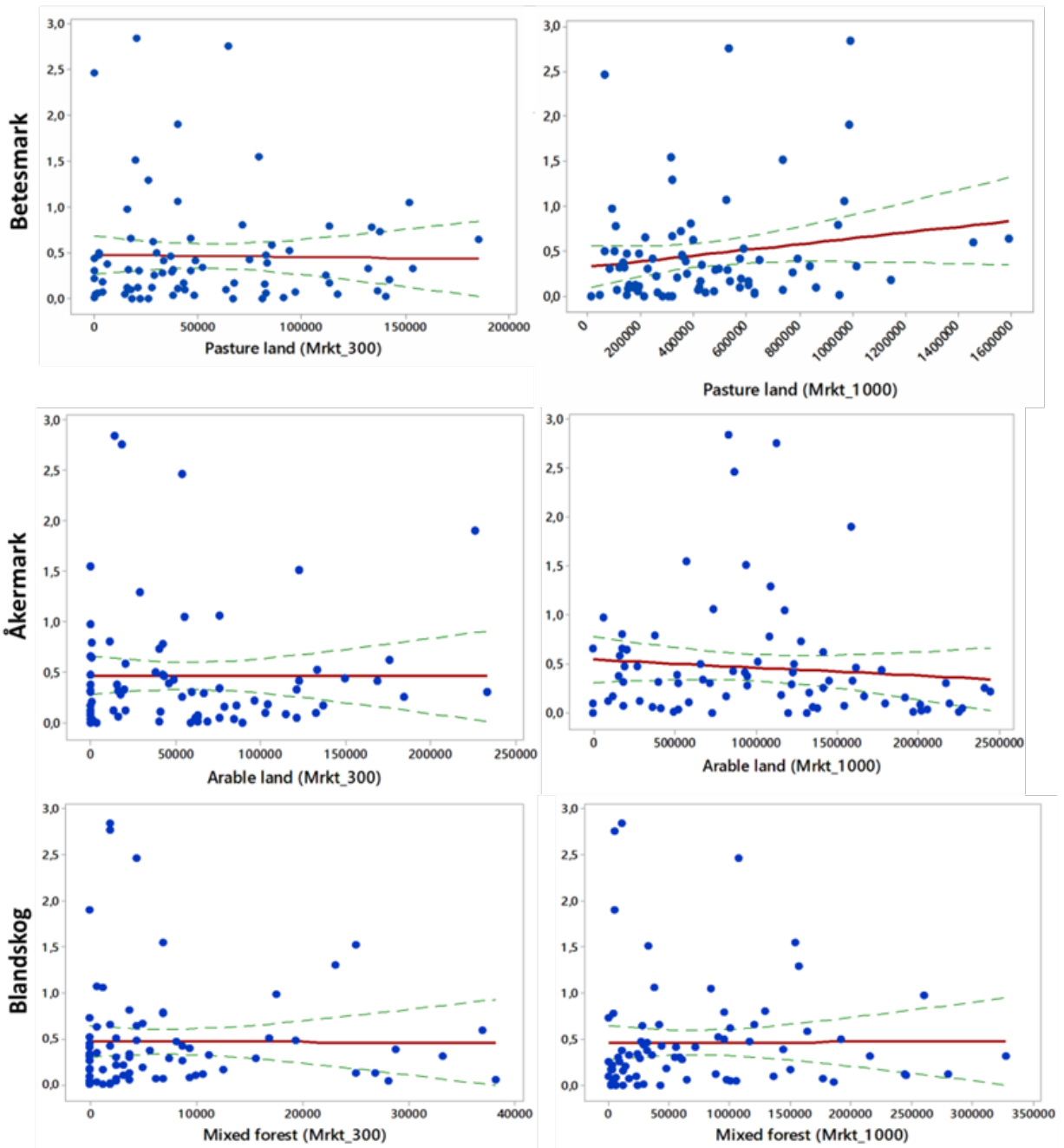
Resultaten för *P. testaceus* visar inga signifikanta skillnader. Här ser vi tendenser som pekar på att mängden ek i ett område har en viss betydelse för antalet *P. testaceus* man kan hitta i området se figur 24.

4.5 MARKTÄCKEANALYS- ÖVRIGA LANDSKAPSTYPERS PÅVERKAN

4.5.1 *P.sanguineum*



Figur 25; Regressionsanalyser av övriga landskapstyper som beskriver korrelationen mellan landskapstyp och mängd *P.sanguineum*. Inga signifikanta skillnader hittades.



