



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Miljöövervakning av gaddsteklar

Resultat från 2015 års övervakning och syntes för åren 2010-2015.





Rapportnr: 2016:46

ISSN: 1403-168X

Rapportansvarig: Anna Stenström

Författare: Magnus Stenmark, Ecocom

Foto: Magnus Stenmark, Ecocom om inget annat anges.

Foto framsidan: Slåttersandbi *Andrena humilis* – en sällsynt art som är knuten till naturliga fodermarker med gott om fibblor, främst sommarfibbla. Arten påträffades under miljöövervakningen 2015, men är känd från inventeringar utanför miljöövervakningen.

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Naturavdelningen

Rapporten finns som pdf på www.lansstyrelsen.se/vastraqotaland under Publikationer/Rapporter.

Förord

Under 2015 genomfördes miljöövervakning av gaddsteklar i 14 ekorutor i Västra Götalands län. 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. Ecocom har utfört miljöövervakningen och de tackas för sina insatser. Ecocom ansvarar för rapportens innehåll och den behöver inte representera Länsstyrelsens ståndpunkt.

Anna Stenström

Länsstyrelsen Västra Götalands län

1. Sammanfattning

I denna rapport presenteras och diskuteras den miljöövervakning av gaddsteklar som genomförts i Västra Götalands län under sex års följd 2010-2015. Arbetet har utförts på 71 platser spridda i länet. Metoden har varit färgskålar för fångst av gaddsteklar och pollinatörsslingor. Under miljöövervakningen påträffades totalt 295 arter av gaddsteklar, vilket är 63 % av den kända artstocken av gaddsteklar i länet (N=467). I genomsnitt påträffades 26 ± 11 (\pm SD) arter av gaddsteklar på varje plats. Miljöövervakningen bidrog till att kunskapen om länets gaddsteklar ökade väsentligt. I jämförelse med all samlad kunskap om länets gaddstekelfauna bidrog den aktuella miljöövervakningen 2010-2015 med ca 22 % av observationstillfällena och med ca 30 arter som observerades för första gången i länet varav tre var rödlistade. Den systematiska miljöövervakningen som utförts i länet är en viktig grund för framtida ekologiska studier. En analys av datasetet 2010-2015 pekar på att flera arter går tillbaka, även om några arter också under senare tid verkar ha etablerat sig i länet. Bland de rödlistade arterna finns 28 arter som tidigare noterats för länet och som inte kunnat observeras under miljöövervakningen 2010-2015 och inte heller i någon annan inventering registrerad på artportalen under åren 2000-2015. Drygt hälften av dessa 28 arter har bedömts som utgångna från länet. Orsakerna till att gaddstekelarter hotas i länet är minskad hävd av torrmarker och igenväxning med vårtbjörk, asp, gran och tall i odlingslandskapet. Förändringarna i odlingslandskapet har också lett till färre markblottor som ofta upprätthåller torrmarksflora och är boområden för de marklevande gaddstekelarterna. Också skogslandskapet genomgår en stor förändring som försämrar möjligheterna för en artrik gaddstekelfauna. Förtätning av trädbestånd, minskat skogsbete och minskad brandfrekvens gör troligen att skogsbiotoper får en lägre artrikedom av gaddsteklar jämfört med mitten av förra seklet.

Innehåll

1. Sammanfattning	1
2. Inledning	4
3. Syfte	5
4. Metod	6
Lokaler i slumpade ekorutor.....	6
Lokaler på fasta placeringar	6
Färgskålsinventering	6
Pollinatörsslingor.....	8
Inrapportering av data	10
Om gaddsteklar (Hymenoptera: Aculeata)	10
Korttungebin (Colletidae)	10
Sommarbin (Melittidae).....	10
Grävbin (Andrenidae).....	11
Vägbin (Halictidae)	11
Buksamlarbin (Megachilidae).....	11
Långtungebin (Apidae)	11
Kackerlackesteklar (Ampulicidae)	12
Sandsteklar (Sphecidae).....	12
Rovsteklar (Crabronidae).....	12
Guldsteklar (Chrysididae).....	13
Dvärggaddsteklar (Bethyidae).....	13
Stritsäcksteklar (Dryinidae)	13
Vedstritssteklar (Embolemidae).....	13
Myror (Formicidae).....	14
Sammetssteklar (Mutillidae)	14
Fuskmyror (Myrmosidae).....	14
Vägsteklar (Pompilidae).....	15
Planksteklar (Sapygidae)	15
Dolksteklar (Scoliidae).....	15
Pansarsteklar (Tiphidae).....	15
Jägarsteklar (Methochidae)	16
Getingar (Vespidae).....	16
5. Resultat	17
Färgskålsinventeringen.....	17
Skillnad mellan biotoper	19
Arter kan skattas på länsnivå	20
Säsongen 2015	22
Säsongerna 2010-2015.....	22
Pollinatörsslingor.....	24
Säsongen 2015	24
Säsongerna 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 och 2015	25
Åtgärdsprogram för hotade arter	28
Singletons	28
60 rödlistade arter	29

6. Diskussion	32
Gaddstekelfaunan på länsnivå	32
Regionala skillnader	33
Naturtyper i länet viktiga för gaddsteklar	37
Miljöövervakningens betydelse	38
Länets mest spridda arter bland gaddsteklar	38
Ljusjordhumla <i>Bombus lucorum</i>	39
Stenhumla <i>Bombus lapidarius</i>	40
Ängshumla <i>Bombus pratorum</i>	41
Kustbandbi <i>Halictus confusus</i>	42
Bronssmalbi <i>Lasioglossum leucopus</i>	43
Metallmalbi <i>Lasioglossum morio</i>	44
Buskvägstekel <i>Priocnemis hyalinata</i>	45
Krokvägstekel <i>Arachnospila spissa</i>	46
Skogsvägstekel <i>Anoplius nigerrimus</i>	47
Länets hotade och nära hotade arter	48
.....	48
Familjen Grävbin	48
Familjen Vägbin	49
Naturvärdet av sand- och grustäcker okänt i länet	50
Gaddstekelfaunan i Göteborgs kommun	50
Koster – en viktig biotop för gaddsteklar	51
Koster – 2013 vs 2015	54
Biodiversitetsindex	55
Framtidens artrika miljöer	56
Färgskålsinventeringen	56
Pollinatörsslingorna	57
Referenser	58
Bilagor	60

2. Inledning

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. Följden kan bli en minskad artdiversitet i landskapet (Allen-Wardell et al. 1998) och stora ekonomiska problem för lantbruksföretag som specialiserat sig på att odla insektpollinerade grödor som exempelvis äpplen, raps och vallfrön (Losey & Vaughan 2006).

I Sverige finns 830 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 kirskaålsbladen 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, rovsteklar, 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 följande naturtyper: ängs- och betesmarker, sanddyner, 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 bomöjligheter.

Att arbeta med gaddsteklar ur ett naturvårdsperspektiv har vanligtvis två viktiga infallsvinklar med olika metoder. Den första metoden, som är vanligaste, är att studera art för art där 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 slåtterängen säkerställs, att bosubstratet utökas genom markstörning eller att markskötseln anpassas för att utveckla en örtflora. Den andra infallsvinkeln 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 2010-2015 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:

- 1, länets gaddstekelfauna karteras och resultatet kan användas för att identifiera både enskilda hotade arter och hot spots.
- 2, ett urval av 71 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.

3. Syfte

Syftet med uppdraget är att övervaka gaddstekelfaunan i Västra Götalands län med en standardiserad och uppföljningsbar metod på 14 lokaler där alla lokaler är kopplade till odlingslandskapet. På samma 14 lokaler genomförs en slinginventering med avseende på pollinatörer, sk. pollinatörsslinga. Syftet med slingorna är att beskriva status av pollinatörsfaunan på i första hand åkervädd *Knautia arvensis*. I en syntes jämförs och diskuteras resultaten från 2015 med resultaten från 2010, 2011, 2012, 2013, och 2014. Syftet är också att sätta in miljöövervakningen i ett sammanhang med övriga inventeringar och övrig kunskap som finns om länets gaddstekelfauna.

4. Metod

Denna studie omfattade att inventera 10 lokaler i slumpade ekorutor och ytterligare 4 lokaler med fast placering.

Lokaler i slumpade ekorutor

Uppdraget omfattade att inventera 10 lokaler i slumpade ekorutor. Ekorutorna valdes slumpvist ut bland de 627 ekorutor inom länet som uppvisar någon del grusmark och minst ett hävdad objekt från ängs- och betesinventeringen. Varje ekoruta studerades med ortofoto för att välja ut de delar av ekorutan som var lämpliga att inventera gaddsteklar inom. 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 1. Färgskålsinventeringen använde sig av en gul, en blå och en vit pleximodulförsedd insektsfälla på varje lokal.

Lokaler på fasta placeringar

I uppdraget ingick att inventera 4 områden med fasta placeringar. Tre av dessa var i Göteborgs kommun och ett område på Sydkoster, där miljöövervakningen av gaddsteklar även skedde under 2013. Metodiken med färgskålar och med pollinatörsslingor skiljde sig inte mellan inventeringen i de slumpade ekorutorna och på de fasta platserna. Därför behandlas de 14 olika lokalerna som regel gemensamt i resultatet. Det framgår dock tydligt vilka lokaler som valdes inom en slumpad ekoruta och vilken som hade en fast placering (Tabell 1).

Färgskålsinventering

Den zoologiska inventeringen utfördes med insektsfällor (Figur 1) och fokuserade på gaddsteklar. Många av arterna i denna grupp är bofasta i odlingslandskapet och många gaddstekelarter 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. Insektsfällorna hade färgerna gul, blå och vit. På varje lokal placerades tre färgskålar av vardera färgen. Själva plastbehållaren med vätska mätte 15x15 cm och 10 cm kant. Färgskålar är den erkänt bästa metoden för att undersöka artsammansättningen av steklar

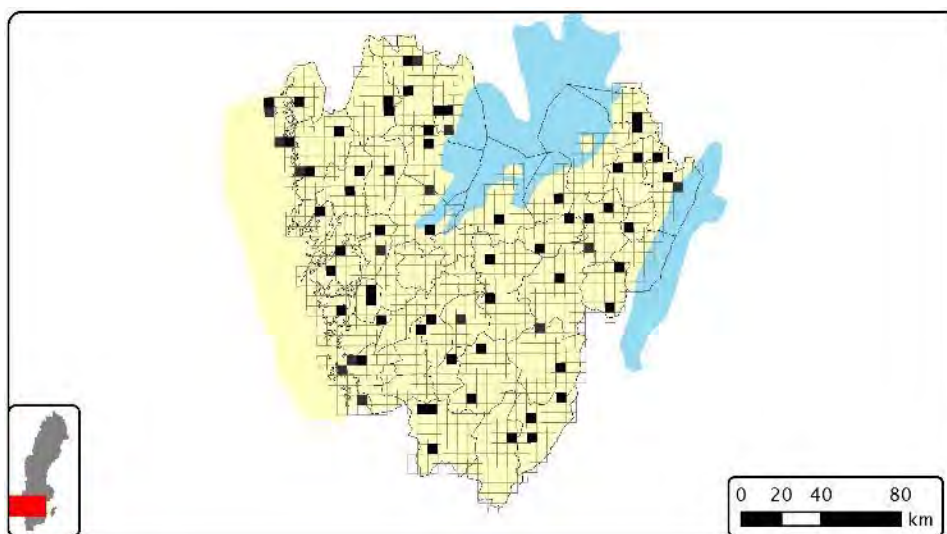
eftersom olika stekelarter attraheras av olika färger (Westphal et al. 2008). Skålarna preparerades med giftfri propylenglykol och placerades ut under första hälften av juni år 2015. Den första tömningen skedde efter två veckor. Fällorna stod även ute ytterligare en period under juli varefter insektsfällorna tömdes och monterades ner.

Tabell 1. Undersökta lokaler för miljöövervakning av gaddsteklar 2015. Koordinater presenteras i systemet Sweref99 TM. Ekorutans nummer anges i parentes efter lokalnamnet. Poll står för placering av pollinatörsslingans mitt och Insekt står för placering av insektsfällor. Gbg nämns för de tre platserna i Göteborgs kommun som valdes ut utanför de förvalda ekorutorna. Lokaler i slumpade ekorutor är markerade Eko medan de med fast placering benämns Fast.

Lokalnamn	Eko/Fast	Kommun	X (poll)	Y (poll)	X (Insekt)	Y (Insekt)
Vassviken (09C5C)	Eko	Åmål	315648	6387523	315690	6387487
Svarttjärn (10B2J)	Eko	Bengtstors	310753	6406409	309626	6407145
Bölet (09E0F)	Eko	Karlsborg	471986	6497327	471971	6497261
Nolmarken (08D3G)	Eko	Skövde	324659	6461342	324697	6461201
Kärråkra (07D5B)	Eko	Ulricehamn	285804	6504919	286092	6504971
Horla (07C6D)	Eko	Vårgårda	347531	6494793	349366	6493180
Gestad (08C9A)	Eko	Vänersborg	365967	6427493	366081	6427717
Fjällbacka (09A1H)	Eko	Tanum	270894	6534042	271177	6532588
Längeskär (09A4F)	Eko	Tanum	276443	6517363	276537	6517266
Femstena (08B3F)	Eko	Uddevalla	431370	6466250	431270	6466316
Tumlehed (Gbg)	Fast	Göteborg	343265	6558139	344805	6557575
Amundö (Gbg)	Fast	Göteborg	305858	6403427	306279	6404025
Björlanda (Gbg)	Fast	Göteborg	358930	6524074	358408	6524313
Sydkoster (09A7E)	Fast	Strömstad	403085	6426024	403268	6425538



Figur 2. Miljöövervakningen av gaddsteklar 2015 utfördes i 10 slumpade ekorutor och på 4 fasta placeringar.



Figur 3. Miljöövervakningen under 2000-2015 har omfattat 65 slumpade ekorutor, dessutom har 3 st ekorutor på Koster och 3 platser i Göteborgs kommun följts upp med samma metod. Totalt omfattade miljöövervakningen därmed 71 ekorutor/platser. Rutnätet i kartan visar samtliga 627 ekorutor som varit underlag i miljöövervakningen för gaddsteklar. Dessa ekorutor uppfyller en grundförutsättning för en rik och varierad gaddstekelfauna genom att innehålla ängs- och betesmarksobjekt enligt TUVA-inventeringen eller sandiga isälvsavlagringar enligt SGU:s jordartskarta.

Pollinatörsslingor

För att mäta och kunna 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 beteende bestäms. 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.

Tidigare pollinatörsslingor har huvudsakligen inventerats på åkervädd *Knautia arvensis* och därför valdes åkervädd till substratväxt även i detta sammanhang. Pollination av åkervädd är välstuderad. Åkervädd har sina blommor paketerade i blomställningar om 60-100 småblommor. Blomställningarna, som är antingen av enbart honblommor eller enbart av hermafroditiska blommor, bildar en öppen plattform med riklig tillgång på nektar och pollen. Med denna öppna pollen- och nektarpresentation lockas en bred blombesökarfauna att besöka åkerväddens blomställningar. Här finns specialiserade vildbin som skördar pollen, dagfjärilar som suger nektar, skalbaggar som äter pollen och slamflugor som också äter pollen. På blomställningarna finner man också blombesökare som använder plattformen i andra syften – för att para sig, vila, för äggläggning eller som jaktområde.

I en studie (Larsson 2005) om åkerväddens pollinationssystem kunde följande funktionella grupper utkristalliseras: humlor, tvåvingar med päls (*Eristalis* spp., *Volucella* sp., *Merodon* spp.), tvåvingar med kal behåring, honan och hanen av väddsandbiet *Andrena hattorfiana*, solitärbin,



Figur 4. Väddsandbi är en spridd art på naturliga fodermarker i Västra Götalands län.

skalbaggar, dagfjärilar och övriga besökare. Det visade sig att inom respektive funktionell grupp var betydelsen liknande för åkerväddens pollination. I samma studie visades att de funktionella grupperna humlor och tvåvingar med päls tillsammans stod för nästan all pollination av åkerväddsblommor. Väddsandbiet som är specialiserat på att samla åkerväddspollen och därför enbart besöker dessa blommor, var en usel pollinatör som gjorde mer skada än nytta eftersom det stal stora mängder pollen till sina larver. Eftersom de funktionella grupperna humlor och tvåvingar finns beskrivna och testade användes de även vid pollinatörsslingorna i Västra Götalands län.

Som ett led i en standardisering för att kunna jämföra resultat från olika pollinatörsslingor har alla tidigare slingor mätt blombesökare på 500 blomställningar av åkervädd. 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 hela habitatet. 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 fångas individen in för senare bestämning eller så 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. Se inventeringsprotokollet för en fullständig lista (Bilaga 1).

Pollinatörsslingan bör genomföras tre gånger på varje lokal per säsong. Pollinatörsslingan rekommenderas att vara anpassad till substratsartens fenologi. För åkervädd *Knautia arvensis* som var fokus i detta arbete är inventeringstidpunkterna lämpligen ca 20 juni (åkervädd har börjat blomma), ca 10 juli (åkervädd är i full blom) samt ca 30 juli (åkervädd slutar blomma). Vid genomförandet av pollinatörsslingorna i Västra Götalands län 2012 genomfördes bara en slinga per lokal och den förlades till den fenologiska tidpunkten för full blom. Under varma och soliga dagar kan blombesökaraktiviteten 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 830 arter av gaddsteklar. Av dessa är 162 arter rödlistade (Gärdenfors 2015) och 98 av de rödlistade arterna är kopplade till urbana miljöer eller jordbrukslandskapet. I Sverige finns gaddsteklar som hör till 20 olika familjer. 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 de följande sidorna presenteras de familjer av gaddsteklar som är aktuella i inventeringen.



Figur 5. Vialsandbi är sparsamt rapporterat men troligen spritt i hela länet.

Korttungebin (*Colletidae*)

Korttungebin anses påminna om de allra första bin som dök upp i evolutionen eftersom mundelarna morfologiskt liknar mundelarna på rosteklar. Ungefär 40 % av arterna är specialiserade på att samla pollen från vissa kärlväxter. Eftersom korttungebin har en enkel munapparat med kort tunga måste arterna nöja sig med att besöka grunda blommor. Renfana, harklöver och säl- och vide hör till favoritväxterna. Korttungebisläktena sidenbin *Colletes* och citronbin *Hylaeus* skiljer sig mycket åt. Medan sidenbin är kraftiga arter som är rikligt behårade i gråbrunt är citronbin små (3-8 mm), sparsamt behårade, helt svarta och har som regel gula streck lite här och var. Citronbin doftar gott av citron om du håller ett framför näsan.

Sommarbin (*Melittidae*)

Sommarbin har också en morfologi som påminner om hur vi tror de allra första bina såg ut. Bland sommarbin finns byxbina *Dasygaster*, oljebin *Macropis* och

blomsterbin *Melitta*. I Sverige är alla arter pollensamlare och alla är specialiserade på kärnväxtpollen från väddväxter, blåklockor, lusern, fibblor och fackelblomster. Sommarbin är markbyggare i torr, gärna sandig mark. Sommarbin är bin med rundade kanter, tydliga kontraster och ofta med randad bakkropp.

Grävbin (*Andrenidae*)

Grävbin omfattar släktena sandbin *Andrena*, fibblebin *Panurgus* och bergsbin *Panurginus* och lejonparten av arterna är knutna till torrmarker och gynnas av öppen sand. Alla arter är markbyggare. Alla arter samlar också pollen och är ofta specialiserade till särskilda kärnväxter. Grävbin är slanka bin med påfallande stort huvud som samlar pollen på bakbenen men ofta också i särskilda fickor på höftlederna. Honorna hos sandbina har också två streck i ansiktet (fovea) som gör att man med säkerhet vet att det är ett sandbi. Till favoritnäringväxterna 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 de flesta generalister, bara 10 % är specialiserade till särskilda kärnväxter. Vägbin samlar pollen på bakbenen precis som grävbin, men urskiljs lättast i fält av den hos honan rundare ofta glansiga bakkroppen som alltid har ett tvärsnitt på den sista bakkroppsplattan.

Buksamlarbin (*Megachilidae*)

Buksamlarbin är långtungade bin som har en typisk satt kroppsform med en bullig ofta rikligt och spretigt behårad bakkropp. Buksamlarbin samlar sitt pollen under bakkroppen som därför kan lysa vit eller gul. De stora släktena är tapetserarbin *Megachile*, murarbin *Osmia* och blomsovarbin *Chelostoma*. Bland favoritväxterna finns väddklint, luktvicker, käringtand, blåklockor och smörblommor. Buksamlarbin är som regel hålbyggare och kan förutom i död ved, murar och växtstjälkar även bo i tomma snäckskal.



Figur 6. Bladskärbisläktet tapetserarbin parar sig ofta på blommor.

Långtungebin (*Apidae*)

Långtungebin innehåller stora och håriga vildbiarter som pälsbin *Anthophora*, långhornsbin *Eucera* och humlor *Bombus*. Den parasitiska släkten gökbin *Nomada* och filtbin *Epeolus* hör även de till långtungebin. Även Sveriges enda tama biart, honungsbiet *Apis mellifera*, är ett långtungebi. Långtungebin består av både sociala (humlor och honungsbiet) och solitärlevande arter. De pollensamlare

långtungebina lever i håligheter i ved, växtstänglar, murar eller liknande. Ett antal arter är markbyggare i jord eller sandslänter. En stor del av långtungebina lever parasitiskt på andra vildbin medan de övriga samlar pollen. Endast en liten del av långtungebina är pollenspecialiserade. Favoritväxter är som regel växtarter med djupa blommor såsom kransblommiga växter och ärtväxter.



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

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. Hannarna 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. Inom familjen har 6 % av arterna gått över till ett parasitiskt liv. Bland de rovlevande arterna har ca 20 % utvecklat en födospecialisering. Spottstritar, dvärgstritar, sköldstritar, markgräshoppor och torngräshoppor tycks höra till de mest eftertraktade

bytesfamiljerna att specialisera sig på. 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.

Guldsteklar (Chrysididae)

Alla svenska arter av guldsteklar lever parasitiskt och lägger ägg i bon av rovsteklar, getingar, buksamlarbin, bladsteklar eller andra insekter. De flesta guldsteklar är specialiserade att parasitera på en art eller ett fåtal arter. De svenska guldsteklarna är metalliskt glänsande och har utvecklat ett tjockt exoskelett för att skydda sig mot sina offer som den parasiterar. En egenhet hos guldsteklar är bakkroppen som är konkav undertill. Detta gör att guldstekeln kan rulla ihop sig till en boll och därmed undgå att bli stungen eller på annat sätt attackerad.

Dvärggaddsteklar (Bethylidae)

Dvärggaddsteklar är små (2-5 mm) steklar som vanligen är helt svarta, har 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 fjärilslarver. De larver som parasiteras är ofta stora och troligen upp emot 100 gånger volymen av dvärggaddstekelhonans. Efter det att honan i släktet *Scleroderma* paralyserat en larv kan hon dra den till ett närbeläget gömställe, men hon bygger inte något eget bo. När honan hittat ett byte kryper hon runt på larven och paralyserar larvens muskler genom att sticka med gadden. Detta arbete kan pågå i fyra dygn. När larven till slut är orörlig biter honan igenom huden och äter av larvsaften, vilket är nödvändigt för att hon ska kunna utveckla ägg. Därefter lägger honan upp till 150 ägg på värdlarven. Dessa ägg kläcks snart till dvärggaddstekellarlarver och honan ser då till att alla larver är rena genom att slicka på dem. Larverna biter sig snart genom huden och börjar äta av det paralyserade bytet. Efter en månad kläcks nya honor och hanar från kokonger som dvärggaddstekellarverna spunnit.

Stritsäcksteklar (Dryinidae)

Stritsäckssteklar är inte någon väl undersökt grupp i Sverige. Stritsäckssteklar är små (2-6 mm) långsmala steklar som påminner om myror. De parasiterar på dvärgstritar, sköldstritar och på en rad andra närstående familjer av halvvingar. Honor av stritsäckssteklar utmärker sig genom att de har en stor klo på framtarserna. Denna klo använder de sig av för att hålla fast stritlarverna under äggläggningen. Stritsäcksstekelhonan lägger ägg inuti stritlarven genom att penetrera ägglägningsröret genom nymfskalet. Stritsäcksstekellarven lever sedan inuti stritlarven för att sedan ta sig till utsidan och bildar på stritens bakkropp en liten säck. Eftersom stritar ibland uppträder som skadegörare på vete och potatis är stritsäckssteklar en metod inom biologisk bekämpning. I Sverige används dock inte denna metod systematiskt.

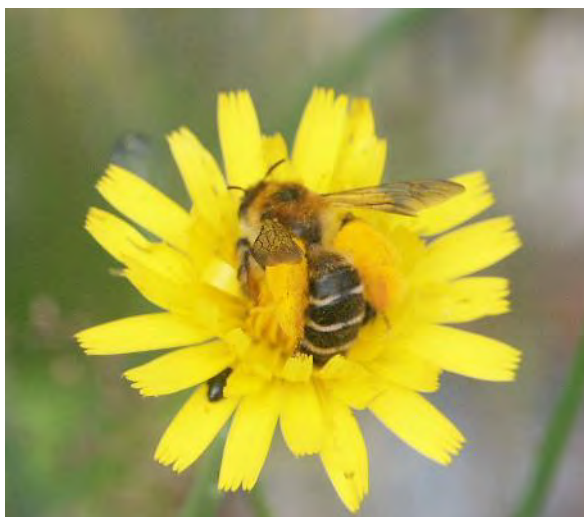
Vedstritsteklar (Embolemidae)

Vedstritsteklar är en familj som står nära stritsäckssteklarna. Deras ekologi är i stort okänd. Ungefär 20 arter finns beskrivna, men i Sverige har endast en art påträffats. Hannar har i Sverige påträffats under hösten, vilket kan betyda att

parningen sker då och att adulta honor övervintrar. Det är rimligt att anta att *Embolemus rudii* som är den enda påträffade svenska vedstritstekelarten är associerad med vedstritar, men det finns inga uppgifter om detta vare sig från Sverige eller utomlands. 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 nod som bildas av den bakre delen av mellankroppen och bakkroppens första och ibland andra segment och blir en tydlig 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 och tar över andra arters kolonier, lägger ägg i andra arters bon eller på annat sätt interagerar utan att själv samla mat till sina larver.



Figur 8. Sommarbina, här praktbyxbi, är flitiga blombesökare.

Sammetssteklar (Mutillidae)

Sammetssteklar liknar stora mycket håriga myror men saknar de krokade antennerna och har inte heller myrornas skaftade bakkropp (petiolus). Honorna är vinglösa. Hanarna har vingar och påminner mer om rovssteklar eftersom de är mindre håriga. Sammetssteklar är parasitoider på humlor och solitärbin, men tycks inte vara specialiserade till särskilda arter.

Fuskmyror (Myrmosidae)

Honorna av fuskmyror påminner mycket om myror, men avsaknaden av skaftad petiolus och raka antenner avslöjar dem snabbt. 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 har åtminstone mörka fläckar. Kroppen är ofta svart och kan ha vita, röda eller gula färgmönster. Vägsteklar jagar spindlar och paralyserar sitt byte med ett sting. Vägstekelhonan för sedan sitt byte till sitt bo där hon lägger ett ägg på sitt byte. Hos vissa arter finns inte något bo utan vägstekelhonan letar upp spindlar i spindelbon och lägger ägg där efter att ha paralyserat sitt byte. Vägsteklar är ofta knutna till torra, öppna insektsrika marker. Många arter är knutna till torra förhållanden med hög värme och påträffas därför i sandområden.



Figur 9. Citronbin är ett släkte i familjen korttungebin. Citronbina doftar citron när man plockar upp dem i handen.

Planksteklar (*Sapygidae*)

Planksteklar är slanka och spröda djur som ofta är svarta och kan ha rött och gult på bakkroppen. Planksteklar kan man se vid ladugårdsväggar eller uppvärmda bryn där det finns gott om bon av buksammarbin. Planksteklar är parasiter på buksammarbin, i synnerhet blomsovarbin *Chelostoma*, väggbin *Heriades* och murarbin *Osmia*.

Dolksteklar (*Scoliidae*)

I Sverige finns det bara en art av dolksteklar, den håriga dolkstekeln *Scolia hirta*. Denna art, liksom andra representanter från familjen, är stora (15-25 mm) robust byggda och påfallande håriga steklar. Dolksteklar besöker ofta blommor och gärna nektarrika sådana som stånds, gullris och vädtklint. Dolksteklar är parasiter på skalbaggar. Den håriga dolkstekeln uppges utomlands leta upp larver av bladhorningar, i synnerhet *Cetonia aurata*, och lägger ägg direkt på den paralyserade larven. Andra dolksteklar föredrar istället ollonborrar *Melolontha*. Det är oklart vilken värdpreferens som den svenska populationen av hårig dolkstekel har.

Pansarsteklar (*Tiphiidae*)

Pansarsteklar är små eller medelstora gaddsteklar med tjockt exoskelett som skydd mot sina värdjur. De svenska arterna är helt svarta med röda eller svarta ben och ger ett nätt intryck med sin glänsande kropp och spensliga ben. Pansarsteklar besöker ofta blommor för att suga nektar. Pansarsteklar är parasitoider på larver av bladhorningar.

Jägarsteklar (*Methochidae*)

I Sverige finns endast en representant för familjen jägarsteklar, 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. Sandjägarstekeln har en långsmal glänsande kropp som är endast sparsamt behårad och förekommer ofta tillsammans med myror.

Getingar (*Vespidae*)

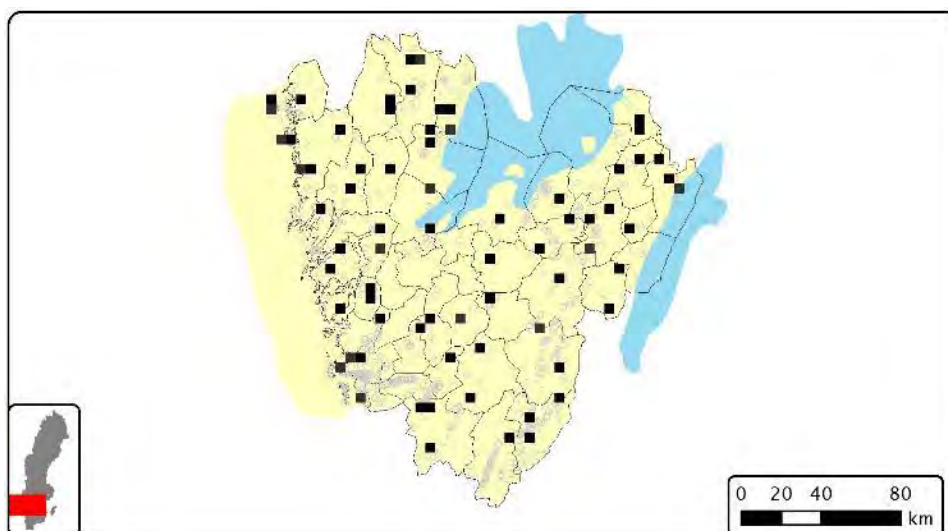
Både sociala (*Vespinae*) och solitära (*Eumeninae*) getingar ryms inom den stora familjen getingar. Getingarnas vingar kan vikas ihop längsgående i vila, vilket är unikt bland gaddsteklar. Getingarnas fasettögon har som regel en tydlig inbuktning på ansiktets insida. De sociala arterna är som regel generalister i sitt val av rov. Det är bland de sociala arterna man kan hitta 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 långtgående krav på bomiljö. De solitära arterna bygger sitt bo i sandig eller lerig mark, eller i en hålighet i växtstjälkar eller död ved. Bladbaggas, vivlar och larver av fjärilar som stävmalar, säckspinnare, mätare och vecklare hör till de byten som de solitära arterna är specialiserade på att samla till sina bon. Ungefär 30 % av alla getingarter har en sådan födospecialisering.



Figur 10. 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*.

5. Resultat

Inom ramen för miljöövervakningen av gaddsteklar 2010-2015 i Västra Götalands län har 295 arter av gaddsteklar rapporterats vilket motsvarar 63 % av länets och 36 % av Sveriges kända gaddstekelfauna. Västra Götalands län kan tack vare sin yta och varierade geografi räkna in många naturtyper som har en särskilt artrik gaddstekelfauna. Stäppartad torräng, tallhedar, militära övningsfält på sandiga marker och örtrika hävdade marker i mosaiklandskap är sådana naturtyper.



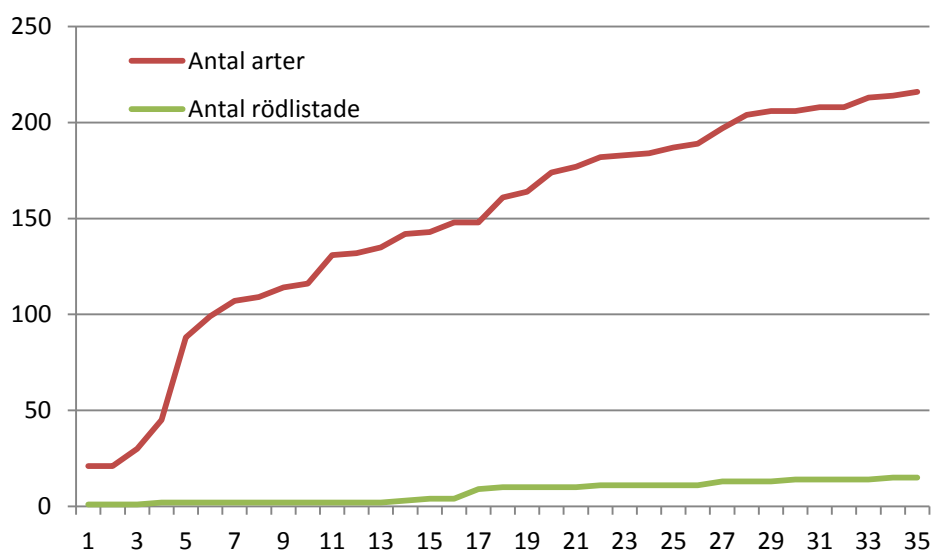
Figur 11. I Västra Götalands län har 295 arter av gaddsteklar påträffats inom ramen för miljöövervakningen av gaddsteklar 2010-2015. De 71 ecoregionerna som undersöktes finns markerade i svart. Totalt i länet, inkluderat samtliga kända inventeringstillfällen markerade med grå cirklar på kartan, har 467 arter av gaddsteklar observerats baserat på drygt 20 000 observationstillfällen.

Färgskålsinventeringen

Färgskålsinventeringen har utförts under sex säsonger 2010-2015. Under dessa år registrerades totalt 295 arter av gaddsteklar. Detta motsvarar 63 % av den gaddstekelfauna som är känd från länet. Totalt undersöktes 71 platser (Tabell 2). Färgskålsinventeringen resulterade i ett genomsnittligt artantal på 26 ± 11 (\pm SD) även om denna parameter kraftigt varierade mellan år (Tabell 1). En slumpartad ackumulation visade att antalet arter, även rödlistade, kommer att öka om miljöövervakningen fortsätter med samma metod (Figur 12).

Tabell 2. Färgskålsinventeringen. Totalt har 71 lokaler undersökts. På varje lokal användes samma metodik med tre färgskålar som insektsfällor. Ind./fälla visar det genomsnittliga antalet individer av gaddsteklar per insektsfälla. 2011 räknades inte myror.

Antal lokaler	Antal fällor	Ind./fälla	År	Referens
10	30	43	2010	Stenmark 2011
10	30	14	2011	Appelqvist 2012
15	45	24	2012	Stenmark 2013
11	33	38	2013	Stenmark 2014
11	33	13	2014	Karlsson 2015
14	42	58	2015	Denna rapport



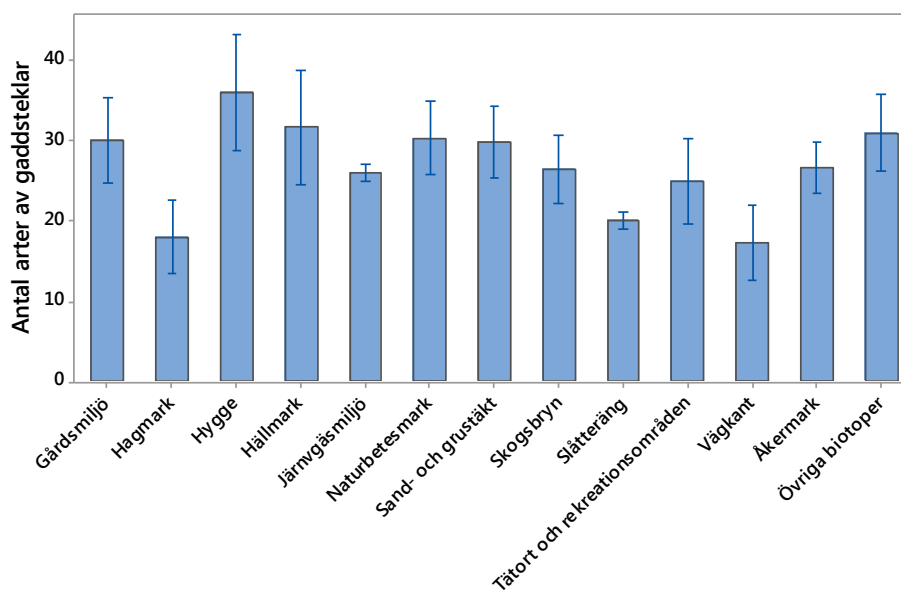
Figur 12. En slumpartad ackumulerad artlista. Miljöövervakningen under 2010-2012 (N=35) genererade en artlista på 217 arter varav 15 rödlistade. En fortsatt miljöövervakning om 10 lokaler predikteras registrera ca 25 ytterligare arter och ytterligare ca 2 rödlistade arter.

Tabell 3. Artantal och observationstillfällen för färgskålsinventeringen 2010-2015

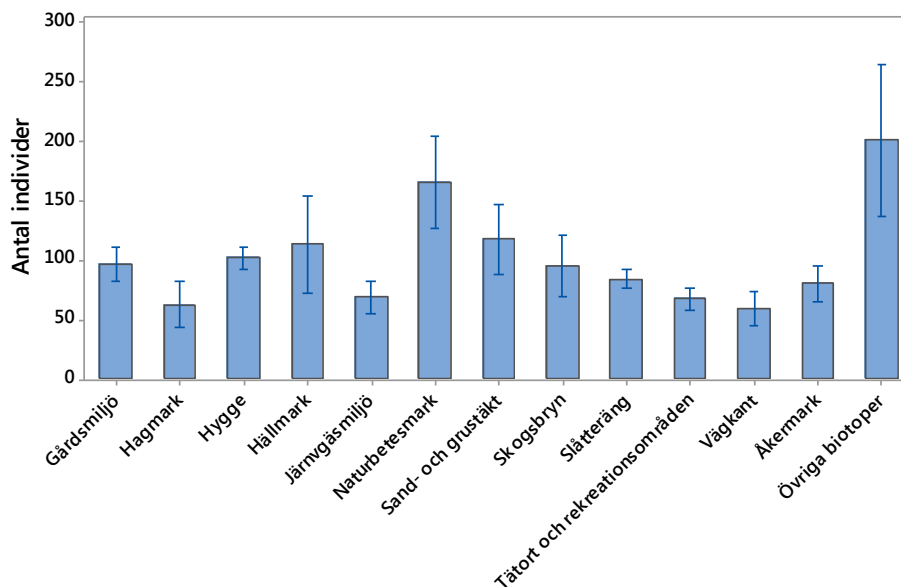
Parameter	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010-2015
Antal arter	149	77	157	134	91	168	295
Artantal per lokal	31	15	28	30	18	36	26
Standardavvikels	14	12	10	13	6	12	11
Antal	473	166	575	611	457	924	1 214

Skillnad mellan biotoper

Platserna som undersöktes med insektsfällor klassades till biotoperna hagmark (N= 5), järnvägsmiljö (N=3), sand- och grustäkt (N=9), skogsbryn (N= 4), väggkant (N= 5), åkerren (N= 2), övriga biotoper (N= 7). En ANOVA visade att det inte fanns någon skillnad i antal arter av gaddsteklar (Figur 13). För antalet individer fanns en trend att biotopgruppen övriga biotoper hade fler individer än de andra biotoperna (Figur 14).



Figur 13. Det genomsnittliga antalet arter av gaddsteklar i de biotoper som undersöktes med insektsfällor. Ingen statistisk skillnad fanns mellan biotoperna. ANOVA, $p=0,357$. Avvikelselinjerna är standardfel.



Figur 14. Det genomsnittliga antalet individer av gaddsteklar i de biotoper som undersöktes med insektsfällor. Det fanns en trend som indikerar statistiska skillnader mellan stapeln övriga biotoper och staplarna med andra biotoper, ANOVA, $p=0,078$. Avvikelselinjerna är standardfel.

Arter kan skattas på länsnivå

Miljöövervakningen gaddsteklar har undersökt 71 ekorutor vilket är 11,3 % 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.

De mest utbredda arterna

Under sammanställningen av datasetet för miljöövervakningen 2010-2015 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. 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. Överaskande var att kustbandbi *Halictus confusus* påträffades i 19 av de 71 undersökta ekorutorna. Bland de mest spridda arterna fanns även vägsteklarna *Arachnospila spissa*, *Anoplius nigerrimus* och *Priocnemis hyalinata*. Dessa tre spindeljägare är generalister i sitt födoval och tycks anpassa sig till en rad olika biotoper.

De ovanliga arterna

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. De 5 arter som påträffades i endast en individ tas inte med då slumpfaktorn är hög vid en uppskattad utbredning baserat på en individ.

- Lusernbi *Melitta leporina* NT fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 9 ekorutor i hela länet.
- Fibblesandbi *Andrena fulvago* NT fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 9 ekorutor i hela länet.
- Rovstekeln *Oxybelus argentatus* NT fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 9 ekorutor i hela länet.
- Guldsandbi *Andrena marginata* NT fanns i två ekorutor och uppskattas finnas i 18 ekorutor i hela länet.
- Ljus lorgeting *Odynerus melanocephalus* NT fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 9 ekorutor i hela länet.
- Sandgökbi *Nomada baccata* EN fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 9 ekorutor i hela länet.
- Storfibblebi *Panurgus banksianus* NT fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 9 ekorutor i hela länet.
- Monkesolbi *Dufourea halictula* VU fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 9 ekorutor i hela länet.
- Silversandbi *Andrena argentata* NT fanns i tre ekorutor och uppskattas finnas i 26 ekorutor i hela länet.
- Flygsandsvägstekel *Arachnospila wesmaeli* NT fanns i en ekoruta och uppskattas finnas i 9 ekorutor i hela länet.
- Klöverhumla *Bombus distinguendus* NT fanns i tre ekorutor och uppskattas finnas i 26 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. Zonsmalbi påträffades i 11 ekorutor och indikerar därför en förekomst i länet i 97 ekorutor. I Västra Götalands län har miljöövervakningen stått för en stor del av alla observationer av zonsmalbi. Rovstekeln *Nysson spinosus* överraskade genom att uppträda i 12 ekorutor vilket gör att skattningen på länsnivå ligger på 105 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.

Säsongen 2015

Under färgskålsinventeringen 2015 påträffades 168 arter av gaddsteklar på de 14 undersökta lokalerna. I genomsnitt påträffades 36 arter per lokal. Horla (Vårgårda kommun), Nolmarkens NR (Skövde kommun) och Amundö (Göteborgs kommun) var de mest artrika lokalerna med 49, 47 respektive 46 påträffade arter.

Rödlistade arter påträffades på 3 lokaler: Gestad, Kärråkra och Fjällbacka. Ungefär 2/5 av artstocken - 40 arter - påträffades som så kallade singletons, det vill säga endast i ett exemplar. De mest förekommande arterna till antalet individer var jordhumlor *Bombus lucorum* coll., honungsbi *Apis mellifera*, snäckmurarbi *Osmia bicolor*, åkerhumla *Bombus pascuorum*, ängshumla *Bombus pratorum* samt bronssmalbi *Lasioglossum leucopus*.

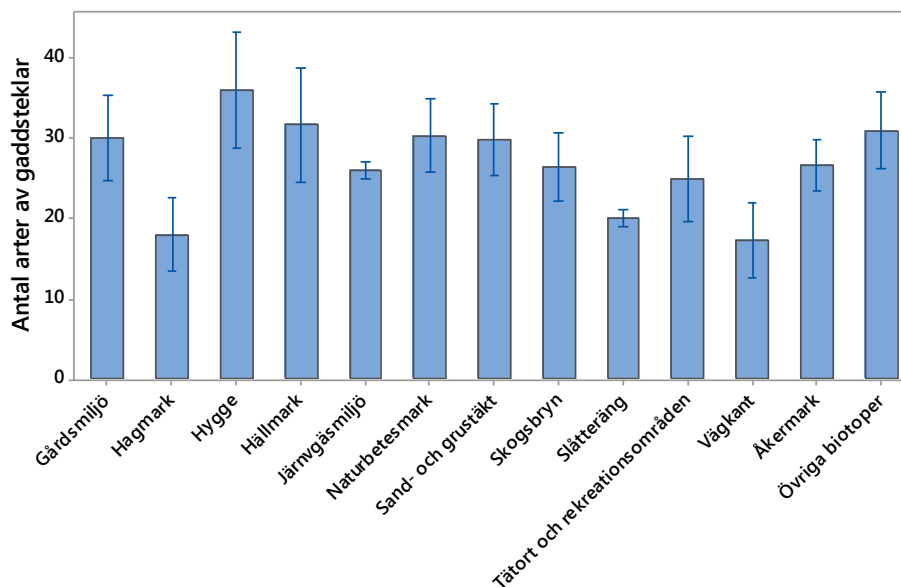
Säsongerna 2010-2015

Data för säsongerna 2010-2014 finns presenterade i tidigare rapporter; 2010 (Stenmark 2011), 2011 (Appelqvist 2012), 2012 (Stenmark 2012), 2013 (Stenmark 2013) samt 2014 (Karlsson 2014). Här presenterar ett jämförande sammandrag baserat på alla genomförda inventeringar mellan åren 2010-2015. Totalt påträffades 295 arter av gaddsteklar under de sex årens inventering. Detta motsvarar 65 % av den totala noterade faunan av gaddsteklar. Efter miljöövervakningen 2015 hade totalt 453 arter av gaddsteklar noterats i Västra Götalands län. Ungefär 20 % av arterna som noterats i länet är så kallade singletons som bara rapporterats vid ett tillfälle och i en individ. Om vi utesluter dessa singletons når vi en träffbild på > 80 % av den kända faunan av gaddsteklar i länet. Totalt har 21 936 individer artbestämts under de sex åren.

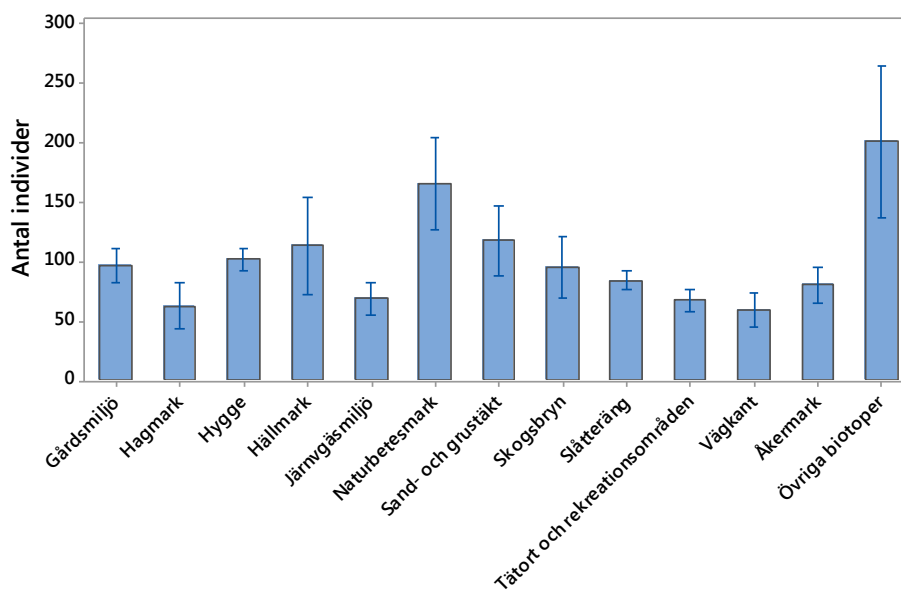
Tabell 4. Data för miljöövervakningen av gaddsteklar åren 2010-2015

År	N	Antal arter	Medel arter	SD
2010	10	149	31	14.04
2011	10	77	15	12.15
2012	15	157	28	9.94
2013	11	134	30	13.01
2014	11	91	18	6.01
2015	14	168	36	11.78

Alla lokaler där insektsfällor användes (N=71) under år 2010-2015 klassades till en biotop. Resultatet blev följande biotopfördelning: Gårdsmiljö (3 platser), Hagmark (5 platser), Hygge (3 platser), Hällmark (3 platser), Järnvägsmiljö (2 platser), Naturbetesmark (9 platser), Sand- och grustäkt (10 platser), Skogsbryn (7 platser), Slätteräng (2 platser), Tätort och rekreationsområden (5 platser), Vägkant (9 platser), Åkermark 8 platser) samt Övriga biotoper (5 platser). En ANOVA visade att det inte fanns någon statistisk skillnad i genomsnittligt antal arter för respektive biotop ($p=0,375$) (Figur 15). En ANOVA visade däremot en tendens ($p=0,078$) för en skillnad mellan lokaler när det gäller genomsnittliga antalet individer som registrerades med hjälp av insektsfällor (Figur 16). Lokaler i biotopklasserna Naturbetesmark och Övrig mark hade en tendens för fler individer.



Figur 15. Det genomsnittliga antalet arter för lokaler med insektsfällor (N=71) under 2010-2015 fördelade på biotopklasser. Avvikelselinjerna är standardfelet.



Figur 16. Det genomsnittliga antalet individer för lokaler med insektsfällor (N=71) under 2010-2015 fördelade på biotopklass. Avvikelselinjerna är standardfelet.

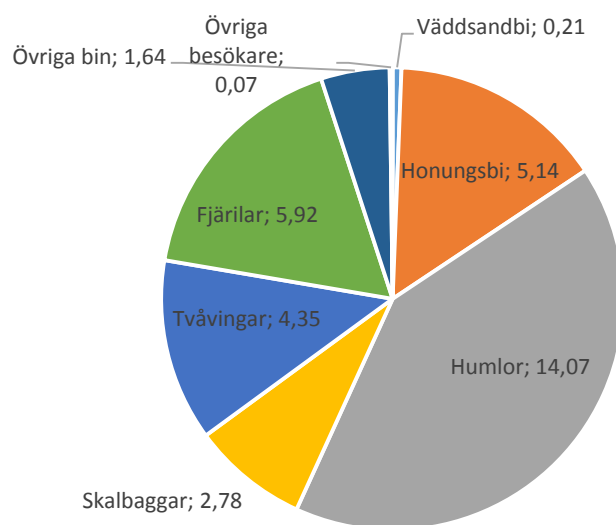
Pollinatörsslingor

Säsongen 2015

De 14 pollinatörsslingorna (Tabell 1, Figur 17) registrerades i anslutning till den plats som valts ut för färgskålsinventeringen. Kartor över dessa plaster finns presenterade i bilaga 1. De 14 pollinatörsslingorna utfördes på åkervädd utom i fyra fall då åkervädd inte växte i tillräcklig mängd inom ekorutan (Tabell 5). Här nedan finns också en kort ekologisk beskrivning av de platser där pollinatörsslingorna och färgskålsinventeringen gjordes.

Tabell 5. Data från pollinatörsslingorna, antal blombesök, dominant funktionell grupp, antal blomställningar/blomhuvuden/flockar i blom under slingan samt värdväxt vid respektive lokal

Lokalnamn	Blombesök	Dominant funktionell grupp	Antal i blom	Värdväxt
Vassviken (09C5C)	40	Humlor	2000	Käringtand
Svarttjärn (10B2J)	20	Humlor	640	Åkervädd
Bölet (09E0F)	41	Honungsbi	1500	Rödclint
Nolmarkens NR	36	Humlor	2000	Blåeld
Kärråkra (07D5B)	62	Humlor	1000	Åkervädd
Horla (07C6D)	22	Fjärilar	300	Klofibbla
Gestad (08C9A)	37	Humlor	5000	Jättebalsamin
Koster (09A7E)	21	Humlor	300	Åkervädd
Fjällbacka NO	14	Solitärbin	500	Flockfibbla
Långeskär (09A4F)	39	Humlor	1000	Kärleksört
Femstena (08B3F)	15	Humlor	600	Åkervädd
Tumlehed (Gbg)	70	Kalaflugor	290	Höstfibbla
Amundö (Gbg)	17	Solitärbin	100	Åkervädd
Björlanda (Gbg)	67	Honungsbi	2000	Alsikeklöver



Figur 17. Det genomsnittliga besöksantalet per respektive funktionell grupp (pälsbeklädda tvåvingar och kala tvåvingar sammanslagna) för säsongen 2015.

Säsongerna 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 och 2015

71 pollinatörsslingor genomförda

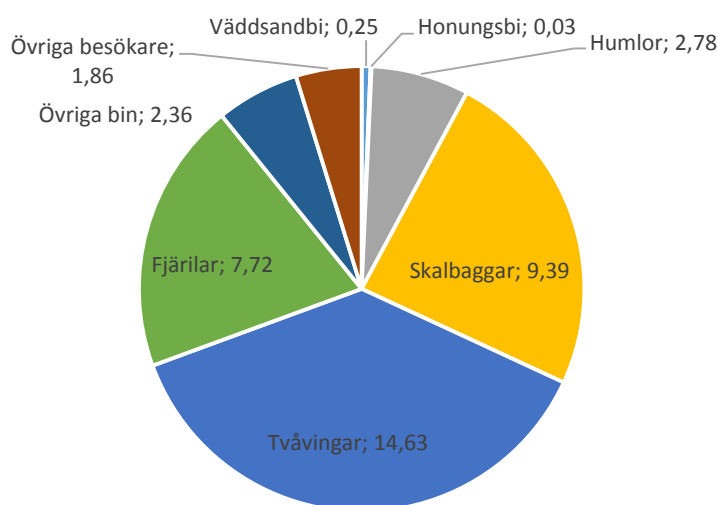
Data från pollinatörsslingorna från 2010-2014 finns presenterade i tidigare rapporter (Stenmark 2011, Appelqvist 2012, Stenmark 2013, Stenmark 2014, Karlsson 2015). Data från 2015 presenteras i denna rapport. Under åren 2010-2015 genomfördes totalt 71 pollinatörsslingor.

Stora skillnader mellan år

Antalet blombesök per slinga varierade mellan år, mellan biotop (Figur 19) och mellan lokaler. Den stora mellansäsongsvariationen berodde sannolikt främst på att vädret varierade kraftigt mellan åren, vilket gav olika kvantiteter av pollinatörer. Antalet besökare i en slinga är ofta fluktuerande och tycks bero på lokala förutsättningar, väder och givetvis tiden på säsongen.

Funktionella grupper

Grunden i metoden med pollinatörsslingor ligger i att dokumentera frekvenser och dominerande grupper av pollinatörer. Arter klassas till funktionella grupper. Sammantaget på alla lokaler (N=71) dominerade pälsbeklädda och kala tvåvingar med 38 % tillsammans av det totala besöksantalet (Figur 18).



Figur 18. Det genomsnittliga besöksantalet per respektive funktionell grupp (pälsbeklädda tvåvingar och kala tvåvingar sammanslagna) för säsongerna 2010-2015 (N=71).

Humlor och pälsbeklädda tvåvingar mest effektiva

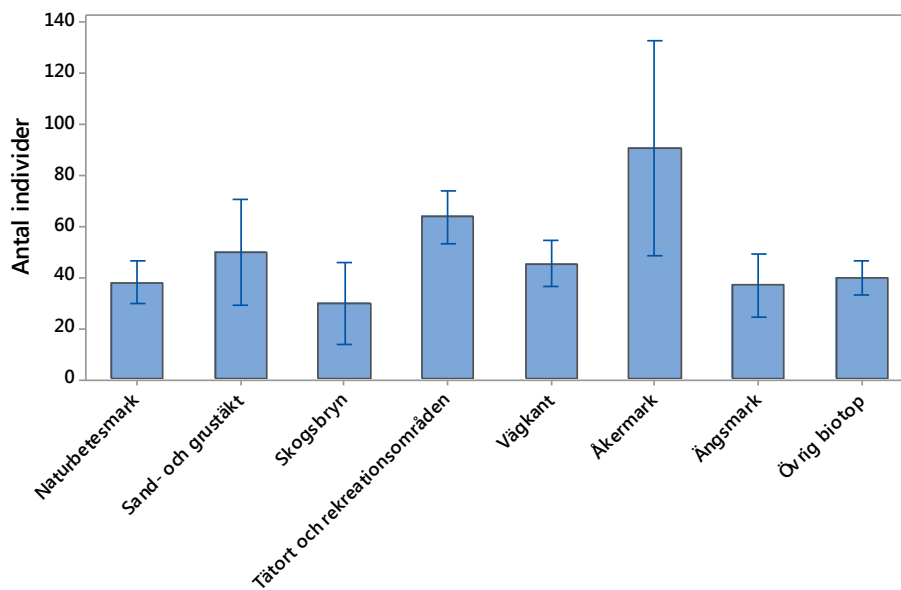
Gruppen humlor varierade kraftigt. Under 2010 utgjorde de endast 6 % av besökarna, men mättes under senare säsonger till mellan 16 % och 42 % av blombesökarna. På slingnivå varierade de från inga humlor till över 90 % av blombesöken. Grupperna humlor och håriga tvåvingar är de mest effektiva pollinatörsgруппerna på åkervädd (Larsson 2005) liksom på en rad andra örter. De övriga besökargrupperna bidrar också till pollination men är av mycket perifer betydelse för frösättningen.

Vädssandbi

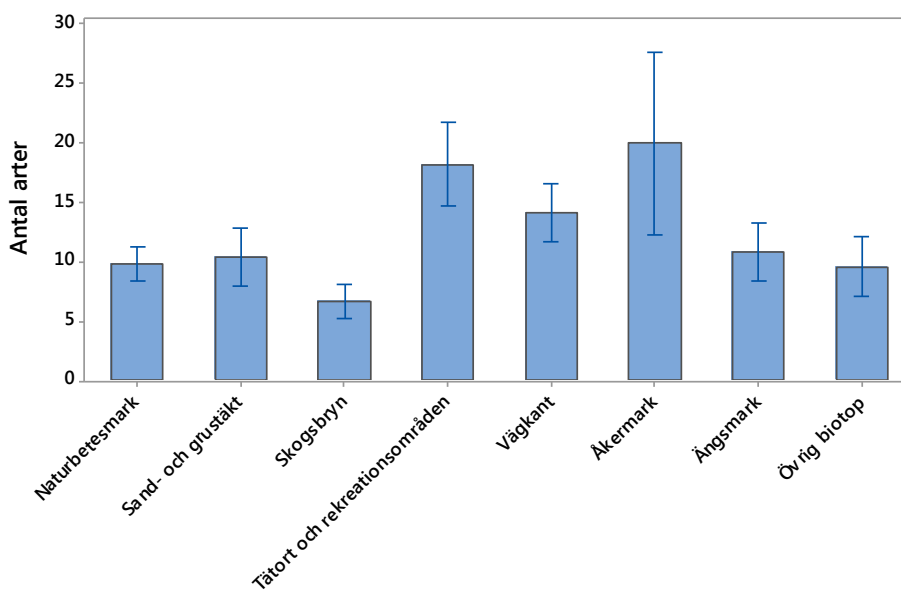
Frekvensen av åkerväddsspecialisten vädssandbi representerade 0-4 % av besökarantalet och påträffades på 7 av de 71 platserna.

Biotopklasser

Alla pollinatörsslingor klassades till en biotop. Resultatet blev att pollinatörsslingorna (N=71) fördelades på Naturbetesmark (20 platser), Sand- och grustäkt (5 platser), Skogsbyn (3 platser), Tätort och rekreationsområden (5 platser), Vägkant (22 platser), Åkermark (5 platser), Ängsmark (4 platser) och Övrig biotop (7 platser). En ANOVA visade att det inte fanns någon statistisk skillnad i totalt antal blombesök eller antal arter för respektive biotop (alla $p > 0,05$). En tendens bland det totala antalet blombesök var att biotoperna Åkermark samt Tätorter och rekreationsområden hade fler blombesök (Figur 19) och fler arter (Figur 20).



Figur 19. Det genomsnittliga antalet blombesök vid pollinatörsslingorna (N=71) i respektive biotop. Avvikelselinjerna är standardfelet.



Figur 20. Det genomsnittliga antalet arter som registrerades under pollinatörsslingorna under 2010-2015, N=71. Avvikelsen visar standardfelet.

Åtgärdsprogram för hotade arter

Fyra åtgärdsprogram för hotade arter som berör gaddsteklar är aktuella i länet. Åtgärdsprogrammen är stortapetserarbi, svartpälsbi, vildbin och småfjärilar på torräng och vildbin på ängsmark. Under inventeringen 2015 påträffades slåttersandbi *Andrena humilis* som ingår i åtgärdsprogrammet för vildbin på ängsmark. Totalt har 11 åtgärdsprogramarter inom gaddstekelordningen påträffats i länet, men flera av dessa arter har troligen inte längre livskraftiga populationer i länet i dag.

Singletons

De observationer som görs i endast en individ benämns som singleton . Frekvensen av singletons visade sig vara liknande oavsett år under färgskålsinventeringen. Frekvensen varierade från 24 % under 2012 till drygt 40 % under några av de övriga åren. I det totala materialet 2010-2015 var antalet singleton 53 arter, varav 5 rödlistade, vilket motsvarar 17 % av alla arter – en i sammanhanget låg siffra. Det visade sig också att 95 arter, nästan en tredjedel av alla arter, noterades endast under en säsong (Tabell 6). Endast 22 arter, nästan uteslutande bland vildbifamiljerna, påträffades under alla säsonger (Tabell 6). Under miljöövervakningen 2010-2015 har den totala singletonfrekvensen ständigt minskat i takt med att fler individer artbestämts. Efter 3 år var singletonfrekvensen 27 % (Stenmark 2013). De 53 arter av singletons som påträffats under alla säsonger säger miljöövervakningen följande:

- Arten är ovanlig eller mycket ovanlig i de undersökta biotoperna. Om observationsfrekvensen följer samma mönster för övriga länet finns dessa arter i ca 9 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 6. Fördelningen av artobservationer för de 295 arterna som påträffades under miljöövervakningen 2010-2015. Kolumn 1 år anger det antal arter som endast påträffades under 1 år under 2010-2015.

Familj av gaddsteklar	1 år	2 år	3 år	4 år	5 år	6 år	Antal arter
bisteklar	1						1
buksamlarbin	11	9	2	3	3		28
dvärggaddsteklar	2						2
getingar	12	4	2	2	1		21
grävbin	6	12	5	5	3		31
guldsteklar	5	5	1	1			12
hungersteklar	1						1
kackerlacksteklar				1			1
korttungebin	7	3	1		1	3	15
långtungebin	9	5	6	12	6	5	43
myror	4	9	8	1			22
pansarsteklar	1	1					2
rovsteklar	17	15	10	1	6	1	50
sammetssteklar	2		1				3
sandsteklar	1	1	1			1	4
sommarbin	1		2	1			4
vägbin	6	3	5	2	4	6	26
vägsteklar	8	4	3	4	4	6	29

60 rödlistade arter

I Västra Götalands län finns 60 arter registrerade som rödlistade arter (Gärdenfors 2015). Detta är 37 % av Sveriges rödlistade arter av gaddsteklar. Bland de rödlistade arterna som påträffats i länet har 45 % av arterna försvunnit eller har osäker status i länet på grund av bristande kunskapsunderlag (Tabell 7). Drygt hälften, 33 st, har rapporterats under 2000-2015 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 7. Av länets 60 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)

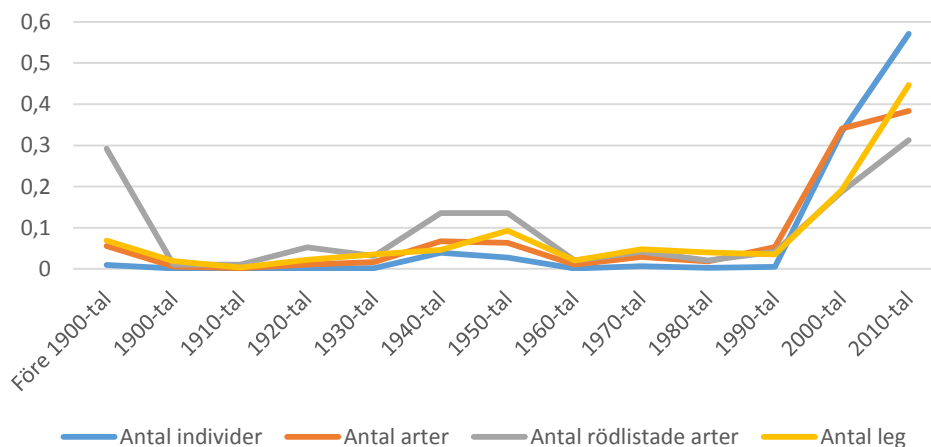
Tabell 8. Samtliga 35 arter av steklar som direkt figurerar i framtagna eller föreslagna åtgärdsprogram för hotade arter, fördelade på tio åtgärdsprogram. Förkortningar i tabellhuvudet: RÖ.= Rödlistekategori se www.artdata.slu.se, ÅGP= Åtgärdsprogram för hotade arter, se www.naturvardsverket.se, Aktuell = aktuell förekomst i Västra Götalands län, Historisk = ej påträffad i länet under de senaste 20 åren, Pot. = arten kan tänkas finnas eller inom en 10-årsperiod kolonisera minst ett område i länet, Ej pot. = förekomst inom överskådlig framtid högst osannolik

ÅGP och svenskt artnamn	RL	Värdorganism	Aktuell	Pot.	Hist.	Ej pot.
Rapssandbi	VU	<i>Salix</i> och ärtväxter		x		
Spetsandbi	NT	<i>Salix</i>		x		
Vildbin och småfjärilar på torräng						
Väpplingsandbi	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	

6. Diskussion

Gaddstekelfaunan på länsnivå

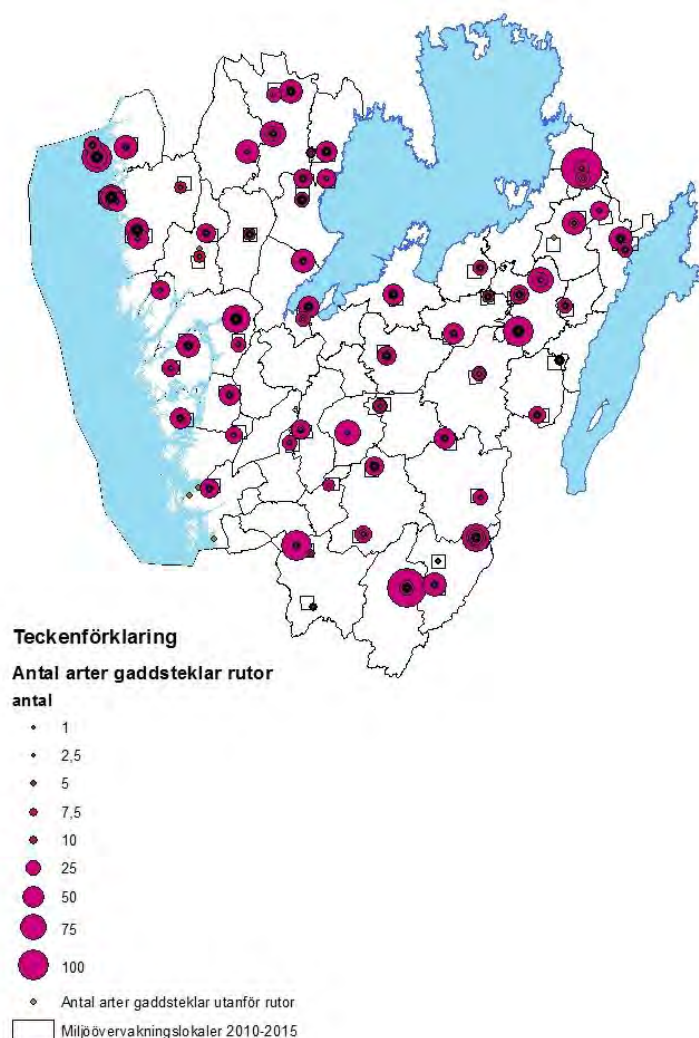
Sammanställningen i denna rapport har visat att 467 arter av gaddsteklar påträffats i Västra Götalands län. Länets gaddstekelfauna får anses dåligt undersökt i sin helhet även om vissa kommuner får anses välundersökta tack vare insatser från engagerade entomologer. En historisk tillbakablick visar att de senaste 15 åren stått för den absoluta merparten av antalet observerade individer av gaddsteklar. Det är också under denna tidsperiod som flest personer (så kallade legitimatorer) intresserat sig för att observera eller samla gaddsteklar och rapportera dessa (Figur 21). Framtidens inventeringar kommer helt säkert att öka kunskapen ytterligare om både vanliga och rara arter i Västra Götalands län. Artlistan av gaddsteklar visar att det finns flera kunskapsluckor. Jämförelsevis har 465 gaddstekelararter påträffats i Örebro län (Hallin 2012) 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 - till markbyggande arter. Eftersom ingen riktad inventering med fokus på sandmarker har gjorts i Västra Götalands län finns potential att öka kunskapen om länets markbyggande arter av gaddsteklar med ett sådant initiativ.



Figur 21. En historisk tillbakablick visar att de senaste 12 åren står för majoriteten av antalet gaddstekelararter som observerats i Västra Götalands län. Antalet personer (legitimatorer) som rapporterat gaddsteklar visar samma trend.

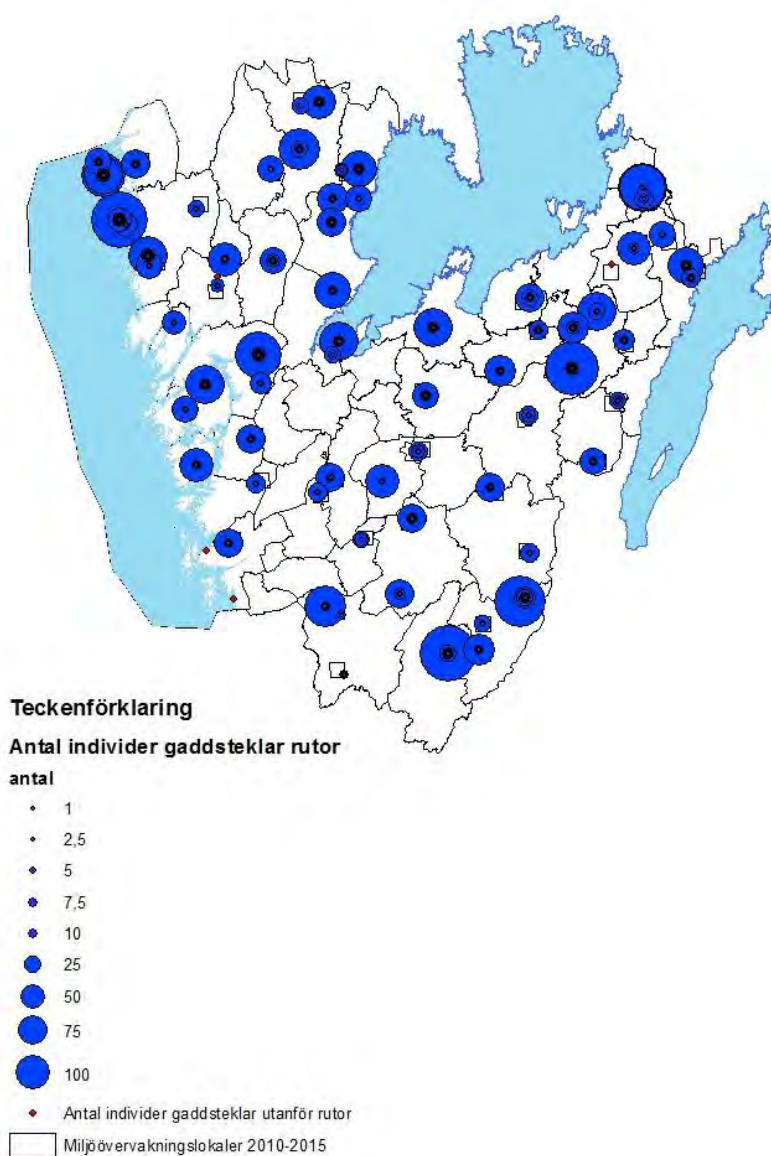
Regionala skillnader

Kunskapen om gaddsteklar varierar kraftigt mellan länets 49 kommuner. Endast en kommun, Essunga, saknar helt rapporter om gaddsteklar. 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, drygt 300 stycken, följt av Härryda med 230 arter. Data från miljöövervakningen 2010-2015 omfattade 21 936 individer av gaddsteklar tillhörande 295 arter fördelade på 40 kommuner. I syfte att resonera om regionala skillnader presenteras antal arter och antal individer på länskartor. Detta gjordes för alla gaddsteklar (Figur 22, Figur 23) och för enbart vildbin (Figur 24, Figur 25). För antal arter av gaddsteklar fanns ingen tydlig regional skillnad (Figur 22), även om flest arter gaddsteklar verkar finnas i länets västra, södra och östra hörn. En intressant tolkning är att flera av de undersökta ekorutorna med lågt artantal finns i typiska skogsmiljöer.



Figur 22. Antal arter gaddsteklar i länet.

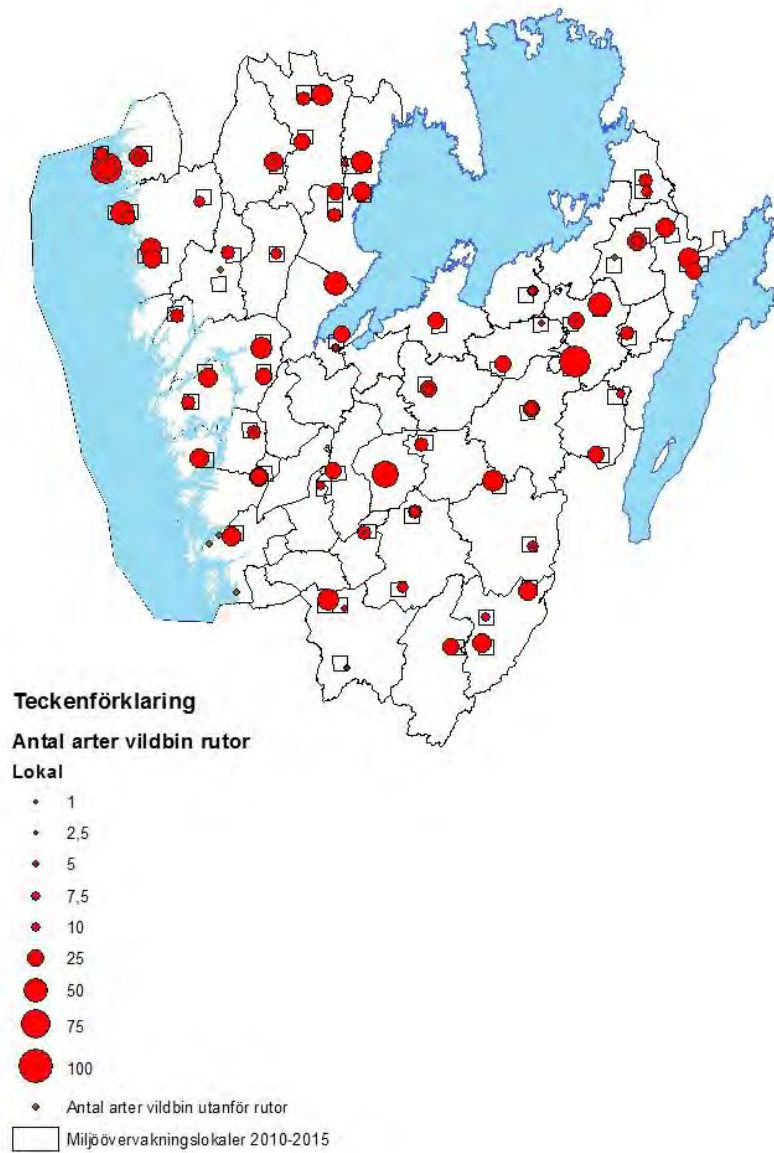
När vi studerar länskartan med antal individer av gaddsteklar (Figur 23) framträder en bild där kustområdet i norra Bohuslän, lokalerna i sydöst och spridda lokaler i Skaraborg står för höga individantal. Samma områden som har många arter här även många individer, men överensstämmelsen är inte på något sätt fullständig. Slutsatsen är att det är svårt att på denna skala mejsla fram skillnader mellan regioner. Istället bör man förslagsvis titta på varje ekoruta och sätta den i relation till vilken naturtyp som undersökningen gjorts. Till exempel kan en undersökning i en ekoruta gjorts i en ädellövskog trots att ekorutan finns inom en region med typiskt odlingslandskap.



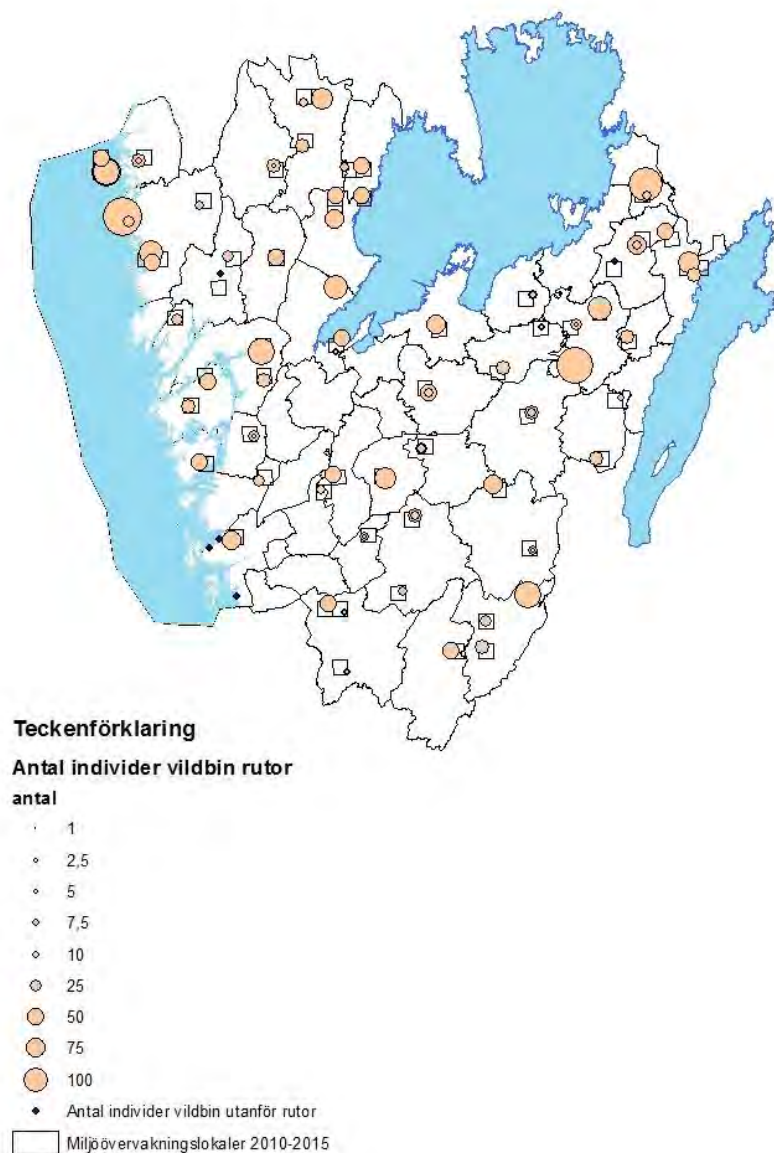
Figur 23. Antal individer av gaddsteklar i länet.

För antal arter gjordes en särskild karta för vildbin och deras fördelning i länet (Figur 24). Kartan ger signaler om fler arter i undersökningarna i kustområdet och i enstaka undersökningsområden spritt i länet. Även kartan som visar individantalet

av vildbin (Figur 25) ger en bild av att höga individantal av vildbin finns på spridda platser och inte i sammanhängande områden. Med stor sannolikhet finns stora regionala skillnader i både artantal och individantal för naturtyper inom länet. För att kunna illustrera dessa skillnader föreslås att respektive naturtyp för de 71 undersökningsplatserna blir basen i en analys som matchas mot länsutbredning av naturtyper. Sannolikt kommer naturtyper som omfattar blomrika torrmarker, varma bryn, sandpräglade områden och andra områden med nyckelfaktorer för gaddsteklar att visa sig vara mer art- och individrika jämfört med andra naturtyper. När det gäller värdeetrakter för gaddsteklar är det lämpligt att utgå från förekomst och förutsättningar för rödlistade/hotade arter av gaddsteklar, och inte från den totala bilden av gaddsteklar. Det är nämligen inte säkert att värdeetrakter (med förekomst/förutsättningar av många rödlistade/hotade arter) är korrelerade med en allmän hög art- och individrikedom av gaddsteklar.



Figur 24. Antal arter vildbin i länet.



Figur 25. Antal individer av vildbin i länet.

Naturtyper i länet viktiga för gaddsteklar

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 välhåvdade 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 utforskad. 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.

Miljöövervakningens betydelse

Miljöövervakningen av gaddsteklar (2010-2015) visade sig vara en viktig källa för kunskap om länets gaddstekelfauna. Under miljöövervakningen påträffades 295 arter (63 % av den kända faunan i länet) och 16 arter hade tidigare inte rapporterats från länet. Miljöövervakningen har gett indikationer för total utbredning för en rad arter av gaddsteklar i länet. Även flera rödlistade arter, som klöverhumla, guldsandbi och silversandbi kunde i samband med miljöövervakningen få en uppskattad total utbredning i länet.

Länets mest spridda arter bland gaddsteklar

Johannesson (2009) resonerar ofta om 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. Bland gaddsteklarna kvalificerar flera av de mest spridda arterna som bjälklagsarter. Här presenteras ett urval.

Ljusjordhumla *Bombus lucorum*

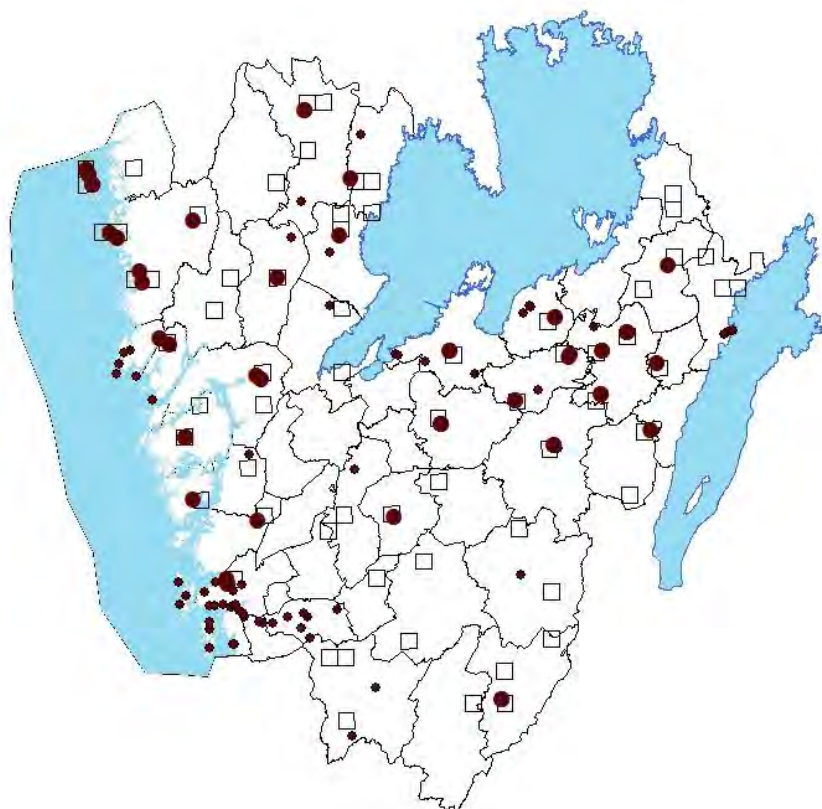
Ljusjordhumla är länets mest spridda art av humlor. Den är korttungad, förekommer från maj till september och finns spridd i odlingslandskapet men är också representerad i skogsmiljöer och urbana miljöer. Ljusjordhumla är den i särklass viktigaste arten för pollination av örter i de flesta skogliga naturtyper och i många av odlingslandskapets miljöer. Under inventeringen påträffades ljusjordhumla i över 80 % av ekorutorna som undersöktes 2010-2015. Under inventeringen är som regel ljusjordhumla noterad 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 ljusjordhumla *Bombus lucorum*.



Figur 26. Ljusjordhumla *Bombus lucorum* är den mest spridda arten i länet. Rutorna visar de undersökta ekorutorna 2010-2015 och de röda punkterna visar på observation av arten under miljöövervakningen.

Stenhumla Bombus lapidarius

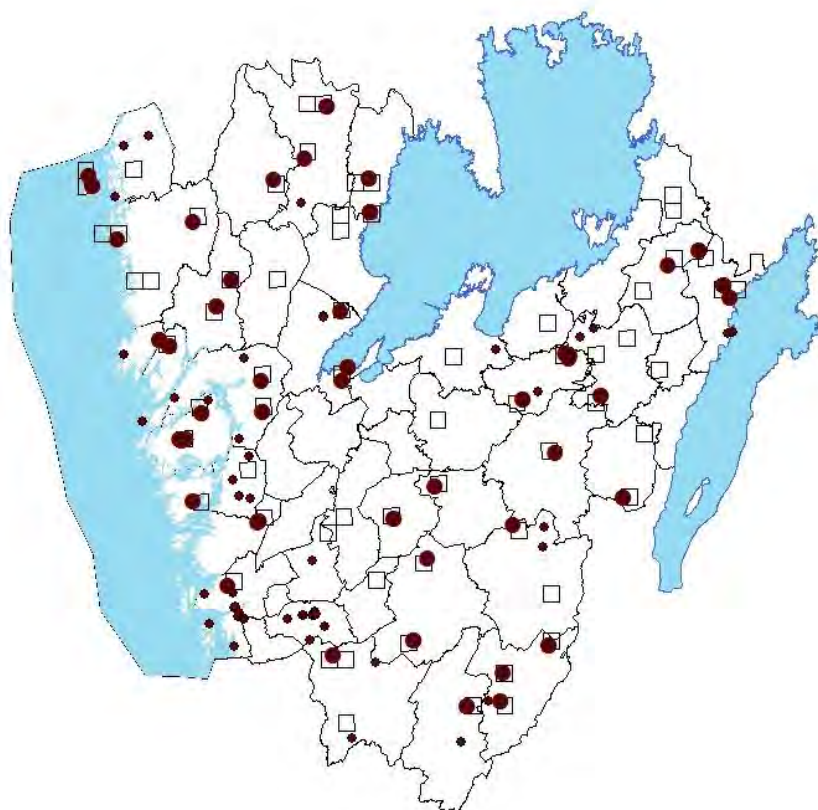
Stenhumla ser man från början av maj till sent in på hösten. Stenhumla hör till blomrika områden i urban miljö och i odlingslandskapet. Stenhumla är karakteristisk för torrmarker både i odlingslandskapet och i länets kustområden. Stenhumla ses ofta under sin pollensamling på väddklint, fibblor, vitklöver, harklöver och käringtand. Boet anläggs i marken i övergivna gnagarbon, i håligheter eller under stenar och ved. Under miljöövervakningen 2010-2015 påträffades den i 41 % av de undersökta ekoturorna. Arten parasiteras av den stensnylthumla *Bombus rupestris* som också är spridd i länet.



Figur 27. Stenhumla *Bombus lapidarius* är en av våra vanligaste humlor i odlingslandskapet. Arten är korttungad och verkar vara på frammarsch. Rutorna visar de undersökta ekoturorna 2010-2015 och de röda punkterna visar på observation av arten under miljöövervakningen.

Ängshumla *Bombus pratorum*

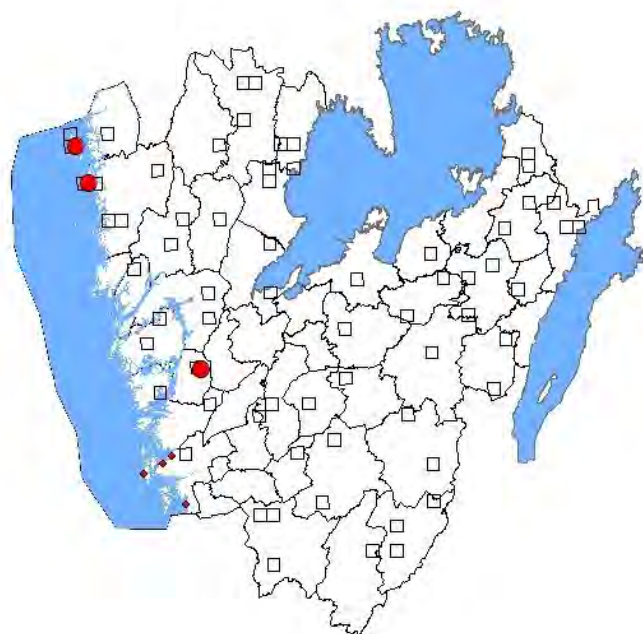
Denna humleart är karakteristisk med sin försiktiga flykt och sin roströda rumpa. Ängshumla lever i de flesta miljöer såväl urbana, odlingslandskapet och i skogsmark. Arten är korttungad och därför anpassad till att samla pollen och nektar från en rad olika kärnväxtarter. Boet anläggs i normalt i marken 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 2010-2015 påträffades den i 58 % av de undersökta ekorutorna. Arten parasiteras av den ängssnylthumla *Bombus sylvestris* som också är spridd i länet.



Figur 28. Ängshumla *Bombus pratorum* är spridd i all typ av odlingslandskap, i urban miljö och i de flesta skogliga naturtyper. Rutorna visar de undersökta ekorutorna 2010-2015 och de röda punkterna visar på observation av arten under miljöövervakningen.

Kustbandbi Halictus confusus

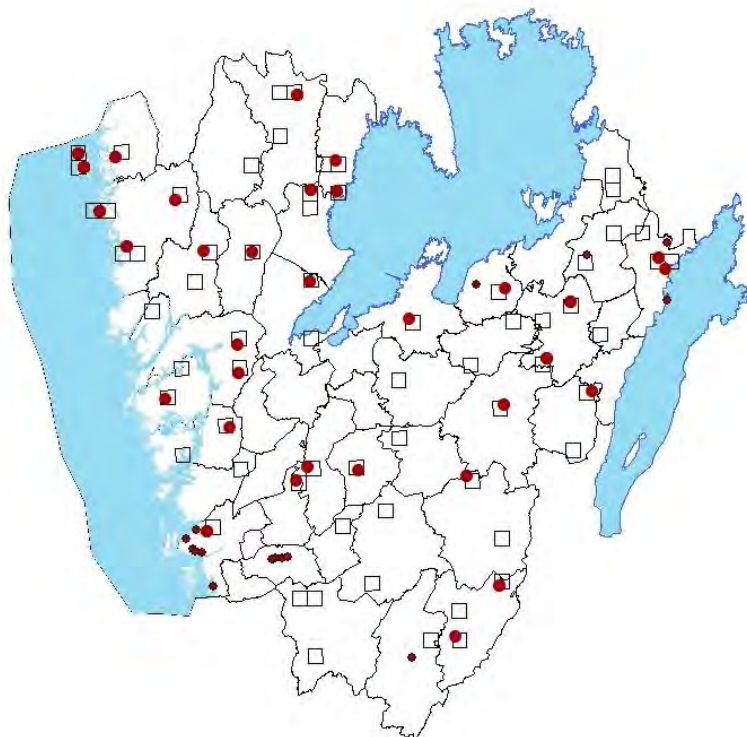
Kustbandbiet förekommer främst på kustnära hedartade lokaler, gärna med större ytor blottad sand. Boet grävs ut i sydlänta slänter eller överhäng, alltid i finsand. Uppgifter om förekomst från mer slutna moränområden i inlandet förefaller därför något svårtydda och kan indikera en bredare ekologisk bredd, alternativt felbestämningar. Arten besöker ett flertal blommande örter för polleninsamling, såsom blåmunkar *Jasione montana* och backtimjan *Thymus serpyllum*. Liksom hos andra vägbin (Halictidae) övervintrar befruktade honor och uppträder igen under april och maj. En andra flygperiod sker sedan under juli–september då både hanar och honor är aktiva. Under miljöövervakningen 2010–2015 påträffades den i 8 % av de undersökta ekorutorna.



Figur 29. Kustbandbi *Halictus confusus* är en så kallad karaktärsart i Bohuslän, men är i övrigt ovanlig i länet och i landet. Rutorna visar de undersökta ekorutorna 2010-2015 och de röda punkterna visar på observation av arten under miljöövervakningen.

Bronssmalbi Lasioglossum leucopus

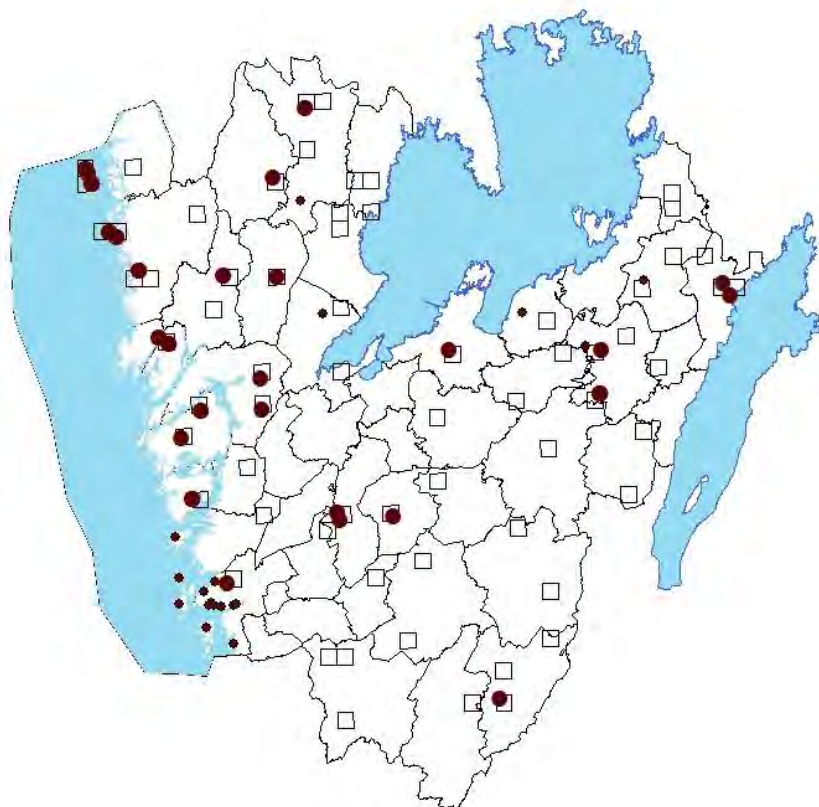
Bronssmalbi finns i hela landet med undantag för Norrlands inland. Bronssmalbi är spridd i odlingslandskapet med blomrikedom och god tillgång på sandiga eller jordiga partier där honorna kan anlägga sina bon. Bronssmalbi är generalist och samlar pollen från många pollenrika arter med öppen pollenpresentation. I Västra Götalands län är arten en av de mest spridda med undantag från skogsbygd i Dalsland och länets skogsdominerade kommuner i söder och i nordost. Under miljöövervakningen 2010-2015 påträffades den i 51 % av de undersökta ekorutorna.



Figur 30. Bronssmalbi *Lasioglossum leucopus* är spridd i länet, finns ofta tillsammans med en rad andra torrmarkslevande bin. Rutorna visar de undersökta ekorutorna 2010-2015 och de röda punkterna visar på observation av arten under miljöövervakningen.

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 2010-2015 påträffades den i 39 % av de undersökta ekorutorna.



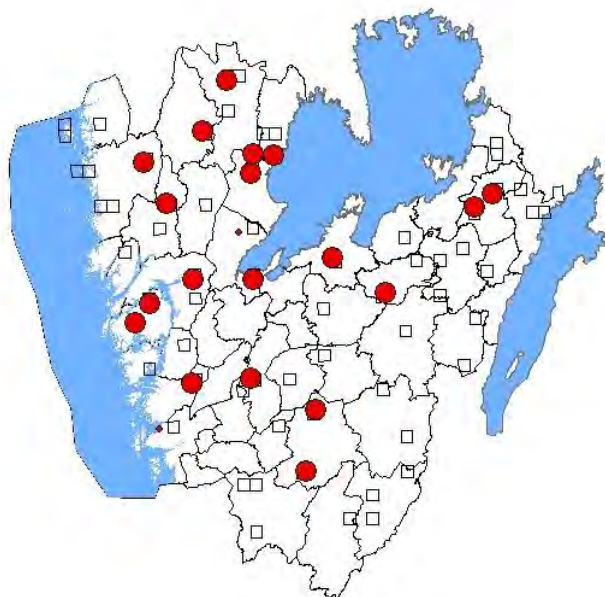
Figur 31. Metallsmalbi *Lasioglossum morio* är en av de vanligast påträffade arterna i länet. Metallsmalbi finns i alla miljöer med tillgång på tunn mineraljord där honorna kan bygga sina bon. Rutorna visar de undersökta ekorutorna 2010-2015 och de röda punkterna visar på observation av arten under miljöövervakningen.

Buskvägstekel Priocnemis hyalinata

Denna vägstekelart lever på spindlar och hör till en av södra Sveriges mest spridda vägstekelarter. Arten har en förkärlek för odlingslandskap och urban miljö, och verkar föredra buskrika och solbelysta platser. Arten bygger sina bon i bryn och behöver sannolikt håligheter i marken där den kan etablera sitt bo. Under miljöövervakningen 2010-2015 påträffades den i 28 % av de undersökta ekorutorna.



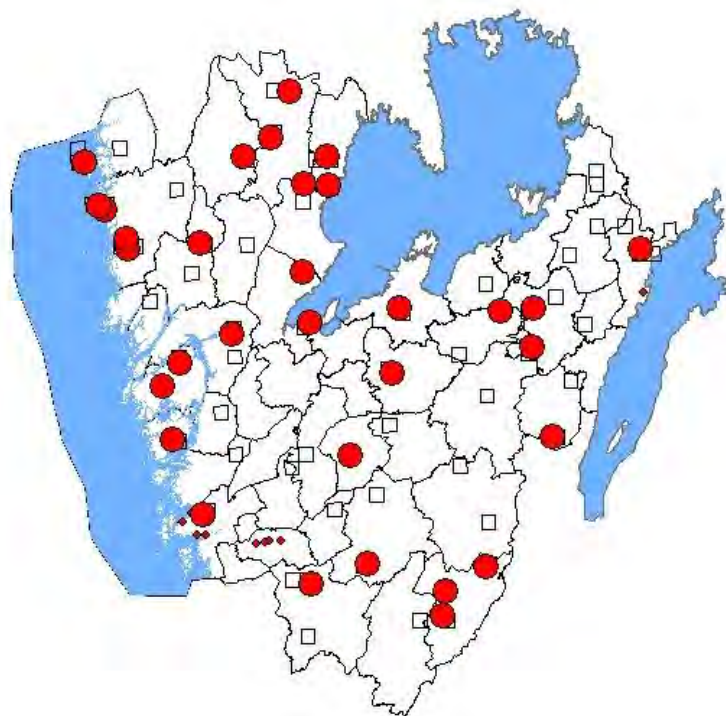
Figur 32. Vägstekelarten *Priocnemis hyalinata*. Foto: Josef Dvorak.



Figur 33. Vägstekelarten *Priocnemis hyalinata* lever på spindlar. Arten är spridd i länets skogsbygd och i delar av odlingslandskapet. Rutorna visar de undersökta ekorutorna 2010-2015 och de röda punkterna visar på observation av arten under miljöövervakningen.

Krokvägstekel Arachnospila spissa

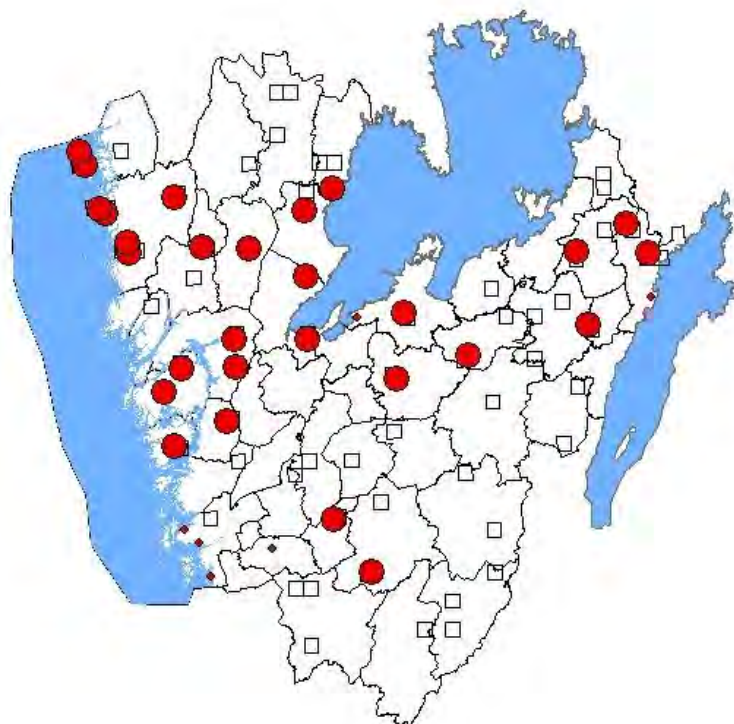
Denna vägstekelart är storväxt och adaptiv i sitt val av miljöer. Honorna av stekeln letar upp vargspindelbon och tar sig in i boet och bedövar vargspindelhonan. I spindelboet läggs sedan ägg som snabbt kläcks och larverna lever av den paralyserade vargspindelhonan. Under miljöövervakningen 2010-2015 påträffades den i 48 % av de undersökta ekorutorna.



Figur 34. Vägstekelarten *Arachnospila spissa* är en vanlig art som livnär sig på att samla spindlar. Rutorna visar de undersökta ekorutorna 2010-2015 och de röda punkterna visar på observation av arten under miljöövervakningen.

Skogsvägstekel Anoplius nigerrimus

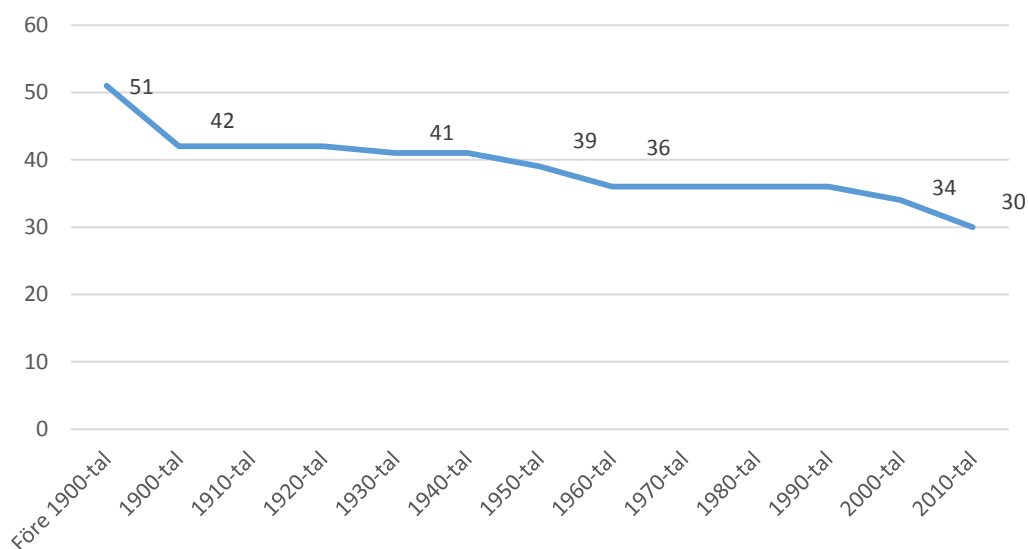
Skogsvägstekel finns i torra miljöer i odlingslandskapet, i kustmiljö och i buskrika skogar. Skogsvägstekel samlar spindlar till sina bon. Vargspindlar, plattbuksspindlar och vårdnätsspindlar har rapporterats som byten för skogsvägstekel. Under miljöövervakningen 2010-2015 påträffades den i 43 % av de undersökta ekorutorna.



Figur 35. Vägstekelarten *Anoplius nigerrimus* är en av länets mest spridda arter. Denna art hör till torr odlingsbygd och skogsmark och livnär sig på att samla spindlar. Rutorna visar de undersökta ekorutorna 2010-2015 och de röda punkterna visar på observation av arten under miljöövervakningen.

Länets hotade och nära hotade arter

Här presenteras de 32 hotade (CR, EN & VU) arterna, nationellt utdöda (RE) samt de arter som är klassade som kunskapsbrist (DD) (Gärdenfors 2015) av gaddsteklar som påträffats i Västra Götalands län. Tillsammans med de nära hotade (NT) arterna är det 60 rödlistade arter som påträffats i länet. Under 2010-talet har 30 av dessa rapporterats (Figur 36). Data är hämtat från artportalen och från Artdatabankens lista på ännu ej i artportalen inmatade museifynd. Antalet rödlistade arter som påträffats i Örebro län är 36 arter och för landskapet Öland 84 enligt artportalen (2015-12-21). För Örebro och Öland är skyddsklassade arter inte medräknade.



Figur 36. Rödlistade arter försvinner från länet. Under de senaste fem åren har 30 rödlistade arter påträffats, men totalt har 51 rödlistade arter (Gärdenfors 2015) noterats för länet. Diagrammet visar antalet i dag rödlistade gaddstekelararter ackumulativt på det sättet att en påträffad rödlistad art har förmodats haft en förekomst tidigare.



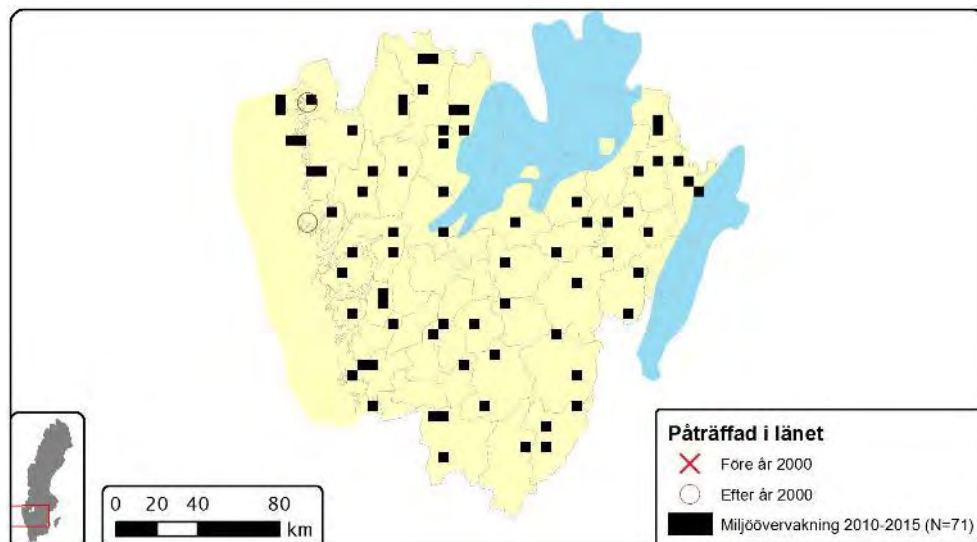
Figur 37. Slåttersandbiet *Andrena humilis* EN är en av de mest hotade arterna i Västra Götalands län. Länsstatusen för arten är oklar då ingen riktad inventering har undersökt situationen för arten.

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 slåtter och magert bete har funnits kvar i stor omfattning in i våra dagar.

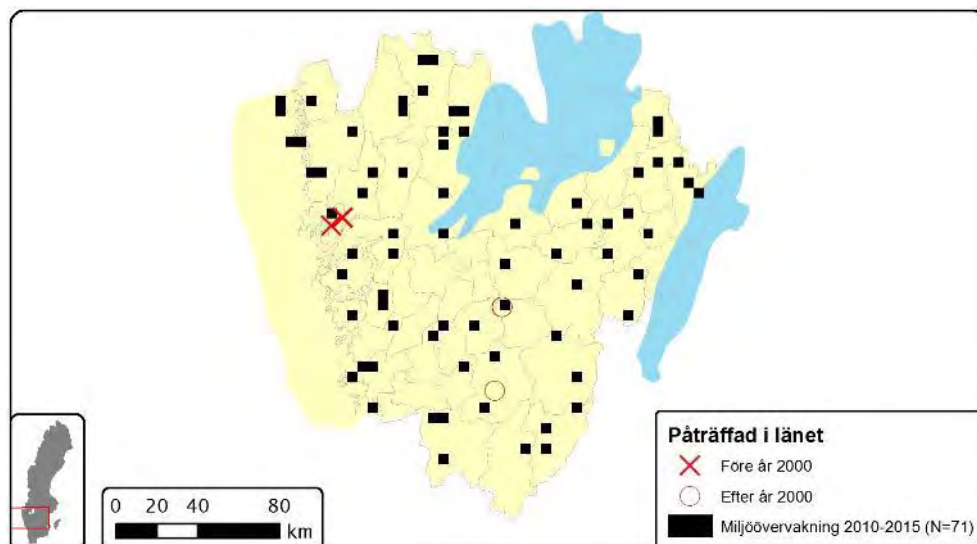
Sandgökbi *Nomada baccata* EN parasiterar på sin värd silversandbiet men har inga äldre observationer från länet. Arten rapporterades första gången 2003 och påträffades i samband med miljöövervakningen 2012 i Strömstads kommun. Mörkertalet är stort.



Figur 38. Utbredning i Västra Götalands län för sandgökbi *Nomada baccata* EN.

Familjen Vägbin

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



Figur 39. Utbredning i Västra Götalands län för monkesolbi *Dufourea halictula* VU.

Naturvärdet av sand- och grustäcker okänt i länet

Under senare år har sand- och grustäcker uppmärksammats som artrika gaddstekelbiotoper i olika regioner i Sverige (Karlsson 2008, Fritz & Larsson 2010, Stenmark 2010a). Resultaten pekar på att antalet arter av gaddsteklar som har betydande populationer i dessa miljöer är ca 250 stycken vilket är 30 % av Sveriges gaddstekelfauna. Av de 238 gaddstekelarter som påträffats i Hallands län (Larsson 2012) är en stor del aldrig rapporterade i Västra Götalands län. Gaddstekelfaunan i Västra Götalands län är relativt välkänd i och med miljöövervakningen 2010-2015. Miljöövervakningens fokus har däremot legat på att ge en bred bild över de olika naturtypernas fauna. Få undersökningar har fortfarande gjorts i sand- och grustäcker, och kanske behövs en specifik inventering likt de som gjorts i till exempel Halland, Örebro och Östergötlands län. Kommande inventeringar kommer att utvisa hur stor del av denna fauna som finns också i Västra Götalands sand-och grusmiljöer.

Gaddstekelfaunan i Göteborgs kommun

Inom Göteborgs kommun finns en rik och varierad sammansättning av naturtyper som är viktiga för gaddsteklar. Här finns bland annat stora arealer av Natura 2000-naturtyperna torra hedar och ädellövskog i branter, som föreslagits få ett särskilt kommunalt ansvar (Kloth m fl. 2015). Kommunen omfattar också gott om blomrika ruderatmarker inom tätorterna. Bland annat finns höga naturvärden kopplade till Sveriges största hamnområde – Göteborgs hamn (Artportalen). För gaddsteklar har drygt 300 taxa noterats i kommunen på artportalen, sammantaget observationer av både amatörer och i regi av professionella entomologer. Inom kommunen har 11 rödlistade arter av gaddsteklar registrerats, men i dag är troligen bara 7 av arterna förekommande.

Under miljöövervakningen 2010-2015 utfördes undersökningar vid lokalerna Säve (2013), Amundö (2015), Tumlehed (2015) och Björlanda (2015). Artantalet av gaddsteklar var på dessa lokaler var 23, 47, 41 respektive 28. Totalt observerades och artbestämdes 1 129 individer. De rödlistade arter som påträffades var guldsandbi *Andrena marginata* NT vid Säve. Förutsättningar för andra rödlistade arter fanns även vid Amundö, men inga rödlistade individer påträffades under inventeringen. Sammantaget gav inventeringen i Göteborgs kommun en artlista om 86 arter av gaddsteklar. I jämförelse med den kända faunan på drygt 300 arter är resultatet klen, men det ska också ses i sitt sammanhang där miljöövervakningen främst representerar en objektiv metod för att mäta diversitet av gaddsteklar och i mindre grad är tänkt att bidra till att öka kunskapen om ovanliga arter. Trots det påträffades ändå flera arter som tidigare inte noterats i kommunen tack vare inventeringen. Inventeringens artlista vittnar om en hög andel marklevande gaddsteklar; här fanns bland annat 8 arter av sandbin *Andrena* och 10 arter av smalbin *Lasioglossum*. Även en rik fauna av vägsteklar och rovtsteklar visade på dominans av marklevande arter. Den hålllevande faunan av gaddsteklar är ofta tillbakatryckt i kustområden och i urbana gräsmarker där det saknas tillgång på död ved. Som en konsekvens av inventeringen bör död ved som en naturvårdsåtgärd stimuleras på lokalerna Amundö och Tumlehed.

Koster – en viktig biotop för gaddsteklar

Miljöövervakningen av gaddsteklar bedrevs på Koster under 2013, 2014 och 2015. Under 2013 (Stenmark 2014) och 2015, data i denna rapport, 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 på 106 arter av gaddsteklar, av vilka 95 % finns noterade för 2010-talet. Sannolikt har odlingslandskapet förändrats kraftigt under de senaste 70 åren och därmed ändrat förutsättningarna för gaddsteklar på Kosteröarna. Troligen har en rad arter 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 stortapetserarbi och klinttapetserarbi 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. Stortapetserarbi 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. Klinttapetserarbi har gått tillbaka kraftigt i länet men flera populationer finns i Skaraborg.

Tabell 9. Samtliga kända observationer från Kosteröarna av gaddsteklar (Artportalen 2015-12-15). Totalt har 106 arter observerats av vilka 95 % har återobserverats eller nyobserverats under 2010-talet. Totalt har 524 observationstillfällen registrerats på öarna.

Taxa (Familj resp. art)	Svenskt namn	RL	40-tal	50-tal	70-tal	00-tal	10-tal
Ampulicidae	kackerlackesteklar						1
<i>Dolichurus corniculus</i>	kackerlackestekel						1
Andrenidae	grävbin		21	7			6
<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>Panurgus calcaratus</i>	småfibblebi		2				
Apidae	långtungebin		2				236
<i>Bombus bohemicus</i>	jordsnylthumla						2
<i>Bombus campestris</i>	åkersnylthumla						6
<i>Bombus cryptarum</i>	skogsjordhumla		2				2
<i>Bombus hortorum</i>	trädgårdshumla						15
<i>Bombus hypnorum</i>	hushumla						12
<i>Bombus jonellus</i>	ljunghumla						10
<i>Bombus lapidarius</i>	stenhumla						32
<i>Bombus lucorum</i>	ljus jordhumla						15
<i>Bombus lucorum coll.</i>	jordhumlor						38
<i>Bombus norvegicus</i>	hussnylthumla						1
<i>Bombus pascuorum</i>	åkerhumla						46
<i>Bombus pratorum</i>	ängshumla						7
<i>Bombus ruderarius</i>	gräshumla						5
<i>Bombus rupestris</i>	stensnylthumla						5
<i>Bombus soroensis</i>	blåklockshumla						25
<i>Bombus sylvarum</i>	haghumla						4
<i>Bombus sylvestris</i>	ängssnylthumla						1
<i>Bombus terrestris</i>	mörk jordhumla						9
<i>Epeolus variegatus</i>	ängsfiltbi						1
Bethylidae	dvärggaddsteklar						1
<i>Goniozus distigmus</i>	inget namn						1
Chrysididae	guldsteklar						2
<i>Chrysis illigeri</i>	inget namn						1
<i>Omilus aeneus</i>	inget namn						1
Colletidae	korttungebin		2				44
<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						23
Crabronidae	rovsteklar						23
<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

Taxa (Familj resp. art)	Svenskt namn	RL	40-tal	50-tal	70-tal	00-tal	10-tal
<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>Tachysphex obscuripennis</i>	inget namn						11
<i>Trypoxylon medium</i>	inget namn						1
Formicidae	myror						11
<i>Camponotus ligniperda</i>	jordhästmyra						1
<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
Halictidae	vägbin						213
<i>Halictus confusus</i>	kustbandbi						5
<i>Halictus rubicundus</i>	skogsbandbi						1
<i>Halictus tumulorum</i>	ängsbandbi						1
<i>Lasioglossum albipes</i>	ängssmalbi						2
<i>Lasioglossum calceatum</i>	mysksmalbi						17
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	brunsmalbi						1
<i>Lasioglossum leucopus</i>	bronssmalbi						53
<i>Lasioglossum leucozoniur</i>	fibblesmalbi						15
<i>Lasioglossum morio</i>	metallsmalbi						110
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	punktsmalbi						1
<i>Lasioglossum semilucens</i>	blanksmalbi						1
<i>Lasioglossum zonulum</i>	zonsmalbi						2
<i>Sphecodes albilabris</i>	storblodbi						1
<i>Sphecodes geoffrellus</i>	småblodbi						3
Megachilidae	buksamlarbin		82	7		5	14
<i>Hoplitis claviventris</i>	märggnagbi						1
<i>Hoplosmia spinulosa</i>	taggmurarbi		29	3			7
<i>Megachile circumcincta</i>	ärttapetsarbi					4	3
<i>Megachile lagopoda</i>	stortapetsarbi	NT	31	2			
<i>Megachile pyrenaea</i>	klinttapetsarbi	VU	21	1			
<i>Megachile versicolor</i>	ängstapetsarbi					1	1
<i>Megachile willughbiella</i>	stocktapetsarbi		1				1
<i>Osmia bicornis cornigera</i>	västligt rödmurarbi						1
<i>Osmia caerulescens</i>	blåmurarbi			1			
Melittidae	sommjarbin		8			301	8
<i>Dasypoda hirtipes</i>	praktbyxbi		8			301	4
<i>Macropis europaea</i>	lysingbi						1
<i>Melitta haemorrhoidalis</i>	blåklocksbi						3
Mutillidae	sammetssteklar						1
<i>Myrmosa atra</i>	svart myrstekel						1
Pompilidae	vägsteklar					1	97
<i>Agenioideus apicalis</i>	klippvägstekel					1	
<i>Agenioideus cinctellus</i>	bergvägstekel						28
<i>Anoplius nigerrimus</i>	skogsvägstekel						10
<i>Anoplius viaticus</i>	vargvägstekel						5
<i>Arachnospila anceps</i>	ögonvägstekel						2

Taxa (Familj resp. art)	Svenskt namn	RL	40-tal	50-tal	70-tal	00-tal	10-tal
<i>Arachnospila hedickei</i>	svedjevågstekel						4
<i>Arachnospila rufa</i>	kustvågstekel						2
<i>Arachnospila spissa</i>	krokvågstekel						13
<i>Arachnospila trivialis</i>	krabbvågstekel						2
<i>Auplopus carbonarius</i>	svart murarvågstekel						2
<i>Dipogon subintermedius</i>	ekvågstekel						2
<i>Dipogon variegatus</i>	aspvågstekel						5
<i>Episyron rufipes</i>	strandriddarstekel						8
<i>Evagetes crassicornis</i>	sandgökstekel						2
<i>Evagetes pectinipes</i>	kamgökstekel						7
<i>Pompilus cinereus</i>	blyvågstekel						3
<i>Priocnemis exaltata</i>	höstvågstekel						1
<i>Priocnemis hyalinata</i>	buskvågstekel						1
Sphecidae	sandsteklar						14
<i>Ammophila pubescens</i>	inget namn						4
<i>Podalonia affinis</i>	inget namn						10
Tiphiidae	pansarsteklar						1
<i>Tiphia femorata</i>	rödbent pansarstekel						1
Vespidae	getingar						11
<i>Ancistrocerus oviventris</i>	rödbent murargeting						2
<i>Ancistrocerus scoticus</i>	nordmurargeting						2
<i>Dolichovespula saxonica</i>	takgeting						1
<i>Dolichovespula sylvestris</i>	skogseting						3
<i>Symmorphus crassicornis</i>	ekvedgeting						1
<i>Vespula germanica</i>	tyskgeting						2

Koster – 2013 vs 2015

Under miljöövervakningen 2013 (Stenmark 2014) och under 2015 placerades färgskålar på samma plats på Sydkoster, i närheten av Brevik. Under dessa båda miljöövervakningsinventeringar med enbart färgskålar påträffades 44 arter, varav 28 arter under 2013 (98 individer) och 28 arter under 2015 (131 individer). Ytterligare 16 arter påträffades i samband med frisök under 2013 och 2015. Insektsfällorna attraherade visserligen samma antal arter av gaddsteklar 2013 vs. 2015, däremot skiljde sig artstocken åt till stor del. Här presenteras de viktigaste skillnaderna under 2013 och 2015:

- Under 2013 attraherades individer av gaddsteklar i följande färgproportioner; 32 % påträffades i den gula insektsfällan, 35 % i den blå och 34 % i den vita insektsfällan. Under 2013 påträffades 16 arter som inte förekom under 2015. Andelen singletons (arter som observerades endast i en individ) var under 2013 50 % av arterna. Metallsmalbi, bronssmalbi, jordhumlor *Bombus lucorum* coll., åkerhumla samt mörk jordhumla var de mest talrika arterna under inventeringen.
- Under 2015 attraherades individer av gaddsteklar i följande färgproportioner; 16 % påträffades i den gula insektsfällan, 46 % i den blå och 38 % i den vita insektsfällan. Under 2015 förekom 16 arter som inte förekom under 2013. 12 arter förekom både under 2013 och 2015. Andelen singletons under 2015 var 61 %. Metallsmalbi, bronssmalbi,

jordhumlor *Bombus lucorum* coll., ljunghumla samt ängshumla var de mest talrika arterna under inventeringen.

- Den höga andelen singletons antyder att en fortsatt inventering kommer att påträffa fler arter. Erfarenheten visar att frekvensen singletons bör hamna under 20 %, helst ännu lägre, för att en god bild över artstocken på en plats ska kunna erhållas.
- Som miljöövervakningsmetod att betrakta visar exemplet med Sydkoster 2013 vs 2015 att metodiken attraherar individer av gaddsteklar i ungefär samma utsträckning. De mest talrika arterna överensstämde i stort 2013 vs 2015. När det gäller artstocken var skillnaden stor – endast 27 % av arterna förekom både under 2013 och 2015. Denna låga överensstämmelse mellan artlistorna för 2013 vs 2015 förklaras av att många arter hamnar bara i en eller några få individer i insektsfällan. Man talar om en hög andel singletons. Denna höga andel singletons är visserligen till besvär om man vill ge en fullständig bild över vilka arter som lever i en viss biotop – men i sammanhanget med miljöövervakning är det av mindre betydelse. Detta eftersom metodiken är densamma på alla platser. Med fler insektsfällor på samma plats eller i närheten sjunker andelen singletons men risken är också att man kan påverka en eller flera populationer genom att sällsynta arter hamnar i insektsfällan.
- Andelen gemensamma arter 2013 vs 2015 ökar från 27 % till 57 % om man exkluderar de arter som bara registrerats i en individ. Andelen gemensamma arter har potential att öka ytterligare då frihåvade observationer läggs till datasetet. För datasetet 2013 vs 2015 minskade däremot andelen gemensamma arter till 37 % eftersom flera arter observerades antingen bara under 2013 eller bara 2015 under det fria sökandet.

Biodiversitetsindex

En biodiversitetsindex är ett kvantitativt mått som speglar hur många olika arter som finns i en datamängd och samtidigt tar hänsyn till hur jämnt individantalet är fördelat. För datasetet 2010-2015 togs Simpsons biodiversitetsindex fram för alla lokaler som inventerades med färgskålar (N=71). Det högst uppmätta indexet, och därmed en jämnare fördelning i datasetet, var på 0,98 och uppmättes år 2012 vid lokal Rönningen (Dals-Eds kommun). Det lägst uppmätta indexet var 0,22 och registrerades vid Gudhammar år 2013 (Gullspångs kommun). För Koster som inventerades på samma plats 2013 respektive 2015 var detta biodiversitetsindex 0,95 respektive 0,75. Indexet vittnar om att artantalet var färre och att fördelningen mellan individer var mer skev under 2015 jämfört med 2013. För 2013 års inventering påträffades 48 arter fördelat på 170 individer. För år 2015 var motsvarande siffror 31 respektive 135.

Tabell 10. Insektsinventeringen på Sydkoster utfördes på samma plats med insektsfällor 2013 och 2015. Under 2013 påträffades 98 individer fördelade på 28 arter och 2015 påträffades 131 individer fördelade på 28 arter. 27 % av faunan förekom både under 2013 och 2015. Totalt påträffades 44 arter

Familj	Familj	2013 arter (ind.)	2015 arter (ind.)
Andrenidae	grävbin	0 (0)	3 (3)
Apidae	långtungebin	10 (37)	8 (26)
Colletidae	korttungebin	3 (3)	1 (2)
Crabronidae	rovsteklar	0 (0)	2 (2)
Formicidae	myror	4 (8)	0 (0)
Halictidae	vägbin	7 (42)	5 (85)
Megachilidae	buksamlarbin	1 (2)	2 (3)
Mutillidae	sammetssteklar	0 (0)	1 (1)
Pompilidae	vägsteklar	3 (5)	4 (5)
Sphecidae	sandsteklar	1 (1)	2 (4)
Totalt	gaddsteklar	28 (98)	28 (131)

Framtidens artrika miljöer

En sammanställning har visat att Sverige har över 190 000 hektar hävdade gräsmarker och över 240 000 hektar hävdade buskmarker i anslutning till infrastruktur som järnväg, väg, kraftledning, flygplatser och hamnar (Jordbruksverket 2013). I dessa miljöer har 10 000-tals arter sin livsmiljö, och många av dem förekommer i vårt land endast vid dessa infrastrukturer. Enbart på järnvägsstationer har ca 2 500 arter registrerats (Stenmark 2010b, Bernes 2011). Det är tydligt att infrastrukturbiotoper som järnvägsstationer, vägslänter, kraftledningsgator, flygplatslåttermark och hamnområden erbjuder livsmiljöer för hela artgrupper som tidigare var betydligt mer spridda i det odlade landskapet. I denna transfer mellan äldre tiders varierade odlingslandskap och den nya tidens storskaliga infrastrukturer missgynnas vissa arter medan andra gynnas. Denna omställning ställer också helt nya krav på naturvården. Fokus för naturvårdsarbetet i dessa miljöer bör vara att stimulera miljöanpassning vid anläggningsarbetet och att ställa krav på miljögynnande skötselregimer. I detta avseende finns goda förutsättningar för Västra Götalands län att bygga in naturvårdsarbetet i samhällets infrastruktur. I Västra Götalands län uppförs och planeras en rad storskaliga projekt inom väg, järnväg, vindkraft och annan elförsörjning.

Färgskålsinventeringen

Färgskålsinventeringen under 2010-2015 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 71 platser inom loppet av sex år (2010-2015). Jämfört med andra län visade det sig att humlor var underrepresenterade i besökarpoolen för åkervädd. Humlor och håriga eller pälsiga tvåvingar, såsom *Volucella* eller *Eristalis*, är tillsammans de viktigaste pollinatörerna av åkervädd (Larsson 2005). I Västra Götalands län var frekvensen av honungsbin genomgående låg. 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 insektssidan 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.

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.

Bernes, C. 2011. Biologisk mångfald i Sverige Monitor 22. Naturvårdsverket, Stockholm.

Bridwell, J. C. 1958. Biological notes on *Ampulicomorpha confusa* Ashmead and its Fulgoris 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.

Gärdenfors, 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

Johannesson, K. 2009. Rödlistor och ekosystemansats – en svårlöst ekvation. Kapitel i antologin: Naturvård bortom 2009. (red. Lars J Lundgren). Cassandra.

Jordbruksverket. 2013. Infrastrukturens gräs- och buskmarker. Hur stora arealer gräs och buskmarker finns i anslutning till transportinfrastruktur och bidrar dessa till miljömålsarbetet? Jordbruksverket. RA12:36.

Karlsson, L. 2015. Miljöövervakning av gaddsteklar. Västra Götalands län. Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2015:03.

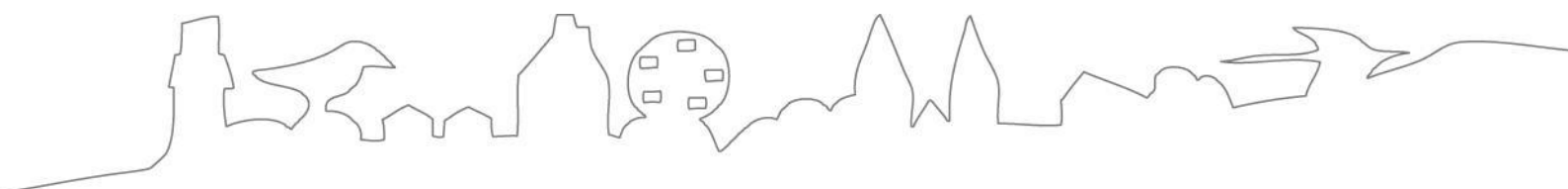
Karlsson, T. 2008. Gaddsteklar i Östergötland – Inventeringar i sand- och grusmiljöer 2002-2007, samt övriga fynd i Östergötlands län. Länsstyrelsen Östergötland. Rapport 2008: 9.

Kloth, J-H, Stenberg, C. & Croneborg, H. 2015. Biotoper och arter i Göteborg ur ett nationellt och regionalt perspektiv Förslag till ansvarsarter och ansvarsbiotoper för Göteborgs kommun. Ekologigruppen. PM, Göteborgs kommun.

- 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
- Nilsson, A. 2010. Svartpälsbi *Anthophora retusa* i Västra Götalands län 2009. Länsstyrelsens i Västra Götalands län, rapport 2010:33.
- Stenmark, M. 2010. Gaddsteklar i Örebro län. Länsomfattande inventering 2008 på sandiga marker i samtliga 12 kommuner. Fokus på hotade arter, naturvårdsåtgärder och utvecklingsområden. Länsstyrelsen i Örebro län, publ. nr. 2010: 28.
- Stenmark, M. 2010. Den biologiska mångfaldens segertåg. *Fauna & Flora* 105(3): 24-31.
- Stenmark, M. 2011. Miljöövervakning av gaddsteklar med färgskålar och pollinatörsslingor. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, rapport 2011:10.
- Stenmark, M. 2012. Gaddsteklar på Öland - riktad inventering av gaddsteklar i sex naturområden. Länsstyrelsen i Kalmar län, rapport 2012:06.
- 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.
- 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. Resultat från 2015 års övervakning
2. Presentation över de undersökta lokalerna 2015



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN