



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Miljöövervakning av gaddsteklar

Resultat 2013





Rapportnr: 2014:31

ISSN: 1403-168X

Rapportansvarig: Anna Stenström

Författare och foto: Magnus Stenmark, Faunistica AB om inget annat anges.

Omslagsfoto: Gulsandbi som sitter på sin värdväxt ängsvädd, Säve, Göteborg.

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Naturvårdsenheten

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

Förord

Under 2013 genomfördes miljöövervakning av gaddsteklar i 11 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. Faunistica AB har utfört miljöövervakningen och de tackas för sina insatser. Faunistica AB 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 2013. Miljöövervakningen utfördes på 11 platser: 3 i Västergötland, 1 i Dalsland och 7 i Bohuslän. Metoden har varit färgskålar och pollinatörsslingor. Färgskålarna har aktivt samlat gaddsteklar under två tvåveckorsperioder under juni respektive juli. Pollinatörsslingorna utfördes på i huvudsak åkervädd och kartlade frekvens och taxa av alla blombesökare. Under miljöövervakningen påträffades totalt 120 arter av gaddsteklar; vilket är 28 % av den kända artstocken av gaddsteklar i länet.

Under färgskålsinventeringen påträffades totalt 116 arter av gaddsteklar och i genomsnitt 25 ± 9 ($\pm$ SD) arter på varje plats. Jämfört med tidigare års miljöövervakning påträffades lika många arter som det genomsnittliga antalet per plats, men färre individer. De undersökta ekorutorna 2013 dominerades till stor del av karg hed och andra kustbundna (6 av 11 ekorutor) biotoper.

Färgskålsinventeringen under 2013 kompletterar de tre tidigare årens miljöövervakning i länet och ger bra underlag för jämförelser mellan biotoper, regioner och tidsperioder. Bland de 21 arter som påträffades under 2013 men som inte tidigare påträffats under miljöövervakningen (2010-2012) fanns både sällsynta och spridda arter. Bland de sällsynta fanns sandstekeln *Podalonia affinis*, taggmurarbi *Hoplosmia spinulosa*, backhumla *Bombus humilis* och hedfiltbi *Epeolus cruciger*. Dessa ovanliga arter har en mer eller mindre tydlig koppling till de bohusländska blomrika, kustnära hedarna. Bland de vanliga arterna som tidigare inte registrerats fanns bland andra sälgsandbi, taksnyltgeting och småullbi. Sälgsandbi är aktivt under försommar, taksnyltgeting parasitisk och småullbi födospecialiserad och är alla utbredda och vanliga i länet, men har av sluppen inte påträffats tidigare.

De 11 pollinatörsslingor som genomfördes registrerade 347 blombesök av insekter och andra blombesökare. De flesta besök tillhörde humlor (91 besök), fjärilar (81 besök) och skalbaggar (57 besök). Totalt registrerade pollinatörsslingorna 50 taxa bland alla besökargrupper. Jämfört med tidigare år var humlor och fjärilar mer vanliga.

Innehåll

1. Sammanfattning	4
2. Inledning	6
3. Syfte	7
4. Metod.....	8
Färgskålsinventering.....	8
Pollinatörsslingor.....	10
Inrapportering av data	11
5. Resultat	12
Färgskålsinventeringen.....	12
Fanns en skillnad mellan biotoper?.....	12
De mest spridda arterna	13
Säsongen 2013	13
Tidigare säsonger.....	13
Pollinatörsslingor.....	14
Säsongen 2013	14
Säsongen 2010-2012	15
Rödlistade arter	16
Åtgärdsprogram för hotade arter	18
Singletons	18
Presentation lokalvis	19
Klon (09B9i) Bengtsfors kn	19
Gudhammar (09E6b) Gullspång kn.....	20
Säve (07B2d) Göteborg kn.....	20
Höghult (09E0e) Karlsborg kn	22
Smedby (08B1a) Orust kn.....	23
Koster (09A7e) Strömstad kn	24
Långeby (09A4g) Tanum kn.....	25
Edsten (09A1i) Tanum kn.....	26
Stenåsen (08E5a) Tibro kn.....	27
Skedet (07B7b) Tjörn kn	28
Ramseröd (08B5f) Uddevalla kn.....	29
Diskussion	30
Färgskålsinventeringen.....	30
Singletons	31
Pollinatörsslingorna	32
Pollinatörsslingor och färgskålar i kombination	32
Referenser	34

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 m.fl. 2010). En minskad diversitet och mängd gaddsteklar i landskapet påverkar alla bipollinerade kärlväxter. Följden kan bli en minskad artdiversitet i landskapet (Allen-Wardell m.fl. 1998) och stora ekonomiska problem för lantbruksföretag som specialiserat sig på att odla insekspollinerade grödor som exempelvis äpplen, raps och vallfrön (Losey & Vaughan 2006).

I Sverige finns 830 arter av gaddsteklar. En majoritet av dessa är så kallade markbyggare – de anlägger sina bon i marken. En markbyggare kan vara en sandmarksspecialist som kräver finsand och har höga temperaturkrav på boområde och omgivning. En markbyggare kan också vara en humla eller ett solitärbi som bor i jord under kirsålsbladen i trädgården. De arter som inte bor i marken lägger sina ägg i håligheter i död ved, under bark eller i stenrösen eller för några arter - i tomma snäckskal.

Vildbin, rosteklar, 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, sanddynor, trädgårdar, sand- och grustäkter, 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.

Miljöövervakningen av gaddsteklar under 2013 är en fortsättning av den miljöövervakning som skett årligen sedan 2010 i Västra Götalands län. Under 2013 undersöktes 11 ekorutor tillsammans med tidigare års data har 46 ekorutor miljöövervakats. Miljöövervakningen har skett med färgskålar och genom att gå en pollinatörsslinga. Både metoden med färgskålarna och pollinatörsslingorna är upprepningsbara metoder som blir en viktig miljöförändringsindikator i framtiden.

3. Syfte

Uppdraget har varit att övervaka gaddstekelfaunan med en standardiserad och uppföljningsbar metod på 11 lokaler i Västra Götalands län. På samma 11 lokaler har även pollinatörsslingor genomförts. Syftet med slingorna har varit att beskriva status av pollinatörsfaunan för i första hand åkervädd *Knautia arvensis*. Diskussionen jämför på ett översiktligt sätt resultaten med tidigare års erfarenhet av miljöövervakning av gaddsteklar.

4. Metod

Elva ekorutor valdes ut för att inventerades med insektsfällor, var och en inom ett ekonomiskt kartblad (5 X 5 km). Ekorutorna valdes ut bland de 1 020 ekorutor inom länet som har minst ett registrerat objekt inom ängs- och betesinventeringen. Ängs- och betesmarken kunde vara noterad som hävdad eller ohävdad. 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. Dessa utvalda delar besöktes och bedömdes i fält och platsen för att placera fällorna gjordes slutgiltigt efter att ha 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.

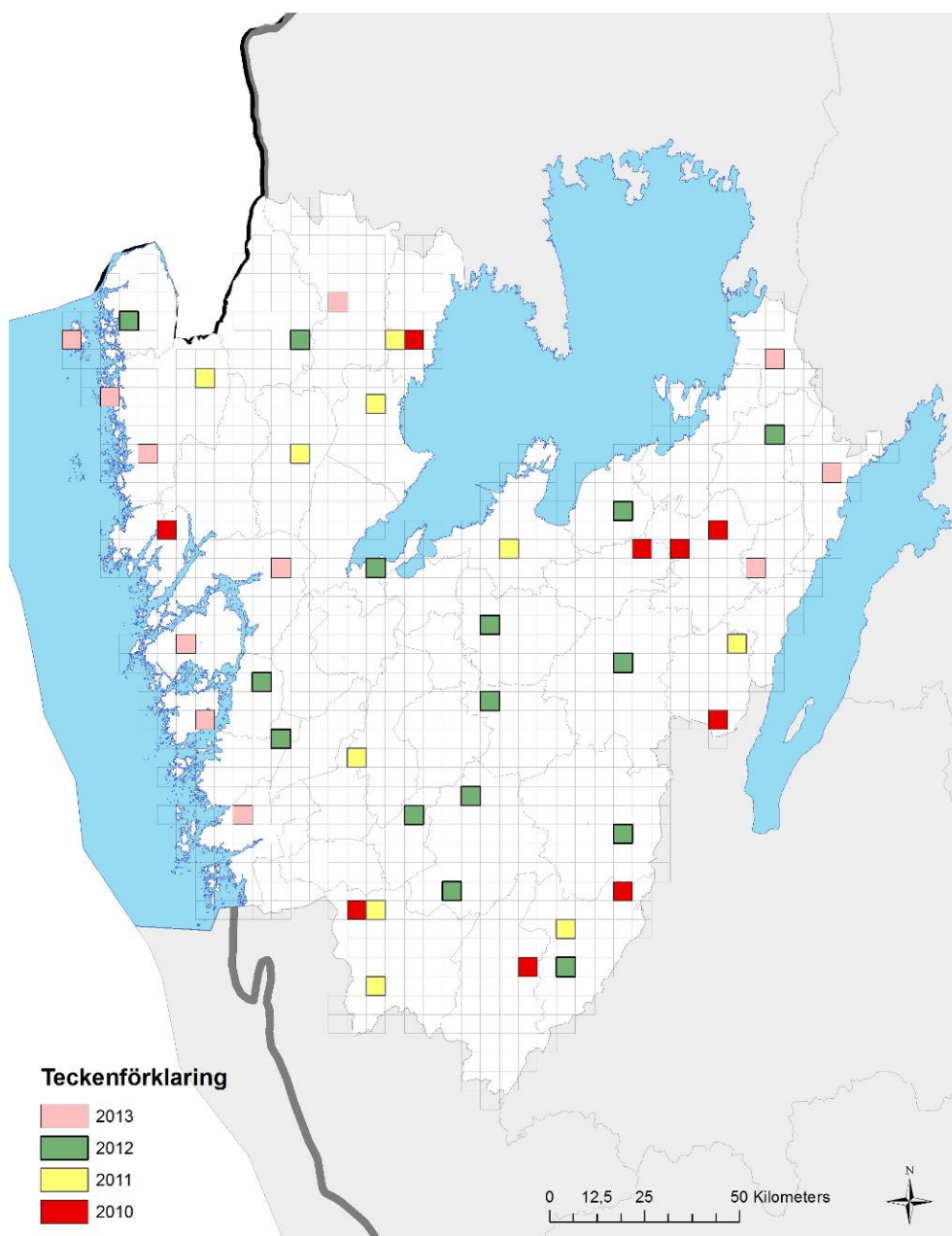
Tabell 1. Koordinater för de 11 undersökta lokalerna. Koordinaterna är angivna i Sweref99. X^f och Y^f anger koordinaterna för färgskålarnas placering. X^p och Y^p anger koordinaterna för mittpunkten på pollinatörsslingan.

Kommun	Lokalnamn	X^f	Y^f	X^p	Y^p
Bengtsfors	Klon (09B9i)	6541214	337892	6541185	337897
Gullspång	Gudhammar (09E6b)	6528245	455076	6528067	455178
Göteborg	Säve (07B2d)	6408252	314616	6515799	278645
Karlsborg	Höghult (09E0e)	6501094	470052	6500736	469819
Orust	Smedby (08B1a)	6452007	298931	6451024	299615
Strömstad	Koster (09A7e)	6532007	271343	6534389	270453
Tanum	Långeby (09A4g)	6515850	278966	6515713	279955
Tanum	Edsten (09A1i)	6501236	287061	6501632	288614
Tibro	Stenåsen (08E5a)	6476157	448778	6476117	448807
Tjörn	Skedet (07B7b)	6433420	302838	6433388	302859
Uddevalla	Ramseröd (08B5f)	6471010	324032	6472521	322658

Färgskålsinventering

Insektsfällorna (**Figur 1**) användes för att samla gaddsteklar. I ekorutorna 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 i 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 m.fl. 2008). Skålarna preparerades med giftfri propylenglykol och placerades ut mellan den 7-9 juni år 2013. Den första tömningen skedde efter två veckor. Fällorna stod även ute mellan ca 6 juli till ca 1 augusti då de tömdes och monterades ner.



Figur 2. Miljöövervakningen av gaddsteklar 2010-2013 har utförts i 46 ekorutor. Rutnätet i kartan visar samtliga 1 020 ekorutor som varit underlag i miljöövervakningen för gaddsteklar för 2013.

Pollinatörsslingor

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

Tidigare pollinatörsslingor har utförts huvudsakligen 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 hittar man också blombesökare som använder plattformen i andra syften – för att para sig, vila, 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, 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 står för nästan all pollination av åkerväddsblommor. Väddsandbiet som är specialiserad på att samla åkerväddspollen och därför enbart besöker dessa blommor, var en usel pollinatör som gjorde mer skada än nytta eftersom de stal stora mängder av pollen till sina larver. Eftersom dessa funktionella grupper 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 man rör sig till fots över hela habitatet. Man ska gå i en slinga så att man täcker hela habitatet och får gå förbi (vid stora populationer) blomställningar eller gå slingan 1,5 eller 2 gånger (i fallet av små populationer). Under studerandet av blomställningen som sker när man är gående, och då som regel under två sekunder, registrerar man vilken art som just då besöker blomställningen. Om artbestämningen inte kan ske fångas individen in för senare bestämning eller så bestäms individen i fält till närmast taxa som man med säkerhet känner 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.



Figur 3. Väddsandbiet är den mest spridda rödlistade arten i Västra Götalands län.

Pollinatörsslingan bör genomföras tre gånger på varje lokal per säsong. En rekommendation är att pollinatörsslingan anpassas 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 på dagen. I sådana fall kan inventeringen pågå till dess att aktiviteten avtar, dock längst till kl. 18:00.

Inrapportering av data

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

5. Resultat

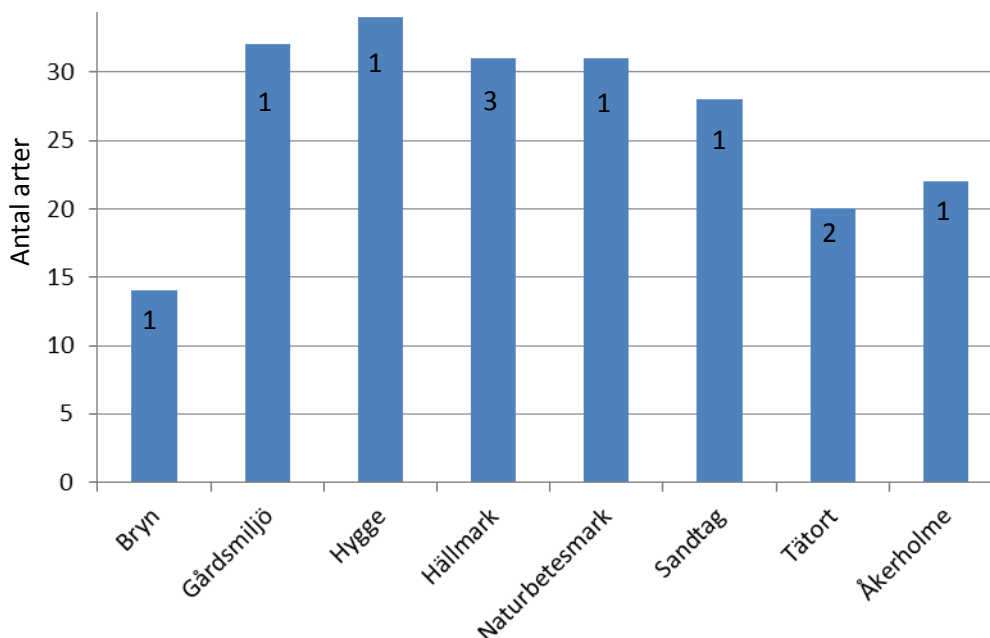
Under miljöövervakningen 2013 påträffades 120 arter av gaddsteklar. Färgskålarna registrerade 116 arter och pollinatörsslingorna registrerade 18 arter av gaddsteklar och ytterligare 32 taxa inom andra blombesökargrupper.

Färgskålsinventeringen

Färgskålsinventeringen resulterade i ett genomsnittligt artantal på 25 ± 9 ($\pm$ SD). Under 2013 gjordes 520 observationstillfällen och totalt observerades 1 154 individer av gaddsteklar. Ett observationstillfälle vid färgskålsinventeringen är en observation som görs av en art oavsett antal individer under en och samma fällperiod, med samma färgskål och vid en plats.

Fanns en skillnad mellan biotoper?

Alla färgskålsplatser klassades till biotop. Resultatet blev att biotoperna 2013 fördelades på skogsbryn, gårdsmiljö, hygge, hållmark, naturbetesmark, sandtäkt, tätort och åkerholme. Rödlistade arter påträffades i bryn (2 arter), gårdsmiljö (1 art), hållmark (3 arter), naturbetesmark (1 art), sand- och grustäkt (1 art) och tätorts- och rekreationsområde (1 art). Inga statistiska samband hittades. Hyggen och gårdsmiljö var de biotoper som hade högst antal arter. Rödlistade arter fanns vid Edsten, Gudhammar, Klon, Koster, Långeby och Säve. Inga statistiska samband fanns i antal arter av gaddsteklar (Figur 4) eller av antal rödlistade arter av gaddsteklar mellan biotoperna.



Figur 4. Det genomsnittliga antalet arter av gaddsteklar i de biotoper som undersöktes med insektsfällor. Ingen statistisk skillnad fanns mellan biotoperna. Siffrorna i staplarna anger antalet lokaler.