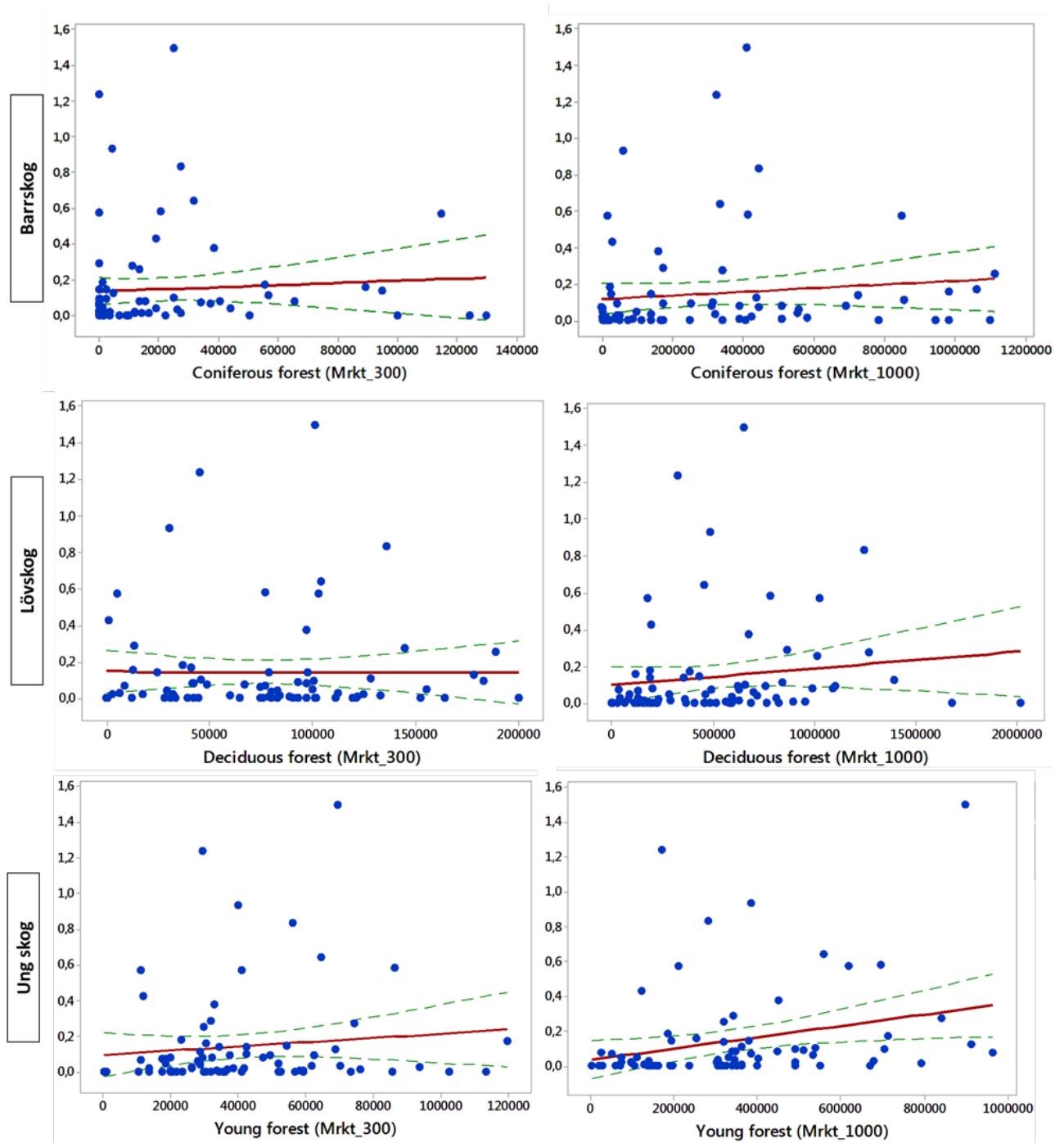
*Figur 26: Regressionsanalyser av övriga landskapstyper som beskriver korrelationen mellan landskapstyp och mängd *P. sanguineum*. Inga signifikanta skillnader hittades.*

Regressionsanalyserna för landskapstyperna visar inga signifikanta skillnader.

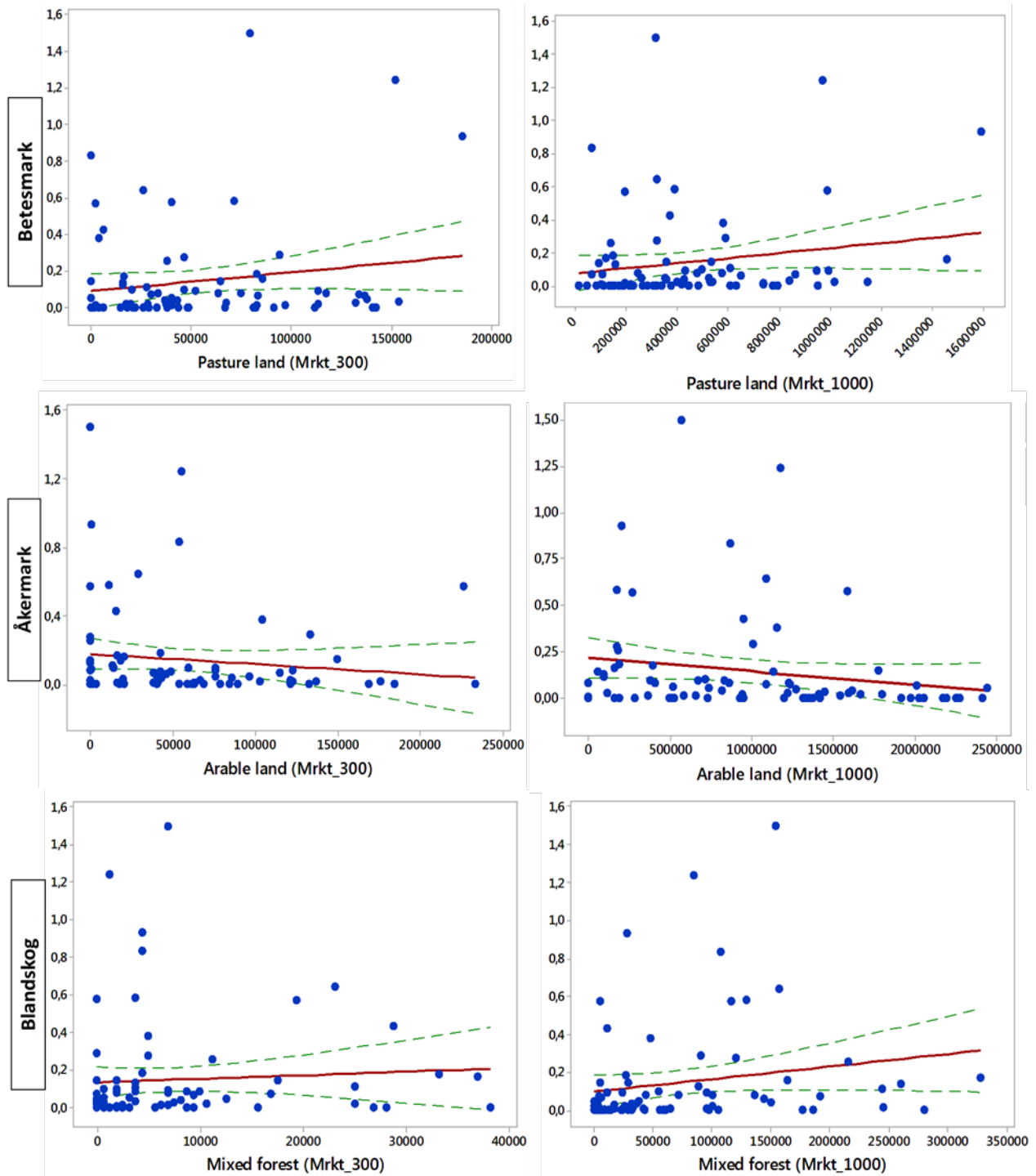
De landskapstyper som visar en positiv trend är Lövskog, Betesmark och Ungskog, se figur 25 och 26. Dessa landskapstyper tenderar även att vara ljusa platser med god solexponering. Vilket är en känd påverkande faktor för valet av habitat för *P. sanguineum*.

De landskapstyper som inte visar någon tydlig tendens är Barrskog, Åkermark och Blandskog. Barrskog och Blandskog är ofta mer slutna skogar, där ljusinsläppet är mindre än hos Lövskog, Betesmark och Ungskog se figur 25 och 26.

4.5.2 *P.alni*



*Figur 27: Regressionsanalyser av övriga landskapstyper som beskriver korrelationen mellan landskapstyp och mängd *P.alni*. Inga signifikanta skillnader hittades.*



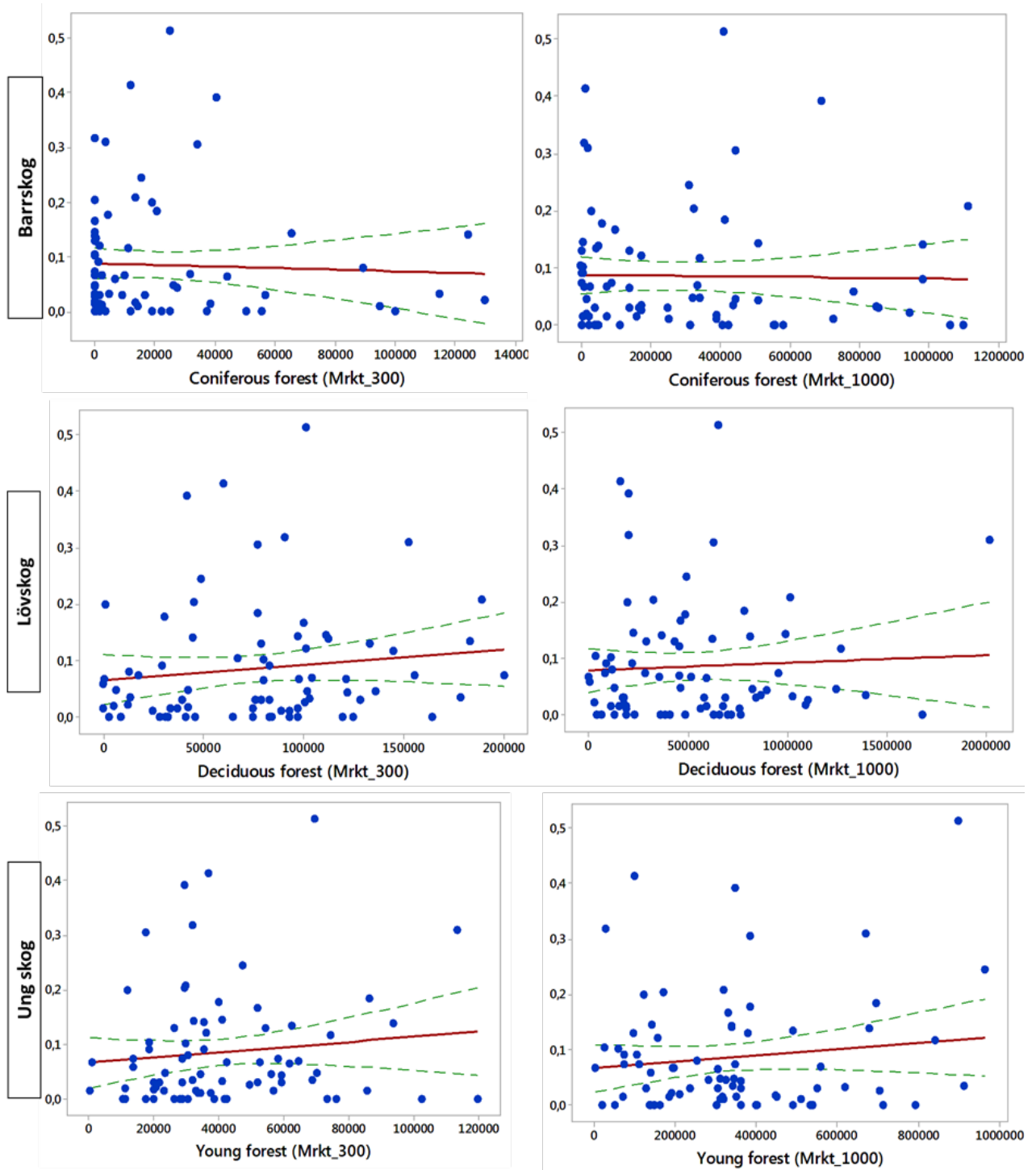
Figur 28; Regressionsanalyser av övriga landskapstyper som beskriver korrelationen mellan landskapstyp och mängd *P. alni*.

Inga signifikanta skillnader hittades.

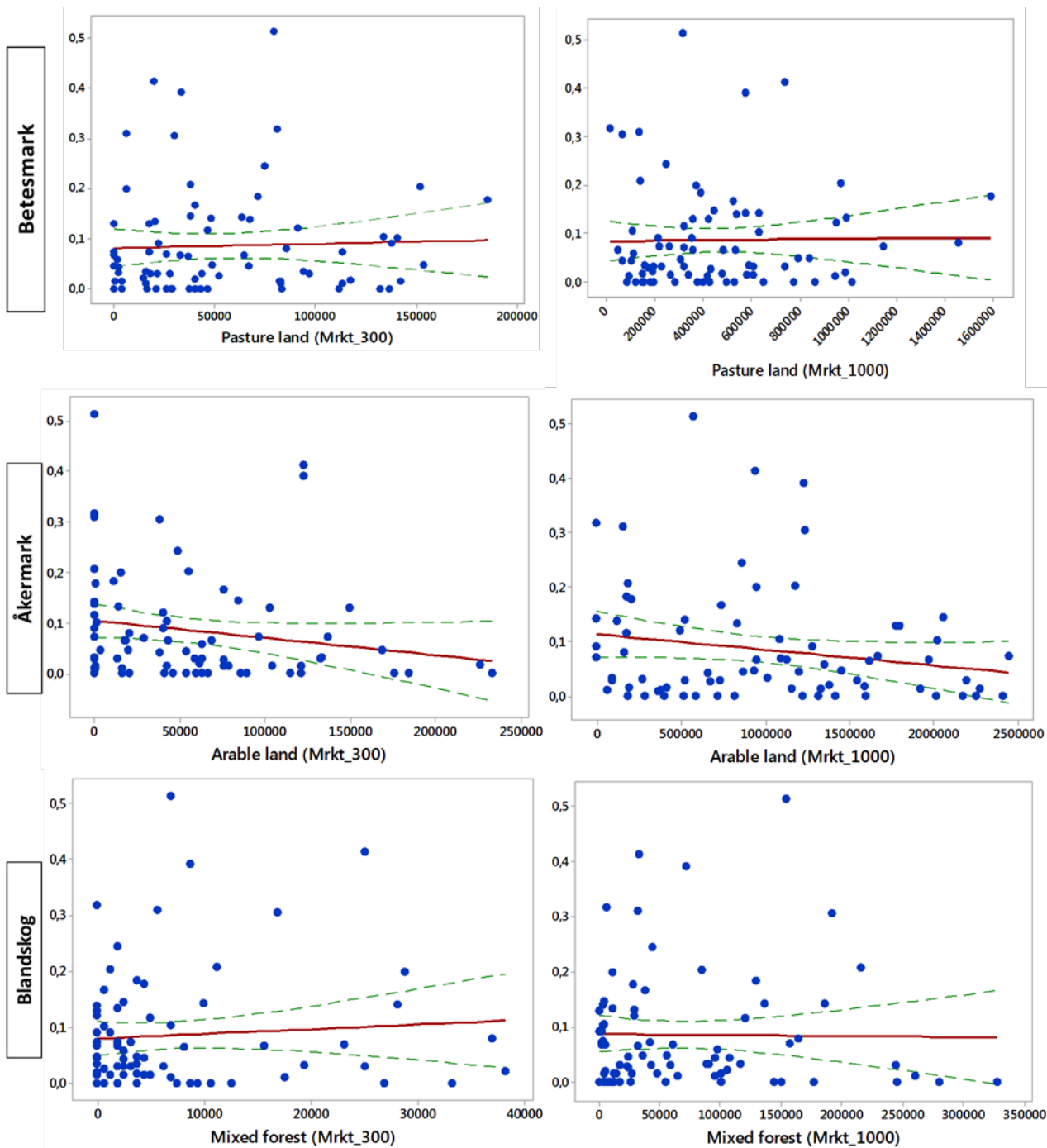
Regressionsanalyserna för *P. alni* visar inga signifikanta skillnader i korrelationsgrad mellan landskapstyp och förekomst av *P. alni*, se figur 27 och 28.

Men i de flesta landskapstyper kan man se en mer positiv trend för buffertzonen 1000m. Den enda landskapstypen som skiljer sig från detta är Åkermark, se figur 28, där trenden verkar vara så att ju mindre åkermark det finns inom buffertzonen desto mer *P. alni* kan man hitta.

4.5.3 *P.testaceus*



Figur 29; Regressionsanalyser av övriga landskapstyper som beskriver korrelationen mellan landskapstyp och mängd P.testaceus. Inga signifikanta skillnader hittades.



*Figur 30; Regressionsanalyser av övriga landskapstyper som beskriver korrelationen mellan landskapstyp och mängd *P. testaceus*.*

Inga signifikanta skillnader hittades.

Lövskog och Ung skog är de regressionsanalyser som visar en tendens till att desto mer av denna landskapstyp det finns i buffertzonen desto fler exemplar av *P. testaceus* kan man hitta i området, se figur 29.

Barrskog, betesmark och blandskog har ingen eller liten korrelation mellan landskapstyp och antal skalbaggar man kan hitta på lokalerna, se figur 29 och 30.

Åkermark visar att desto mindre åkermark det finns inom buffertzonen desto fler exemplar kan man hitta av *P. testaceus*, se figur 30.

5 DISKUSSION

Dessa tre studiearter som valdes ut för att representera de saproxyiska skalbaggar i svensk skog har samlats in och dokumenterats under vår/sommar2015. Kunskapen om vart de finns och vilken typ av landskap de föredrar är väsentligt bättre än innan denna studie gjordes.

Enligt tidigare insamlat material runt om i Skåne är tendensen att dessa arter håller på att minska i populationerna (Ehnström 1999). Men våra resultat tyder på att särskilt arterna *P. sanguineum* och *P. alni* är betydligt vanligare än man tidigare trott. Den höga andelen lokaler med förekomst av modellarterna visar att de verkar kunna hitta lämpliga habitat runt om i Skåne.

Detta är en ny studie som inte liknar någon annan studie som gjorts. Tidigare studier har ofta gjorts på gamla veteranträd (Lindhe 2005), men även från en naturvårds hänsyns perspektiv (Franc 2008) där dessa arter har påträffats i ett litet antal. Därför har de förmodligen blivit förbisedda i dessa studier och har antagits vara sällsynta, för det är ingen som bevisat motsatsen.

Ny forskning visar även på att arterna kan röra sig längre sträckor än vad man först hade trott. Enligt en pågående doktorsavhandling av Mikael Molander et al. (M. Molander, *personlig kommunikation*) har en *P. sanguineum* påträffats flyga strax över 3 km. Men med denna nya information blir vissa fångster av långhorningarna lite tvivelaktiga om de verkligen finns en population på plats, eller om fångsterna utgörs av migrerande individer. Detta skulle kunna analyseras vidare genom att könsbestämma fynden. Men enligt tidsramen för detta kandidatarbete hanns detta inte med, vilket gör att för tillfället kan man endast spekulera i orsaker till varför det bara hittats enstaka exemplar på vissa lokaler som "borde" hysa betydligt större populationer när man observerar mängden tillgängligt substrat. Skulle det vara så att det är honor som fanns i fällan verkar det rimligt att potentialen för att kolonisera avlägsna områden är stor, och det är rimligt att anta att fångsterna representerar lokala populationer. Men om enstaka fångster på isolerade lokaler generellt utgörs av hannar finns det en möjlighet att hanarna generellt sprider sig längre, och att de bara är förbipasserande i jakt efter honor och lämpligare habitat och alltså inte representerar en lokalt reproducerande population.

En anledning till att vi hittat så många exemplar av just *P. sanguineum* i denna studie är att feromonet som används är framförallt framtaget med hjälp av *P. sanguineum*. Men i lab och nu även i fält visade det sig fungera även på *P. alni* och *P. testaceus* bra. Det kan vara en orsak till att vi hittade lite färre av dessa andra två studiearter ute i fält. Se appendix 1 för fångstmängd på de olika lokalerna.

Denna studie gjorde det möjligt att testa detta syntetiska feromon i fält. Enligt resultat fungerade det bra, men vidare analyser av räckvidd och varaktighet bör göras av just detta feromon.

P. sanguineum som tidigare fanns väldigt få fynd av i det skånska landskapet kan vi konstatera är relativt vanlig. Finns det ett möjligt habitat kan man med största sannolikhet förvänta sig att man kan hitta *P. sanguineum* på platsen (Ehnström 1999). (Se figur 4 och 10 för jämförelse)

Före denna studie gjordes visste man inte riktigt utbredningen för *P. sanguineum*. Sydligaste fyndet man hade observerat på artportalen var i Veberöd under de senaste 15 åren, se figur 4 (Artportalen, 2014). Men det som resultaten visar är att den finns i större utbredning i Skåne än vad man har kunnat tro. Så långt ner som till Hagestad i sydöstra Skåne, där vi valt ut lokalen för att kraven utifrån

P. sanguineum förmodade behov var både isolerad och fattig på lämpligt habitat. Detta kan man tolka som att de förmodligen är mer av generalister när det gäller att välja lämpliga habitattyper.

På lokalen i Alnarp parken hittades ett enda exemplar av *P. sanguineum*. Vilket vi trodde var högst osannolikt, med tanke på att det finns mycket substrat i området, och detta kan man spekulera i hur *P. sanguineum* hittat dit. En möjlig förklaring kan vara att material som blev hitfört till SLU-Alnarp för uppläckning kan ha spridit några enstaka exemplar till området. Men det kan även vara så att exemplaret av *P. sanguineum* hittat hit på egen hand. Alnarp är klassat som en isolerad lokal då det finns mycket åkermark runt om Universitetet. Huruvida det i dagsläget finns en reproducerande population av *P. sanguineum* i Alnarp parken låter vi framtida forskning ta reda på. Att denna art är rödlistad kommer nog med största sannolikhet att ändras efter att Mikael Molanders (doktorand, SLU) doktorsavhandling publicerats.

De andra två arterna *P. alni* och *P. testaceus* var när studien började, inte klassade som rödlistade, men ansågs som relativt ovanliga, se sektion 3.1.2 och 3.1.3. Med det resultat som sammanställts i denna studie, visar det på att i de områden som klassas som isolerade har både *P. alni* och *P. testaceus* svårare att hitta lämpliga habitat i, speciellt *P. alni* se figur 11.

P. alni är den art som går på de minsta GROT-materialet, runt 1cm i diameter är ett optimalt habitat för dem. Detta gör att de förmodligen är lite mer kräsna i val av lokaltyp än de två andra arterna, som kan hitta lämpliga habitat i lite grövre grenar. De lokaltyper som *P. alni* föredrar är bland annat öppen ekskog, se figur 14. I denna kategori av lokaltyp fanns det bara lokaler med hög eller måttlig andel GROT-på marken, vilket kan förklara det höga antalet exemplar funna i dessa lokaltyper. Lokalen Kullaberg är en av lokalerna där vi fått som högst fångst av *P. alni* där lokalen beskrivs som en ekkkrattskog, där andelen GROT på marken klassas som hög. Och detta kan visa på att här finns det hög kontinuitet av smala kvistar som inte tags bort av skogsägaren, då det är ett naturreservat.

P. testaceus föredrar ekkkrattskog före alla andra lokaltyper enligt de resultat studien visade, se figur 15. Vilket kan visa på en viss nishseparering från de andra två arterna. Men denna lokaltyp bestod endast av 3 st. lokaler, vilket gör det lite svårt att dra ordentliga slutsatser jämfört med de andra lokaltyperna där antalet var betydligt fler inom varje grupp. Men i övrigt verkar den vara lite av en generalist och kunna anpassa sig från unga och få ekar till stora och gamla ekar.

En lokal där vi hittade en relativt kraftig population av *P. testaceus*, men inte av de andra två studiearterna är Hallands Väderö, se figur 12. Hallands Väderö är ett naturreservat med minimalt påverkan från skogskötare. Det finns gott om habitatmöjligheter för alla dessa tre arter, men vi hittade bara *P. testaceus* här. Varför bara denna art finns här kan ha många förklaringar, en kan till exempel vara att *P. testaceus* är lite större än de andra två arterna och flyger lite bättre, så det kan finnas en möjlighet att det bara är den som har haft möjlighet att kolonisera ön. En annan teori är att det kan mycket väl ha varit så att *P. sanguineum* och *P. alni* funnits här, men av någon anledning som vi idag har svårt att förklara har de dött ut för att de inte varit tillräckligt anpassade.

Dessa tre arter av långhorningar som så många andra inom familjen *Cerambycidae* behöver soliga ställen där GROT-materialet är för att kunna genomföra sin livscykel, se sektion 3.1 om modellarterna. Att mäta solexponering av fällorna i fält visade sig vara en svår uppgift som tidsramen för detta kandidatarbete inte tillät oss att experimentera med. Men det vi kunde göra var att observera varje lokal och uppskatta solexponeringen allmänt för just den lokaltypen. En av parametrarna vi hade när fällorna hängdes upp var att de skulle hängas på den soligaste platsen som var representativ för lokaltypen. Därmed kan man anta att alla fällorna i denna studie var solexponerade under en viss tid på dagen. Men ingen kontroll punkt med en fälla i enbart skugga

dokumenterades. Denna parameter bör undersökas vidare för att utforska hur pass viktigt solexopneringen är för skalbaggarna.

Att hitta ett sätt att definiera de olika lokaltyperna var lite svårare än vi tänkt, då en människa lägger olika vikt vid olika observationer på en lokal. Detta gjorde att definitionerna för lokaltyperna blev något allmänna i sin utformning för att minska felbedömningar.

Mängden Ek i landskapet antogs i början av studien vara en avgörande faktor för hur stora populationer som fanns i området. Men resultaten visade inga signifikanta skillnader, men vi ser en viss tendens till att detta antagande är relevant. Då vi hittade större populationer av studiearterna i de områdena med högre mängd ekvolym i, se figur 22,23 och 24.

För landskapstypen Barrskog var det ingen av arterna som gynnades av denna typ i någon av buffertzoner, men denna lokaltyp var endast representerad av en lokal. Vilket man bör göra fler studier på för att få ett tydligare uttalande om denna lokaltyp, se figurer 25-30.

Landskapstypen lövskog visade endast en liten positiv tendens i den större buffertzonen 1000m radie runt centeroiden för alla arterna. Förväntningarna för denna landskapstyp var hög, då den i många fall innehöll ek, se figurer 25-30.

Ungskogen visar positiva tendenser för alla arterna och detta kan bero på att det är hög tillväxt på en ung skog, och grenar och kvistar byts kontinuerligt ut på träden. Här kan det även finnas hög andel ek inräknat i materialet som utgör ungskogen se figurer 25-30.

Betesmark verkar visa positiva tendenser i allmänhet i båda buffertzoner för *P. sanguineum* och *P. alni*, men för *P. testaceus* visar det inget samband med lokaltyp och antal fångade exemplar, se figurer 25-30.

Åkermarken var den kategori som är tydligast att tolka, även om det inte finns några signifikanta skillnader ser vi en relativt tydlig tendens till att Åkermark påverkar habitatmöjligheterna negativt inom båda buffertzoner. Detta är inte så konstigt då en åkermark städas från allt material som inte är grödor. Detta utgör inte lämpliga habitat för studiearterna se figurer 25-30. Men det som är värt att tänka på inom denna landskapstyp är att även om vi ser negativa tendenser i resultatet, betyder inte det att de ekar som befinner sig i områdena inte är viktiga. För även de kan utgöra bra habitat för små populationer för studiearterna.

Blandskog gav endast en positiv tendens hos *P. sanguineum*, och de övriga två arterna visade resultaten ingen eller väldigt liten tendens. Detta kan styrka att *P. sanguineum* är lite mer av en generalist än *P. alni* och *P. testaceus*, se figurer 25-30.

När detta fältarbete började visste man som sagt väldigt lite om de tre studiearternas förekomst och hur de klarar av isolering och fragmentering i landskapet. Detta är bara toppen av ett område som bör studeras mer och i större utsträckning. Vi vet att hur skogen sköts påverkar ekologin i området. Men det behövs tydligare riktlinjer och restriktioner för hur GROT-material skall hanteras efter en röjning, gallring eller hygge.

Hur man sköter miljöer med ek i har skogsstyrelsen skötselråd och vissa bestämmelser för, men det är inte alltid dessa bestämmelser eftersträvas. Skogsstyrelsen uppmanar bland annat att man skall lämna luckor/ljusbrunnar i täta skogspartier, och att man skall återskapa död ved och döende träd. Detta verkar efter observationer som att det inte alltid följs på alla platser. Detta beror förmodligen på att det är en kostnad att gå in och göra en åtgärd på sin mark om man inte måste (Hansen 2014, Södra 2014). Röjning och gallring går markägare oftast med förlust i.

Det finns en metod som man kan sköta sin skog efter som gör så lite påverkan på skogen som möjligt. Detta kallas för naturnära metoder, men är tidskrävande och behöver erfarna och utbildade skogsskötare som vet hur dessa metoder bör gå till. Detta är ett mycket mildare sätt att hantera sin skog på, men tyvärr fungerar det inte i Sveriges skogsbruk som är fokuserade på effektivitet och produktion. Men detta kan skapa problem när det gäller till exempel föryngring av ek. Det är ett väldigt känt problem att det på de flesta platser i Skåne är ett glapp i ålder mellan de gamla ekarna och den nya generationen ek. Och föryngringen av bland annat ek sker i små skalor. Den Naturnära modellen skulle mycket väl kunna vara en lösning på att stärka de vedlevande skalbaggar och skogsägare kanske borde avsätta större arealer för denna typ av skogsskötsel när det gäller ädellövskogar. Men frågan är om det kanske inte redan är försent att återskapa dessa naturliga skogar. Det är mycket som händer i en skogs ekosystem som vi inte förstår till 100 % än. Och detta gör att vår påverkan på skogarna inte alltid blir till den bästa eller som gör minst skada på skogens flora och fauna (Jan Weslien 2009),(Magnus Löf 2009).

Lika så bör man tänka över hur man skall lämna död ved efter ett hygge. Högstubbar lämnas allt bättre och bättre efter ett hygge. Men oftast saknas kontinuiteten av ny död ved till dessa platser, då man skördar sin skog och gör de åtgärder som man bör, sen lämnar man platsen för tillväxt tills det är dags att göra en första röjning. Tiden mellan hygget och röjningen kan bli en flaskhals för vissa arter, och det är här det borde finnas en tillförsel av färsk död ved. GROT-materialet som är en så viktig del för de mindre vedlevande skalbaggar, som bland annat denna fältstudie undersökt, kan lätt bli en sådan flaskhals då vissa arter vill ha färsk ved som inte är mer än ett år. Hänsynsytor kan vara en lösning på detta där man ser till att det kontinuerligt tillkommer ny död ved (Anders Dahlberg 2004, FRANC 2008).

6 SLUTSATSER

Det som denna studie har resulterat i är en kartläggning av *P.sanguineum*, *P. testaceus* och *P.alni*, vilket aldrig tidigare gjorts på detta sätt.

P. sanguineum är betydligt vanligare än vad man har kunnat tro, och *P. testaceus* och *P. alni* verkar vara lite mer selektiva på vilket habitat de föredrar enligt resultaten.

Här kommer en kort sammanfattning av de frågor som ställdes i början av studien:

- Var i Skåne finns de tre studiearterna att hitta?
 - De är betydligt vanligare än vad vi kunnat förutse med den grundfakta som vi hade att tillgå i början av studien.
- Vilken påverkan kan olika lokaltyper ha på populationerna av de tre olika arterna?
 - Lokaltyperna verkar enligt denna studie inte vara den faktor som styr populationsmängden av studiearterna. Det är förmodligen andra faktorer som styr. Men det betyder inte att hur landskapet ser ut inte har någon påverkan på arterna. Det behövs mer forskning på detta, för att ta reda på hur samspelet i landskapet påverkar dessa arter.
- Vilken påverkan har isoleringsgraden för sannolikheten att de tre arterna skall hitta lämpliga habitat?
 - De tre arterna hade större utbredning än vad vi förutspådde i Skåne, men *P. alni* har svårare att hantera det fragmenterade landskapet utifrån de resultat vi har fått, se figur 11.

- Hur mycket ek behövs i landskapet för att det skall finnas tillräckligt med habitat för de tre studiearterna?
 - Enligt studiens resultat fanns det inga signifikanta skillnader. Men vi ser tendenser i att ju mer ek i landskapet det finns, ju fler antal skalbaggar hittar vi.
- Hur påverkar mängden av lövskog och andra typer av marktäckning förekomsten av de tre studiearterna?
 - Eftersom dessa tre studiearter kan leva i andra typer av lövträd, är de skogsområden som består av lövskog en viktig del i landskapet för att kunna försörja arterna med en språngbräda mellan de mer ektäta områdena.
- Hur påverkar mängden GROT på marken de tre studiearterna?
 - Enligt vad resultaten visar på i denna studie, så verkar det som att GROT-mängden på marken inte är det viktigaste för dessa skalbaggar. Det vi inte har mätt är även att det finns döda kvistar och grenar i trädskronorna som skulle kunna ge ett tillräckligt komplement till GROT-materialet på marken för studiearterna att leva på.

Att skapa dynamik i skogen gynnar alla arter och skall man satsa på ett lövskogsbruk för en hållbar skog finns en metod om blandad lövskog, där ekarna kan få utrymme att växa sig stora och gamla under tiden som en markägare kan skörda de mer snabbväxande träarterna (Jan Weslien 2009). I denna studie har vi sett att de tre arter av långhorningar vi undersökt klarat sig bra i de blandade skogarna. De kan utgöra om inte annat en språngbräda för de lite mer passande habitaterna som annars kanske hade legat för långt bort för att ett individutbyte skulle ske. En blandad skog ger även mer grund till en högre mångfald i skogen, och på lång sikt även ett bättre skydd mot eventuella angrepp som kan utbryta i större grad i homogena skogar.

7 TACK

Ett stort tack till mina handledare Mattias Larsson och Mikael Molander som tog mig med i detta projekt, där jag fått en enorm erfarenhet av hur ett fältarbete går till. Och ett speciellt Tack till Mattias Larsson som väglett mig i utformningen av arbetet när jag själv inte kunnat knyta ihop säcken.

Andra som deltagit i detta projekt som jag vill tacka är: Emma Johansson, Anna Borgström Schlumpf, Caroline Ponsonby för hjälp av fältarbete och sortering av material. Och en hel del diskussioner runt skalbaggar och arbetet.

Och även ett Tack till Examinator Peter Anderson som var villig att ta sig an mitt arbete.



Figur 31: P. sanguineum. Foto: Louise Backström

8 REFERENSER

Anderson, S. and K. Sonesson (2000). Skogsskadeinventering av bok och ek i Sydsverige 1999, Skogsstyrelsen.

Andersson, K., et al. (2014). "High-accuracy sampling of saproxylic diversity indicators at regional scales with pheromones: the case of *Elater ferrugineus* (Coleoptera, Elateridae)." *Biological Conservation* 171: 156-166.

Angelstam, P., et al. (2010). "Landskapsansats för bevarande av skoglig biologisk mångfald."

Angelstam, P., et al. (2010). "Hur mycket är nog för att bevara arterna?" *Fakta Skog*(12): 1-4.

Bennett, A. F. and D. A. Saunders (2010). "Habitat fragmentation and landscape change." *Conservation biology for all* 93: 1544-1550.

Bergman, K.-O., et al. (2012). "How much and at what scale? Multiscale analyses as decision support for conservation of saproxylic oak beetles." *Forest Ecology and Management* 265: 133-141.

Brunet, J. (2005). "Artpools-och traktanalys av lövbärande marker i Blekinge, Skåne och Hallands län."

Dahlberg, A. and J. N. Stokland (2004). "Vedlevande arters krav på substrat." Skogsstyrelsen, rapport 7: 1-74.

Ehnström, B. and M. Holmer (2007). *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna: Skalbaggar: långhorningar: Coleoptera: Cerambycidae: Denna volym omfattar samtliga nordiska arter. CY 91, Artdatabanken, Sveriges lantbruksuniversitet.*

Franc, N. and G. Aulén (2008). "Hänsynsytta på hygge, förstärkt med mer död ved, blev" nyckelbiotop" med 39 rödlistade skalbaggsarter." *Ent. Tidskr* 129: 53-68.

Graham, E. E., et al. (2010). "Treating panel traps with a fluoropolymer enhances their efficiency in capturing cerambycid beetles." *Journal of economic entomology* 103(3): 641-647.

Granqvist Pahlén, T., et al. (2004). "Aktuella kartdata över skogsmarken."

Hansen, K., et al. (2014). "Ekosystemtjänster i svenska skogar." IVL Rapport B 2190.

Jonsell, M., et al. (2013). "Stubbrytningens effekter på vedlevande mångfald."

Koch Widerberg, M. (2013). "Oak as retention tree in commercial spruce forests."

Lindblad, M. (2004). "När granen kom till byn—några tankar kring granens invandring i södra Sverige." Svensk Botanisk Tidskrift 98: 249-262.

Lindborg, R., et al. (2006). Naturbetesmarker i landskapsperspektiv—en analys av kvaliteter och värden på landskapsnivå, Centrum för biologisk mångfald.

Lindhe, A., et al. (2005). "Saproxyllic beetles in standing dead wood density in relation to substrate sun-exposure and diameter." Biodiversity & Conservation 14(12): 3033-3053.

Löf, M. (2010). "Uthålligt skogsbruk i ädellövskog."

MacArthur, R. H. and E. O. Wilson (2015). Theory of Island Biogeography.(MPB-1), Princeton University Press.

Ranius, T., et al. (2009). The successional change of hollow oaks affects their suitability for an inhabiting beetle, *Osmoderma eremita*. *Annales Zoologici Fennici*, BioOne.

Rosqvist, G. (2003). *INDIKATORARTER – metodutveckling för nationell övervakning av biologisk mångfald i ängs- och betesmarker*. Miljöenheten

Weslien, J., et al. (2009). "Skogsskötselserien—Naturhänsyn."

Wyatt, T. D. (2003). Pheromones and animal behaviour: communication by smell and taste, Cambridge University Press.

9 APENDIX 1

Locality_name	P.sanguineum total	Poecilium alni total	P.testaceus total
Hagestad	3	8	11
Kullaberg	75	76	8
Veberöd east 1	15	19	3
Rosendal	6	0	7
Högestad north	39	15	9
Gislöv football field	1	0	7
Klosterrågen	44	10	5
Sjöbo west	8	0	8
Fulltofta church west	160	7	3
Fulltofta, Gry graveyard	27	18	13
Fulltofta, Nunnäs	150	4	11
Linnebjär	22	4	5
Krageholm, former hästhagen	15	0	1
Sövdeborg south	17	11	3
Roslätt east	2	0	8
Alnarp park	1	0	3
Marsvinsholm church	8	0	2
Tosterup forest	2	0	0
Örup elm forest	17	0	1
Törringelund	3	0	1
Dalby Söderskog	8	1	7
Veberöd east 2	34	5	26
Svedberga hill	53	4	11
Klinta gård	85	3	6
Kvidinge, Prästamarken	47	0	0
Häckeberga, Olstorp	4	5	1
Häckeberga, Stora Perstorp	27	14	3
Häckeberga, Degeberga	25	1	6
Häckeberga, Agarnehus	10	7	11
Stenshuvud	9	1	5
Vitaby east	16	1	0
Friseboda	3	0	1
Kjugekull	19	0	5
Övedskloster, Charlottenlund	9	1	3
Övedskloster, church south	9	1	1
Torup	0	0	3
Maglö ekar	59	26	3
Helsingborg, Väla Skog	4	0	1
Herrevadskloster north	70	55	15
Kungshults gård	98	35	2
Löberöd southeast	12	0	0
Kåseholm	14	0	0
Knutstorp estate	53	7	11
Vrams Gunnarstorp 1	46	24	11
Hovdala	146	1	24
Järseke	54	33	8
Hanaskog 2	54	5	34
Hanaskog 3	150	76	57
Hanaskog 4	107	47	15
Odersberga 1	82	70	17
Odersberga 2	116	28	34
Torsebro west	91	39	1
Gammalstorp south	30	1	0
Broby, Olastorp	19	3	0
Tommarps Kungsgård	17	7	0
Mölleröds Kungsgård	75	8	1
Övre Månstorp/Skäggestorp	23	4	0
Björkåsen powerline	23	13	2
Bosjöklöster park	50	14	1
Bosjöklöster northeast	39	0	2
Ringsjön, Orupssjukhuset	97	56	11
Höör southeast	117	4	10
Osby south	78	13	1
Eket, Björkliden	45	11	1
Norra Lindved	0	0	2
Skärålid, Kopparratten	38	0	14
Bjärsgård west	25	2	7
Vedema	14	0	0
Torup south	6	0	0
Södra Rörum	28	0	4
Duckarp	27	7	2
Sösådal, Strånle	32	2	0
Sösådal, southeast	21	30	1
Nösådal south	45	13	0
Vegeholm	12	2	0
Tommarps Eke, Skjutbanan	105	7	10
Hallands Väderö 1	0	0	9
Hallands Väderö 2	0	0	27

Tabellen visar total fångst av de tre studiearterna på de olika lokalerna runt om i Skåne.