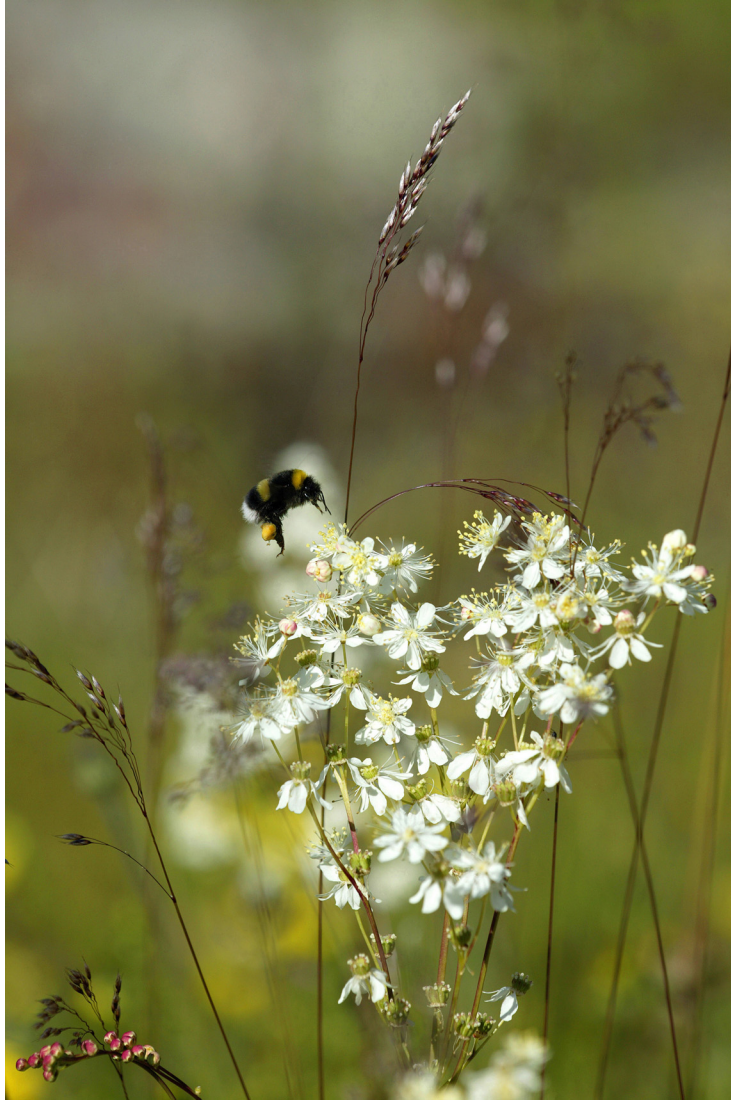


# Humlor och solitärbin på åkerholmar



*Rolf Ivarsson*  
*Mats W. Pettersson*

**Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU, &  
Avdelningen för Växtekologi, Uppsala Universitet**

**2005**

# Innehållsförteckning

<b>1. Sammanfattning</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Inledning</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Material och metoder</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1. Åkerholmarnas karaktäristik</b> .....	<b>4</b>
<b>3.2. Inventering av bin</b> .....	<b>6</b>
<b>3.3. Databehandling</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Beskrivande modell för antal funna bin på åkerholmen</b> .....	<b>6</b>
<b>5. Resultat</b> .....	<b>7</b>
<b>5.1. Jämförelse mellan åkerholmar i ekologiskt och konventionellt odlad omgivning</b> .....	<b>7</b>
<b>5.2. Binas förekomst på nektar- och pollenkällor</b> .....	<b>8</b>
<b>5.3. Åkerholmens yta</b> .....	<b>8</b>
<b>5.4. Beroendet av avstånd till andra strukturelement</b> .....	<b>11</b>
<b>5.5. Fysiska faktorerers inverkan på antal arter</b> .....	<b>13</b>
5.5.1. Hällmark ,block och rösen.....	13
5.5.2. Gräsyta.....	13
5.5.3. Träd, busk och öppenhetsgradens påverkan.....	14
5.5.4. Inverkan av sandtag.....	16
<b>5.6. Jämförelse mellan bete och ej bete på åkerholme</b> .....	<b>17</b>
<b>5.7. Artlista över funna bin</b> .....	<b>17</b>
<b>5.8. Rödlistade bin och indikatorarter</b> .....	<b>18</b>
<b>5.9. Möjlig beskrivningsmodell</b> .....	<b>18</b>
<b>6. Diskussion</b> .....	<b>19</b>
<b>7. Skötsel av åkerholmar</b> .....	<b>23</b>
<b>8. Tack</b> .....	<b>23</b>
<b>9. Referenser</b> .....	<b>23</b>

-----

# 1. Sammanfattning

Åkerholmar är viktiga element i jordbrukslandskapet. De erbjuder både bostad och mat för våra främsta pollinatörer i ett landskap som annars är fattigt på naturliga habitat för dessa vildbin. Antalet arter av näringsväxter för vilda bin ökar med åkerholmarnas storlek och så gör också antalet vildbin. Stora holmar är naturligtvis både art- och individrikare, då de oftast innehåller fler och mer resurser än en liten holme, både för växter och bin. Antalet vildbin är därför antagligen mest en funktion av den underliggande blomresursen på åkerholmarna, men flygvstånd är sannolikt också av betydelse, särskilt för de minsta bina. Därför finns också flest bin på åkerholmar som ligger nära större sammanhängande områden med naturlig vegetation. De solitärbin som noterades under undersökningen utnyttjade tillsammans minst fyrtiosju olika växter för sitt uppehälle. Åkerholmar med en yta som överstiger 5000m<sup>2</sup> innehåller 25 - 30 av dessa växter och antalet ökar inte speciellt mycket om holmen är större än så. Solitärbin hittas främst på de torra marker som har gott om gråfibbla, blåklocka, kärringtand mm. Speciellt sandiga och grusiga lokaler som våra rullstensåsar har lämpligt habitat för många solitärbin. Måste skötseln av holmarna prioriteras bör vi främst lägga våra resurser på de holmar som inte ligger alltför avlägset. Små åkerholmar bör utökas och bindas samman. Öppna solexponerade blomrika ytor föredras av bina. Åkerholmarna bör därför inte tillåtas växa igen helt med buskar och träd. Ett visst mått av träd och buskar ger skydd åt andra djur, och kan när de dör ge bostad åt bin som är beroende av död ved. Öppna sand och grustag är bra platser för solitärbin att bygga bo på och bör inte täckas igen efter avslutad sand- och grustäkt. En enkel modell utifrån ett sådant resursperspektiv visade sig vara användbar för att få en god uppskattning av antalet arter som kan förväntas. Åkerholmarna kan alltså kvalitetsbedömas utan att inventeras på bin.

## 2. Inledning

Flera studier av biologisk mångfald i jordbrukslandskapet anger att andelen naturliga habitat i jordbrukslandskapet bör vara minst 25% för att bibehålla mångfalden (Fridén 1967, Banaszak 1996, Calabuig 2000, ). I dagens jordbrukslandskap ligger dessa habitat ofta utspridda i form av åkerholmar eller andra obrukbara eller för odling olönsamma strukturer. Denna fragmentering av för detta mera sammanhängande slåtter- och betesmarker har lett till en större sannolikhet för utdöende och en minskad reproduktion av växter och djur (Linkowski, Cederberg & Nilsson 2004 och referenser däri). Dessa öar i jordbrukslandskapet kan dock vara avgörande för förekomsten av de växter och djur som finns kvar, som reproduktionsplats och som spridningsvägar.

Dessa ofullständigt uppdelade populationer kallas för metapopulationer, vars delpopulationer med en viss sannolikhet dör ut och återetableras. Storleken av och avståndet mellan fragmenten och till större sammanhängande områden avgör förekomsten av antalet olika arter samt deras möjligheter till överlevnad. (Läs mera om biotopförlust och fragmentering i kapitel 5 i delrapporten Vildbin och fragmentering, Linkowski, Cederberg & Nilsson 2004 och referenser däri. Denna och den föreliggande studien ingår som delar i Svenska vildbiprojektet som bedrivs på ArtDatabanken vid SLU i Uppsala.)

För att säkerställa överlevnaden av vilda växter och djur i jordbrukslandskapet om habitatet är utspritt i små delar måste sannolikt den sammanlagda andelen naturliga habitat i jordbrukslandskapet ökas till över 25%. Den föreliggande studien redovisar förekomsten av vilda bin och dess näringsväxter på åkerholmar som en funktion av storlek och avstånd, åkerholmarnas struktur och vegetation, samt brukningsmetod (ekologisk/konventionell).

## 3. Material och metoder

### 3.1 Åkerholmarnas karaktäristik

Fyrtiosju åkerholmar på sex gårdar i Uppsalas omgivning valdes ut som försöksobjekt. 30 stycken av de utvalda åkerholmarna kringgärdas av mark vilken brukas med konventionella metoder medan 17 stycken ligger inom en ekologiskt odlad omgivning. I studien finns holmar med en yta på bara några kvadratmeter upp till holmar med strax under 20000 m<sup>2</sup>s yta. De geologiska förutsättningarna på åkerholmarna varierar ifrån leriga jordarter till rent berg med tunt torrt jordtäckte och till sand och grus. Topografiskt spänner åkerholmarna över intervallet ifrån flack med max 1 m höjdskillnad till ca 7 meter höga. Gårdarna har tidigare ingått i andra studier där man undersökt effekter av odlingsystem, landskapets effekter samt olika biotopers effekter på biologisk mångfald och ekosystemtjänster (Weibull *et al.* 2000; Weibull 2002a, Weibull 2002b, Östman *et al.* 2001a, Östman *et al.* 2001b). Det finns en gradient från landskap med låg heterogenitet, det vill säga gårdar i intensiv jordbruksbygd med få småhabitat (åkerholmar etc.), till landskap med hög heterogenitet där gårdarna ligger i anslutning till skogsområden och har många småhabitat (Weibull *et al.*, 2000).

De gårdarna som använts för den aktuella inventeringen är Ekhaga, Filke, Finnsta, Risberga, Sällinge och Åsbergby. För karta och koordinater för gårdarnas läge i Uppland hänvisas till Risberg (2004).

Vid besök på åkerholmar har de parametrar som redovisas i tabell 1 noterats. Vid ett av besöken har åkerholmens fysiska och biologiska karaktär noterats.

**Tabell 1** Parametrar noterade vid de olika besöken på åkerholmen. \* Vid några tillfällen har endast förändring från föregående besök noterats. \*\* Vid något enstaka tillfälle har parameter ej lästs av. Värde har då uppskattats utifrån övriga besök under dagen eller ifrån minnesbild.

Parameter	Noterad vid vart tillfälle?	Kommentar	Intervall och använda koder
Observationer av solitärbin och humlor	Ja	Djuren har samlats in om en säker bestämning ej varit möjlig i fält.	-
Näringsväxt för observerade bin	Ja	Om biet har sökt nektar eller samlat pollen har detta noterats.	P = pollensök N = nektarsök P/N = pollen och nektarsök
Eventuella andra observationer	Ja	Exempel uppvaktning eller parning. Redovisas ej.	-
Blommande växter på holmen	Ja*	Närstående växter har ibland noterats till grupp. Växter som har blommat eller skall blomma noterades också.	-
Mängden blommande växter	Nej	Uppskattad i efterhand ifrån noteringar, foton och minnesbilder från holmarna.	Saknas = 0 Lite = 1 Medel = 2 Mycket = 3
Tid för besöket	Ja**	Start- och sluttid för observationsrunda.	Hela minuter
Temperatur i luften vid besökstillfället	Ja**	Uppskattad i fält. Grunddata från väderleksrapport.	1 = ca 15 °C 2 = ca 18 °C 3 = ca 22 °C 4 = ca 25 °C 5 = > ca 26 °C
Vindstyrka vid besökstillfället	Ja**	Uppskattad.	5 = Stiltje 4 = Stiltje - svag 3 = Svag - måttlig 2 = Måttlig - frisk 1 = Frisk -
Molnighet vid besökstillfället	Ja**	Uppskattning av andel molnfri himmel och typ av moln.	5 = Klart 4 = Enstaka cumulus 3 = Luckor mellan cumulus 2 = Heltäckande höga moln 1 = Heltäckande låga moln
Åkerholmens marktäckning	Nej, har noterats vid ett tillfälle.	Uppskattning. Andel av ytan i %.	Blottad håll Block i ytan Rösen Barmark lätt/tung jord Gräs- och örtvegetation tät/gles
Åkerholmens öppenhetsgrad	Nej, har noterats vid ett tillfälle.	Uppskattning. Andel av ytan i %.	Trädäckning Busktäckning Öppen mark
Åkerholmens markfuktighet	Nej, har noterats vid ett tillfälle.	Uppskattning. Andel av ytan i %.	Torr Frisk Fuktig Blöt
Åkerholmens kontaktyta mot omgivningen	Nej, har noterats vid ett tillfälle.	Andel av omkretsen i %. Redovisas ej.	Hak (plogfåra) Jämn övergång Dike
Åkerholmens topografi	Nej, har noterats vid ett tillfälle.	Tre klasser.	Flack max 1,5 m hög Småkuperad ca 1,5 – 3 m hög Backig > 3 m
Andel död ved på åkerholmen	Nej. Har uppskattats utifrån fältanteckningar, foton och minnesbild av holmen.	Fyra klasser. Ett relativt mått. Ej uppmätt i absoluta termer.	Saknas = 0 Lite = 1 En del = 2 Mycket = 3
Andel död ved på åkerholmen som är stam och grenar	Nej, har noterats vid ett tillfälle.	Två klasser. % av död ved. Vinterståndare av ört och gräs ej noterade.	Grenar Stam
Andel död ved på åkerholmen som står upp/ligger på mark	Nej, har noterats vid ett tillfälle.	Två klasser. % av död ved. Vinterståndare av ört och gräs ej noterade.	Stående Liggande
Bete	Ja. Förändring har noterats.	Typ av betesdjur om ej nöd. Andel av ytan i %.	%
Gödselpåverkan på åkerholmen	Nej, har noterats vid ett tillfälle.	Uppskattats utifrån vegetationstäckets utseende. Anges i andel av ytan i % som är påverkad. Redovisas ej.	Ej gödslad Troligen gödslad Tydligt gödselpåverkad
Täktverksamhet	Nej, har noterats vid ett tillfälle.	Andel av ytan som påverkats.	Jord Sand/grus

### 3.2 Inventering av bin

Gårdarna med dess åkerholmar besöktes ungefär en gång per vecka under perioden 23 juni – 30 juli, 2003. På gårdar med många åkerholmar besöktes inte alla holmar under samma dag. Några av holmarna har fått ett besök redan runt den 15 juni.

Vid inventeringstillfällena avspanades alla typer av mark och blombestånd genom att varje holme rundades och dess inre delar genomkorsades. Hade tiden 15 minuter då överskridits avbröts inventeringen. Hade tiden 15 minuter inte uppnåtts gick ytterliggare en runda runt holmen eller på holmen tills ca 15 minuter hade gått. För holmar som är mycket små och kunde överblickas från kanten rundades holmen under ett flertal varv tills ca 15 minuters inventeringstid uppnåtts. Mycket stora holmar inventerades tills ett varv och en övergång av de inre delarna fullgjorts. Vid avläsningstillfälle med många observationer förlängdes tiden avsevärt från normalfallet 15 minuter. Vid kända eller tillsynes lämpliga boområden har nämligen inventeraren stannat en stund och observerat/samlat in så många olika arter solitärbin som möjligt.

Alla observationer av bin och deras aktivitet noterades direkt vid observationstillfället. Insamlade solitärbin avlivades för det mesta vid insamlingstillfället och rören märktes med holme och datum. Kunde djuret klart bestämmas till art släpptes de i några fall. Detta gäller främst arten *Chelostoma florissomne* som hittats i smörblommor samt *Melitta haemorhoidalis* vid besök i blåklockor. Humlor, *Bombus spp*, artbestämts direkt i fält om det var möjligt. Otypiska exemplar och djur vilka hör till de arter som liknar jordhumlorna *Bombus terrestris*, *B. lucorum*, *B. magnus*, och *B. soroeënsis* har dock oftast samlats in för senare bestämning. Individer som endast sågs flygandes kunde oftast inte bestämmas till art och har då noterats till en av grupperna Lap\_Rud\_Syl, samt Terr\_Luc\_Sor, det vill säga arterna *B. lapidarius*, *B. ruderarius* och *B. sylvarum* resp. *B. terrestris*, *B. lucorum*, *B. magnus* och *B. soroeënsis*.

Vid insamlingen användes en vanlig insektshåv med lätt och luftgenomsläppligt håvtyg. Insamlade bin bedövades/avlivades genom att de placerades i glaströr eller glasburk med ett lager papper fuktat med några droppar etylacetat. Alla avlivade djur har satts på nål och etiketterats. Insamlade djur och observationer har givits ett unikt löpnummer med utgångspunkt ifrån vilken gård och åkerholme de kommer.

Alla insamlade bin har artbestämts av L. Anders Nilsson, Björn Cederberg, Jens Risberg och Rolf Ivarsson.

### 3.3 Databehandling

Ytan för var holme har räknats fram utifrån flygfotounderlag med hjälp av GIS-dataprogrammet ArcMap. Avstånd till olika objekt har även de tagits fram med hjälp av GIS-programmet, med en uppskattad felmarginal på ca  $\pm 10 - 30$  m.. Statistiska analyser har utförts genom korrelation enligt Spearman rank och Pearson vid 95 % signifikansnivå, tvåsidigt test, samt genom  $\chi^2$ -test. För att få en likvärdig grund i data underlaget inskränks testet av jämförelse mellan åkerholmar i ekologiskt och konventionellt odlad omgivning till holmar 100 – 2000 m<sup>2</sup> och 2000 – 5000 m<sup>2</sup>.

## 4. Beskrivande modell för antal funna bin på åkerholmen

Vi har försökt att anpassa en modell som beskriver det antal bin vi kan förvänta oss att finna på åkerholmen i förhållande till de resurser vi kan observera. Vi har ansett att holmens storlek är av betydelse för antalet bin i form av ökande antal generella resurser som vi inte kan observera eller har bortsett ifrån. De resurser vi ser i form av blomrikedom, antal arter och

mängd har poängsatts. Resurser i form av möjlig bostad har också poängsatts. Dessa har antagits vara död ved för ved beroende och bar mark för markbyggande bin. För humlor har motsvarande resurs antagits vara del av ytan täckt med buskar och träd samt rösen. Poängsättning framgår av tabell 2.

**Tabell 2** Kriterier för bestämning av holmens resurspoäng.

Faktor	Förmodad effekt	Poängsättning Solitärbin	Poängsättning humlor
Holmstorlek	Generell resursökning	0 = < 200 m <sup>2</sup> 1 = 200 – 2000 m <sup>2</sup> 2 = 2000 – 5000 m <sup>2</sup> 3 = 5000 – 12000 m <sup>2</sup> 4 = > 12000 m <sup>2</sup>	0 = < 200 m <sup>2</sup> 1 = 200 – 2000 m <sup>2</sup> 2 = 2000 – 5000 m <sup>2</sup> 3 = 5000 – 12000 m <sup>2</sup> 4 = > 12000 m <sup>2</sup>
Avstånd till sammanhängande stor holmlignande omgivning	Migrationsmöjlighet	0 = > 800 m 1 = 200 – 800 m 2 = 50 – 200 m 3 = < 50 m	0 = > 1200 m 1 = 800 – 1200 m 2 = 400 - 800 m 3 = 0 - 400 m
Blommängd generellt	Generell födoresurs	0 = Saknas helt 1 = Sparsam 2 = Medelgod 3 = Blomrik	0 = Saknas helt 1 = Sparsam 2 = Medelgod 3 = Blomrik
Växter pollengivande	Vital födoresurs	0 – 6 poäng enligt formel. P = 6 x Observerat antal besökta pollenväxter på holme/Totalt antal besökta pollenväxter alla åkerholmar.	0 – 6 poäng enligt formel. P = 6 x Observerat antal besökta pollenväxter på holme/Totalt antal besökta pollenväxter alla åkerholmar.
Växter nektargivande	Specifik födoresurs	0 – 3 poäng enligt formel. N = 3 x Observerat antal besökta nektarväxter på holme/Totalt antal besökta nektarväxter alla åkerholmar.	0 – 3 poäng enligt formel. N = 3 x Observerat antal besökta nektarväxter på holme/Totalt antal besökta nektarväxter alla åkerholmar.
Mängd död ved	Boplats solitärbin	0 = Saknas 1 = Liten mängd 2 = Medelgod 3 = God tillgång	Ej använd för humlor.
Andel bar jord	Boplats solitärbin	0 = Saknas 1 = < 2% av ytan 2 = 2 – 5 % av ytan 3 = > 5 % av ytan	Ej använd för humlor.
Andel träd och buskar	Boplatser humlor	Ej använd för solitärbin.	0 = Saknas. 1 = < 5 % av ytan 2 = 5 – 10 % av ytan 3 = > 10 % av ytan
Andel rösen	Boplatser humlor	Ej använd för solitärbin.	0 = Saknas. 1 = < 5 % av ytan 2 = 5 – 10 % av ytan 3 = > 10 % av ytan

## 5. Resultat

### 5.1 Jämförelse mellan åkerholmar i ekologiskt och konventionellt odlad omgivning

Resultatet redovisas i tabell 3 och 4. Det föreligger ingen statistiskt säkerställd skillnad mellan antalet vildbiarter på konventionellt odlade och ekologiskt odlade gårdar. I den följande redovisningen är materialet därför hopslaget.

**Tabell 3**  $\chi^2$ -test över antalet arter solitärbin funna på holmar i ekologiskt odlad omgivning och holmar i konventionellt odlad omgivning. Nollhypotesen förutsätter att det inte finns någon skillnad mellan holmar i ekologiskt odlad omgivning och de i konventionellt odlad. Nollhypotesen förkastas ej av testet.

Holmens yta	Antal holmar	Medel antal arter	Antal holmar	Medel antal arter	$\chi^2$ -summa	Gräns $\chi^2_{P=0.05}$
100-2000 m <sup>2</sup>	N <sub>eko</sub> = 11	X = 0,91	N <sub>konv</sub> = 18	X = 1,61	$\chi^2 = 2,50$	$\chi^2 = 3,84$
2000-5000 m <sup>2</sup>	N <sub>eko</sub> = 3	X = 5,33	N <sub>konv</sub> = 6	X = 5,33	$\chi^2 = 0$	$\chi^2 = 3,84$

**Tabell 4**  $\chi^2$ -test över antalet arter humlor funna på holmar i ekologiskt odlad omgivning och holmar i konventionellt odlad omgivning. Nollhypotesen förutsätter att det inte finns någon skillnad mellan holmar i ekologiskt odlad omgivning och de i konventionellt odlad. Nollhypotesen förkastas ej för holmar 100-2000 m<sup>2</sup>. Nollhypotesen förkastas möjligen för holmar 2000-5000 m<sup>2</sup>.

Holmens yta	Antal holmar	Medel antal arter	Antal holmar	Medel antal arter	$\chi^2$ -summa	Gräns $\chi^2_{P=0.05}$
100-2000 m <sup>2</sup>	N <sub>eko</sub> = 11	X = 3,73	N <sub>konv</sub> = 18	X = 3,22	$\chi^2 = 0,51$	$\chi^2 = 3,84$
2000-5000 m <sup>2</sup>	N <sub>eko</sub> = 3	X = 9,33	N <sub>konv</sub> = 6	X = 5,17	$\chi^2 = 5,30$	$\chi^2 = 3,84$

### 5.2 Binas förekomst på nektar- och pollenkällor

De femtom vanligaste nektar- och pollenkällorna av de totalt fyrtiosju förekommande näringsväxterna var för solitärbin, i tur och ordning: *Hieracium pilosella*, *Campanula rotundifolia*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla sp.*, *Ranunculus sp.*, *Centaurea jacea*, *Matricaria perforata*, *Galium verum*, *Campanula rapunculoides*, *Sedum acre*, *Rubus idaeus*, *Campanula persicifolia*, *Achillea millefolium*, *Anthemis tinctoria* och *Bunias orientalis*.

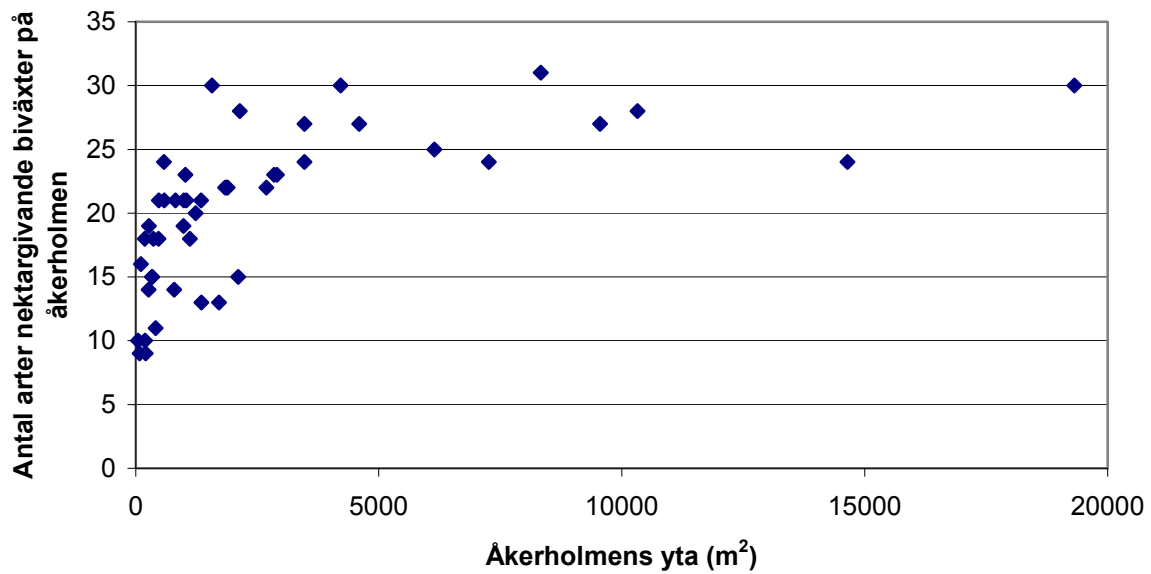
De femton vanligaste växterna som användes av humlorna var: *Rubus idaeus*, *Trifolium medium*, *Lathyrus pratensis*, *Centaurea jacea*, *Cisium arvense*, *Vicia cracca*, *Lamium album*, *Vicia sepium*, *Trifolium pratense*, *Rubus nessensis*, *Calluna vulgaris*, *Rosa sp.*, *Trifolium hybridum*, , *Hypericum sp.*, och *Galium verum*.

Antalet pollen- och nektargivande växtarter är som väntat starkt korrelerat med antalet arter solitärbin och humlor (K = 0.559, S = 0.000, N = 47 resp K = 0.567, S = 0.000, N = 47).

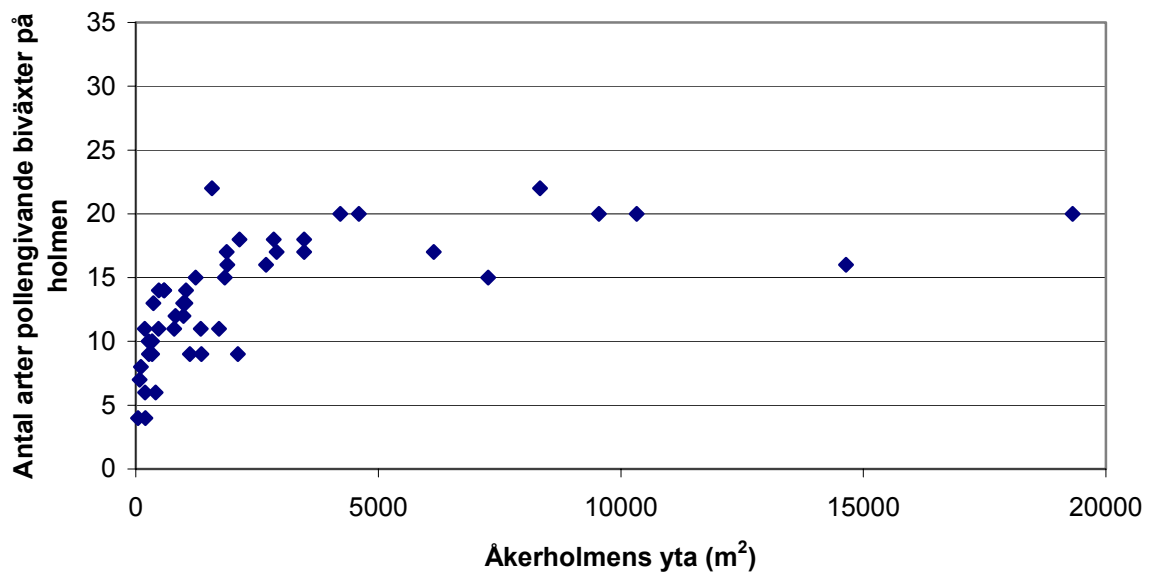
### 5.3 Åkerholmens yta

Med åkerholmens yta följer olika typer av resurser som bina kan utnyttja. Antalet växtarter som bina någon gång besökt ökar snabbt i antal upp till holmen nått en storlek på ca 5000 m<sup>2</sup> varefter ökningen är betydligt långsammare. Förloppet är det samma för både solitärbin och humlor (figur 1-4).

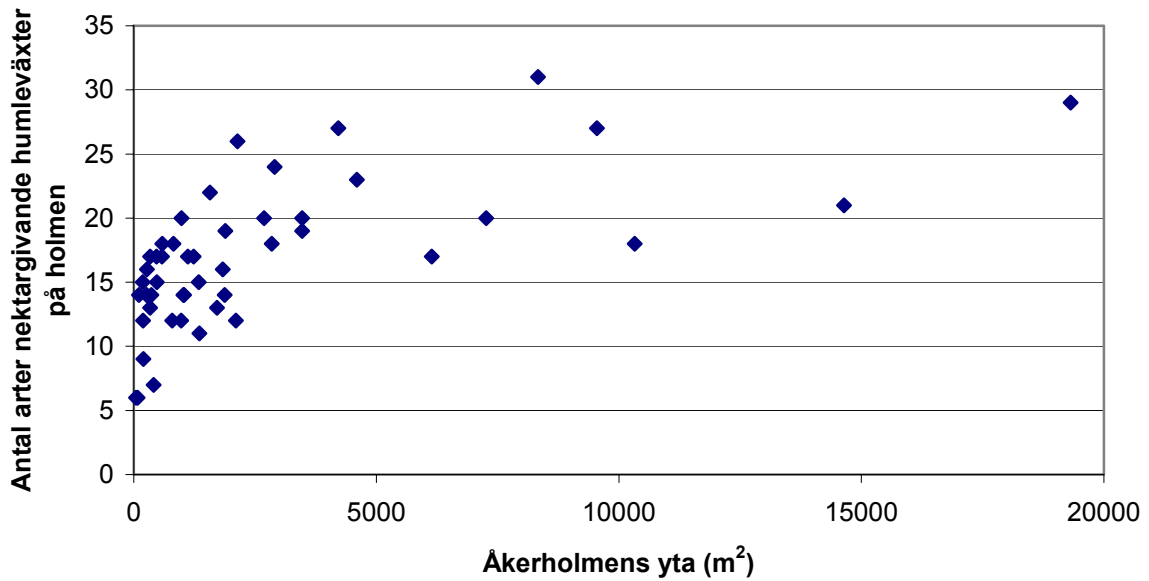




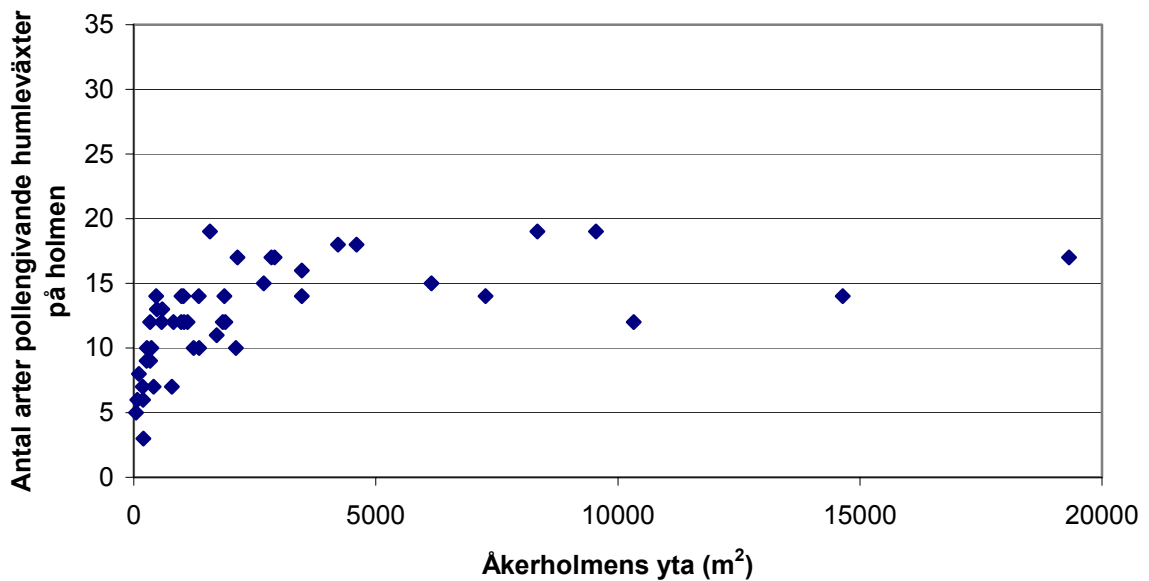
**Figur 1** Antal blomväxter som alla i studien noterade solitärbin kan utnyttja för nektar i relation till åkerholmens yta. Antalet växter som verkligen besökts på respektive holme är lägre än det här redovisade antalet tillgängliga.



**Figur 2** Antal blomväxter som alla i studien noterade solitärbin kan utnyttja för pollen i relation till åkerholmens yta. Antalet växter som verkligen besökts på respektive holme är lägre än det här redovisade antalet tillgängliga.

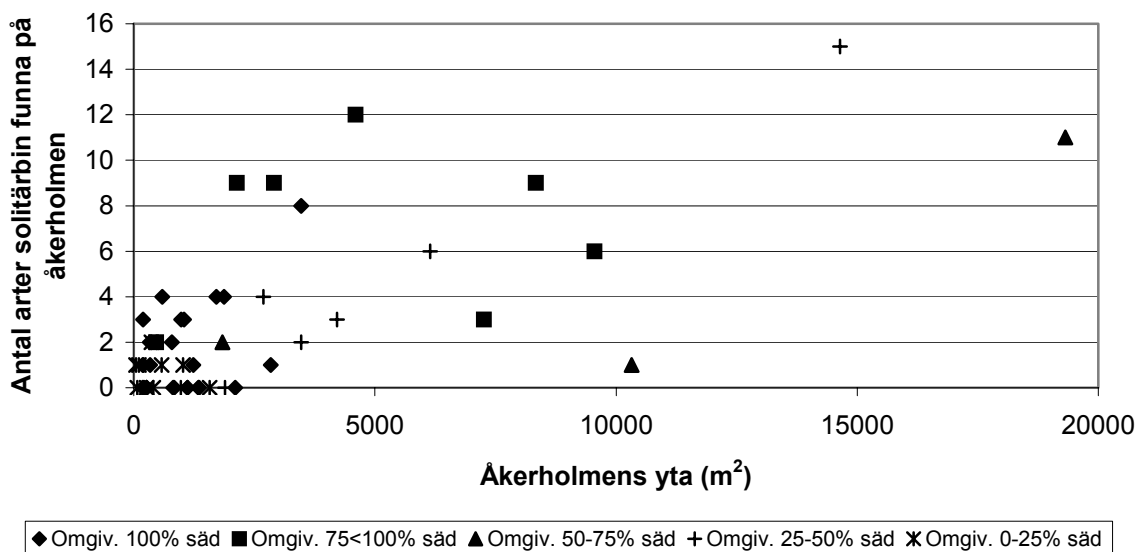


**Figur 3** Antal blomväxter som alla i studien noterade humlor kan utnyttja för nektar i relation till åkerholmens yta. Antalet växter som verkligen besökts på respektive holme är lägre än det här redovisade antalet tillgängliga.

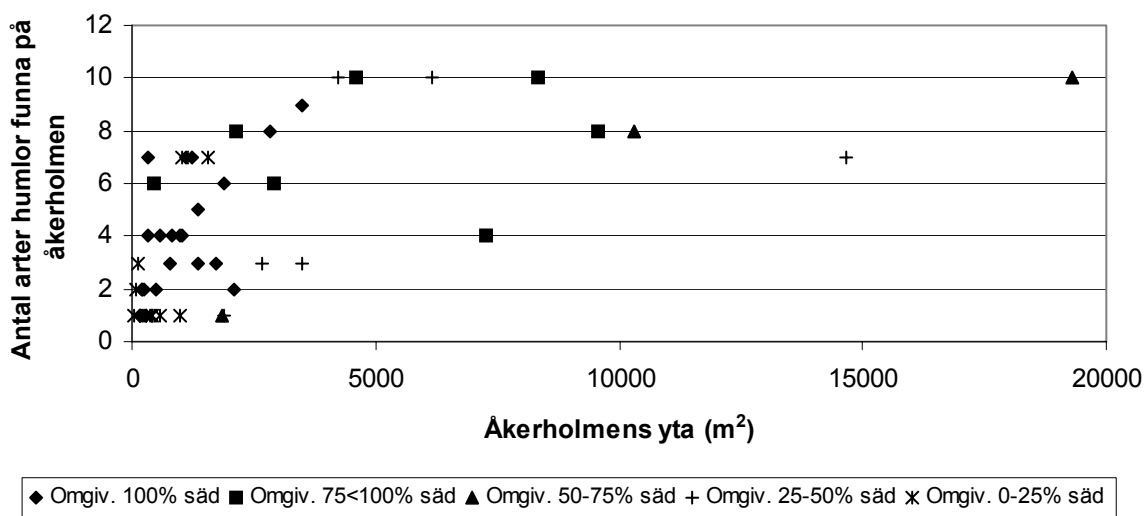


**Figur 4** Antal blomväxter som alla i studien noterade humlor kan utnyttja för pollen i relation till åkerholmens yta. Antalet växter som verkligen besökts på respektive holme är lägre än det här redovisade antalet tillgängliga.

De totala antal arter solitärbin och humlor som hittas på åkerholmen ökar med holmens storlek (figur 5 och 6). Här är också andelen av holmens omgivning som utgör sädesfält eller annan blomrikare mark redovisad.



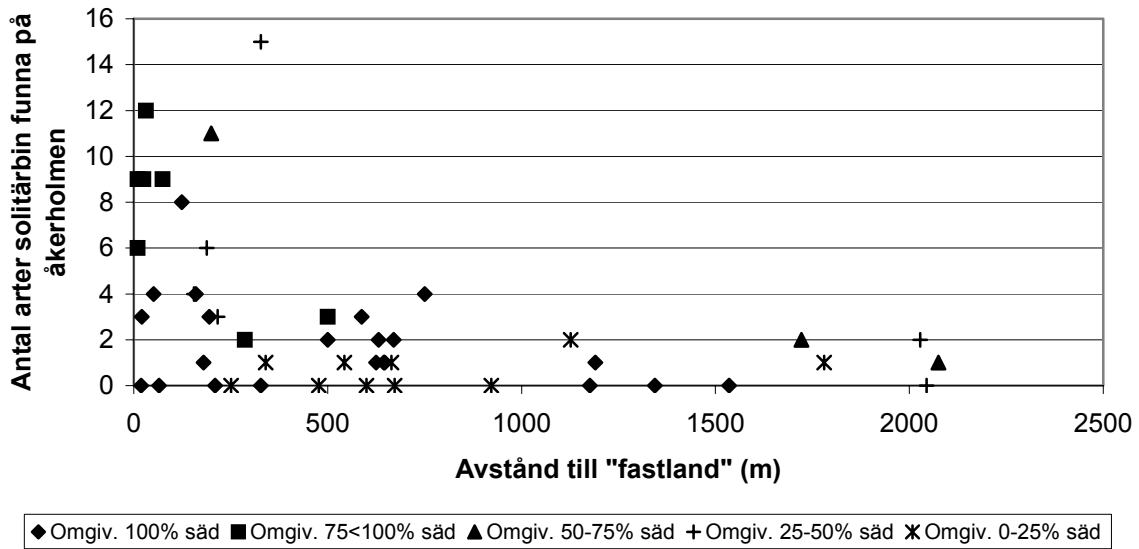
**Figur 5** Antalet arter solitärbin som är funna på holmen i relation till dess utbredning och närmaste omgivning i form av sädesfält. Andel sädesfält anges i % av åkerholmens omkrets. Korrelation enligt Spearman rank order  $K = 0,554$ ,  $S = 0,000$ . Pearson correlation  $0,683$ ,  $P < 0,001$ ,  $N = 47$ .



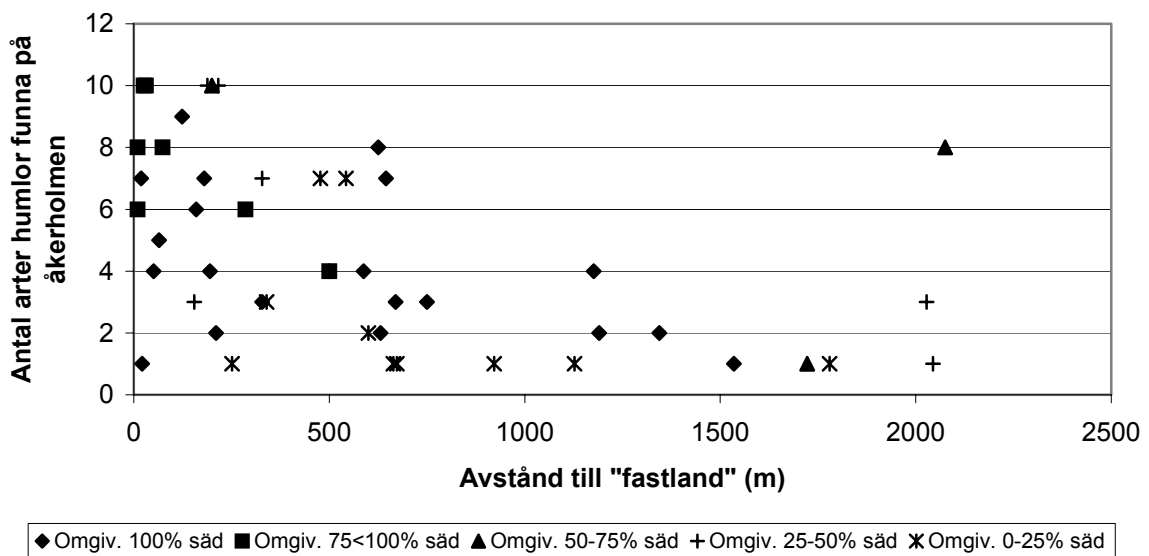
**Figur 6** Antalet arter humlor som är funna på holmen i relation till dess area och närmaste omgivning i form av sädesfält. Andel sädesfält i % av åkerholmens omkrets. Pearson correlation =  $0.583$ ,  $p < 0.001$ ,  $N = 47$ .

#### 5.4 Beroendet av avstånd till andra strukturelement

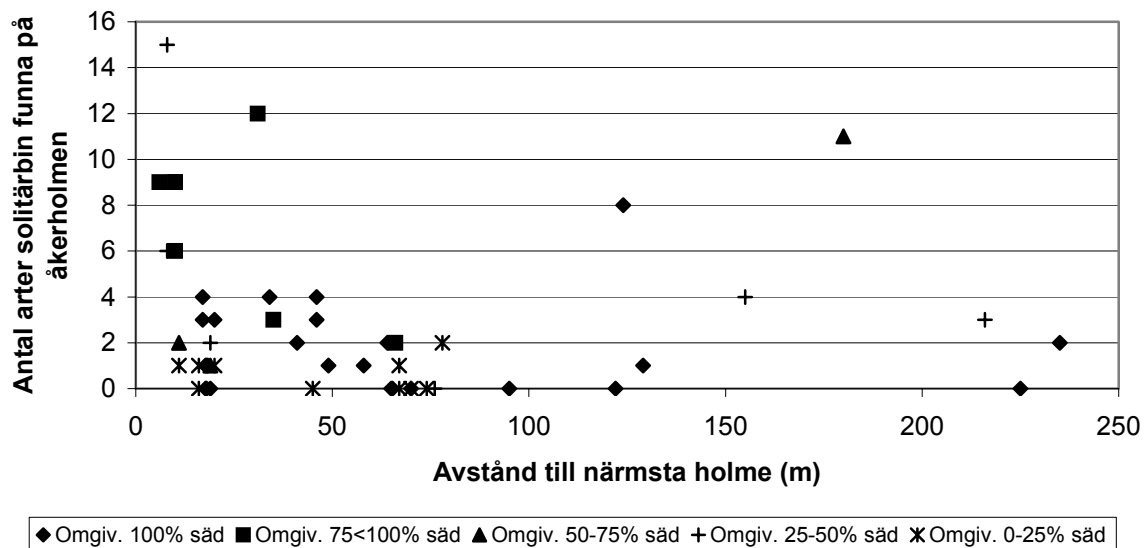
Det totala antalet arter som hittas på åkerholmarna minskar med ett ökande avstånd till omgivande strukturelement av samma karaktär, se figur 7-9. Speciellt tydligt är detta för avståndet till omgivande landskap i stort, det vi kan kalla "fastlandet". Avståndet till närmaste holme visar ett signifikant samband för antal arter solitära bin (se fig 9), men inte för humlor ( $K = -0.104$ ,  $S = 0.489$ ,  $N = 47$ ). Vi har också mätt medelavståndet till de fyra närmaste holmarna eller holmliknande objekten från försöksholmarna. Detta mått visar inte någon signifikant korrelation med antalet arter solitärbin eller humlor på holmen ( $K = -0.239$ ,  $S = 0.106$ ,  $N = 47$  resp  $K = -0.037$ ,  $S = 0.805$ ,  $N = 47$ ).



**Figur 7** Antalet arter solitärbin som är funna på holmen i relation till dess avstånd till omgivande landskap "fastlandet". Spearman rank order  $K = -0.493$ ,  $S = 0.000$ ,  $N = 47$ .



**Figur 8** Antal arter humlor som är funna på holmen i relation till dess avstånd till omgivande landskap "fastlandet". Spearman rank order  $K = -0.542$ ,  $S = 0.000$ ,  $N = 47$ .

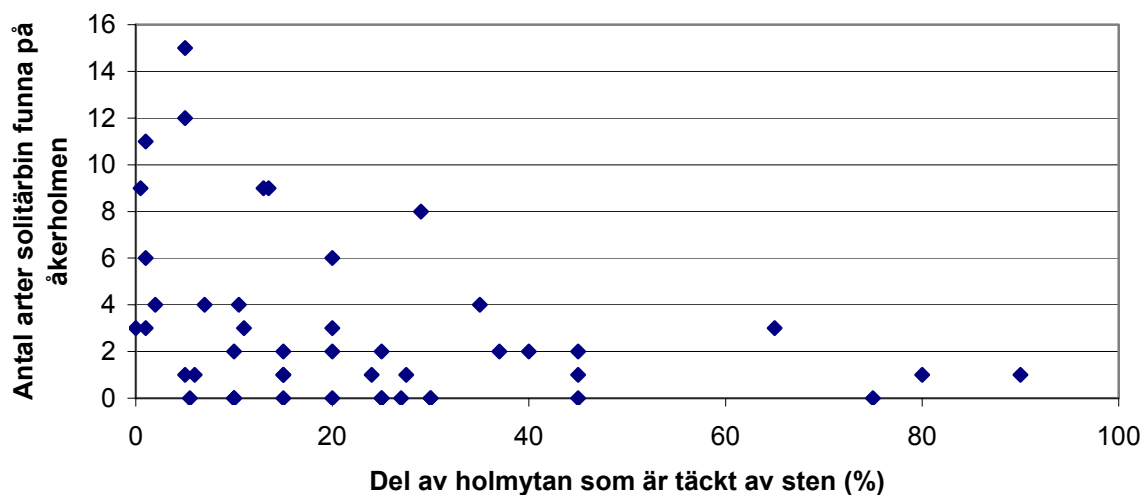


**Figur 9** Antal arter solitärbin som är funna på holmen i relation till dess avstånd till närmaste holme större än 50 m<sup>2</sup>. Spearman rank order  $K = -0.326$ ,  $S = 0.025$ ,  $N = 47$ .

## 5.5 Fysiska faktorer<sup>s</sup> inverkan på antal arter

### 5.5.1 Hällmark, block och rösen

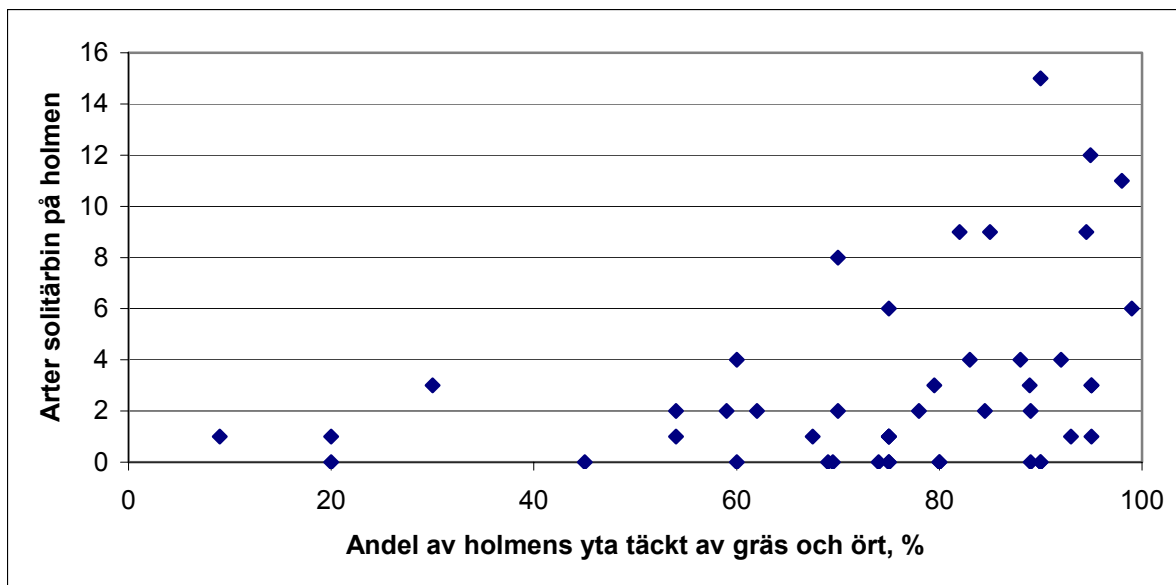
I figur 10 kan vi se att antalet arter minskar med en ökande andel häll, block och rösen. Ett identiskt mönster finns för humlorna, med ett om möjligt ännu starkare samband ( $K = -0.482$ ,  $S = 0.001$ ,  $N = 47$ ).



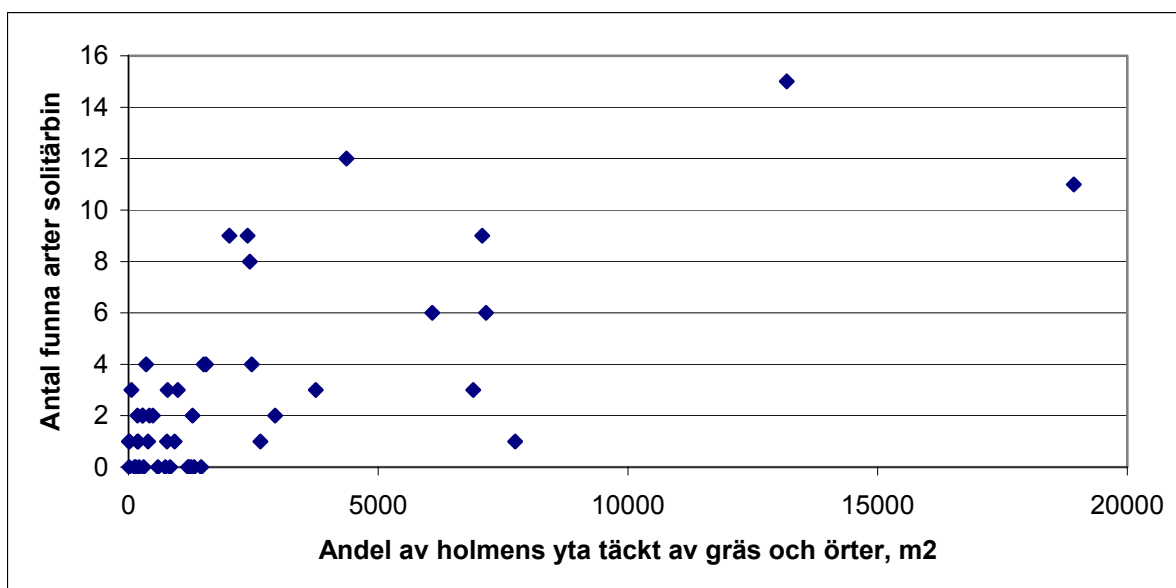
**Figur 10** Antalet arter solitärbin som är funna på holmen i relation till andel av holmens yta som består av häll, block och rösen.  $K = -0.385$ ,  $S = 0.008$ ,  $N = 47$ .

### 5.5.2 Gräsyta

Antalet arter solitärbin ökar tydligt med en ökande andel av gräs och ört täckt mark (figur 11 och 12). Identiska diagram finns för humlor, men redovisas ej ( $K = 0.513$ ,  $S = 0.000$ ,  $N = 47$ ).



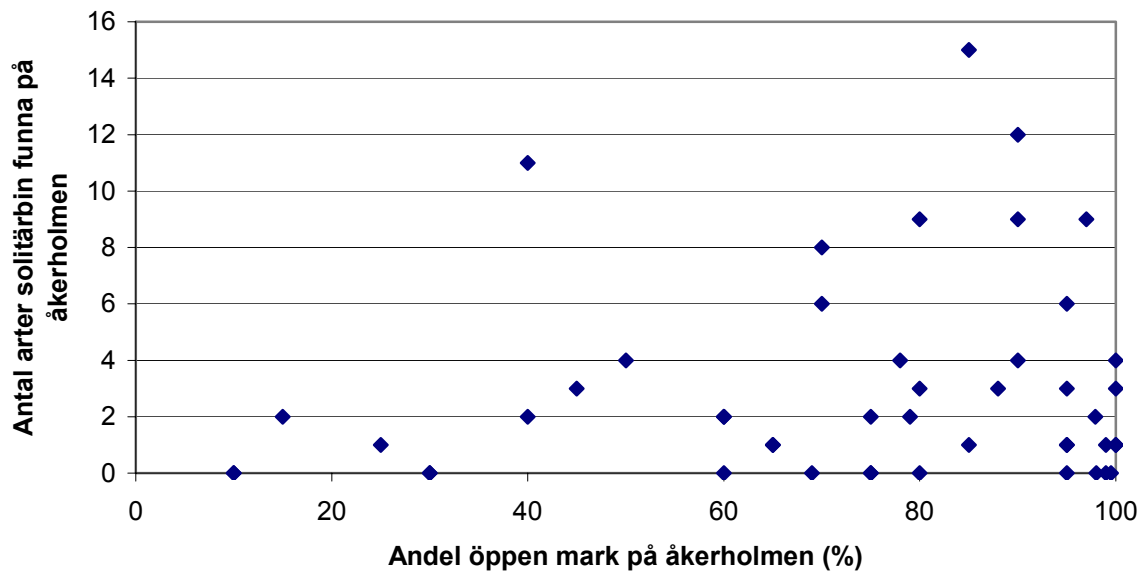
**Figur 11** Antal arter solitärbin funna på holmen i relation till andel av marken täckt med gräs eller örter.  $K = -0.388$ ,  $S = 0.007$ ,  $N = 47$ .



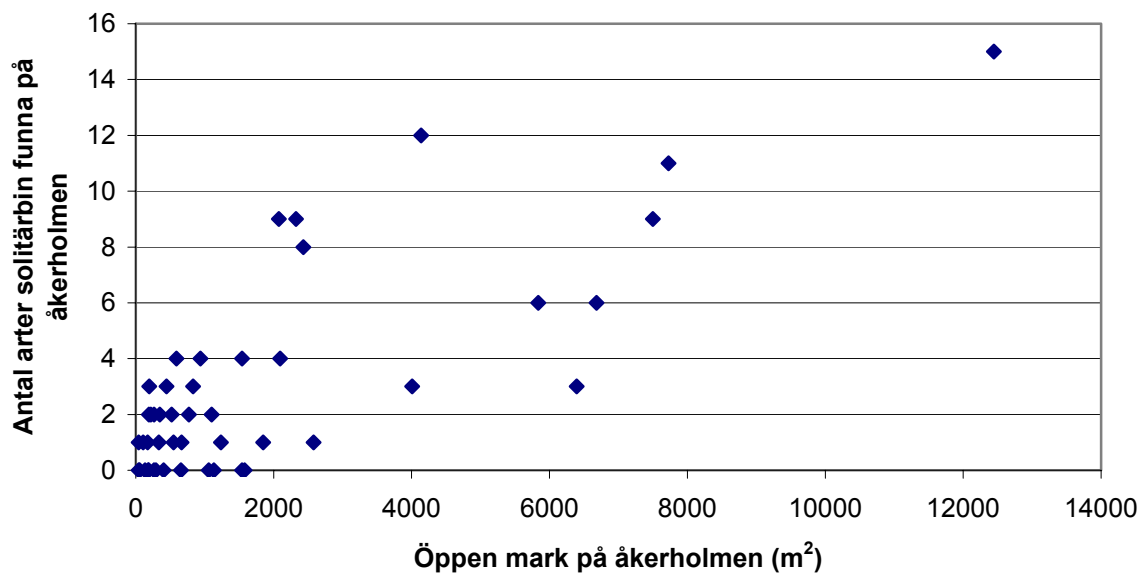
**Figur 12** Antalet arter solitärbin som hittats på holmen i relation till ytan som är täckt med gräs och örter.

### 5.5.3 Träd, busk och öppenhetsgradens påverkan

Vi har mätt öppenhetsgraden på åkerholmen och resultatet redovisas i figur 13. För humlor finns nästan identiska diagram ( $K = 0.103$ ,  $S = 0.431$ ,  $N = 47$ ). Träd och buskar skuggar marken med sitt lövverk. Öppenhetsgraden är redovisad som andel av holmens yta vilken ej är täckt av skugga från träd och buskars krontak. Den öppna marken består av gräs- och örttäckt mark, håll, block och rösen samt bar jord.

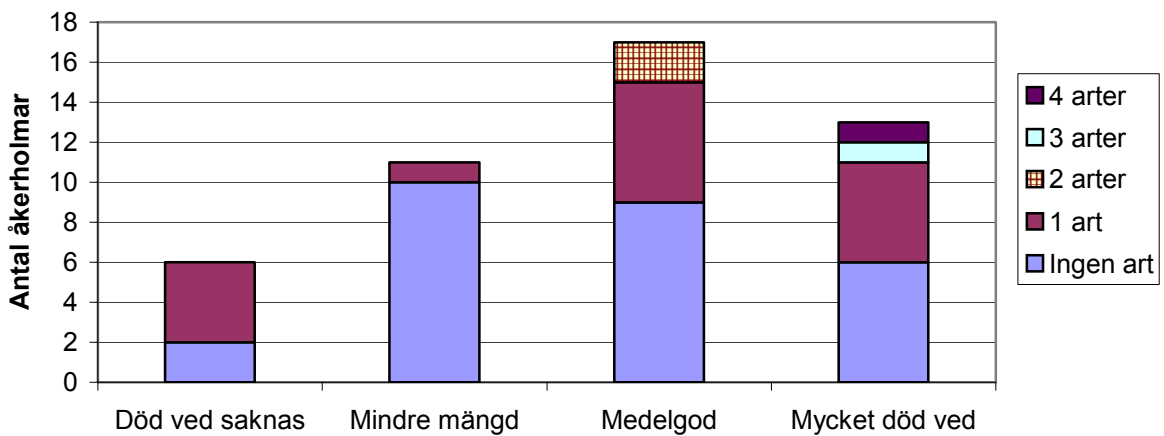


**Figur 13** Antal arter solitärbin som har hittats på holmen i relation till andelen öppen mark.  $K = 0.118$ ,  $S = 0.431$ ,  $N = 47$ .



**Figur 14** Antal arter solitärbin i relation till ytan öppen mark på holmen.

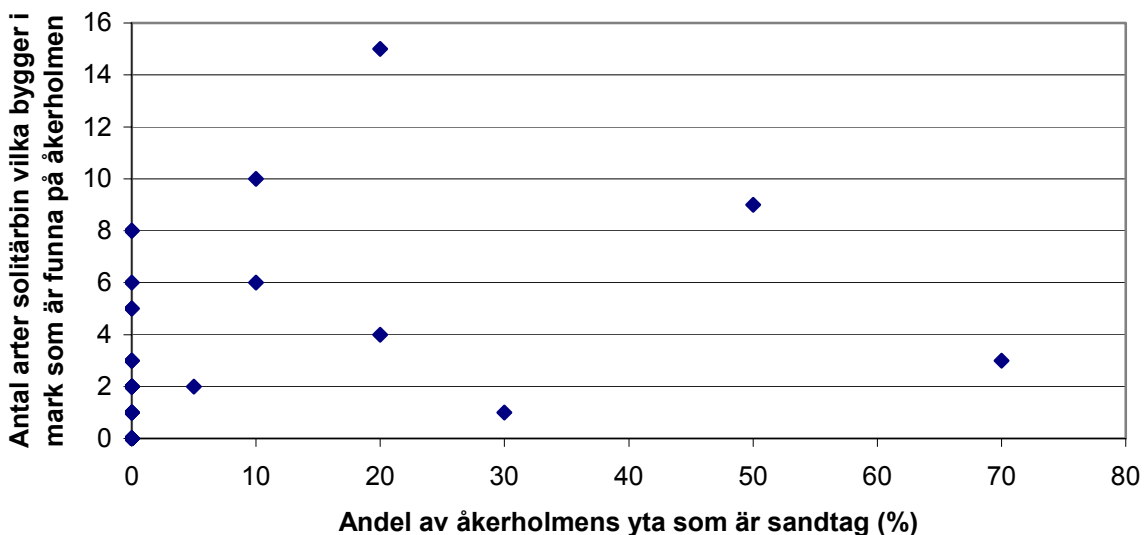
Antalet arter solitärbin som är knutna till död ved är funna i maximalt fyra arter på en holme. I figur 15 redovisas fördelningen av solitärbin beroende av död ved fördelat på antal holmar och relativ mängd död ved.



**Figur 15** Fördelningen av antal holmar och observationer av solitärbin vilka är beroende av död ved i relation till den relativa mängden död ved. Kassindelning framgår av figuren.

#### 5.5.4 Inverkan av sandtag

Antal arter bin ökar tydligt med storleken på sandtaget (figur 16). Om vi bara ser till andelen sandtag på holmen är trenden inte lika tydlig. Här ser vi att antalet solitärbin som är beroende av att bygga i marken ökar om det finns lite sandtag på holmen. Detta mönster finns inte lika starkt hos humlor (redovisas ej i figur,  $K = 0.356$ ,  $S = 0.014$ ,  $N = 8$ ). Ökar andelen sandtag mycket minskar antalet solitärbin igen. Antalet holmar med sandtag på är endast 8 stycken. Sex av holmarna ligger på samma gård och de övriga två ligger bara några kilometer söder ut längs samma åssystem.



**Figur 16** Antalet markberoende arter solitärbin som är funna på åkerholmen i relation till andelen av holmens yta som är eller har varit sandtag. ( $K = 0.423$ ,  $S = 0.003$ ,  $N = 8$ ).



## 5.6 Jämförelse mellan bete och ej bete på åkerholme

Vi har jämfört antalet arter bin och humlor på de åkerholmar som betas och de som inte betas (tabell 5 och 6).

**Tabell 5**  $\chi^2$ -test över antalet arter solitärbin funna på holmar vilka betas och holmar som ej betas. Nollhypotesen förutsätter att det inte finns någon skillnad mellan holmar vilka betas och de vilka ej betas. Nollhypotesen förkastas ej av testet.

Holmens yta	Antal holmar	Medelantal på ej betad	Antal holmar	Medelantal på betad	$\chi^2$ -summa	Gräns $\chi^2_{P=0.05}$
200-2000 m <sup>2</sup>	N <sub>ej bete</sub> = 18	X = 1,61	N <sub>bete</sub> = 8	X = 0,75	$\chi^2 = 3,05$	$\chi^2 = 3,84$

**Tabell 6**  $\chi^2$ -test över antalet arter humlor funna på holmar vilka betas och holmar som ej betas. Nollhypotesen förutsätter att det inte finns någon skillnad mellan holmar vilka betas och de vilka ej betas. Nollhypotesen förkastas av testet.

Holmens yta	Antal holmar	Medelantal på ej betad	Antal holmar	Medelantal på betad	$\chi^2$ -summa	Gräns $\chi^2_{P=0.05}$
200-2000 m <sup>2</sup>	N <sub>ej bete</sub> = 18	X = 4,11	N <sub>bete</sub> = 8	X = 2,50	$\chi^2 = 3,98$	$\chi^2 = 3,84$

## 5.7 Artlista över funna bin

I tabell 7 redovisas de arter av bin som har hittats på alla åkerholmar under inventeringen fördelat på typ av holme. Många de arter vi hittat har bara noterats i ett enstaka exemplar medan flertalet av humlorna hittas i ett större antal.

**Tabell 7** Redovisning av de arter bin som har hittats på åkerholmar under perioden 15 juni till den 31 juli 2003. Fynd fördelade på typ av holme. Uppdelning i gemensamma fynd och fynd som endast har hittats på en typ av holme.

Arter som är gemensamma för alla åkerholmar	Arter som <u>endast</u> hittats på åkerholme av åstyp	Arter som <u>inte</u> hittats på åkerholme av åstyp
<i>Andrena subopaca</i> <i>Andrena haemorrhoa</i> <i>Andrena bicolor</i> <i>Andrena fulvago</i> <i>Andrena fucata</i> <i>Andrena semilaevis</i> <i>Anthidium punctatum</i> <i>Bombus rupestris</i> <i>Bombus humilis</i> <i>Bombus bohemicus</i> <i>Bombus soroeënsis</i> <i>Bombus hortorum</i> <i>Bombus pratorum</i> <i>Bombus lucorum</i> <i>Bombus terrestris</i> <i>Bombus subterraneus</i> <i>Bombus hypnorum</i> <i>Bombus lapidarius</i> <i>Bombus ruderarius</i> <i>Bombus pascuorum</i> <i>Bombus sylvarum</i> <i>Chelostoma campanularum</i>	<i>Andrena wilkella</i> <i>Anthophora furcata</i> <i>Colletes floralis</i> <i>Colletes similis</i> <i>Epeolus alpinus</i> <i>Epeolus variegatus</i> <i>Eucera longicornis</i> <i>Lasioglossum morio</i> <i>Nomada fabriciana</i> <i>Nomada flavoguttata</i> <i>Nomada striata</i> <i>Sphecodes monilicornis</i>	<i>Andrena helvola</i> <i>Andrena denticulata</i> <i>Andrena carantonica</i> <i>Andrena barbilabris</i> <i>Bombus campestris</i> <i>Bombus barbutellus</i> <i>Ceratina cyanea</i> <i>Chelostoma florisomne</i> <i>Colletes daviesanus</i> <i>Dufourea dentiventris</i> <i>Hylaeus gibbus</i> <i>Hylaeus difformis</i> <i>Hylaeus confusus</i> <i>Lasioglossum fratellum</i> <i>Lasioglossum fulvicorne</i> <i>Megachile circumcincta</i> <i>Megachile willughbiella</i>

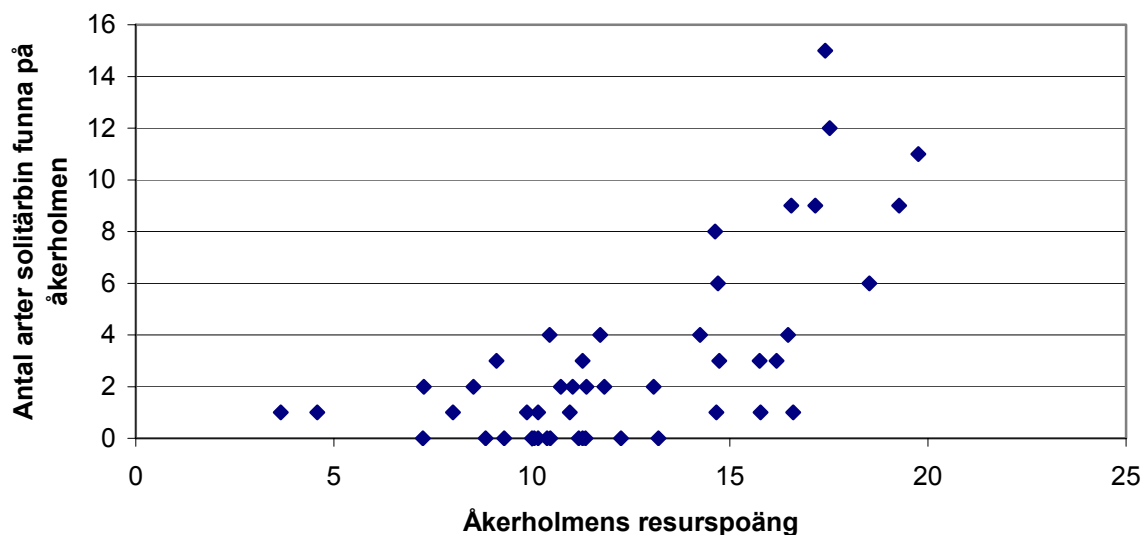
<i>Halictus tumulorum</i> <i>Hoplitis claviventris</i> <i>Hylaeus communis</i> <i>Lasioglossum villosulum</i> <i>Lasioglossum calceatum</i> <i>Lasioglossum albipes</i> <i>Lasioglossum leucopus</i> <i>Megachile versicolor</i> <i>Melitta haemorrhoidalis</i> <i>Sphecodes geoffrellus</i> <i>Trachusa byssina</i>		
--	--	--

### 5.8 Rödlistade bin och indikatorarter

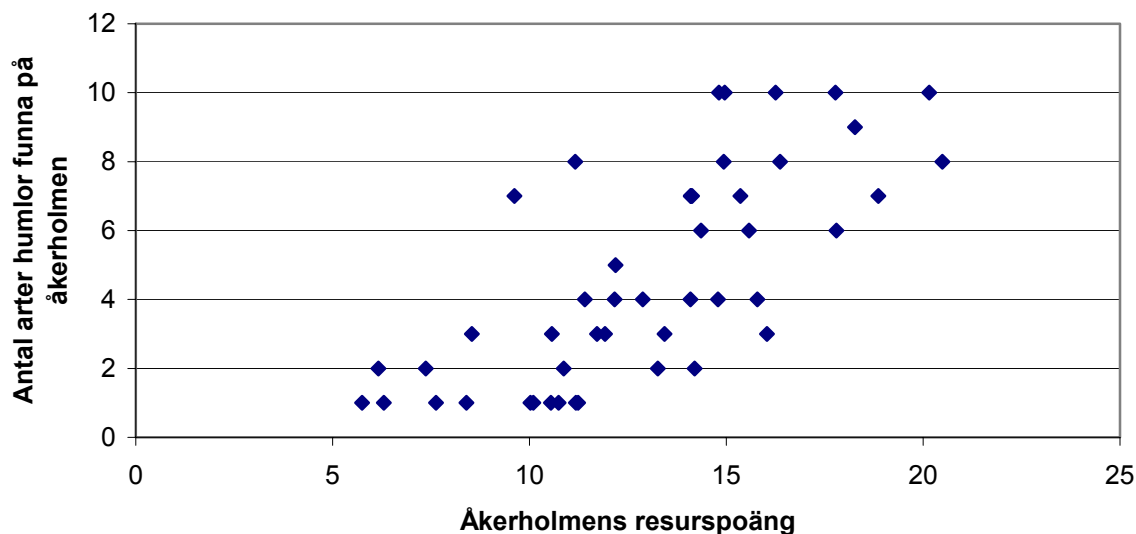
Två arter rödlistade bin hittades på åkerholmarna under inventeringsperioden nämligen *Andrena fulvago* och *Bombus subterraneus*. *Andrena fulvago* är listad som NT i Sveriges rödlistade växter och djur 2000, Gärdenfors ed. 2000. *A. fulvago* hittades på sex olika åkerholmar fördelat på fyra gårdar. Tre av lokalerna ligger nära var andra på samma gård och är av samma typ. Det är Risberga 3, 4, & 5 vilka alla är delar av samma rullstensås. De har liknande markförhållanden med mycket grus och sand i solvärmda gropar och gott om torrmarksväxter som gråfibblor. De tre övriga holmarna är av typen berg täckt med jord. De har alla ytor med torrmarksflora och den mindre holmen Åsbergby 8 är omgiven av torrare jordar inom kort avstånd. Filke 2 och Finnsta 5 är båda stora holmar med gott om blommor. Av de sex holmar där *A. fulvago* hittats är det fem som ligger i det absoluta toppskiktet vad det gäller antal funna arter av solitärbin. Åsbergby 8 har endast 4 arter solitärbin registrerade övriga har minst 6. Alla holmarna ligger inom den bättre halvan vad som gäller antal funna arter solitärbin. *Bombus subterraneus*, listad som NT, har hittats på tjugofyra av fyrtiosju holmar fördelat på alla sex gårdarna.

### 5.9 Möjlig beskrivningsmodell

I figur 17 och 18 ser vi resultatet av den resursmodell vi ansatt utifrån i fält uppmätta parametrar som holmens area, blomrikedom, födoväxter, och antagna boplatsresurser.



Figur 17 Antalet solitärbin funna på åkerholmen i relation till dess tilldelade resurspoäng.



Figur 18 Antal arter humlor som är funna på åkerholmen i relation till dess tilldelade resurspoäng.

## 6. Diskussion

Resultaten verifierar att fördelningen av vildbin i jordbrukslandskapet uppvisar samma mönster som många andra organismer. Trots att bina är goda flygare påverkas de av habitatets fragmentering i form av åkerholmar så att det finns färre arter på små åkerholmar och holmar på långt avstånd från närmaste sammanhängande område än det finns på stora och näraliggande holmar. Den största anledningen till denna fördelning är sannolikt att dess näringsväxters metapopulationer påverkas negativt av fragmenteringen och inte finns i lika stora individ- artantal på små och isolerade holmar och att varje liten holme därför inte kan härbärgera en delpopulation av dessa bin (Linkowski, Cederberg & Nilsson 2004). Vi har dock inte samlat in några reproduktionsrelaterade data som stöder detta. Det finns också anledning att tro att flygavstånden i sig själva hindrar många mindre bin från att nå de mest isolerade åkerholmarna (se tabell över flygavstånd i Linkowski *et al.* 2004). För att säkerställa överlevnaden av vilda växter och bin i jordbrukslandskapet när habitatet är utspritt i så små delar måste därför sannolikt den sammanlagda ytan naturliga habitat vara betydligt över 25%.

Antalet arter bin som kan finnas på holmen bestäms också av holmens möjlighet att uppfylla biets grundläggande behov. Adulter behöver främst nektar som föda och honorna även pollen. Larverna är helt beroende av pollen för sin utveckling. De vuxna djuren behöver en plats för parning och honorna behöver sedan en bra plats för att lägga sina ägg. Eventuellt behövs det även att andra behov tillgodoses för att biet skall kunna överleva på åkerholmen. Sådana faktorer påverkar förekomsten av vildbin i jordbrukslandskapet, vilket diskuteras nedan.

Vissa växter används av vildbina i betydligt större omfattning än andra. *Hieracium pilosella* är den överlägset populäraste nektar och pollengivande växten hos de solitärbin vi hittat. Hos humlorna är det *Rubus idaeus* och *Trifolium medium* som är populärast nektarväxter medan de gärna samlar pollen på *Hypericum ssp.* Vi ser tydligt att bin och humlor inte utnyttjar samma växter. De väljer också olika växter för nektar och pollen. Vissa arter har inget större behov av pollen för egen del, då de är boparasiter och utnyttjar andra arter för insamling av pollen. Hanar och honor har olika behov av pollen och nektar. Honor skall förse ynglet med rätt typ av pollen och hittas då på en typ av växter medan hanarna endast behöver nektar och kan ta

det från ett större antal växter. Vi såg också i ej redovisade data att fler växter utnyttjas för nektarinsamling än för pollen.

Endast växter där vi konstaterat besök av bin finns med vilket kan ge en något missvisande bild. En art som här hittats i ett fåtal exemplar kanske normalt besöker flera växter men här noteras den på en växt endast på grund av att vi har en observation. Andra arter bin än de vi hittat kan finnas på Åkerholmen men vi har missat dem vid inventeringen. Dessa kanske utnyttjar andra blommor än de vi har noterat som näringsväxter.

Ett test av om antalet funna solitärbin skiljer sig åt mellan de holmar som ligger i ekologiskt odlad omgivning och de som ligger i en konventionellt odlad visar ingen signifikant skillnad holmar emellan vid  $p = 0.05$ . Testet har utförts på holmar med storleken 100 – 2000 m<sup>2</sup> och på holmar 2000 – 5000 m<sup>2</sup>. För humlor finns en signifikant skillnad för holmar i storleken 2000 – 5000 m<sup>2</sup>. Denna är dock osäker på grund av det låga antalet holmar i var kategori men antyder möjligen att det finns fler arter humlor på ekologiskt odlad mark.

Holmen storlek har betydelse för antalet bin som bebor holmen på ett flertal olika sätt. Med en större storlek följer att det finns plats för fler olika typer av habitat än på en liten holme. Ytan av de olika habitaterna kan också vara större på en större holme. Det vill säga att resurserna i form av lämpliga boplatser och födokällor ökar med storleken. Antalet arter blomväxter som bina kan utnyttja som nektar och pollenresurs förväntas öka med ökande storlek på holmen. Detta stämmer med våra observationer. Vi kan dock se att på holmar större än 4-5000 m<sup>2</sup> ökar antalet arter av bina besökta blomväxter inte mycket mer. Antalet arter bin som hittas på en holme följer samma mönster som antal arter blommor och ökar med holmens storlek. Variationen mellan holmar med likartad storlek är dock stor.

Vi förväntade oss att omgivningen skulle kunna vara av betydelse för migration mellan holme och omgivning men i figurerna finns det ingen tydlig trend som stärker detta antagande. En orsak till detta kan vara att omgivningen inte är av samma slag från ett år till ett annat. Sker ett byte från sädesfält till vall med kort intervall över större områden hinner kanske inte bina utnyttja resursen tillfullo för att kolonisera Åkerholmen. Detta är en effekt som bör ses i förhållande till områdets markanvändningshistoria.

Har avstånden någon betydelse för bifaunans sammansättning? Avståndet bör vara av betydelse för möjligheten att nå holmen. Avståndet till "fastlandet" har verkligen en betydelse för antalet solitärbin och humlor på holmen. Däremot har avståndet från observerad holme till närliggande holme mindre inverkan. Det är främst antalet arter solitärbi som är beroende av närliggande objekt. Medelavståndet till de fyra närmaste holmarna verkar inte ha någon betydelse för vare sig solitärbin eller humlor. Att sambandet är svagt mellan avståndet till närmaste holme och antalet arter solitärbin på holmen kan förklaras med att närmaste holme är lika isolerad som den undersökta, kan vara liten och obetydlig och att närheten till omgivningen i övrigt varierar.

Att antal arter bin minskar om alltför stor yta upptas av blomfattig hållmark är helt logiskt då ytan sten inte bidrar med någon födoresurs. Möjligen kan den bidra till boplatser åt humlor, men det finns inget i vår undersökning som tyder på att mera stenrosen ger fler humleobservationer. Bin liksom andra insekter kan behöva höja sin kroppstemperatur något genom att sola på solvarma ytor innan en flygtur kan företas i lite lägre temperaturer. Det kan då behövas ett visst mått av lite öppna ytor på holmen. Om detta resonemang stämmer bör det

avspeglas i att vi hittar fler arter bin på holmar med något lite håll, block och rösen. Vi har inte tillräckligt med data för att kunna påvisa att så är fallet.

Att andelen arter bin ökar med en ökande andel gräs och ört täckt mark är helt naturligt då tillgången på föda ökar. Trenden är tydlig med fler arter solitärbin vid ökande andel gräs- och örtyta. Ännu tydligare framträder detta då vi ser på gräs- och örtmark i relation till åkerholmens yta.

Många blommande växter är beroende av sol. En stor andel träd och buskar ger upphov till en art fattigare skuggtålig flora. Träd och buskar ger inte enbart negativa effekter på åkerholmen. De bidrar med en topografisk karaktär till holmen genom att de sticker upp över omgivande mark. De bidrar även med död ved som kan utnyttjas av solitärbin som bostad. Mängden död ved ger inget tydligt utslag i form av fler vedberoende arter solitärbin. Maximalt har fyra arter hittats på en holme. Oftast är det bara en eller två arter som hittats. Detta är inte ett tillräckligt stort antal observationer per holme för att det skall gå att bygga någon meningsfull statistik. Holmar med stor andel träd och buskar visar ingen ökad andel bin beroende av död ved, snarare tvärt om.

Många insektsarter är strikt knutna till sand- och grustag. Lokalklimatet är här betydligt gynnsammare än på övriga ytor då det är en varm och torr miljö. Vår studie visar att ett visst mått av sandtag är gynnsamt för antalet bin. De flesta boplatser vi sett finns i sandtag. Marken är här lätt att gräva i och värms snabbt upp av solen.

De tester vi utfört visar inte att det skulle vara någon signifikant skillnad mellan antal arter solitärbin på åkerholmar som betas och de som inte betas. Däremot är det signifikant fler humlor på de holmar som inte betas vilket inte är helt överraskande då mängden kvarvarande blommor här är större. På den betade holmen äts blommorna upp och resursen minskar tillfälligt under betet.

Fördelningen av bin är mycket ojämn gårdarna emellan. Gården Sällinge visar generellt upp mycket få bin i förhållande till övriga gårdar. Landskapet är här också mer enformigt än på övriga gårdar och det är längre till omgivande skog. Ungefär hälften av de arter vi hittat är gemensamma för alla typer av åkerholmar. De arter som endast hittats på åkerholmar av åstyp är nästan alla knutna till sand, vilket är förväntat. Att vi endast hittar boparasiterande bin som *Eopelus.*, *Sphecodes.* och *Nomada* på åsholmarna är inte förvånande då det bara är här som vi egentligen sett några större boområden. På övriga holmar är bitätheten ganska låg, varför boparasiterna måste vara än ovanligare.

Det rödlistade sandbiet *Andrena fulvago* kan användas som indikation på att lokalen är en bra solitärbinholme. I vårt fall finns arten på åkerholmar som har minst fyra arter solitärbin. Dessa är alla bättre än genomsnittet och de utgör i fem fall av sex de absolut artrikaste holmarna i studien. Värdet av att utnyttja *Bombus subterraneus* som en indikator för bra humle lokaler är mer tveksamt. Arten har visat sig dyka upp på ett stort antal åkerholmar, sällan i något större antal men finns över allt i landskapet. Humlor är goda flygare och är inte så stationära som många solitärbin.

Vad utgör kriterier för att vi skall betrakta en lokal som en bra holme för bin utifrån vilka fynd vi hittat på lokalen. För det första bör vi hitta flera arter bin på lokalen. Vi bör också finna mer än ett enda exemplar av arten. Om vi hårddrar resonemanget till att uppfylla dessa kriterium reduceras antalet bra holmar till dellokaler som anges i tabell 8. Vad har dessa

holmar gemensamt? För det första så är en stor del av dem sand och grusmarker på åsdelar. Dessa ligger också ganska nära varandra (Risberga 3, 4, 5, 6, 8). Tre av åkerholmarna ligger nära omgivande skogspartier (Finnsta 3, 4 och 5 samt Risberga 4). De flesta är ganska stora och alla har åtminstone ett litet torrt och blomrikt parti.

**Tabell 8** Bra åkerholmar enligt diskussion. Endast solitärbin. \* = annan byggtyp.

Lokal	Typ av lokal	Antal arter	Antal arter med mer än en individ	Andel mark/ved byggare
Filke 2	Större Berg Varierad Blomrik	8	3	6/2
Filke 10	Liten Torr Blomrik Skog	3	2	3/0
Finnsta 3	Liten Berg Torr Blomrik	4	2	2/1 + 1*
Finnsta 4	Stor Berg Torr Blomrik	9	3	5/4
Finnsta 5	Stor Jord Blomrik	12	4	8/3 + 1*
Ekhaga 3	Stor Jord Blomrik	6	2	5/1
Risberga 3	Stor Sand Torr Boplats Blomrik Bete Omgivning	16	7	15/1
Risberga 4	Stor Sand Torr Boplats Blomrik	11	4	9/2
Risberga 5	Stor Sand Torr Fibblerik Boplats	6	6	6/0
Risberga 6	Medel. Sand. Boplats Torrmark	4	3	3/1
Risberga 8	Liten. Sand. Boplats? Torrmark Grannar!	4	1	4/0
Åsbergby 2	Stor Sand Boplats Blomrik Bete	11	5	10/1
Åsbergby 8	Liten. Berg Torr Blomrik	4	2	3/1
Åsbergby 17	Liten. Berg Torr Blomrik	3	2	2/1

Kan åkerholmar kvalitetsbedömas utifrån andra kriterier än att vi räknar antal arter och individer ute på åkerholmen? Är det möjligt att vi kan utnyttja lätt uppmätbara faktorer som holmens geografiska placering, yta, blomväxter, kända nektar och pollengivande växter och förmodade resurser i form av material till bobyggande för att få ett värde som kan ge oss ett hum om hur många arter vi kan förväntas hitta? Vi kan visa en god överensstämmelse mellan antalet tilldelade resurspoäng och antalet solitärbin och humlor som hittas på åkerholmen.. Svaret på våra frågor måste då bli att det går att bygga en enkel modell utifrån ett resursperspektiv och få en god uppskattning av antalet arter som kan förväntas. Vi kan alltså kvalitetsbedöma åkerholmen utan att inventera antalet arter på holmen.

Humlor och solitärbin pollinerar en lång rad av våra vilda och odlade växter. På så sätt bidrar de ekonomiskt genom att ge högre avkastning från grödorna och ekologiskt till biologisk mångfald bland blomväxterna (Pettersson, Cederberg & Nilsson 2004). Det är främst humlorna som bidrar till pollination utifrån åkerholmen som bas. Humlorna har sällan bo direkt på fälten utan utnyttjar till stor del gamla sorkbon och andra håligheter i marken längs diken, rösen och under stenar. Detta är strukturelement som finns på eller invid åkerholmen. I större jordbruks områden med stora fält och ont om andra naturliga strukturer kan åkerholmen vara

enda möjligheten för humlorna att hitta lämplig boplats. Vi har hittat humlebon på ett flertal åkerholmar. Några av dessa har helt klart legat på holmar som omöjligt kan upprätthålla ens en mindre population humlor på egen hand. Oftast finns det resurser inom några hundra meters avstånd ifrån boplatsen vilka då utnyttjas av humlorna.

## 7. Skötsel av åkerholmar

För att åkerholmen skall locka solitärbin och humlor måste det finnas blommor på holmen. Fler blommor i både art- och individantal ger mer bin. Detta har visat sig var en funktion av storlek och närhet till större områden med naturlig vegetation. Måste skötseln av holmarna prioriteras bör vi främst lägga våra resurser på de holmar som inte ligger alltför avlägset. Små åkerholmar bör utökas och bindas samman. De holmar som upplevs som tråkiga på grund av ensartad gräsväxtlighet verkar inte gillas av solitärbin. Vi har sett många av solitärbina på de torra tunna jordlagren med gul fetknopp och gråfibblor. Dessa ytor bör vårdas väl. Humlor kan finnas i mängder på åkerholmen om den har mycket ärtväxter även om det bara är ett fåtal arter. Alla hallonsnår utnyttjas maximalt av främst humlor men även av många solitärbin. Vid röjning på holmen bör en del av dessa snår lämnas kvar.

Slutsatsen är därför att åkerholmen bör hysa många arter av ärtväxter och ha ett torrare parti med bland annat gråfibblor, gul fetknopp, femfingerört och blåklockor större mängd och dessa partier bör gynnas i första hand. För att gynna de småväxta och solälskande blommorna bör det höga gräset missgynnas genom slätter och tillfälligt bete. Lokaler som betas intensivt under sommaren har i stort sett inga blommor att utnyttja för bin. För att hjälpa humlorna kan gärna kantzonen mot åkerkanten insås med olika ärtväxter. De tistlar som växer längs åkerholmens kanter utnyttjas av många solitärbin och humlor. De björnbärssnår som finns på vissa röserika holmar är mycket eftertraktade av främst humlor och bör bevaras och förstärkas där så är möjligt.

## 8. Tack

Tack till Jens Risberg som delat med sig av sina undersökningsområden och sin inventeringsmetodik (se Risberg 2004) och föreslagit de holmar som inventerats.

## 9. Referenser

- Banaszak J. 1996. Ecological bases of conservation of wild bees. In: Matheson A., Buchman S. L., O'Toole C., Westrich P. & Williams I. H. (eds), *The conservation of bees. Linnean Society Symposium Series 18*: 55 -62, Academic Press.
- Calabuig I. 2000. *Solitary bees and bumblebees in a danish agricultural landscape*. PhD-Thesis. University of Copenhagen. Dept. of Population Ecology.
- Fridén F. 1967. Humlorna och jordbruket. *Meddelande från Sveriges Fröodlareförbund*, **8**: 65-82.
- Gärdenfors U. (red.) 2000. Rödlistade arter i Sverige 2000. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Linkowski W. I., Cederberg B. & Nilsson L. A. 2004. Vildbin och fragmentering - Kunskapsmanställning om situationen för de viktigaste pollinatörerna i det svenska jordbrukslandskapet. Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU, & Avdelningen för Västekologi, Uppsala Universitet.
- Linkowski W. I., Pettersson M.W., Cederberg B. & Nilsson L. A. 2004. Nyskapande av livsmiljöer och aktiv spridning av vildbin. Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU, & Avdelningen för Västekologi, Uppsala Universitet.
- Pettersson M.W, Cederberg B. & Nilsson L.A. 2004. Grödor och vildbin i Sverige - Kunskapsmanställning för hållbar utveckling av insekspollinerad matproduktion och

biologisk mångfald i odlingslandskapet. Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU, & Avdelningen för Växtekologi, Uppsala Universitet.

- Risberg J. O. 2004. Humlor (*Bombus*) på ekologiska och konventionella gårdar - odlingsystemets och landskapets betydelse för en ekologisk nyckelresurs. Examensarbete/seminarieuppsats 69, Inst. för ekologi och växtproduktionslära, SLU, Uppsala.
- Weibull A-C. 2002a. Diversity in the Agricultural Landscape – Species richness and composition in relation to farm management, landscape structure and habitat. *Agraria*, **326**. SLU, Uppsala.
- Weibull A-C. 2002b. Störst mångfald i mosaikartade jordbrukslandskap. *Entomologisk tidskrift*, **123**: 163-165
- Weibull A.C., Bengtsson J. & Nohlgren E. 2000. Diversity of butterflies in the agricultural landscape: the role of farming system and landscape heterogeneity. *Ecography*, **23**: 743-750.
- Östman Ö., Ekbom B., Bengtsson J. & Weibull A.C. 2001a. Landscape complexity and farming practice influence the condition of polyphagous carabid beetles. *Ecological Applications*, **11**: 480-488.
- Östman Ö., Ekbom B., Bengtsson J. 2001b. Landscape heterogeneity and farming practice influence biological control. *Basic & Applied Ecology*, **2**: 365-371.