De mest spridda arterna

Miljöövervakningen har undersökt 11 ekorutor vilket är 1,7 % av de 627 ekorutor som finns i länet med de så kallade grundförutsättningarna uppfyllda för en rik och varierad fauna av gaddsteklar. Till de mest spridda arterna hörde, i ordning med den mest spridda arten först:

- Honungsbi *Apis mellifera* (9 platser)
- Skogsvägstekel *Anoplius nigerrimus* (8 platser)
- Krokvägstekel *Arachnospila spissa* (8 platser)
- Ljus jordhumla *Bombus lucorum* (8 platser)
- Åkerhumla *Bombus pascuorum* (8 platser)
- Stenhumla *Bombus lapidarius* (7 platser)
- Ängshumla *Bombus pratorum* (7 platser)
- Svart slavmyra *Formica fusca* (7 platser)
- Metallsmalbi *Lasioglossum morio* (7 platser)
- Ögonvägstekel *Arachnospila anceps* (6 platser)
- Småblodbi *Sphecodes geoffrellus* (6 platser)
- Mörk jordhumla *Bombus terrestris* (5 platser)
- Takgeting *Dolichovespula saxonica* (5 platser)
- Bronssmalbi *Lasioglossum leucopus* (5 platser)

Säsongen 2013

Under färgskålsinventeringen påträffades 116 arter av gaddsteklar på de 11 undersökta lokalerna. I genomsnitt påträffades 25 arter per plats. Ramseröd (Uddevala kommun), Höghult (Karlsborgs kommun) och Koster (Strömstad kommun) var de mest artrika platserna med 44, 31 och 31 arter av gaddsteklar. Det var tydligt att lokalerna Ramseröd (Uddevala kommun), Skedet (Tjörn kommun), Smedby (Orust kommun), Långeby (Tanum kommun) och Edsten (Tanum kommun) var belägna på eller nära bohusländska hedar med blomrika marker med ljung, höstfibbla, harklöver, getväppling och andra torrmarksväxter. Flera av arterna som påträffades under 2013 hade inte tidigare registrerats under miljöövervakningen 2010-2012. I diskussionen listas de arter som var typiska för de bohusländska markerna.

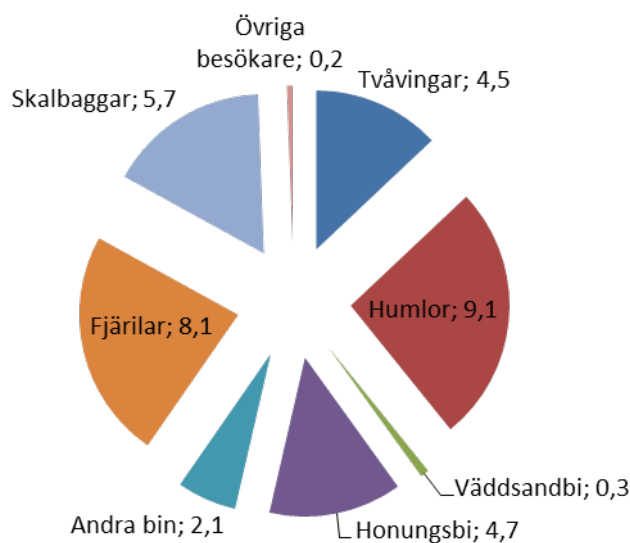
Tidigare säsonger

Data för säsongerna 2010-2012 finns presenterade i tidigare rapporter; 2010 (Stenmark 2011), 2011 (Appelqvist 2012) och 2012 (Stenmark 2013).

Pollinatörsslingor

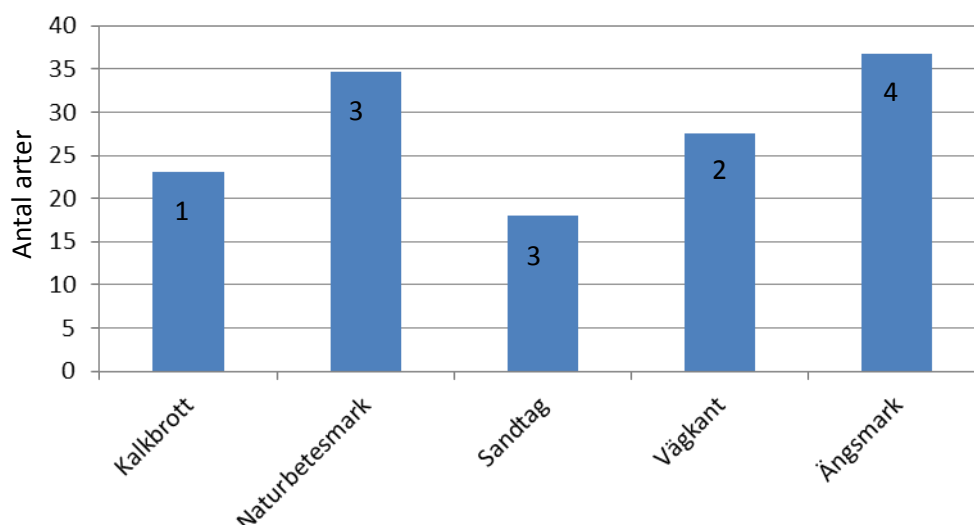
Säsongen 2013

Under 2013 genomfördes 11 pollinatörsslingor (Tabell 1) i var och en av de undersökta ekorutorna. Pollinatörsslingorna genomfördes i bestånd av åkervädd på sex av lokalerna där det fanns rikligt med åkervädd. Vid Säve (Göteborg kommun) genomfördes pollinatörsslingan på ängsvädd, vid Klon (Bengtsfors kommun) och Smedby (Orust kommun) på bestånd av flockfibbla, vid Edsten (Tanum kommun) på kråkvicker och vid Stenåsen (Tibro kommun) på gulvial. Under de 11 slingorna registrerades 347 blombesök av insekter och andra blombesökare. De flesta besök tillhörde humlor (91 besök), fjärilar (81 besök) och skalbaggar (57 besök). Totalt registrerades 50 taxa bland alla besökargrupper. Av dessa artbestämdes 39 taxa till art och av dessa var 18 arter gaddsteklar. De flesta observerade arter av gaddsteklar påträffades också i ekorutan genom färgskålsinventeringen, men under 2013 var det fyra arter av gaddsteklar som endast registrerades under pollinatörsslingorna.



Figur 5. Det genomsnittliga besöksantalet per pollinatörsslinga och per respektive funktionell grupp för säsongen 2013.

Alla pollinatörsslingor klassades till en biotop. Resultatet blev att pollinatörsslingorna 2013 fördelades på kalkbrott (N=1), naturbetesmark (N=3), sandtag (N=1), vägkant (N=2) och ängsmark (N=4) (Figur 6). Inga statistiska samband hittades.



Figur 6. Genomsnittligt antal blombesökare under en pollinatörsslinga i de biotoper som undersöktes under 2013. Antal lokaler per kategori finns i staplarna.

Under pollinatörsslingorna observerades flera rödlistade arter. Väddsandbi och guldsandbi är två arter som är knutna till väddväxter och därför är kopplade till pollinatörsslingor eftersom åkervädd är den art som i första hand ska studeras. Under pollinatörsslingorna påträffades guldsandbi vid Säve (Göteborg kommun) och väddsandbi vid Långeby (Tanum kommun) och Gudhammar (Gullspång kommun). Vid Klon (Bengtsfors kommun) utfördes pollinatörsslingan på flockfibbla i brist på väddväxter. Där påträffades småfibblebi som är oligolektiskt på fibblor.

Tabell 2. Pollinatörsslingor 2013 och övergripande karakteristika. Längd ges i meter.

Lokalnamn (ekoruta)	Kommun	Längd	Antal besök	Dominerande besökargrupp	Biotop
Klon (09B9i)	Bengtsfor	820	18	solitärbin	Sandtag
Gudhammar (09E6b)	Gullspång	1 041	56	skalbaggar	Naturbetesmark
Säve (07B2d)	Göteborg	368	36	flugor	Väggkant
Höghult (09E0e)	Karlsborg	699	68	honungsbi	Ängsmark
Smedby (08B1a)	Orust	608	10	fjärilar	Naturbetesmark
Koster (09A7e)	Strömsta	3 324	38	humlor	Naturbetesmark
Långeby (09A4g)	Tanum	621	19	skalbaggar	Väggkant
Edsten (09A1i)	Tanum	395	26	fjärilar	Ängsmark
Stenåsen (08E5a)	Tibro	490	11	fjärilar	Ängsmark
Skedet (07B7b)	Tjörn	580	42	fjärilar	Ängsmark
Ramseröd (08B5f)	Uddevall	921	23	skalbaggar	Kalkbrott

Säsongen 2010-2012

Data från tidigare pollinatörsslingorna finns presenterade i tidigare rapporter (Stenmark 2011, 2013, Appelqvist 2012).

Rödlistade arter

Under 2013 påträffades 7 rödlistade arter av gaddsteklar: fem genom färgskålsinventeringen och tre genom pollinatörsslingorna. Guldsandbi är klassat som sårbart (Gärdenfors 2010), men är bitvis en spridd art i norra Bohuslän och södra Västergötland. Observationen i Säve var dock oväntad. De övriga arterna är klassade som nära hotade (Gärdenfors 2010). Av de påträffade arterna är klöversidenbi och rostekelarten *Oxybelus argentatus* ovanliga med bara några få kända observationer från länet. Särskilt rostekeln *Oxybelus argentatus* är knuten till varm öppen sand och en bra indikator på biotoper som har höga naturvärden kopplade till sand. Flera av de övriga arterna är arter som trots att de är rödlistade är spridda över en del av länet. Utöver gaddsteklar observerades några ytterligare rödlistade arter under pollinatörsslingorna och i arbetet med att beskriva områdenas floristiska värden. Liten bastardsvärmare observerades på Koster och vid Ramseröd. Sexfläckig bastardsvärmare noterades vid Skedet och vid Ramseröd. Backsippa noterades vid Gudhammar.

Tabell 3. De rödlistade arter av gaddsteklar som påträffades under inventeringen 2013 i Västra Götalands län. RL=Rödlistekategori (Gärdenfors 2010). De övriga sex lokalerna hade ingen rödlistad art av gaddsteklar och är därför inte med i tabellen. Inom parentes finns kommuntillhörighet.

Metod och namn	Latin	Ekologi	RL	Gudhammar (Gullspång)	Klon (Bengtsfors)	Koster (Strömstad)	Långeby (Tanum)	Säve (Göteborg)
Färgskålar								
Klöversidenbi	<i>Colletes marginatus</i>	Samlar pollen på harklöver	NT				1	
Praktbyxbi	<i>Dasypoda hirtipes</i>	Samlar pollen på fibblor	NT	1			1	
Kustbandbi	<i>Halictus confusus</i>	Kustbunden art på torrmark	NT			1		
En rostekel	<i>Oxybelus argentatus</i>	Kräver varm öppen sand	NT		1			
Pollinatörsslingor								
Väddsandbi	<i>Andrena hattorfiana</i>	Samlar pollen på åkervädd	NT	1			1	
Guldsandbi	<i>Andrena marginata</i>	Samlar pollen på ängsvädd	VU					1
Småfibblebi	<i>Panurgus calcaratus</i>	Samlar pollen på fibblor	NT		1			

Åtgärdsprogram för hotade arter

Guldsandbi ingår i åtgärdsprogrammet för bevarande av vildbin på ängsmark. Arten påträffades under pollinatörsslingorna 2013 vid Säve (Göteborgs kommun). Väddsandbi är en art som listades i utkastet till åtgärdsprogrammet för vildbin på ängsmark. Väddsandbi är dock inte med i det fastställda programmet, men berörs indirekt eftersom åtgärdsprogramarten väddgökbi har väddsandbi som sin enda värdart. Väddsandbi påträffades vid Långeby (Tanum kommun) och Gudhammar (Gullspång kommun). Väddgökbi förekommer sällsynt i Västra Götalands län men påträffades inte under denna inventering.



Figur 7. Guldsandbi påträffades genom pollinatörsslingan vid Säve i Göteborgs kommun.

Singletons

Frekvensen av singletons är en viktig parameter vid inventeringar. Singletons brukar då definieras som arter som påträffas endast i en individ. En låg frekvens singletons talar för att inventeringen har påvisat en stor andel av faunan på den undersökta platsen. Under färgskålsinventeringen 2013 var andelen singletons 38 % eftersom 44 av de 116 arterna bara påträffades i en individ.

Presentation lokalvis

Klon (09B9i) Bengtsfors kn

Detta numera nedlagda sandtag används och hålls delvis öppet tack vare promenadstigar, skytte och en grillplats. Området har mycket öppen sand och floran är rik både på täktbotten och i slänterna. De växter som dominerade var: flockfibbla, hagfibblor, liten blåklocka, ljung, nysört, praktlysing och prästkrage.



Figur 8. Vid Klon påträffades en population av småfibblebi *Panurgus calcaratus* – de födosöker på flockfibbla som mestadels växer på täktbotten.



Figur 9. Klon i Bengtsfors kommun.

Vid Klon påträffades den rödlistade arten småfibblebi som födosökte på höstfibbla, flockfibbla och hagfibblor på täktbotten. Småfibblebi kräver som regel sandiga marker för sitt bobyggande och öppen sand finns det gott om vid Klon. Boområdet är förmodligen beläget nära täktbotten precis i släntkanterna. Vid Klon påträffades även den rödlistade rostekeln *Oxybelus argentatus*. Artsammansättningen vid Klon visar på en tydlig koppling till varma och sandiga miljöer. Här finns en hög andel markbyggande steklar. Bland sandspecialisterna märks, utöver rostekeln *Oxybelus argentatus* även *Mellinus arvensis* och *Cerceris arenaria*.

Gudhammar (09E6b) Gullspång kn

Denna lokal har en rik och varierad flora kopplad till betade sandiga miljöer. Här växte backnejlika, backsippa, gulmåra, gulvial, ljung, uppländsk vallört, vädtklint och gott om åkervädd.



Figur 10. Gudhammar är ett spännande område med höga naturvärden. Tyvärr har de senaste årens ohävd slagit undan förutsättningarna för platsens växter och djur som behöver blottade ytor och tunn vegetation.



Vid Gudhammar finns det gott om öppen sand i slänter och på körvägar. Den närbelägna betesmarken som besöktes under pollinatörsslingan, är dock igenväxt så pass att grässvålen är tät och det inte längre finns boplatser för marklevande gaddsteklar. Bland faunan påträffades vädssandbi och praktbyxbi, båda rödlistade vildbin som kräver varma och blomrika platser. Vädssandbi bor troligen i själva vägkanten och praktbyxbiets boområde fanns vid ett sandigt och sydlänt skogsbryn.

Figur 11. Gudhammar i Gullspångs kommun.

Säve (07B2d) Göteborg kn

I buskmarken finns gott om öppna grusiga ytor som är mycket blomrika. Vit sötväppling, harklöver, rödklöver, vitklöver, kråkvicker, kanadensiskt gullris och blomsterlupin dominerade örtfloran.



Figur 12. Precis söder om flygplatsen i Säve undersöktes den hindersfria ytan som består i huvudsak av buskmark med vårtbjörk, sälg, asp och rönn. Buskmarken röjs efter behov för att uppfylla krav i denna hindersfria inflygningszon.



Figur 13. Säve i Göteborgs kommun.

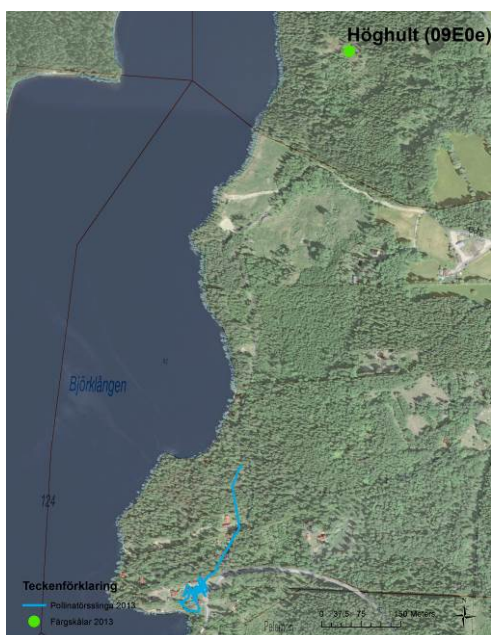
Trakterna vid Säve saknar sand men har gott om grus, fingrus och jord. Faunan vid Säve visade sig omfatta flera arter som bygger sina bon i håligheter och de markbyggare som påträffades är generalister och kräver inte varm sand för bobyggande. Flera arter som påträffades är kopplade till den höga blomrikedomen på ärtväxter i området: småullbi, mörghugbädd och ängstapetserarbi. Det rödlistade vildbiet guldsandbi påträffades födosökandes på ängsvädd under pollinationsslingan.

Höghult (09E0e) Karlsborg kn

Denna lokal ligger längs en sandig ås på ett ca 2 år gammalt hygge nära ett vattendrag. Floran dominerades av hallon, höstfibbla, korsört, kruståtel, stor blåkllocka, ängsvädd och äkta johannesört.



Figur 14. Vid Höghult undersöktes i huvudsak ett blomrikt hygge. Hygget ligger på en sandig ås och i närheten finns flera nedlagda sandtag.



Figur 15. Höghult i Karlsborgs kommun.

Höghult ligger vid en isälvsavlagring med finsand. Det mesta av denna rullstensås är nu igenväxt, men här och där finns blottad sand. Precis vid området där insektfällorna placerades, på ett hygge, fanns ingen blottad sand. Området saknar odlingslandskap eller bebyggda områden i direkt närhet. Faunan i området var artrik och tyder på att trakten håller hög ekologisk status. Bland annat påträffades mörk smalgeting och hårig krukmakargeting. Båda dessa arter finns i skogslandskap men trivs på varma platser och gynnas av sand.

Smedby (08B1a) Orust kn

Smedby representerar det mosaikartade odlingslandskapet som ofta påträffas på Orust. Ofta ser man berg i dagen och i skrevor, sprickdalar och outnyttjade flacka marker breder lövmiljöer ut sig, ofta en, ek och aspskogar. Vid Smedby fanns rika lövbryn, partier med hållmarker och blomrika kantzoner.



Figur 16. Vid Smedby undersöktes en ca 0,5 ha stor åkerholme. Åkerholmen betas flitigt av rådjur och är blomrik på ängsarter.



Det finns ingen sand på denna plats men gott om små sprickbildningar med öppna skrevor, gruspartier och jord som kan fungera som boplats för gaddsteklar. Den blomrika lilla åkerholmen var förvånansvärt artrik på gaddsteklar. Här fanns bland annat 7 arter av vägsteklar och fyra olika humlearter. Långhornsbi, som verkar spridd i de bohusländska sprickdalarna, fanns på åkerholmen. Zonsmalbi påträffades också, en ovanlig art som också verkar ha en förkärlek för kustens karga men ofta blomrika landskap.

Figur 17. Smedby i Orusts kommun.

Koster (09A7e) Strömstad kn

Sydkoster präglas av ett mosaikartat odlingslandskap och partier med ädellövskogar. Särskilt i de östra delarna finns rikligt med öppen isälvsavlagrad sand. På flera platser finns urberg med tunna jordlager, på dessa platser har kraftig vegetation svårt att få fäste och örtfloran kan ibland vara rik och varierad. Hagmarkerna, stig- och vägkanterna och i hamnområdena undersöktes i samband med att leta ut en lämplig placering för färgskållarna. Följande viktiga näringsväxter för gaddsteklar och andra insekter noterades: blodrot, flockfibbla, fårtunga, getvåpling, gulvial, hallon, harklöver, hummelusern, häckvicker, höstfibbla, kråkvicker, kummin, kungsljus, käringtand, kärleksört, liten blåklocka, pimpinell, prästkrage, rödklöver, röllika, stormåra, strandglim, vädsklint, åkervädd, äkta johannesört och ängsskallra.



Figur 18. På Sydoster finns gott om blomrika strandnära ängar och betesmarker.



Figur 19. Koster i Strömstads kommun.

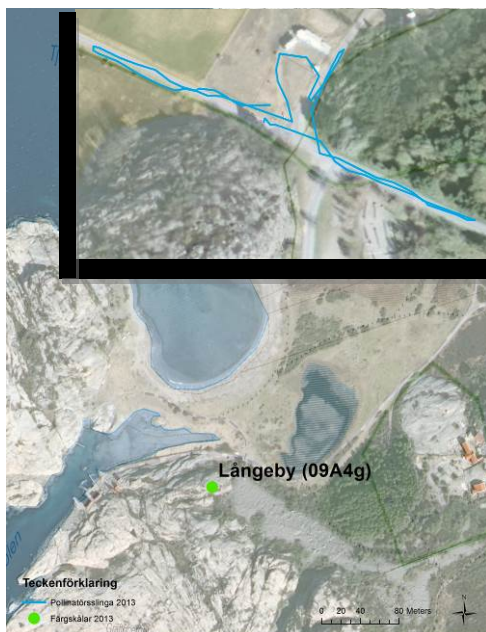
På Koster finns sand enbart på den södra ön, och även där är sand ovanligt. Den största sandförekomsten finns nära Kilesand på öns sydöstra sida. Här och ner mot Kyrkosund finns öppna sandpartier i vägkanten, tallskogen och trädgårdar. Här finns också flera hyggen och torrängar med sandigt underlag. Detta område är kärnan för de sandlevande steklarna på Koster. Blomrika marker, men inte på sandiga underlag, finns vid Ekenäs, Lindås, Långegärde och Filjestad på sydöns norra sida. Under inventeringen 2013 påträffades en stor artrikedom av gaddsteklar, i synnerhet de kopplade till kustområden och odlingslandskap. Bland humlorna fanns 13 arter. Det rödlistade kustbandbiet påträffades, liksom den ovanliga sandstekeln *Podalonia affinis*.

Långeby (09A4g) Tanum kn

Området vid Långeby är ett värdefullt område som uppmärksammats till exempel i samband med restaureringar inom Life-projektet GRACE. Naturvårdsbränningen som utfördes här, med fårbete som fortsatt hävd, har fallit väl ut och en nektar- och pollenrik flora har redan börjat etablera sig i den fortfarande delvis förkolnade betesmarken. Området som undersöktes bestod av delvis vindskyddade torrmarker med gott om blodnäva, låsbräken, käringtand, harklöver, blodrot, vresros och ljung.



Figur 20. Vid Långeby finns partier med mycket blomrika strandängar. Det exponerade läget gör att många arter missgynnas av vindförhållanden. Trots det är Långeby ett artrikt område för gaddsteklar och andra nektar- och pollengynnade insekter.



Figur 21. Långeby i Tanums kommun.

Det finns ingen sand vid Långeby men gott om sprickbildningar med öppna skrevor, gruspartier och jord som fungerar som boplatser för markbyggande gaddsteklar. Området är mycket blomrikt och även med höga botaniska värden. Faunan av gaddsteklar visar sig vara artrik, dominerad av markbyggare och med många arter som är specialiserade på vissa växtarter. Bland de sällsynta arterna påträffades taggmurarbi som bara finns i Bohusläns ytterskärgård och på Öland och Gotland. Bland de rödlistade arterna fanns klöversidenbi, våddsandbi och praktbyxbi.

Edsten (09A1i) Tanum kn

Vid Edsten fanns gott om blomrika vägkanter, betesmarker och kantzoner i odlingslandskapet. Här valdes en gårdsmiljö för undersökningen. Gårdsmiljön hade gott om ytor av ruderatkaraktär, värdefulla lövbryn och nära till både odlade och betade marker. Gårdsmiljön erbjöd också gott om solbelyst ved, till exempel genom de ekonomibyggnader som fanns.



Figur 22. Vid Edsten undersöktes ett gårdsnära område med sydlänta ladugårdsvägar, blomrika kantzoner, hällmarker och värdefulla bryn.



Figur 23. Edsten i Tanums kommun.

Vid Edsten finns ingen sand alls. Gaddstekelfaunan vid Edsten dominerades av hållevande arter. Flera arter är också kopplade till den blomrika gårdsmiljön som var plats för undersökningen. Bland de mer speciella arterna fanns backhumla, hallongökbi, zonsmalbi, storullbi. Artparet ängstapetserarbi och dess parasit konkägelbi finns här och födosöker främst på den rika förekomsten av kråkvicker.

Stenåsen (08E5a) Tibro kn

Vid Stenåsen finns ett varierat landskap som omfattar odlingslandskap, industrimark, tätortsbebyggelse och skog. Undersökningen gjordes i ett område med en kraftstation, en kraftledningsgata och en kantzon till en vall. Här växte rikligt med gulvial, käringtand, rödklöver, vitklöver och kråkvicker.



Figur 24. Vid Stenåsen undersöktes en blomrik buskmark under en kraftledningsgata.



Figur 25. Stenåsen i Tibro kommun.

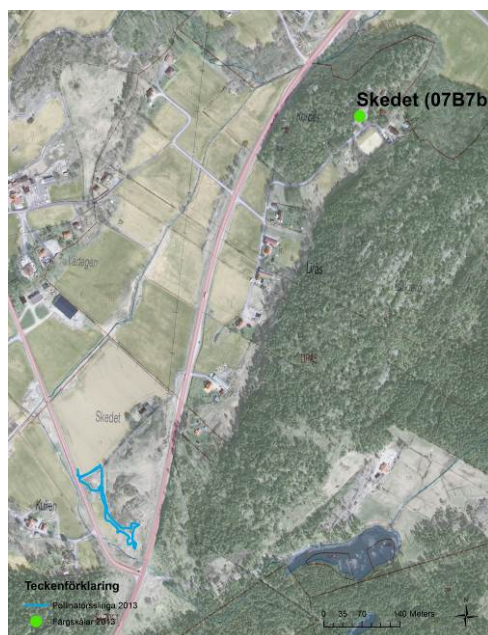
Vid Stenåsen finns ingen sand. Området har däremot gott om öppna ytor av jord och grus i och i närheten av kraftledningsgatan och transformatorstationen. Gaddstekelfaunan var svag här jämförelsevis med de övriga undersökta områdena. Bland de spännande arterna kan nämnas småsandbi, en microandrena som ofta finns på platser med torrängsflora och gott om sand. Gråhumla och vallhumla skvallrar om att det finns en rik ängsflora i trakten. Finmovägstekel hör egentligen till sandiga områden, men här verkar arten bo i fingruset som finns inne på transformatorstationen.

Skedet (07B7b) Tjörn kn

Vid Skedet undersöktes varma sydlänta hållmarker med en rik och varierad örtflora. Dessa igenväxande hållmarker ligger i dag nära sommarstugor och permanentboenden, men har tidigare använts som betesmark.



Figur 26. Vid Skedet undersöktes igenväxande hållmarker. Här dominerar ljust och en rad andra viktiga värdväxter finns bland örtfloran.



Figur 27. Skedet i Tjörns kommun.

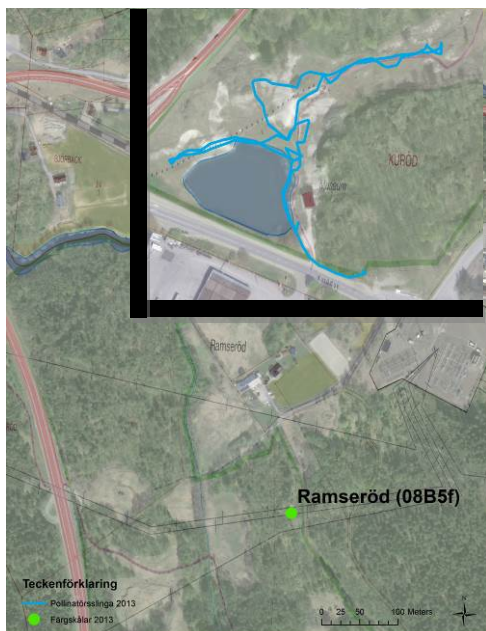
Skedet är en typisk hållmark och har ingen sand och det finns inte någon sand i närheten. Faunan dominerades av bryn- och hållmarksarter. Krogvägstekel, metallsmalbi och åkerhumla var de tre mest påträffade arterna i denna miljö. Totalt påträffades 20 arter av gaddsteklar, vilket är få i jämförelse med andra platser som undersöktes. Faunan dominerades av humlor och av smalbin.

Ramseröd (08B5f) Uddevalla kn

Denna lokal präglas av ädellövskog i sprickdalarna och ljunghed på de öppna hållarna. På hållmarken dominerade ljung, skogsklöver, smultron och käringtand. I kanterna av hållmarken växte ek och hassel.



Figur 28. Vid Ramseröd undersöktes höglänta hållmarker precis vid kanten av naturreservatet med samma namn. Hållmarken domineras av ljung och i buskskiktet av en och ek. Nära hållmarken i sprickdalarna finns varma lövmiljöer med ek, hassel, alm och ask.



Figur 29. Ramseröd i Uddevalla kommun.

Ramseröd är en hållmarkslokal precis som Skedet men skillnaden är att Ramseröd är mer kuperat och har ädellövlundar i sprickdalarna. Här fanns 45 arter och var en av de artrikaste lokalerna vid undersökningen 2013. Här fanns bland annat 8 arter av vägsteklar och sex arter av getingar. Den sällsynta arten sexbandad murargeting fanns här. Denna murargeting finns ofta kring bebyggelse och verkar gynnas av ekskog. Här fanns också den sällsynta guldstekeln *Pseudomalus triangulifer*. Långhornsbi, lundsandbi, småsandbi och brynsandbi fanns också här.

Diskussion

I Västra Götalands län har till och med 2013 års säsong 439 arter av gaddsteklar rapporterats i artportalen. Länets kända fauna motsvarar drygt 60 % av Sveriges gaddstekelfauna. Under miljöövervakningen 2013 observerades 120 arter (28 %) av länets kända gaddstekelfauna. Under miljöövervakningen 2010-2013, som utförts med samma metodik, har ca 57 % av länets kända gaddstekelfauna registrerats. Miljöövervakningen har årligen registrerat en eller flera arter av gaddsteklar som tidigare inte rapporterats i länet.

Färgskålsinventeringen

Säsongen 2013 är en fortsättning på den miljöövervakning som skett i Västra Götalands län sedan 2010 (Tabell 4). Under miljöövervakningen som hittills pågått har antalet arter, genomsnittligt artantal per lokal, standardavvikelse och antal observationstillfällen varierat (Tabell 5).

Tabell 4. Färgskålsinventeringen.

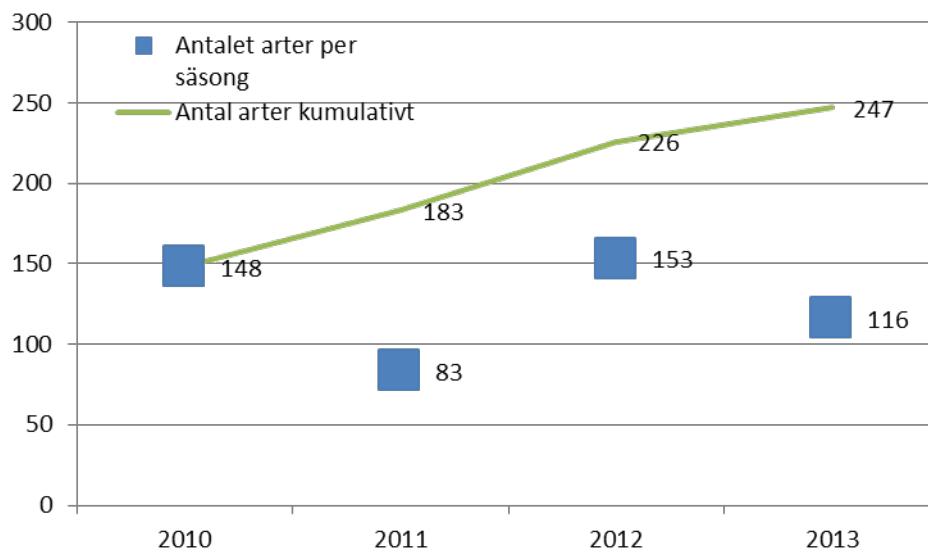
Antal lokaler	År	Referens
10	2010	Stenmark 2011
10	2011	Appelqvist 2012
15	2012	Stenmark 2013
11	2013	Denna rapport

Tabell 5. Artantal och observationstillfällen av gaddsteklar för färgskålsinventeringarna 2010-2013. Observationstillfälle är en artobservation under en och samma tidsperiod vid en plats, oberoende av hur många individer av arten som registreras. Myror artbestämdes inte under 2011. Övriga år påträffades 18 arter (2010), 18 arter (2012) respektive 12 arter (2013) av myror, totalt 21 olika arter.

Parameter	2010	2011*	2012	2013	2010-2013
Antal arter totalt	149	83	153	116	247
Genomsnittligt artantal per lokal	31	16	26	25	25
Standardavvikelse för artantal	14	12	11	9	12
Antal observationstillfällen	683	178	580	520	1 961

* Under 2011 artbestämdes inga myror

Det är värt att notera att antalet arter som påträffades under färgskålsinventeringen fortfarande visar en uppåtgående trend (Figur 30). Det totala antalet arter av gaddsteklar som påträffats under miljöövervakningens färgskålsprogram uppgår nu till 247 och därmed 71 % av antalet kända arter i Västra Götalands län.



Figur 30. Antalet arter av gaddsteklar från färgskålsinventeringen under 2010-2013. Under 2011 artbestämdes inte myror. Övriga år påträffades 18 (2010), 18 (2012) respektive 12 (2013) arter av myror.

Med det dataset som nu vuxit fram genom miljöövervakningens färgskålsstudie finns nu mycket goda möjligheter att använda datasetet för jämförelser och prediktioner. Användbara områden är till exempel att studera ekologisk resiliens genom att använda datasetet för att analysera frekvens av arter som parasiterar, av arter som är födospecialiserade och boplatsspecialiserade. Mer information om datasetets möjligheter finns beskrivet i fjolårets syntesrapport (Stenmark 2013).

Singletons

Ensamfynd, eller singletons, är en indikation på hur stor andel av faunan som upptäcks vid en inventering. Under färgskålsinventeringen 2013 var frekvensen ensamfynd 38 %. Det vill säga att 44 av de 118 påträffades arterna registrerades i endast en individ. Låga frekvenser av singletons brukar ligga på 15-20 % vid liknande typer av inventeringar (Williams m.fl. 2001, Oertli m.fl. 2005). Under tidigare år inom miljöövervakningen i Västra Götalands län har andelen ensamfynd varit liknande. Under 2010 registrerades 36 %, under 2011 påträffades 37 % och under 2012 noterades 31 % ensamfynd under färgskålsinventeringen (Stenmark 2013). Den höga andelen ensamfynd pekar på att varje undersökt plats har en fauna med betydligt fler arter än det som uppmätts under miljöövervakningen. Det är därför viktigt att inte tolka inventeringen som ett facit på vilka arter som finns på en viss plats. Med så pass hög andel ensamfynd kan vi utgå från att det verkliga antalet arter av gaddsteklar som lever inom inventerad biotop är uppemot det dubbla. Detta resonemang finns inbyggt i miljöövervakningens metodik. Målet med miljöövervakningen är inte fullständig artlista utan snarare att få en god bild över artsammansättning och de ekologiska nischer som finns i de utslumpade ekorutorna, och på sikt kunna återkomma för att repetera metodiken. För att i detalj studera gaddstekelfaunan på en plats

krävs mer resursintensiva inventeringar. Sådana inventeringar kan troligen kasta ljus över upp till 90 % av den förekommande gaddstekelfaunan. Sådana inventeringar kommer ner till 20 % (Johansson 2010), 13 % ensamfynd (Stenmark 2010a) eller möjligen ännu lägre vid inventering med flera metoder och över flera säsonger.

Pollinatörsslingorna

I Västra Götaland har pollinatörsslingor tidigare utförts på 35 platser inom loppet av tre år (2010-2012). Med materialet i denna rapport stiger antalet till 46 genomförda slingor. En länsövergripande och länsjämförande diskussion fanns med i fjolårets rapport (Stenmark 2013). Värt att notera är pollinatörsslingornas betydelse för att detektera vädssandbi. Under 2013 noterades vädssandbi på 2 platser av 11. Vädssandbiets värdväxt, åkervädd, är förstavalsväxt för pollinatörsslingorna, men i de fall denna växtart inte finns i tillräcklig mängd i ekorutan så väljs andra arter, som givetvis inte normalt besöks av vädssandbi. För 2013 fanns åkervädd i 6 av de 11 undersökta rutorna. Detta ger en frekvens på förekomst av vädssandbi i 2 av 6 ekorutor med åkervädd. Under föregående års (2010-2012) pollinatörsslingor (N=35) påträffades vädssandbi på 4 av 26 undersökta ekorutor med tillräcklig mängd åkervädd. Detta ger en konstaterad förekomst av vädssandbi på 16 % i de ekorutor som har tillräckligt med värdväxten. Samtidigt visade 2010-2013 års studier att 26 av 46 (56 %) undersökta ekorutor har god tillgång på åkervädd. Totalt har 627 ekorutor med lämpliga förutsättningar pekats ut (Stenmark 2013). Data från pollinatörsslingorna (2010-2013) pekar därför på att vädssandbi finns i 57 av dessa 627 ekorutor. Vädssandbi är noterat av många privatpersoner och har också riktat inventerats av länsstyrelsen i Västra Götalands län. Totalt hade vädssandbi rapporterats från 307 platser till och med 2013-12-08, men många av dessa platser har inga observationer efter 1960. En analys bör kunna fastställa hur många ekorutor arten har påträffats i under modern tid och därmed kunna dra en slutsats om eventuellt mörkertal för artens utbredning i länet.

Pollinatörsslingor och färgskålar i kombination

Syftet med pollinatörsslingor och färgskålar skiljer sig åt. Pollinatörsslingorna är till för att registrera proportioner av blombesökare från alla besökargrupper och i tid och rum jämföra ekologisk resiliens för pollinationssystem. Färgskålarna är till för att ackumulera kunskap om ekorutans, biotopens och områdets gaddstekelfauna, för att på sikt kunna jämföra och dra slutsatser. Trots det är det intressant att titta på hur dessa två metoder samverkar för att ge en bättre bild över gaddstekelfaunans status och innehåll. För undersökningarna 2013 registrerades totalt 120 arter av gaddsteklar. 116 av dessa registrerades genom färgskålsundersökningen och 18 genom pollinatörsslingorna. 102 arter registrerades endast genom färgskålarna och fyra arter endast genom pollinatörsslingorna. För tidigare års undersökningar finns liknande proportioner (Stenmark 2011, 2013; Appelqvist 2012). Många av de arter som registreras genom färgskålarna är små arter som sällan syns på blommor och i många fall är svåra att observera i fält, dit hör en stor andel av familjerna vägsteklar, rovssteklar

och sandsteklar. Flera arter av vildbin är frekventa blombesökare, i synnerhet på åkervädd, och är därför lätta att observera under pollinatörsslingorna. Många vildbiarter attraheras i liten utsträckning till färgskålar och saknas eller är underrepresenterade i färgskålsmaterialet. Till dessa arter hör väddsandbi, guldsandbi, småfibblebi och konkägelbi – de fyra arter som registrerades enbart under pollinatörsslingorna under 2013.

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
- 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, opublicerat dokument.
- 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. 2010. 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
- Johansson, N. 2010. Solitära gaddsteklar (Hymenoptera: Aculeata) på tre torrängsartade lokaler i övre Emådalen. *Entomologisk tidskrift* 113 (2): 113-120.
- 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, T. 2008. Gaddsteklar i Östergötland – Inventeringar i sand- och grusmiljöer 2002-2007, samt övriga fynd i Östergötlands län. Länsstyrelsen Östergötland. Rapport 2008: 9.
- Larsson, M. 2005. Higher pollinator effectiveness by specialist than generalist flower-visitors of *Knautia arvensis* (Dipsacaceae). *Oecologia* 146:394-403
- Losey, J.E. & Vaughan, M. 2006. The economic value of ecological services provided by insects. *Bioscience* 56: 311- 323.
- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O. and Kunin, W. E. 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. - *TREE* 25: 345-353
- Nilsson, A. 2010. Svartpälbsbi *Anthophora retusa* i Västra Götalands län 2009. Länsstyrelsens i Västra Götalands län, rapport 2010:33.

- Oertli, S, Mueller, A & Dorn, S. 2005. Ecological and seasonal patterns in the diversity of a species rich bee assemblage Hymenoptera: Apiformes: Apoidea. *European Journal of Entomology*. 102: 53-63.
- Stenmark, M. 2010a. 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. 2010b. 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. 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. 2012. Gaddsteklar på Öland - riktad inventering av gaddsteklar i sex naturområden. Länsstyrelsen i Kalmar län, rapport 2012:06.
- 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.
- Williams N.M., Minckley R.L. & Silveira F.A. 2001. Variation in native bee faunas and its implications for detecting community changes. *Conserv. Ecol.* 5: [online] URL:<http://www.ecologyandsociety.org/vol5/iss1/art7>

Tabell 6. Lista över samtliga observationer av gaddsteklar i undersökningen 2013. RL=Rödlistekategorier (Gärdenfors 2010). Namnskicket följer dynamisk taxa.

Taxa	Svenskt namn	RL	Ed- sten	Gudha- mmar	Hög- hult	Klon	Koster	Lång- eby	Rams- eröd	Ske- det	Sme- dby	Sten- åsen	Säve	Totalt antal
Ampulicidae	Kackerlackesteklar				5	3		3		2				13
<i>Dolichurus corniculus</i>	kackerlackestekel				5	3		3		2				13
Andrenidae	Grävbin		1	3	4	3		2	3	1		2	1	20
<i>Andrena fucata</i>	hallonsandbi			1										1
<i>Andrena fulvida</i>	brynsandbi								1					1
<i>Andrena hattorfiana</i>	väddsandbi	NT		1				1						2
<i>Andrena lapponica</i>	blåbärssandbi							1		1				2
<i>Andrena marginata</i>	guldsandbi	VU											1	1
<i>Andrena minutula</i>	småsandbi								1			1		2
<i>Andrena semilaevis</i>	veronikasandbi				2									2
<i>Andrena subopaca</i>	lundsandbi		1		2				1					4
<i>Andrena vaga</i>	sälgsandbi					1								1
<i>Andrena wilkella</i>	ärtsandbi			1		1						1		3
<i>Panurgus calcaratus</i>	småfibblebi	NT				1								1
Apidae	Långtungebin		28	8	71	27	62	10	105	31	26	36	48	452
<i>Apis mellifera</i>	honungsbi		5		20	6		2	7	5	16	13	12	86
<i>Bombus bohemicus</i>	jordsnylthumla			1	1				3					5
<i>Bombus campestris</i>	åkersnylthumla		2		1		2		4					9
<i>Bombus hortorum</i>	trädgårdshumla						4							4
<i>Bombus humilis</i>	backhumla		2											2
<i>Bombus hypnorum</i>	hushumla				1		1		2			1		5
<i>Bombus jonellus</i>	ljunghumla						3		1			1		5
<i>Bombus lapidarius</i>	stenhumla		1				7	1	1	1		1	4	16

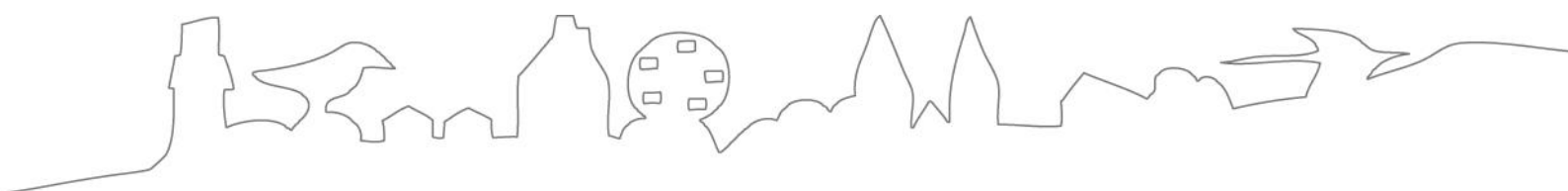
Taxa	Svenskt namn	RL	Ed- sten	Gudha- mmar	Hög- hult	Klon	Koster	Lång- eby	Rams- eröd	Ske- det	Sme- dby	Sten- åsen	Säve	Totalt antal
<i>Bombus lucorum</i>	ljus jordhumla		2	2	1	1	7	2	15	5			1	36
<i>Bombus lucorum coll.</i>	jordhumlor		5	3	24	10	11	3	52	7	3	9	26	153
<i>Bombus norvegicus</i>	hussnylthumla				2									2
<i>Bombus pascuorum</i>	åkerhumla		1		16	8	11		17	10	1	7	2	73
<i>Bombus pratorum</i>	ängshumla				5	1	1	1	1	2	3		1	15
<i>Bombus quadricolor</i>	broksnylthumla			1										1
<i>Bombus ruderarius</i>	gråshumla						3					1		4
<i>Bombus rupestris</i>	stensnylthumla						3	1						4
<i>Bombus soroeensis</i>	blåkklockshumla		3				3							6
<i>Bombus subterraneus</i>	vallhumla										2	1	2	5
<i>Bombus sylvarum</i>	haghumla		1											1
<i>Bombus terrestris</i>	mörk jordhumla		5	1			6		1			2		15
<i>Epeolus cruciger</i>	hedfiltbi					1								1
<i>Eucera longicornis</i>	långhornsbi								1	1	1			3
<i>Nomada fusca</i>	hallongökbi		1											1
Chrysididae	Guldsteklar					4			1					5
<i>Hedychrum niemelaei</i>	inget namn					4								4
<i>Pseudomalus triangulifer</i>	inget namn								1					1
Colletidae	Korttungebin		3		3		3	2	1			1	4	17
<i>Colletes marginatus</i>	klöversidenbi	NT						1						1
<i>Hylaeus brevicornis</i>	småcitronbi						1							1
<i>Hylaeus communis</i>	gårdscitronbi						1	1	1					3
<i>Hylaeus confusus</i>	ängscitronbi		3		1							1	4	9
<i>Hylaeus hyalinatus</i>	kölcitronbi				2		1							3
Crabronidae	Rovsteklar		4		7	18		4	6	1	1	1		42

Taxa	Svenskt namn	RL	Ed- sten	Gudha- mmar	Hög- hult	Klon	Koster	Lång- eby	Rams- eröd	Ske- det	Sme- dby	Sten- åsen	Säve	Totalt antal
<i>Cerceris arenaria</i>	inget namn					1								1
<i>Crabro cribrarius</i>	inget namn									1				1
<i>Crossocerus barbipes</i>	inget namn				1									1
<i>Crossocerus dimidiatus</i>	inget namn							1						1
<i>Crossocerus ovalis</i>	inget namn				1									1
<i>Diodontus medius</i>	inget namn		1											1
<i>Ectemnius continuus</i>	inget namn							1	2					3
<i>Mellinus arvensis</i>	inget namn					1								1
<i>Mimumesa dahlbomi</i>	inget namn								1					1
<i>Nysson spinosus</i>	inget namn				1									1
<i>Oxybelus argentatus</i>	inget namn	NT				2								2
<i>Passaloecus singularis</i>	inget namn		1											1
<i>Tachysphex obscuripennis</i>	inget namn					12						1		13
<i>Tachysphex pompiliformis</i>	inget namn					2								2
<i>Trypoxylon attenuatum</i>	inget namn							1			1			2
<i>Trypoxylon figulus</i>	inget namn				1				3					4
<i>Trypoxylon medium</i>	inget namn		2											2
<i>Trypoxylon minus</i>	inget namn				3			1						4
Formicidae	Myror		2	9	2	3	8	3	4	4	12		1	48
<i>Camponotus herculeanus</i>	hushästmyra		1											1
<i>Camponotus ligniperda</i>	jordhästmyra						1							1
<i>Formica fusca</i>	svart slavmyra			8	2		4	2	2		11		1	30
<i>Formica lugubris</i>	hårig skogsmyra						2							2
<i>Formica polystena</i>	kal skogsmyra		1							1				2
<i>Formica pratensis</i>	ängsmyra			1										1

Taxa	Svenskt namn	RL	Ed- sten	Gudha- mmar	Hög- hult	Klon	Koster	Lång- eby	Rams- eröd	Ske- det	Sme- dby	Sten- åsen	Säve	Totalt antal
<i>Formica rufa</i>	röd skogsmyra						1		1					2
<i>Lasius niger</i>	trädgårdsmyra					3								3
<i>Leptothorax acervorum</i>	hårig smalmyra										1			1
<i>Myrmica lobicornis</i>	mörk rödmyra								1					1
<i>Myrmica rubra</i>	trädgårdsrödmyra							1		2				3
<i>Myrmica ruginodis</i>	skogsrödmyra									1				1
Halictidae	Vägbin		9	1	13	2	42	2	11	25	9		7	121
<i>Halictus confusus</i>	Kustbandbi	NT					1							1
<i>Halictus rubicundus</i>	skogsbandbi		1				1							2
<i>Halictus tumulorum</i>	ängsbandbi		1		1				1		3			6
<i>Lasioglossum albipes</i>	ängssmalbi		1						1		1			3
<i>Lasioglossum calceatum</i>	mysksmalbi				1		3		1	2				7
<i>Lasioglossum fratellum</i>	svartsmalbi		1		4									5
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	brunsmalbi						1		3				1	5
<i>Lasioglossum leucopus</i>	bronssmalbi				2		14		3		2		4	25
<i>Lasioglossum morio</i>	metallsmalbi				1		20	2	1	22	1		1	48
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	skogssmalbi			1										1
<i>Lasioglossum zonulum</i>	zonsmalbi		4								2			6
<i>Sphecodes albilabris</i>	storblodbi					1								1
<i>Sphecodes crassus</i>	släntblodbi				1									1
<i>Sphecodes ephippius</i>	mellanblodbi		1											1
<i>Sphecodes geoffrellus</i>	småblodbi				3	1	2		1	1			1	9
Megachilidae	Buksamlarbin		5	200		1	2	4	1				4	217
<i>Anthidium manicatum</i>	storullbi		1											1
<i>Anthidium punctatum</i>	småullbi		1						1				2	4

Taxa	Svenskt namn	RL	Ed- sten	Gudha- mmar	Hög- hult	Klon	Koster	Lång- eby	Rams- eröd	Ske- det	Sme- dby	Sten- åsen	Säve	Totalt antal
<i>Coelioxys conica</i>	konkägelbi		1											1
<i>Hoplitis claviventris</i>	märggnagbi							1					1	2
<i>Hoplosmia spinulosa</i>	taggmurarbi							3						3
<i>Megachile circumcincta</i>	ärttapetserarbi		1			1	2							4
<i>Megachile versicolor</i>	ängstapetserarbi												1	1
<i>Trachusa byssina</i>	hartsbi		1	200										201
Melittidae	Sommarbin			1				1						2
<i>Dasypoda hirtipes</i>	praktbyxbi	NT		1				1						2
Pompilidae	Vägsteklar		12	2	8	80	4	13	49	34	11	4	6	223
<i>Anoplius concinnus</i>	strandvägstekel											1		1
<i>Anoplius nigerrimus</i>	skogsvägstekel		10		1		3	9	8	2	3	1		37
<i>Anoplius viaticus</i>	vargvägstekel					50						1		51
<i>Arachnospila abnormis</i>	finmovägstekel											1		1
<i>Arachnospila anceps</i>	ögonvägstekel		1		2	18			2	2	1			26
<i>Arachnospila hedickei</i>	svedjevägstekel					2					1			3
<i>Arachnospila spissa</i>	krokvägstekel		1		3	4		2	34	30	3		4	81
<i>Auplopus carbonarius</i>	svart murarvägstekel				1				1		1		1	4
<i>Episyron rufipes</i>	strandriddarstekel					1								1
<i>Evagetes sahlbergi</i>	dyngökstekel					5								5
<i>Priocnemis exaltata</i>	höstvägstekel				1		1	2	1					5
<i>Priocnemis hyalinata</i>	buskvägstekel								1		1			2
<i>Priocnemis perturbator</i>	större stigstekel			2					1		1		1	5
<i>Priocnemis schioedtei</i>	kragvägstekel								1					1
Sphecidae	Sandsteklar					9	1	1		1				12
<i>Ammophila sabulosa</i>	inget namn					9		1		1				11

Taxa	Svenskt namn	RL	Ed- sten	Gudha- mmar	Hög- hult	Klon	Koster	Lång- eby	Rams- eröd	Ske- det	Sme- dby	Sten- åsen	Säve	Totalt antal
<i>Podalonia affinis</i>	inget namn						1							1
Vespidae	Getingar				2	1		4	9		1	1	2	20
<i>Ancistrocerus claripennis</i>	sexbandad					1		1	2				1	5
<i>Dolichovespula adulterina</i>	taksnyltgeting								1					1
<i>Dolichovespula norwegica</i>	nordgeting							2	1					3
<i>Dolichovespula saxonica</i>	takgeting							1	3		1	1	1	7
<i>Dolichovespula sylvestris</i>	skogsgeting								1					1
<i>Eumenes coronatus</i>	hårig				1									1
<i>Stenodynerus picticus</i>	mörk smalgeting				1									1
<i>Vespula vulgaris</i>	vanlig geting								1					1
Totalt antal			64	224	116	151	122	49	190	99	60	45	73	1193



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN