



Vildare än tam

Ett försöksprojekt för att gynna vilda pollinatörer i
svensk fruktodling



- **Vildare än tam**
 - Ett försöksprojekt för att gynna vilda pollinatörer i svensk fruktodling

Meddelande	nummer 2017:29
Referens	Niklas Johansson, Landenheten, Naturavdelningen. augusti, 2017
Kontaktperson	Niklas Johansson, Länsstyrelsen i Jönköpings län, 010-223 63 77, niklas.johansson@lansstyrelsen.se
Webbplats	www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Fotografier	Niklas Johansson
Kartmaterial	© Lantmäteriet
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—2017/29--SE
Upplaga	40 exemplar.
Tryckt på	Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2017
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2017

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Syfte	5
Bakgrund	5
Projektet	8
Fruktodlingarna	11
Rudenstams	11
Vista kulle	12
Inventeringen	13
Vädermässiga förutsättningar.....	14
Resultat	15
Diskussion.....	17
Övriga artnoteringar av intresse	24
Solitära getingar	25
Rovsteklar.....	26
Blomflugor.....	26
Oönskade arter & parasittryck.....	26
Sammanfattande slutsatser.....	28
Citerad litteratur.....	29

Sammanfattning

Projektet vildare än tam är en studie som berör hur man kan gynna vilda pollinatörer i anslutning till kommersiella fruktodlingar. Den huvudsakliga åtgärden inom projektet har varit att anlägga artificiella boplatser för vilda bin och totalt har fyra biväggar och fyra bibäddar placerats ut i två fruktodlingar i östra Vätterbranterna. *Rudenstams frukt och bär* samt *Vista kulle fruktodling*. Bibäddarna har mätt mellan 5-10 meter i längd. Bibäddarna, som består av delvis lerblandad sandjord för att efterlikna den lokala jordarten, har dessutom planterats med olika vilda nektarväxter från närområdet (gråfibbla, åkervädd, blålocka, getväppling) men också lavendel för att berika sensommarblomningen. Biväggarna har utgjorts av artificiella timmerväggar bestående av liggande regler med knappt 900 hål med en diameter av 8 mm borrarade.

Parallellt med de boplatssunderlättande åtgärderna har en inventering skett i fruktodlingen för att undersöka i vilken omfattning vilda pollinatörer bidrar till pollineringen. Vid inventeringen har de arter av vildbin som bidrar till pollineringen och deras ungefärliga frekvens noterats. En översiktlig inventering av närområdets vildbifauna har också utförts.

Projektets huvudsakliga slutsatser är:

1. Kolonisationen av de artificiella boplatserna är under naturliga förhållanden en relativt trög process.
2. Andelen vilda pollinatörer på fruktträden utgörs vid tiden för studien i de undersökta odlingarna av ett fåtal vilda biarter och få individer.
3. Närmiljön kring fruktodlingen och i vilken utsträckning denna erbjuder lämpliga boplatser och god blomningsresurs har mycket stor påverkan på artantal och individantal av vilda bin i odlingarna.

Resultaten från Vildare än tam indikerar således att vilda pollinatörer är en styvmoderligt behandlad grupp men att man med riktade åtgärder i anslutning till odlingarna kan öka andelen arter och individer som bidrar till pollineringen. Gynnandet av närområdets vilda pollinatörer genom aktiv anläggning av boområden och blomsterplanteringar är att betrakta som en långsiktig strategisk satsning för att succesivt öka andelen vilda pollinatörer.

Syfte

Syftet med föreliggande studie är att undersöka om man med förhållandevis små medel kan gynna solitära vildbin och humlor genom att förbättra förutsättningarna för dem att anlägga sina bon i anslutning till fruktodlingar. Ett delsyfte är också att undersöka vilka arter av vilda pollinatörer som förekommer naturligt i de undersökta fruktodlingarna.

Bakgrund

Vilda pollinatörer och deras potentiella roll i kommersiell odling har uppmärksamats mycket på senare år. Orsakerna är flera. Ett flertal vetenskapliga studier har visat att den konventionella odlingen och dess bruk av pesticider påverkar både domesticerade och vilda pollinatörer som bin och humlor negativt (Izuru 1999, Blacquiere et al. 2012). Samtidigt skapar den ensidiga fokuseringen på en enda huvudpollinatör, tambiet *Apis mellifera*, en ökad sårbarhet för patogener och parasiter som t.ex. kvalstret *Varroa destructor* (Moritz et al. 2007, Jaffé et al. 2010, Moritz et al. 2010). Handel över stora geografiska avstånd med levande pollinatörer i form av tambin och humlor har dessutom medfört oönskade bieffekter där hybridisering mellan de vilda och kommersiellt saluförda stammarna kan medföra en utarmning av den genetiska mångfalden (De la Rúa et al. 2009). IUCN listar på den globala rödlistan dessutom ”western honey bee” *Apis mellifera* som DD- data deficient (De la Rúa et al. 2014) vilket bör vara en varningsklocka för att förvaltningen av de ekosystemtjänster som vildbina erbjuder måste vårdas på ett bättre sätt.

I Sverige finns drygt 250 olika arter av solitärt levande vildbin och därtill ett fyrtiotal humlearter. Flera av dessa arter är fortfarande utbredda och vanliga anslutning till blomrika miljöer som erbjuder lämpliga platser för bobyggnad och skydd. Solitärbin har den egenheten att de har en livscykel som innebär att en enda hona står för uppfödningen av nästa generation. De solitära biarterna har alltså inget socialt system där tusentals arbetare lever tillsammans i en kupa. I varierade blomrika miljöer kan det dock finnas gott och väl över 100 olika arter av vildbin som på olika sätt anpassat sin livscykel till olika typer av boplatser och växter.

I öppna odlingslandskap är den huvudsakliga bobyggnadsstrategin hos de svenska arterna att gräva ut en bohåla i marken vilket ofta görs i lättgrävda och väl-dränerade jordarter som sand och moränjordar. Då bihonorna inte klarar att gräva igenom täta grässvålar föredras ytstörda områden med glesa vegetationsstrukturer som partiellt bevuxna sand- eller grusbranter.

Ungefär en tredjedel av de svenska arterna av solitärbin anlägger sitt bo i färdiga håligheter i död ved, under stenar eller i väggar. I håligheten anläggs sedan bocellerna tätt i en rad.



Figur 1. Hushumlan är en art som troligen var vanligare förr. Arten anlägger gärna sitt bo i äldre byggnader och i takt med att våra bostäder blir tätare och varmare minskar tillgången på lämpliga boplatser.

När det gäller humlor, där de flesta arter är sociala, vilket innebär att den övervintande drottningen i början av varje säsong anlägger ett mindre samhälle ofta underjordiskt i övergivna sorkbon. Antalet arbetare som finns i samhället varierar mellan 10 upp till flera hundra men är vanligtvis ca 50. Detta innebär också att många humlor är mycket effektiva pollinerare som dessutom flyger vid låga temperaturer vilket är viktigt, i synnerhet när det gäller pollinering i nordligt klimat.

Under 1900-talet har de humlorna och solitärbin minskat kraftigt i landskapet (Dupont et al 2011, Linkowski et al 2004b) och idag är flera arter hotade i Sverige (ArtDatabanken 2015). Orsaken till denna minskning är en kombination av brist på blommor och lämpliga boplatser i dagens odlingslandskap. Det äldre odlingslandskapet erbjöd gott om lämpliga boplatser i form av solbelyst död ved och blomrika trampstörda torrbackar i anslutning till slätterängar. Idag har vi få blomrika marker kvar i landskapet och en stor del av betet sker på friskare och rikare före detta åkermark. På samma sätt har en stor del av de lämpliga boplatserna som timmerväggar och vasstak försvunnit från gårdsmiljöerna. Lägg därtill bruket av pesticider där ett stort antal vetenskapliga studier som pekar på att effekten på vilda pollinatörer som solitärbin och humlor är katastrofal (t.ex. Franklin et al 2004, Larson et al 2013).

Samtidigt finns det studier, delvis från svenska odlingar, som pekar på att man med riktade åtgärder som inbegriper stöddodlingar av blommande gröda och anläggning av boplatser kan öka andelen vilda pollinatörer i odlingarna (Holzschuh et al 2013, Rundlöf et al 2014, Linkowski et al 2004a). Detta förefaller vara extra viktigt i frukt-

odlingar då de vilda pollinatörerna faktiskt bidrar med en extra dimension av pollineringen och faktiskt ökar skördarna oavsett hur många tambin som finns i området (Garibaldi, L. A. *et al.* 2013).

I Nordamerika har man i ett flertal projekt jobbat riktat med att se till att gynna vildbin i fruktodlingar. Här har man också introducerat ett vildbi (*Osmia cornifrons*), en art närbesläktat med det svenska rödmurarbiet, enbart med syfte att pollinera äppelträd (Park m.fl 2012).

Flera undersökningar (Bosch & Kemp 2001, Thomson & Goodell 2001, Winfree *et al* 2007) visar entydigt att vildbin är långt effektivare än tambin när det gäller pollinationsinsats per blombesök vilket i förlängningen innebär att vildbin kan vara betydligt färre än tambin men ändå utföra samma pollination. Bosch (1994) visade genom grundliga pollinationsstudier att en hona av rödmurarbi *Osmia bicornis cornigera* (se val av målart nedan) gör mellan ca 10 000- 20 000 blombesök under sin livstid och att tre honor utför en fullgod pollination av ett mandelträd. Jämfört med de relativt ineffektiva tambina innebär det att 400-500 honor av rödmurarbi utför samma jobb som ca 30 000 tambin.

I Japan, där man under drygt 60 års tid arbetat med att använda den vilda arten hornmurarbi *Osmia cornifrons* i fruktodlingarna, har denna i princip ersatt tambiet som huvudsaklig pollinator. Man beräknar där att 300-400 honor per hektar krävs för att tillgodose pollinationen på en hektar fruktodling vilket ungefärligen motsvarar de populationstätheter som refereras till ovan.



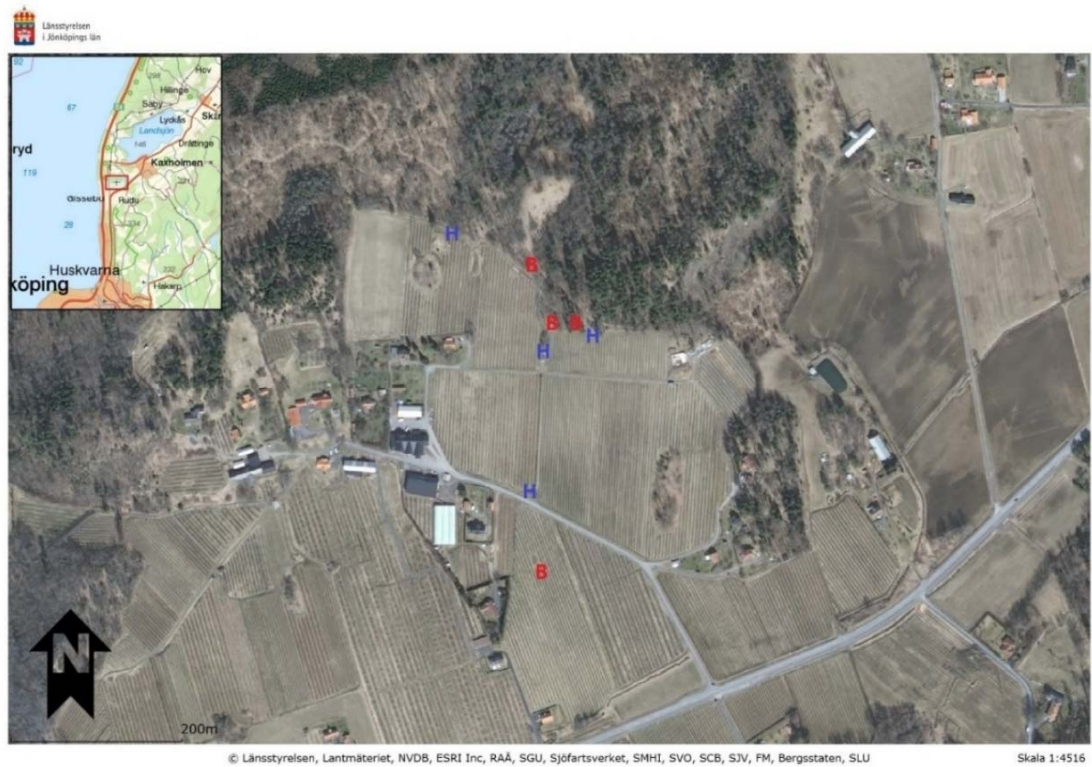
Figur 2. Rödmurarbi är troligen den inhemska art av vildbi som lämpar sig bäst för pollinering av fruktträd. Foto: Dennis Nyström

Projektet

Projektets huvudsyfte var att undersöka om man genom enkla installationer kan förbättra möjligheten för vildbin att anlägga sina bon i anslutning till ett par kommersiella fruktodlingar i Östra Vätterbranten. Den vidare grundtanken var således om man på detta sätt kan öka de lokala populationerna av några potentiellt viktiga pollinatörer. Installationerna bestod dels av ett antal låga åsar för marklevande arter som anlades i öst-västlig riktning så att en stor sydlänt slänt bildades, och dels ett antal artificiella biväggar med ett stort antal borrarade hål med en diameter på 8 mm.

Den totala sammanlagda längden /sandgrusås motsvarade 40 meter i varje fruktodling. Placeringen och fördelningen styrdes till stor del av de topografiska förutsättningarna och framkomligheten i odlingarna. Materialet hämtades lokalt och bestod av en något lerblandad sandjord som efterliknar den befintliga jordarten som förekommer i området. Valet att inte använda ren sand kom sig dels av att de arter som företrädesvis anlägger bon i renare sand helt saknas i närområdet men också för att inte bereda underlag för presumtiva predatorer på honungsbi som t.ex. stekeln bivarg, *Philathus triangulum*. Bivargen, som i princip uteslutande jagar tambin som föda expanderar kraftigt i landet och gräver ut sitt bo i finare sandfraktioner (se nedan under Övriga arter).

I grusåsarna grävdes också ett antal humlebon ner. Dessa bestod av en rektangulär trälåda fylld med torrt gräs och gamla musbon. Ingången utgjordes av en kortare plastslang. Totalt 4 humlebon placerades ut i varje fruktodling (ett bo per 10 m ås)



Figur 3. Rudenstams fruktodling. Röda B:n betecknar placering för grusåsarna och blåa H:n betecknar placering för biväggarna

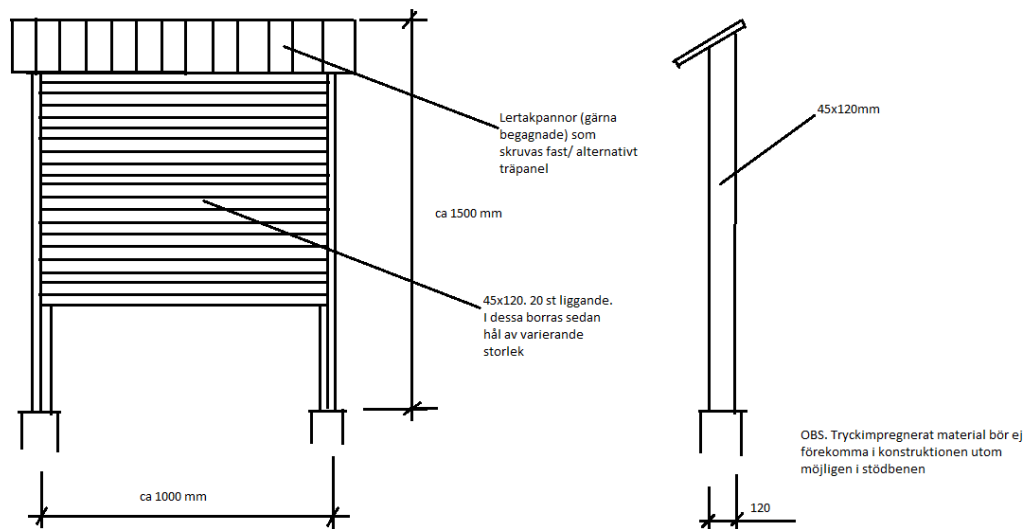


Figur 4. Vista kullens fruktodling. Röda B:n betecknar placering för grusåsarna och blåa H:n betecknar placering för biväggarna.

De artificiella biväggarna utgörs av en ca 1x1 m stor upphöjd vägg bestående av liggande 2x4 reglar (Fig 5.). I reglarna har knappt 900 hål med en diameter på 8 mm och ett djup av ca 10 cm borrats (Fig. 7). Håldiametererna har valt med inriktning på rödmurarbi (*Osmia bicornis*- se bild Fig. 2) en art vars underart *O. bicornis cornigera* användas kommersiellt vid fruktodlingar i Europa. Även Nordamerikanska fruktodlingar har valt att fokusera på detta släkte delvis genom åtgärder för att underlätta bobygg-nad (Sampson et al. 2009).

Direkt efter anläggning skedde plantering på de anlagda åsarna av ett antal viktiga vilda nektarväxter som förekommer i området (Käringtand, åkervädd, rotfibbla, tjärblomster, stor blåkllocka, getväppling och väddklint). Därutöver sattes också ett antal plantor av lavendel och kungsmynta på åsarna för att förstärka sensommarblomningen. Varje installation försågs med en informativ skylt som informerade om projektet och dess syfte (Fig. 9).

Biholk



Figur 5. Schematisk bild över den typ av bivägg som placerades ut i fruktodlingarna.



Figur 6. Nästan 900 hål med en diameter på 8 mm har borrats i biväggarna. Hålens diameter är framför allt anpassade till rödmurarbi, en art som anses vara den vildbiart som är den viktigaste pollinatören av fruktträd. Mer variation med avseende på håldiameter skulle attrahera fler olika arter.

Fruktodlingarna

Trots den geografiska närheten mellan de båda fruktodlingarna är de naturgivna förutsättningarna delvis olika mellan de båda fruktodlingarna.

Rudenstams

Rudenstams fruktodling ligger huvudsakligen belägen på en bitvis starkt kuperad sydsluttning. Framför allt i de södra delarna angränsar odlingen till mer öppen åkermark medan de övriga omgivningarna främst utgörs av skogsmark med ett betydande inslag av äldre träd. Marginalmarkerna inom odlingen uppvisar liksom Vista kulle tydliga spår av omfattande kvävepåverkan. I norr har dock skötsel med årlig slåtter och den starka kuperingsgraden gynnat uppkomsten av ett ganska omfattande blomrikt område. Vegetationen i detta område är mycket artrik och domineras av blommande örter som vädsklint, åkervädd, tjärblomster och större blåkllocka m.fl. Emedan jordarten i de södra, mer flacka delarna mest domineras av lerblandade moränjordar är de

i den norra delen lättare och mer grusiga, dock bitvis med ett betydande inslag av lera.

Vista kulle

Vista kullens fruktodling är något mindre kuperad än Rudenstams men mer mosaikartad genom sitt inslag av mindre hållmarker. I de områden berget går i dagen finns främst yngre ekar och *Prunus*-arter som sötkörsbär och hagtorn. Odlingen omges huvudsakligen av skogsmark men i de södra delarna finns några anslutande åkrar. Marginalmarkerna i direkt anslutning till odlingen uppvisar spår av omfattande gödsling och vegetationen består främst av högresta gräs, nässlor och åkertistel mfl. Jordarten består till huvudsaklig del av ganska styva lerjordar utan inslag av morän.



Figur 7. Trädgårdssandbi är en av de absolut vanligaste sandbiarterna och både flygtid och födosökspreferenser gör till en utmärkt pollinerare av fruktträd. Arten anlägger sitt bo i områden med blottad mineraljord men är inte beroende av ren sandjord.



Figur 8. Bivägg utplacerad i anslutning till fruktträden vid Rudenstams

Inventeringen

Inventering av vildbin och andra potentiellt betydelsefulla pollinatörer utfördes i områdena vid tre tillfällen under säsong 2015 respektive säsong 2016. Det första besökstillfället varje säsong utfördes under odlingarnas blomningstid, det andra under begynnande högsommar i början av juli och det tredje besöket under sensommar i början av augusti. Vid varje besök noterades de vilda biarter som sågs födosöka i anslutning till odlingen. Särskilt tyngdpunkt lades härvid till de artificiella boområdena och

lite mer blomrika marginalmarker. Under försommarbesöket, under blomningstid, skedde inventering också längs en slinga i själva fruktodlingen varvid de vilda arter som verkligen besökte äppelblom noterades. I de flesta fall gjordes artbestämning direkt i fält varvid de noterade individerna åter släpptes fria. I ett fåtal fall avlivades individerna med hjälp av ethylacetat för senare undersökning under lupp. Själva insamlingen utfördes med en insekthåv med en diameter på 50 cm.

Vädermässiga förutsättningar

I korthet kan vädret under 2015 sammanfattas som kallt och regnigt medan väderläget under 2016 allmänt betraktas som extremt torrt. Sammanfattningsvis kan man säga att den kalla och blöta säsongen 2015 troligen fördröjde koloniseringen av de artificiella boplatserna samtidigt som den påverkade planteringarna av nektarväxter positivt.



Figur 2. Informationsskylt uppsatt vid de anlagda bibäddarna.

Resultat

Totalt noterades 248 individer tillhörande 31 arter av solitära bin i fruktodlingarna (Tabell 2.). Vid Rudenstams fruktodling noterades 30 arter av solitärbin och humlor medan motsvarande siffra var 11 för Vista kulle (Tabell 2). Totalt noterades 6 arter på blommande fruktträd (tabell) vilket gör dem till potentiella pollinatörer i det undersökta området. 4 arter noterades bobyggande på de artificiella boplatserna.

Tabell 1. Vilda biarter som noterades blombesökande på äppelträd.

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	Vista kulle	Rudenstams	Bobyggnadsstrategi
Trädgårdssandbi	<i>Andrena haemorrhoa</i>	x	x	Mark
Äppelsandbi	<i>Andrena helvola</i>		x	Mark
Bronssmalbi	<i>Lasioglossum leucopus</i>		x	Mark
Metallsmalbi	<i>Lasioglossum morio</i>	x	x	Mark
Rödmurarbi	<i>Osmia bicornis</i>	x	x	Ved
Ljus jordhumla	<i>Bombus lucorum coll.</i>	x	x	Mark

Tabell 2. Vilda biarter som förekommer i fruktträdgårdarna. Notera att ett flertal arter är parasitära.

		Parasitär livscykel	Vista kulle	Rudenstams
Smultronsandbi	<i>Andrena falsifica</i>			x
Småsandbi	<i>Andrena minutula</i>		x	x
Ängsbandbi	<i>Andrena bicolor</i>			x
Fibblesandbi	<i>Andrena fulvago</i>			x
Hagtornssandbi	<i>Andrena carantonica</i>		x	x
Gyllensandbi	<i>Andrena nigroaenea</i>		x	x
Trädgårdssandbi	<i>Andrena haemorrhoa</i>		x	x
Ärtsandbi	<i>Andrena wilkella</i>			x
Backmurarbi	<i>Osmia parietina</i>			x
Rödmurarbi	<i>Osmia bicornis</i>		x	x
Ängstapetserarbi	<i>Megachile versicolor</i>			x
Stocktapetserarbi	<i>Megachile willughbiella</i>		x	
Småullbi	<i>Anthidium punctatum</i>		x	x
Cyanmärgbi	<i>Ceratina cyanea</i>			x
Ängscitronbi	<i>Hylaeus confusus</i>			x
Mellanblodbi	<i>Sphecodes ephippius</i>	x		x
Småblodbi	<i>Sphecodes geoffrellus</i>	x		x
Bronssmalbi	<i>Lasioglossum leucopus</i>		x	x
Metallsmalbi	<i>Lasioglossum morio</i>			x
Fibblesmalbi	<i>Lasioglossum leucozonium</i>			x
Ängssmalbi	<i>Lasioglossum albipes</i>			x
Hedsmalbi	<i>Lasioglossum villosulum</i>			x

Ängsbandbi	<i>Halictus tumulorum</i>		x	x
Smågökbi	<i>Nomada flavoguttata</i>	x		x
Majgökbi	<i>Nomada marshamella</i>	x		x
Gyllengökbi	<i>Nomada goodeniana</i>	x		x
Trädgårdsgökbi	<i>Nomada ruficornis</i>	x	x	x
Skogsgökbi	<i>Nomada panzeri</i>	x		x
Ljus jordhumla	<i>Bombus lucorum coll</i>		x	x
Ängshumla	<i>Bombus pratorum</i>			x
Åkerhumla	<i>Bombus pascourum</i>			x

Tabell 3. Vilda biarter som observerades anlägga bo i de artificiella boområdena.

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	Grusåsar	Biväggar
Rödmurarbi	<i>Osmia bicornis</i>		x
Bronssmalbi	<i>Lasioglossum leucopus</i>	x	
Metallsmalbi	<i>Lasioglossum morio</i>	x	
Gyllensandbi	<i>Andrena nigroaenea</i>	x	



Figur 10. Stocktapetserarbi var en av de arter som noterades under studien. Arten bebor håligheter i mark och ved.

Diskussion

Trots att resultatet inte på något sätt kan göra anspråk på att vara heltäckande finns några tydliga tendenser att utläsa som kan ge den följande diskussionen struktur.

1. Kolonisationen av de artificiella boplatserna är under naturliga förhållanden en trög process.
2. Andelen vilda pollinatörer på fruktträden utgörs vid tiden för studien i de undersökta odlingarna av ett fåtal vilda biarter och få individer.
3. Närmiljön kring fruktodlingen har mycket stor påverkan på artantal och individantal av vilda bin i odlingarna.

1. Den relativt korta projekttiden utgör en stark begränsning när det gäller att kunna dra konkreta slutsatser av projektet. Trots att ett flertal av de hålbbyggande och markboende arterna med avseende på bobyggnad kan betraktas som opportunister, som ofta begagnar sig av strukturer som bara tillfälligt uppträder i landskapet för att sedan försvinna, är kolonisationen av boplatserna en långsam process. Detta förstärks givetvis ytterligare om boplatserna anläggs i ett tillsynes utarmat landskap med låg individnummer. Tabell 3 visar de biarter som observerades anlägga bo i de artificiella boplatssområdena. Notera att målarten rödmurarbi noterades bobygga på flera biväggar, medan de anlagda humlebona inte attraherade några samhällen alls.

Observationer vid bibatterier i liknande projekt tyder på att kolonisationsprocessen är accelererande då de honor som föds bidrar till uppbyggnad av den lokala populationen. Den låga belägningsgraden i holkarna stödjer också uppfattningen om en art- och individmässigt utarmad miljö med avseende på vilda pollinatörer. Ytterligare en variabel som troligen kom att påverka bristen på framgång var den korta tid under vilken biväggarna skulle konstrueras och aktiveras. Denna innebar till viss del att konstruktionen kom att bestå av alltför fuktigt virke. Detta medförde i sin tur att de borrarde hålen till viss del fick fransig insida vilket ofta medför att de ratas av hålbbyggande bin. En omfattande omborring skedde därför successivt i samband med inventeringarna under den inledande säsongen.



Figur 3. Biås vid Vista kulle ett år efter anläggning.

2. Trots att inventeringen måste betraktas som grundlig kunde förvånansvärt få arter och individer av målgrupperna identifieras i odlingarna. Den relativt långa artlistan i Tabell 2 härrör nästan uteslutande från de fina torrängsbranterna vid Rudenstams fruktodling. De pollinatörer som observerades i själva odlingarna (Tabell 1.) är betydligt fåtaligare och av t.ex. humlor noterades endast ett fåtal individer av ett fåtal allmänna arter. De 11 arter som noterades vid Vista kulle representerar troligen bättre normaltilståndet. En grundlig inventering av bifaunan i äldre jordbrukslandskap (Johansson, 2010) visar att artantalet vilda bin inklusive humlor i områden av liknande storlek som de båda fruktodlingarna i denna undersökning ligger på runt 100 arter och de artrikaste områdena hade uppemot 130 arter. Noterbart är också att många av de solitära bin som noterades vid Rudenstams utgörs av arter som är specialiserade på andra växter (t.ex. fibblor och andra korgblommiga örter) än fruktträd och därför kan förmodas bidra mindre till själva pollineringen av fruktträden.

Ingen regelrätt räkning av individantal utfördes i den studien men det förefaller inte osannolikt att individantalet solitärbin och humlor i dessa mer ursprungliga odlingslandskap är uppemot 100 gånger det individantal som observerats i denna undersökning. Förklaringen till dessa slående skillnader ligger troligen delvis i en

allmän utarmning av landskapets vilda bifauna som helhet men också en rådande okunskap om vilda pollinatörers grundläggande krav och betydelse.



Figur 12. Åkersnylthumla på blommande kungsmynta. Kryddväxter utgör ett mycket värdefullt komplement som nektar och pollenkälla både för tambin, humlor och vildbin. Undersökningar av pollen på tambin på Stora Karlsö visar att backtimjan och kungsmynta utgör den totalt dominerande näringskällan.

3. Närmiljöns betydelse och dess förutsättningar för förekomsten av vilda pollinatörer är givetvis avgörande för denna typ av projekt. De båda ovanstående punkterna om kolonisationshastighet och frekvensen av vilda pollinatörer i odlingarna är nära knutna till denna avgörande faktor. Park m.fl. (2012) konstaterar att om en art- och individrik fauna av vilda bin skall finnas i ett område måste tre grundläggande förutsättningar uppfyllas:

A: Lämplig föda

B: säkra boplatser

C: skydd från bekämpningsmedel.

I princip kan man konstatera att båda fruktodlingarna har omfattande brister när det gäller dessa förutsättningar och att bägge områdena uppvisar en mer eller mindre utarmad fauna av vildbin och humlor (Tabell 2). Tack vare de naturtypsgivna förutsättningarna (mer grusig jordart) och den delvis riktade vården (slätter) av de blomrika marginalmarkerna hyser Rudenstams en betydligt artrikare fauna av vildbin än Vista kulle. Detta visar tydligt att man genom gynnsam skötsel av närmiljön kring och i fruktträdgårdarna kan påverka artantalet och antalet pollinatörer. Om man ser till de generella dragen så finns det mycket att göra för att förbättra förutsättningarna för de

vilda pollinatörerna i bägge odlingarna. Nedan ger några korta kommentarer till respektive grundläggande förutsättning.



Figur 13. I den norra delen av fruktträdgården vid Vista kulle finns en yta som är mycket väl lämpad för odling av diverse nektarväxter för att förstärka faunan av vilda pollinatörer.

A. Lämplig föda. Förutom den ymniga blomningen under försommaren då framför allt fruktträden men också hagtorn, maskros, körsbär och andra träd blommar i anslutning till fruktträdgårdarna är bristen på födokällor påtaglig i båda fruktträdgårdarna. Medan solitära vildbin med flygtiden delvis anpassad till fruktträdens blom drabbas mindre av denna säsongsbetonade födobrist har den troligen stor påverkan på de vilda humlesamhällena. Dessa är beroende av en konstant tillgång på föda och i synnerhet är eftersommaren, då grunden till nästa säsongs samhällen läggs, avgörande. Det finns flera sätt att öka denna blomrikedom. Ett sätt är att anlägga större dekorativa pollinatörsplanteringar bestående av lavendel, kungsmynta (oregano) och andra nektarintensiva blommor i anslutning till odlingarna.

Ett annat sätt är att utnyttja direkt angränsande åkermarker för anläggning av humlevall bestående av klöver, honungsfacelia m.fl. Lämpliga ytor för denna typ av arrangemang finns i anslutning till både Rudenstams och Vista kulle (Fig. 13 & Fig 14). En tredje möjlighet är att plantera buskar med alternativt lite senare blomningstid som avdelare eller utmed vägar. Olika typer av spirea som häckspirea och rönnspirea har ofta lång och utdragen blomningstid på hög-sommaren och är mycket uppskattade av vilda pollinatörer. När det gäller vilda pollinatörer och då i synnerhet humlor, talar man ibland om flaskhalsar med avseende på blomningsresursen. Med detta avses perioder då akut blombrist orsakar svält och lokala utdöenden hos de vilda bipopulationerna. I de båda studieobjekten är just denna blombrist påtaglig just under

hög- och sensommar. Under rådande förutsättningar är det också troligt att de uppstår en konkurrenssituation mellan tambina och de vilda arterna något som visats i flera studier (t.ex. Herbertsson et al. 2016)



Figur 4. Strax söder om Rudenstams fruktodling hade man vid projekttidens slut placerat en lång rad högar av grusblandad jord. Om man jämnat till denna till en lång vall och samtidigt odlat nektarväxter som klöver och honungsfacelia på den framförvarande åkerlappen hade man etablerat ett skolexempel på hur man gynnar vilda pollinatörer i området.

B. Säkra boplatser. Med säkra boplatser menas dels boplatser som inte påverkas av insekticider men avser också att tillgången på boplatser är relativt konstant och givetvis av god kvalitet över tid. Detta projekt har haft som fokus att förbättra förutsättningarna med avseende på boplatser genom att anlägga och etablera strukturer som är gynnsamma för bobyggnad. Denna typ av riktade åtgärder bör alltid kompletteras med ett medvetet arbete som gynnar områdets naturliga boplatzförutsättningar.



Figur 5. I anslutning till äldre timmerväggar med gott om håligheter kan faunan av vildbin vara mycket artrik. På bilden trängs ett väggbi med småsovarbin i en åkerväddblomma.



Figur 16. Nyanlagd biås vid Rudenstams fruktodling.

Inom fruktträdgårdarna bör man försöka identifiera sydvända markpartier med för boanläggning lämplig jordart (företrädesvis lättdränerad) och se till att dessa kontinuerligt utsätts för någon typ av ystörning som säkerställer att det finns god tillgång på solbelysta, glest bevuxna markområden med markblottor. Detta sker genom återkommande röjningar av skuggande vegetation och att man mekaniskt skapar mindre grusblottor som sakta får växa igen. Det är härvid avgörande att beakta jordens näringsinnehåll. Man bör välja naturligt magra ytor och inte gödsla ytorna eller på annat sätt genomföra åtgärder för att påskynda igenväxningen. Vid markberedningsarbeten bör man etablera låga åsar, gärna i direkt anslutning till områden som avsatts som blombärande åkrar eller nektarplanteringar (Fig. 14)

För att förstärka den vedboende faunan kan man förutom att jobba med olika biholkar också se till att öka andelen solbelyst död ved i anslutning till odlingarna. Om man utför avverkningar kan man lämna solbelysta högstubbar som bara inom några år tjänar som boplatser åt en mängd olika pollinatörer. Stängselstolpar/ grindstolpar av ek får en liknande funktion och kan också förses med borrhål för ökad effekt.

C. Skydd från bekämpningsmedel. Olika insekticider och deras påverkan på de vilda pollinatörerna har relativt nyligen uppmärksammats. Då flera undersökningar (se ovan i bakgrundskapitlet) indikerar en betydande påverkan på både vilda och domesticerade pollinatörer finns det all anledning att låta försiktighetsprincipen råda och se till att säkerställa att de besprutningar som sker i odlingarna inte påverkar de vilda pollinatörerna negativt. Det bör tilläggas att denna undersökning inte alls undersökt om det finns ett samband mellan den besprutning som utförs i odlingarna och den till synes utarmade vildbifaunan. Skydd mot bekämpningsmedel sker troligen enklast genom att se till att undvika besprutning när det råder frisk- stark vind men också genom att se till att vildbinas boplatser och huvudsakliga födosöksområden inte ligger i omedelbar anslutning till de områden som utsätts för besprutning.



Figur 17. Åkerhumlan är en av landets mer utbredda humlor och är en mycket god pollinatör av fruktträd. Under tiden då fruktträden inte blommar födosöker den gärna på klöver och gynnas därför starkt av anläggandet av mindre klövervallar i närheten av fruktodlingarna.

Övriga artnoteringar av intresse

I samband med inventeringarna av vildbin noterades också ett flertal andra insektsarterer som på olika sätt utför ekosystemtjänster som kan bidra till fruktodlingarnas avkastning. Då ingen regelrätt inventering har genomförts av dessa arter kommenteras de bara i korthet nedan. En kort kommentar kring deras roll i ekosystemet ges också. Det bör betonas att de åtgärder som utgör en central del i projektet också bidrar till att stärka dessa grupper med avseende på individ- och artrikedom. Detsamma för gäller de praktiska kompletterande åtgärder med avseende på blomrikedom som rekommenderas ovan. I tabell 4 listas ett antal av de viktigare grupperna och deras preferenser med avseende på bobyggnad.

Tabell 4. Ett antal olika grupper av rolevande steklar som bebor håligheter i trä och är potentiella skadedjursregulatorer. I tabellen anges också rekommenderad håldiameter vid framställning av artificiella boplatser.

Solitära getingar	Ca antal arter	Byte	Håldiameter
Vedgetingar <i>Symmorphus</i>	10	Bladätande larver	Ca 4-9mm
Murargetingar <i>Ancistrocerus</i>	10	Bladätande larver	Ca 5-10mm
Kamgetingar <i>Euodynerus</i>	2	Bladätande larver	Ca 7-9mm
Rovsteklar			

Svenskt namn saknas <i>Pemphredon</i>	10	Bladlöss	Ca 4-10mm
Svenskt namn saknas <i>Passaloecus</i>	10	Bladlöss	Ca 3-4 mm
Svenskt namn saknas <i>Crossocerus</i>	20	Huvudsakligenflugor	Ca 4-7 mm
Svenskt namn saknas <i>Ectemnius</i>	15	Huvudsakligenflugor	Ca 5-12 mm

Solitära getingar

Solitära getingar, framför allt de vedlevande grupperna vedgetingar och murargetingar, är en viktig grupp bland de hålllevande arterna och undersökningar (ex Harris, 1994) visar att vissa arter är specialiserade på larver av potentiella skadegörare i fruktodlingar t.ex. äppelvecklaren *Cydia pomonella*. En majoritet av de svenska arterna är vedlevande och nyttjar håligheter i död ved. Generellt består bytet av olika skalbaggs- och fjärilslarver som lagras för att utgöra föda till nästa generation. Då flera solitära getingar, och i synnerhet några av de mer utbredda arterna, föredrar håldiameterar mellan 5 och 7 mm kan det löna sig att komplettera de hål på 8 mm som använts i denna undersökning med mer varierade håldiameterar (Tabell 4).



Figur 18. Vedgeting anlägger bo på bivägg. Vedgetingarna är fredliga ofta relativt småväxta getingar som jagar larver som byte. Undersökningar har visat att solitära getingar kan fungera som betydande biologisk bekämpning av skadedjur i fruktodlingar. Huvuddelen av arterna anlägger gärna sitt bo i artificiella bivägar som på bilden och besöker dessutom ofta blommor för näringsintag.

Rovsteklar

I landet finns det flera släkten av rovsteklar som i likhet med solitära getingar anlägger sitt bo i befintliga håligheter i död ved. Flera av dessa, t.ex. det bladlusjagande släktet *Pemphredon* (Engelska; Aphid-wasp=bladlusstekel), är potentiella regulatorer av skadedjur som bladlöss, stritar och gallmyggor. Storleken mellan de minsta och de största arterna varierar mycket. Genom att variera de borrarde hålen mellan 3 och 10 mm kan man täcka in de flesta svenska arterna (Tabell 4). Åtminstone en av de mer storväxta *Pemphredon*-arterna (möjligen *P. lugens*) observerades bobyggande på en av de artificiella biväggarna

Blomflugor

Blomflugor (Fig. 21) är en mycket intressant grupp bestående av över 400 olika arter som också gynnas av att närmiljön i fruktträdgårdarna förses med fler blomrika miljöer. Då många arter tycks föredra fuktiga miljöer kan det vara bra att anlägga dammar och mindre våtmarker i anslutning till odlingarna. Förutom att de vuxna djuren är ypperliga pollinatörer äter larverna hos flera arter dessutom bladlöss och har potentiellt stor betydelse som skadedjurreglerare (Trzciński & Piekarska-Boniecka 2013, Short & Bergh 2004). Både på blommande fruktträd och på blommande marginalmarker i odlingar sågs ett antal olika blomflugearter. Framför allt var det representanter för de storväxta släktena *Eristalis* (slamflugor) och *Syrhus* (Solblomflugor). Noterbart är att det sistnämnda släktet har larver som är bladlusätare.

Oönskade arter & parasittryck

Trots att vilda arterna i mindre utsträckning än tambiet drabbas av parasiter finns det ett flertal arter som har visat sig eller kan visa sig ha en negativ påverkan på vilda, hålllevande pollinatörer. Det lilla kvalstret *Chaetodactylus osmiae* är ett potentiellt betydande skadedjur på en underart till rödmurarbi *O. cornigera* (Krunic m.fl 2001). *C. osmiae*, vars asiatiska släktingar är välkända skadegörare i Japanska fruktodlingar, skadar indirekt bina genom att förtära deras pollenförråd och försvåra deras flykt genom att hänga klasevis på binas mellan- och bakkropp. Kvalstren kan dock lätt bekämpas med en behandling som inte skadar bina (Krunic m.fl 2005). I Sverige förekommer även flera andra parasiter som är specialiserade på just rödmurarbi. Till dessa räknas t.ex. den lilla daggflugan *Cacoxenus dagator* (för detaljer se Johnsson & Bygebjerg 2014), parasitstekeln *Stenarella domator* samt svävflugan *Anthrax anthrax*. Dessa arter har liten påverkan på populationer med naturliga tätheter men kan potentiellt orsaka större skada i artificiella kolonier av rödmurarbi.



Figur 19. Den lilla daggflugan *Cacoxenus dagator* är en av de allvarligaste potentiella skadegörarna på murarbin, inklusive rödmurarbi. Arten har nyligen uppmärksammats i landet men är troligen spridd över stora delar av södra Sverige.

Inledningsvis nämndes ytterligare en oönskad art- bivargen. Denna getingliknande rovstekel har under senare decennier kraftigt utvidgat sitt utbredningsområde i landet och förekommer nu över stora delar av södra och mellersta Sverige. Arten anlägger sitt bo i mer eller mindre ren sand och tar snabbt nya områden i besittning. Huvudbyttet består av tambin *Apis mellifera* och i områden med goda förutsättningar för bobyggnad kan bivargen troligen ställa till med betydande skada i bisamhällena. Artens mer eller mindre strikta knutenhet till finare sandfraktioner gör att man bör vara medveten om att arten kan öka om markblottor skapas i områden med finsand eller om biåsarna anläggs av sorterad finsand.



Figur 20. Bivargen är en art som under senare år expanderat kraftigt. Den getingliknande stekeln jagar nästan uteslutande tambin som byte. Arten kan vara en oönskad följeart i områden med stora förekomster av finsand.

Sammanfattande slutsatser

På grund av en omfattande kunskapsbrist kring vilda pollinatörer och deras miljökrav förefaller denna grupp vara en i princip helt outnyttjad resurs inom svensk fruktodling. I ljuset av den lokalt utarmade vilda pollinatörsfaunan är det en omfattande och troligen relativt långsam process att återuppbygga de lokala populationerna av vilda pollinatörer och arbetet bör ses som en framtida investering som på sikt bidrar till effektivare pollinering av fruktträdgårdarna och etablering av en pollinatörsresurs som inte är avhängig en enda arts insatser. Anläggning av blåsar och artificiella biväggar av den typ som presenteras i denna studie bör ses som en kompletterande del i ett bredare arbete med att förstärka de lokala förutsättningarna för de vilda pollinatörerna. Detta arbete bör inriktas på att jobba med etablering och skötsel av blomrika marginalmarker, solexponerad död ved, glest bevuxna och solbelysta slänter, mer säsongskonstant blomning samt sprutfria kantzoner.



Figur 21. Humleblomfluga. Många blomflugor gynnas av att varierade och blomrika marker finns i närheten av fruktodlingarna. Många arter är mycket goda pollinatörer. Just humleblomflugans larv lever i bon av olika humlor där de fungerar som renhållningsarbetare. Om man sköter om humlorna får man alltså ytterligare en effektiv pollinator på köpet.

Citerad litteratur

Blacquiére, T., Smagghe, G., Van Gestel, C.A.M. and Mommaerts, V. 2012. Neonicotinoids in bees: a review on concentrations, side-effects and risk assessment. *Ecotoxicology* 5: 1-20.

Bosch, J. & Kemp, K. 2001. *How to Manage the Blue Orchard Bee, as an Orchard Pollinator*. (Sustainable Agriculture Network)

Bosch, J. 1994. The nesting behaviour of the mason bee *Osmia cornuta* (Latr) with special reference to its pollinating potential (Hymenoptera, Megachilidae). *Apidologie* 25 (1994) 84-93

De la Rúa, P., Jaffé, R., Dall'Olio, R., Muñoz, I. and Serrano, J. 2009. Biodiversity, conservation and current threats to European honeybees. *Apidologie* 40(3): 263-284.

De la Rúa, P., Paxton, R.J., Moritz, R.F.A., Roberts, S., Allen, D.J., Pinto, M.A., Cauia, E., Fontana, P., Kryger, P., Bouga, M., Buechler, R., Costa, C., Crailsheim, K., Meixner, M., Siceanu, A. & Kemp, J.R. 2014. *Apis mellifera*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014. Nedladdad 17 oktober 2016.

Dupont, Y. L., Damgaard, C. & Simonsen, V. 2011. Quantitative historical change in bumblebee (*Bombus* spp.) assemblages of red clover fields. *PLoS ONE* 6, e25172

Franklin, M. T., Winston, M. L. & Morandin, L. A. 2004 Effects of clothianidin on *Bombus impatiens* (Hymenoptera: Apidae) colony health and foraging ability. *J. Econ. Entomol.* 97, 369–373

Garibaldi, L. A. *et al.* 2013. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science* 339, 1608–1611

Harris, A. C. (1994) *Ancistrocerus gazella* (Hymenoptera: Vespoidea: Eumenidae): A potentially useful biological control agent for leafrollers *Planotortrix octo*, *P. excessana*, *Ctenopseustis obliquana*, *C. herana*, and *Epiphyas postvittana* (Lepidoptera: Tortricidae) in New Zealand, *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 22:3, 235–238, DOI: 10.1080/01140671.1994.9513832

Herbertsson, L., Lindström, S.A.M., Rundlöf, M., Bommarco, R. & Smith, H. G. (2016). Competition between managed honeybees and wild bumblebees depends on landscape context. *Journal of Basic and Applied Ecology*, vol 17, Issue 7.

Holzschuh, A., Dormann, C. F., Tscharntke, T. & Steffan-Dewenter, I. 2013 Mass-flowering crops enhance wild bee abundance. *Oecologia* 172, 477–484

Izuru, Y. 1999. Nicotine to Nicotinoids: 1962 to 1997. In: J. Casida and Y. Izuru (eds), *Nicotinoid Insecticides and the Nicotinic Acetylcholine Receptor*, pp. 3–27. Springer-Verlag, Tokyo.

Jaffé, R., Dietemann, V., Allsopp, M.H., Costa, C., Crewe, R.M., Dall'Olio, R., De la Rúa, P., El-Niweiri, M.A., Fries, I., Kezic, N., Meusel, M.S., Paxton, R.J., Shaibi, T., Stolle, E. and Moritz, R.F. 2010. Estimating the density of honeybee colonies across their natural range to fill the gap in pollinator decline censuses. *Conservation Biology* 24(2): 583–593.

Johansson, N. 2010. Solitära gaddsteklar (Hymenoptera, Aculeata) på tre torrängs-artade lokaler i övre Emådalen. *Entomologisk Tidskrift* 131:113–130.

Johnson, K. & Bygebjerg, R. 2014: Nya fynd i Sverige av daggflugan *Cacoxenus indagator*

Loew (Diptera, Drosophilidae), en kleptoparasit hos murarbin (*Osmia* spp.) (Hymenoptera, Megachilidae).— *Entomologisk Tidskrift* 135 (4): 163–166. Uppsala, Sweden

Krunić, M., Stanisavljević, L.J., Brajković, M., Tomanović, Z. and Radović, I. (2001). Ecological studies of *Osmia cornuta* (Latr.) (Hymenoptera, Megachilidae) Populations in Yugoslavia with special attention to their diapause. *Acta Hort.* 561, 297–301 DOI: 10.17660/ActaHortic.2001.561.45

Krunić M., Stanisavljević L., Pinzauti M. & Felicioli A. 2005: The accompanying fauna of *Osmia cornuta* and *Osmia rufa* and effective measures of protection. — *Bull. Insectol.* 58:141–152.

- Larson, J. L., Redmond, C. T. & Potter, D. A. 2013. Assessing insecticide hazard to bumble bees foraging on flowering weeds in treated lawns. *PLoS ONE* 8, e66375
- Linkowski, W., Pettersson, M.W., Cederberg, B. & Nilsson, L.A. 2004a. Nyskapande av livsmiljöer och aktiv spridning av vildbin. Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU, & Avdelningen för växtekologi, Uppsala Univeritet.
- Linkowski, W.I., Cederberg, B. & Nilsson, L.A. 2004b. Vildbin och fragmentering. Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU, & Avdelningen för växtekologi, Uppsala Univeritet.
- Moritz, R.F., Kraus, F.B., Kryger, P. and Crewe, R.M. 2007. The size of wild honeybee populations (*Apis mellifera*) and its implications for the conservation of honeybees. *Journal of Insect Conservation* 11(4): 391-397.
- Moritz, R.F., de Miranda, J., Fries, I., Le Conte, Y., Neumann, P. and Paxton, R.J. 2010. Research strategies to improve honeybee health in Europe. *Apidologie* 41(3): 227-242.
- Park, M., *et al.* 2012. Wild Pollinators of Eastern Apple Orchards and How to Conserve Them. Cornell University, Penn State University, and The Xerces Society. URL: <http://www.northeastipm.org/park2012>
- Rundlöf, M., Persson, A. S., Smith, H. G. & Bommarco, R. 2014 Late-season mass-flowering red clover increases bumble bee queen and male densities. *Biol. Conserv.* 172, 138–145
- Sampson, B. J., J. H. Cane, G. T. Kirker, S. J. Stringer, and J. M. Spiers. 2009. Biology and management potential for three orchard bee species (Hymenoptera: Megachilidae): *Osmia ribifloris* Cockerell, *O. lignaria* (Say) and *O. chalybea* Smith, with emphasis on the former. *Acta Horticulturae* 810:549-556.
- Short, B.D. & Bergh, J.,C. 2004. Feeding and egg distribution studies of *Heringia calcarata* (Diptera: Syrphidae), a specialized predator of woolly apple aphid (Homoptera: Eriosomatidae) in Virginia apple orchards. *Journal of Economic Entomology* vol. 97(3)
- Thomson, J. D. & Goodell, K. 2001 Pollen removal and deposition by honeybee and bumblebee visitors to apple and almond flowers. *Journal of Applied Ecology* 38, 1032-1044
- Trzcíński, P., Piekarska-Boniecka, H. 2013. Dynamics of predatory syrphidae in the apple orchard and neighbouring shrubberies. Department of Entomology and Environmental Protection, Poznan University of Life Sciences Dąbrowskiego 159, 60-594 Poznań, Poland. Vol. 53, No. 2
- Winfrey, R., Williams, N. M., Dushoff, J. & Kremen, C. 2007 Native bees provide insurance against ongoing honey bee losses. *Ecology Letters* 10, 1105-1113



Länsstyrelsen
i Jönköpings län