

Vilda pollinatörer i kraftledningsgator - Uppföljning av försök med sandblottor

Jönköpings län 2022



Vilda pollinatörer i kraftledningsgator - Uppföljning av försök med sandblottor

Sammanfattning

Kraftledningsgator är relativt nya inslag i landskapet som står för en betydande del av dagens extensivt hävdade gräs- och buskmarker. Sådana regelbundet störda marker utgör värdefulla habitat för många pollinatörer då ett öppet landskap gynnar ljusinsläpp och därmed både värme och blommor. Kraftledningsgator kan även fungera som spridningskorridorer i ett alltmer fragmenterat landskap. Dock saknar kraftledningsgator ofta störningar av själva markytan vilket kan bidra till att arter knutna till bar mark, såsom sand, inte utnyttjar dessa habitat i så stor utsträckning som de kunnat.

Svenska kraftnät har tillsammans med Länsstyrelsen utfört enkla åtgärder för gaddsteklar. Under hösten 2018 etablerades 28 sandblottor inom fyra delområden längs ett ca 10 km långt avsnitt av en kraftledningsgata strax söder om Jönköping. Marken bereddes genom att det översta humuslagret skrapades bort så att underliggande sand/mineraljord kom i dagen. Under 2019 och 2021 genomförde Länsstyrelsen enklare inventeringar och 2022 har de fyra delområdena inventerats med färgskålefällor samt slinginventering. Syftet med inventeringen var att göra en första utvärdering av huruvida man med enkla medel kan höja potentialen av kraftledningsgator som habitat, inte bara för pollinatörer som gynnas av blomrika marker, utan även pollinatörer som är mer beroende av blottad mark. Därför placerades färgskålefällor ut inom de åtgärdade områdena samt fyra kontrollområden ca 500 meter från närmsta sandblotta i samma kraftledningsgata. Färgskålsinventeringen resulterade i fynd av totalt 2462 individer gaddsteklar av 100 arter, varav 32 arter bin. I genomsnitt påträffades 43 arter i de markberedda områdena vilket var signifikant mer jämfört med kontrollområdena, där 32 arter påträffades. Antalet insamlade individer var högre, men ej signifikant högre, på lokalerna med åtgärder jämfört med kontrollområdena. Inga rödlistade arter återfanns i färgskåleproverna men ett flertal övriga intressanta arter som sällan rapporterats i området. Inom slingorna noterades 170 individer från 39 olika arter, varav en rödlistad art. Antalet arter längs slingorna var signifikant högre på lokalerna med åtgärder jämfört med kontrollområdena. Resultaten tyder på att markberedda områden har en positiv inverkan på pollinatörer, men för säkrare resultat om hur sandblottor påverkar artrikedomen i kraftledningsgator hade fler lokaler behövt inventeras under en större del av säsongen för att även täcka in tidigt flygande arter. Artsammansättningen från de olika områdena kan undersökas närmre för att se huruvida sandspecialister gynnas av åtgärderna. För att täcka in fler pollinatörsgrupper hade inventeringen även kunnat inkludera nattfjärilar.

Referens	Fältarbete och rapportförfattare: Harriet Amberg Artbestämning: Karin Johnson
Fotografier	Harriet Amberg
Omslag:	Större knutguldstekel, <i>Hedychrum nobile</i> och brun sandjägare <i>Cicindela hybrida</i>

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	2
Introduktion.....	4
Bakgrund	4
Uppdrag och syfte	4
Allmänt om pollinatörer	4
Metod.....	8
Lokaler	9
Färgskålefällor.....	10
Slinginventering	10
Statistiska metoder	11
Resultat.....	11
Färgskålefällor.....	11
Slinginventering	14
Diskussion.....	16
Metodik	16
Områden.....	17
Färgskålefällor.....	17
Slinginventering	17
Artbestämning	17
Slutsats.....	18
Referenser	19
Bilaga 1.....	20
Bilaga 2.....	23

Introduktion

Bakgrund

Vilda pollinatörer har en betydande roll i väl fungerande ekosystem och bidrar med ekonomiska värden genom att pollinera vilda och odlade växter. Idag är många pollinatörer hotade och verkar minska i stora delar av världen. I Sverige finns drygt 270 arter av vilda bin, varav nästan en tredjedel klassas som hotade eller minskande på den svenska rödlistan (SLU Artdatabanken, 2020) och ett tiotal arter har redan försvunnit från landet. I det äldre jordbrukslandskapet skapade slåtterbruk, extensivt hävdade marker samt skogsbete ett mosaikartat landskap med många blomrika miljöer. Upphörande av slåtterbruk och trädesdrift har förändrat landskapet till och idag har vi en markanvändning som skapar stora områden av monokulturer såsom odlingsmark eller skogsbruk. Detta har inneburit att livsmiljöerna för många arter har minskat. Färre blomrika miljöer, förändrad markanvändning, klimatförändring och bekämpningsmedel är några av hoten mot våra vilda pollinatörer. En förlust av biologisk mångfald av pollinatörer kan få långsiktigt svåra följder. Dagens markanvändning skapar också nya habitat, såsom kalhyggen, skogsbilsvägar och kraftledningsgator, som har visat sig ha potential som viktiga habitat för jordbruks- och gräsmarksarter (Milberg et al 2021). Utöver att fungera som livsmiljöer kan sådana strukturer också fungera som spridningskorridorer i ett alltmer fragmenterat landskap. Områden som utsätts för återkommande markstörningar kan vara speciellt gynnsamt för pollinatörer. I Jönköpings län pågår sedan år 2020 regional miljöövervakning av gaddsteklar som en del av regeringens satsning på vilda pollinatörer (Andersson 2021, Franc et al. 2021). Svenska kraftnät har under hösten 2018 tillsammans med Länsstyrelsen utfört enkla åtgärder för gaddsteklar. 28 sandblottor etablerades inom fyra områden i en kraftledningsgata strax söder om Jönköping. Under 2021 genomförde Länsstyrelsen en enklare inventering och 2022 har de fyra områdena inventerats med färgskålefällor samt slinginventering.

Uppdrag och syfte

Under år 2022 har åtta områden i en kraftledningsgata inventerats med hjälp av färgskålefällor och slinginventering. Fyra områden har etablerade sandblottor och fyra områden har inte utsatts för någon åtgärd. Syftet med inventeringen var att göra en första utvärdering av huruvida man med enkla medel kan höja potentialen av kraftledningsgator som habitat, inte bara för pollinatörer som gynnas av blomrika miljöer, utan även pollinatörer som är mer beroende av blottad mark.

Allmänt om pollinatörer

En pollinatör är en organism som överför pollen från en växts hanorgan, ståndarna, till honorganen, pistillen, på blommande växter. För att befruktning ska ske måste pollen föras över mellan blommor av samma art och oftast krävs det att pollenkornen kommer från en annan individ. När man hör ordet pollinatör tänker man ofta på en humla eller

ett bi, men även blomflugor, fjärilar, skalbaggar eller andra små djur kan utföra denna uppgift. Pollinering är viktigt inte bara ur en ekologisk synpunkt, utan även en ekonomisk sådan och för vår livsmedelsproduktion – de allra flesta jordbruksgrödor pollineras via pollinatörer.

Gaddsteklar är en systematisk grupp bland steklarna som innefattar överfamiljerna bin, getingliknande steklar, solitära steklar och rosteklar. Ca 15% av alla gaddsteklar är upptagna på den svenska rödlistan (SLU Artdatabanken, 2020), och majoriteten är kopplade till urbana miljöer och/eller jordbrukslandskap. Majoriteten av alla gaddsteklar är rovdjur, men överfamiljen bin samlar pollen. Vildbin är viktiga pollinatörer och många arter är knutna till ett fåtal arter växter som de behöver för att föda upp sina larver. I Sverige finns ca 270 arter av vildbin, som är den viktigaste gruppen av pollinerare. Förutom humlor, som är sociala och bygger ett samhälle, är de allra flesta solitära bin. Hos solitära bin bygger honan ett bo, där hon i olika rum lägger ett ägg tillsammans med lite pollen som larven äter under utvecklingsstadiet. Det färdiga biet kryper sedan ut ur boet, parar sig och sedan dör hanarna medan honorna bygger nya bon och lägger ägg som ska bli nästa generation vildbin. Solitärbin kan vara mer eller mindre specialiserade i avseende på var och vilka material de använder i bobygget samt vilka växter de samlar pollen från. De flesta bin som bygger sitt bo i marken behöver väl-dränerade, lättgrävda jordar, gärna bestående av sand eller grus. De är därför beroende av återkommande markstörningar som blottar bar mark. Det finns även kleptoparasitiska bin som tar över andra bins bon, lägger sina egna ägg i boet medan värdartens hona är ute. Den parasitiska larven kläcks, dödar värdartens larv och äter upp det pollen som honan samlat. Dessa bin, som också kallas gökbin, är knutna till en eller några få värdarter och är helt beroende av livskraftiga populationer av värdbiet. Nedan presenteras de 14 familjer av gaddsteklar som återfanns i inventeringen.

GADDSTEKLAR

LÅNGTUNGEBIN (APIDAE)

Familjen långtungebin omfattar dels stora och håriga arter såsom humlor *Bombus* honungsbiet *Apis mellifera* och pälsbin *Anthophora*, men även de parasitiska släktena gökbin *Nomada* och filtbin *Epeolus*. Många av arterna i denna familj är sociala och bildar samhällen och föredrar växtarter med djupa blommor.

GRÄVBIN (ANDRENIDAE)

Familjen grävbin omfattar sandbin *Andrena*, fibblebin *Panurgus* och bergsbin *Panurginus*. Grävbin är knutna till torra marker och trivs i områden med öppen sandmark. Många arter är specialiserade till specifika växter och besöker ärtväxter, sälgräs och viden, korg- och korsblommiga växter.

KORTTUNGEBIN (COLLETIDAE)

Familjen korttungebin representeras i Sverige av ungefär 20 arter från två släkten, Sidenbin *Colletes* och Citronbin *Hylaeus*. Båda släktena samlar pollen i krävan och besöker gärna grunda blommor som renfana, sälj och vide. Sidenbin är större bin med tydlig behåring medan citronbin är små, kala svarta bin med teckningar i gult.

VÄGBIN (HALICTIDAE)

Familjen vägbin omfattar släktena bandbin *Halictus*, smalbin *Lasioglossum*, blodbin *Sphecodes*, solbin *Dufourea* samt det nationellt utdöda släktet blomdyrkarbin *Rophites*. Vägbin är beroende av lättgrävd, gärna sandig, mark för att bygga sina bon. Blodbin parasiterar främst olika arter av bandbin och smalbin, men även andra arter.

BUKSAMLARBIN (MEGACHILIDAE)

Familjen buksamlarbin är i Sverige representerade av 12 släkten, bland annat murarbin *Osmia* och tapetserarbin *megachile*. De föredrar att bygga bon ovan mark, exempelvis i gångar i död ved. De kännetecknas av att de är långtungade bin som samlar pollen på undersidan av bakkroppen. De samlar pollen från exempelvis väddklint och blåklockor.

KACKERLACKESTEKLAR (AMPULICIDAE)

Familjen kackerlackesteklar representeras i Sverige av en enda art *Dolichurus corniculatus* som är specialiserad på att parasitera på skogslackerlacka *Ectobius lapponicus*.

GRÄVSTEKLAR (SPHECIDAE)

Familjen grävsteklar representeras i Sverige av fem arter (sensu stricto) varav två klassas som sårbara på den svenska rödlistan. Grävsteklar är rovdjur och använder döda djur som föda för sina larver. Boen är vanligen konstruerade av lera och de kan antingen gräva sina bon i marken eller använda redan existerande hålor.



Fig 1. Grävstekel

ROVSTEKLAR (CRABRONIDAE)

Familjen rovsteklar är en talrik familj och representeras av 180 arter i Sverige. De varierar i utseende men är medelstora till stora steklar. De kan vara svarta eller metallglänsande, ofta med gulaktiga fläckar på kroppen vilket gör att de kan likna getingar. Många arter är markbyggare, men de kan även bygga bon i håligheter ovan mark.

GULDSTEKLAR (CHRYSIDIDAE)

Familjen guldsteklar representeras av ett sextiototal arter i Sverige och alla dessa är parasiter eller kleptoparasiter. Guldsteklar känns igen på att de ofta är små till halvstora arter med metallglänsande kropp.

MYROR (FORMICIDAE)

Familjen myror representeras i Sverige av över hundra arter och är en av våra mest välkända gaddsteklar. Myror bildar samhällen där det finns tre olika sorters individer, hanar honor (drottningar) och sterila arbetare. Boet kan variera både beträffande byggnadsmaterial och plats, och vissa arter myror har symbiotiska förhållanden med andra pollinatörer, såsom fjärilar.

FUSKMYROR (MYRMOSIDAE)

Familjen fuskmyror representeras i Sverige endast av en art, svart myrstekel *Myrmosa atra*. Honorna är vinglösa och påminner en del om myror. Arten är parasitoid men verkar inte ha någon specifik värdart av vildbin.

VÄGSTEKLAR (POMPIDAE)

Familjen vägsteklar representeras i Sverige av 71 arter och kännetecknas av att de har svart kropp, ofta tecknade mer eller mindre i rött, gult eller vitt. De har långa spänstiga ben och ofta förmörkade vingar. Vägsteklar är värmeälskande och jagar spindlar som de matar sin avkomma med. Vissa arter är parasiter och lägger sina ägg på andra arters fångst. Boet grävs antingen i lös sand eller lera, eller så lägger de ägg i spindelbon eller andra redan existerande håligheter.

PANSARSTEKLAR (TIPHIDAE)

Familjen pansarsteklar representeras i Sverige av tre arter, varav en klassas som sårbar på den svenska rödlistan. De är små till medelstora mörka steklar med svarta eller röda ben. Alla arter är parasiter men kan även besöka blommor för att födosöka.

GETINGAR (VESPIDAE)

Familjen getingar är i Sverige representerade av sociala getingar *Vespinae*, solitära getingar *Eumeninae* och även pappersgetingar *polistinae* som dock endast påträffats som enskilda individer. Familjen känns igen på ögonens inbuktning samt att vingarna viks ihop på längden vid vila. Alla getingar är rovdjur och föder upp sina larver på fångade byten. Getingar kan ses dricka nektar från blommor och attraheras även av andra sockerlösningar. Sociala getingarna bygger samhällen där en drottning lägger ägg och arbetarna bygger boet, medan honorna hos solitära getingar ensamma anlägger sitt bo. Bona kan byggas i sandig eller lerig mark eller i andra håligheter som växtstjälkar eller död ved.

ANDRA VILDA POLLINATÖRER

Idag anses vilda bin oftast vara den viktigaste pollinatörsgruppen, men pollinering utförs även av andra insektsgrupper, såsom flugor, parasitsteklar eller fjärilar. I Sverige har vi ungefär 2700 arter fjärilar, varav ca 110 dagfjärilar, som är flitiga blombesökare. Fjärilar är ofta knutna till hävdade eller störda marker och bidrar till pollinering.



Fig 2. Luktgräsfjäril *Apanthopus hyperantus* (v) och myrpärlemorfjäril *Boloria aquilonaris* (h).

Metod

Under fältsäsongen 2022 inventerades åtta områden i en kraftledningsgata strax söder om Jönköping. Inom fyra områden hade åtgärder gjorts för att öka gynnsamheten för pollinatörer. De andra fyra lokalerna låg i samma kraftledningsgata, hade liknande habitat som åtgärdslokalerna men saknade öppna sandtor och låg minst 500 m från närmsta sandblotta. Hur långt bin flyger beror mycket på deras storlek. Honungsbin kan flyga flera km och även humlor kan flyga ca en kilometer från sitt bo. Små solitära arter flyger däremot sällan långt, vissa endast 150 meter. Områdena besöktes tre gånger under säsongen. Den 28 juni placerades färgskålefällorna ut tillsammans med en informationslapp om inventeringen. Den 19 juli tömdes fällorna och lämnades ute till den 9 augusti då fällorna samlades in. Vid varje besök inventerades alla områden med slinginventering där steklar, vildbin och andra pollinatörer noterades. Vädret vid inventeringarna var en temperatur på över 17 grader, max 50% moln och vindstyrka på mindre än 4 på Beufortskalan (5,5-7,9 m/s).

Lokaler

Lokalerna ligger inom fyra delområden längs ett ca 10 km långt avsnitt av en kraftledningsgata strax söder om Jönköping (se Figur 3). Inom delområdena har sandblottor skapats genom att det översta humuslagret (10-30cm) skrapades bort så att underliggande jord kom i dagen. Ytorna var ungefär 10x5 meter och placerades genomgående i den norra delen av kraftledningsgatan för att undvika skuggning från intilliggande skog, se figur 4-7. På vissa av ytorna kompletterades markberedningen med insådd av en fröblandning bestående av olika typer av nyckelväxter för vilda pollinatörer.

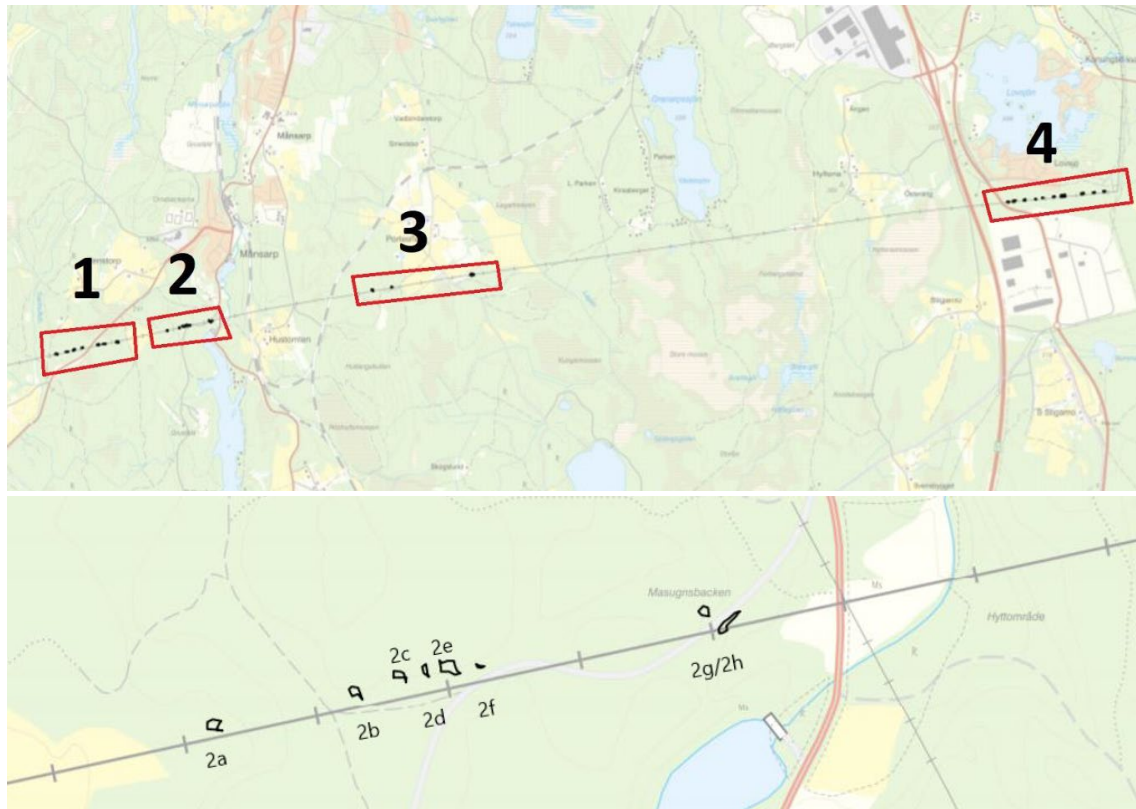


Fig. 5. Delområde 2 har åtta sandblottor i starkt kuperat område på finsand/morän med mycket goda förutsättningar att få fram sydlänta ytor.



Fig 6 Delområde 3 har tre sandblottor, med 3c liggandes en bit ifrån de övriga två sandblottorna. Något mer näringsrikt i medelkuperad terräng i nära anslutning till odlingsmark.



Fig 7 Delområde 4 består av 10 sandblottor i en kraftledningsgata på på Ljunghed med inslag av en.

Färgskålefällor

Färgskålefällor sattes ut på åtta platser. På fyra lokaler hade insatser gjorts för pollinatörer, övriga fyra låg i samma kraftledningsgata men utan insatser, ca 500m från närmsta åtgärd.

Inom varje område placerades tre färgskålar med UV-reflekterande, gul, blå respektive vit färg. Färgskålarna placerades i ett blomrikt område och preparerades med giftfri propylenglykol. Färgskålarna placerades ut 28 juni, tömdes en gång 19 juli och en gång vid insamlandet den 9 augusti. Proverna förvarades i 70% etanol och samtliga gaddsteklar artbestämdes. Även intressanta fynd från andra artgrupper noterades.

Tabell 1. Koordinater för de åtta platser som inventerades med färgskålefällor.

Lokal	Koordinater (SWEREF 99TM)
1	N 6389367 E 442983
2	N 6389589 E 444020
3	N 6390070 E 446730
4	N 6390790 E 452139
Kontroll 1	N 6389230 E 442421
Kontroll 2	N 6389772 E 444832
Kontroll 3	N 6389837 E 445240
Kontroll 4	N 6390689 E 451182

Slinginventering

Varje område inventerades med hjälp av håvning längs en 200m lång slinga som löpte genom respektive område. Slingorna placerades i möjligaste mån så att färgskålefällan för respektive område var i mitten av transekten, se Figur 8. Alla pollinatörer som befanns sig inom 1m åt vardera sida, två meter fram och två meter upp noterades.

Inventeringen skedde vid tre tillfällen: När färgskålefällorna placerades ut 28 juni, när de tömdes 19 juli samt när de samlades in i 9 augusti.

Tabell 2. Koordinater för de åtta platser som inventerades med slinginventering.

Lokal	Start (SWEREF 99TM)	Slut (SWEREF 99TM)
1	N 6389361 E 442905	N 6389381 E 443114
2	N 6389546 E 443889	N 6389591 E 444092
3	N 6390056 E 446683	N 6390080 E 446884
4	N 6390762 E 452009	N 6390787 E 452214
Kontroll 1	N 6389242 E 442506	N 6389199 E 442294
Kontroll 2	N 6389718 E 444721	N 6389761 E 444926
Kontroll 3	N 6389798 E 445187	N 6389839 E 445394
Kontroll 4	N 6390660 E 451022	N 6390685 E 451226



Fig 8. På varje lokal inventerades pollinatörer längs en 200m lång transekt som i allra möjligaste mån hade färgskålefällan som center. Lokal 1 (v) och Kontroll 1 (h).

Statistiska metoder

Abundans och artrikedom analyserades för att jämföra de olika områdena. Alla p-värden refererar till independent samples T-test *** för $p < 0,001$, ** för $p < 0,01$ * för $p < 0,05$, och ingen signifikant skillnad om $p \geq 0,05$.

Resultat

Färgskålefällor

Artbestämningen avslutades och proverna sluträknades under oktober 2022. Totalt har 2462 exemplar av 100 olika arter samlats in från färgskålefällorna (se Bilaga 1). En av färgskålefällorna förstördes under inventeringens gång och representeras därför inte i analysen.

Den i särklass talrikaste arten var trädgårdsrödmyra *Myrmica rubra* med 1357 exemplar, följt av artgruppen jordhumlor *Bombus lucorum coll.* med 187 exemplar, krabbvägstekel *Arachnospila trivialis* med 97 exemplar, buskvägstekel *Priocnemis hyalinata* med 85 exemplar och större knutguldstekel *Hedychrum nobile* med 77 exemplar.

De talrikaste familjerna var myror *Formicidae*, följt av långtungebin *Apidae*, vägsteklar *Pompilidae*, rovsteklar *Crabronidae* och guldsteklar *Chrysididae*. Då myror var i särklass vanligast visas antalet individer per familj på logaritmisk skala (se fig 9).

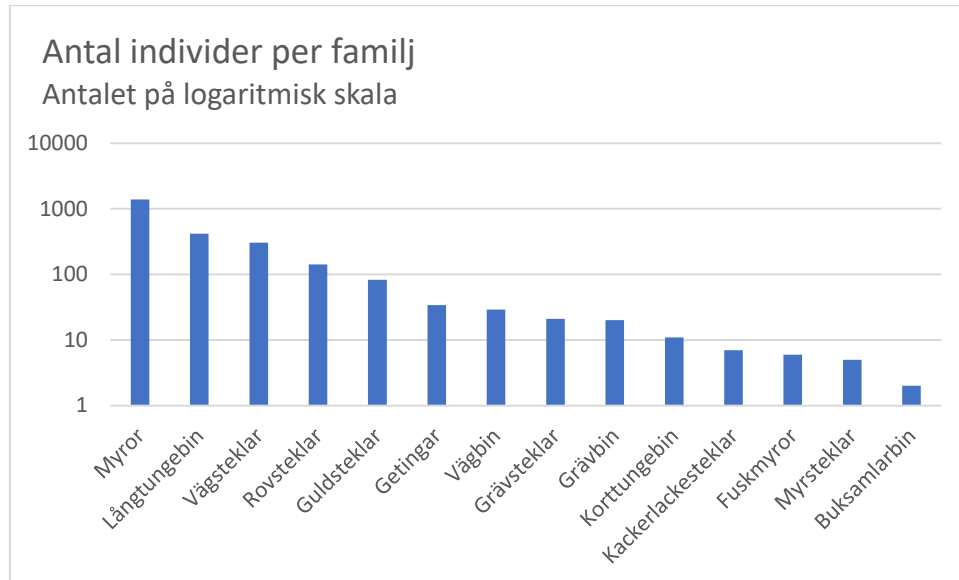


Fig 9. Totalt antal individer i färgskålefällorna indelat per familj. Notera att antalet visas på logaritmisk skala.

Antalet individer skiljde sig markant åt mellan de olika lokalerna (se Figur 10a). Flest individer identifierades på lokal 4 med 1028 individer, där trädgårdsrödmyra var talrikast med 824 noterade individer. Trädgårdsmyra var även den talrikaste arten i område 1, med 443 ex och område 2 med 68 noterade ex. Då trädgårdsrödmyra är en kolonilevande art kan den förekomma i stora antal, vilket kan bidra till en skev bild av individantalet mellan de olika områdena. För att ge en mer rättvisande bild jämförs antalet individer exkluderat trädgårdsrödmyra i alla grupper (se Figur 10b). Även om fler individer

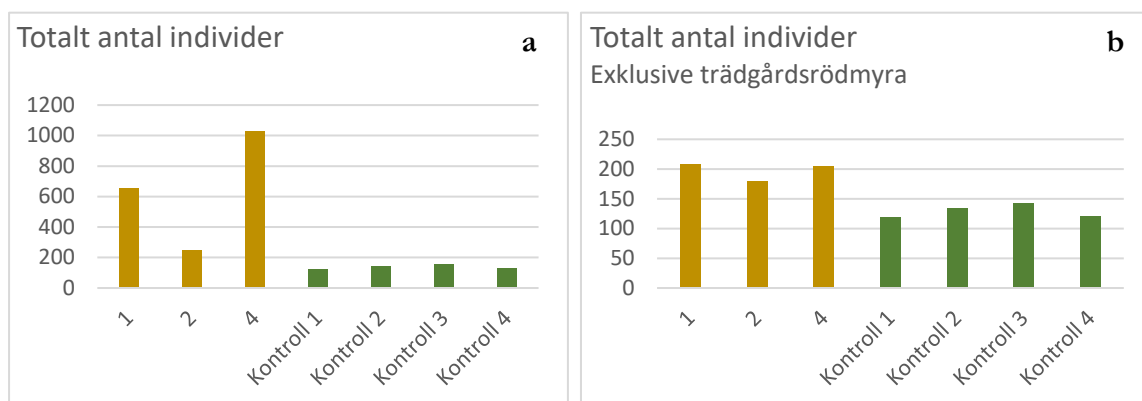


Fig 10. Totalt antal individer i färgskålefällorna inklusive (a) och exklusive (b) trädgårdsrödmyra. Ingen signifikant skillnad kunde ses mellan grupperna med markberedning (1,2 och 4) och kontrollgrupperna (Kontroll 1-4).

noterades vid lokalerna som markberetts fanns ingen statistisk signifikant skillnad i individantal mellan lokalerna som hade markberetts (grupp 1-4) och kontrolllokalerna ($p=0,361$).

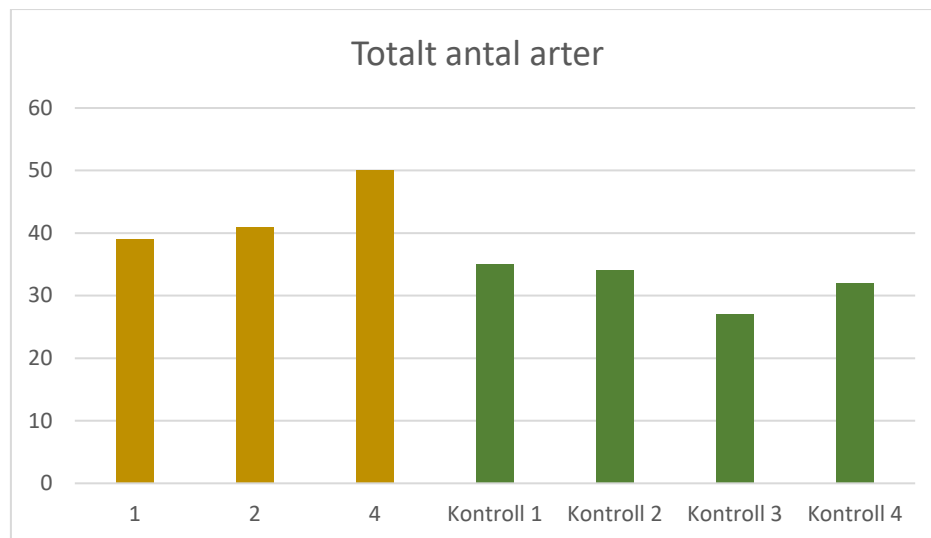


Fig 11. Totalt antal arter i färgskålefällorna. En signifikant skillnad kunde ses mellan grupperna som markberetts (1,2 och 4) jämfört med kontrollgrupperna (Kontroll 1-4) ($p=0,012$)

Flest arter återfanns på Lokal 4 med 50 noterade arter, följt av Lokal 2 med 41 noterade arter och Lokal 1 med 39 noterade arter, se figur 11. Det fanns en signifikant skillnad i antalet arter mellan lokalerna som markberetts (1-4) och de som inte markberetts (Kontroll 1-4) ($P=0,012$).

Då vildbin är en central grupp av pollinerande insekter undersöktes även antalet vildbin i färgskålefällorna. Ingen signifikant skillnad kunde ses för individ- eller artantal mellan lokalerna som markberetts och ej ($p=0,229$ och $p=0,417$), se Figur 12.

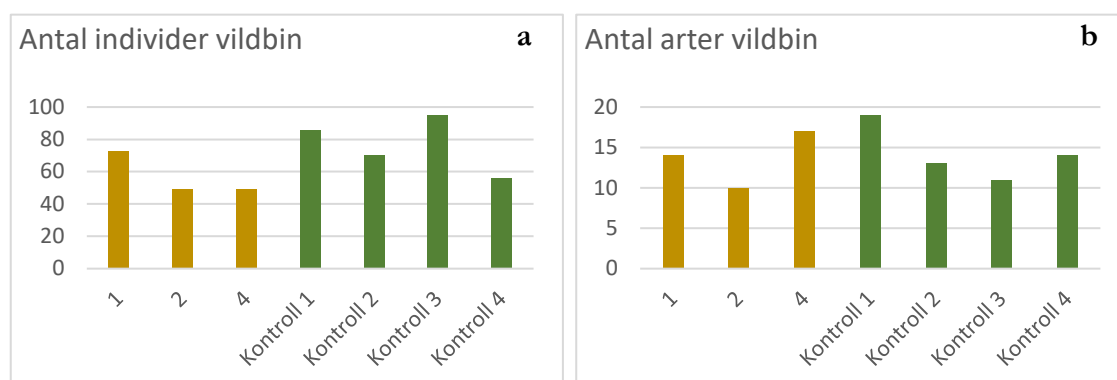


Fig 12. Totalt antal individer (a) och arter (b) vildbin som fångades i färgskålefällorna. Ingen signifikant skillnad fanns mellan de lokaler som markberetts (1-4) och ej (Kontroll 1-4).

Alla arter av gaddsteklar som fångades i färgskålefällorna är klassade som livskraftiga på den svenska rödlistan. Två arter av gaddsteklar och fyra övriga arter återfanns som är intressanta med avseende på deras värde som indikatorarter, för att de är ovanliga eller

sällan rapporterade i området, se Tabell 3. Proverna innehöll även stora mängder guldbaggar men också humlebaggar, tordyvlar och långhorningar som inte bestämdes till art.

Tabell 3. Översikt över arter som återfanns i färgskåleproverna, som är intressanta med avseende på deras värde som indikatorart, eller för att de är ovanliga eller sällan rapporterade i området.

Art	Svenskt namn	Lokal	Beskrivning
<i>Lestica subterranean</i>	-	1	Tidigare rödlistad art, som troligen har minskat i hela landet. Knuten till varma, sandiga torrängsmarker med god förekomst småfjärilar.
<i>Panurgus calcaratus</i>	Småfibblebi	4	Tidigare rödlistad art som förekommer på varma, sandiga, platser med fibblor i Sydsverige och mycket lokalt och isolerat till Uppland och Värmland. Arten minskade under 1980-talet, men har sedan dess expanderat.
<i>Habroloma nanum</i>	Blodnävepraktbagge	K4	Endast rapporterad en gång i Jönköpings län.
<i>Agrilus betuleti</i>	Björkgrenspraktbagge	K1, K2	Endast rapporterad åtta gånger i Jönköpings län.
<i>Magdalis violacea</i>	Violett tallsplintvivel	-	Endast rapporterad sex gånger i Jönköpings län.
<i>Cathormiocerus aristatus</i>	Ängsskorpvivel	4	Förekommer på öppna torra gräsmarker, men populationen minskar troligen. Endast rapporterad två gånger i Jönköpings län.

Slinginventering

Totalt noterades 170 individer från 39 olika arter, se Bilaga 2. Främst noterades dagfjärilar och humlor. Den talrikaste arten var luktgräsfjäril, med 25 noterade exemplar, följt av ängshumla med 22 exemplar, och artgruppen jordhumlor med 21 ex, och slåttergräsfjäril med 12 exemplar. Av de inventerade arterna var det en rödlistad art, ängsmetallvinge som klassas som Nära hotad på den svenska rödlistan.

Flest individer noterades vid Lokal 2 med 41 noterade individer, följt av Lokal 1 med 24 noterade individer, och Kontroll 1 med 23 individer, se Figur 13. Ingen signifikant skillnad kunde hittas mellan lokalerna som markberetts (Lokal 1-4) och de som ej markberetts (Kontroll 1-4), $p=0,284$.

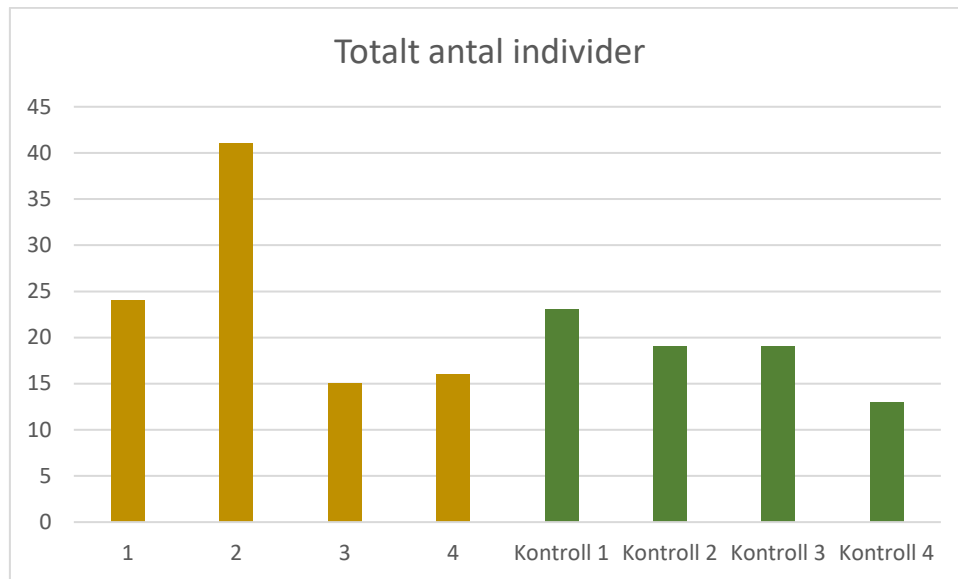


Fig 13. Totalt antal individer som noterades vid slinginventeringen. Ingen signifikant skillnad fanns mellan de lokaler som markberetts (1-4) och ej (Kontroll 1-4), $p=0,284$.

Flest arter sågs vid Lokal 2, med 18 observerade arter, följt av Lokal 1 med 14 noterade arter och Lokal 4 med 13 noterade arter, se Figur 14. En signifikant skillnad kunde ses mellan lokalerna som markberetts (Lokal 1-4) och de som ej markberetts (Kontroll 1-4), $p=0,029$.

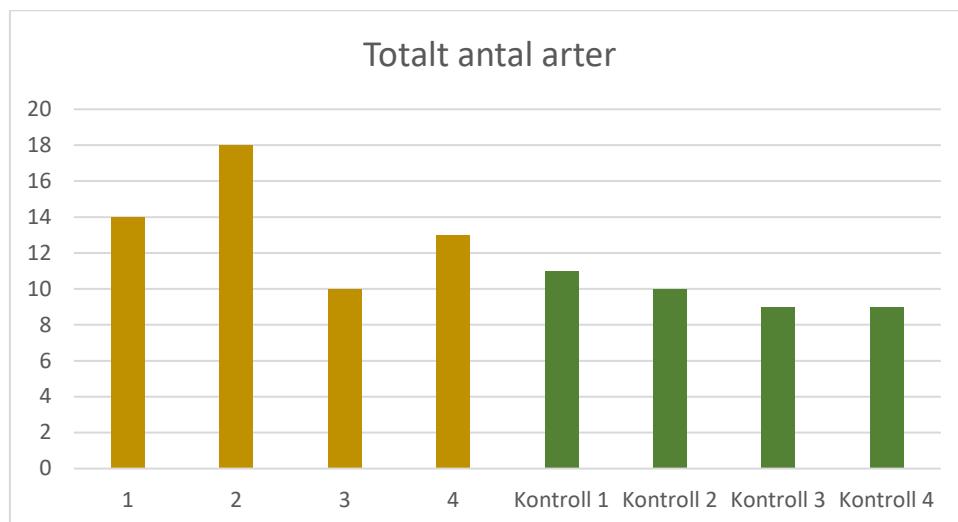


Fig 14. Totalt antal arter som noterades vid slinginventeringen. En signifikant skillnad fanns mellan de lokaler som markberetts (1-4) och ej (Kontroll 1-4), $p=0,029$.

Diskussion

Metodik

För att väl täcka in de arter som flyger under säsongen kan färgskålefällor med fördel placeras ut mellan april-september för att täcka in de tidigt flygande arterna. Vidare kan fällor placeras ut under kortare tid med två veckors mellanrum för att täcka in hela säsongen men samtidigt undvika en alltför omfattande insamling av material vilket medför en tidskrävande bestämningsprocess. En metodik som utvecklats till pilotförsök för övervakning av pollinatörer i Europa föreslår att färgskålefällor står ute i 6h (Potts et al. 2020) och metoden har testats på nationell nivå (Arnberg et al. 2022). Då en av färgskålefällorna förstördes under inventeringens gång kan det vara en fördel att ha en dialog med de som brukar marken om att en inventering kommer utföras och var fällan är placerad så att de kan vidta aktsamhet. Risken för att fällor försvinner eller förstörs minskar även när man placerar ut dem kortare tid och innebär en mindre förlust för det slutliga resultatet om en fälla försvinner. För att få ett mer tillförlitligt resultat är det önskvärt att ha fler lokaler.

Slinginventering är en väletablerad metod för att övervaka pollinatörer och används i flera miljöövervakningsprogram, såsom Svensk dagfjärilsövervakning. När flera artgrupper inkluderas i inventeringen försvåras möjligheten att artbestämma i fält, dels med tanke på tidsåtgång, dels med tanke på tillräcklig kunskapsnivå för artbestämning hos inventeraren. Det kan vara svårt att hitta tillgängliga experter med kompetens för alla de fyra viktigaste pollinatörsgrupperna (bin, humlor, blomflugor och fjärilar). Ett alternativ kan vara att endast fokusera på en snävare grupp, exempelvis vildbin eller dagfjärilar. I pilotförsök för generell nationell övervakning av pollinatörer (Arnberg et al. 2022) noterades högre antal och arter av humlor och fjärilar längs transekter än i färgskålefällor. Dagfjärilar tenderar att inte hamna i färgskålefällor, möjligen på grund av att de inte attraheras av fällorna i samma utsträckning eller att de landar på skålens kant snarare än mitt i. Humlor har ett födosöksbeteende som gör att de ofta återvänder till blommor av samma art under dagen och kanske därför inte besöker färgskålefällor i samma utsträckning då de inte motsvarar deras sökbild. Vid transektinventering noterar man alla fjärilar och humlor oberoende på deras aktivitet. Mindre eller annars svårnoterade insekter kan missas vid transektinventering men kan utgöra en viktigare del av fångsten i färgskålefällor. Dessa metoder är därför lämpliga att kombinera för att få en så heltäckande bild som möjligt av populationen av pollinatörer.

Ytterligare metoder som kan komplettera färgskålefällor och transektinventeringar är inventering av nattfjärilar. Nattfjärilar är viktiga pollinerare och bland dessa finns både arter som gynnas av sandmarker och sandmarksspecialister. Att sätta ut ljusfällor över natten som vittjas dagen efter är en enkel metod för att övervaka nattfjärilar i området.

Områden

Utifrån insamlade data går det att se vissa skillnader mellan de områden som markberetts och de områden där ingen åtgärd utförts. Dock behövs det data från fler lokaler samt att fler habitatfaktorer tas i beaktande vid inventeringen för att utröna och utesluta vilka ytterligare miljöfaktorer som kan bidra till och påverka resultatet. Mindre arter vildbin är beroende av att allt de behöver finns tillgängligt i närområdet, såsom blommande växter som föda och lämpliga boplatser, medan arter som flyger längre inte har samma höga krav på habitatet i närområdet kring boet. För att ytterligare förstå vilka lokaler som har potential för pollinatörer kan många saker tas i beaktande, såsom omgivande landskap, artsammansättning av växter på lokalen samt spridningsmöjligheter. Artsammansättning mellan de olika lokalerna kan jämföras för att se om sandspecialister representeras mer i proverna från lokaler som markberetts.

Färgskålefällor

Insamling med hjälp av färgskålefällor ger en bra bild av artsammansättningen i ett område. Proven från färgskålefällorna innehöll arter från 14 av de 22 familjer som finns representerade i Sverige. Antalet arter skiljde sig mellan områdena som markberetts och ej, med ett högre antal på platserna som markberetts med sandblottor. Inga skillnader kunde påvisas i individantal. För att få ett mer robust med säkrare resultat behövs prover från fler lokaler, gärna över en större del av säsongen. Då framförallt många solitärbin och humlor flyger tidigt hade det varit av stort värde att börja inventeringen redan i april för att täcka in en större mängd arter.

Slinginventering

Slinginventering är ett bra komplement till färgskålefällor då arter som i mindre utsträckning hamnar i färgskålar kan täckas in. Metoden valdes ut för att på ett representativt sätt kunna jämföra de olika lokalerna snarare än att täcka in alla arter som uppehåller sig vid sandblottorna. Lokal 2 visade störst art- och individrikedom, vilket kan bero på att en närliggande vägren hade många blommande växter vilket var en attraktiv nektarresurs för fjärilar, men även bin. Antalet arter skiljde sig signifikant mellan de lokaler som markberetts och ej, men fler lokaler och fler faktorer behövs tas med i studien för att kunna förklara varför dessa skillnader uppstår.

Artbestämning

En utmaning med omfattande provtagning av en så bred systematisk grupp som gaddsteklar är att hitta kompetens för artbestämning och det riskerar att uppstå en flaskhals i arbetsflödet om det är många prover. Då det insamlade materialet bestod av 100 arter varav 32 arter finns det en stor variation av gaddsteklar och att bara fokusera på en grupp, exempelvis bin, gör att man missar en stor del av arterna. För att undvika att det

blir en lång artbestämningsprocess kan mängden insamlat material minskas, snarare än att begränsa vilka arter som identifieras.

Slutsats

Att anlägga sandblottor i kraftledningsgator är en enkel metod med stor potential att gynna sandspecialister i kraftledningsgator. Antalet arter gaddsteklar har i denna studie visat sig vara högre på de lokaler som markberetts, både i inventeringen med färgskålefallor och slinginventering, men fler lokaler över en större del av säsongen hade behövts för att ge ett säkrare resultat om åtgärdernas inverkan på artsammansättningen i området samt vilka andra faktorer som kan påverka mångfalden i kraftledningsgator. En uppföljning och utökning av denna studie rekommenderas därför till nästkommande säsonger, där fler lokaler undersöks under större delen av säsongen.

Referenser

Andersson, P (2021). Regional miljöövervakning av gaddsteklar i Jönköpings län 2021. Länsstyrelsen i Jönköpings län

Arnberg, H., Andersson, G. K. S., M. & Pettersson, L. B. 2022. Pilotförsök för generell övervakning av pollinatörer – resultat fältsäsongen 2021. Biologiska institutionen, Lunds universitet.

Franc N, Kullingsjö O, Henriksson J (2021) Miljöövervakning av gaddsteklar i Jönköpings län 2020. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande 2021:5

Milberg, P., Eriksson, V. & Bergman, K.-O. 2021. Assemblages of flower-visiting insects in clear-cuts are rich and dynamic. Eur. J. Entomol. 118:182–191.

Potts, S. G., J. Dauber, A. Hochkirch, B. Oteman, D. Roy, K. Ahrné, K. Biesmeijer, T. Breeze, C. Carvell, C. Ferreira, U. Fitzpatrick, N. Isaac, M. Kuussaari, T. Ljubomirov, J. Maes, H. Ngo, A. Pardo, C. Polce, M. Quaranta, J. Settele, M. Sorg, C. Stefanescu, & A. Vujic. 2020. Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme. Luxembourg.

SLU Artdatabanken (2020) Rödlistade arter i Sverige 2020. SLU Artdatabanken, SLU, Uppsala

Stenmark M (2021) Miljöövervakning av gaddsteklar i Västra Götalands län, 2020. Länsstyrelsen i Västra Götalands län

Bilaga 1

Arter och antal individer som noterades i färgskålefällorna.

Taxa	Svenskt namn	Antal
<i>Myrmica rubra</i>	Trädgårdsrödmyra	1357
<i>Bombus lucorum coll.</i>	Jordhumlor	187
<i>Arachnospila trivialis</i>	Krabbvägstekel	97
<i>Priocnemis hyalinata</i>	Buskvägstekel	85
<i>Hedychrum nobile</i>	Större knutguldstekel	77
<i>Bombus pratorum</i>	Ängshumla	62
<i>Apis mellifera</i>	Honungsbi	51
<i>Priocnemis exaltata</i>	Höstvägstekel	29
<i>Harpactus lunatus</i>		25
<i>Bombus soroeensis</i>	Blåklockshumla	24
<i>Anoplius viaticus</i>	Vargvägstekel	23
<i>Bombus pascuorum</i>	Åkerhumla	23
<i>Tachysphex obscuripennis</i>		21
<i>Arachnospila anceps</i>	Ögonvägstekel	20
<i>Evagetes crassicornis</i>	Sandgökstekel	18
<i>Nysson distinguendus</i>		18
<i>Sphecodes geofrellus</i>	Småblodbi	18
<i>Andrena fuscipes</i>	Ljungsandbi	17
<i>Arachnospila spissa</i>	Krokvägstekel	17
<i>Ammophila sabulosa</i>	Sandstekel	14
<i>Lasius brunneus</i>	Brun trämyra	13
<i>Mimesa equestris</i>		13
<i>Nomada rufipes</i>	Ljunggökbi	13
<i>Bombus jonellus</i>	Ljunghumla	12
<i>Formica rufa</i>	Röd skogsmyra	12
<i>Bombus bohemicus</i>	Jordsnylthumla	11
<i>Dolichovespula saxonica</i>	Takgeting	10
<i>Vespula rufa</i>	Rödbandad geting	10
<i>Anoplius nigerrimus</i>	Skogsvägstekel	9
<i>Bombus lucorum (hane)</i>	Ljus jordhumla	8
<i>Mimumesa dahlbomi</i>		8
<i>Dolichurus corniculus</i>		7
<i>Bombus norvegicus</i>	Hussnylthumla	6
<i>Bombus sylvestris</i>	Ängssnylthumla	6
<i>Ectemnius continuus</i>		6
<i>Hylaeus confusus</i>	Ängscitronbi	6

Mellinus arvensis		6
Myrmosa atra	Svart myrstekel	6
Ammophila pubescens		5
Ancistrocerus trifasciatus	Trebandad murargeting	5
Bombus hypnorum	Hushumla	5
Tachysphex pompiliformis s.lat.		5
Bombus hortorum	Trädgårdshumla	4
Cerceris arenaria		4
Nomada panzeri	Skogsgökbi	4
Trypoxylon minus		4
Vespula vulgaris	Vanlig geting	4
Crabro peltarius		3
Hylaeus brevicornis	Småcitronbi	3
Tiphia minuta	Mindre pansarstekel	3
Cerceris rybyensis		2
Crossocerus quadrimaculatus		2
Diodontys medius		2
Ectemnius dives		2
Episyron rufipes	Strandriddarstekel	2
Hedychridium ardens	Ärgguldstekel	2
Lasioglossum leucopus	Bronssmalbi	2
Lasioglossum semilucens	Blanksmalbi	2
Lestica subterranea		2
Pemphredon inornata		2
Philanthus triangulum	Bivarg	2
Podalonia hirsuta		2
Sphecodes miniatus	Pannblodbi	2
Symmorphus bifasciatus	Husvedgeting	2
Symmorphus crassicornis	Ekvedgeting	2
Tiphia femorata	Rödbent pansarstekel	2
Trypoxylon figulus		2
Agenioideus cinctellus	Bergvägstekel	1
Andrena intermedia	Rödkläversandbi	1
Andrena lapponica	Blåbärssandbi	1
Chrysis ignita s.lat.	Guldstekel, art-komplex	1
Chrysis illigeri	Backguldstekel	1
Crossocerus capitosus		1
Crossocerus distinguendus		1
Crossocerus megacephalus		1
Crossocerus ovalis		1
Deuteraenia subintermedia	Ekvägstekel	1

KOLUMNTITEL RAPPORTNAMN

Dryudella pinguis		1
Ectemnius cavifrons		1
Ectemnius lapidarius		1
Entomognathus brevis		1
Episyron albonotatum	Korsriddarstekel	1
Holopyga generosa	Pansarguldstekel	1
Hylaeus communis	Gårdscitronbi	1
Hylaeus hyainatus	Kölcitronbi	1
Lasioglossum punctatissimum	Punktsmalbi	1
Megachile circumcincta	Ärttapetserarbi	1
Nysson trimaculatus		1
Osmia uncinata	Hedmurarbi	1
Oxybelus uniglumis		1
Panurgus calcaratus	Småfibblebi	1
Passaloecus singularis		1
Passaloecus turionum		1
Pemphredon lugubris		1
Priocnemis perturbator	Större stigstekel	1
Pseudomalus violaceus	Violett kulguldstekel	1
Sphecodes pellucidus	Sandblodbi	1
Sphecodes ephippius	Mellanblodbi	1
Sphecodes gibbus	Skogsblodbi	1
Sphecodes pellucidus	Sandblodbi	1
Vespa crabro	Bålgeting	1

Bilaga 2

Art och antal av arter som sågs vid slinginventering vid de olika lokalerna.

Art	Svenskt namn	Antal
Aphantopus hyperantus	Luktgräsfjäril	25
Bombus pratorum	Ängshumla	22
Bombus lucorum coll.	Jordhumla	21
Maniola jurtina	Slåttergräsfjäril	12
Plebejus argus	Ljungblåvinge	10
Thymelicus lineola	Mindre tåtelsmygare	10
Apis mellifera	Honungsbi	7
Polyommatus icarus	Puktörneblåvinge	5
Arachnospila anceps		4
Arachnospila trivialis	Krabbvägstekel	4
Hedychrum nobile	Större knutguldstekel	4
Cicindela hybrida	Brun sandjägare	3
Priocnemis hyalinata	Buskvägstekel	3
Bombus pascuorum	Åkerhumla	3
Bombus soroeensis	Blålockshumla	3
Booria selene	Brunfläckig pärlemorfjäril	2
Gonepteryx rhamni	Citronfjäril	2
Pieris brassicae	Kålfjäril	2
Andrena fuscipes	Ljungsandbi	2
<u>Boloria aquilonaris</u>	Myrpärlemorfjäril	2
Boloria euphrosyne	Prydlig pärlemorfjäril	2
Pieris napi	Rapsfjäril	2
Polyommatus amandus	Silverblåvinge	2
Brenthis ino	Älggräsfjäril	2
Ochlodes sylvanus	Ängssmygare	2
Sphecidae	Grävstekel	1
Callophrys rubi	Grönsnabbvinge	1
Bombus bohemicus	Jordsnylthumla	1
Coenonympha pamphilus	Kamgräsfjäril	1
Bombus jonellus	Ljunghumla	1
Sericomyia silentis	Ljungtorvblomfluga	1
Lycaena phlaeas	Mindre guldvinge	1
Sphecidae	Sandstekel	1
Erebia ligea	Skogsgräsfjäril	1
Melitaea athalia	Skogsnätfjäril	1
Tachysphex obscuripennis		1
Bombus campestris	Åkersnylthumla	1

Adscita statices	Ängsmetallvinge	1
Speyeria aglaja	Ängspärlemorfjäril	1