



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Miljöövervakning av gaddsteklar och pollinatörer

Analys 2010-2018



Rapportnr: 2019:43

ISSN: 1403-168X

Rapportansvarig: Anna Stenström

Författare: Magnus Stenmark och Sandra Åhlén Mulio, Ecom

Foto: Släntmalbi *Lasioglossum nitidiusculum* Arnstein Staverløkk

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Naturavdelningen

Rapporten finns som pdf på www.lansstyrelsen.se/vastra-gotaland under Publikationer/Rapporter.

Förord

Under 2018 genomfördes miljöövervakning av gaddsteklar i 18 ekorutor i Västra Götalands län och uppföljning av 2 ekorutor i Kosterhavets Nationalpark. I denna rapport är även en analys gjord för all data som samlats in sedan miljöövervakningsprogrammet startade 2010. Arbetet är en del i Länsstyrelsens arbete med den regionala miljöövervakningen och är även ett underlag för uppföljningen av miljömålen Ett rikt odlingslandskap och Ett rikt växt- och djurliv. Resultaten är även ett viktigt underlag i arbetet med flera av åtgärdsprogrammen för hotade arter. Ecom AB har utfört miljöövervakningen och de tackas för sina insatser. Ecom AB ansvarar för rapportens innehåll och den behöver inte representera Länsstyrelsens ståndpunkt.

Anna Stenström

Länsstyrelsen Västra Götalands län

Innehåll

Innehåll	3
Sammanfattning	5
Uppdrag	6
Syfte	6
Bakgrund	7
Metod	8
Lokaler i slumpvist valda ekorutor	8
Lokaler på fasta placeringar	8
Färgskålsinventering	8
Pollinatörsslingor	10
Inrapportering av data	11
Om gaddsteklar (Hymenoptera: Aculeata)	11
Korttungebin (Colletidae)	12
Sommarbin (Melittidae)	13
Grävbin (Andrenidae)	13
Vägbin (Halictidae)	13
Buksamlarbin (Megachilidae)	13
Långtungebin (Apidae)	13
Kackerlackesteklar (Ampulicidae)	14
Sandsteklar (Sphecidae)	14
Rovsteklar (Crabronidae)	14
Guldsteklar (Chrysididae)	15
Dvärggaddsteklar (Bethyridae)	15
Stritsäcksteklar (Dryinidae)	15
Vedstritsteklar (Embolemidae)	15
Myror (Formicidae)	15
Sammetssteklar (Mutillidae)	15
Fuskmyror (Myrmosidae)	15
Vägsteklar (Pompilidae)	15
Planksteklar (Sapygidae)	16
Dolksteklar (Scoliidae)	16
Pansarsteklar (Tiphidae)	16
Jägarsteklar (Methochidae)	16
Getingar (Vespidae)	16
Resultat	17
Miljöövervakningen 2018	17
Antal arter	17
De mest spridda arterna	17
Artrikaste platsen	18
Rödlistade arter	19
Pollinatörsslingor	20

Miljöövervakningen 2010–2018	22
Inventering med insektsfällor.....	23
Pollinatörsslingor.....	24
Skillnad mellan biotoper.....	25
ANOVA.....	26
Chi ² test.....	28
Spridda arter i länet.....	28
Ovanliga arter i länet.....	46
Skattningar som överraskar.....	46
Säsongerna 2010–2018.....	47
Rödlistade arter – 55 st har funnits.....	47
Åtgärdsprogram för hotade arter.....	48
Diskussion	49
Säsongen 2018.....	49
Lokaler med potential.....	49
Singleton.....	49
Förändringar över tid - 2010-2018.....	51
Arter kan skattas på länsnivå.....	51
Gaddstekelfaunan på länsnivå.....	51
Regionala skillnader.....	52
Områden med hög artrikedom – hot spots.....	54
Länets hotade arter.....	55
Familjen Grävbin.....	55
Familjen Vägbin.....	56
Färgskålsinventeringen.....	58
Pollinatörsslingorna.....	59
Koster – en viktig biotop för gaddsteklar.....	59
Viktiga naturtyper i länet.....	63
Minskar pollinatörer i Sverige?.....	64
Urbana miljöer viktigare än man trott.....	64
Referenser	65
Bilagor	67
1. Lokalpresentationer.....	67
2. Tabell med alla arter av gaddsteklar.....	67
3. Observationer av blombesökare under pollinatörsslingorna.....	67
4. Indelning i landskapstyper och biotoper.....	67

Sammanfattning

I Västra Götalands län har regional miljöövervakning av gaddsteklar utförts årligen under 2010-2018. Arbetet har utförts på 126 platser spridda i länet. Alla länets 49 kommuner har omfattats av en eller flera inventeringsinsatser. Urvalet av lokaler har skett genom fjärrkartering för bäst lämpade platsen inom slumpade ekorutor, dessutom har kommuner och reservatsförvaltningen hakat på med övervakning av på förhand bestämda platser (11 %). Syftet med miljöövervakningen har varit att på ett uppföljningsbart sätt mäta status av gaddsteklar och andra pollinatörer.

I denna rapport presenteras resultatet för 2018 års inventering som utfördes på 20 platser. I rapporten presenteras också resultat och en sammanfattande diskussion för alla 9 år av miljöövervakning 2010-2018.

Miljöövervakning av gaddsteklar har utförts genom att observera blombesökare under pollinatörsslingor och genom att fånga in och artbestämma gaddsteklar. Totalt påträffades 221 arter av gaddsteklar under inventeringen av 20 platser under 2018, med data från både pollinatörsslingor (32 arter) och färgskålar (218 arter). Miljöövervakningen från alla år (2010-2018) på 126 platser påvisade 364 arter av gaddsteklar, med data från både pollinatörsslingor (110 arter) och färgskålar (347 arter).

Under miljöövervakningen 2010-2018 har 74 % av den kända artstocken av gaddsteklar i länet (N=493) påträffats. I genomsnitt påträffades 30 ± 15 (\pm SD) arter av gaddsteklar på en plats med metoden färgskålar (N=126). I genomsnitt påträffades $11 \pm 6,7$ (\pm SD) arter av blombesökare under en pollinatörsslinga (N=126).

Miljöövervakningen har bidragit väsentligt till att kunskapen om länets gaddsteklar ökat. I jämförelse med all samlad kunskap om länets gaddstekelfauna bidrog den aktuella miljöövervakningen 2010-2018 med ca 30 % av observationstillfällena och med ca 30 arter som observerades för första gången i länet varav fyra var rödlistade.

En standardiserad regional miljöövervakning är en grundförutsättning för förståelse av hur faunan av gaddsteklar förändras som en effekt av förändrad markanvändning och klimatförändringar. En analys av data från miljöövervakningen 2010-2018 pekade på att flera arter går tillbaka, och några arter har under senare tid etablerat sig i länet och är på uppgående. Bland de rödlistade arterna finns 28 arter som tidigare noterats för länet och som inte kunnat observeras under miljöövervakningen 2010-2018 och inte heller i någon annan inventering registrerad på artportalen under åren 2000-2018. Drygt hälften av dessa 28 arter har bedömts som utgångna från länet.

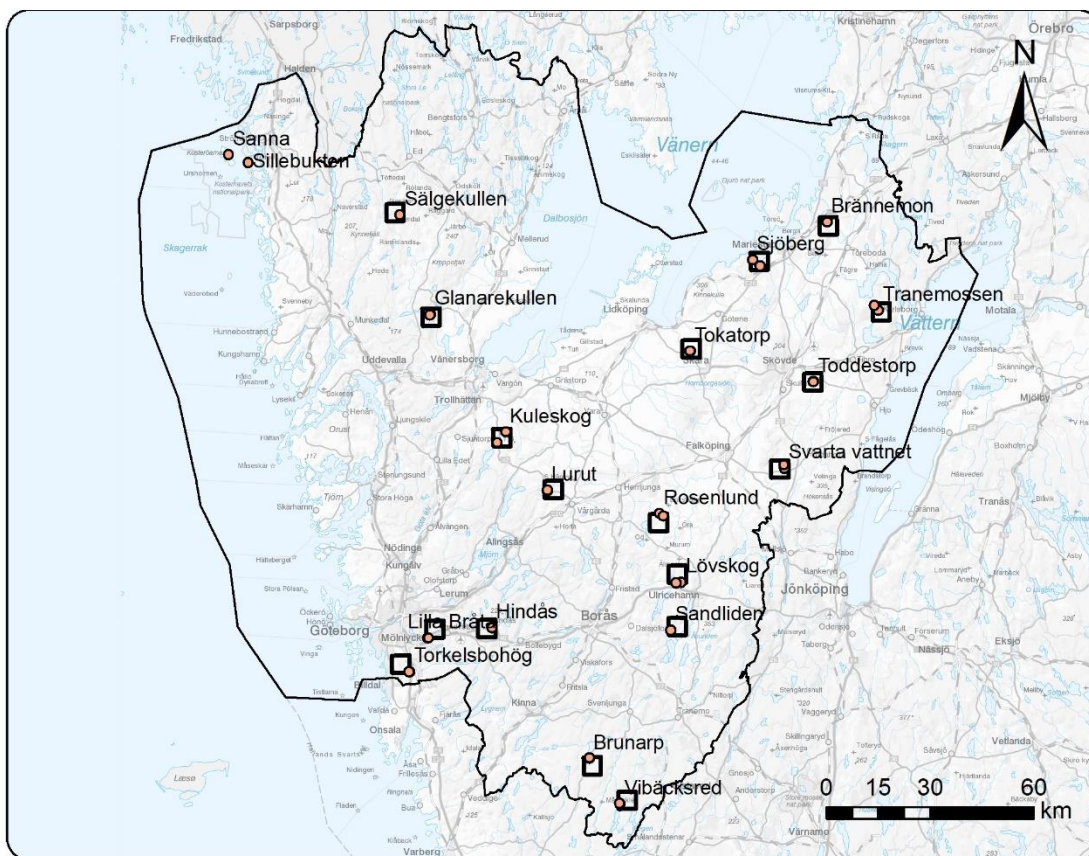
Bedömningen har gjorts att de främsta hoten mot länets fauna av gaddsteklar är minskad hävd av torrmarker och igenväxning med vartbjörk, asp, gran och tall i odlingslandskapet. Förändringarna i odlingslandskapet har också lett till färre markblottor som ofta upprätthåller torrmarksflora och är boplatser för marklevande gaddstekelarter. Förtätning av trädbestånd, minskat skogsbete och minskad brandfrekvens har resulterat i att skogsbiotoper har lägre förutsättningar för en artrik fauna av gaddsteklar.

Uppdrag

Ecocom AB har på uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län övervakat förekomst av gaddsteklar i 18 ekorutor och på två övriga lokaler i Västra Götaland under 2018. Föreliggande rapporten är en fristående fortsättning på tidigare års miljöövervakning av gaddsteklar, som pågått årligen från och med 2010. Rapporten omfattar också en analys och diskussion för hela perioden av miljöövervakning av gaddsteklar 2010-2018.

Syfte

Syftet med övervakningen är att förbättra kunskapsläget i Västra Götalands län om gaddsteklarnas utbredning och artsammansättning och därmed lägga grunden till övervakning av gaddsteklar i länet. Syftet med övervakningen är att få en översiktlig bild av situationen i hela länet.



Figur 1. Under 2018 utfördes miljöövervakningen på 20 platser. Två av dessa hade en fast placering (Sanna och Sillebukten) och 18 utfördes inom en slumpad ekoruta. Ekorutor visas som grå kvadrater och inventeringsplatserna visas som punkter.

Bakgrund

Gaddsteklar är avgörande för pollination av både vilda och odlade kärlväxter. Gaddsteklar, och då i synnerhet vildbin, har drabbats dramatiskt av landskapsförändringarna i västra Europa (Potts et al. 2010). En minskad diversitet och mängd gaddsteklar i landskapet påverkar alla bipollinerade kärlväxter, vilket inkluderar de humlepollinerade växterna. Följden kan bli en minskad artdiversitet i landskapet (Allen-Wardell et al. 1998) med stora ekonomiska problem för lantbruksföretag som specialiserat sig på att odla insektspollinerade grödor som exempelvis äpplen, raps och vallfrön (Losey & Vaughan 2006).

I Sverige finns 882 arter av gaddsteklar. En dryg majoritet av dessa är så kallade markbyggare – de anlägger sina bon i marken. En markbyggare kan vara en sandmarksspecialist som kräver finsand och har höga temperaturkrav på boområde och omgivning. En markbyggare kan också vara en humla eller ett solitärbi som bor i jord under kirsålsbladen i trädgården. De arter som inte bor i marken lägger sina ägg i håligheter i död ved, under bark eller i stenrösen eller för några arter - i tomma snäckskal. Vildbin, rovkärlsteklar, myror och getingar är de största grupperna av gaddsteklar. Ekologin hos gaddsteklar är mycket varierande och gaddsteklar förekommer i de flesta terrestra naturtyper. Särskilt artrika är ängs- och betesmarker, sanddynor, trädgårdar, sand- och grustäcker, varma bryn i skogslandskapet och skalbankar. För vildbin, den största gruppen gaddsteklar med ca 300 arter, krävs en rik och varierad örtflora tillsammans med goda bomjugheter.

Att arbeta med gaddsteklar ur ett naturvårdsperspektiv har vanligtvis två viktiga infallsvinklar med olika metoder. Den första metoden, som är den vanligaste, är att studera art för art under vilket en sällsynt art väljs ut och populationen uppskattas. Riktade inventeringar leder till riktade konkreta naturvårdsåtgärder. Resultaten av denna metod kan till exempel bli att hävden av slätterängen säkerställs, att bosubstratet utökas genom markstörning eller att markskötseln anpassas för att utveckla en örtflora. Den andra metoden studerar särskilt artrika trakter, så kallade "hot spots", och syftar till att gynna sammansättningar av flera arter som har överlappande habitat på samma plats. Dessa studier kräver omfattande karteringar för att identifiera de mest artrika miljöerna i landskapet. Resultatet av denna metod innebär att naturvårdande åtgärder görs i större skala och över längre tid.

Miljöövervakningen av gaddsteklar i Västra Götalands län är ett exempel på ett nytt angreppssätt där ett försök görs att undersöka hela faunan av gaddsteklar. Miljöövervakningen fyller två viktiga funktioner:

- ❖ Länets gaddstekelfauna karteras och resultatet kan användas för att mäta status för både enskilda hotade arter och hot spots.
- ❖ Ett urval av platser har undersökts med gaddsteklar som modellgrupp på ett upprepningsbart sätt. Resultatet kan därmed bli en viktig miljöförändringsindikator i framtiden när resultat från flera upprepade inventeringar jämförs.

Metod

Denna studie omfattade inventering av 20 lokaler där det ingått 18 slumpvist valda ekorutor och inventering av ytterligare 2 lokaler i Strömstad kommun med fast placering (Tabell 1).

Lokaler i slumpvist valda ekorutor

Uppdraget omfattade inventering av 18 lokaler i slumpvist valda ekorutor. Ekorutorna valdes slumpvist ut bland de 1020 (av totalt 1192) ekorutor inom länet som uppvisar minst ett objekt från ängs- och betesinventeringen. Varje ekoruta studerades med ortofoto för att välja ut de delar av ekorutan som var lämpliga för inventering av gaddsteklar. På ortofotot eftersöktes öppna, blomrika platser och i den mån det fanns inom kartbladet, öppen sand, för att placera insektsfällor. Utvalda platser besöktes och bedömdes i fält och placeringen av fällorna bestämdes slutgiltigt efter det att inventeraren hade besökt de utvalda platserna inom ekorutan. Förekomst av sand varierade mellan lokalerna.



Figur 2. Vid färgskålsinventeringen använde en gul, en blå och en vit pleximodulförsedd insektsfälla på varje lokal.

Lokaler på fasta placeringar

I uppdraget ingick att inventera 2 områden med fasta placeringar i Strömstad kommun. Metodiken med färgskålar och med pollinatorsslingor skiljde sig inte mellan inventeringen i de slumpvist valda ekorutorna och på de fasta platserna. Därför behandlas de 20 olika lokalerna gemensamt i resultatet.

Färgskålsinventering

Många av arterna i denna grupp är bofasta i odlingslandskapet och många gaddstekelararter har pekats ut som bra indikatorarter (Andersson & Askling 2005). I ekorutorna och på de fasta inventeringsplatserna användes insektsfällor av typen färgskålar med plexiglas som skyddande tak och som uppfångare av förbiflygande insekter. På varje lokal placerades tre färgskålar, en blå, en gul och en vit. Själva plastbehållaren med vätska mätte 15x15 cm och 10 cm kant. Färgskålar är den erkänt bästa metoden för att undersöka artsammansättningen av steklar eftersom olika stekelararter attraheras av olika färger (Westphal et al. 2008). Skålarna preparerades med giftfri propylenglykol och placerades ut under månadsskiftet maj/juni år 2018. Den första tömningen skedde efter två veckor. Insektsfällorna stod även ute ytterligare en period under juli varefter de tömdes och monterades ner.

Tabell 1. Undersökta lokaler för miljöövervakning av gaddsteklar 2018. Koordinater presenteras i systemet Sweref99 TM. Lokalerna anges med kod för ekoruta och fast för de med förvald placering. Koordinaten anger placeringen av insektsfällor och för mittkoordinat för pollinatörsslingor.

Lokalnamn	Eko/ Fast	Kommun	X (färgsk.)	Y (färgsk.)	X (poll.)	Y (poll.)
Brännemon 09D3j	ekoruta	Mariestad	443762	6515740	443713	6515665
Brunarp 06C2f	ekoruta	Svenljunga	375093	6360936	375193	6361049
Glanarekullen 08B8g	ekoruta	Färgelanda	329139	6489070	329044	6488911
Hindås 07B0j	ekoruta	Härryda	346993	6398610	347055	6398567
Kuleskog 08C1a	ekoruta	Trollhättan	350976	6455030	348499	6451965
Lilla Bråta 07B0g	ekoruta	Härryda	328421	6395720	328691	6395617
Lövsog 07D3a	ekoruta	Ulricehamn	401768	6411840	400196	6411585
Lurut 07C8d	ekoruta	Vårgårda	363036	6438260	363064	6438325
Rosenlund 07C6j	ekoruta	Herrljunga	395366	6431550	396483	6430800
Sälgekullen 09B4e	ekoruta	Färgelanda	320536	6517770	320458	6517802
Sandliden 07D0a	ekoruta	Ulricehamn	398596	6397990	398604	6397999
Sanna	fast	Strömstad	270951	6535060	270951	6535060
Sillebukten	fast	Strömstad	276733	6532850	276733	6532850
Sjöberg 09D1f	ekoruta	Mariestad	422271	6504770	424427	6503028
Svarta vattnet 07D9g	ekoruta	Tidaholm	431554	6444710	431277	6445520
Toddestorp 08D4i	ekoruta	Skövde	439861	6469620	439836	6469572
Tokatorp 08D6b	ekoruta	Skara	404311	6478420	404165	6478446
Torkelsbohög 06B8e	ekoruta	Mölnadal	323201	6386020	323057	6385933
Tranemossen 08E8c	ekoruta	Töreboda	458567	6490170	457491	6491598
Vibäcksred 06C0h	ekoruta	Svenljunga	383964	6347880	383844	6348014

Pollinatörsslingor

För att kunna mäta och jämföra mångfalden av pollinatörer har en särskild inventeringsmetodik utvecklats som benämns pollinatörsslingor (Stenmark 2011). Pollinatörsslingor är en typ av slinginventering och fokus ligger på att observera pollinatörer för en i förväg utvald substratväxt. En pollinatörsslinga kan utföras på en avancerad nivå där alla blombesökande individer art-, köns- och beteendebestäms. Det vanliga är dock att den grundläggande pollinatörsslingan genomförs. Den innebär att varje blombesökare i förväg är klassad till en funktionell (ekologisk) grupp. Individer inom en funktionell grupp uppträder på liknande sätt under blombesöket och har ungefär samma förmåga att donera och föra bort pollen från blommorna.

I en studie (Larsson 2005) om åkerväddens pollinationssystem kunde följande funktionella grupper utkristallas: humlor, tvåvingar med päls (*Eristalis* spp., *Volucella* sp., *Merodon* spp.), tvåvingar med kal behåring, honan och hanen av väddsandbiet *Andrena hattorfiana*, solitärbin, skalbaggar, dagfjärilar och övriga besökare. Studien visar att inom respektive funktionell grupp var betydelsen liknande för åkerväddens pollination. I samma studie visas att de funktionella grupperna humlor och tvåvingar med päls tillsammans stod för nästan all pollination av åkerväddsblommor. Eftersom de funktionella grupperna humlor och tvåvingar finns beskrivna och testade användes de även vid pollinatörsslingorna i Västra Götalands län.

För jämföra bara resultat ska pollinatörsslingor genomföras så att blombesökare registreras på samma nektar- och pollenväxt. Åkervädd *Knautia arvensis* är en spridd art både i odlingslandskapet och i skogslandskapet i de flesta regioner i landet. Därför har åkervädd valts som en prioriterad art att följa när man utför pollinatörsslingor. Om åkervädd inte växer i tillräcklig (ca 300 blommande korgar) mängd någonstans inom ekorutan så väljs en annan nektar- och pollenväxt, vanligen kråkvicker, gulvial eller någon art inom gruppen tistlar enligt avrop.

Som ett led i en standardisering för att kunna jämföra resultat från olika pollinatörsslingor har alla tidigare slingor mätt blombesökare på exakt 500 blomställningar av åkervädd, eller motsvarande för någon annan art i de fall åkervädd inte går att hitta. Dessa blomställningar ska vara i blom (minst 10 % av blommorna utslagna och högst 90 % vissna) och registreringen sker genom att inventeraren rör sig till fots över hela habitatet. Inventeraren ska gå i en slinga som täcker habitatet som helhet. Det kan innebära att inventeraren måste gå förbi blomställningar vid stora populationer eller gå slingan 1,5 till 2 gånger vid små blompopulationer. Under studerandet av blomställningen registrerar man vilken art som just då besöker blomställningen. Om artbestämning inte kan ske i fält fångas individen in för senare bestämning. I annat fall bestäms individen i fält till närmast taxa som med säkerhet känns igen (ett krav är att blombesökarens funktionella grupp ska registreras). Vanligtvis ger en pollinatörsslinga ett 50-tal blombesöksregistreringar. I samband med genomförandet av en pollinatörsslinga registreras också åkerväddpopulationens storlek, hävdhistorik och en rad väderfaktorer.

Pollinatörsslingan rekommenderas att vara anpassad till substratsartens fenologi. För åkervädd *Knautia arvensis* är inventeringstidpunkterna lämpligen ca 20 juni (åkervädd har börjat



Figur 3. Citronbin är ett släkte i familjen korttungebin. Citronbina doftar citron när man plockar upp dem i handen.

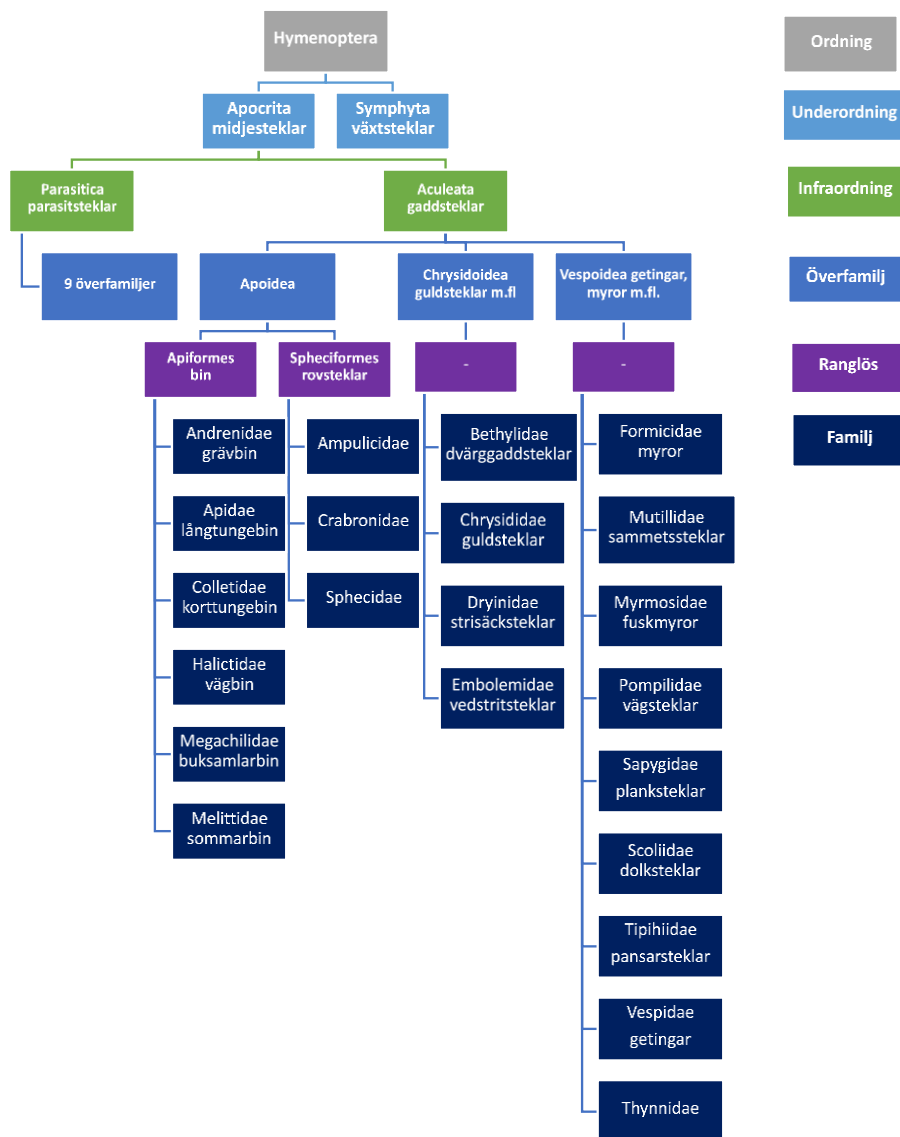
blomma), ca 10 juli (åkervädd är i full blom) samt ca 30 juli (åkervädd slutar blomma). Under varma och soliga dagar kan blombesöksaktiviteten dock vara hög även senare under dagen. I sådana fall kan inventeringen pågå till dess att aktiviteten avtar, dock längst till kl. 18:00.

Inrapportering av data

Samtliga fynd i samband med inventeringen har rapporterats till artportalen, www.artportalen.se. På artportalen finns alla fynd registrerade med koordinater, fynddatum, antal och övriga noteringar.

Om gaddsteklar (Hymenoptera: Aculeata)

I Sverige finns 816 arter av gaddsteklar fördelade över 22 familjer (Figur 4). Av dessa är 162 arter rödlistade (ArtDatabanken 2015) och 98 av de rödlistade arterna är kopplade till urbana miljöer eller tillhörande jordbrukslandskapet. Bland gaddsteklarna är de flesta arter rovdjur (62 %) och jagar byten som spindlar,flugor, skalbaggar eller bin som mat till sina larver. De övriga arterna (vildbin) samlar pollen och nektar till sina larver. Vildbina är på grund av att de regelbundet besöker blommor viktiga pollinatörer. Många arter är dessutom kopplade till en viss växtart som de måste ha i sin närhet för att kunna föda upp sina larver. Gaddsteklar bildar stora samhällen av arbetare eller lever solitärt som andra insektsarter. Bona anläggs som regel i sand, i jord eller i håligheter i träd- och buskstammar. Merparten av gaddsteklarna (ca 70 %) är markbobyggare och behöver öppna sand- eller jordblottor för att bygga bo. I det följande presenteras de familjer av gaddsteklar som är aktuella i inventeringen.



Figur 4. Översiktlig taxonomi av steklarna (Hymenoptera)

Korttungebin (Colletidae)

Korttungebin anses påminna om de allra första bin som dök upp i evolutionen. Ungefär 40 % av arterna är specialiserade på att samla pollen från vissa kärlväxter. Korttungebin och besöker grunda blommor som renfana, harklöver och säl- och vide. Korttungebisläktena sidenbin *Colletes* är kraftiga arter som är rikligt behårade i gråbrunt och citronbin *Hylaeus* är små, sparsamt behårade, helt svarta och har ofta gula streck lite här och var. Citronbin doftar gott av citron.

Sommarbin (Melittidae)

Bland sommarbin finns byxbina *Dasygypoda*, oljebina *Macropis* och blomsterbina *Melitta*. I Sverige är alla arter av sommarbin pollensamlare och alla är specialiserade på kärlväxtpollen från väddväxter, blåklockor, lusern, fibblor och fackelblomster. Sommarbin är markbyggare i torr, gärna sandig mark. Sommarbin har ofta en randad bakropp.



Figur 5. Sommarbina, här praktbyxbi, är flitiga blombesökare.

Grävbin (Andrenidae)

Grävbin omfattar släktena sandbin *Andrena*, fibblebin *Panurgus* och bergsbin *Panurginus* och är knutna till torrmarker och gynnas av öppen sand. Alla arter är markbyggare och är specialiserade till särskilda kärlväxter. Grävbin samlar pollen på bakbenen men ofta också i särskilda fickor på höftlederna. Honorna hos sandbina har två streck i ansiktet (fovea) som säker identifiering. Till favoritväxterna hör ärtväxter, sälg och viden, korgblommiga växter och korsblommiga växter.

Vägbin (Halictidae)

Vägbin omfattar smalbin *Lasioglossum*, bandbin *Halictus*, solbin *Dufourea* och det parasitiska släktet blodbin *Sphecodes*. Av de pollensamlare arterna är bara 10 % specialiserade till särskilda kärlväxter. Vägbin samlar pollen på bakbenen. Honan har en rund och glansig bakkropp med ett tvärsnitt på den sista bakkroppsplattan.



Figur 6. Tapetserarbin (*Megachile* sp.) använder ofta blommor som parningsplatser.

Buksamlarbin (Megachilidae)

Buksamlarbin är långtungade bin med en rikligt behårad bakkropp som de samlar sitt pollen med. De stora släktena är tapetserarbin *Megachile*, murarbin *Osmia* och blomsovarbin *Chelostoma*. Bland favoritväxterna finns väddklint, luktvicker, käringtand, blåklockor och smörblommor. Buksamlarbin är som regel hålbbyggare och kan bo i död ved, murar och växtstjälkar och i tomma snäckskal.

Långtungebin (Apidae)

Långtungebin innehåller stora och håriga vildbiarter som pälsbin *Anthophora*, långhornsbin *Eucera* och humlor *Bombus*. De parasitiska släktena gökbin *Nomada* och filtbin *Epeolus* hör även de till långtungebin, samt Sveriges enda tama biart, honungsbiet *Apis mellifera*. Lång-

tungebin består av både sociala (humlor och honungsbiet) och solitärlevande arter. De pollensamlade långtungebina lever i håligheter i ved, växtstänglar, murar eller liknande. En stor del av långtungebina lever parasitiskt på andra vildbin medan de övriga samlar pollen, där få är pollenspecialiserade. Favoritväxter är som regel växtarter med djupa blommor såsom kransblommiga växter och ärtväxter.

Kackerlackesteklar (Ampulicidae)

I Sverige är kackerlackesteklar en familj som representeras endast av arten *Dolichurus corniculus* och som specialiserat sig på att fånga larver av skogskackerlacka *Ectobius lapponicus*.

Sandsteklar (Sphecidae)

Sandsteklar är stora (12–30 mm) med långa ben och en lång skaftad rödsvart bakkropp. Hanarna har tät ljus behåring i ansiktet. Alla sju svenska arter är rovlevande och majoriteten är specialiserade och föredrar byte av nattflyn (3 arter) eller bladsteklar (1 art).

Rovsteklar (Crabronidae)

Rovsteklar är den mest artrika gaddstekelfamiljen i Sverige. Arterna inom denna grupp skiljer sig mycket i storlek, utseende och habitat. I Sverige finns ca 35 släkten inom familjen, varav flera arter är markbyggare och således kopplade till öppna marker med varma partier av blottad sand och jord.



Figur 7. Det långtungade vildbiet svartpälsbi är hotat och befarades försvunnet från länet. Vid riktade eftersök 2009 påträffades arten vid Karlsborgs fästning.

Guldsteklar (Chrysididae)

Alla svenska arter av guldsteklar lever parasitiskt och lägger ägg i bon av rovssteklar, getingar, buksammarbin, bladsteklar eller andra insekter. De flesta guldsteklar är specialiserade att parasitera på en eller få arter. De svenska guldsteklarna är metalliskt glänsande.

Dvärggaddsteklar (Bethyloidea)

Dvärggaddsteklar är små, vanligen svarta med avlångt huvud och en långsträckt kroppsform. Honorna hos en del arter saknar vingar. Dvärggaddsteklar har ett komplicerat levnadssätt och är ett mellanting mellan parasiter och rovlevande djur som lever på skalbaggs-larver och fjärrilslarver. Honan bygger inte något eget bo utan paralyserar byten med stick från sin gadd, varpå hon biter igenom huden och äter av larvsaften för att kunna utveckla ägg.

Stritsäcksteklar (Dryinidae)

Stritsäckssteklar är inte någon väl undersökt grupp i Sverige. Stritsäckssteklar är små, långsmala steklar som påminner om myror. De parasiterar på dvärgstritar, sköldstritar och på en rad andra närstående familjer av halvvingar. Honan har en stor klo på framtarserna för att hålla bytena som hon lägger ägg inuti. Larven lever inuti bytet och sedan tar sig till utsidan och bildar på till exempel stritars bakkropp en liten säck. Eftersom stritar ibland uppträder som skadegörare på vete och potatis är användandet av stritsäckssteklar en metod inom biologisk bekämpning. I Sverige används dock inte denna metod systematiskt.

Vedstritsteklar (Embolemidae)

Vedstritsteklarnas ekologi är i stort okänd. Ungefär 20 arter finns beskrivna i världen, men i Sverige har endast en art påträffats. I Sverige finns två arter vedstritar, ljus vedstrit *Cixidia lapponica* och mörk vedstrit *Cixidia confinis*, och de är båda spridda i mellersta och norra Sverige i barrskogsområden. Vedstritar lever på svamp och inte växtsaft som andra stritar.

Myror (Formicidae)

Myror har en speciell kroppsform och skiljs från övriga gaddsteklar genom petiolus, en tunn led mellan mellankroppen och bakkroppen. Myrornas antenner har en tydlig böj och detta skiljer dem från andra myrlika gaddsteklar. Myror bildar ofta stora samhällen med en vinglös arbetarklass och hanar och drottningar med vingar. Några arter är parasiter.

Sammetssteklar (Mutillidae)

Sammetssteklar liknar stora, håriga myror, men saknar de krokade antennerna och har inte heller myrornas skaftade bakkropp (petiolus). Honorna är vinglösa. Sammetssteklar är parasitoider på humlor och solitärbin, men tycks inte vara specialiserade.

Fuskmyror (Myrmosidae)

Honorna av fuskmyror påminner mycket om myror, men saknar skaftad petiolus och har raka antenner. Fuskmyror är inte lika håriga som sammetssteklar. Fuskmyror parasiterar på vildbin, men tycks inte ha några specifika värdarter.

Vägsteklar (Pompilidae)

Vägsteklar är slanka med långa spensliga ben. Vingarna är som regel mörka eller med mörka fläckar. Kroppen är ofta svart och kan ha vita, röda eller gula färgmönster. Vägsteklar jagar spindlar och paralyserar sitt byte med ett sting. Vägsteklar är ofta knutna till torra, öppna insektsrika marker.

Planksteklar (Sapygidae)

Planksteklar är slanka, ofta svarta och kan ha rött och gult på bakkroppen. Planksteklar kan ses vid ladugårdsväggar eller uppvärmda bryn. Planksteklar är parasiter på buksamlarbin, i synnerhet blomsovarbin *Chelostoma*, väggbin *Heriades* och murarbin *Osmia*.

Dolksteklar (Scoliidae)

I Sverige finns det bara en art av dolksteklar, den håriga dolkstekeIn *Scolia hirta*. Denna art, liksom övriga i familjen, är stora (15–25 mm) robust byggda och påfallande håriga steklar. Dolksteklar besöker ofta blommor som stånds, gullris och väddklint. Dolksteklar är parasiter på skalbaggar.

Pansarsteklar (Tiphidae)

Pansarsteklar är små eller medelstora och har ett tjockt exoskelett som skydd mot sina värd-djur. De svenska arterna är helt svarta med röda eller svarta ben. Pansarsteklar besöker ofta blommor för att suga nektar. Pansarsteklar är parasitoider på larver av bladhorningar.

Jägarsteklar (Methochidae)

I Sverige finns endast sandjägarstekeln *Methocha articulata*. Sandjägarstekeln parasiterar på sandjägarlarver *Cicendela*. Sandjägarstekeln har förfinat sin metod att komma nära sin värd så till den grad att den antagit utseendet av sandjägarlarvens eget byte som är myror.

Getingar (Vespidae)

Både sociala (Vespinae) och solitära (Eumeninae) getingar ingår i familjen getingar. Getingarnas vingar kan vikas ihop längsgående i vila, vilket är unikt bland gaddsteklar. Getingarnas fasettögon har som regel en tydlig inbuktning på ansiktets insida. De sociala arterna är som regel generalister i sitt val av byte och de sociala arterna kan bygga stora bon av cellulosa i träd, i marken eller i byggnader. Bålgetingen *Vespa crabro* är den största arten och kan, likt de andra sociala arterna, bygga ett samhälle med 100-tals arbetare. De solitära arterna är ofta specialiserade i sitt bytesval och har ofta dessutom långtgående krav på bomiljö. De solitära arterna bygger sitt bo i sandig eller lerig mark, i en hålighet i växtstjälkar eller död ved. Bladbaggas, vivlar och larver av fjärilar som stävmalar, säckspinnare, mätare och vecklare är vanliga byten. Ungefär 30 % av alla getingararter har en födospecialisering.



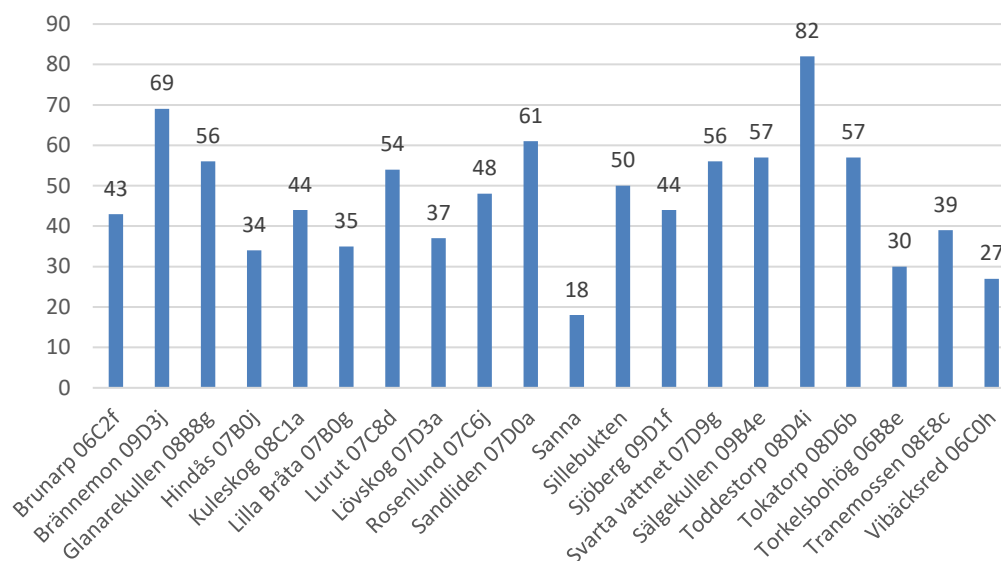
Figur 8. Getingar kännetecknas av att vingarna kan vikas ihop och att ögonen är tydligt insnörda (syns inte på denna bild). Bilden visar en hona av den solitära getingen sälgvedgeting *Symmorphus angustatus*.

Resultat

Miljöövervakningen 2018

Antal arter

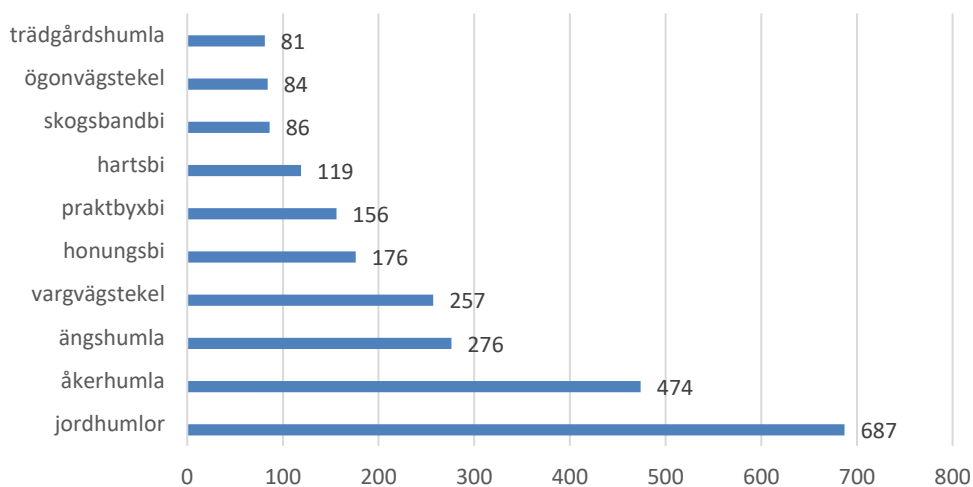
Under miljöövervakningen 2018 påträffades 221 arter av gaddsteklar på de 20 undersökta lokalerna (Figur 9). Totalt artbestämdes 4630 individer av gaddsteklar. Från insektsfällorna registrerades 218 arter av gaddsteklar och antalet individer uppgick till 4391, medan övriga arter och individer är kopplade till pollinatörsslingorna. I genomsnitt påträffades 46 ± 16 (\pm SD) arter av gaddsteklar på en plats med metoden färgskålar (N=20) (Figur 9). I genomsnitt påträffades $8,1 \pm 4,0$ (\pm SD) arter av blombesökare under en pollinatörsslinga (N=20).



Figur 9. Antal arter av gaddsteklar som registrerades under inventeringen 2018 både i färgskålsinventeringen och under pollinatörsslingorna.

De mest spridda arterna

De mest talrika arterna under inventeringen med insektsfällor var humlor och vargvägstekel. Bland solitärbin fanns bland de mest talrika praktbyxbi, hartsbi och skogsbandbi (Figur 10). Under pollinatörsslingorna var humlor de mest frekvent registrerade blombesökarna. Jordhumlor *Bombus lucorum* coll. dominerade följt av åkerhumla, ängshumla, jordsnylthumla och mörkjordhumla. Honungsbi och hartsbi var de vanligaste blombesökarna bortsett från humlor.



Figur 10. Det totala antalet individer av de mest talrika arterna i färgskålsinventeringen 2018.

Artrikaste platsen

Lokal Toddestorp i Skövde kommun var den i särklass mest artrika med 82 noterade arter, följt av Brännemon i Mariestads kommun samt Sandliden i Ulricehamn kommun (Figur 8). Lokal Sanna i Strömstad kommun hade minst antal (14 arter från färgskålsinventeringen men 21 totalt) arter jämfört med alla lokaler. Toddestorp var även den mest individrika lokalen 651 individer, följt av Sandliden 453 individer och Rosenlund med 321 individer.

Tabell 2. Översiktlig sammanställning av antal arter och individer av gaddsteklar i färgskålsfällorna under inventeringen 2018 i Västra Götalands län.

Lokal	Biotop	Antal arter av gaddsteklar	Antal individer av gaddsteklar
Brunarp	Sydbryn i igenväxande grustag	43	182
Brännemon	Motorbana med gott om öppna sandmiljöer	69	287
Glanarekullen	Litet sand- och grustag med blomrika torrmarker i omgivningen	56	281
Hindås	Öppen grusig ruderatmark	34	203
Kuleskog	Sydbryn, barrskog mot grustag	43	102
Lilla Bråta	Aktivt sand- och grustag med gott om blomrik gräsmark	35	141
Lurut	Grusig vändplats, sydbryn	54	211
Lövskog	Litet sandtag med igenväxningsmark i omgivning	37	128
Rosenlund	Mindre grustag i skogsmiljö	47	320
Sandliden	Mycket blomrika marker i nedlagt sand- och lertag	60	354
Sanna	Ruderatmark, med blottad sand och lera	14	78
Sillebukten	Bryn mot betesmark, tall och rönn	46	164

Lokal	Biotop	Antal arter av gaddsteklar	Antal individer av gaddsteklar
Sjöberg	Sandig strandnära betesmark	44	114
Svarta vattnet	Sydvänt bryn i åkerkant	56	277
Sälgekullen	Sydvänd rasbrant med sand och grus i skogslandskap	55	241
Toddestorp	Nedlagt sandtag med gott om mikromiljöer och hög blomrikedom	82	561
Tokatorp	Sandig igenväxande vändplats	57	293
Torkelsbohög	Nyskapat viltvatten i buskrik omgivning	29	191
Tranemossen	Vändplats på skogsbilväg	39	172
Vibäcksred	Bryn vid granskog mot grusväg i blomrikt odlingslandskap	26	74
Totalsumma		218	4374

Rödlistade arter

Under 2018 års miljöövervakning påträffades två rödlistade arter: klöverhumla *Bombus distinguendus* NT och släntsmalbi *Lasioglossum nitidiusculum* VU. Dessa arter presenteras nedan.

Arten klöverhumla *Bombus distinguendus* som hör till familjen långtungade bin, Apidae hittades på lokal Brännemon i ett exemplar. Klöverhumlan är klassad som nära hotad, NT enligt rödlistan 2015 (ArtDatabanken). Arten kommer fram förhållandevis sent på våren vilket kan medföra svårigheter att finna boplatser som inte är upptagna då den gärna anlägger bon i grästuvor eller sorkbon. Arten föredrar på grund av sin långa tunga, djuppipiga blommor som ärtväxter, t.ex. vickerarter *Vicia spp.*, rödklöver *Trifolium pratensis*, skogsklöver *Trifolium medium*, getväppling *Anthyllis vulneraria*, lupin *Lupinus spp* och vallört *Symphytum spp*. Klöverhumlan hotas utav minskning av öppen odlingsmark, förbuskning av kantzoner, intensifiering av jordbruket, pesticider och ändrad höhantering vilket leder till minskning av rödklöver vilket är en av de huvudsakliga värdväxterna. Åtgärder innefattar att bibehålla blomrika landskap med traditionell hävd, utökning av kvävefixerande grödor som rödklöver och klövervallar (ArtDatabanken). I Västra Götalands län har 40 fynd rapporterats i artportalen mellan 2001 och 2018.

Den andra rödlistade arten som hittades var släntsmalbi *Lasioglossum nitidiusculum* som hör till familjen Halictidae, vägbin. Släntsmalbi är klassad som sårbar VU (ArtDatabanken 2015). Släntsmalbi påträffades på lokal Svarta vattnet i ett exemplar. Arten bygger sina bon i vertikala sandhak som återanvänds, varför nedlagda sandtäckter och minskad markstörning hotar arten i samband med dess låga spridningsförmåga. Särskilt negativt utpekade de återställningsbestämmelser som finns gällande hak och täkter med igenfyllnad och utjämning. Släntsmalbi parasiteras utav tre arter blodbin, släntblodbi *Sphecodes crassus*, småblodbi *S. geoffrellus* och pannblodbi *S. miniatus*. På lokalen påträffades släntblodbi *Sphecodes crassus*, men ingen av de andra arterna som är noterade som parasiter på släntsmalbi. Åtgärder för att skydda arten är skötsel av lokaler med förekomst genom att skapa stora markblottor och sandhak, gärna i betesfällor. Underhåll och skapandet av markblottor och hak gynnar även andra insektsarter. Släntsmalbi har endast hittats tre gånger tidigare i Västra Götalands

län enligt utdrag från artportalen. Fynden är gjorda 1951 i Kungälv kommun, 1958 i Lidköping kommun och 2015 i Falköping kommun. Årets fynd i Ulricehamns kommun blir alltså det fjärde för Västra Götalands län och det andra i modern tid.

Pollinatörsslingor

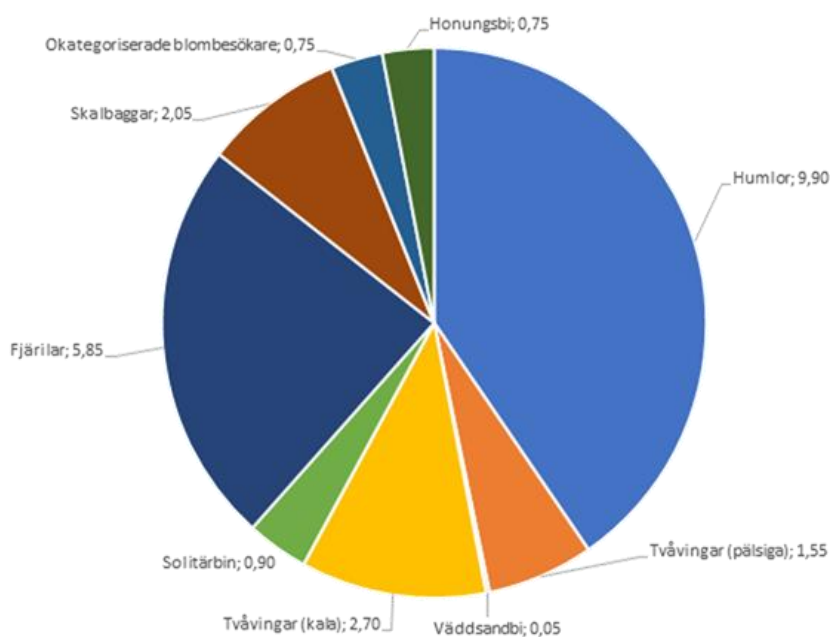
På pollinatörsslingorna registrerades antal blombesök av olika funktionella grupper på viktiga nektar- och pollenväxter. Åkervädd förekom för de flesta lokaler (11 st) och då utfördes pollinatörsslingan med den som substratväxt. På de lokaler där åkervädd saknades utfördes pollinatörsslingorna på flockfibbla, kråkvicker, käringtand, vit sötväppling, uppländsk vallört, åkertistel eller gulvial (Tabell 3). Humlor och fjärilar var de mest dominerande grupperna under inventeringen 2018 – dessa grupper dominerade pollinatörsfaunan på 17 av 20 lokaler. De funktionella grupperna humlor och pälsiga tvåvingar är de mest effektiva pollinatörerna då de svarar för en stor andel av pollenöverföringen från ståndare till pistill. Därför bedömdes lokalerna med dominans av humlor ha störst leverans av ekosystemtjänsten pollination, åtminstone för pollinationssystemet som omfattar åkervädd och andra torrmarksväxter. På några lokaler dominerade fjärilar (Lurut, Rosenlund, Sjöberg, Tokatorp, Tranemossen och Vibäcksred), kala blomflugor (Svarta vattnet samt Toddestorp) och honungsbi (Torkelsbohög) (Tabell 3).

Tabell 3. Data från pollinatörsslingorna 2018 med, antal blombesök, dominant funktionell grupp, antal blomställningar/blomhuvuden/flockor i blom under slingan samt värdväxt vid respektive lokal.

Lokalnamn	Ekoruta / fast lokal	Blombesök	Dominant funktionell grupp	Antal i blom	Värdväxt
Brunarp	06C2f	53	Humlor	6000	Uppländsk vallört
Brännemon	09D3j	21	Humlor	18 000	Vit sötväppling
Glanarekullen	08B8g	20	Humlor	750	Åkervädd
Hindås	07B0j	20	Humlor	6500	Käringtand
Kuleskog	08C1a	13	Humlor	14 000	Flockfibbla
Lilla Bråta	07B0g	12	Humlor	16 000	Åkertistel
Lurut	07C8d	19	Fjärilar	780	Åkervädd
Lövskog	07D3a	32	Humlor	1900	Åkervädd
Rosenlund	07C6j	26	Fjärilar	1200	Åkervädd
Sandliden	07D0a	16	Humlor	8000	Käringtand
Sanna	Fast	25	Humlor	1100	Åkervädd
Sillebukten	Fast	55	Humlor	3000	Åkervädd
Sjöberg	09D1f	17	Fjärilar	950	Åkervädd
Svarta vattnet	07D9g	35	Tvåvingar (kala)	900	Åkervädd
Sälgekullen	09B4e	14	Humlor	6000	Gulvial
Toddestorp	08D4i	8	Tvåvingar (kala)	600	Åkervädd
Tokatorp	08D6b	13	Fjärilar	6000	Åkervädd
Torkelsbohög	06B8e	25	Honungsbi	7000	Kråkvicker
Tranemossen	08E8c	44	Fjärilar	2100	Åkervädd
Vibäcksred	06C0h	22	Fjärilar	18 000	Åkervädd

Honungsbi dominerade pollinatörsfaunan vid Torkelsbohög (40 % av alla blombesök). Honungsbi kan i vissa torrmarksområden konkurrera om nektar och pollen och därmed tränga undan inhemska pollinatörer. Vid Torkelsbohög fanns bikupor i närheten vilket förklarade den höga koncentrationen av honungsbi på kråkvicker. Vid Torkelsbohög påträffades inga hotade arter av vildbin eller andra gaddsteklar. Det går inte att säga om ev. hotade arter redan trängts bort eller om honungsbi inte är något problem på denna lokal.

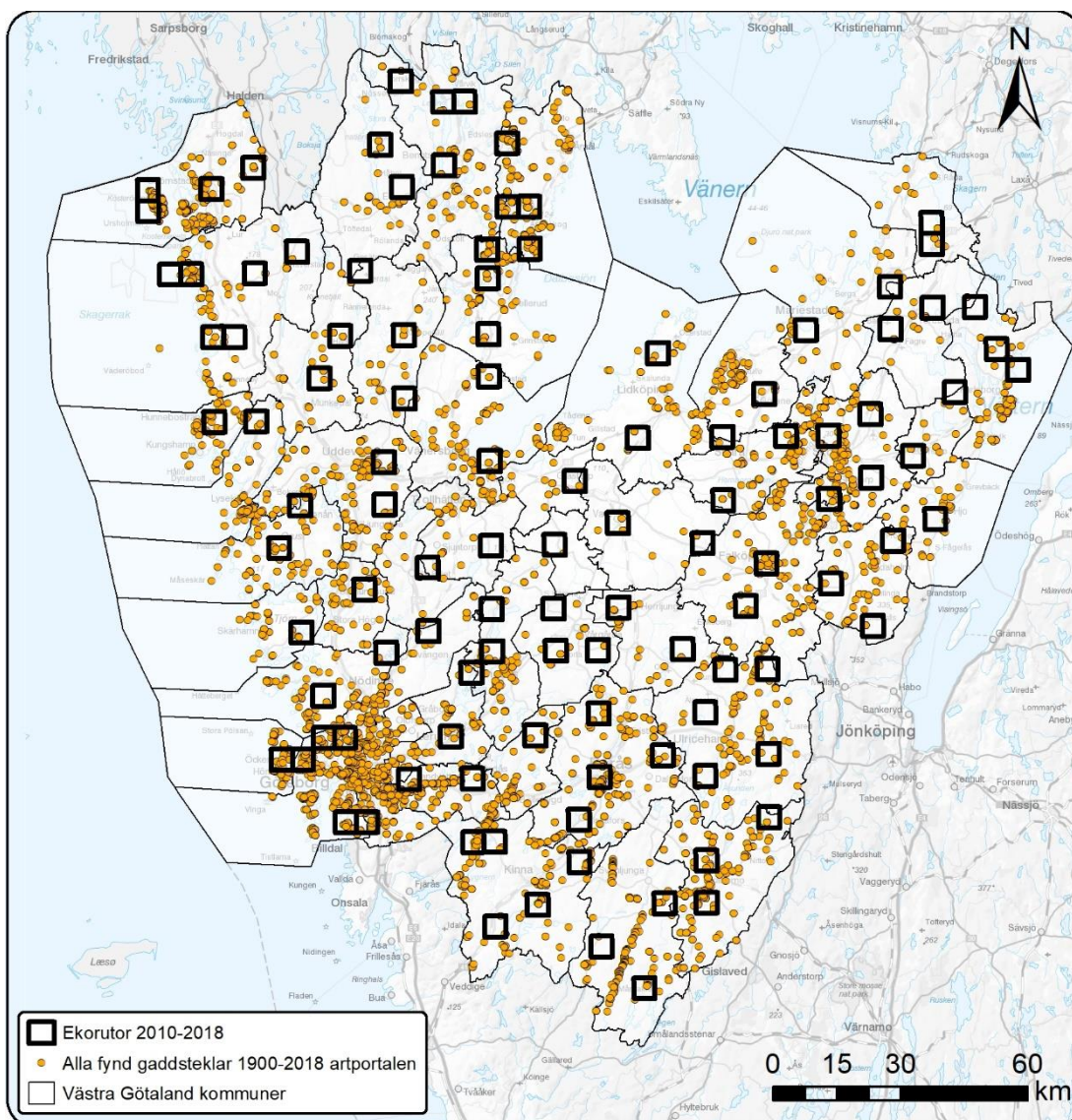
Under genomförandet av pollinatörsslingorna noterades totalt 490 observationer tillhörande 70 arter tillhörande steklar, skalbaggar, halvvingar och fjärilar. Samtliga artobservationer från pollinatörsslingorna finns presenterade i Bilaga 3. Jämfört med pollinatörsslingor som har utförts inom ramen för miljöövervakningen tidigare år (Stenmark 2017) så observerades fler arter under 2018 jämfört med 2017.



Figur 11. Det genomsnittliga antalet blombesökare per slinga (N=20) under fältsäsongen 2018 fördelat per funktionell grupp.

Miljöövervakningen 2010–2018

Inom ramen för miljöövervakningen av gaddsteklar 2010-2018 i Västra Götalands län har 364 arter av gaddsteklar rapporterats vilket motsvarar 74 % av länets 493 arter (Figur 12) och 41 % av Sveriges kända gaddstekelfauna om 882 arter. Från den tidigare syntesen mellan 2010–2015 (Stenmark 2016) hade 295 arter påträffats inom ramen miljöövervakningen, vilket då motsvarade 63% av länets kända fauna av gaddsteklar. Efter 2015 har 85 nya arter registrerats i länet varav flera tack vare den årliga miljöövervakningen av gaddsteklar. Bedömningen är att de flesta av dessa nyregistrerade arter hela tiden haft habitat i länet, men inte registrerats.



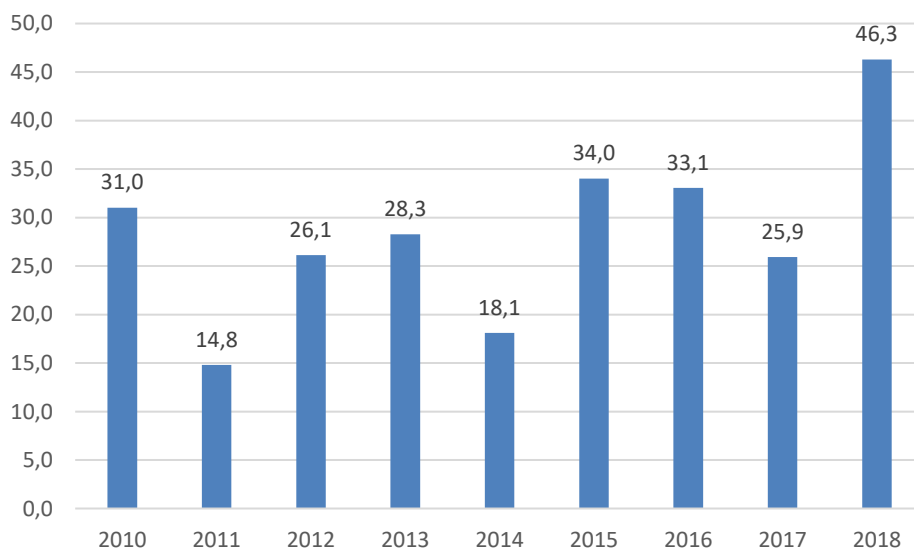
Figur 12. I Västra Götalands län har 364 arter av gaddsteklar påträffats inom ramen för miljöövervakningen av gaddsteklar 2010–2018. De 126 ekorutorna som undersöktes finns markerade i svart. Totalt i länet har 553 arter av gaddsteklar observerats baserat på drygt 37 000 observationstillfällen (Artportalen).

Inventering med insektsfällor

Färgskålsinventeringen har utförts under nio säsonger 2010–2018. Under dessa år registrerades totalt 321 arter av gaddsteklar. Detta motsvarar 58 % av den gaddstekelfauna som är känd från länet. Totalt undersöktes 126 platser. Färgskålsinventeringen resulterade i ett genomsnittligt artantal på 30 ± 15 (\pm SD) men det finns stora skillnader mellan år (Tabell 4). Insektsfällorna visade sig vara som mest effektiva år 2018 följt av 2016 och 2015. Det högsta genomsnittliga artantalet av gaddsteklar per undersökt plats registrerades under 2018 följt av 2015 och 2016.

Tabell 4. Data för miljöövervakningen av gaddsteklar åren 2010–2018 med färgskålar. Medel arter baseras på ett medelvärde av antalet arter per lokal respektive år. Myror har bara artbestämts konsekvent under 2010, 2012 och 2013, då mellan 13 och 18 arter påträffades Under de övriga åren har inga eller endast enstaka arter registrerats från materialet.

År	N	Antal individer	Ind. /fälla	Antal arter	SD	Referens
2010	10	1 297	43	145	3,99	Stenmark 2011
2011	10	425	14	75	2,29	Appelqvist 2012
2012	15	1 028	24	144	7,73	Stenmark 2013
2013	11	1 032	38	133	0,56	Stenmark 2014
2014	11	869	13	91	6,01	Karlsson 2015
2015	14	2 439	58	168	9,59	Stenmark 2016
2016	19	3 670	64	168	1,74	Stenmark 2017
2017	16	2 261	44	149	5,46	Stenmark 2018
2018	20	4 724	77	218	5,59	Denna rapport
Totalt	126	17 745	47	347	4,81	



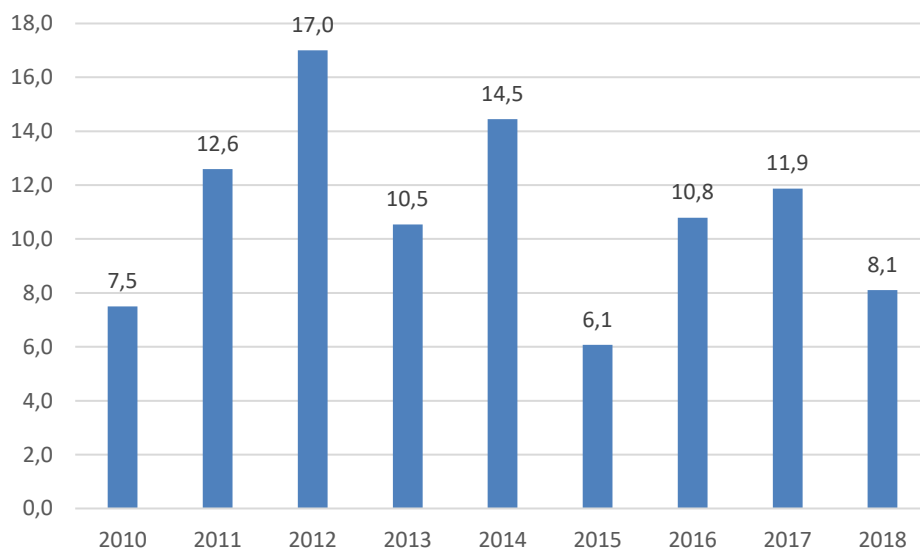
Figur 13. Genomsnittligt antal arter som påträffades under färgskålsinventeringen 2010-2018 (N=126). Standardavvikelsen finns indikerad i Tabell 4. I genomsnitt för alla år påträffades 30.2 arter per undersökt lokal.

Pollinatörsslingor

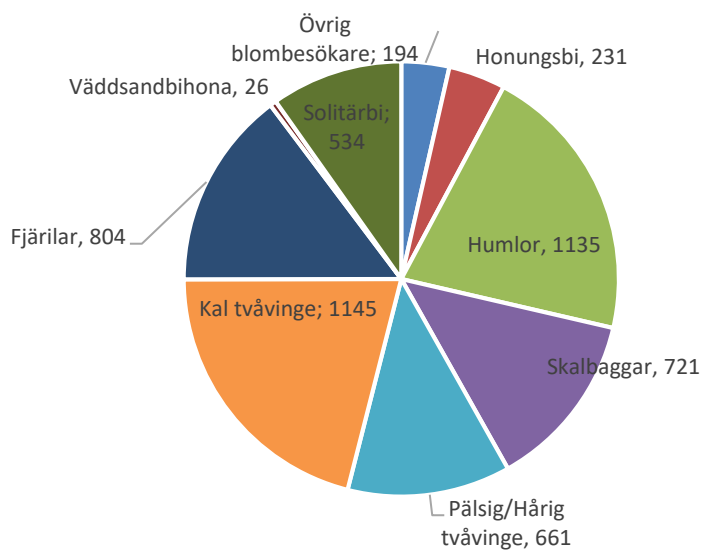
Under miljöövervakningen har 126 pollinatörsslingor utförts. Dessa har registrerat 5626 blombesök fördelade på 319 taxa (Tabell 5). Pollinatörsslingorna har kategoriserat alla blombesökare till funktionella grupper. Pollinatörsslingorna (N=126) hade tillsammans ca 5500 blombesök fördelade på 9 funktionella grupper (Figur 13). Humlor (*Bombus* spp.) var den mest talrika och stod för 20,8 % av alla registrerade blombesök. Humlor registrerades på 86 % av alla pollinatörsslingor. I samband med inventeringen kunde vid 43 % substratarten åkervädd, som är prioriterad enligt metoden, användas vid pollinatörsslingan. I ytterligare 2 % användes ängsvädd. De vanligaste övriga substratarterna var fibblor (höstfibbla, flockfibbla och gråfibbla), käringtand och kråkvicker. Data från pollinatörsslingorna är homogent för de slingor som använt åkervädd som substratart, men är mycket varierande för de slingor som haft övriga substratarter.

Tabell 5. Data för miljöövervakningen av gaddsteklar åren 2010–2018 med pollinatörsslingor. SD är standardavvikelsen för medelvärdet av antal arter som påträffades per slinga under respektive år.

År	N	Antal individer	Antal arter	SD	Referens
2010	10	191	48	3,03	Stenmark 2011
2011	10	493	64	7,60	Appelqvist 2012
2012	15	958	114	6,41	Stenmark 2013
2013	11	574	51	4,72	Stenmark 2014
2014	11	568	84	7,66	Karlsson 2015
2015	14	466	36	2,56	Stenmark 2016
2016	19	567	83	7,86	Stenmark 2017
2017	16	1282	75	5,04	Stenmark 2018
2018	20	527	73	4,00	Denna rapport
Totalt	126	5626	319	6,46	



Figur 14. Genomsnittligt antal arter som påträffades under en pollinatörsslinga 2010-2018 (N=126). Standardavvikelsen finns indikerad i Tabell 5. I genomsnitt för alla åt påträffades 10,9 arter per slinga.



Figur 15. Pollinatörsslingorna (N=126) dominerades av humlor och kala tvåvingar. Det fanns stora skillnader mellan år och pollinatörsslingor som var kopplade till andra substratväxter än åkervädd hade en stor variation.

De funktionella grupperna humlor och håriga tvåvingar är de mest effektiva pollinatörerna på åkervädd (Larsson 2005), liksom på en rad andra örter. De övriga blombesökarna bidrar också till pollination men är av mycket perifer betydelse för frösättningen av åkervädd. Den funktionella gruppen humlor varierade kraftigt under miljöövervakningen 2010-2018. Under 2010 utgjorde de endast 6 % av besökarna, men mättes under senare säsonger till mellan 16 % och 42 % av blombesökarna. På slingnivå varierade de från inga humlor till över 95 % av blombesöken. De håriga tvåvingarna registrerades i mindre utsträckning än humlor, men var dominerande blombesökare under 5 pollinatörsslingor.

Den oligolektiska (specialiserade) vildbiarten vädssandbi är ekologiskt bunden till åkervädd, trots att den inte är en effektiv pollinatör för åkervädd. Förekomst av vädssandbi är troligen en bra indikation på kontinuitet av rikliga bestånd av åkervädd och förekomst av blottad jord eller sand där honorna kan bygga sina bon. Under pollinatörsslingorna (N=126) stod vädssandbi för en mycket liten del av alla blombesök (0,05%). Vädssandbi noterades på 11 platser under utförandet av pollinatörsslingorna, vilket är 8,7 % av de undersökta platserna. Vädssandbi förekom på 20 % av de platser som hade dokumenterad förekomst av åkervädd.

Skillnad mellan biotoper

Alla platserna (N=126) som undersöktes med insektsfällor och med pollinatörsslingor under miljöövervakningen 2010-2018 klassades till biotoper. I de flesta fall utförs pollinatörsslingan nära insektsfällorna och därför är de kopplade till samma biotop. I ungefär 20 % av ekoturerna utfördes pollinatörsslingan i en annan biotop än placeringen av insektsfällorna. Därför är biotopfördelningen annorlunda för pollinatörsslingor jämfört med insektsfällor

Tidigare har biotopklassificeringen innefattat 13 olika typer av miljöer. I samband med sammanställningen 2018 utfördes en grundligare översyn av de olika biotopkategorierna vilket har resulterat i en revidering, se bilaga 4. Den nya klassificeringen utgörs av två versioner, version ett, biotopklassificering med fyra kategorier enligt följande: bryn, täkter och urban miljö, väggkant och ängs- och åkermark. Version två utgörs av landskapstyper med tre kategorier enligt följande: småbrutet landskap, odlingslandskap och skog. De båda versionerna har tillkommit för att möjliggöra olika typer av statistiska undersökningar som ANOVA och

Chi² test. Version ett omfattar de flesta typer av habitat och viktiga miljöer för gaddsteklar och har använts vid den statistiska analysen ANOVA för att utröna om det finns signifikanta skillnader mellan dessa biotoper vad gäller artantal, individantal och vissa arter av steklar. ANOVA har även utförts på landskapstyper. Landskapstyper användes även vid analys av antalet hotade arter då antalet lokaler skiljer sig åt för mycket i de olika biotoperna. Landskapstyper ger även en mer översiktlig bild över fördelningen av antalet inventeringsrutor, vilket gör att en sammanställning enligt tabell 6 nedan tillkommit.

Tabell 6. Antal miljöövervakningsrutor per biotopklass mellan åren 2010-2018.

	Småbrutet	Odlingslandskap	Skog	Totalt antal rutor
2010	6	0	4	10
2011	6	2	2	10
2012	12	0	0	15
2013	7	1	3	11
2014	5	2	4	11
2015	3	6	5	14
2016	1	12	6	19
2017	0	8	8	16
2018	0	9	11	20

ANOVA

Antal arter av gaddsteklar¹ i färgskålar är signifikant färre i småbrutet landskap än i odlingslandskap eller skog (ANOVA, df=2, F=8,21, p<0,0001). Skog och odlingslandskap skiljer sig inte åt i antal arter. Antalet arter gaddsteklar i färgskålar (utan myror) är signifikant fler i tåkter och urbana miljöer jämfört med vägkanter och ängs- och betesmarker (ANOVA df=3, F=8,93, p<0,0001). Antalet arter i brynmiljöer är även de signifikant högre än i vägkanter, men inte signifikant högre än i ängs- och betesmarker. Antalet arter i tåkter och urbana miljöer är ungefär lika stort som i brynmiljöer. Antalet arter i vägkanter och ängs- och betesmarker är ungefär lika stort.

Antalet individer gaddsteklar är signifikant lägre i småbrutet landskap än i odlingslandskap och skog (ANOVA, df=2; F=11,36, p<0,0001). Det finns ingen skillnad i antalet individer mellan odlingslandskap och skog. Antalet individer gaddsteklar i färgskålar (utan myror) är signifikant fler i tåkter och urbana miljöer jämfört med vägkanter och ängs- och betesmarker. Antalet individer i brynmiljöer är även de signifikant högre än i vägkanter, men inte signifikant högre än i ängs- och betesmarker. Antalet individer i tåkter och urbana miljöer är ungefär lika stort som i brynmiljöer. Antalet individer i vägkanter och ängs- och betesmarker är ungefär lika många.

Antalet arter vildbin är signifikant lägre i småbrutet landskap än i odlingslandskap och skog (ANOVA, df=2, F=8,19, p<0,0001). Antalet arter vildbin i tåkter och urban miljö och bryn är signifikant högre än i vägkanter och ängs- och betesmarker (ANOVA, df=3, F=7,63; p<0,0001). Antalet arter av vildbin i tåkter och urban miljö skiljer sig inte från bryn. Antalet arter av vildbin i vägkanter och ängs- och betesmarker skiljer sig inte från varandra. Antalet

¹ Arter av myror (familjen Formicidae) exkluderas då de inte konsekvent artbestämts i materialet från färgskålsinventeringen under miljöövervakningen 2010-2018.

arter ligger i medel på 22-23 arter i bryn och täkter, samt urban miljö, medan vägkanter och ängs- och betesmarker ligger på 14–16 arter i medel.

Antalet individer av vildbin är signifikant lägre i småbrutet landskap än i odlingslandskap och skog (ANOVA, $df=2$, $F=13,77$, $p<0,0001$). Antalet individer vildbin i täkter och urban miljö och bryn är signifikant högre än i vägkanter (ANOVA, $df=3$, $F=7,05$; $p<0,0001$). Antalet individer vildbin är högre i bryn än i ängs- och betesmarker. Det finns ingen signifikant skillnad mellan täkter och urbana miljöer mot ängs- och betesmarker. Täckter inklusive urban miljö skiljer sig inte från bryn och vägkanter.

Det finns inga signifikanta skillnader i antalet metallsmalbin mellan de olika landskapstyperna (ANOVA, $df=2$, $F=1,57$; $p=0,212$) och inga skillnader i antalet metallsmalbin mellan de olika biotoperna (ANOVA, $df=3$, $F=1,61$; $p=0,191$).

Det finns signifikant fler individer av ängsbandbi i odlingslandskapet än i skogen eller i det småbrutna landskapet (ANOVA, $df=2$, $F=5,89$; $p=0,004$). Inga signifikanta skillnader i antalet ängsbandbin mellan de olika biotoperna kunde urskiljas (ANOVA, $df=3$, $F=1,25$; $p=0,295$).

Det finns signifikant fler trädgårdshumlor i odlingslandskapet (ANOVA, $df=2$, $F=8,03$; $p=0,001$) och en trend kan ses där det finns fler trädgårdshumlor i skogen än i det småbrutna landskapet. Det finns även fler trädgårdshumlor i bryn än i ängs- och betesmarker (ANOVA, $df=3$, $F=5,62$; $p=0,001$).

Jordsnylthumlor uppvisar en trend att förekomma i större antal i skogen än i det småbrutna landskapet (ANOVA, $df=2$, $F=2,94$; $p=0,057$). Det finns ingen signifikant skillnad mellan odlingslandskapet och det småbrutna landskapet eller odlingslandskapet och skogen. Det finns heller ingen signifikant skillnad i antalet jordsnylthumlor mellan olika biotoper (ANOVA, $df=3$, $F=1,80$; $p=0,151$).

Chi² test

Ett Chi² test utfördes på landskapstyperna för att utröna om det finns något samband med antalet hotade arter. Tester utfördes ej på biotoperna då denna klassificering medförde för stora skillnader i antalet lokaler. Testet utfördes med ett 95% konfidensintervall vilket resulterade i ett chi värde på 5,991 (tabell 7) vilket betyder att fördelningen av de hotade arterna i landskapet ej är slumpmässig.

Tabell 7. Tabell över de beräknade värdena för Chi² test för hotade arter i de olika landskapstyperna.

	Antal lokaler totalt	Antal lokaler med hotade arter	Förväntat antal	Skillnad	Skillnad i kvadrat	Skillnad ² /förväntat
Småbrutet landskap	43	12	8,53	3,47	12,03	1,41
Odlingslandskap	40	6	7,94	-1,94	3,75	0,47
Skog	43	7	8,53	-1,53	2,35	0,28
Summa	126	25	25	3,47	12,03	2,69
Chi värde						5,991

Spridda arter i länet

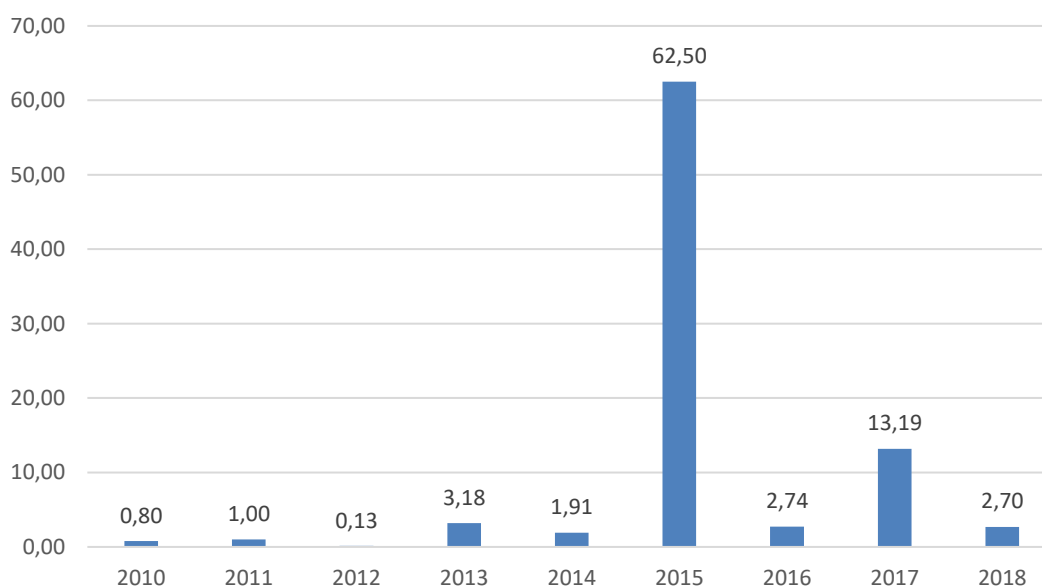
Johannesson (2009) har infört begreppet bjälklagsart. Även om resonemanget ofta handlar om marina biotoper har det också bäring på miljöer i terrest natur. En typisk bjälklagsart är spridd och har genom sin ekologi en betydelse för en rad andra arter. För gaddsteklar finns kopplingar till bland annat pollination och som regulatorer av skadedjur. En viktig utmaning för naturvården är att identifiera och följa utvecklingen av dessa bjälklagsarter. Under sammanställningen av miljöövervakningen 2010–2018 visade det sig att en rad arter påträffades i mer än var tredje ekoruta. Dessa arter representerar den del av gaddstekelfaunan som är mycket spridd (Tabell 8). Till denna grupp hör de vanliga humlearterna ljus jordhumla, stenhumla, ängshumla, men också metallsmalbi och bronssmalbi – två generalister som finns i alla biotoper med någon typ av öppen sand eller jord och någon typ av nektar- och pollenresurs. Nedan presenteras utbredningen av de 11 utvalda arterna med högst frekvens och individantal sammanlagt under miljöövervakningen 2010-2018.

Tabell 8. De mest spridda och arterna mellan 2010–2018. Trend baserat på data från miljöövervakningen 2010-2018 visas. Om proportionen av observationer mot hela gaddstekelfaunan ökar betraktas det som en positiv trend.

Art	Svenskt artnamn	Antal	Antal rutor	Trend
<i>Bombus pascuorum</i>	Åkerhumla	1450	112	oförändrad
<i>Bombus lucorum coll.</i>	Jordhumlor (B. l. coll.)	2567	107	oförändrad
<i>Bombus pratorum</i>	Ängshumla	1542	96	oförändrad
<i>Lasioglossum morio</i>	Metallsmalbi	1441	76	ökar
<i>Apis mellifera</i>	Honungsbi	789	75	ökar
<i>Bombus lapidarius</i>	Stenhumla	424	75	ökar

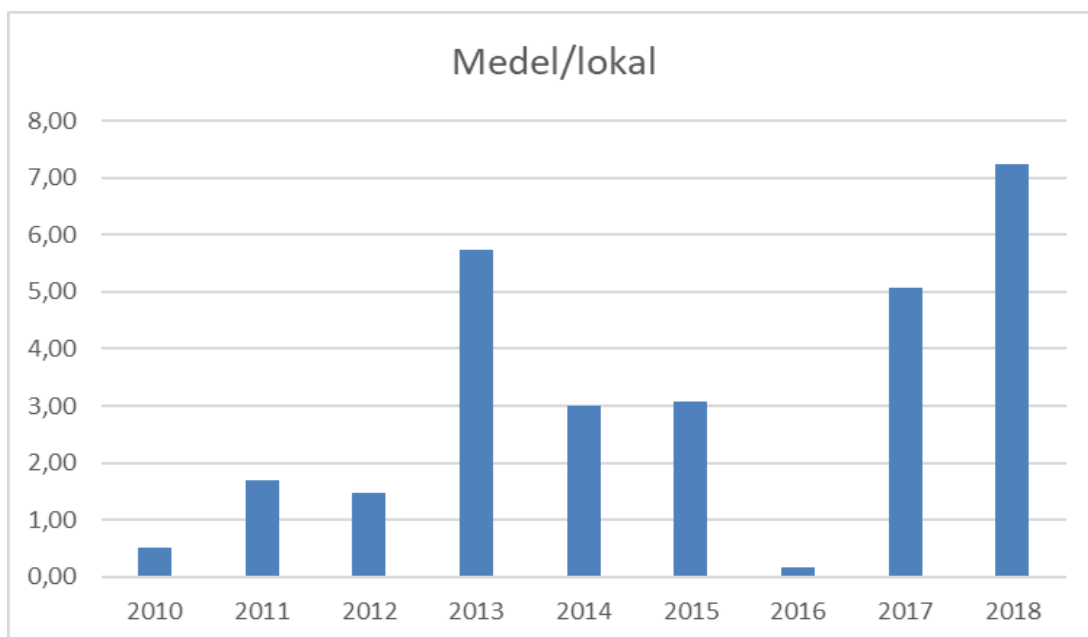
Art	Svenskt artnamn	Antal	Antal rutor	Trend
<i>Lasioglossum leucopus</i>	Bronssmalbi	354	70	oförändrad
<i>Bombus terrestris</i>	Mörk jordhumla	325	64	oförändrad
<i>Halictus tumulorum</i>	Ängsbandbi	276	64	ökar
<i>Bombus hortorum</i>	Trädgårdshumla	326	63	ökar
<i>Bombus bohemicus</i>	Jordsnylthumla	314	62	ökar

De tre mest spridda arterna i länet (åkerhumla, jordhumlor, ängshumla) finns i alla naturtyper i hela länet och har påträffats på nästan alla lokaler. Dessa tre arter bedöms ha en stabil status över tid och därför redovisas inte deras trendlinjer. För resterande 8 arter (Tabell 8) presenteras en trendlinje för påträffade individer per år. Bland dessa arter finns ökande och oförändrade trender. Metallsmalbi är ett litet sandälskande vildbi som är generalist och uppträder i alla naturtyper. För metallsmalbi är trenden ökande med ett toppår 2015, även om arten tycks fluktuerar med en varannårs-cykel.



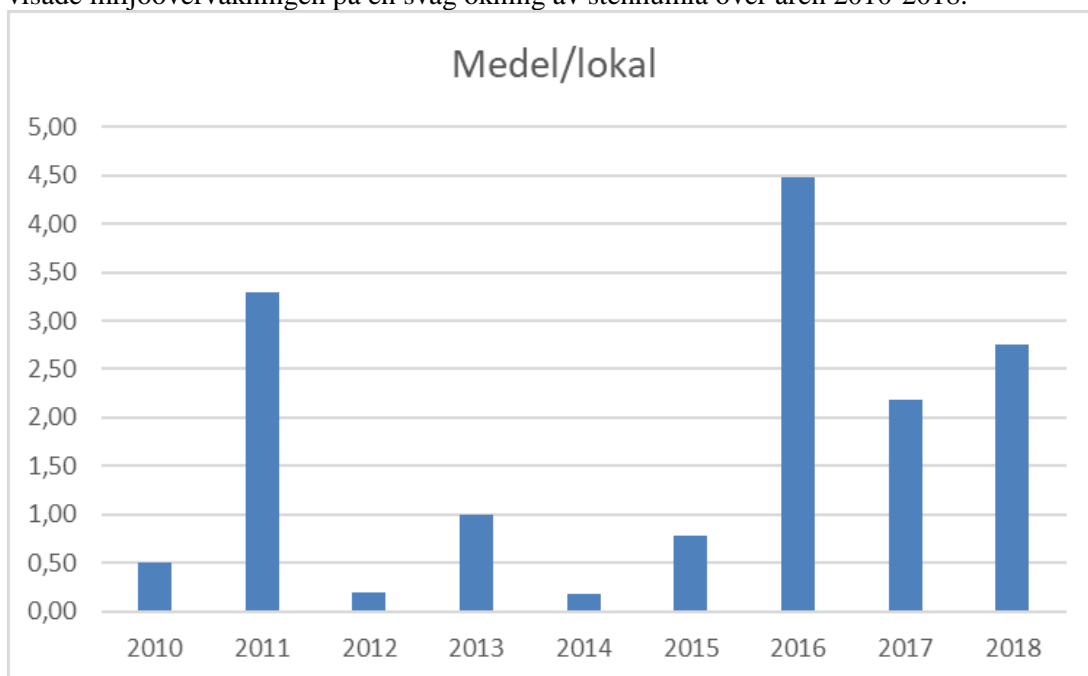
Figur 16. Genomsnittligt antal individer av metallsmalbi per år från 2010-2018.

Honungsbi är vår enda art av tambi. Honungsbi är en supergeneralist och uppträder överallt där biodlare håller samhällen. Trenden för observerade honungsbi fluktuerar men är svagt uppåtående.



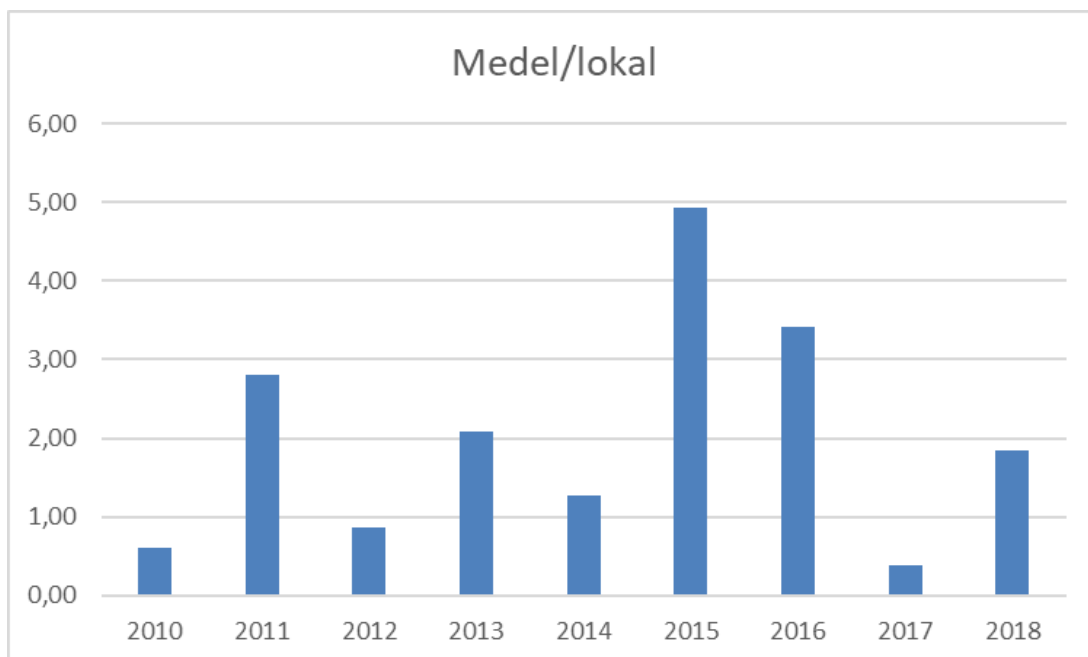
Figur 17. Genomsnittligt antal individer av honungsbi per år från 2010-2018.

Stenhumla är en av våra kortungade humlearter och en viktig pollinatör. Stenhumla rapporteras som minskande (sedan 2011) i pollinatörsslingor i Storbritannien. I Västra Götalands län visade miljöövervakningen på en svag ökning av stenhumla över åren 2010-2018.



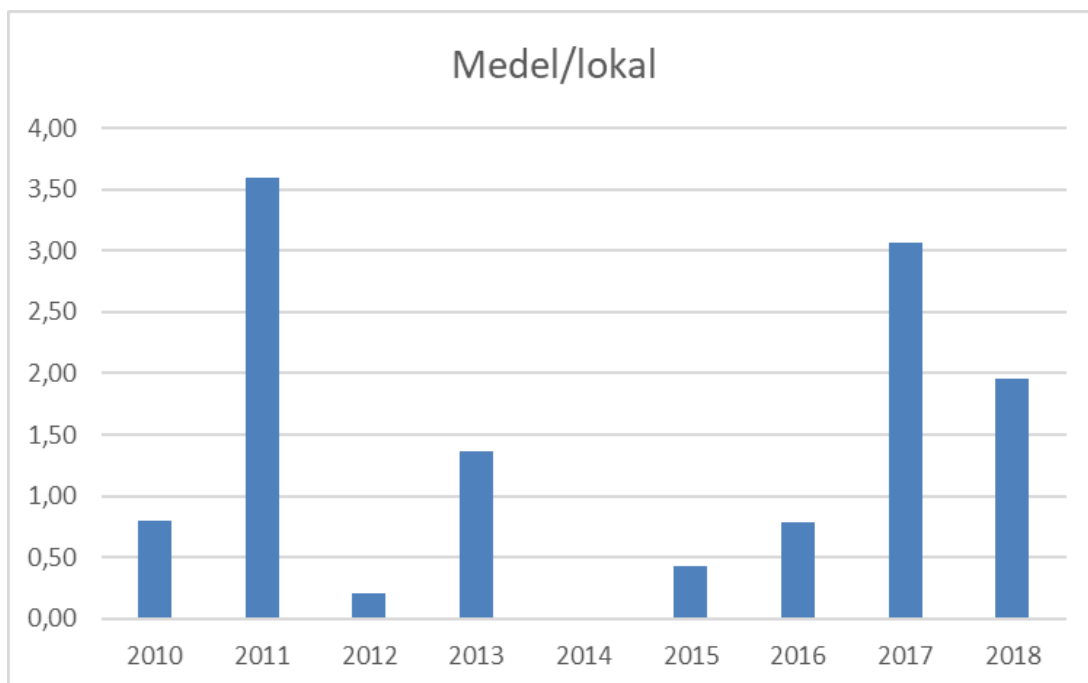
Figur 18. Genomsnittligt antal individer av stenhumla per år från 2010-2018.

Bronssmalbi är ett litet bi som lever som generalist i öppna sandmiljöer i hela länet. För bronssmalbi visar miljöövervakningen på en oförändrad trend.



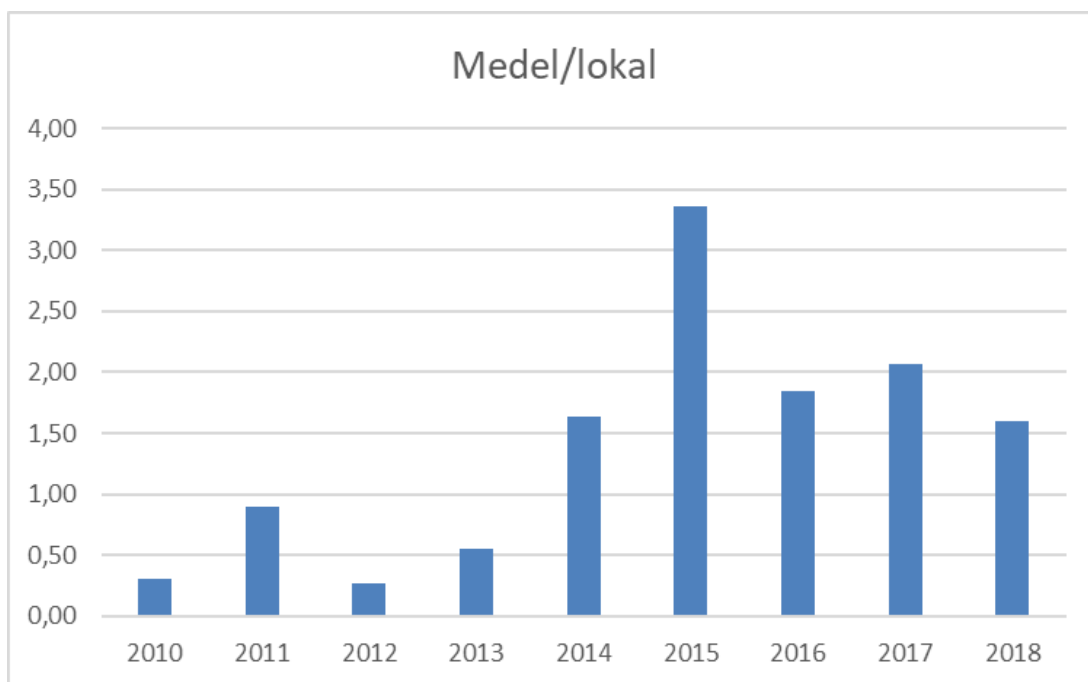
Figur 19. Genomsnittligt antal individer av bronssmalbi per år från 2010-2018.

Mörk jordhumla är en värmekrävande art som marscherat norrut under 2000-talet. Data från miljöövervakningen rapporterade en oförändrad trend.



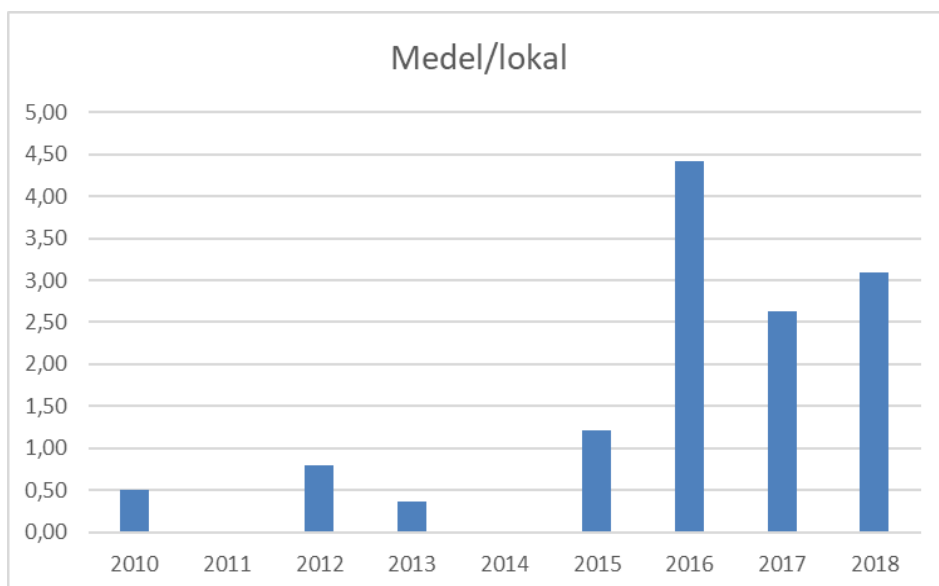
Figur 20. Genomsnittligt antal individer av mörk jordhumla per år från 2010-2018.

Ängsbandbi är ett av landets mest spridda solitärbiart. Arten uppträder som generalist med förkärlek för odlingslandskap och urban miljö. Ängsbandbi har ökat stadigt under inventeringsåren 2010-2018.



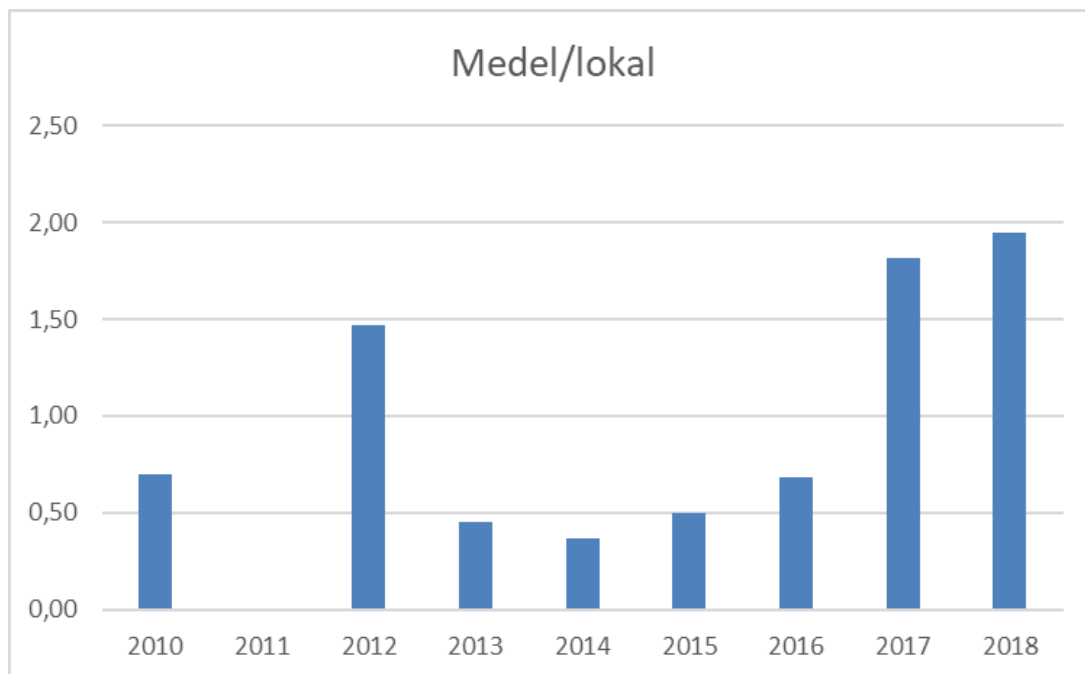
Figur 21. Genomsnittligt antal individer av ängsbandbi per år från 2010-2018.

Trädgårdshumla är en av våra långtungade arter som är viktiga pollinatörer av blommor med djupa pipar, som till exempel rödklöver. Trädgårdshumla har haft vikande trend i Storbritannien i studier 2010-2018. I Västra Götalands län visade trädgårdshumla en ökande trend under 2010-2018.



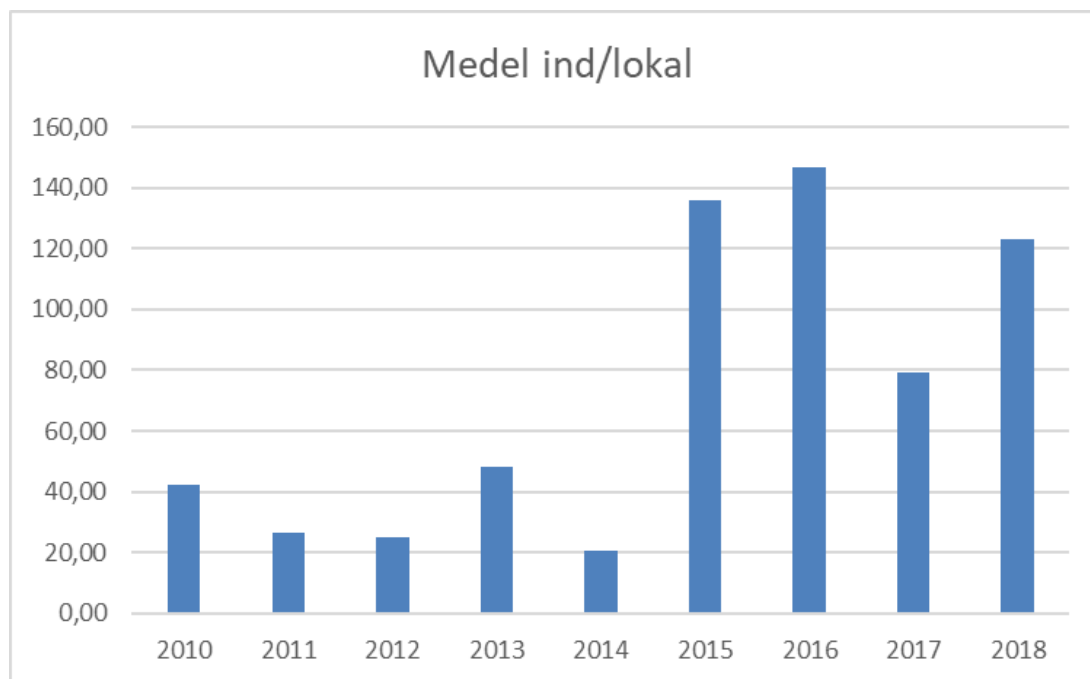
Figur 22. Genomsnittligt antal individer av trädgårdshumla per år från 2010-2018.

Jordsnylthumla lever som boparasit på jordhumlor. Från kontinenten finns rapporter om att jordsnylthumla minskar, och en hypotes är att artens utbredning kommer att förskjutas norrut i takt med ett varmare klimat. Under miljöövervakningen 2010-2018 uppvisade jordsnylthumla en ökande trend.



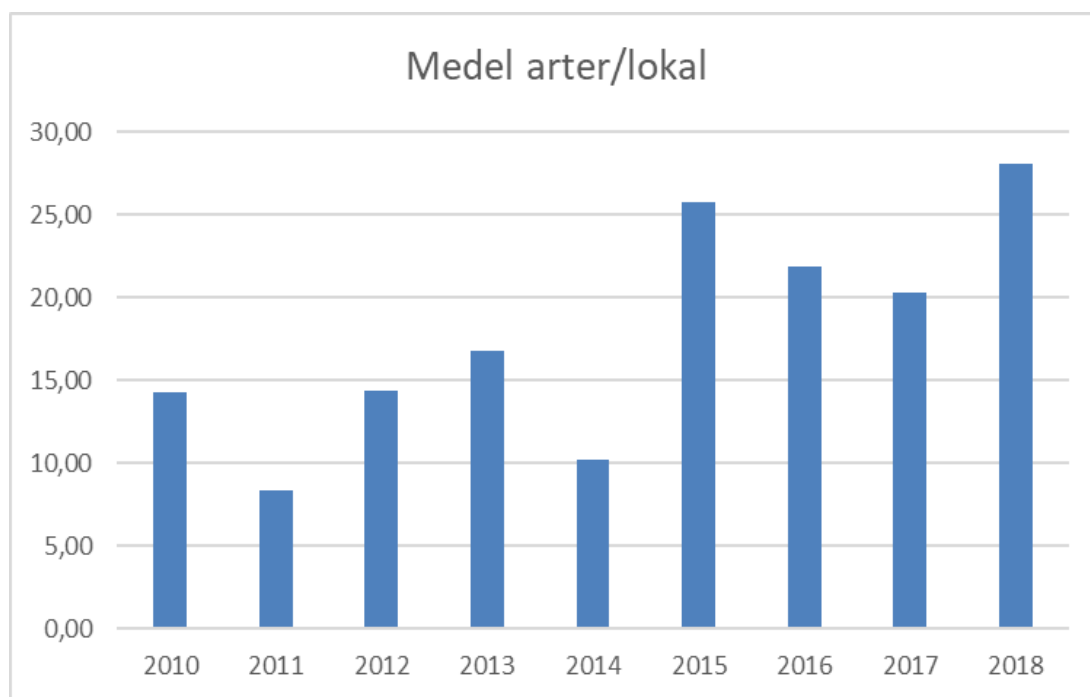
Figur 23. Genomsnittligt antal individer av jordsnylthumla per år från 2010-2018.

Antalet individer per lokal ökar med åren.



Figur 24. Genomsnittligt antal individer av gaddsteklar per lokal i färgskålsinventeringen mellan år 2010-2018.

Medelantalet arter av gaddsteklar har ökat under inventeringsåren 2010-2018 och ser ut att kunna fortsätta öka om trenden håller i sig kommande år.



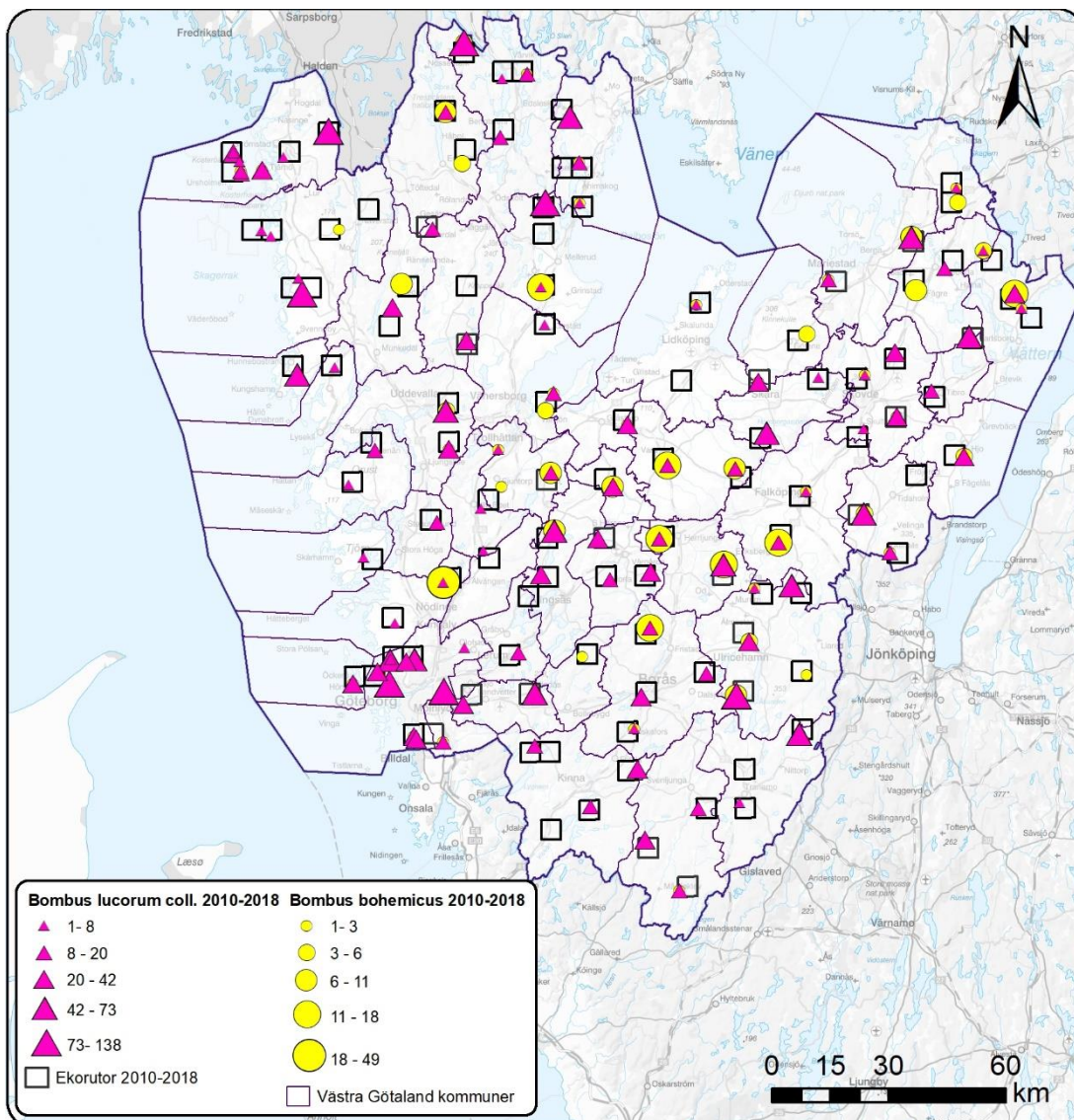
Figur 25. Genomsnittligt antal arter som påträffades under färgskålsinventeringen under 2010-2018.

Jordhumlor *Bombus lucorum* coll.

Jordhumlor är länets mest spridda grupp av humlor. De ingående arterna är mycket lika varandra och är korttungade, förekommer från maj till september och finns spridda i odlingslandskapet men är också representerad i skogsmiljöer och urbana miljöer. Jordhumlor är den i särklass viktigaste pollinatören av örter i de flesta skogliga naturtyper och i många av odlingslandskapets miljöer. Under inventeringen påträffades 2567 individer på 107 av 126 lokalerna vilket motsvarar 85 % av platserna som undersöktes 2010–2018. Detta är en ökning med 5% sedan föregående syntes 2015 (Stenmark 2016). Under inventeringen är som regel jordhumlor noterade under taxon *Bombus lucorum* coll. Inom detta kollektiva taxon inkluderas också de svårskilda arterna rallarjordhumla *Bombus sporadicus*, skogsjordhumla *Bombus cryptarum* och kragjordhumla *Bombus magnus*. Arbetare av dessa arter är ofta svåra att särskilja och brukar därför bara preciseras till samlingsbegreppet *Bombus lucorum* coll. I Västra Götalands län finns all anledning att tro att den övervägande majoriteten av alla observationer hör till just ljus jordhumla *Bombus lucorum*.

Jordsnylthumla *Bombus bohemicus*

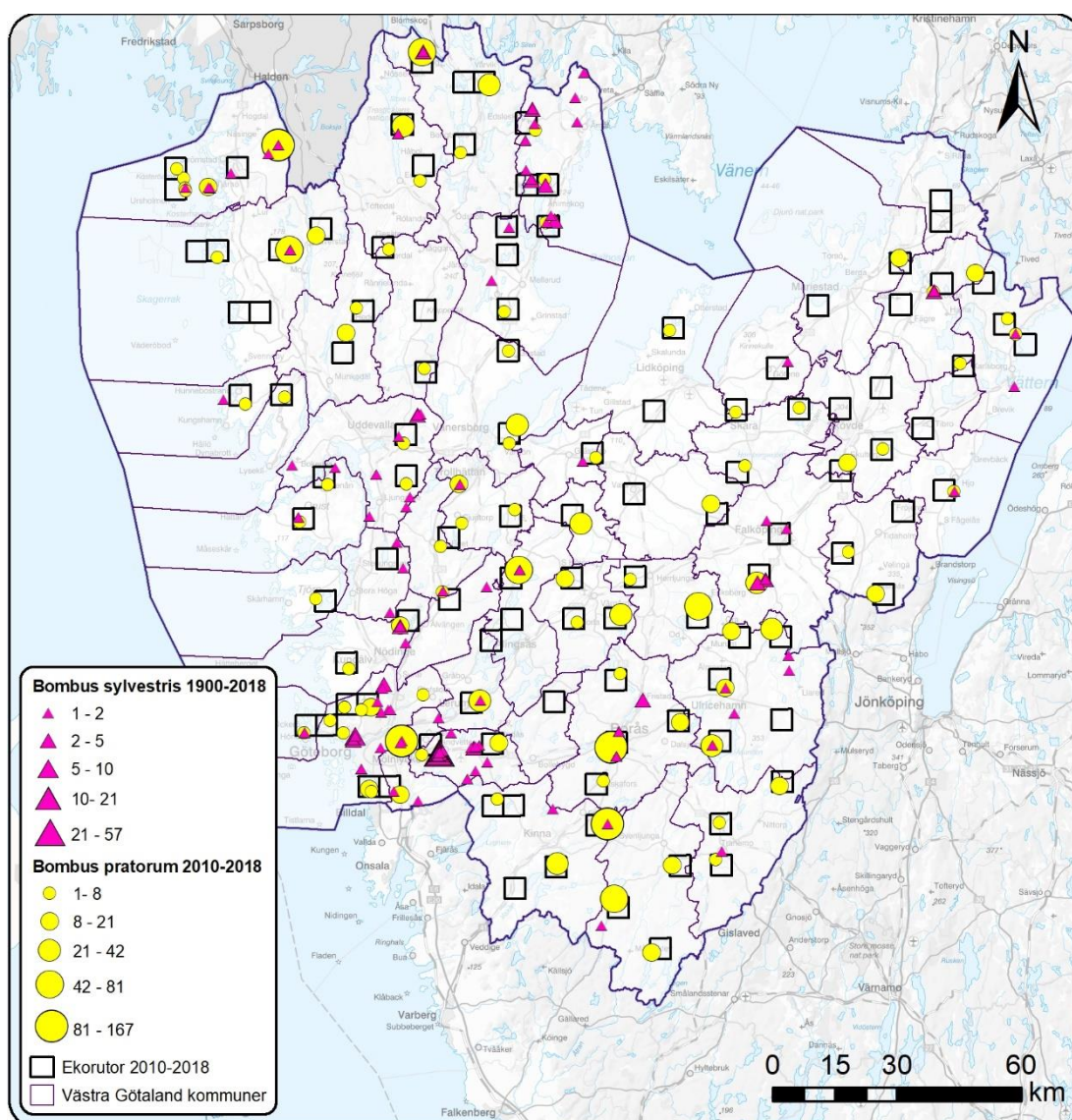
Jordsnylthumla är lik jordhumlor, men saknar det gula bandet på bakkroppen som är väldigt tydlig hos jordhumlorna. Jordsnylthumla parasiterar bon av ljus jordhumla. Förekommer i stor utsträckning i samma habitat som jordhumlor. Arten har en relativt kort tunga och besöker maskros, bärris, åkervädd, ängsvädd, mjölkört, tistlar och gullris bland annat. Jordsnylthumla förekommer i hela landet.



Figur 26. Ljusa jordhumlor *Bombus lucorum* coll. är de mest spridda arterna i länet. Jordsnylthumla *Bombus bohemicus* parasiterar på ljus jordhumla. Rutorna visar de undersökta ekorutorna 2010–2018 och de gula punkterna visar på antalet observationer av arten under miljöövervakningen.

Ängshumla *Bombus pratorum*

Denna humleart är karakteristisk med sin försiktiga flykt och sin roströda rumpa. Ängshumla lever i de flesta miljöer såväl urbana, odlingslandskapet och i skogsmark. Arten är korttungad och därför anpassad till att samla pollen och nektar från en rad olika kärllväxtarter. Boet anläggs i normalt i marken i håligheter i gamla musbon, i häckar eller under stenar. Ängshumla är en social art som bildar relativt små samhällen med en drottning och något 10-tal arbetare. Under miljöövervakningen 2010–2018 påträffades den i 1542 individer fördelat på 96 av 126 ekorutor, vilket motsvarar 76% av alla undersökta platser. Detta är en ökning med 18 % från föregående syntes 2015 (Stenmark 2016). Arten parasiteras av ängssnylthumla *Bombus sylvestris* som också är spridd i länet.



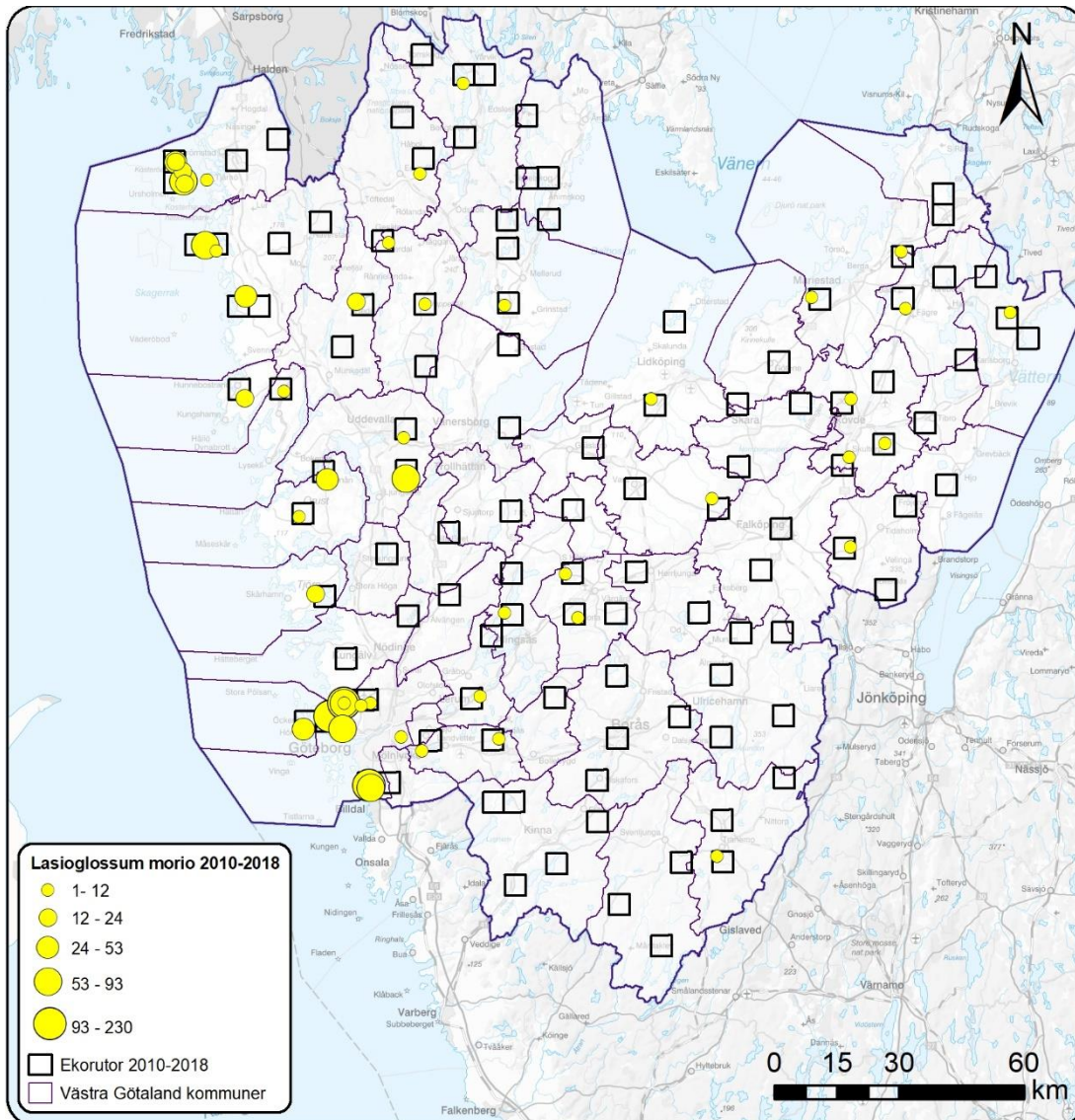
Figur 27. Ängshumla *Bombus pratorum* är spridd i all typ av odlingslandskap, i urban miljö och i de flesta skogliga naturtyper. Arten parasiteras av ängssnylthumla *Bombus sylvestris*. Rutorna visar de undersökta ekorutorna 2010–2018 och de gula punkterna visar på antalet observationer av arten under miljöövervakningen.



Figur 28. Ängshumla *Bombus pratorum* är en av länets mest spridda arter. Arten ökar enligt data från miljöövervakningen 2010-2018.

Metallsmalbi *Lasioglossum morio*

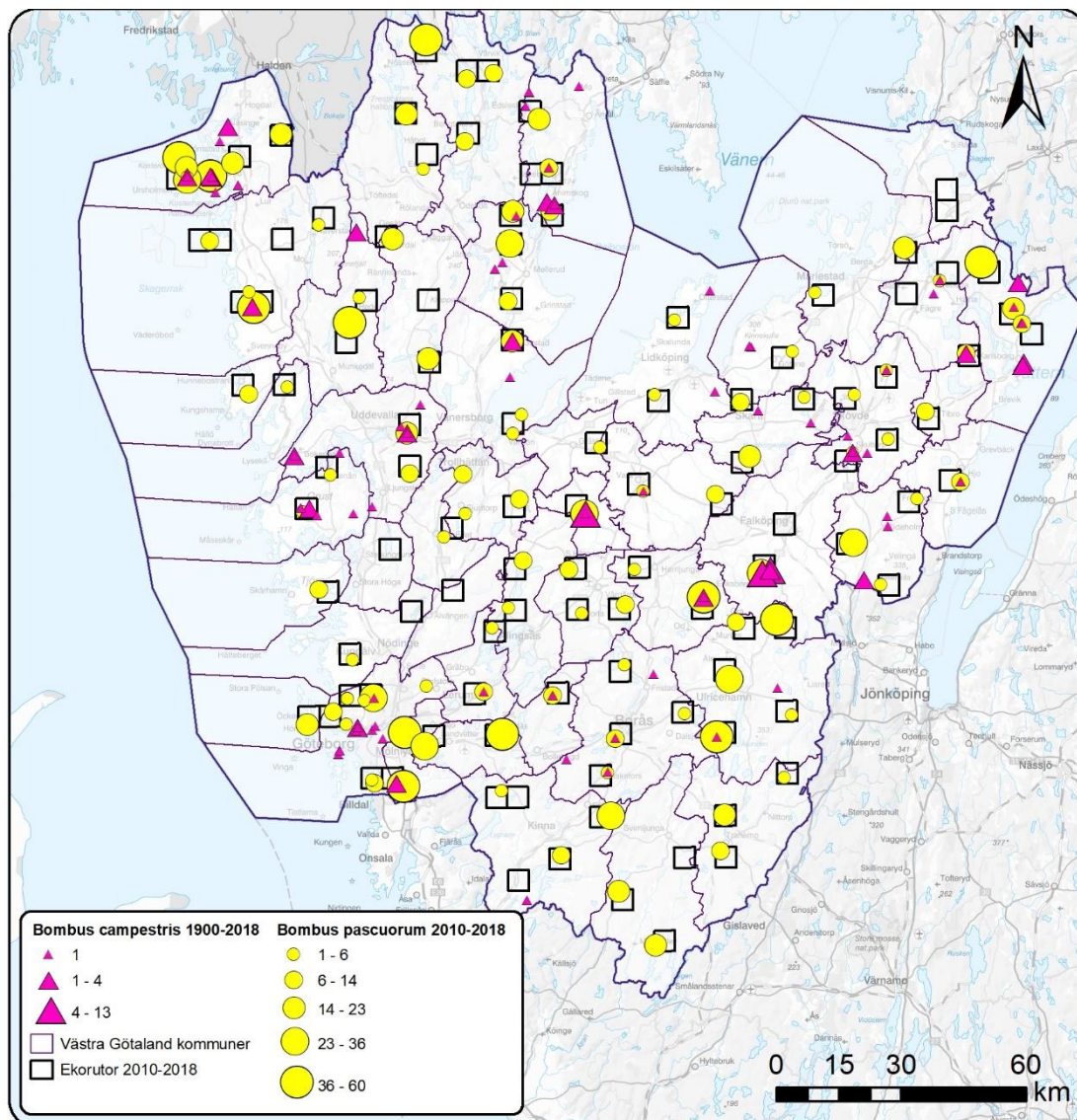
Detta lilla metallglänsande vildbi är spritt i länet och förekommer i alla miljöer där det finns tillgång på exponerade lätta jordlager där arten kan bygga sina bon. Metallsmalbi är generalist och besöker många olika öppna blommor för att samla pollen. Metallsmalbi ses ofta i fibblor, på prästkrage och på andra korgblommiga arter. Under miljöövervakningen 2010–2018 påträffades den i 1441 individer fördelat på 76 av de 126 undersökta platserna vilket motsvarar 60 %. Detta är en ökning med 21% sedan föregående syntes 2015. Inga parasitiska arter är kända för metallsmalbi i Sverige.



Figur 29. Metallsmalbi *Lasioglossum morio* är en av de vanligast påträffade arterna i länet. Metallsmalbi finns i alla miljöer med tillgång på tunn mineraljord där honorna kan bygga sina bon. Rutorna visar de undersökta ekorutorna 2010–2018 och de gula punkterna visar på antalet observationer av arten under miljöövervakningen.

Åkerhumla *Bombus pascuorum*

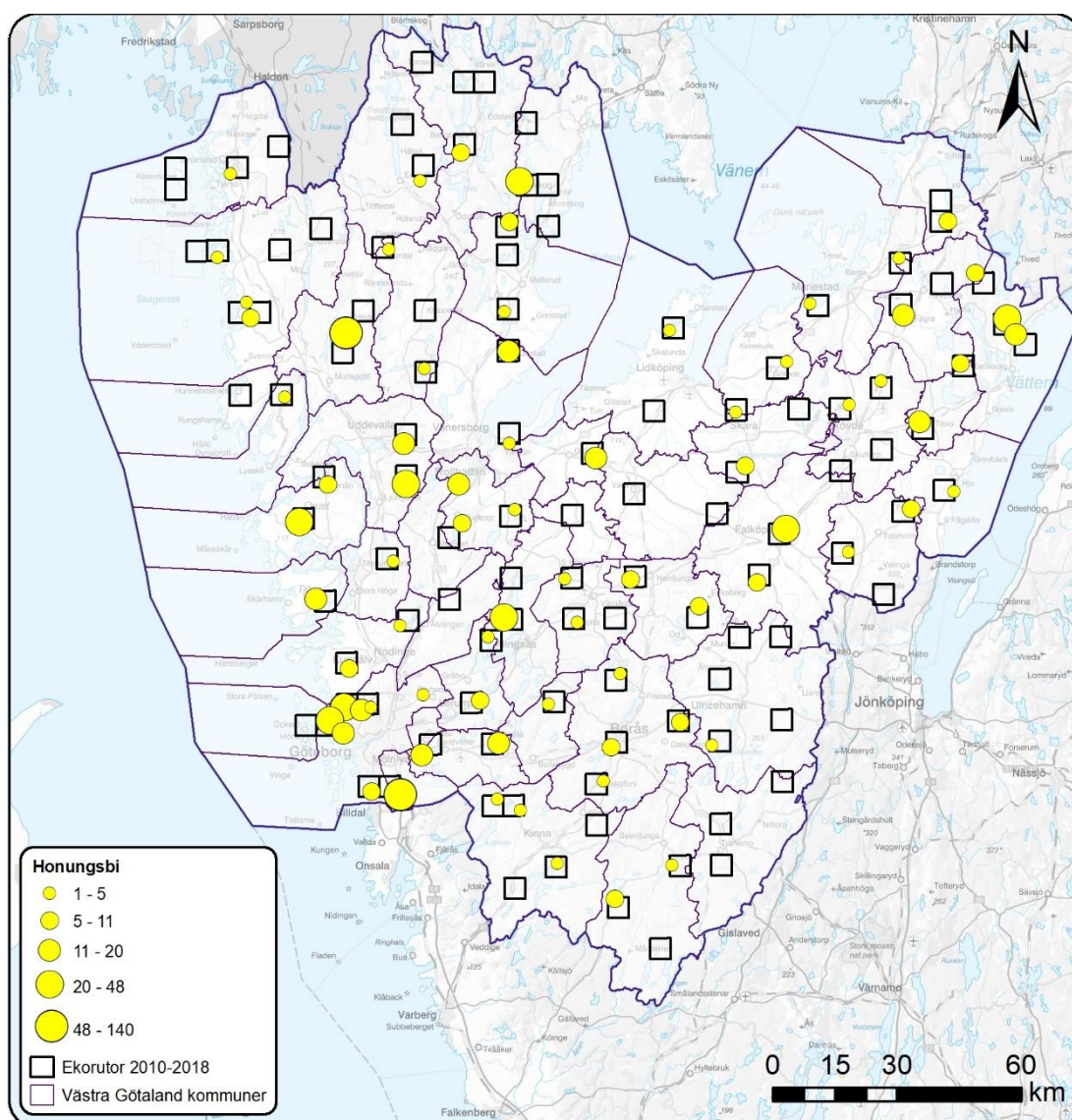
Åkerhumla förekommer i hela landet och i många olika habitat, däribland skogsbryn, parker, betesmarker, skog och vägkanter. Arten har en medellång tunga och besöker blommor såsom gullviva, vitplister, vide, tistlar, ängsvädd m.fl. Den bygger sitt bo i gamla sorkbon eller liknande håligheter i marken, men kan även bygga sitt bo i tuvor eller lövhögar. Flera underarter förekommer i olika delar av landet. Arten parasiteras av åkersnylthumla *Bombus campestris*. Åkerhumla är den vanligaste arten i Europa. Under miljöövervakningen 2010–2018 påträffades den i 1450 individer fördelat på 112 av de 126 undersökta platserna vilket motsvarar 88,8%.



Figur 30. Åkerhumla *Bombus pascuorum* är en mycket spridd art i både Sverige som i Europa. Arten parasiteras av åkersnylthumla *Bombus campestris*. Rutorna visar de undersökta ekorutorna 2010–2018 och de gula punkterna visar på antalet observationer av arten under miljöövervakningen.

Honungsbi *Apis mellifera*

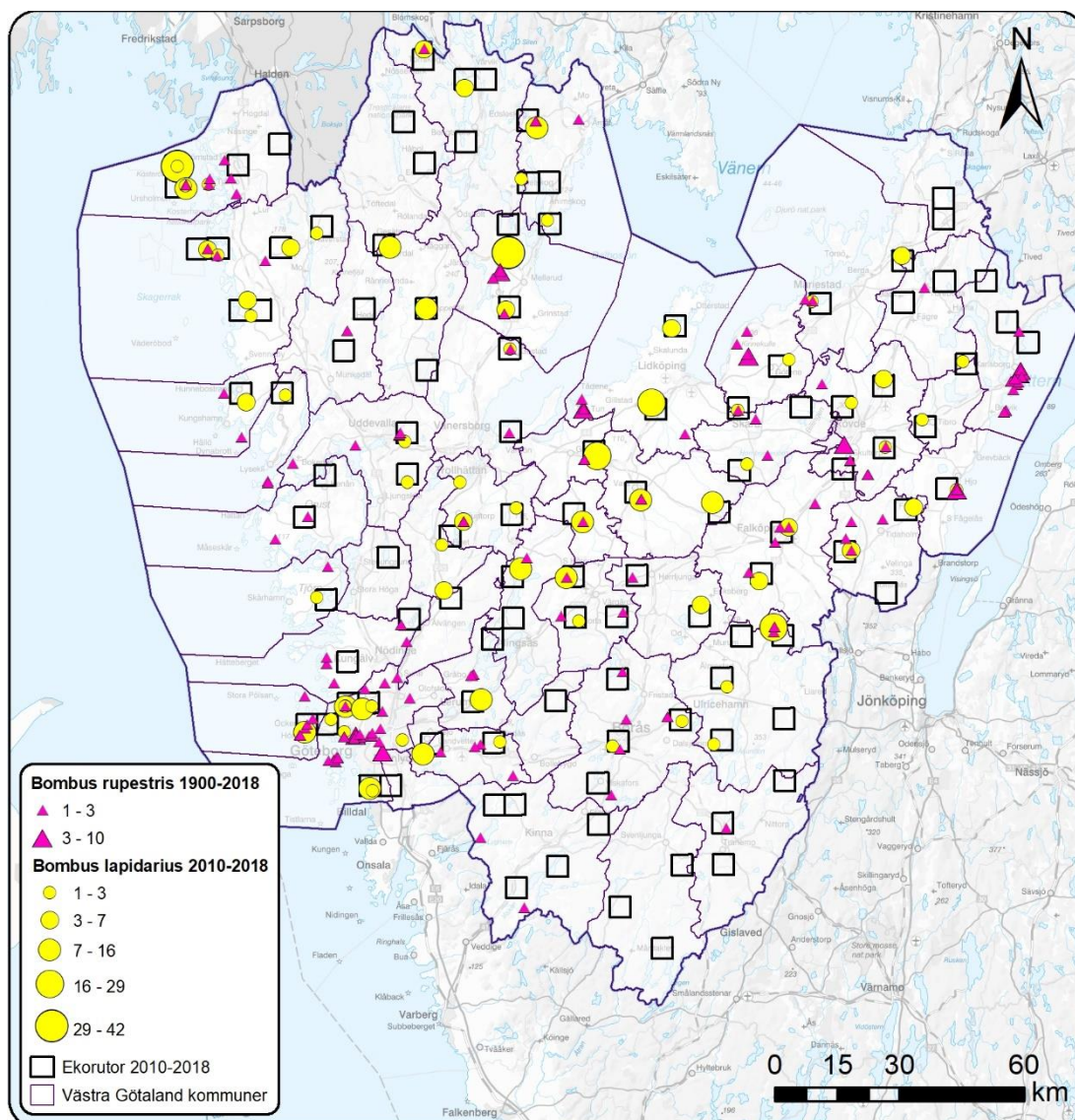
Honungsbi är Sveriges enda tama biart. Den är ett långtungebi och en stor generalist när det kommer till pollen och nektarresurser, varav den besöker många olika blommande kärlväxter. Det har även diskuterats hurvida honungsbiet konkurrerar med andra bin om resurser. Honungsbi prederas av bivarg *Philanthus triangulum*. Under miljöövervakningen 2010–2018 påträffades den i 789 individer fördelat på 75 av de 126 undersökta platserna vilket motsvarar 59%.



Figur 31. Honungsbi *Apis mellifera* är en av de vanligast påträffade arterna i länet. Rutorna visar de undersökta ekorutorna 2010–2018 och de gula punkterna visar på antalet observationer av arten under miljöövervakningen.

Stenhumla *Bombus lapidarius*

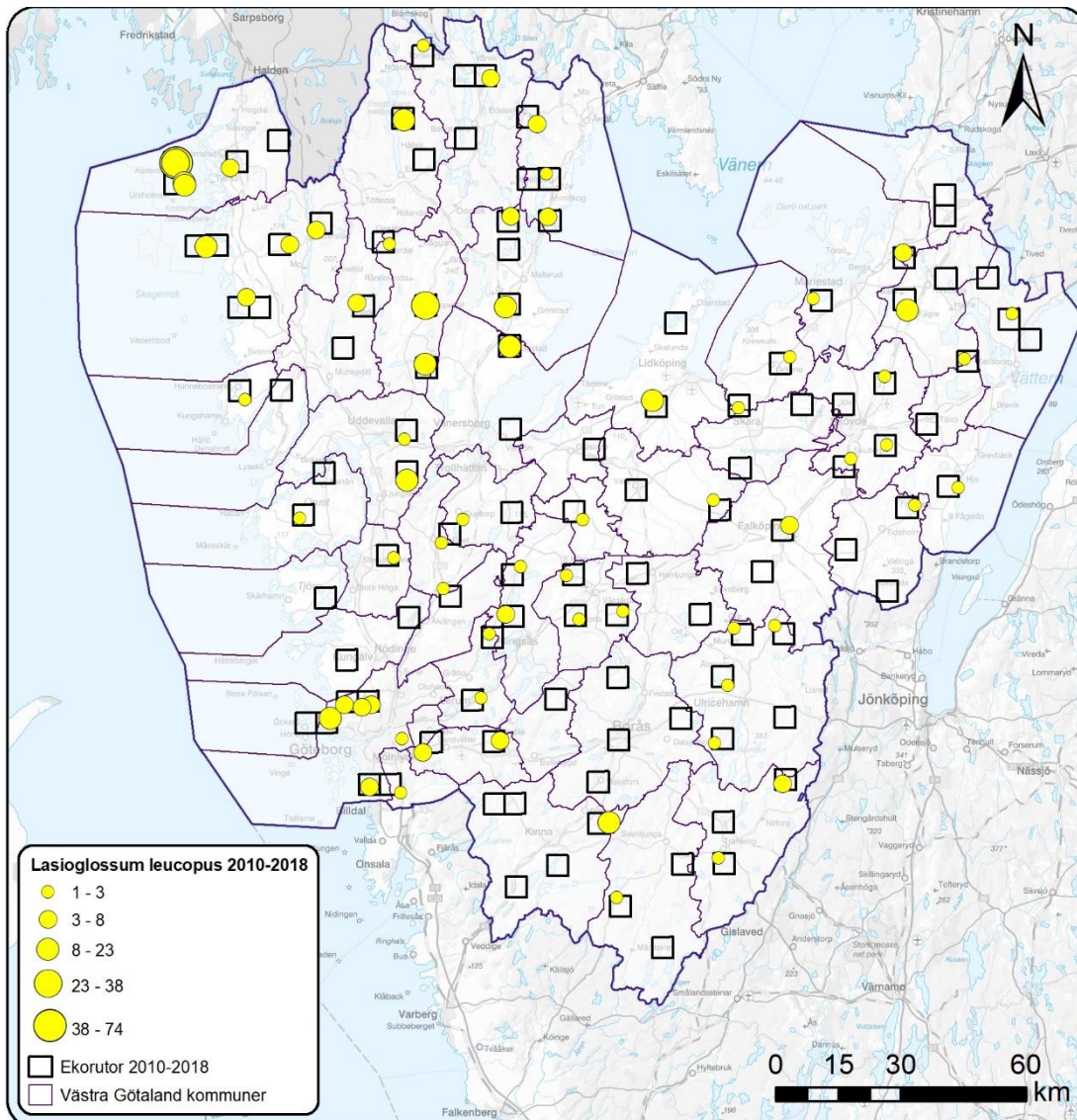
Stenhumla ser man från början av maj till sent in på hösten. Stenhumla hör till blomrika områden i urban miljö och i odlingslandskapet. Stenhumla är karakteristisk för torrmarker både i odlingslandskapet och i länets kustområden. Stenhumla ses ofta under sin pollensamling på väddklint, fibblor, vitklöver, harklöver och käringtand. Boet anläggs i marken i övergivna gnagarbon, i håligheter eller under stenar och ved. Stenhumla parasiteras av stensnylthumla *Bombus rupestris* som också är spridd i länet. Under miljöövervakningen 2010–2018 påträffades 424 individer fördelade på 75 lokaler vilket motsvarar 59% av alla ekorutor. Det är en ökning med 18% sedan förra syntesen 2015.



Figur 32. Stenhumla *Bombus lapidarius* är en av våra vanligaste humlor i odlingslandskapet. Arten är korttungad och verkar vara på frammarsch. Stensnylthumla parasiteras av stensnylthumla *Bombus rupestris*. Rutorna visar de undersökta ekorutorna 2010–2018 och de gula punkterna visar på observation av arten under miljöövervakningen.

Bronssmalbi *Lasioglossum leucopus*

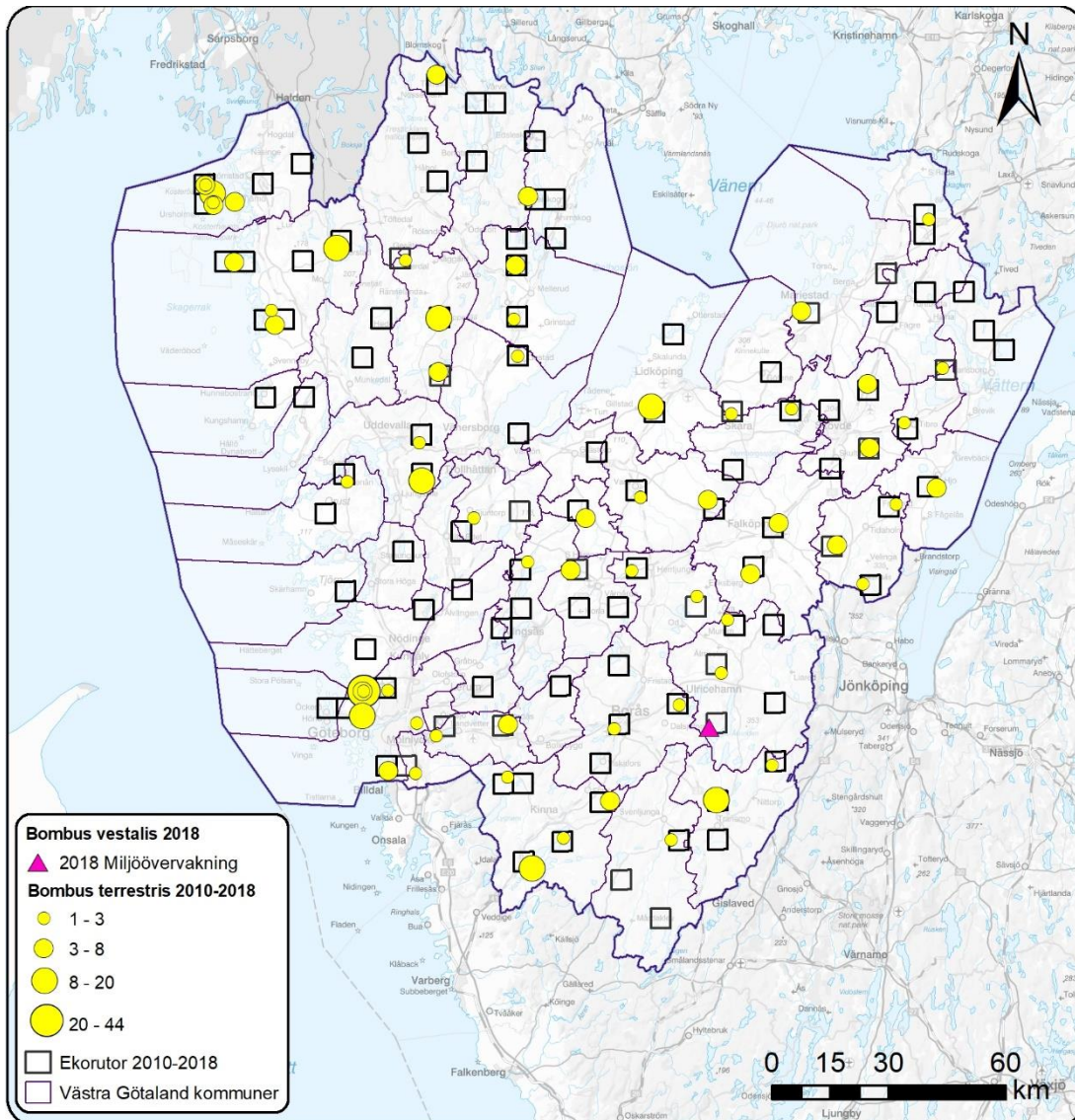
Bronssmalbi finns i hela landet med undantag för Norrlands inland. Bronssmalbi är spridd i odlingslandskapet med blomrikedom och god tillgång på sandiga eller jordiga partier där honorna kan anlägga sina bon. Bronssmalbi är generalist och samlar pollen från många pollenrika arter med öppen pollenpresentation. I Västra Götalands län är arten en av de mest spridda med undantag från skogsbygden i Dalsland och länets skogsdominerade kommuner i söder och i nordost. Under miljöövervakningen 2010–2018 påträffades 354 individer av arten fördelat på 70 lokaler, vilket motsvarar 55 % av alla ekorutorna. Detta är en ökning med 4% från föregående syntes 2015.



Figur 33. Bronssmalbi *Lasioglossum leucopus* är spridd i länet, finns ofta tillsammans med en rad andra torrmarkslevande bin. Rutorna visar de undersökta ekorutorna 2010–2018 och de gula punkterna visar på observation av arten under miljöövervakningen.

Mörk jordhumla *Bombus terrestris*

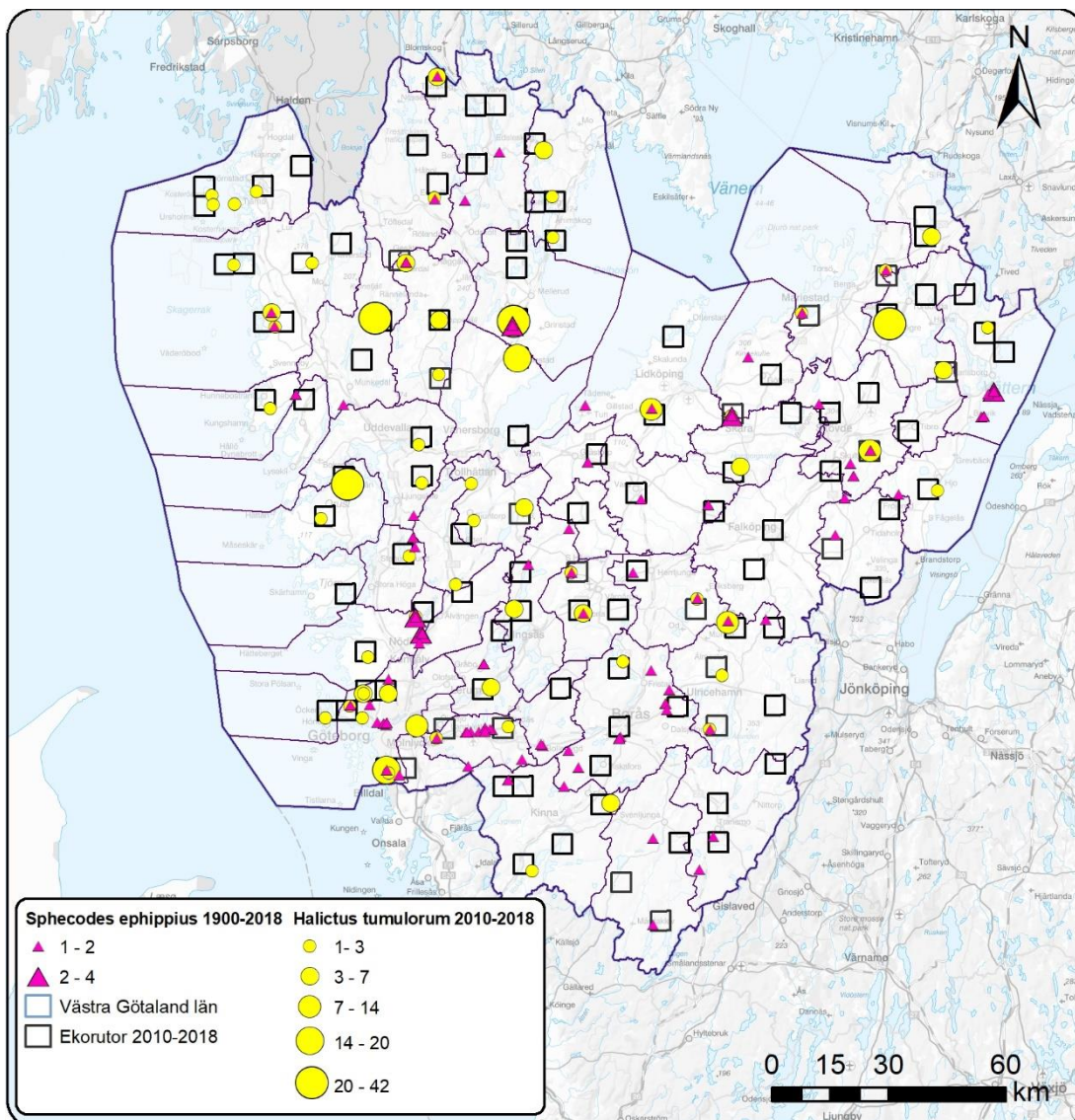
Mörk jordhumla har till skillnad från *B. lucorum* komplexet mörka vingar och en mörkare gul krage hos drottningarna. Arten förekommer ofta i jordbrukslandskap, nära och i urbana miljöer såsom parker och trädgårdar. Bon anläggs i övergivna smågnagarbon som i södra Sverige parasiteras sydsnylthumla *B. vestalis*. Den är korttungad och nyttjar växter såsom backtimjan och blåeld men kan även vibrera loss pollen från rosor genom att surra högt. Under miljöövervakningen 2010–2018 påträffades 325 individer av arten fördelat på 64 lokaler vilket motsvarar 50,7% av alla ekorutor.



Figur 34. Mörk jordhumla *B. terrestris* i de undersökta ekorutorna 2010–2018 och de gula punkterna visar på observation av arten under miljöövervakningen.

Ängsbandbi *Halictus tumulorum*

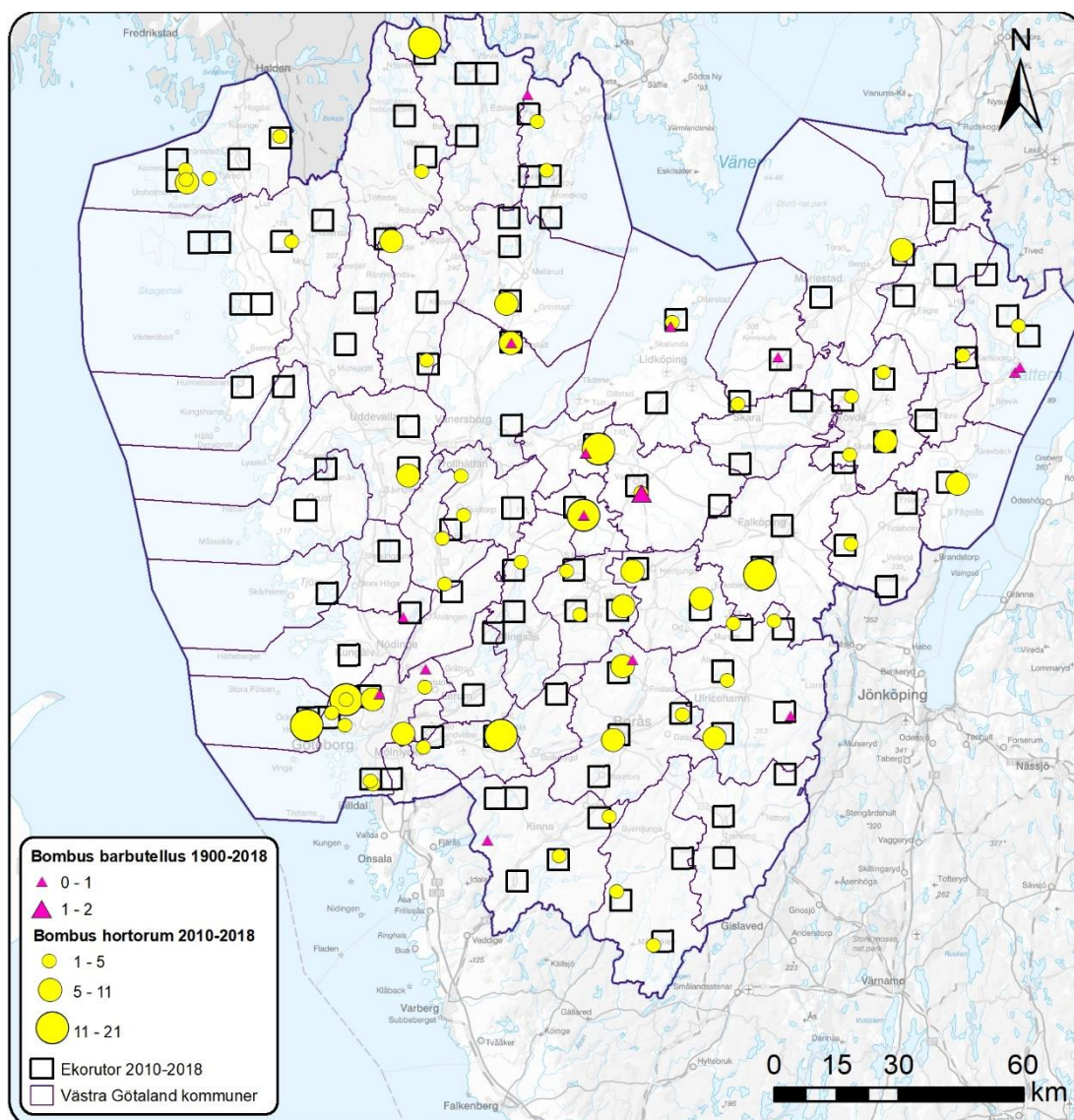
Ängsbandbiets hona utgör en förväxlingsrisk med sitt gröna metallglänsande huvud med honan av kustbandbiet *H. confusus* och arten kan också lätt förväxlas med de grönmetsallglänsande smalbiarterna inom *Lasioglossum*. Ängsbandbiet förekommer flertalet naturtyper såsom öppna sandfält och skogsmiljöer där den anlägger sitt bo plant på marken. Arten nyttjar pollen och nektar från flera olika arter och är inte knuten till någon särskild värdväxt. Den boparasiteras av mellanblodbi *Sphecodes ephippius*. Under miljöövervakningen 2010–2018 påträffades 276 individer av arten fördelat på 64 lokaler vilket motsvarar 50,7% av alla ekorutor.



Figur 35. Ängsbandbi *Halictus tumulorum* i de undersökta ekorutorna 2010–2018 och de gula punkterna visar på observation av arten under miljöövervakningen. Ängsbandbi parasiteras av mellanblodbi *Sphecodes ephippius*.

Trädgårdshumla *Bombus hortorum*

Arten känns igen på sitt avlånga huvud. Den förekommer ibland i melanistisk, form, dvs. mörk eller svart form. Trädgårdshumla anlägger bon i marken, gärna under en sten eller vid roten av träd. Trädgårdssnylthumla parasiterar på arten. Hanen av trädgårdshumla både doftmarkerar och patrullerar skuggiga skogsmiljöer för att locka till sig drottningar. Trädgårdshumla förekommer löv- och blandskogar, men även i parker och trädgårdar där den med sin långa tunga kan nyttja diverse blommor, däribland röd- och vitplister, gullviva, skogsklöver, vialer och flera andra ärtväxter. I trädgårdar söker den nektar även på riddarsporre och fingerborgsblomma. Trädgårdshumla är vanlig i hela landet. Under miljöövervakningen 2010–2018 påträffades 326 individer av arten fördelat på 63 lokaler vilket motsvarar 50% av alla ekorutor.



Figur 36. Trädgårdshumla *Bombus hortorum* i de undersökta ekorutorna 2010–2018 och de gula punkterna visar på antalet observationer av arten under miljöövervakningen. Trädgårdshumla parasiteras av trädgårdssnylthumla *Bombus barbutellus*.

Ovanliga arter i länet

Det är för de mer ovanliga arterna som miljöövervakningen har sin största betydelse för att skatta förekomst på länsnivå och på detta sätt sätta fokus på en eller flera arters situation i länet. För de arter som förekom endast på en lokal och i en individ, så kallade singletons, är skattningar svåra att göra beroende på den stora slumpmässiga faktorn. En grupp, förutom singletons, som är värd att nämna i skattningssammanhang är de rödlistade arterna. Under miljöövervakningen påträffades 15 rödlistade arter.

- Lusernbi *Melitta leporina* NT fanns i två ekorutor och uppskattas finnas i 11 ekorutor i hela länet.
- Fibblesandbi *Andrena fulvago* NT fanns i två ekorutor och uppskattas finnas i 11 ekorutor i hela länet.
- Rovstekeln *Oxybelus argentatus* NT fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 6 ekorutor i hela länet.
- Guldsandbi *Andrena marginata* NT fanns i tre ekorutor och uppskattas finnas i 17 ekorutor i hela länet.
- Sandgökbi *Nomada baccata* EN fanns i två ekorutor och uppskattas finnas i 11 ekorutor i hela länet.
- Storfibblebi *Panurgus banksianus* NT fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 6 ekorutor i hela länet.
- Monkesolbi *Dufourea halictula* VU fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 6 ekorutor i hela länet.
- Silversandbi *Andrena argentata* NT fanns i tre ekorutor och uppskattas finnas i 17 ekorutor i hela länet.
- Flygsandsvägstekel *Arachnospila wesmaeli* NT fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 6 ekorutor i hela länet.
- Klöverhumla *Bombus distinguendus* NT fanns i sex ekorutor och uppskattas finnas i 34 ekorutor i hela länet.
- Röd sammetsstekel *Mutilla europaea* NT fanns i 2 ekorutor och har därför förutsättningar att finnas i 11 ekorutor.
- Släntsmalbi *Lasioglossum nitidiusculum* VU fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 6 ekorutor i hela länet.
- Sotsandbi *Andrena nigrospina* NT fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 6 ekorutor i hela länet.
- Slåttersandbi *Andrena humilis* VU fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 6 ekorutor i hela länet.
- Klöversidenbi *Colletes marginatus* NT fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 6 ekorutor i hela länet.

Skattningar som överraskar

Zonsmalbi *Lasioglossum zonulum* är en sparsamt rapporterad art. Zonsmalbi finns i kustbandet men tycks också trivas på torrängar inne i landet. I Västra Götalands län har miljöövervakningen stått för en stor del av alla observationer av zonsmalbi. Zonsmalbi påträffades i 22 ekorutor och indikerar därför en förekomst i länet i 123 ekorutor. Rovstekeln *Nysson spinosus* överraskade genom att uppträda i 19 ekorutor vilket gör att skattningen på länsnivå ligger på 106 ekorutor. Denna rovstekel är spridd i landet men rapporteras sällan i höga frekvenser. Denna rovstekel lever som parasit på andra rovsteklar inom släktet *Argogorytes*, som i sin tur är rovlevande och samlar stritar som föda till sina larver. Dessa båda släktena av rovsteklar finns i odlingsbygd och i gräsmarksbiotoper vid infrastruktur.

Säsongerna 2010–2018

Data för säsongerna 2010–2017 finns presenterade i tidigare rapporter; 2010 (Stenmark 2011), 2011 (Appelqvist 2012), 2012 (Stenmark 2012), 2013 (Stenmark 2013) samt 2014 (Karlsson 2014), 2015 (Stenmark 2015), 2016 (Stenmark 2017), 2017 (Stenmark och Åhlén Mulio, 2018). Här presenterar ett jämförande sammandrag baserat på alla genomförda inventeringar mellan åren 2010–2018. Totalt påträffades 321 arter av gaddsteklar under de nio årens inventering. Detta motsvarar 58 % av den totala noterade faunan av gaddsteklar. Efter miljöövervakningen 2015 hade totalt 453 arter av gaddsteklar noterats i Västra Götalands län och efter 2018 hade 567 arter registrerats. 73 arter var registrerade i endast ett exemplar fram till 2015. 2018 är motsvarande siffra nere på 62 arter vilket tyder på att fler arter hittats i mer än ett exemplar. Totalt hade 21 936 individer artbestämts under de första sex åren, efter nio år har nu 34 241 individer artbestämts.

Rödlistade arter – 55 st har funnits

I Västra Götalands län finns uppgifter om 55 rödlistade arter av gaddsteklar (Artdatabanken 2015). Detta är 30 % av Sveriges rödlistade arter av gaddsteklar. Bland de rödlistade arterna som påträffats i länet har knappt hälften av de rödlistade arterna försvunnit eller har osäker status i länet på grund av bristande kunskapsunderlag (Tabell 9). Drygt hälften, 33 st, har rapporterats under 2000–2018 och av dessa har endast 5 arter bedömts ha god status i länet: guldsandbi, mosshumla, klöverhumla, röd sammetsstekel och silversandbi. De övriga 28 arterna är sporadiskt förekommande, har gått tillbaka kraftigt eller har okänd status i länet.

Tabell 9. Av länets 55 rödlistade arter bedömdes 16 redan vara utgångna från länet. Följande arter har tidigare observerats men har inte kunnat återrapporteras efter år 2000. Med avseende på respektive arts ekologi, biotopens utveckling och utbredning av arten i kringliggande län har dessa arter bedömts sakna förutsättningar för en population i Västra Götalands län

Latinskt namn	Svenskt namn	Rödlista 2015
<i>Andrena thoracica</i>	kustsandbi	Nationellt utdöd (RE)
<i>Bembix rostrata</i>	läppstekel	Nära hotad (NT)
<i>Bombus ruderatus</i>	fälthumla	Nationellt utdöd (RE)
<i>Colletes fodiens</i>	hedsidenbi	Nära hotad (NT)
<i>Ectemnius fossorius</i>	en rovstekel	Nationellt utdöd (RE)
<i>Halictus sexcinctus</i>	sexbandbi	Nationellt utdöd (RE)
<i>Hylaeus difformis</i>	franscitronbi	Nära hotad (NT)
<i>Lasioglossum sexnotatum</i>	åssmalbi	Akut hotad (CR)
<i>Lestica alata</i>	en rovstekel	Starkt hotad (EN)
<i>Melecta luctuosa</i>	praktsorgbi	Nationellt utdöd (RE)
<i>Mellinus crabroneus</i>	en rovstekel	Starkt hotad (EN)
<i>Nomada sexfasciata</i>	storgökbi	Nationellt utdöd (RE)
<i>Nomada subcornuta</i>	fältgökbi	Nära hotad (NT)
<i>Omalus biaccinctus</i>	mörk glansguldstekel	Nära hotad (NT)
<i>Polistes biglumis</i>	stenpappersgeting	Sårbar (VU)
<i>Sphecodes puncticeps</i>	punktblodbi	Nära hotad (NT)

Åtgärdsprogram för hotade arter

Tre åtgärdsprogram för hotade arter som berör gaddsteklar är aktuella i länet. Åtgärdsprogrammen är svartpälsbi, vildbin och småfjärilar på torräng och vildbin på ängsmark. Åtgärdsprogrammet för stortapetserarbi är ej längre aktuell. Under inventeringen 2015 påträffades slättersandbi *Andrena humilis* som ingår i åtgärdsprogrammet för vildbin på ängsmark. 2016 och 2018 påträffades inga arter som ingår i åtgärdsprogrammen, men under 2017 påträffades vävplingssandbi, mägelsandbi och guldsandbi. Totalt har 11 åtgärdsprogramarter inom gaddstekelordningen påträffats i länet, men flera av dessa arter har troligen inte längre livskraftiga populationer i länet i dag.

Tabell 10. Samtliga 35 arter av steklar som direkt figurerar i framtagna eller föreslagna åtgärdsprogram för hotade arter, fördelade på tio åtgärdsprogram. Förkortningar i tabellhuvudet: RL= Rödlistekategori se www.artdata.slu.se, ÅGP= Åtgärdsprogram för hotade arter, se www.naturvardsverket.se, Aktuell = i denna rapport bedömd aktuell förekomst i Västra Götalands län, Historisk = ej påträffad i länet under de senaste 20 åren, Pot. = arten bedöms finnas eller inom en 10-årsperiod kolonisera minst ett område i länet, Ej pot. = förekomst inom överskådlig framtid bedöms osannolik.

ÅGP och svenskt artnamn	RL	Värdorganism	Aktuell	Pot.	Hist.	Ej pot.
Rapssandbi	VU	Salix och ärtväxter		x		
Spetssandbi	NT	<i>Salix</i>		x		
Vildbin och småfjärilar på						
Vävplingsandbi	EN	Ärtväxter	x		x	
Mörkgökbi	VU	<i>Panurgus calcaratus</i>		x		
Ölandsgökbi	VU	<i>Panurgus banksianus</i>		x		
Monkesolbi	VU	<i>Jasione montana</i>	x			
Stäppbandbi	EN	Ej specialiserad		x		x
Fransgökbi	VU	<i>Andrena labialis</i>		x		
Storfibblebi	NT	Fibblor	x			
Stortapetserarbi m. fl.						
stortapetserarbi	NT	Korgblommiga		x	x	
storkägelbi	CR	<i>Megachile lagopoda</i>			x	
Svartpälsbi						
Svartpälsbi	VU	Ej specialiserad	x			
Vildbin på ängsmark						
slättersandbi	VU	Fibblor	x			
guldsandbi	NT	Väddväxter	x			
pärlbi	VU	<i>Dufourea</i> spp.		x		
storbandbi	CR	Ej specialiserad		x	x	
silvergökbi	EN	<i>Andrena marginata</i>	x		x	
väddgökbi	VU	<i>Andrena hattorfiana</i>	x			
fibblegökbi	EN	<i>Andrena fulvago</i>		x		
slättergökbi	EN	<i>Andrena humilis</i>		x	x	

Diskussion

I Västra Götalands län har en varierade geografi och omfattar därför en variation av naturtyper som har en särskilt artrik gaddstekelfauna. Det finns stäppartade torrängar, tallhedar, militära övningsfält på sandiga marker och örtrika hävdade marker i mosaiklandskap är sådana naturtyper. I länet finns 493 arter av gaddsteklar rapporterade, och 74 % av dessa är en eller flera gånger registrerade inom ramen för miljöövervakningen av gaddsteklar 2010-2018. I länet finns rapporter om 41 % av Sveriges kända gaddstekelfauna om 882 arter.

Säsongen 2018

Årets sommarsäsong kännetecknas av en ovanligt varm och lång period med lokalt förekommande extrem torka. Den ovanligt intensiva perioden med torka har i många fall påverkat kärnväxter mycket negativt och i sin tur troligen de insekter som nyttjar dessa. Förutsättningarna för insekterna i Västra Götaland kan därmed inte ses som optimala detta år. Med 221 arter placerar sig 2018 års inventering ändå i toppen av tidigare inventeringar när det kommer till artantal. Detta kan bero på att antalet fallor i årets inventering överskred alla tidigare år. Ingen art påträffades som berörs av något av Naturvårdsverkets åtgärdsprogram för hotade arter. Totalt hittades två rödlistade arter under inventeringen med färgskålar, nämligen klöverhumla *Bombus distinguendus* NT på lokal Brännemon och släntsmalbi *Lasioglossum nitidiusculum* VU vid Svarta vattnet.

Lokaler med potential

Under inventeringen 2018 i Västra Götaland var det två lokaler som var särskilt artrika, Toddestorp med 82 arter och Brännemon med 69 arter. Den lokalen med minst antal var Sanna med 18 arter.

Vid Toddestorp finns en före detta täkt för sand. Området som undersöktes är beläget i vindskyddade sandiga slänter som erbjuder gott om mikromiljöer för vildbin, rovsteklar och andra artrika grupper av gaddsteklar. Toddestorp är beläget i ett slättområde, en aspekt som också kan förklara det höga antalet arter som påträffades vid denna lokal. Vid lokalen Brännemon, som också var mycket artrik i förhållande till övriga lokaler, var även den belägen nära en sandtäkt där ljung, kärringtand, *Salix*, gullris, gråfibbla och höstfibbla var de vanligaste näringsväxterna. I dag används den före detta sandtäkten som en motorbana vilket gör att den blottade sanden ständigt störs och nya boplatser skapas. Omgivningarna utgörs av åker och skogsmark.

Artantalet på lokalen Sanna på Sydkoster var förhållandevis lågt. Under inventeringen påträffades 78 individer fördelade på 14 arter i samband med färgskålsinventeringen. Pollinatorsslingorna registrerade ytterligare 4 arter av gaddsteklar. Vid Sanna placerades insektsfällorna som fönsterfällor i en skogsdunge i kanten av strandbete nära Sanna. Placeringen av fällorna på trädstammar kan ha exkluderat många marklevande arter och därmed förklara det förhållandevis låga antalet arter som registrerades.

Singleton

Singletons är en metod som kan användas för att mäta mättnaden i en undersökning. Metoden utgår ifrån hur många unika grupper man har med endast ett exemplar. Det man då menar med metoden är att många unika grupper med ett exemplar tyder på att man har en låg mättnad, man har inte hittat allt ännu då det inte är troligt att det finns endast ett exemplar,

särskilt inte av flera arter. Därav blir andelen singletons högre ju fler grupper med endast ett exemplar man har i sin undersökning. Under inventeringen 2018 visade sig 18 % singletons, det vill säga att 40 arter påträffades endast i en individ. Tidigare år har andelen singletons för miljöövervakning av gaddsteklar varit i ett högre intervall på 25–40 % (Segerlind & Stenmark, 2013; Stenmark, 2014 och Stenmark, 2016).

Mellan 2010–2018 var antalet singletons 50 stycken vilket motsvarar 14 %. Vid tidigare syn-tes 2015 var motsvarande siffra 53 arter, varav 5 rödlistade, vilket motsvarade 17 % av alla arter. Antalet singletons har därmed minskat under åren som miljöövervakningen pågått. I den tidigare syntesen från 2015 var antalet arter som endast påträffades under ett år 95 stycken. Därmed har även en minskning skett med 17 arter, vilket visar på vikten av miljö-övervakningen då fluktuationer naturligt sker. Bland de arter som förekom under alla säsonger uppgår antalet arter numera till 43 stycken i jämförelse med 2015 då antalet arter som före- kom under alla säsongerna uppgick till 22 stycken. Under miljöövervakningen 2010–2018 har den totala singletonfrekvensen ständigt minskat i takt med att fler individer artbestämts. De 50 arter av singletons som påträffats under alla säsonger säger miljöövervakningen föl- jande:

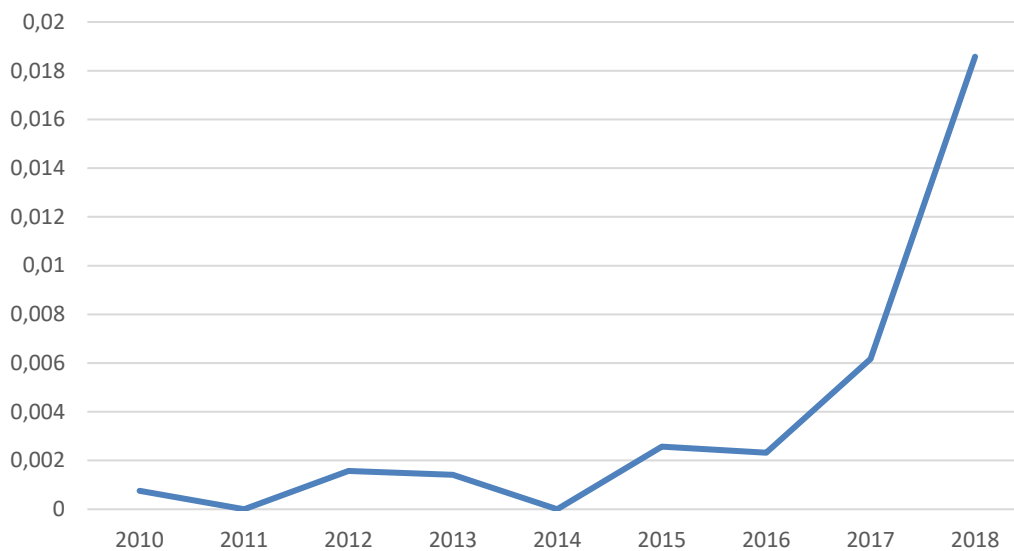
- Arten är ovanlig eller mycket ovanlig i de undersökta biotoperna. Om observationsfrekvensen följer samma mönster för övriga länet finns dessa arter i ca 6 rutor totalt (1,4 % av rutorna).
- Eftersom endast en individ observerats kan det röra sig om kringflygande individ som kan höra till en population i annan ekoruta.
- Eftersom endast en individ observerats kan det bero på att populationen är liten.

Tabell 11. Fördelningen av observationer för de 364 arter av gaddsteklar som påträffades under mil- jöövervakningen 2010–2018 både från pollinatörsslingor och från insektsfällor. Kolumnerna anger det totala antalet år som en art hittats under 2010–2018, oavsett årtal, d.v.s. 2 arter bisteklar har bara hittats ett år totalt mellan 2010–2018, dessa arter behöver inte vara funna samma år.

Familj	1 år	2 år	3 år	4 år	5 år	6 år	7 år	8 år	9 år	Arter
bisteklar	2									2
buksamlarbin	5	5	9	4	3	2		5	2	35
dvärggaddsteklar	2									2
getingar	6	5	8	1	3	2	5	1	1	32
grävbin	7	6	3	1	9	5	4	7	1	43
guldsteklar	9	5	4			4	1			23
hungersteklar			1							1
kackerlackesteklar							1			1
korttungebin	1	6	1	2	2	1	1		4	18
långtungebin	9	6	6	2	4	3	2	6	16	54
myror	7	7	5	5	1	1				26
pansarsteklar					2					2
rovsteklar	25	18	8	9	8	5	5	3		81
sammetssteklar			1		1	1				3
sandsteklar		1	1		1			1		4
sommarbin		2						1	2	4
vägbin	2	3	1	2		5	5	1	9	28
vägsteklar	3	7	4	4	1	1	4	2	8	34
Summa	78	71	52	30	35	30	28	27	43	364

Förändringar över tid - 2010-2018

Miljöövervakningen i dess nuvarande form har pågått kontinuerligt sedan 2010 och över åren har antalet registrerade arter fluktuerat både i delen med insektsfällor (Tabell 4) och för pollinatörsslingor (Tabell 5). Inget tyder på att antalet arter eller individer för hela gaddstekelfaunan förändras. För enskilda arter finns många exempel på arter som ökar, är stabila eller minskar. Ett exempel är skogsbandbi *Halictus rubicundus*, som uppvisar en stark positiv trend när man tittar på proportionen av individer som tillhör skogsbandbi jämfört med individer totalt under inventeringen (Figur 35).



Figur 35. Skogsbandbi *Halictus rubicundus* har haft en positiv utveckling under miljöövervakningen 2010-2018. Den starka ökningen beror troligen på att fler platser undersökts på senare år med koppling till gles skog – artens främsta habitat.

Efter en genomgång av de arter med bra data, det vill säga de som är frekvent registrerade både rumsligt och över tid, dras slutsatsen att ingen art kan påstås uppvisa en stark trend med förändring över tid och som också tros vara kopplad till en reell förändring. För att möjliggöra en utläsning av trender krävs troligen data över flera decennier.

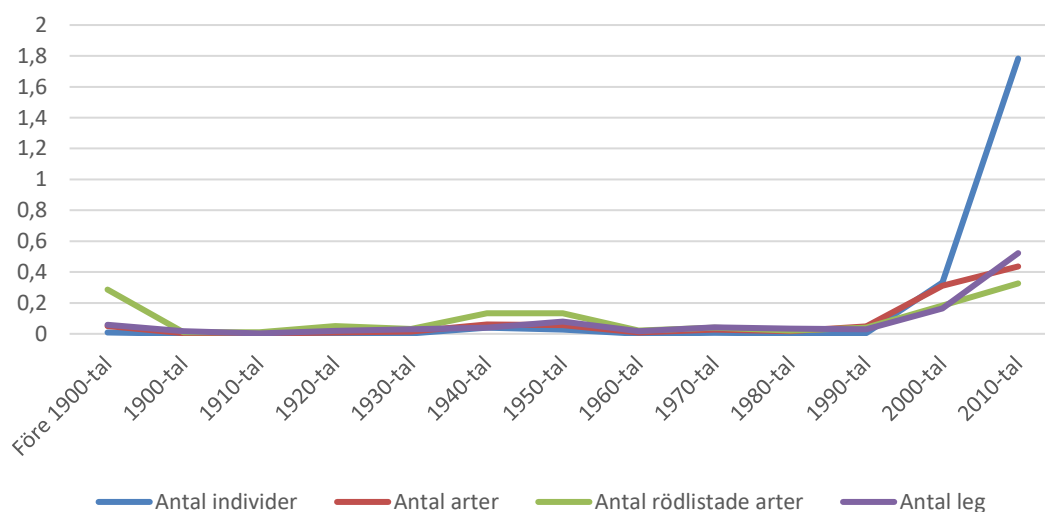
Arter kan skattas på länsnivå

Miljöövervakningen av gaddsteklar har undersökt 112 ekorutor (och ytterligare 14 fasta platser) vilket är 17,8 % av de 627 ekorutor som finns i länet med de så kallade grundförutsättningarna uppfyllda för en rik och varierad fauna av gaddsteklar. För några arter är det möjligt att uppskatta mörkertal genom att jämföra förekomst inom miljöövervakningens inventering och applicera det på alla länets 627 lämpliga ekorutor. För många arter är detta dock inte möjligt eftersom de är knutna till en viss biotop vars fördelning inom länet är okänt. För att en skattning ska kunna göras med hög säkerhet behöver bedömningen av biotop definieras och kvalitetsgranskas.

Gaddstekelfaunan på länsnivå

Sammanställningen i denna rapport visade att 221 arter av gaddsteklar påträffades i Västra Götalands län i samband med inventeringen under 2018. 2015 års rapport summerade ihop det totala antalet arter funna mellan åren 2010–2015 till 467 arter, 2010–2018 är antalet arter

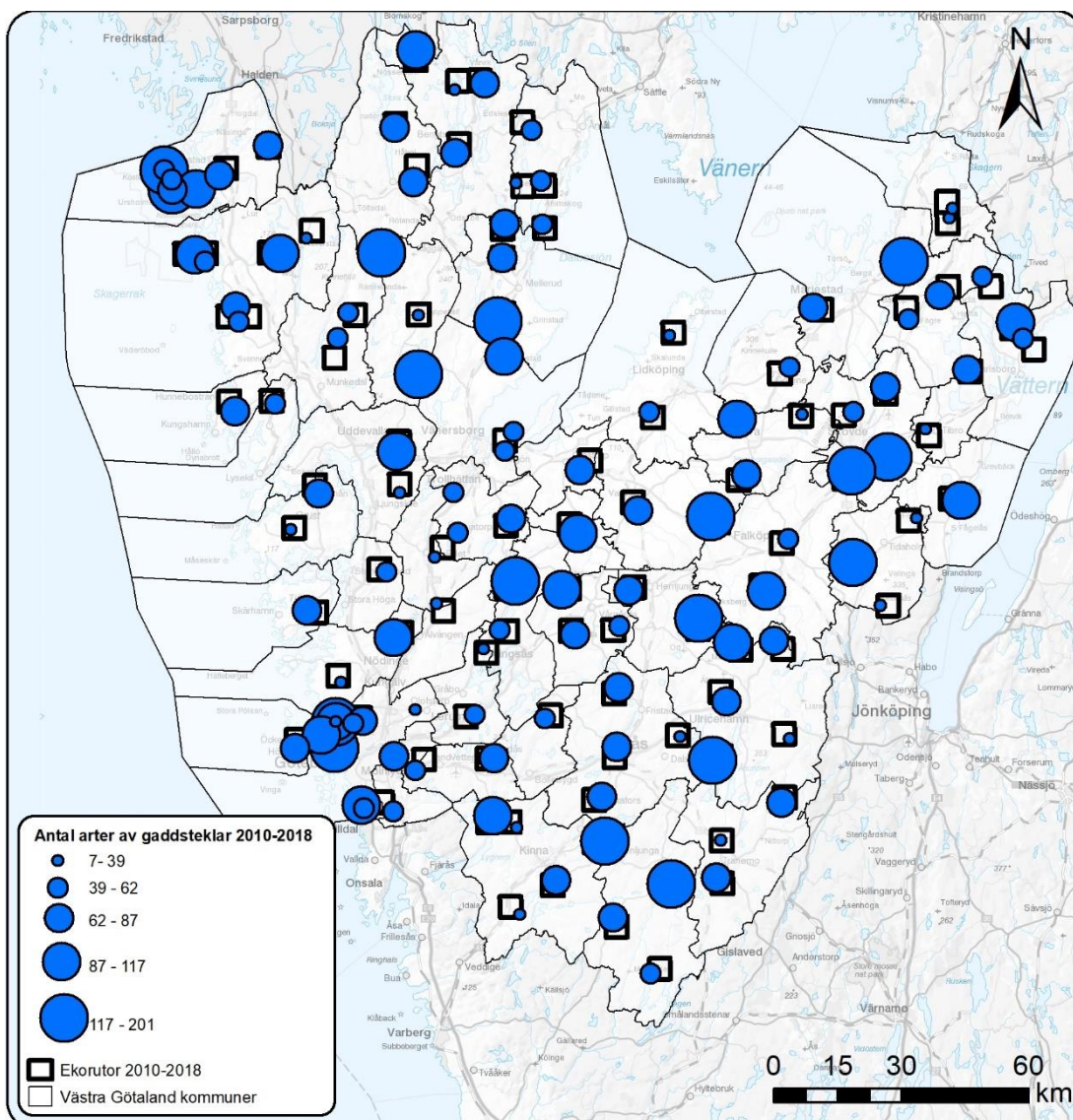
av gaddsteklar som påträffats i Västra Götalands län 493 stycken. Länets gaddstekelfauna bör numera anses som undersökt. En historisk tillbakablick visar att de senaste 15 åren stått för den absoluta merparten av antalet observerade individer av gaddsteklar (Figur 36). Framtidens inventeringar kommer helt säkert att öka kunskapen ytterligare om både ovanliga och frekvent förekommande arter i Västra Götalands län. Artlistan av gaddsteklar visar att det finns flera kunskapsluckor. Jämförelsevis har 516 gaddstekelararter påträffats i Örebro län hittills, trots att länet är både mindre till ytan och har färre naturtyper jämfört med Västra Götalands län. Frekvensen av markbyggande arter i Västra Götaland var i det närmaste identisk med den i Örebro, ca 55 % om man räknar de parasitiska arterna - vars huvudsakliga värdart bygger bon i marken. Eftersom få riktade inventeringar med fokus på sandmarker har gjorts i Västra Götalands län finns fortfarande en god potential att öka kunskapen om länets markbyggande arter av gaddsteklar med ett sådant initiativ.



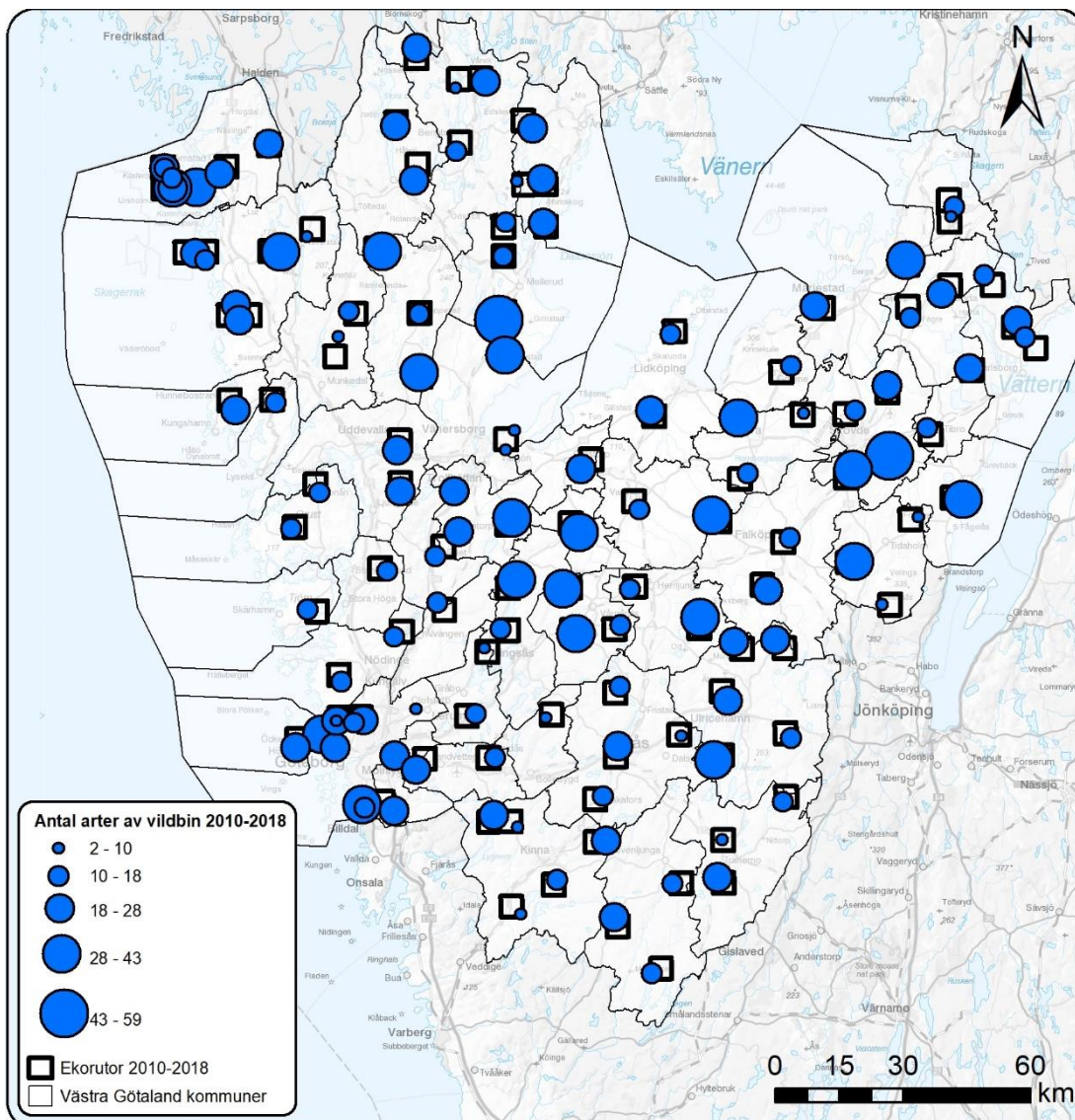
Figur 36. De senaste 20 åren är då de flesta arter och individer tillkommit i Västra Götalands län, med ett visst undantag under 1940–1960.

Regionala skillnader

Kunskapen om gaddsteklar varierar kraftigt mellan länets 49 kommuner. Endast en kommun, Essunga, saknade helt rapporter om gaddsteklar fram till 2016. Efter miljöövervakningen finns nu 42 rapporterade arter i Essunga kommun. Partille kommun är dock den kommun lägst antal rapporterade gaddsteklar med sina 21 arter. För övriga kommuner varierar artantalet från enstaka observationer av trivialarter till väl undersökta kommuner med över 200 arter. Göteborg är den kommun med flest noteringar av arter, med 364 stycken, följt av Härryda med 264 arter och Åmål med 254 arter. Data från miljöövervakningen 2010–2018 omfattade 34 421 individer av gaddsteklar tillhörande 321 arter fördelade på 52 kommuner. I syfte att resonera om regionala skillnader presenteras antal arter och antal individer på länskartor. Detta gjordes för alla gaddsteklar (Figur 37) och för enbart vildbin (Figur 38).



Figur 37. Antal arter gaddsteklar i länet baserat på miljöövervakningen av gaddsteklar med pollinatörsslingor och insektsfällor. Skalan är angiven så att platser med fler arter har en större markering.



Figur 38. Antal arter av vildbin baserat på miljöövervakningen av gaddsteklar med pollinätörsslingor och insektsfällor. Skalan är angiven så att platser med fler arter har en större markering.

Områden med hög artrikedom – hot spots

En viktig fråga för naturvården är möjligheten att säkert prediktera områden med hög artrikedom. Sådana områden, så kallade hot spots, är viktiga att utveckla eftersom de kan påverka faunan i hela landskapet. Analysen med data från miljöövervakningen 2010-2018 visade att det genomsnittliga antalet arter av vildbin per lokal var något högre i länets centrala delar i Trollhättan, Alingsås, Vårgårda, Herrljunga och Skövde. Förvånande nog var det lägre antal arter på de platser som undersöktes längs kusten (Figur 38). Slutsatsen är att det inte finns någon större skillnad i förväntat artantal beroende var i länet som undersökningen görs. Istället styrs artantalet av lokala faktorer, det vill säga de naturtyper som omfattar blomrika torrmarker, varma bryn, sandpräglade områden och andra områden med nyckelfaktorer för gaddsteklar visade sig vara mer art- och individrika jämfört med andra naturtyper. Bedömningen är dock att data från miljöövervakningen kan användas för att visa på skillnader i regional skala när det kommer till specifika arter. Till exempel visar data från miljöövervakningen

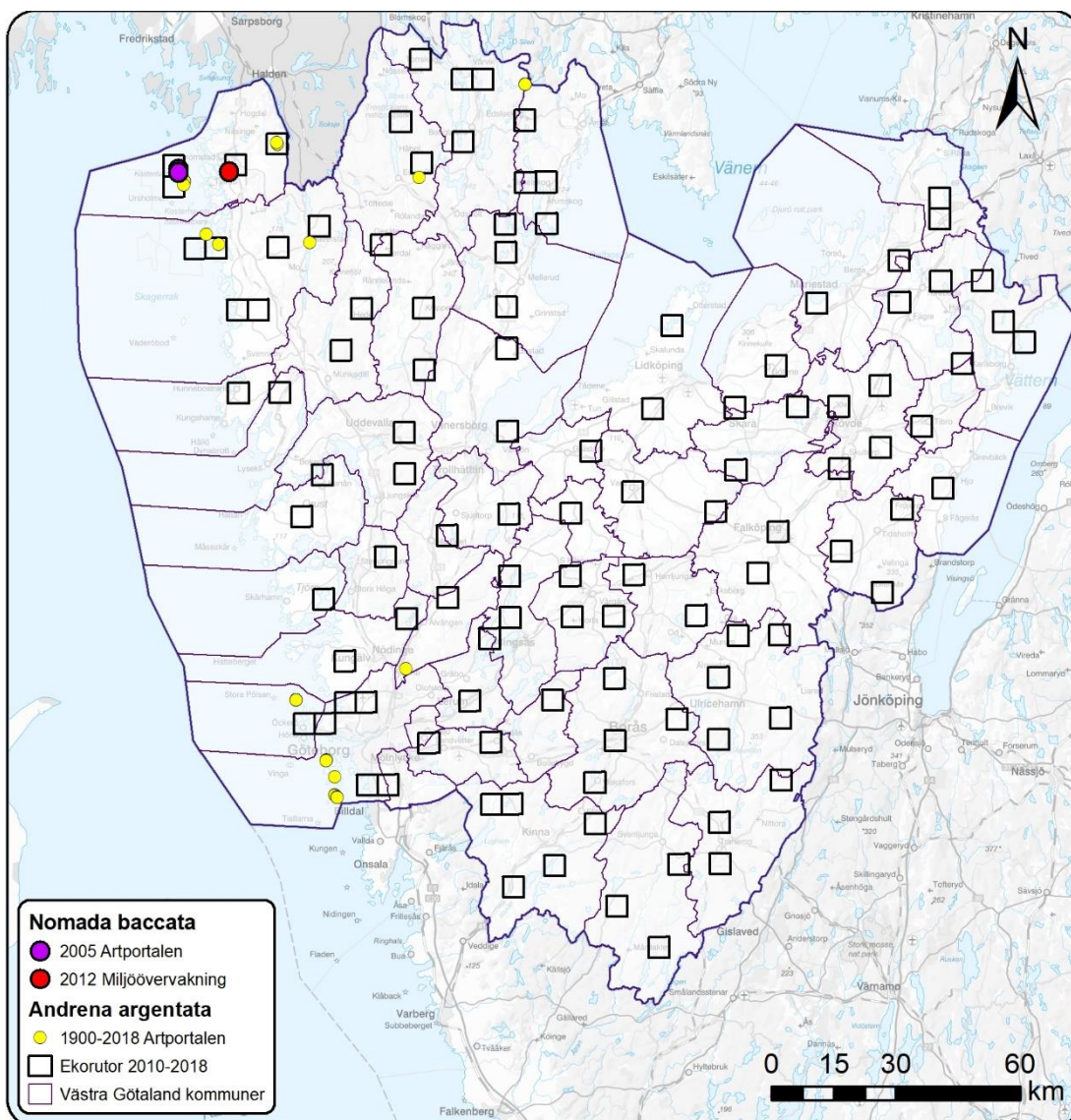
2010-2018 att ett antal arter (kustbandbi, zonmalbi, ljungsidenbi) är tydligt kustbundna. Andra arter är kopplade till blomrika trakter i länets slättområden, som till exempel praktbyxbi. Andra arter kan vara kopplade till andra miljöer, som till exempel guldsandbi som både hör till blomrika fuktiga marker i kustnära miljöer och även i småbrukade odlingslandskap i Dalsland. När det kommer till att identifiera hot spots är data från miljöövervakningen inte en metod att föredra. För att identifiera hot spots är det troligen mer kostnadseffektivt att utgå från kunskapen om nyckelfaktorer för vildbin och göra riktade inventeringar på platser med exceptionellt goda förutsättningar för boplatser och födosökmiljöer.

Länets hotade arter

Familjen Grävbin

Slåttersandbi *Andrena humilis* VU, är ett sandbi som behöver stora mängder fibblor tillsammans med lättgrävda jordar eller sand. Fibblorna ska helst domineras av sommarfibbla eller rotfibbla. Arten är endast känd från Härryda, Skövde, Ulricehamn, Vara och Tranemo kommuner. Efter år 2000 är den bara påträffad i Tranemo och Ulricehamns kommuner. Slåttersandbi observerades i samband med miljöövervakningen 2015 vid Horla (Ulricehamns kn). Arten har drabbats hårt av förändrad landanvändning och finns oftast kvar i områden där slätter och magert bete har funnits kvar i stor omfattning in i våra dagar.

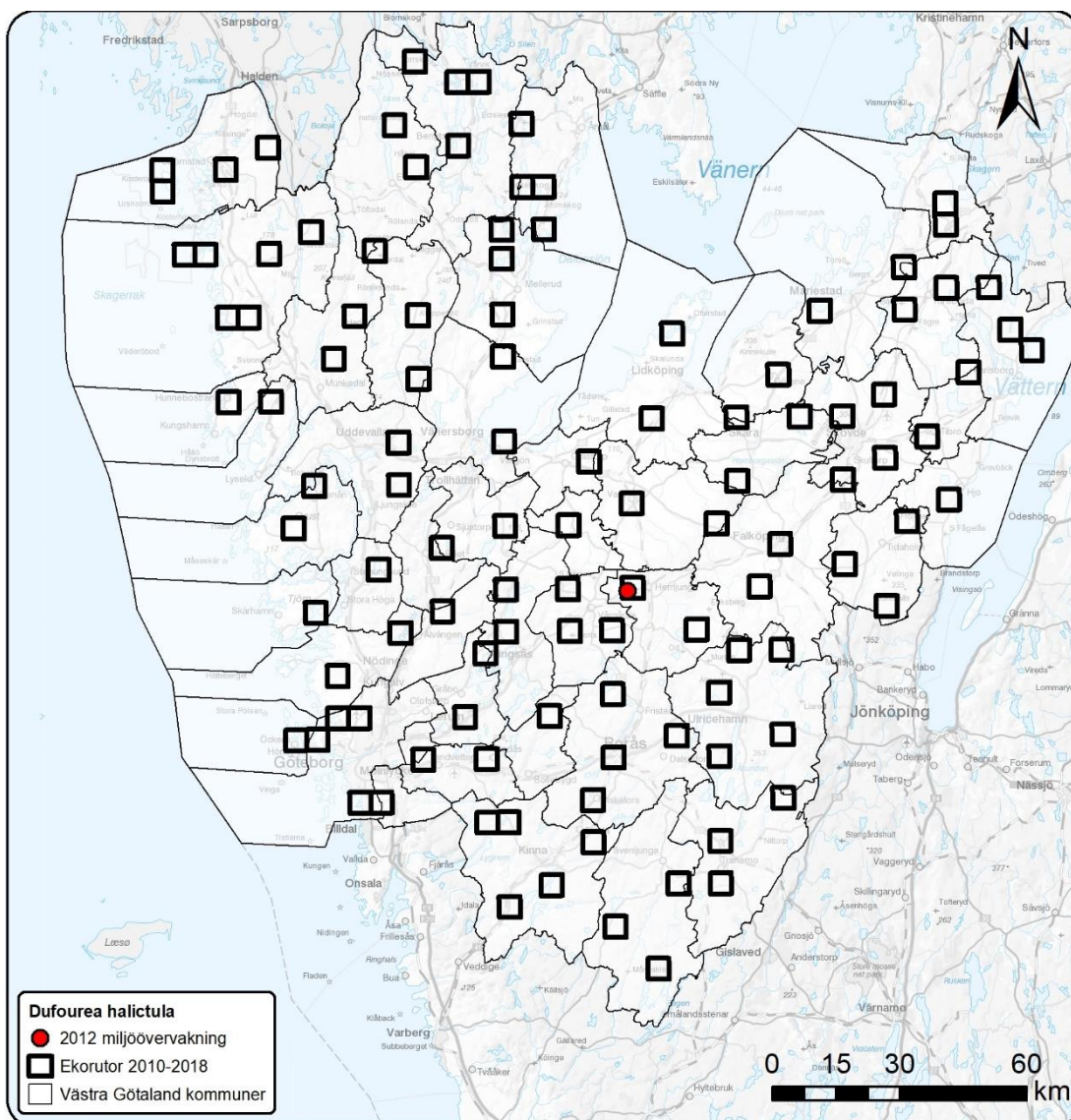
Sandgökbi *Nomada baccata* EN (Figur 39), parasiterar på sin värd silversandbi *Andrena ragentata* men har inga äldre observationer från länet. Arten rapporterades första gången 2005 och påträffades i samband med miljöövervakningen 2012 i Strömstads kommun. Mörkertalet är stort.



Figur 39. Utbredning i Västra Götalands län för sandgöbki *Nomada baccata* EN.

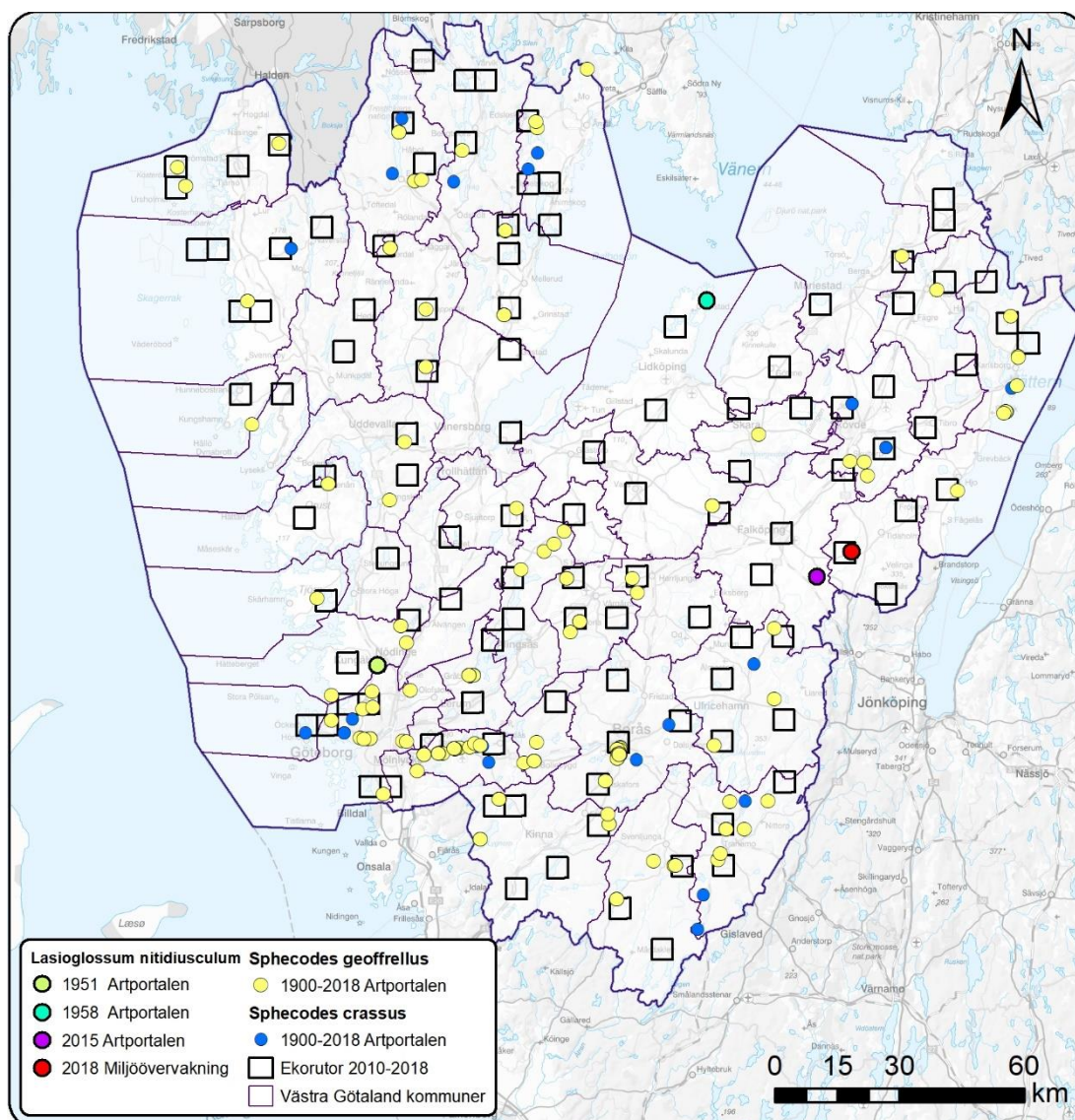
Familjen Vågbin

Monkesolbi *Dufourea halictula* VU (Figur 40), är en typisk torrmarksart som specialiserat sig på att samla pollen från blåmunkar. Arten rapporterades 1945 från Lysekil och kunde återrapporterades från länet, i Borås kommun, under 2008. I samband med miljöövervakningen 2012 påträffades tre hannar i Katebo i Herrljunga kommun.



Figur 40. Utbredning i Västra Götalands län för monkesolbi *Dufourea halictula* VU.

Släntsmalbi *Lasioglossum nitidiusculum* VU rapporterades under 1950-talet två gånger i länet. Sedan dess har den inte rapporterats förrän 2015 (Niklas Johansson) och sedan 2018 då den påträffades i Tidaholms kommun i en rasbrant i ett sandtag under miljöövervakningen av gaddsteklar.



Figur 41. Utbredning i Västra Götalands län för släntsmalbi *Lasioglossum nitidiusculum* VU.

Färgskålsinventeringen

Färgskålsinventeringen under 2010–2018 är ett exempel på en standardiserad och därmed upprepningsbar metod. Denna miljöövervakning resulterar i artlistor och frekvenslistor som kan användas på flera sätt. Den lokala nivån ger oss kunskap om närområdet som har undersökts – genom att singla ut de specialiserade arterna kan vi skapa oss en bild av hur landskapet såg ut vid tiden för undersökningen. Den regionala skalan ger oss information om hur regionen ser ut där undersökningen gjorts. Genom att i datasetet titta på frekvenser av parasitiska arter, antalet artpar parasit-värdart, ekologiska nischer och andra ekologiska parametrar

kan vi skapa oss en bild av hur regionen ser ut. Dessa tillvägagångssätt är mycket lämpade för att jämföra med inventeringar som utförs i samma ekorutor i framtiden, kanske om 20 år. Datasetet kan också slås ihop och jämföras med andra områden i landet, eller användas för att jämföra statusen i länet genom att inventera nya ekorutor.

Pollinatörsslingorna

I Västra Götalands län har pollinatörsslingor gjorts på 126 platser inom loppet av nio år (2010–2018). Jämfört med data från Småland och mellersta Sverige visade det sig att humlor var underrepresenterade i besökarpoolen för åkervädd. I Västra Götalands län var även frekvensen av honungsbin genomgående låg. Humlor och håriga eller pälsiga tvåvingar, såsom *Volucella* eller *Eristalis*, är tillsammans de viktigaste pollinatörerna av åkervädd (Larsson 2005). Pollinatörsslingorna fyller funktionen att de är en direkt metod för att mäta pollinationsframgången för åkervädd. Lokaler med låg frekvens av humlor och tvåvingar har dåliga förutsättningar och kommer att ge sämre frösättning. På sikt kan sådana områden utarma åkerväddspopulationen. Även om det inte är vetenskapligt testat kan sannolikt åkerväddens pollinationssystem vara kopplat till annan pollinering i odlingslandskapet och därmed ge signaler om stora ekologiska förändringar. Pollinatörsslingorna fyller också en viktig funktion på insektsidan för att övervaka vilka proportioner av ekologiska grupper som dominerar. En diversitet av ekologiska grupper och arter är viktig både för åkervädd och för örtfloran i området. Metoden med pollinatörsslingor ger bra signaler om dessa förändringar.

Koster – en viktig biotop för gaddsteklar

Miljöövervakningen av gaddsteklar har bedrivits på Koster under 2013, 2014, 2015, 2016 och 2018. Under 2013 (Stenmark 2014) och 2015 (Stenmark 2016), placerades insektsfällor på samma plats och har av den anledningen varit föremål för en särskild analys. Kosteröarna besöktes redan under 1940- och 1950-talen av Stellan Erlandsson då insekter samlades. En sammanställning av Kosteröarnas alla observationer av gaddsteklar visade att några få arter troligen har försvunnit från öarna. Artlistan hamnar under 2018 på 121 arter av gaddsteklar, av vilka 95,6 % finns noterade för 2010-talet. Detta är en ökning från föregående analys där 106 arter fanns noterade på artportalen. De fem arter som tros ha försvunnit på Kosteröarna har ännu ej återfunnits. Sannolikt har odlingslandskapet förändrats kraftigt under de senaste 70 åren och därmed ändrat förutsättningarna för gaddsteklar på Kosteröarna. Troligen har en rad arter som är knutna till blomrika naturbetesmarker försvunnit från öarna. De naturvårdsrestaureringar som iscensatts på öarna under 2000-talet har potential att skapa biotoper värdefulla för torrmarkslevande vildbin kopplade till väddklint, åkervädd, gulvial, kråkvicker och fibblor. En uppenbar brist i dag är lämpliga boplatser. I takt med att hävden av betesdjur etableras efter restaureringarna kommer blottor och öppen jord i bryn och längs djurstigar att skapas och skapa naturliga boplatser för marklevande gaddsteklar. En gaddstekelbiotop som det finns begränsad kunskap om men som kan ha varit viktig under lång tid på Kosteröarna är lövrika varma bryn. En art som är knuten till denna biotop är ekvedgeting som livnär sig på aspglansbaggar – en art som finns i bryn och dungar med gott om asp. På 1940- och 1950-talen då Stellan Erlandsson exkurerade fanns stortapetsarbi och klinttapetsarbi på Kosteröarna samt på andra öar i närheten. Dessa två arter har inte kunnat beläggas efter 1950-talet på Kosteröarna och befaras försvunna från området. Stortapetsarbi har ingen känd förekomst i länet under 2000-talet men kan finnas kvar, sannolikt finns den största möjligheten för ett fullgott habitat i trakterna av Skara. Klinttapetsarbi har gått tillbaka kraftigt i länet men flera populationer finns i Skaraborg.

Tabell 12. Syd- och Nordkoster har nu inventerats inom ramen för miljöövervakning av gaddsteklar under 5 säsonger.

Miljöövervakningslokal	År	Arter (ind.) färgskålar och frisök	Arter (ind.) pollinatörs-slingor
Brevik (Sydkoster)	2013	46 (149)	9 (21)
Brevik (Sydkoster)	2015	31 (135)	8 (39)
Valnäs (Nordkoster)	2014	14 (68)	14 (114)
Duvnäs (Nordkoster)	2016	30 (110)	1 (5)
Sanna (Sydkoster)	2018	21 (96)	13 (49)

Under 2016–2018 har 15 arter tillkommit i listan över arter som observerats på Koster vilket gör att det totalt nu observerats 121 arter av gaddsteklar på Kosteröarna. Flera av dessa nyttillkomna härstammar från den inventering inom ramen för miljöövervakning av gaddsteklar som utfördes 2016 vid Duvnäs på Nordkoster. Några arter härstammar också från undersökningen som utfördes 2017 av Niklas Franc och Niklas Johansson. Från den senare inventeringen noterades bland andra rosentapetserarbi *Megachile centuncularis* och smultrontapetserarbi *Megachile alpicola* som tidigare inte noterats för Kosteröarna. Ny art för 2018 från miljöövervakningen är nordgeting *Dolichovespula norwegica*. Ytterligare en ny art för Kosteröarna som tillkom under 2018 är vanlig geting *Vespula vulgaris* (rapporterad på Artportalen).

Tabell 13. Samtliga kända observationer från Kosteröarna av gaddsteklar (Artportalen 2018-11-23). Totalt har 121 arter observerats av vilka 95,6 % har återobserverats eller nyobserverats under 2010-talet. Totalt har 664 observationstillfällen registrerats på öarna.

Taxa (Familj resp. art)	Svenskt namn	RL	40-tal	50-tal	70-tal	00-tal	10-tal
Ampulicidae	kackerlackesteklar						
<i>Dolichurus corniculus</i>	kackerlackestekel						1
Andrenidae	grävbin						
<i>Andrena argentata</i>	silversandbi	NT	19	7			3
<i>Andrena carantonica</i>	hagtornsandbi						1
<i>Andrena nigroaenea</i>	gyllensandbi						1
<i>Andrena wilkella</i>	ärtsandbi						1
<i>Andrena fucata</i>	Hallonsandbi						1
<i>Andrena lapponica</i>	Blåbärssandbi						2
<i>Panurgus calcaratus</i>	småfibblebi		2				
Apidae	långtungebin						
<i>Bombus bohemicus</i>	jordsnylthumla						2
<i>Bombus campestris</i>	åkersnylthumla						6
<i>Bombus cryptarum</i>	skogsjordhumla		2				2
<i>Bombus hortorum</i>	trädgårdshumla						17
<i>Bombus hypnorum</i>	hushumla						14
<i>Bombus jonellus</i>	ljunghumla						11
<i>Bombus lapidarius</i>	stenhumla						35
<i>Bombus lucorum</i>	ljus jordhumla						15

Taxa (Familj resp. art)	Svenskt namn	RL	40-tal	50-tal	70-tal	00-tal	10-tal
<i>Bombus lucorum coll.</i>	jordhumlor						39
<i>Bombus norvegicus</i>	hussnylthumla						1
<i>Bombus pascuorum</i>	åkerhumla						46
<i>Bombus pratorum</i>	ängshumla						7
<i>Bombus ruderarius</i>	gräshumla						6
<i>Bombus rupestris</i>	stensnylthumla						5
<i>Bombus soroeensis</i>	blåklockshumla						25
<i>Bombus sylvarum</i>	haghumla						4
<i>Bombus sylvestris</i>	ängssnylthumla						1
<i>Bombus terrestris</i>	mörk jordhumla						10
<i>Bombus subterraneus</i>	Vallhumla						1
<i>Epeolus variegatus</i>	ängsfiltbi						1
<i>Epeolus cruciger</i>	hedfiltbi						1
Bethylidae	dvärggaddsteklar						
<i>Goniozus distigmus</i>	inget namn						1
Chrysididae	guldsteklar						
<i>Chrysis illigeri</i>	inget namn						1
<i>Omalus aeneus</i>	inget namn						1
Colletidae	korttungebin						
<i>Colletes daviesanus</i>	väggsidenbi						2
<i>Colletes floralis</i>	florsidenbi		2				2
<i>Colletes impunctatus</i>	finsidenbi						3
<i>Colletes similis</i>	korgsidenbi						1
<i>Hylaeus brevicornis</i>	småcitronbi						1
<i>Hylaeus communis</i>	gårdscitronbi						7
<i>Hylaeus confusus</i>	ängscitronbi						5
<i>Hylaeus hyalinatus</i>	kölcitronbi						24
<i>Hylaeus angustatus</i>	Smalcitronbi						1
Crabronidae	rovsteklar						
<i>Crabro cribrarius</i>	inget namn						1
<i>Crossocerus podagricus</i>	inget namn						3
<i>Crossocerus quadrimaculatus</i>	inget namn						1
<i>Gorytes quadrifasciatus</i>	inget namn						2
<i>Passaloecus gracilis</i>	inget namn						1
<i>Pemphredon lethifer</i>	inget namn						1
<i>Pemphredon littoralis</i>	inget namn						1
<i>Pemphredon lugens</i>	inget namn						1
<i>Pemphredon inornata</i>	inget namn						2
<i>Tachysphex obscuripennis</i>	inget namn						11
<i>Trypoxylon medium</i>	inget namn						1
<i>Harpactus tumidus</i>	inget namn						1
<i>Lestica subterraneana</i>	inget namn						1
Formicidae	myror						
<i>Camponotus ligniperda</i>	jordhästmyra						1

Taxa (Familj resp. art)	Svenskt namn	RL	40-tal	50-tal	70-tal	00-tal	10-tal
<i>Formica fusca</i>	svart slavmyra						4
<i>Formica lugubris</i>	hårig skogsmyra						2
<i>Formica pressilabris</i>	blank hedmyra						1
<i>Formica rufa</i>	röd skogsmyra						1
<i>Lasius niger</i>	trädgårdsmyra						2
<i>Lasius fuliginosus</i>	Blansvart trämyra						1
Halictidae	vägbin						
<i>Halictus confusus</i>	kustbandbi						8
<i>Halictus rubicundus</i>	skogsbandbi						1
<i>Halictus tumulorum</i>	ängsbandbi						1
<i>Lasioglossum albipes</i>	ängssmalbi						2
<i>Lasioglossum calceatum</i>	mysksmalbi						19
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	brunsmalbi						1
<i>Lasioglossum leucopus</i>	bronssmalbi						60
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	fibblesmalbi						15
<i>Lasioglossum morio</i>	metallsmalbi						120
<i>Lasioglossum punctatissi-</i>	punktsmalbi						1
<i>Lasioglossum semilucens</i>	blanksmalbi						1
<i>Lasioglossum zonulum</i>	zonsmalbi						4
<i>Sphecodes albilabris</i>	storblodbi						1
<i>Sphecodes geoffrellus</i>	småblodbi						4
Megachilidae	buksamlarbin						
<i>Hoplitis claviventris</i>	märggnagbi						1
<i>Hoplosmia spinulosa</i>	taggmurarbi		29	3			10
<i>Megachile circumcincta</i>	ärttapetserarbi					4	4
<i>Megachile lagopode</i>	stortapetserarbi	NT	31	2			
<i>Megachile pyrenaica</i>	klinttapetserarbi	VU	21	1			
<i>Megachile versicolor</i>	ängstapetserarbi					1	2
<i>Megachile willughbiella</i>	stocktapetserarbi		1				1
<i>Megachile centuncularis</i>	Rosentapetserarbi						5
<i>Megachile alpicola</i>	Smultrontapetserarbi						1
<i>Osmia bicornis cornigera</i>	västligt rödmurarbi						1
<i>Osmia caerulea</i>	blåmurarbi			1			
Melittidae	sommarbin						
<i>Dasygaster hirtipes</i>	praktbyxbi		8			301	28
<i>Macropis europaea</i>	lysingbi						1
<i>Melitta haemorrhoidalis</i>	blåklocksbi						3
Mutillidae	sammetssteklar						
<i>Myrmosa atra</i>	svart myrstekel						1
Pompilidae	vägsteklar						
<i>Agenioideus apicalis</i>	klippvägstekel				1		
<i>Agenioideus cinctellus</i>	bergvägstekel						28
<i>Anoplius nigerrimus</i>	skogsvägstekel						11
<i>Anoplius viaticus</i>	vargvägstekel						7

Taxa (Familj resp. art)	Svenskt namn	RL	40-tal	50-tal	70-tal	00-tal	10-tal
<i>Arachnospila anceps</i>	ögonvägstekel						2
<i>Arachnospila hedickei</i>	svedjevägstekel						4
<i>Arachnospila rufa</i>	kustvägstekel						2
<i>Arachnospila spissa</i>	krokvägstekel						16
<i>Arachnospila trivialis</i>	krabbvägstekel						2
<i>Auplopus carbonarius</i>	svart murarvägstekel						2
<i>Dipogon subintermedius</i>	ekvägstekel						2
<i>Dipogon variegatus</i>	aspvägstekel						5
<i>Episyron rufipes</i>	strandriddarstekel						8
<i>Evagetes crassicornis</i>	sandgökstekel						2
<i>Evagetes pectinipes</i>	kamgökstekel						7
<i>Pompilus cinereus</i>	blyvägstekel						3
<i>Priocnemis exaltata</i>	höstvägstekel						1
<i>Priocnemis hyalinata</i>	buskvägstekel						1
<i>Priocnemis pusilla</i>	backvägstekel						1
Sphecidae	sandsteklar						
<i>Ammophila pubescens</i>	inget namn						4
<i>Podalonia affinis</i>	inget namn						10
Tiphiidae	pansarsteklar						
<i>Tiphia femorata</i>	rödbent pan-						1
Vespidae	getingar						
<i>Ancistrocerus oviventris</i>	rödbent murargeting						4
<i>Ancistrocerus scoticus</i>	nordmurargeting						2
<i>Dolichovespula saxonica</i>	takgeting						1
<i>Dolichovespula sylvestris</i>	skogseting						3
<i>Dolichovespula norwegica</i>	Nordgeting						1
<i>Symmorphus crassicornis</i>	ekvedgeting						1
<i>Vespula germanica</i>	tyskgeting						2
<i>Vespula vulgaris</i>	Vanlig geting						1
<i>Vespa crabro</i>	Bålgeting						2

Viktiga naturtyper i länet

Skalbanksområdena i Bohuslän är endast sporadiskt undersökta och kan visa sig vara viktiga biotoper för en rad speciella gaddstekelarter. I länet finns även kalkrika områden, stora områden med välhävda mosaiklandskap, kustband, isälvsavlagringar i boreal zon samt flera militära övningsfält på torrmarker. I Västra Götalands län är gaddstekelfaunan för de flesta av dessa naturtyper i det närmaste outforskad. I länet har heller ingen omfattande inventering utförts i sandområden, något som framgår av den totala artlistan. Sandmarker både i Dalsland och i Västergötland har potential att vara mycket artrika gaddstekelmiljöer. Den äldre gaddstekelfauna från Västra Götaland som finns i museer pekar på stäppartad torräng, blomrika odlingslandskap med gott om trädor och gott om sandblottor.

Minskar pollinatörer i Sverige?

Det finns flera empiriska studier som indikerar att pollinatörer har drabbats av tillbakagång i Europa (Biesmeijer et al. 2006, Potts m. fl. 2010). Vissa studier, som till exempel studien av Hallmann m. fl. (2017) fick stor uppmärksamhet då en kraftig tillbakagång av insekter påvisades i naturreservat i Tyskland. Tyvärr lyfts resultat ibland utanför sitt sammanhang och slutsatser dras om arter och miljöer som inte undersökts. Till exempel är det uppenbart att Hallmann m. fl. (2017) undersökte miljöer som har förväntad minskning av insekter eftersom igenväxande miljöer över tid är kända att tappa diversitet och individantal av insekter. Man kan därför inte dra några slutsatser på landskapsnivå från studier av den typ som Hallmann m. fl. (2017) utförde. Det finns dock många välgjorda studier visar att det finns belägg för tillbakagång av pollinatörer på regional skala, och att detta också drabbar de växter som pollinatörerna är associerade med (Potts m. fl. 2010). I Sverige vet vi att sammansättningen av humlor i odlingslandskapet förändrats drastiskt från mitten av 1900-talet, då odlingslandskapet brukades med andra metoder (Bommarco m. fl. 2012). Det saknas dock kvantitativa studier på solitärbin, och på humlor i andra miljöer än i odlingslandskap med klöverfrövall, och på andra grupper av pollinatörer. Det är troligt att den negativa trenden som uppmäts i Holland och England för många arter av solitärbin och dagfjärilar i stort gäller även i Sverige. Det huvudsakliga orsakerna till tillbakagång av pollinatörer tros vara fragmentering av habitat, pesticider och patgoener (Gonzalez-Varo m. fl. 2013, Vanbergen 2013). I Sverige har regional miljöövervakning av gaddsteklar och andra grupper av pollinatörer potential att bli ett viktigt dataset för utvärdering av trender för pollinatörer. Det finns också en möjlighet att metodiken inom Svensk Dagfjärilsövervakning, som är närmast att likna vid en pollinatörsslinga, är lämplig att använda för analys av trender även för pollinatörer. För att metodiken inom Svensk Dagfjärilsövervakning ska kunna samla in data för att utvärdera pollinatörer måste alla blombesökare registreras, och man bör arbeta med avgränsade substratarter på det sätt som i metodiken för pollinatörsslingor.

Urbana miljöer viktigare än man trott

Baldock m. fl. (2015) visade att urbana miljöer erbjuder viktiga habitat för många grupper av pollinatörer. I jämförelse med habitat i odlingslandskapet var till exempel artrikedomen av vildbin högre i urbana miljöer (Baldock m. fl. 2015). Naturvårdsåtgärder för att gynna vildbin och andra pollinatörer har ofta fokuserat på restaurering av ängs- och hagmarker. Studien av Baldock m. fl. (2015) visar att det finns en stor potential med naturvårdsåtgärder som gynnar pollinatörsfaunan i urbana miljöer.

Referenser

- Allen-Wardell, G., Bernhardt, P., Bitner, R., Burquez, A., Buchmann, S., Cane, J., Allen Cox, P., Dalton, V., Feinsinger, P., Ingram, M., Inouye, D., Jones, C.E., Kennedy, K., Kevan, P., Koopowitz, H., Medellin, R., Medellin-Morales, S., Nabhan, G.P., Pavlik, B., Tepedino, V., Torchio, P., & Walker, S. 1998. The potential consequences of pollinator declines on the conservation of biodiversity and stability of food crop yields. *Conservation Biology* 12: 8–17
- Andersson, H. & Askling, J. 2005. Seminarium om biologisk mångfald i artrika torrmarker i järnvägsmiljöer 2004-02-05. Calluna AB. Miljösektionen, Banverket. Rapport 2005:6.
- Appelqvist, T. 2012. Gaddsteklar i Västra Götalands län. Miljöövervakning 2011. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, rapport 2012:12.
- Appelqvist, T., Andersson, L., Bengtsson, O. & Finsberg, C. 2013. Vildbin i Västra Götalands län 2012. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, rapport 2013: XX.
- Baldock KCR et al. 2015 Where is the UK's pollinator biodiversity? The importance of urban areas for flower-visiting insects. *Proc. R. Soc. B* 282: 20142849.
<http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2014.2849>
- Biesmeijer, J.C. et al. 2006. Parallel declines in pollinators and insectpollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* 313, 351–354
- Bommarco, R., Lundin, O., Smith, H. G. & Rundlof, M. 2012. Drastic historic shifts in bumble-bee community composition in Sweden. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, 279, 309-315.
- Bridwell, J. C. 1958. Biological notes on *Ampulicomorpha confusa* Ashmead and its Fulgoroide host (Hymenoptera: Dryinidae and Homoptera: Achilidae). *Proc. Ent. Soc. Wash.* 60: 23–26.
- Fritz, Ö. & Larsson, K. 2010. Höga naturvärden i grus- och sandtäckter i Hallands län. Länsstyrelsen i Hallands län. Rapport 2010:17.
- Gonza'lez-Varo JP et al. 2013 Combined effects of global change pressures on animal-mediated pollination. *Trends Ecol. Evol.* 28, 524– 530. (doi:10. 1016/j.tree.2013.05.008)
- Artdatabanken, U. 2015. Rödlistade arter i Sverige. Artdatabanken, Uppsala.
- Hallin, G. 2012. Gaddsteklar i Örebro län – 60 års eget samlande och en sammanställning av befintlig kunskap. Länsstyrelsen i Örebro län, publ.nr. 2012:39
- Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E, Siepel H, Hofland N, Schwan H, et al. (2017) More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12(10): e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>
- Karlsson, L. 2015. Miljöövervakning av gaddsteklar. Västra Götalands län. Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2015:03.
- Karlsson, T. 2008. Gaddsteklar i Östergötland – Inventeringar i sand- och grusmiljöer 2002–2007, samt övriga fynd i Östergötlands län. Länsstyrelsen Östergötland. Rapport 2008: 9.
- Larsson, M. 2005. Higher pollinator effectiveness by specialist than generalist flower-visitors of *Knautia arvensis* (Dipsacaceae). *Oecologia* 146:394-403

Losey, J.E. & Vaughan, M. 2006. The economic value of ecological services provided by insects. *Bioscience* 56: 311- 323.

Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O. and Kunin, W. E. 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. - *TREE* 25: 345-353 (<https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.01.007>)

Nilsson, A. 2010. Svartpälsbi *Anthophora retusa* i Västra Götalands län 2009. Länsstyrelsens i Västra Götalands län, rapport 2010:33.

Senapathi D, Biesmeijer JC, Breeze TD, Kleijn D, Potts SG and Carvalheiro LG. 2015. Pollinator conservation — the difference between managing for pollination services and preserving pollinator diversity. *Current Opinion in Insect Science* 2015, 12:93–101

Stenmark, M. 2011. Miljöövervakning av gaddsteklar med färgskålar och pollinatörsslingor. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, rapport 2011:10.

Stenmark, M. 2013. Miljöövervakning av gaddsteklar. Resultat från 2012 års övervakning och syntes för åren 2010–2012. Analys av den kända gaddstekelfaunan i länet. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2013:23

Stenmark, M. 2014. Miljöövervakning av gaddsteklar. Resultat från 2013 års inventering. Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2014:31.

Stenmark, M. 2014. Gaddsteklar i skyddade områden i Östergötlands län. Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2014:31.

Stenmark, M. 2016. Miljöövervakning av gaddsteklar. Resultat från 2015 års inventering och syntes för åren 2010–2015. Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2016:46.

Stenmark, M. 2017. Miljöövervakning av gaddsteklar. Resultat från 2016 års inventering. Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2017:06.

Stenmark, M. 2018. Miljöövervakning av gaddsteklar. Resultat från 2017 års inventering. Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2018:43.

Stenmark, M. och Segerlind, D. 2013. Jordlöpare Askholmen och Säbyviken.

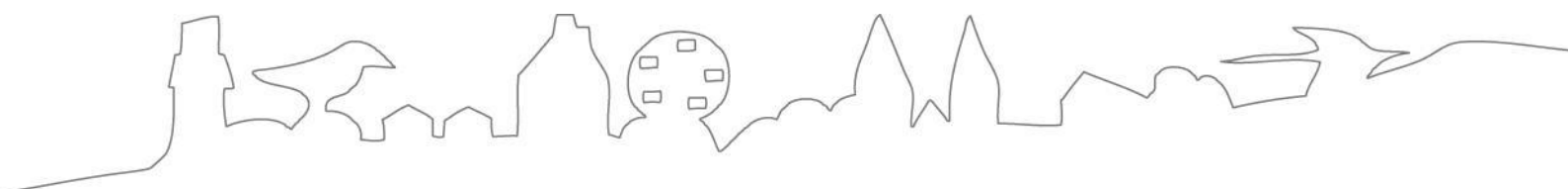
Vanbergen AJ and the Insect Pollinators Initiative. 2013 Threats to an ecosystem service: pressures on pollinators. *Front. Ecol. Environ.* 11, 251– 259. (doi:10.1890/120126)

Wharton, R.A. 1989. Final instar larva of the Embolemid wasp *Ampulicomorpha confusa* (Hymenoptera) *Proc. Ent. Soc. Wash.* 91: 509–512.

Westphal, C., Bommarco, R., Carré, G., Lamborn, E., Morison, N. Petanidou, T., Potts, S., Stuart, S, Roberts, P.M., Szentgyo, S., Tscheulin, T., Vassie, B., Woyiechowsky, D., Biesmeijer, J., Kunin, W., Settele, J. & Steffan-Dewenter, I. 2008. Bee diversity in different European habitats and biogeographical regions. *Ecological Monographs* 78:653–671.

Bilagor

1. Lokalpresentationer
2. Tabell med alla arter av gaddsteklar
3. Observationer av blombesökare under pollinatörsslingorna
4. Indelning i landskapstyper och biotoper



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN