



Länsstyrelsen  
GOTLANDS LÄN



Åtgärdsprogram  
för hotade arter

# Hotad fauna i Gotlands tåkter

– en inventering med speciell inriktning på gaddsteklar

Rapporter om natur och miljö – nr 2009: 17





# Hotad fauna i Gotlands tåkter

– en inventering med speciell inriktning på gaddsteklar

Jan Bergsten

Omslagsbild: Tåktmiljöer och arterna skogssandjägare, svartpälsbi, vägstekeln *Anoplius viaticus*, liten myrlejonslända och stortapetserarbi. Foto: Jan Bergsten.

ISSN 1653-7041

---

LÄNSSTYRELSEN I GOTLANDS LÄN – VISBY 2009



## Förord

---

Redan 1983 inventerades två gotländska grustäkter på skalbaggar av Mikael Sörensson, som hittade en stor mängd sällsynta arter. Sedan dess har kunskapen om sand- och grustäkters höga naturvärden ökat i landet och det har visat sig att det är en viktig miljö för en lång rad hotade arter. Flera sandlevande arter omfattas av åtgärdsprogram för hotade arter, bland annat svartpältsbi, stortapetserarbi, thomsonkägelbi, liten myrlejonslända, gräshoppstekel, läppstekel, vädssandbi och guldsandbi.

Den här rapporten ger en översiktlig bild av mångfalden av gaddsteklar i de gotländska täkterna. Dels har arterna eftersökts med håvning, dels med hjälp av fällor i ett femtiotal täkter. Resultatet är, inte oväntat, att täkterna hyser en rik stekelfauna. Över 20 rödlistade arter hittades och många nya lokaler för åtgärdsprogramarterna noterades. Dessutom hittades flera nya arter för Gotland och som pricken över i en ny art för landet: finsk borstvägstekel.

Ett stort hot mot insekterna är den efterbehandling som sker av täkterna, med utjämning, övertäckning med jord och plantering av tall, som förstör arternas livsbetingelser, något som rapportförfattaren såg färsk spår av under inventeringen. I rapporten föreslås hur efterbehandlingarna skulle kunna förbättras så att insektsfaunan istället gynnas. Rapporten kan ses som ett första steg mot en bättre skötsel av Gotlands sandmiljöer.

Inventeringen har genomförts av Jan Bergsten som själv svarar för rapportens innehåll.

---

Oskar Kullingsjö  
Koordinator, åtgärdsprogram för hotade arter

## Innehållsförteckning

---

Sammanfattning	7
Inledning	9
Uppdrag och metod	10
Fynd av ÅGP-arter i täkterna	12
Fler hotade gaddstekelararter i täkterna	25
Grus- och sandtäktmiljöer på Gotland – status och handhavande av flora och fauna	29
Råd vid efterbehandling av täkter	37
Litteratur och information	40
Bilaga 1. En kvantitativ jämförande analys av fällmaterial från flera gaddstekelinventeringar	42
Bilaga 2. Kartor och tabeller	71

# Sammanfattning

---

Under 2008 har ett flertal arter med speciella räddningsprogram från naturvårdsverket, s.k. ÅGP-arter (åtgärdsprogramarter) eftersökts i gotländska täktmiljöer. Fokus har bland annat legat på att finna nya lokaler för två hotade bin, svartpälsbi (*Anthophora retusa*) och stortapetserarbi (*Megachile lagopoda*). Nya lokaler för dessa båda arter har hittats i samband med denna inventering. Ytterligare fynd av ÅGP-arter har gjorts på enstaka lokaler. Liten myrlejonslända (*Myrmeleon bore*), gräshoppsstekel (*Sphex rufocinctus*), väddsandbi (*Andrena hattorfiana*) samt guldsandbi (*Andrena marginata*) har kunnat konstateras.

Samtidigt har kontinuerligt samlande fönsterfällor stått ute under april-juli i ett femtiotal täkter för att få in ytterligare fynd av hotade insektsarter i täktmiljö. Främst har gaddsteklar artbestämts ur detta material. Sammantaget kunde drygt 20 rödlistade gaddsteklar konstateras från Gotlands täktmiljöer. Ett flertal nya landskapsfynd har gjorts. Dessutom hittades en ny vägstekel för landet, finsk borstvägstekel (*Anoplius alpinobalticus*).

En redogörelse för biologiska grundelement som krävs för olika levande organismer i täktmiljöerna visar att dessa reduceras kraftigt vid nuvarande efterbehandlingsarbeten, trots att lagstiftning om efterbehandlingen från början syftade till att återställa täktområden till förhållanden innan brytning. Många av de nuvarande rutinerna går helt stick i stäv med att skapa naturliga sand- och mineraljordsmiljöer och naturliga strukturer som hör till dessa. Trots lätt tillgänglig kunskap om detta på länsstyrelser fortsätter efterbehandling av täkter på ett för floran och faunan förödande sätt. På Gotland har de senaste 0-5 åren massiva efterbehandlingar i mycket stor skala skett som bidrar till att reducera den biologiska mångfalden på ön.

Råd om nya rutiner föreslås när det gäller efterbehandlingsarbeten. Dessa presenteras i rapporten och innebär att delar av nuvarande obehandlade täkter undantas från ingrepp vid efterbehandling. Dessa delar utgör värdekärnor för flora och fauna så att arter kan bevaras under täktens övriga efterbehandlingsprocesser. Sterila delar av täkten kan omstruktureras så att fler topografiska element skapas än vad som brukar vara fallet idag. Topografiska element utgörs av branter, kullar, terrasseringar samt mindre vattensamlingar m.fl. oregelbundenheter i marken. Dessa är nödvändiga för att bibehålla en varierad naturmiljö, vilket framgår av denna rapport. Deponerade massor bör inte användas som översta marklager vid efterbehandling. Träd kan planteras i mindre dungar. Dessa enkla moment kan enkelt och billigt bevara biologisk mångfald i landskapet i samband med efterbehandlingar av täkter. Främst slipper man omfattande markarbeten och förflyttningar av stora mängder massor. Men även skogsplanteringskostnader kan reduceras. Enligt lag är det *inte* obligatoriskt att plantera träd på mark med höga naturvärden. Täkter har mestadels höga till mycket höga naturvärden.

En statistisk analys av en för mineraljordmarker representativ insektsgrupp, vägsteklar, visar att de negativa verkningarna av förstörda sandmiljöer genom exempelvis felaktiga efterbehandlingar av täkter, men även genom andra marknäringar och bruk, verkligen har haft en negativ verkan på den biologiska mångfalden för denna exempelgrupp insekter. Analysen koncentrerar sig på skillnaderna mellan Stockholms och Gotlands län eftersom likvärdigt insamlade fällmaterial från dessa områden funnits tillgängligt genom denna inventering och en liknande inventering i Stockholms län 2006.

Situationen för Stockholms län 2006 visar att ca 20% av vägstekelfaunan där är hotad om nuvarande markbruk i landskapet fortsätter. En av de viktigaste påverkande faktorerna för sandlevande djur är täktefterbehandlingar. Därför är sättet dessa genomförs på av yttersta vikt för sandlevande faunan idag, men även för många andra organismgrupper knutna till marginalmarker, ruderatmarker och öppen fri mineraljordsmiljö i landskapet.

På Gotland har inte situationen hunnit bli hotade på samma sätt som i Stockholm (fram till 2008). Detta beror dock på en väl känd eftersläpning i naturens utveckling på grund av kalk i marken. Eftersom Gotland accelererande sköts med samma metoder som Stockholms län kan man dock förvänta sig att en liknande utveckling som i Stockholm kommer att ge sig tillkänna även på Gotland inom en snar framtid. På Gotland finns också för ön speciella arter som är unika för landet och norra Europa. Detta innebär en lägre tröskel för att värna arter på ön jämfört med fastlandet. Om Gotland möter samma utveckling som Stockholm riskeras större värden gå till spillo än vad som är fallet där.

Graden av hot mot faunan växlar i takt med våra förehavanden. Det är därför möjligt att förbättra prognosen för både Stockholm och Gotland. Men då behöver man arbeta med generella åtgärder som gynnar biologisk mångfald (inte främst hotade arter!) inom ett flertal marknäringar. Det är författarens övertygelse att om en normal biologisk diversitet upprätthålls kommer även de mest sällsynta och hotade arterna med på tåget utan specialinsatser behöver genomföras för just dessa. Diversitet kan mätas med art-abundanskurvor för olika organismgrupper. Om insatser däremot endast fokuserar på enstaka mycket hotade arter och enstaka lokaler (som idag) kommer utvecklingen bara att rekrytera ytterligare nya hotade arter från de idag fortfarande ganska vanliga arterna.

En av de ”enklaste” markbruken att strukturera om så att den blir miljövänlig är täktverksamhet. Åtgärder som bevarar biologisk mångfald innebär här en *minskning* av kostnaderna för näringen och samhället. Men även andra markaktörers rutiner måste på sikt förändras om vi ska kunna behålla en biologisk mångfald knuten till bar mineraljord i landet. Till dessa hör organisationer som anlitar markentreprenad och trädgårdsindustri, som exempelvis vägverket och kommuner. Dessa har också mycket stora möjligheter att miljöanpassa sitt markbruk i positiv riktning om de skulle vilja.



# Inledning

---

Enligt uppdrag från Oskar Kullingsjö Gotlands LST har under 2008 ett femtiotal grus och sandtäkter på Gotland undersökts med avseende på hotade insektsarter.

Ett flertal av våra mest hotade arter punktbevakas nu av myndigheter för att säkerställa att de ska kunna fortleva med livskraftiga bestånd i landet inom ramarna för en lång rad åtgärdsprogram. Dessa ÅGP-arter (åtgärdsprogramarter) har valts ut, inte bara för att de ska bevaras i sig själva, utan också för att utgör sällsynta representanter av hela artkomplex som är beroende av sådana miljöer som idag hotar att gå tillbaka kraftigt i landskapet. Det betyder att det i själva verket är många fler arter än själva ÅGP-arterna som hotar att försvinna på sikt om inte dessa bevaras.

Sand- och grustäckter hyser så gott som alltid hotade arter som är knutna till sand- och grusmark (Bergsten, 2007). I takt med att markutnyttjandet i skogs- och jordbruket de senaste 50 åren har intensifierats, har lågproducerande marginalmarker såsom halvöppna sand- och grusmarker blivit ovanliga inslag i naturen. Större områden med orörda sand- och grusmiljöer återfinns idag nästan enbart i samband med pågående och före detta täktverksamhet. Därför har denna inventering fokuserat på täktmiljöer.

Täktadministratörer och verksamhetsutövare har också i samband med lagstiftning om återställande av miljön efter att verksamheten avslutats, en stor möjlighet till att utföra åtgärder som kan förbättra situationen när det gäller hotade arter i landet. Man använder redan större belopp för att utföra återställande åtgärder efter avslutad täktverksamhet. Tyvärr är dessa åtgärder oftast av ren landskapskaraktär och har därför istället för att tillvarata möjligheten att bevara arter (återställa naturen), försämrats för hotade arter ytterligare genom att lagra över sand- och grusmarken med jord och plocka bort den topografiska variationen. Detta sker alltfjämnt genom att lerhaltiga massor tippas i täkter och planas ut för att sedan plantera skog eller annan vegetation så fort som möjligt. Denna återställning är kostsam för samhället. Det som produceras av detta arbete svarar inte upp till vad man får igen av det. Skog kommer in i täkter som avslutats även utan massiv omfördelning av jordmassor, utplaning av oregelbundenheter och aktiv plantering. Återställningen fungerar därför i praktiken idag mer som en slags avlatshandling än det miljöarbete det var ämnat som när lagarna stiftades.

Gotland är känt för sina öppna marker och karga grusmiljöer. Trots det är mängden sandmark begränsad. Eftersom Gotland är en ö med speciell fauna som är ett resultat av geologisk isolering under lång tid har denna sandmark arter som är unika på våra breddgrader. En del återfinns först nere i Medelhavsområdet eller i Mellaneuropa. Exempel är gräshoppstekeln och den rödpannade slankvägstekeln som kommer att behandlas längre fram i denna rapport. Sand i skogs- och strandmiljö är trots Gotlands öppna karaktär på tillbakagång på ön. Det bildas inte nya sandmiljöer medan gamla stadigt försvinner i samband med beskogning och förtätning av vegetation.

En annan miljö som är unik på Gotland är de många grunda öppna vattensamlingarna på våren. Flertalet kan torka ut helt under sommaren och utgör då växtplats för en karakteristisk kalkflora där många av Gotlands orkidéer återfinns. Det är lätt att ta Gotlands orkidéer för givna, men de är beroende av tillräckligt mycket sådan karg naturmiljö för att bibehålla sin vanlighet. Idag fortgår arbetet med att beskoga Gotland med alla till buds stående medel. Många småbönder fyller ut vätar av gammal vana och alltfler beskuggas under ett tätande

skogstäckte. I täkter nyskapas denna öppna marksmiljö och i många förekommer därför orkidéer och växter som traditionellt är beroende av Gotlands öppna fuktiga kalkmarker. Det är negativt när täktåterställning därför fyller ut sådana relativt nyskapade vattensamlingar och grunda sumpmarker. Sådan öppen våtmarksmiljö har dessutom en unik insektsfauna. Från denna inventering kan den finska borstvägstekeln nämnas, en art som påträffades som ny för landet vid denna inventering.

Trots att Gotland fortfarande har en jämförelsevis rik och väl bevarad flora och fauna när det gäller arter knutna till öppna mineraljordsmarker är det angeläget att just därför se till att bevara dessa arter. På fastlandet har tillbakagången av öppna miljöer gått längre och det är här på många platser redan ett prekärt läge som man med lite förutseende fortfarande kan undvika på Gotland. Bland annat genom att så fort som möjligt förbättra rutiner vid efterbehandling av täkter samt restaurera nyligen efterbehandlade områden.

## Uppdrag och metod

Uppdraget har varit att leta efter hotade ÅGP-arter i ett femtiotal täkter på Gotland. Dels i form av speciella eftersök, allmän hävning och dessutom genom utsättning av i genomsnitt tre fönsterfällor per täkt. ÅGP-arterna som har eftersökts speciellt har varit följande:

slutet april	juni	slutet juli
Bibagge (VU) <i>Apalus bimaculatus</i>	Svartpälsbi (VU) <i>Anthophora retusa</i>	Stortapetserarbi (VU) <i>Megachile lagopoda</i>
	Liten myrlejonslända (NT) <i>Myrmeleon bore</i>	Thomsonkägelbi (EN) <i>Coelioxys obtusispina</i>
	Fläckig myrlejonslända (EN) <i>Euroleon nostras</i>	Läppstekel (VU) <i>Bembix rostrata</i>
		Väddsandbi (NT) <i>Andrena hattorfiana</i>
		Guldsandbi (VU) <i>Andrena marginata</i>

Genom fönsterfällorna fångades ytterligare arter in som är av intresse för naturvården och för framtida administration av täkterna. Dessa sattes ut under aprilbesöket och bestod av 20X20 cm akrylplastglas med ett lika stort akrylplasttak som regnskydd. Under den lodräta plastskivan fanns en skål med vätska (folieform) nergrävd i marknivå. När insekter törnar emot den genomskinliga rutan hamnar de ibland i vätskan och konserveras i denna fram till vittjningen av fällan kan ske, se fig 1. Vätskan som användes var relativt ogiftig propylenglykol. Vanlig glykol bör inte användas i dessa sammanhang eftersom den är mycket giftig för djur och människor. För att minska risken för att främst fåglar ska komma åt fällfångsten sattes ett glest ståltrådsnät över folieformen. Fällorna tömdes sedan under fältbesök i juni och ytterligare en gång i juli. Propylenglykolen med alla djuren överfördes i

konserverat tillstånd till plastaskar med lokalangivelse för senare genomgång. Under vintern sorterades askarnas innehåll av gaddsteklar ut och artbestämdes. Övriga djur finns kvar i askarna om framtida undersökning av andra grupper kan vara aktuell (t.ex. skalbaggar, skinnbaggar m.fl.). Ren propylenglykol avdunstar knappast alls vilket gör denna vätska idealisk i fällorna samt vid långtidsförvaring av fällfångster. Den är också vattenlöslig så att djuren snabbt kan sköljas rena varefter de lätt kan torka upp utvändigt inför artbestämning.

I denna undersökning har alla arter och individer ur de tre gaddstekelgrupperna bin, rovsteklar och vägsteklar plockats ur förvaringsaskarna och artbestämts. Anledningen är att det bland dessa tre karakteristiska insektsgrupper finns flera hotade arter som är knutna till öppna mineraljordmarker och att en exakt likadan fällfångstinsats som denna utfördes 2006 i Stockholms län. Situationen för gaddsteklar i Stockholms o Gotlands län kan därför jämföras med varandra. Det artbestämda materialet blir också värdefullt för att se kvalitativa och kvantitativa skillnader i artsammansättning i sandmarker om inventeringen upprepas om 10 eller 20 år.

De täkter som har undersökts har innefattat stora och små, efterbehandlade och icke efterbehandlade. Täkterna finns redovisade med nummer, arbetsnamn och RN koordinater i tabell och karta 1 sist i rapporten. De täkter där fällor satts ut anges sedan på karta 2. Rena verksamhetsområden där brytning pågår i helt steril mark har jag inte undersökt eftersom dessa än så länge saknar liv. Likaså har jag hoppat över några av de största och nyligen efterbehandlade täkterna eftersom de blivit mycket aggressivt och hårt omformade och omvandlats till något som liknar nyplöjd åkermark med planterade tallar, ofta i geologisk skala. Tyvärr har denna typ av efterbehandling varit speciellt omfattande på gotland de senaste 0-5 åren.

I rapporten redovisas funna ÅGP-arter, rödlistade arter och var de påträffats. Därefter beskrivs det allmänna intrycket av situationen för täktmiljöer på Gotland och förslag på förbättringar av dessa så att de kan bevara de hotade arter som påträffas i denna miljö på ett bra sätt. Sist följer en bilaga med kvantitativ jämförelse av fällfångsterna på Gotland med framförallt Stockholms län, men också Dalarna och Jönköping. Fönsterfällorna är mycket effektiva på att samla in gruppen vägsteklar, vilket har använts i analysen för att se skillnader i diversitet och eventuellt fragmentering av livsmiljöer för fauna som är beroende av öppna mineraljordar i stort.

Alla fynd redovisas till länsstyrelsen i excel för vidare rapportering till artportalen samt med bifogade fotografier av fällor med omgivande miljö

Uppdraget utfördes under perioden 15 mars 2008 – 1 april 2009.



Fig. 1. En av nära 140 fönsterfällor i täkter på Gotland 2008.

# Fynd av ÅGP-arter i täkterna

---

## Åtgärdsprogram för svartpälsbi

Svartpälsbi (VU), *Anthophora retusa*, liknar mycket en liten svart humla. På Gotland är det framförallt blåeld som detta bi samlar pollen från, men pollen från oxtunga och vissa strävbladiga och kransblommiga örter utnyttjas också. Boet grävs ut i marken och flera bin bildar ofta små eller större kolonier av självständiga honor. En av de största förekomsterna av svartpälsbi på Gotland verkar för närvarande vara den vid Väskinde skjutbana, där uppskattningsvis omkring hundratalet individer har sina bon.

### Blåeld

Svartpälsbiets huvudsakliga och uppbärande födoresurs är växten blåeld. Denna växt lever bara två år och dör efter blomning och frösättning. Växten har en livscykel som inbegriper att den producerar stora mängder frö, för att sedan vissna och dö. Dessa frön kan vila längre tid i marken, i många fall i flera år. De triggas att gro av markstörningar, vilket är en anpassning för att växa i naturligt eroderande eller lätttrörliga marker som exempelvis rasbranter.

Ibland kan man på Gotland se stora fält med blåeld på mark som nyligen grävts om, t.ex vid vägarbeten eller dragning av bredbandskabel. Sådana blåeldbestånd slår upp från frön som har ackumulerats under lång tid i marken och som vid omgrävningen triggats att gro simultant. Sådana bestånd existerar under två år som stora blåa fält för att sedan försvinna lika snabbt som de uppstått.

På en del platser på Gotland förekommer blåeld konstant varje år, vilket är relativt vanligt på alvar och även på torrare ruderatmarker eller gräsmattor och grovgrusiga vägkanter. Små rörelser i marken orsakade av frost under vintern och torka under sommaren orsakar på sådana ställen att jorden rörs om och nya frön av blåeld kontinuerligt förs upp till groningen.

Växten är liksom många andra kortlivade sk fröbanksarter ursprungligen anpassade till att leva i erosion och på sådana ställen där marken förändras lätt årligen, vilket är vanligt exempelvis i medelhavsområdet och nordafrika men även sker i många lägen i norra Europa, om än inte i sådan omfattning som i torrare trakter.

Vid antropogena skapelser som vägskärningar, tippade högar och torra branter kan blåeldplantor därför gro år efter år genom att de liknar naturliga långsamma erosionsmiljöer. Tramp av hästar i knastertorr mark kan också orsaka att frön blottas för groningen och växten kan på grund av detta ibland förekomma i torra beteshagar. Den förekommer också i torra miljöer i trädesåkrar, gårdsnära omgivningar och mellan gatsten i stadsmiljöer.

### Svartpälsbiets krav

Trots att blåeld är en mycket vanlig växt på Gotland är svartpälsbiet fåtalig som art. Vad detta beror på i detalj är inte känt eftersom det är ytterst få djur som man har så ingående kunskaper om. Troligen kräver biet större konstanta och stabila bestånd av årligt återkommande blåeld av god kvalitet nära lämplig boplatsmark för att överleva. Den stora mängden blåeld på Gotland säkerställer att ett flertal platser periodvist har sådan lämplig stabilitet och rätt förhållanden. Därför finns svartpälsbi glest spridd över ön.

På fastlandet har biet minskat drastiskt och är på många ställen försvunnet. Detta beror säkerligen på att lämpliga värdväxter och boplatssområden blivit allt ovanligare. Förr var rikblommiga gårdsmiljöer, stadsgator och mindre grusvägkanter också mycket vanliga på fastlandet. Under lång tid har samhället med allt mer effektiva metoder och stora arbetsinsatser städat bort sådan miljöer eftersom man har ansett att de ger ett oskött och ostädat intryck. Skötsel för utseendet skull av övrig mark än jord- och skogsbruksmark är också idag en storindustri som påverkar landskapet ekologiskt i mycket stor omfattning.

### Fynd av svartpälsbiet

Flera av de lokaler som Oskar Kullingsjö, Gotlands länsstyrelse bevakat under åren 2006 och 2007 ligger i täkter. I samband med denna inventering av just täkter kunde därför antalet lokaler där svartpälsbi nu siktats på Gotland utökas till 21 stycken. Över hälften (12 st) var ej tidigare kända (se tab. 2 sist i rapporten). De flesta av de tidigare kända lokalerna hade även detta år förekomst av svartpälsbi.

Bon anläggs gärna dolt och det är mycket svårt att hitta bon av enstaka individer. Inga nya boområden kunde därför hittas. Endast några få boområden är för närvarande kända, Väskinde med kanske ett hundratal bon och det betydligt mindre utanför en beteshage vid Vallstena (se tab. 2). Dessutom finns bon bekräftade vid Barshageudd (Oskar Kullingsjö pers. komm.).

Vid endast en av de tidigare lokalerna, 03 Visby P18 mc-bana (läge, se tab. 1) kunde biet ej återfinnas under 2008 trots två besök under juni. Biet är känsligt för slumpartade utdöende eftersom en lokal ofta hyser endast ett fåtal honor som håller till invid varandra. Sådana boplatser kan mycket lätt förstöras och det pekar på vikten av att upprätthålla populationer på en större landskapsnivå om biet inte ska dö ut. Troligen kan biets försvinnande på fastlandet sedan 1950-talet bero på att äldre bokolonier försvunnit genom slumpvisa skeenden men inga nya tillkommit till följd av bristande blomrikedom och lämpliga bomiljöer i landskapet.

### Svartpälsbiet och täktmiljöer

Anledningen till att biet trivs i täktmiljöerna är att blåeld ofta växer i mindre branter och på högar av deponerade jordmassor. Sådana topografiska strukturer strävar under flera års tid att plana ut sig och markmaterialet rörs därför årligen om, vilket ger de återkommande kontinuerliga uppslag av blåeld svartpälsbiets behöver. Ofta sker sådana uppslag i branter eller på deponihögar av mager karaktär. Samtidigt finns det möjlighet för svartpälsbin att långsamt bygga upp små kolonier i öppen solbelyst sandhaltig mark i eller i närheten av tükten.

Vid efterbehandling av täkter planas alla deponihögar, småbranter och andra oregelbundenheter ut. Marken stabiliseras och jordrörelser på grund av lutning, frost och torka försvinner. Därvid försvinner förutsättningen för blåelden att växa i årligt återkommande bestånd. Om biet dessutom har sina bon inne på täktområdet kan dessa i ett svep försvinna vid utplaning av marken.

Utplaning av ojämnheter missgynnar därför biet starkt genom att de plockar bort biets födoresurs blåeld och dessutom ofta själva biet i sig. De marklutningar man ofta generellt anger som önskvärda vid efterbehandlingar är anpassade för att just se till att jorden inte ska röra sig och därmed motverka just de erosionseffekter som blåeld och svartpälsbi m.fl. organismer behöver för sin existens.

Större utplaningar och utspridande av jordmassor skapar under första och andra året stora fält

av blåeld. De försvinner dock som redan nämnts efter två år. Andra växter som backtimjan, tall eller gräsvegetation tar därefter över på den plana marken beroende på vad det är för underlag i den utplanade marken. Inga nya blåeldsfrön förs upp till ytan eftersom inga jordrörelser sker. Därför är de storskaliga utplaningarna av täkter som de senaste 5 åren har skett på ön starkt negativa för svartpälsbiet.

Svartpälsbi förekommer på Gotland även i äldre trädesåkrar och i sporadiskt använda hästagar och andra platser där sandjord störs så att nya blåeld och oxtungeplantor återkommer år från år.

När det gäller hästagar är betesputsning och ett överdrivet nit med att skapa betessvål något som kan utgöra ett hot de närmaste åren. Det allt mer ökade användningen av betesputsmaskineri och storskalig hästgårdsteknologi även i mindre sammanhang kan snart komma att sprida sig på bred front i landet om inte kunder, entreprenad och företag som säljer hästutrustning får reda på att dessa metoder att sköta hästar är negativa för naturmiljön. Detta spår bör undvikas inom hästhobbyn.

Likaså gjordes fina fynd i samhällsmiljöer. Vid ICA Stånga besökte svartpälsbi flitigt en planterad rabatt med kransblommig växt och i centrala Hablingbo flög två honor på blåeld i en oklippt gräsmatta utanför en elaffär. Alltför nitisk gräsklippning och rabattskötsel kan vara starkt negativ för arten. Vid Hablingbo kan man lätt tänka sig hur stor påverkan gräsklippande grannar kan ha på biets livsförutsättningar när de triggas igång varandra samtidigt en söndag i juni. Då försvinner alla gräsmattors blåeld samtidigt i hela byn. Å andra sidan kan trädgårdar med rikliga rabatter av traditionella typer av kransblommiga växter gynna biet, men då krävs det rätt växter och att dessa får stå stabilt år efter år i trädgården. Planteringar i offentlig miljö har en stor potential att gynna biologisk mångfald om man bara bemödade sig om att välja växter efter detta. Även blåeld och andra inhemska växter går att ha i rabatt om man vill. Många av våra äldre trädgårdsväxter är inhemska längre söderut i Europa och de har därför en potential att fungera i ett inhemskt ekologiskt sammanhang.

Vid vägkanter, som kan vara mycket rika och stabila på blåeld, saknas svartpälsbiet av okänd anledning. Troliga orsaker till detta kan vara mellanartskonkurrens med humlor om pollen varvid vägkantsbestånd kanske mestadels går bort som möjliga födosökplatser för biet. Det är också möjligt att vägkanter mestadels ligger långt från lämplig mark att gräva bon i. Trafiken borde inte störa i sig eftersom den inte utgör något större problem för t.ex. humlor, men det kan inte uteslutas att dödligheten ökar över tröskelvärden för biets existens vid födosök i en vägkant.

En lista på fyndplatser från inventeringen återfinns i tabell 1 sist i rapporten. Där presenteras också lokalerna, hot och möjliga lokala åtgärder närmare. Bilder på biet och dess värdväxtmiljöer presenteras i fig.1-3.

ÅGP för svartpälsbi finns att hämta på naturvårdsverket:  
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5743-X.pdf>

I följande artikel finns också bra information och bilder på svartpälsbi:  
[http://www.artdata.slu.se/FaunaochFlora/pdf/faunaochflora\\_2\\_2007\\_palsbin.pdf](http://www.artdata.slu.se/FaunaochFlora/pdf/faunaochflora_2_2007_palsbin.pdf)

Hunninge kalkbrott, Klintehamn



Sanda betesmark



Sigvalde motionspår



Väskeinde skjurbana



Vallstena beteshage

Fig 2. Honor av svartpälsbin. Blåeld och oxtunga utgör den dominerande pollenkällan på Gotland. Honorna måste samla stora mängder för att kunna bygga boceller som den kan lägga ägg i. Samtidigt får insamlandet inte ta för mycket tid och energi i anspråk. Ju längre insamlandet tar desto större är exempelvis risken att boet får oönskade parasiter.



Fig 2. Blåeld är en tvåårig växt som dör efter blomning och frösättning. Uppe t.v. ses rosetter på nyss utplanad mark vid Stånga. Plan mark där jorden rörts om ger stora mängder kortvarigt uppblommande blåeld. Uppe t.h. ses en grävd bredbandsgata genom skogen med massuppslag efter andra året. Året efter blomningen av massuppslag finns endast torra fjolårsstänglar kvar. Nedan t.v. ses ett före detta massuppslag med enbart torra stänglar ca tre år efter utplaning av täkten Othem norr. Dessa alltför kortvariga blåeldmiljöer fungerar inte för svartpälsbiet. Av okänd anledning verkar biet inte heller uppskatta direkta väggkantsmiljöer. Nere t.h. Tofta strand, mycket sand och blåeld men inga svartpälsbin.



Fig 3. Blåeld är anpassad till konstanta erosionsmiljöer och platser där marken rör sig genom frost eller torka under årstidsväxlingarna. På sådana ställen trivs blåeld under lång tid och sätter årligen nya plantor till världen. På upplagshögar, i branter och på tippad torr jord och grus i täkter finns årligen stor tillgång till växten för svartpälsbiet. T.v. Gartarve täkt, där en hona födosökte på blåeld i en "topografisk struktur", dvs en låg sandvall, där växten varje år får nya plantor i den sakta rasande sandjorden. Även i torra trädesåkrar och betesmarker förekommer blåeld, som t.h. vid Sanda betesmark, där ett par honor födosökte. Lokalen är en trädesåker där häst ev. kortvarigt betat förr.



## Åtgärdsprogram för stortapetserarbi

Stortapetserarbi (VU), *Megachile lagopoda*, är en åtgärdsprogramart som tillsammans med sin boparasit Thomsonkängelbi (EN), *Coelioxys obtusispina*, förekommer på Gotland.

Tapetserarbin kallas så därför att de ”tapetserar” sina bohål med utskurna runda bitar av blad som de klipper ut med sina käkar. Stortapetserarbi bygger bo i marken, eller som det verkar ofta i rothak av sandblandad jord, dvs under överhäng av rötter i kanter av erosionsbranter o liknande miljöer. Arten är specialist på att samla pollen från stora tistelarter. På Gotland är det främst väddklint som är aktuell som pollenkälla, men man kan se den samla även på nicktistel, vägtistel och jordtistel. Åkertistel, rödklint och andra mindre tistelblommor ratas eftersom de ger för små mängder pollen.

Thomsonkängelbi, är ett bi som letar rätt på bon med ägg av stortapetserarbin för att ersätta dem med sina egna, en sk boparasit (jämför fågeln gök).

Thomsonkängelbiet är mycket speciellt eftersom den nuvarande världspopulationen kan vara begränsad till enbart Gotland även om uppgifter säger att det kanske finns en population i Ryssland. Det kan därmed röra sig om en endemisk art, dvs som enbart förekommer i ett mycket begränsat område på jorden. Äldre fynd finns från fastlandet som visar att den förr fanns i åtminstone delar av övriga Skandinavien (L. A. Nilsson 2007).

### Väddklint

Väddklint förekommer i mycket stora mängder längs vägkanter och även i landskapet i övrigt vilket utgör en förutsättning för stortapetserarbi. Väddklint verkar gynnas av nuvarande vägkantskötsel så att större bestånd bildas längs vägkanter. Väddklinten är en perenn med ett kraftigt växtsätt vilket medför att den klarar av att övertäckas med slaghackavfall i glesare skikt till skillnad från många andra vekare växtarter som försvinner vid sådan behandling. Eftersom Gotland är en torr ö med en i allmänhet glesare vegetation orsakar slaghackning en något glesare kompostövertäckning, vilken väddklinten kan bryta igenom.

Det skulle för själva biets del vara önskvärt om vägkantskötseln blev mindre konsekvent och eller intensiv så att inte blomning och frösättning hos större bestånd längs alla vägar slaghackades bort samtidigt. Även utsträckningen av slaghackningszonen kryper årligen längre ut beroende på allmän expansion i omsättning hos vägverket och dess samarbetspartners. En alltför konsekvent och intensiv vägkantskötsel kan dessutom på flera års sikt minska spridning av själva växten via frön till omgivande landskap från vägkanterna.

### Stortapetserarbiets krav

Trots att stortapetserarbiets värdväxt väddklint är så vanligt på Gotland är biet krävande när det gäller sin övriga naturmiljö. Stortapetserarbi är därför inte allmänt ens på Gotland.

Stortapetserarbiet kräver lämplig mark att bygga sina bohål i. Det enda bo som jag råkade på, vid täkt 65 Alskog mc-bana (se fig. 6 samt tab. 2 sist i rapporten), befann sig under en vanlig jordkocka bland andra i en liten hög med tippade grävmassor med mestadels sandblandad jord. Förutom naturliga eller seminaturliga rasbranter (se fig 5 samt L. A. Nilsson 2007 sid 27), kan biet alltså även använda liknande strukturer i tippad sandjord med kockor av avbanad mark. Biet verkar ha en preferens för starkt sluttande ytor snarare än plan mark för sitt bobyggande.

Biets storlek gör att det troligen kräver ett stort och givande insamlingsområde med rätt mängd klint och kanske utan alltför många andra intresserade pollensamlare närvarande för att

honan ska klara av att samla ihop tillräckligt mycket pollen till sina boceller. Detta förstärks av att andelar av alla bins bon faller bort pga parasiter. Det betyder att det krävs många bon för att få ut enstaka ungar. Boet jag observerade vid Alskog var t.ex. noga vaktat av en parasitflugan som väntade på sin möjlighet att gå in för att lägga sitt ägg på det ihopsamlade pollenet, se fig 6.

En intressant hypotes är att hanarna till stortapetsarbetet hjälper honorna att få tag i pollen genom att försöka hålla klintbestånd rena från andra djur. Hanarna är mycket våldsamma och attackerar humlor, fjärilar och andra blombesökare intensivt under hela biets flygtid. Om hanarna hjälper honorna genom att upprätta vad som formellt kan kallas revir över goda bestånd klint skulle detta samspel kunna vara en delförklaring till biets relativa sällsynthet. Då krävs det att både hanar och honor indirekt samarbetar för att få ut avkomma till nästa generation. En intressant notering i sammanhanget är också att hanarnas framfötter används som kvalitetsmarkör för honan vid parning samtidigt som det bör vara framfötterna som används vid konfrontation (frontalkrockar) med andra djur på blommorna. Det är dock mycket svårt att observera detta i detalj eftersom attackerna går blixtnabbt.

### Fynd av stortapetsarbi

Under julibesöket hittades 12 täkter med stortapetsarbin varav 7 var nya lokaler för biet. Fullständig fyndlista presenteras i tab. 3 sist i rapporten. Under 2006 inventerade L. A. Nilsson stortapetsarbi på Gotland. Från denna inventering finns fynd av biet även i enstaka täkter där jag gått bet.

Av arbetspraktiska skäl är geografiska lokalnamn inte samma i L. A Nilsson 2006 och denna inventering 2008. Koordinater enligt rikets nät är både det mest exakta och mest konsekventa redskapet för att identifiera förekomster av biet vid bevarandearbete. Det enklaste sättet att se samtliga fyndlokaler för biet är därför via ArtPortalens hemsida, där alla observationer finns att hämtas hem i excel-fil där sedan RN-koordinater kan bearbetas vidare i lokalt Gis-program. Ett alternativ är att se ArtPortalfyndet direkt i Google Earth även om noggrannheten då kan bli något mindre.

Under inventeringen märktes att flera av täkterna under de senaste 0-5 åren har lagts igen genom utplaning med jordmassor samt efterföljande plöjning och plantering med tall. Detta har bland annat skett 2007-2008 över stora delar av området söder om Stånga, ett av stortapetsarbetets kärnområden på ön enligt L. A. Nilsson 2007. Under julibesöket 2008 kunde jag endast finna en hona på klint samt en mycket sliten hane ett par dagar senare. Stortapetsarbetet överlever troligen efterbehandlingarna vid Stånga nätt o jämnt eftersom området är så stort, men dess följeart Thomsonkägelbiet kan ha varit mycket illa.

### Fynd av Thomsonkägelbi

Thomsonkägelbiet kunde inte återfinnas under denna inventering vilket kan ha att göra med att värdbiet eftersöktes en bit in i flygperioden, medan Thomsonkägelbiet troligen bäst påträffas i början av värdbiets flygperiod.

Hanarna och honorna av Thomsonkägelbiet letar efter varandra och parar sig på samma födosökställen som värdbiet dvs blomkorgar av klint och större tistlar. Efter denna affär letar Thomsonkägelbiet efter värdbinas bon och är då troligen svårare att råka på.

Trots det bör man se med oro på att inte ett enda Thomsonkägelbi sågs under 2008 eftersom många lokaler med stortapetsrarbi besöktes. De två år som passerat sedan L. A. Nilsson inventerade ön är en kort tidsperiod. Det är mycket allvarlig om thomsonkägelbiet skulle fluktuera i antal så kraftigt som verkar kunna vara fallet eftersom totalpopulationen ett riktigt dåligt år då lätt kan hamna under nollstrecket och arten dö ut. Stångaincidenten kan t.ex. ha orsakat detta lokalt i den södra delen av utbredningsområdet för Thomsonkägelbiets del.

För mer information om Stortapetsrarbi se L. A. Nilsson 2007:  
<http://www.d.lst.se/NR/rdonlyres/E0BE819D-DEFD-4912-BD33-D6B9886AF590/0/20079stortapetsrarbi.pdf>  
 Åtgärdsprogram är i skrivande stund ej färdigställt.

16 Bro sjötäkt och 20 Ekeskogs täkt

04 Toffatippen



20 Ekeskog täkt



04 Toffatippen



03 Visby P18



Fig 4. Stortapetsrarbiet samlar pollen på väddklint och större tistlar. Pollenet bärs under bakkroppen. Boet fodras med cirkelrunt utskurna bladbitar från ex. lönn, som den klipper ut med sina kraftiga käkar. Hanen har framben som liknar hartassar, därav namnet "lagopoda", som betyder just "harfot".



Fig 5. Stortapetsarbetet lägger ofta sina bon i eller i anslutning till "rothak", dvs överhäng som bildas av att rötter binder samman mark som i övrigt rasat bort. rothak förekommer ofta i kanter av täkter av naturliga skäl. Detta rothak ligger i 63 Gröna kullen, där stortapetsarbetet dock saknades.



Fig 6. I täkter kan även boet anläggas i tippade massor, som kan ha liknande strukturer som rothak eftersom jord eroderar bort i ojämn takt. Detta bo hittades i 65 Alskog mc-bana, en före detta täkt. Biet har grävt ut en gång in i en naturlig glipa under en mindre jordkocka. Medan biet var inne och rumsterade väntade en parasitfluga utanför ingången för att kunna lägga sitt ägg i boet med det mödosamt ihopsamlade pollenet. Alla dessa bilder visar samma bo. Flugan sitter ovan t.h. och väntar... Nedre bilden avslöjar inte något om att denna plats är speciell ur naturvårdssynpunkt. Därför krävs en generell hänsyn som lämnar kvar många topografiska strukturer vid efterbehandling av täkter om stortapetsarbetet ska kunna fortleva.



## Åtgärdsprogram för gräshoppstekel m.fl. i sanddyner

Åtgärdsprogrammet innefattar ett antal arter varav två återfanns i gotländsk täktmiljö. Trots eftersök i talrika myrlejongropar hittades endast en av de två myrlejonarterna som är med i åtgärdsprogrammet, men detta kompenseras mer än väl av en ny lokal för en annan art i åtgärdsprogrammet, gräshoppstekeln.

### Fynd av mindre myrlejonslända

Två av de tre arterna myrlejonsländor som förekommer i landet är hotade Liten myrlejonslända (NT) *Myrmeleon bore*, återfanns vid en finsandtäkt invid Ljugarns golfbana (68 Ljugarns golfbana, se tab. 1 och fig 7). Fyndet gjordes under julibesöket. Under det tidigare junibesöket var fångstgroparna igenblåsta pga kraftiga vindar. De trattlika groparna skapas karakteristiskt för arten i öppen plan finsand mellan glesa ruggar av gräs o vegetation, se fig 8. Ljugarntäkten ligger ett par km från havet men det är nog ingen slump att det var här denna art påträffades eftersom den är känd från Ljugarnskusten sedan tidigare.

Sammanlagt räknades 12 fångstgropar in av Liten myrlejonslända i täkten. Ljugarntäkten är en av fåtaliga finsandtäkter på ön. Den är just nu mycket fin. Ett orosmoln är dock att man säljer tomter omkring täktområdet. Redan under 2008 förekom viss dumpning av jordmassor vid besök nere i gropen. Likaså har träd uppräckta med rötterna lagts att torka i botten. Risken kan vara stor att täkten snabbt fylls med byggmassor om den inte aktivt bevaras under exploatering av området, se fig 9.

Man skulle kunna gissa att golfbanan utnyttjar täktens sand eller har gjort det. Kanske är golfbanan eller boende i de blivande stugorna intresserade att ha en så exklusiv granne som *M. bore*? Det borde ge hög status att kunna säga att man har hotade djurarter inpå husknuten.

### Fynd av gräshoppstekel

Gräshoppstekel (EN), *Sphex rufocinctus*, jagar som namnet anger gräshoppor som den gräver ned o lägger sina ägg på. Larven livnär sig sedan på kadavret. En ny lokal för arten kunde hittas under inventeringen i ett sedan längre tid utplanat och före detta betat täktområde bredvid 66 Alskog finsand (fyndkoordinat RN 6359162, 1669321). Här flög en hona mellan låga tallbuskar i en varm flack slutning under julibesöket. Eftersom arten endast har ett fåtal aktuella fyndlokaler på Gotland är det extra roligt att hitta en ny lokal för detta värmekrävande djur. Närmast förekommer gräshoppstekel i södra Tyskland och nere i medelhavsområdet. Den antas vara en värmetidrelikt som har överlevt på Gotland på grund av det stabila varmare vinterklimatet under många tusen år.

Inga överhängande hot kan ses på den nyfunna lokalen för närvarande. Varsamhet när det gäller efterbehandlingar av närliggande täktområden bör iaktas så att artens livsrum inte försvinner i onödan från denna del av ön. En utglesning av förtätade tallplantor kan vara aktuell på lokalen om ett par år.

Artfaktablad från Artdatabanken för liten myrlejonslända:

[http://www.artdata.slu.se/rodlita/Faktablad/myrm\\_bor.PDF](http://www.artdata.slu.se/rodlita/Faktablad/myrm_bor.PDF)

Artfaktablad från Artdatabanken för gräshoppstekel:

[http://www.artdata.slu.se/rodlita/Faktablad/sphe\\_ruf.PDF](http://www.artdata.slu.se/rodlita/Faktablad/sphe_ruf.PDF)

Åtgärdsprogram är i skrivande stund ej färdigställt.



Fig 7. Den mindre myrlejonsländan. Myrmeleon bore, sitter normalt i botten av sin fångstgrop och väntar på att små djur ska råka halka ned, varvid den använder sina käkar till att först skvätta sand på det så att det inte kommer upp, därefter för att greppa bytet.



Fig 8. Till skillnad från den vanliga myrlejonsländan, Myrmelon formicarius, anlägger den mindre sina fångstgropar mer exponerat i dynsand. Gropen är ca 6 cm i diameter. I botten finns myrlejonet helt nergrävd och dold. Det går dock utan att skada djuret sila fram den med ett durkslag. När larven släpps gräver den återigen snabbt ned sig och skapar en ny grop. Detta får larven troligen göra ganska ofta i samband med att gropen blåser igen när det blåser friskt.



Fig 9. Fyndplatsen, 68 Ljugarn golfbana, är en täkt som domineras helt av finsand. Tyvärr finns redan tendenser att bortgrävda massor och uppryckta träd tippas i den fina sandmiljön. Då försvinner livsutrymme för den mindre myrlejonsländan, som har gropar glest över hela täktområdet.

## Åtgärdsprogram för vildbin på ängsmark

Väddsandbi (VU), *Andrena hattorfiana* och guldsandbi (VU), *Andrena marginata*, ingår bland flera andra bin i åtgärdsprogrammet ”vildbin på ängsmark”.

### Fynd av väddsandbi

Under de sista fältdagarna, 24 juli, håvades en hona av väddsandbi in på ett bestånd åkervädd vid 04 Toftatippen (fyndposition RN 6380523, 1639903).

Väddsandbiet har en sen flygtid och att biet återfanns under inventeringens sista dagar talar för att arterna bör kunna finnas på fler platser på ön. Vårdväxten åkervädd förekommer dock inte specifikt i täktmiljöer och biet kanske främst bör eftersökas i andra marker.

### Fynd av guldsandbi

Guldsandbiet återfanns i form av en nykläckt hona som satt och sov i en klint under en rätt regnig fältdag 20 juli vid 79 Lojsta Russparken (fyndposition RN 6358601, 1651238). Dagen efter håvades ytterligare en nykläckt hona nära 78 Lojsta Graunvik (fyndposition RN 6359491, 1653167) på ett bestånd av åkervädd.

Detta bi har inte påträffats sedan 1800-talet på gotland. Guldsandbiet samlar helst pollen av ängsvädd, men åkervädd kan troligen fungera som substitut till viss del. Ängsvädd förekom nästan inte alls vid de två lokalerna även om denna växt ibland kan vara svår att hitta när den inte blommar. Det är möjligt att bestånd har täckts över i de ständigt pågående efterbehandlingsarbetena, men också att biet kanske har en vidare preferens än enbart ängsvädd på Gotland.

Guldsandbiet har liksom väddsandbiet en sen flygtid. Att djuren var nykläckta under inventeringens sista dagar talar för att arterna bör kunna återfinnas på fler platser på ön.

### Hot mot lokalerna

Av de ovan nämnda lokalerna är 79 Lojsta Russparken en täkt som efterbehandlas löpande och det vore bra om efterbehandlingsplanerna här arbetades om eftersom utplaning och påläggning av matjord ovanpå sanden sker just nu. Vidare bör topografiska strukturer sparas för att bibehålla florans i täkten.

78 Lojsta Granvik har redan fullständigt efterbehandlats med ett flertal utplaningar, den senaste häromåret, men det var inte i själva täktområdet biet återfanns utan i samband med andra topografiska sandstrukturer som gynnat åkervädd i sand.

04 Toftatippens bestånd av åkervädd finns invid en topografisk vall i kanten av det grusiga täktområdet. Vid efterbehandling bör ej topografiska strukturer störas. I övrigt kan betestryck vid omgivande betesmarker justeras om det visar sig att det är här biet kommer från ursprungligen.

Mer information finns i artfaktablad:

[http://www.artdata.slu.se/rodlita/Faktablad/andr\\_hat.PDF](http://www.artdata.slu.se/rodlita/Faktablad/andr_hat.PDF)

[http://www.artdata.slu.se/rodlita/Faktablad/andr\\_mar.PDF](http://www.artdata.slu.se/rodlita/Faktablad/andr_mar.PDF)

Åtgärdsprogram är i skrivande stund ej färdigställt.

## Åtgärdsprogram för insekter på stäppartad torräng

Ur detta åtgärdsprogram eftersöktes Läppstekel (VU), *Bembix rostrata*.

Arten återfanns inte i någon av de undersökta täkterna på Gotland. Läppstekeln är inte vanlig eller förbisedd på Gotland utan därför troligen så sällsynt som antagits. Det verkar som om denna sydliga stora rostekelart just nu har sin största förekomst i landet i tre grustäcker i Mälaren, Stockholms län, där individantalet 2006-2007 utgjordes av hundra till tusentals djur per lokal (egen obs). Dessa blir i samband med artens nuvarande status mycket viktiga lokaler att värna (Bergsten, 2007).

Mer information finns i artfaktablad:  
[http://www.artdata.slu.se/rodlista/Faktablad/bemb\\_ros.PDF](http://www.artdata.slu.se/rodlista/Faktablad/bemb_ros.PDF)  
Åtgärdsprogram är i skrivande stund ej färdigställt.

## Åtgärdsprogram för bibagge

Bibagge (NT), *Apalus bimaculatus*, är en skalbagge vars larv lever som boparasit på Vårsidenbi, *Colletes cunicularius*. Bibaggen är inte noterad från Gotland, men har heller inte speciellt eftersökts. Eftersom fällor skulle sättas ut tidigt under säsongen ingick i uppdraget att åtminstone försöka hitta goda lokaler där bibaggen skulle kunna förekomma. Bibaggarna är ute mycket tidigt under våren strax efter snösmältningen under en kort period då de parar sig, lägger ägg och dör.

Två lokaler med stora mängder vårsidenbin och därmed goda förutsättningar för bibagge kunde hittas bland täkterna. Om bibagge finns på Gotland bör den därför eftersökas vid 69 Stånga motionsspår eller vid 23 Tingstäde ind. täkt (RN 6406091 1669080). Tveksamare är 08 Sallmunds östra, där enbart enstaka vårsidenbin flög. Se vidare tab 1 för koordinater till täkterna.

Vid Stånga kunde även en annan följeart till vårsidenbiet återfinnas; storblodbiet, *Sphecodes albilabris*, som återfanns med ett flertal individer. Precis som bibaggen är storblodbiet boparasit hos vårsidenbin. Storblodbi är numera vanligt på fastlandet men har aldrig tidigare observerats på Gotland. Troligen har den vandrat in nyligen eftersom den expanderat starkt i mellansverige de senaste årtiondena på grund av den storskaliga täktefterbehandlingarna med utsläntningar och plantering av tall på bar sandmark. Tallplanteringar på bar sandmark utgör under de första 5-15 åren en mycket god miljö för vårsidenbin och dess följearter. De har därmed gynnats av de storskaliga täktefterbehandlingarna under 80- och 90-talen.

Över hälften, 64 %, av alla bin i fällorna i Stockholmsinventeringen utgjordes av vårsidenbin, medan samma siffra på Gotland höll sig vid måttliga 5 %. Vårsidenbi är alltså inte ett vanligt bi på Gotland. Om bibaggen finns på Gotland är det därför inte förvånande om den aldrig har hittats, och ännu mindre om den inte finns alls. Den vuxna skalbaggen är till skillnad från blodbiet knappt flygkunnig och den har nog mycket svårt att ta sig över Östersjön.

Information från Artdatabanken finns i artfaktablad:  
[http://www.artdata.slu.se/rodlista/Faktablad/apal\\_bim.PDF](http://www.artdata.slu.se/rodlista/Faktablad/apal_bim.PDF)  
Åtgärdsprogram ej ännu fastställt.



## Fler hotade gaddstekelarter i täkterna

---

Förutom de eftersökta ÅGP-arterna har ett flertal andra rödlistade arter hittats vid genomgång av de ca 140 fällorna. Även en ny art för landet har upptäckts. Några av fynden är extra anmärkningsvärda och redovisas nedan. För lokalnamn hänvisas till tab. 1 och för fyndlokaler tab. 4. sist i rapporten.

### Sandjägerstekel (EN), *Methoca ichneumonides*

Till de extraordinära arterna hör den mytomspunna sandjägerstekeln som verkar ha en talrik population vid 71 Stångakomplexets sandområden. Två honor hittades i fällorna kring kraftledningen, se fig 10. En hane hittades i fälla i 79 Lojsta Russparken. Sandjägerstekeln är specialist på att bedöva rovskalbaggen sandjägarrens larv. Vid Stånga är det den lite större sandjägararten skogsandjägare (*Cicindella sylvatica*) som helt dominerar och det är möjligt att sandjägerstekeln kräver denna eller någon av de andra stora sandjägarna snarare än den överallt annars vanliga gröna sandjägaren (*Cicindella campestris*). Detta skulle kunna ligga bakom den starka tillbakagången av sandjägerstekeln i landet. En lätt tillbakagång av bytesarter kan få stora konsekvenser för specialiserade jägare. Honorna av sandjägerstekeln saknar dessutom vingar och springer omkring likt en myra istället för att flyga. Det innebär att hon kan ha svårt att förflytta sig långa sträckor.

Förekomsten vid Stånga föranleder att områdets nyligen efterbehandlade ytor varsamt återställs till en mer gynnsam miljö för hotade insekter, se fig 11. Området där sandjägerstekeln finns just nu bör givetvis inte beröras av restaurering.

Mer information finns i artfaktablad:  
[http://www.artdata.slu.se/rodlista/Faktablad/meth\\_ich.PDF](http://www.artdata.slu.se/rodlista/Faktablad/meth_ich.PDF)

### Rödpannad slankvägstekel, (EN) *Agenioideus ciliatus*

Vid Stånga flyger också den rödpannade slankvägstekeln i stor mängd, se fig 10. Denna art var tidigare i skandinavien endast känd från Fårö och Gotska Sandön. Den är liksom vissa andra gotländska djur kvarlevor sedan tidigare varma perioder i Europas historia. De ingår dock i naturliga utbredningsmönster för djur att sådana kvarlevor finns och detta förminskar inte artens betydelse som en del av vår nutida fauna.

Förekomsten vid Stånga föranleder att områdets nyligen efterbehandlade ytor varsamt återställs till en mer gynnsam miljö för hotade insekter, se fig 11. Området där den rödpannade slankvägstekeln finns just nu bör givetvis inte beröras av restaurering.

Mer information finns i artfaktablad:  
[http://www.artdata.slu.se/rodlista/Faktablad/agen\\_cil.PDF](http://www.artdata.slu.se/rodlista/Faktablad/agen_cil.PDF)

### Militärvägstekel (CR), *Evagetes subglaber*

En nyhet är också den sällsynta militärvägstekeln som tidigare ej tagits på Gotland. Liksom övriga medlemmar ur släktet *Evagetes* parasiterar militärvägstekeln i andra vägstekelars bon genom att lägga sina egna ägg i dessa. Militärvägstekeln verkar relativt utbredd på ön eftersom flera fynd gjordes i fällorna. Den påträffades på fem olika täktlokaler (se tab. 4). I övrigt har mycket få fynd gjorts i landet av denna vägstekelart.

Tidigare fynd av militärvägstekeln har skett i sandiga områden. Detta stämmer väl överens med de fem fyndplatserna på Gotland. Misstanke om värdart har vilat tungt på virvelvägstekeln (NT), *Arachnospila opinata*, en annan rödlistad vägstekelart. Att värdförhållandet verkar stämma bekräftas av att denna art förekommer tillsammans i 4/5 av lokalerna, ofta dessutom i samma fälla. Om man räknar lokalerna generöst som näraliggande varandra, finns virvelvägstekeln i närheten av samtliga av fyndlokalerna.

Att arten återfanns i stabila mogna sandmiljöer talar tydligt för att efterbehandlingar stör den negativt, trots att ett par av lokalerna utplanats och planterats med tall för över 15 år sedan.

Mer information finns i artfaktablad:  
[http://www.artdata.slu.se/rodlista/Faktablad/evag\\_sub.PDF](http://www.artdata.slu.se/rodlista/Faktablad/evag_sub.PDF)

### Finsk borstvägstekel, *Anoplius alpinobalticus*, ny art för landet

Bland vägsteklarna upptäcktes dessutom en ny art för landet, finsk bortsvägstekel, *Anoplius alpinobalticus*. Denna art har på senare tid visat sig vara glest spridd i Europa men överallt mycket sällsynt. Namnet har den fått efter att tidigare endast varit känd från alperna och Finland. Senast den hittades i Finland var dock på 50-talet.

Livsmiljön för arten är enligt J. Abenius och diverse källor på Internet förknippad med vatten och miljöer där det växer sparsamt med vass och annan våtmarksvegetation i annars öppen mineraljordsmiljö. Detta stämmer väl med de gotländska fyndlokalerna. Just på Gotland är tillfälliga öppna vårvintervattensamlingar vanliga på grund av markens beskaffenhet. I täkter är sådana grunda temporära våtmarksmiljöer mycket vanliga och återfinns i närheten av alla fyndlokaler för *A. alpinobalticus*. Den rikaste förekomsten av arten fanns omkring ett landväxande vassbestånd vid en stor utfylld täkt vid Bro. Tyvärr håller den sista biten av detta område just nu på att fyllas igen med stora block lite längre bort varvid även en rik fågel- och orkidélocal täcks över.

Det har varit påbud från myndigheterna att temporära vatten i dagen ska fyllas igen vid efterbehandling av täkter av miljöskäl vilket lär ska grunda sig på en felaktig tro att grundvattnet lättare förorenas om det kommer i dagen än om det ligger någon decimeter under ytan. Helt inkonsekvent nog är det ok att tillverka stora sjöar. Vid utfyllnad av mindre vatten används även massor med rester av asfalt och vägmateriel vilket gör detta resonemang ännu mer tveksamt. Även bönder och grävare brukar ofta deponera överblivna massor i vattensamlingar och svackor i landskapet överhuvudet taget varvid den lokala täkten troligen anses passa utmärkt som grop.

Det är inte bra att minska markens variation av livsbetingelser om man vill bibehålla ett rikt och varierat växt- och djurliv.



Fig 10. Stångakomplexet är ett kilometerlångt område som inkluderar flera tåkter av olika ålder. Områdets långa kontinuitet av täktverksamhet har gynnat en rad sällsynta arter varav sandjägerstekeln (EN) är en. Denna jagar larverna till skogssandjägare, ovan t.v. Området där denna stekel finns ligger under en kraftledning och har därför inte planterats med tall. I detta område finns också stor förekomst av rödpannad slankvägstekel (EN), en art som tidigare endast var känd från Fårö.



Fig 11. Stora delar av Stångakomplexet har det senaste året utplanats, harvats och planterats med tall. Detta trots att information om områdets unika sandfauna varit tillgänglig hos länsstyrelsens ansvariga. Ovan syns ett av tre liknande enorma områden som efterbehandlats under senaste året vid Stånga. Just här fanns ett av kärnområdena för ÅGP-arten stortapetserarbi (VU) samt den i Europa endemiska arten Thomsonkägelbi (EN). Båda dessa arter inventerades under 2006 inom ramen för länsstyrelsernas åtgärdsprogramarbete som går ut på att med riktade statliga pengar rädda speciellt utsatta arter. Nu krävs en kraftig restaurering av detta område om ÅGP-arterna ska kunna överleva. En sådan restaurering gynnar också de den rödpannade slankvägstekeln (EN) samt sandjägerstekel (EN), som båda förekommer i området söder om Stånga.

## Samtliga rödlistade gaddstekelfynd (bin, väg- och rovssteklar)

Förutom de mer i detalj redovisade ÅGP-arterna har många rödlistade arter påträffats genom de ca 140 fällorna. Sammanlagt har dessa plockat in 19 hotade arter från de många täkterna på ön. De listas nedan. Individantal och lokaler finns närmare redovisade i tabell 4.

I övrigt har arter håvats, men trots en relativt stor insats har då endast ytterligare tre rödlistade tillkommit. Tre vanliga biarter på fastlandet har tagits som nya för Gotland och en vägstekel ny för landet. Två arter har inte setts sedan 1800-talet på ön. Se vidare nedan.

### Fällfångade

Sandjägerstekel (EN) *Methoca ichneumonides*  
Stor spindelstekel (NT) *Mutilla Europaea*  
Militärvägstekel (CR) *Evagetes subglaber*  
Rödpannad slankvägstekel (EN) *Agenioideus ciliatus*  
Virvelvägstekel (NT) *Arachnospila opinata*  
Flygsandvägstekel (NT) *Arachnospila wesmaeli*  
En rovsstekel, *Astata minor* (NT)  
En rovsstekel (DD), *Pemphredon beaumonti*  
Fibblegökbi (EN) *Nomada facilis*  
Stäppsmalbi (VU) *Lasioglossum brevicorne*  
Alvarsandbi (NT) *Andrena alfkenella*  
Blodsandbi (NT) *Andrena labiata*  
Fibblesandbi (NT) *Andrena fulvago*  
Guldmurarbi (NT) *Osmia aурulenta*  
Punktblodbi (NT) *Sphecodes puncticeps*  
Praktbyxbi (NT) *Dasypoda hirtipes*  
Guldsmalbi (NT) *Lasioglossum aeratum*  
Alvarsmalbi (NT) *Lasioglossum lativentre*  
Hakbandbi (NT) *Halictus eurygnathus*

Information för flera av djuren finns att ladda ned som artfaktablad från Artdatabanken:

[http://www.artdata.slu.se/rodlista/alla\\_artfaktablad.cfm](http://www.artdata.slu.se/rodlista/alla_artfaktablad.cfm)

### Håvade

Ängsolbi (NT) <i>Dufourea dentiventris</i>	05 Sallmunds husbehov
Sotsandbi (NT) <i>Andrena nigrospina</i>	12 Träkumla ind. täkt
	33 Gräne stenkyrka
	57 Vamlingbo
	72 Stånga ridanläggning
Guldsandbi (NT), <i>Andrena marginata</i>	se ÅGP-avsnittet ovan
Väddsandbi (VU) <i>Andrena hattorfiana</i>	se ÅGP-avsnittet ovan

### Nya för Gotland

Skogsmurarbi, *Osmia nigriventris*  
Rödmurarbi, *Osmia bicornis*  
Storblodbi, *Sphecodes albilabris*

### Arter som ej återfunnits på länge

Torpedvägstekel, *Homonotus sanguinolentus* (senaste fynd före 1868)  
Guldsandbi, *Andrena marginata* (senaste fynd 1884)

### Ny art för landet

Finsk borstvęgstekel, *Anoplius alpinobalticus*

# Grus- och sandtäktmiljöer på Gotland - status och handhavande av flora och fauna

---

## Täkter på Gotland

De täkter som undersökts i denna inventering har varit sådana där man brutit grövre material i form av grus och finare material i form av finsand. Grustäkterna överväger medan finsandtäkter är ovanligare. Många av de undersökta täkterna har avslutats sedan länge eller har delvis efterbehandlats genom deponi av jord och massor med ofta, men inte alltid utplaning och trädplantering.

Storleken på täkterna är mycket varierande. Små täkter kallas ofta husbehovstäkter, vilket är en inaktuell term idag eftersom sådana täkter där man tar till husbehov på det sättet som man menar med ordet nästan inte finns idag. Nästan all täktverksamhet av betydelse i det här sammanhanget (flora och fauna) bedrivs eller har bedrivits mer eller mindre regelbundet och storskaligt.

Brytning sker ofta i perioder där större kommersiella täkter under längre tid kan vila eller väntar på framtida efterbehandling som i vissa fall kan dröja många år. Dessa täkter utvecklar ofta en mycket rik och varierad naturmiljö under kort tid eftersom många arter finns i kanter av täkten, i orörda hörn och vandrar in från näraliggande sand/grusområden eller täkter. Det ligger i sakens natur att täkter ofta ligger i sandiga och grusiga områden där det finns lämpliga kandidatarter att vandra in på nära håll. Sand- och grusfauna är ofta i dessa områden ursprunglig. Den har också oftast en mycket lång och obruten kontinuitet på platsen. Detta gäller i mycket hög grad också de arter som återfinns i täktområdet under brytning.

Täkter som efterbehandlats utvecklas olika beroende på hur efterbehandlingen skett. Vid nästan all modern efterbehandling har man strävat efter att utplåna alla spår av oregelbundenheter i marken genom att plana ut dessa. Branter och större oregelbundenheter brukar omdanas till mycket flacka sluttningar. Detta genomförs genom stora arbetsinsatser där hela strukturer på tusentals ton markmaterial omfördelas.

Markmaterialet som använts som ytskikt har stor betydelse för hur markens växttäckning utvecklar sig. Det har därför eftersträvat att använda jord, dvs substrat med organiskt innehåll för att påskynda beskogning eller återkomst av vegetation. Detta har inte alltid varit möjligt eller frångåtts av praktiska skäl. Då har efterbehandling ofta skett enbart genom utplaning av alla oregelbundenheter. Resultaten av efterbehandlingen kan därför se mycket olika ut för arter som föredrar sand och grusmiljöer. Vid extremfallet finns det efter ett par år ingenting som tyder på att naturen från början (innan täkt) varit sand eller grusmark. I andra fall kan stora plana sandfält utbildas där små dvärgvuxna tallplantor står planterade i glesa rader utan annan vegetation än marklavar i övrigt.

Jorden till ytskiktet kommer dels från den mark som man banat av innan täkt och dels från tippade massor.

Avbaningarna sparas i stora högar under täkt. Dessa kan vara många meter höga vallar som löper i täktens utkanter. Ofta får de en kraftig påväxt av växtarter som under hela täktverksamheten utgör en biologisk resurs. I avbaningsvallarna ligger också ofta olika markmaterial blottade under lång tid vilket ytterligare ökar deras biologiska värden.

Anledningarna till att de sparas i vallar är att de just ska användas vid efterbehandling 10-20 år senare. Jorden antas vara intakt och likvärdig som innan täkt och antas skapa samma förhållanden som fanns innan täktbrytningen.

Den andra källan till markmaterial i den efterbehandlade täkten kommer från deponerad jord och massor. Under täktens verksamhet används den som tipp för jord och massor som grävts bort vid olika byggen och arbeten i samhället. De deponerade högarna kan innehålla lite av varje. Allt från ren fet matjord från rabatter till grus och sten från stora gropar eller rester från vägarbeten. Högarna läggs på anvisade platser, ofta där de senare ska bredas ut. Dessa högar får precis som avbaningsvallar ofta en kraftig vegetation av olika ett- och tvååriga växtarter (sådana som ibland kallas ogräs eftersom dom på vissa platser inte är önskvärda). Med tiden kan även vissa små träd och buskar få fäste om de får ligga tillräckligt länge.

Deponi är en fråga om just deponi, dvs någonstans måste bortgrävda massor läggas och man resonerar då att det är lämpligt att lägga deponi i hål där man grävt bort mark. Det är endast till viss del en ekonomisk fråga eftersom man rent teoretiskt lika gärna kan ha deponi på annan mark än i täkter och gropar. Eftersom deponifrågor inte kommer att behandlas mer här kan det nämnas att en möjlighet att förhålla sig till deponiproblem från samhällets sida är att ha som princip att bortgrävda massor ska kunna deponeras intill byggnation och arbeten och inte transporteras runt milstals på lastbilsflak.

Syftet från myndigheternas sida har varit att ALL täktmark ska efterbehandlas på detta för miljön negativa sätt, så det är inte heller förvånande att det sker. Däremot är det förvånande att regler och rutiner inte för länge sedan ändrats. Kännedom om att täkter har ett högt innehåll av sällsynta och hotade arter har funnits sedan mitten av 1980-talet från naturvårdexperter, forskare, naturvårdsverk och länsstyrelserna själva. Ingen av dessa aktörer har dock på allvar åtgärdat detta problem. Just nu förstörs därför på flera håll i landet de sista aktiva täkterna som livsmiljöer för hotad flora och fauna. Och det är tyvärr ingen överdrift att skriva så.

## **Täkternas biologiska miljöer**

Täkternas miljö har en rad olika naturelement som bidrar till livsutrymme för djur- och växtarter. I det följande beskrivs huvudsakliga biologiska grundelement som återfinns i täktmiljöer, både i efterbehandlade och ej efterbehandlade täkter.

### **Marksubstrat**

Substratet kan delas in i fyra huvudgrupper

1. finsand, sand
2. grus, sten
3. jord
4. lera

Alla dessa ger olika förutsättningar för organismer. Finsand ger livsutrymme åt många grävande djur som kräver varma markmiljöer eftersom sand är möjligt att gräva i samtidigt som det ackumulerar mycket värme.

Grus och sten ackumulerar också värme men de djur som lever här kan ofta inte gräva utan högst leva i marken i springor och hålrum mellan korn. Många djur lever däremot som växtätare på de växter som kan leva i grusmiljön. Grusmiljöer har ofta ett stort värde för just växtätande insekter som olika arter skalbaggar, skinnbaggar och många fjärilsarters larver.

Jord har ofta en rik och kraftig vegetation men kan också vara mager. Liksom sand kan ofta mager torr jord bli mycket varm eftersom den saknar vegetation som skuggar. Många grävande insekter utnyttjar även varm solexponerad lös jord.

Lera har sina egna invånare. Som torr kan den vara hård som cement men i fuktiga miljöer utgör den grund för våtmarksvegetation. På Gotland är kalkhaltiga leror vanliga och bildar i många fall speciella våtmarksmiljöer ofta blandat med kalkgruset. Flera av de vanliga orkideérna på Gotland trivs i sådan lerblandad ofta ganska glest bevuxna kalkjordar.

### Topografiska strukturer

Topografin är också mycket viktig för djur och växter. Man kan dela in topografiska element i några olika grupper. Varje typ av struktur är viktig och har speciella förutsättningar för djur och växtliv.

1. plana ytor, ibland svagt lutande
2. brantare sluttningar, stora och små
3. rothak och lodräta väggar
4. deponihögar och avbaningsvallar

Läget på mark inför solens instrålning spelar en stor roll för hur varm den blir. En sluttning mot söder får under den tidiga våren exempelvis in solstrålningen i rät vinkel under en stor del av dagen. Detta gör sådan mark varm under en längre period av året än plan mark. Detta spelar stor roll för djur och växter. Speciellt för värmekrävande arter.

I brantare sluttningar sker hela tiden små ras, under årstidernas lopp hjälpt av torka och froströrelser. Detta gynnar ett- och tvååriga växtarter som normalt lägger hela sin verksamhet på att producera frön som kan ge nya plantor i den ständigt smårörliga markmiljön snarare än att växa sig gamla bara för att finna sig begravda eller med blottade rötter efter ett par år senare. Det är sådana ett- och tvååriga växter som vi ofta betraktar som ogräs eftersom de också trivs där vi rör om i jorden vid odling av livsmedel i åkrar och även i rabatter. Sådana branter gynnar även många andra konkurrensvaga örter när de fått ligga ett tag.

På plan mark ligger jorden still. På sådan mark kan fleråriga arter lättare hävda sig. Om marken består av finsand eller grus hjälper det inte att den är plan. Rörelser genom vind och frost ger samma gynnsamma läge för fröbanksproducerande och konkurrensvaga växter, men då ofta i relativt glesa bestånd. En växt som kräver en mycket lätt markomrörning på plan mark är backtimjan, som innehar en mellanställning mellan de växtarter som lever i starkt omrörd mark och sådana som lever i helt stabila orörliga miljöer.

Deponihögar och avbaningsvallar får på grund av stark lutande sidor ofta en mycket tät och permanent vegetation av kortlivade växter eftersom de ofta är både näringsrika och är utsatta för jordomrörning under årets växlingar. Detta gör dem mycket viktiga som näringskällor när det gäller pollen och nektar samt för växtätande djur som specialiserat sig på sådana växter.

Plan mark med grus som under lång tid får växa igen får ett visst inslag av ett- och tvååriga växtarter men många konkurrenskänsliga perenner kan också breda ut sig här.

Efter längre tids igenväxning eller om ytskiktet redan från början är näringsrikt kommer en tät vegetation av höga örter och gräs att dominera och täcka marken helt. Detta medför att marken kyls av, men också att vissa konkurrensvaga växter försvinner, däribland ett- och tvååriga arter. Djur som kräver bar sand eller varma grusmiljöer försvinner också.

## Vegetationen är fundamentet för faunan

Vegetationen ger förutsättningar för faunan. Man kan dela in vegetationen i några olika kategorier.

1. träd och buskar
2. ett- och tvååriga örter (ogräs)
3. fleråriga örter och gräs
4. vattenvegetation

Träd och buskar kan bilda strukturelement som har betydelse för markens klimat. Genom att beskugga marken kan den bli kallare. Men en effekt som är motsatt sker under natten. Genom att hindra utstrålning från marken blir marken faktiskt varmare än om den hade legat öppen. Det betyder att träd och buskar på ena sidan, mot söder, bidrar till en varmare årsmiljö än normalt medan på norrsidan blir kallare än normalt. Typfallet är ett skogsbryn som vetter mot söder. Precis i kanten faller solen in hela dagen medan den inlagrade värmen hålls kvar under natten genom att mer än halva natthimlen skymms mot norr av trädtaket. Längre in i skogen blir klimatet återigen kallare eftersom solen inte når så långt in.

Det är samma fenomen som gör att en bil parkerad vintertid under bar himmel får ett frostlager som måste skrapas bort på morgonen. Under tak förhindras frostlagret eftersom värmeutstrålningen stoppas av taket. Skogsbryn och tätare små grupper av träd i öppen miljö är därför mycket viktiga miljöer i tåkter och bidrar till att värmekrävande arter trivs.

Träd kan också lägga beslag för andra växters basresurser i form av vatten. På mycket torra marker där tall planteras hindrar träden annan vegetation genom att lägga beslag på allt vatten. Därför kan t.ex. planterad tall i vissa lägen garantera att marken hålls bar och obevuxen av annan vegetation, vilket gynnar vissa sällsynta markberoende arter t.ex. skogsandjägare och vårsidenbin som båda ger förutsättningar för parasitiska följearter till dessa (storblodbi och sandjägerstekel). Det kan dock hindra andra arter som är beroende av annan vegetation än tall.

Flera växtätande insekter är specialister och äter endast en eller några få arter växter. Det stora antalet växtarter har ett ännu större antal växtätande insekter knutna till sig som var och en är beroende på ständig tillgång till värdväxter i landskapet. Dit hör larver av många fjärilar, skalbaggar och skinnbaggar. I tåkter spelar växter en mycket stor roll eftersom de ofta finns närvarande årligen i stor mängd. Specialiserade djur kan då bygga upp permanenta populationer i området. Något som accentuerar växternas betydelse för insekter i täktmiljöer är att de samtidigt är varma.

Ett- och tvååriga växter är viktiga som födobas för många djur. Många arter bin och humlor samlar in pollen från t.ex. reseda och blåeld. Fleråriga växter kallas för perenner. I ängar, betesmarker och i många vägkanter dominerar perennerna helt. De flesta av de blommor och gräs vi ser i landskapet är perenner. Liksom föregående grupp utgör de bas för många växtätande insekter. I tåkter kommer perenner in på bred front först efter många år, men många perenner är med från första början och är då speciellt viktiga eftersom den fria marken då är öppen för solen och kan bli varm.

På Gotland finns en speciell flora av ängsväxter som alla med tiden koloniserar lerhaltiga och plana markpartier. I flera av tåkterna växer exempelvis orkidéer, kovaller och andra sådana växter som annars förknippas med gotländska näringsfattiga ängsmarker eller källmyrar.

Vatten är ett kapitel för sig. I tåkter bildas ofta olika former av vattensamlingar under verksamhetens gång. Varje typ är viktig som livsmiljö för djur och växter. Det gäller inte



minst sådana som torkar ut under sommaren. Det finns arter som inte klarar av att leva i permanenta vatten. De är ganska många. Det råder inte brist på sjöar eller större dammar idag däremot små öppna vattensamlingar i allt från en vattenpöls storlek till en damm med ett tiotal meters diameter. Likaså långgrunda översvämmade vattenområden utan träd.

### Slutsats

En rik fauna där alla arter hittar utrymme kräver en rik variation av naturelement.

### Efterbehandlings konsekvenser

Som beskrivits i föregående stycke har ett område där man brutit grus eller sand olika strukturelement som har betydelse för biologiskt liv. Dessa olika strukturer och kombinationer av strukturer bildar en lång rad livsmiljöer. Ett täktområde kan, beroende på hur man väljer att dela in det, bestå av 5-10 olika grundmiljöer. Varje miljö hyser en lång rad undermiljöer som var och en tillfredställer en eller flera växt och djurarter.

Vid nuvarande form av efterbehandling av täkter plockas konsekvent flera av de viktiga grundmiljöerna bort.

Sedan efterbehandlingar infördes för 30 år sedan har det utvecklats en tradition av att behandla täkter på ett likartat sätt där följande saker sker.

1. Alla branter omvandlas till sluttningar som ska vara så flacka att marken blir stabil
2. Alla högar och vallar ska jämnas ut helt så att marken blir helt jämn
3. Alla gropar ska fyllas igen så marken blir helt jämn
4. Alla vattensamlingar ska fyllas igen så att marken blir helt jämn
5. Man eftersträvar ett näringsrikt översta marklager med organisk inblandning (jord)
6. Industriuppdrivna tallplantor planteras i jämna förband
7. Ibland tillverkas mycket stora sammanhängande vattensamlingar

Alla dessa moment leder till att variation i förutsättningar för biologiskt liv konsekvent plockas bort.

Resultatet av en efterbehandling med utplaning blir att området från att ha haft 5-10 olika grundmiljöer för liv, får en degradering ner till 1-2 grundmiljöer.

Detta betyder att det sker en minskning av variationen från 100 % miljövariation ned till 20% miljövariation i en sådan efterbehandlad täkt. För de växter och djur som kan utnyttja området sker därför också stora minskningar.

Det går inte svepande att översätta degradering av biologiska livsmiljöer till hårda siffror utan stora besvär. Det beror på att artrikedomen och variation i naturen följer komplicerade mekanismer över hela landskapsavsnitt. I korthet innebär dock en minskning av mängden olika livsmiljöer till att det i praktiken sker en omfördelning så att några få arter lokalt tar över medan de flesta andra arter minskar. Många arter minskar lokalt så mycket att de försvinner helt från området under lång tid och ibland för alltid.

Ur fällmaterialet på vägsteklar kan det visas att miljöutarmning verkligen sker i täkter just nu vilket redogörs för i den sista bilagedelen av rapporten. I fig 12 ges bilder på några olika miljöelement i täkter som bidrar till variationen och i fig 13 ges bilder på negativa sätt att efterbehandla täkter som plockar bort variationen.

## Slutsats

De efterbehandlingar som utförs i tåker går stick i stäv med:

1. Naturvårdande intentioner som lagstiftningen om efterbehandling vill värna.
2. Av riksdagen antagna miljömål om ett rikt djur- och växtlighet.
3. Uppdraget som tåkhandläggningen har att följa, dvs att se till att miljön inte tar skada av tåktverksamhet.

Man skulle kunna tro att det finns en samhällsvinst med efterbehandlingarna som överskuggar de ovan uppräknade nackdelarna. Det finns det inte.



*Små branter med backsvalor vid Stånga längst i söder. Positivt strukturelement.*



*Sandhögar med blåeld och reseda, lokal för sotsandbi, Stånga längst i söder. Positivt strukturelement.*



*Sluttande örörd dynsand i kant av vegetation, med bohål av rov- och vägsteklar, Västerhejde täkt. Positivt strukturelement*



*Småvatten och jordtipphögar vid Gräne, Stenkyrka, Positiva strukturelement.*



*Begynnande vegetation och småvatten, Gartarve täkt. Positiva strukturelement.*



*Rothaksmiljö med sand, Sallmunds husbehovstäkt. Positivt strukturelement.*

*Fig 12. Några olika strukturelement som bidrar till en varierad livsmiljö i täkter.*



*Utplaningar, skapandet av stora helt släta fält utan topografiska strukturer, missgynnar biodiversitet. Stånga längst i syd. Pågående efterbehandling 2007-2008.*



*Pålagring av näringsrika tippmassor på mark som förut varit sand missgynnar hotade sandberoende fauna. Stånga längst i syd. Pågående efterbehandling 2008.*



*Överlagring av väl etablerad vegetation av baktimjan m.m. i grusmark. Det använda materialet är näringsrika tippmassor. För att täcka så stor yta som möjligt bredes lagret ut noggrant decimeterjockt. Russparken täkt. Pågående efterbehandling 2008.*



*Fullständig utplaning långt ut över kantmiljöer och in i skogsbryn omöjliggör för fauna att överleva utplaningsproceduren ens i kanterna. Återkolonisering härifrån och ut i de nyskapade sandmiljöerna kan därmed inte ske. Ekeby täkt. Pågående efterbehandling 2008.*



*Utplaning i geologiskt skala. I bakgrunden även nyligen skapad sjö. 37 Hall industritäkt. Nyligen efterbehandlad. Bräddor och plogfårar i marken. Inga topografiska strukturer kvar över ca 12 ha f.d. täktmark. Efterbehandlat fram till 2008.*



*Användande av äldre täkter som tippmark för bönder bidrar till minskning av sand och grusmark. Bjäre äldre, bla föryngringslokal för apollofjäril och förekomst av miltärvägstekel. Balar tippade under 2008.*

*Fig 13. Företeelser i samband med täkter som oftast medför negativa konsekvenser för variationen av djur- och växtarter.*

## Råd vid efterbehandling av täkter

---

För att bevara den biologiska diversiteten i områden som brutits på sand eller grus rekommenderar rapportskrivaren i första hand åtgärder utföras på följande nivå:

1. Stoppa omedelbart all vidare efterbehandling
2. Se över juridiska dokument.
3. Omförhandla dessa om de innebär att den biologiska mångfalden eller hotade arter berörs negativt.
4. Se till att den nya efterbehandlingen genomförs korrekt och inte skadar djur- och växtliv.

För de generella konkreta tillvägagångssättet för att inte skada växt- och djurliv finns sådana mycket noggrant beskrivna i t.ex. ”Insekter i sand och grustag, rapport 2007:21” (Bergsten 2007). Denna finns tillgänglig hos Länsstyrelsen i Stockholms län även som PDF.

Efterbehandlingsprocessen kan se ut som följer:

1. Identifiera områden i täkten där biologiskt värdefulla miljöer finns strax innan efterbehandling.
2. Avsätt dessa som värdekärnor.
3. Rör inte värdekärnorna vid efterbehandling alls.
4. Resterande delar kan efterbehandlas så att förutsättningarna i framtiden blir goda för den hotade fauna de avsatta värdekärnorna eller områdets omgivning har.

Värdekärnor är följande element:

1. Sand med begynnande vegetation.
2. Grus med begynnande vegetation.
3. Mindre branter.
4. Högar av deponi med växtlighet på.
5. Avbaningsvallar med växtlighet på.
6. Skogsbryn, utkanter av täkten
6. Ytor som våröversvämmas.
7. Mindre vattensamlingar.

Listan omfattar i vissa fall hela täkten. Mycket riktigt är det också så att den bästa efterbehandlingen för att bevara en rik och omväxlande miljö i många täkter är att inte göra mer än att städa undan skräp och skrot. I andra fall finns det större områden som för tillfället saknar värden.

Områden som kan efterbehandlas utan att djur och växter påverkas negativt är följande

1. Områden som nyligen brutits och till stor del saknar växtlighet (helt sterila ytor).
2. Ytor som är nyligen har varit kraftigt påverkade av körning med tunga lastare och dylikt så att de är sterila av denna anledning.
3. Hårdgjorda ytor som asfalt och betong.

Efterbehandlingen i dessa ytor kan bestå av:

1. En grundläggande utplaning.
2. På grundutplanade ytor kan oregelbundna topografiska element som mindre branter, kullar eller åsformationer anläggas. Dessa behöver inte vara mer än någon meter höga.
3. Större topografiska strukturer kan omformas till grundläggande sluttningar
4. I sluttningar kan terrasering ske samt topografiska strukturer som högar, lägre rasbranter och små åspartier anläggas.
4. Bevara det ursprungliga markmaterialet. Är området ett sandområde bör den nya marken bestå av sand. Är det grus bör den nya ytan bestå av grus.
5. Plantera träd i oregelbundna dungar på 1/4 till 1/3 av ytan.

En bra och ekonomisk försvarbart sätt att arbeta är att bygga på de strukturer som redan finns under tåktens slutskede när man skapar det nya efterbehandlade marktopografien.

Efterbehandlingar kan inte planeras med höjdkurvor och andra exakta angivelser på ritningar och kartor redan när tåktillståndet ges. Det är först när tåkten avslutas som det går att avgöra hur efterbehandling bäst sker för att inte miljön ska ta skada. Hur en sådan bedömningskarta i tåktens slutskede kan se ut visas av fig 14.

För några av tåkterna på Gotland har råd om vidare arbete givits i tabell 1 och 2, där ÅGP-arter har påträffats. Ytterligare rekommendationer ges också i de tidigare avsnittet om ÅGP-arterna. För identifiering av tåkterna bör RN-koordinaterna i tabell 4 användas eftersom namnen är arbetsnamn och ej fastighetsbeteckningar.

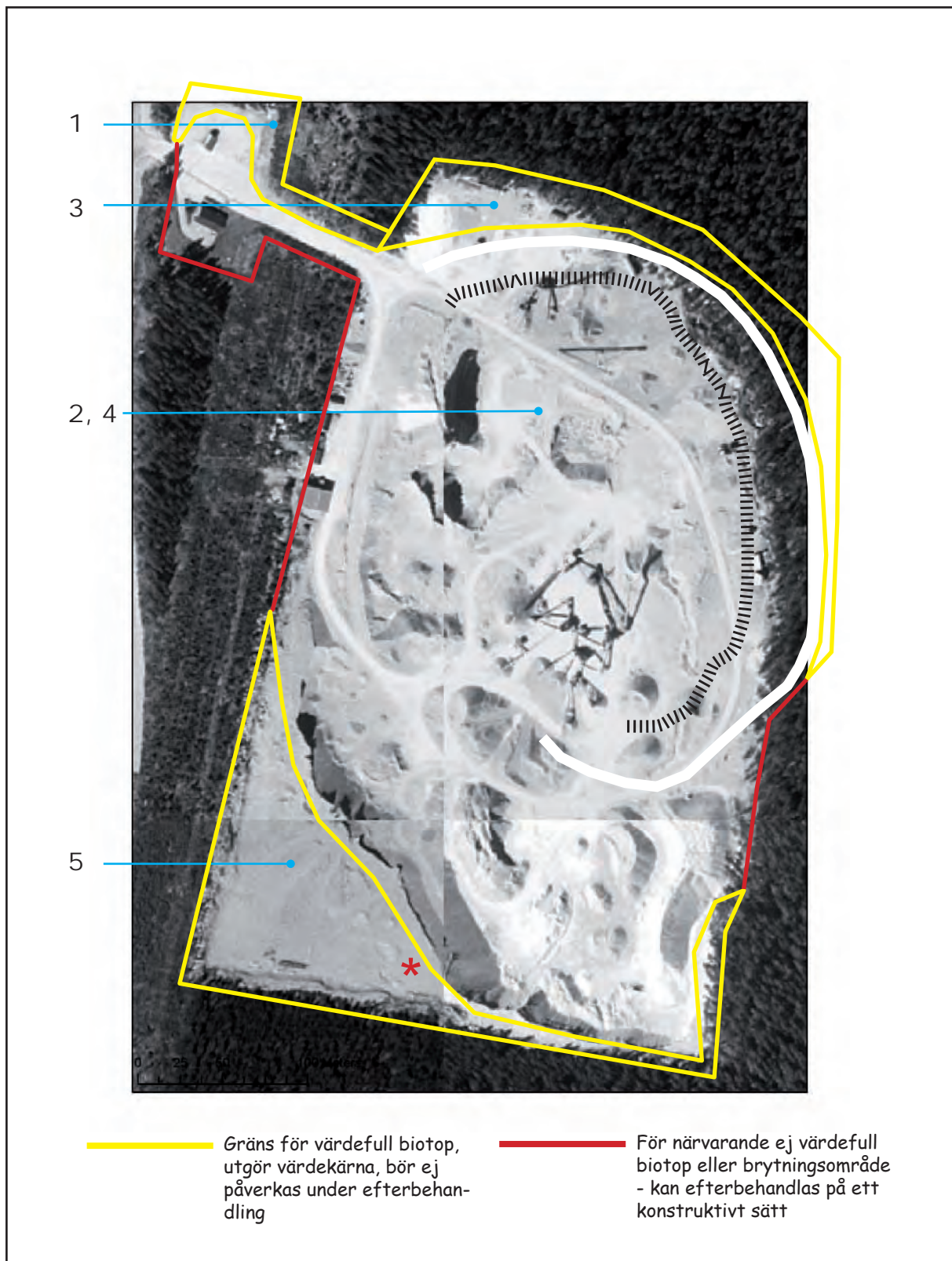


Fig 14. Exempel på kartering av värdefulla områden inför efterbehandling av täkter med hjälp av biologisk kunnig person. Gula områden lämnas som värdekärnor. Röda områden kan efterbehandlas genom att skapa ett lämplig blandning av plana ytor med inslag av topografiska strukturer. Lämpligen används befintliga strukturer som grund när detta landskap skapas. Efterbehandlade ytor kan planteras med tall över 1/3 till 1/4 av ytan i ojämna dungar. Resterande yta lämnas oplanterad för naturlig trädetablering, vilket också ofta ger hårdigare bestånd i den mark det ofta handlar om. Befintligt markmaterial bör användas över större delen av den nyskapade ytan. Jord eller tippmassor bör starkt begränsas till små andelar av ytan.

# Litteratur och information

---

Abenius, J. 2006. **Gaddsteklar på sandmarker i Jönköpings län.** Rapport Nr 2006: Länsstyrelsen Jönköpings län. (finns också som pdf)

Abenius, J. och Hellqvist, S. 2008. **Steklar i Dalarnas sandtallskogar 2007.** Rapport 2008:19. Länsstyrelsen Dalarnas län. (finns också som pdf)

Amiet, F., A. Müller & R. Neumeyer, 1999. Fauna Helvetica 4. **Apidae 2. Colletes, Dufourea, Hylaeus, Nomia, Nomioides, Rhopitoides, Rophites, Sphecodes, Systropha.** - Centre suisse de cartographie de la faune & Schweizerische Entomologische Gesellschaft, 219 sid.

- 2001. Fauna Helvetica 6. **Apidae 3. Halictus, Lasioglossum.** - Centre suisse de cartographie de la faune und Schweizerische Entomologische Gesellschaft 2001, Neuchatel, 208 sid.

- 2004. **Apidae 4, Anthidium, Chelostoma, Coelioxys, Dioxys, Heriades, Lithurgus, Megachile, Osmia, Stelis.** Fauna Helvetica 9, Schweizerische Entomologische Gesellschaft. 273 sid.

- 2007. **Apidae 5, Ammobates, Ammobatoides, Anthophora, Biastes, Ceratina, Dasypoda, Epeoloides, Epeolus, Eucera, Macropis, Melecta, Melitta, Nomada, Pasites, Tetralonia, Thyreus, Xylocopa.** Fauna Helvetica 20, Schweizerische Entomologische Gesellschaft. 356 sid.

**Artfaktablad för rödlistade arter,** ArtDatabanken, SLU, Uppsala. Går att hämta på ArtDatabankens hemsida, se även länkar i denna rapport.

Bergsten Jan. 2005. **Fjärilar och andra insekter vid Pålamalm-Riksten, Inventering, Naturmiljöer och skötsel förslag.** Rapport åt WSP inför täktansökan i området.

- **Insekter i sand- och grustag - en inventering i Stockholms län 2006.** Rapport 2007:21, Länsstyrelsen Stockholms län.

- 2007. **Naturvärdekartering 2007 Skärsjö täkt, Heby.** Rapport, Länsstyrelsen Uppsala län.

- 2007. **Naturvärdekartering 2007 Stingstorpet täkt, Heby.** Rapport, Länsstyrelsen Uppsala län.

- 2007. **Naturvärdekartering 2007 Vårfrukyrka täkt, Enköping.** Rapport, Länsstyrelsen Uppsala län.

- 2007. **Naturvärdekartering 2007 Väppeby täkt, Bålsta.** Rapport, Länsstyrelsen Uppsala län.

- 2007. **Naturvärdekartering 2007 Åsby täkt.** Rapport, Länsstyrelsen Uppsala län.

- 2007. **Naturvärdekartering 2007 Dalboda täkt, Läby.** Rapport, Länsstyrelsen Uppsala län.

- 2007. **Naturvärdekartering 2007 Dalboda täkt, Läby.** Rapport, Länsstyrelsen Uppsala län.

- 2007. **Naturvärdekartering 2007 Aspäs täkt (Faxan).** Rapport, Länsstyrelsen Uppsala län.

- 2007. **Naturvärdekartering 2007 Henrikssons täkt, Kroksbo, Heby.** Rapport,



Länsstyrelsen Uppsala län.

- 2007. **Naturvärdekartering 2007 Uppsala Akademiförvaltnings täkt,**

**Kroksbo, Heby.** Rapport, Länsstyrelsen Uppsala län.

- 2007. **Naturvärdekartering 2007 Marka täkt, Östhammar.** Rapport, Länsstyrelsen Uppsala län.

- 2008. **Sandfauna vid Hamra täkt - och påverkan av täktbrytning.** Rapport åt WSP inför täktansökan i Botkyrka.

- 2008. **Naturvärdekartering 2008 Stallmon täkt, Marma.** Rapport, Länsstyrelsen Uppsala län.

- 2008. **Naturvärdekartering 2008 Älvboda täkt, Skutskär.** Rapport, Länsstyrelsen Uppsala län.

Gärdenfors U. (ed). 2005. **Rödlistade arter i Sverige 2005**, ArtDatabanken, SLU, Uppsala, 496 sid. Rödlistan är också tillgänglig på Artdatabankens hemsida.

Jørgensen L. 1921, **Bier**, Danmarks fauna, haandböger over den Danske dyreverden. Dansk Naturhistorisk forening 25. Köpenhamn. 284 sid.

Kullingsjö, O. 2007. **Inventering av svartpälsbi på Gotland, Oskar Kullingsjö 2006-2007.** Rapport. Länsstyrelsen Gotlands län.

Lomholdt O. **The Sphecidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark.** Fauna ent. Scand. 1975. Volume 4 part 1&2. Klampenborg. 452 sid.

Löken A, 1973. **Studies on Scandinavian bumble bees (Hymenoptera, Apidae).** Norwegian journal of entomology. Vol 20, No 1. Universitetforlaget. 218 sid.

Löken A. 1984. **Scandinavian species of the genus *Psithyrus* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae).** Entomologica scandinavica, supplement No 23. 45 sid.

Nilsson, L. A. 2007. **Stora bin på stora blomster - En bevarandeinventering av stortapetserarbi, *Megachile lagopoda*, och dess parasitiska kägelbin storkägelbi, *Coelioxys conoidea*, och thomsonkägelbi, *Coelioxys obtusispina*, i Sverige 2006.** Rapport Nr 2007:9 Länsstyrelsen Södermanlands län. (finns också som pdf)

Nilsson, L. A., och Andersson H. 2007. **Åtgärdsprogram för svartpälsbi 2007-2011 (*Anthophora retusa*).** Rapport 5743. NATURVÅRDSVERKET. (finns också som pdf)

Schmidd-Egger C. & Scheuschl E. 1997. **Illustrierte bestimmungstabellen Der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band 3, Andrenidae.** 180 sid.

Sörensson, M. 2006. **Sandtäkter som värdefulla insektsmiljöer: ett exempel från Trelleborg med tre för Skandinavien nya solitärbin (Hymenoptera: Apoidea).** Ent. Tidskr. 127: 112-134..

Wolf H. 1972. **Hymenoptera Pompilidae.** Insecta Helvetica Fauna 5. Zürich. 176 sid.

# **Bilaga 1. En kvantitativ jämförande analys av fällmaterial från flera gaddstekelinventeringar**

Hur ser situationen ut för fauna och flora i täktmiljöer på Gotland i jämförelse med andra län? För att ta reda på detta har en statistisk analys utförts med Gotlandsmaterialet. Redskapet i denna analys har varit gruppen vägsteklar som finns extra rikt representerade i inventeringsmaterialet. En vägstekel visas i fig 15.

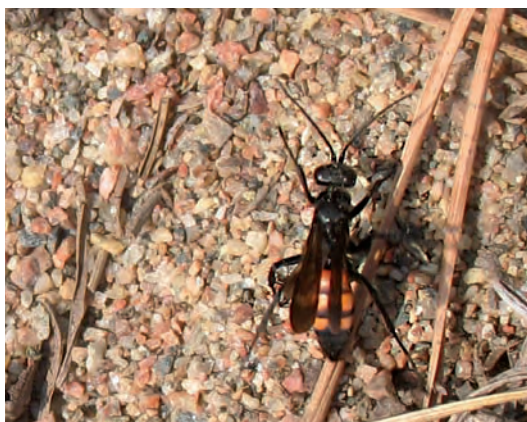
En stor del av denna bilaga utgörs av omfattande tester och diskussioner av de metoder och källdata som används i analysen. *Den som vill ha slutsaterna direkt hänvisas därför till slutet av bilagan där ett sådant sammanfattande avsnitt finns.*

Man kan fråga sig vad vägsteklars artrikedom spelar för roll i naturen, men om det finns många olika vägsteklar finns det samtidigt en stor variation av miljöer. Denna variation spelar inte bara roll för vägsteklar utan för en lång rad andra djur och även växter. Genom att mäta mångfald av vägsteklar mäts därför också mångfalden i naturen generellt i mycket hög grad.

Bara en sådan sak att vägsteklar jagar spindlar betyder att en hög mångfald av vägsteklar kräver en hög mångfald spindlar. Många spindelarter kräver i sin tur många olika slags bytesdjur. Vägsteklarna är småkrypens svar på topp-predatorer. De jagar rovdjur som i sin tur jagar andra djur. Ju fler arter vägsteklar ju fler arter bytesdjur och byten till dessa finns det. Samtidigt behöver de vuxna djuren nektar från talrika växtarters blommor för att kunna jaga.

Eftersom en stor undersökning med fönsterfällor med identisk metodik som denna genomfördes i Stockholms läns täkter 2006 (Bergsten 2007), kan vägsteklarna i dessa två län jämföras mycket bra. En stor fråga är hur ekosystemen i de båda länen mår ur biodiversitetsynvinkel. Det kan förhoppningsvis vägsteklarna visa.

När det gäller andra läns publicerade inventeringar finns ytterligare två som kan användas i samma typ av jämförelse. En annan typ av fälla, gulskålar, har använts i dessa, men det verkar ändå gå utmärkt att jämföra dessa med fönsterfällainventeringarna i Stockholm och på Gotland. Hur en gulskålfälla kan se ut visas i fig 16.



*Fig 15. Vägsteklar, familjen Pompilidae, jagar på ett halvspringande sätt spindlar och använder mestadels vingarna som hjälp för att snabbt ta sig fram över marken. Bilden visar den vanligaste arten *Anoplius viaticus*.*



*Fig 16. Gul- eller färgskålefällor utgörs av gul eller vitfärgade skålar med vätska i. Många smådjur dras starkt till att undersöka skålarna i tron att de kan vara blombestånd och vissa hamnar då i fångstväsken.*

## Vägsteklar och diversitet - lite ekologisk grundteori

### Vägsteklar en kort presentation

Vägsteklar är en väl avgränsad grupp gaddsteklar med likartat yttre som är specialister på att jaga spindlar som de sedan gräver ned eller gömmer tillsammans med varsitt ägg. Larven lever sedan av den döda spindeln och förpuppar sig varefter den så småningom kläcks ut som vuxen vägstekel. Många arter är markbundna och förekommer i bar mark utan vegetation där de kan gräva ned eller gömma byten. Det är viktigt att deras larver kan utvecklas snabbt, vilket ofta kräver varma miljöer. För många arter sker jakten i den miljö där vägstekeln anlägger sina bon. Enstaka arter vägsteklar utnyttjar dock ihåliga växtstjälkar eller andra håligheter som boplatser. Många arter jagar troligen i annan miljö än där de anlägger bon. Bland vägsteklarna finns också boparasitarter, dvs de letar inte själv rätt på spindlar utan lägger sina ägg i andra vägsteklars bon istället. Det finns i Sverige omkring 60 arter vägsteklar varav ca 10 är boparasitiska arter.

### Arter i naturen och deras olika levnadssätt

Arter som t.ex. olika vägsteklar, är anpassade till att jaga olika former av byten, anlägga olika sorters bon och att vistas i olika typer av miljö. Varje art är specialist på sin speciella födkrok i naturen. I själva verket måste det vara så eftersom två arter som är alltför lika annars snart skulle börja konkurrera med varandra. En av två alltför lika arter kommer med tiden i teorin alltid att vinna, vilket leder till att den andre försvinner.

Det är dock mycket ovanligt att arter verkligen försvinner i naturen genom konkurrens. Istället delar de upp miljön mellan sig. Den ena parten klarar sig då undan konkurrens från den andra arten i sitt respektive område och vice versa. Arterna "nischar" in sig och blir alltmer specialiserade i sina beteenden och krav på livsmiljön.

Ett belysande exempel: Efter istiden och under lång tid växte tall i många slags marker. När en ny art kom in i landet, granen, började en konkurrenssituation uppstå mellan de två träden. Resultatet av konkurrenssituationen blev *inte* att den ena arten försvann utan att arterna delade upp marken mellan sig. Tallen fick då växa i den torraste samt i den fuktigaste marken, medan granen lade beslag på den friska marken. Man brukar därför säga att tallen är torkanpassad, medan granen är anpassad till friska marker.

Om ytterligare arter kommer till sker en stor uppdelning av miljön så att alla arter får plats någonstans i ekosystemet. Följden av denna ständiga uppdelning av miljön är att arter kan sägas ha olika miljökrav beroende på var dom faktiskt kan överleva i naturen utan att hamna i alltför stora trångmål. Skillnaderna kan vara minimala, men det finns alltid något som skiljer mellan två arter i hur de framlever sina liv. Alla arter är experter på att klara sig på just sina speciella villkor.

En art kan i praktiken sägas motsvara ett speciellt set av olika förutsättningar som ska föreligga i naturen för att den ska kunna förekomma. Dessa inkluderar ett mycket stort antal faktorer. Både rent fysiska som temperatur, fukt och väder, men också förekomst av andra arter. Trädarters kronor ger t.ex. skydd mot nattkyla. Djur som betar kan skapa gräsmarker och hålla borta träd och på så sätt skapa miljöer åt andra organismer. Rovdjur, konkurrerande arter eller boparasiter kan ofta förhindra arter från att leva på många platser.

Om man vill se hur vanliga arter är i naturen genom att rangordna dem efter antal visar det sig att de inte är jämnt fördelade. Tvärtom så faller de av i en jämn takt från den vanligaste ned till den ovanligaste. Det beror på det stora antalet olika faktorer de olika arterna är beroende av.

Varje liten faktor i denna stora mängd kan föreställas föreligga över en viss yta på marken. Exempelvis kan en karta över sand lätt visa att sanden finns i begränsade områden på marken. Men även en sådan faktor som ”förekomst av vargspindlar”, dvs bytesdjur för vägsteklar, kan i teorin karteras på samma sätt som sanden. Därutöver kan en karta tillverkas över var det statistiskt är tillräckligt varmt för t.ex. en vägstekel att bygga bo.

Om det finns en art som kräver t.ex. dessa tre faktorer, sand, vargspindlar och värme, är den hänvisad att leva på den bit mark där dessa tre faktorer överlappar. Detta utgör denna arts habitat, eller livsmiljö.

Dessa tre faktorer kan kompletteras med ett mycket stort antal andra faktorer, både kända och okända, som i praktiken är omöjliga för oss att kartera men som spelar roll för vägstekelns existens. Detta teoretiskt fullständiga set av faktorer som överlappar varandra kallas för vägstekelns nisch. Eftersom nisch är ett teoretiskt och ganska svårgripbart vetenskapligt definierat begrepp, används idag oftast begreppet habitat när man vill beskriva ungefär vilken miljö ett djur oftast påträffas i.

Det utrymme i miljön där alla faktorer för en viss art överlappar utgörs i praktiken av en ganska liten andelsyta på marken. På denna yta är allting rätt och här finns därför just den arten. Eller om man vill vara mer korrekt - på denna yta finns en stor sannolikhet att påträffa arten under en viss tidsrymd.

Ett exempel är riddarvägstekeln (*Episyron rufipes*)

1. Den jagar endast korspindlar.
2. Boet anläggs i sand som måste kunna vara grävbar för stekeln.
3. Dessutom måste sanden vara varm.
4. Sanden måste också ha rätt fuktighet.
5. Riddarvägstekeln behöver också nektar eller honungsdagg för att kunna flyga.
6. Det är också viktigt med en relativt parasitfri miljö så att dess parasiter inte äter upp alla larver.

Detta är bara några av alla de miljöfaktorer just denna stekel behöver. På de platser där alla dessa faktorer överlappar i miljön kan denna stekel teoretiskt existera och gör det också ofta (i verkligheten finns det dock betydligt fler faktorer än de uppräknade).

Vägstekeln *Anoplius viaticus* däremot

1. Jagar olika slags spindlar.
2. Kan bygga sina bon i flera olika typer av mark.
3. Den är också bra på att ta sig runt i landskapet och hitta nya sandytor att bygga bo i.
4. Klarar av att övervintra på vissa platser vilket gör att den är ensam om spindlar under tidig vår.

De olika faktorerna som denna art är beroende av har var och en större utbredning i landskapet. Överlappet blir då också därför ganska stort. Man kan se att *A. viaticus* miljökrav är tillgodosedda nästan överallt där det finns bar sandmark och någon form av spindlar. Det finns därför många fler *A. viaticus* än riddarvägsteklar.

Många av faktorerna som styr var man påträffar en art har med tid att göra, som exempelvis de två sista uppräknade för *A. viaticus*. Kartor över sådana faktorer är teoretiskt möjliga att göra men i praktiken blir sådana typer av faktorer helt ohanterliga att kartera. Det finns heller ingen anledning att göra det - men de finns, och de förklarar tillsammans med andra faktorer varför djurarter ofta fördelar sig som de gör i naturen.

De faktorer i naturen som styr varje arts utrymme är så mångtaliga och slumpvist utbredda att också deras överlapp varierar i storlek på ett slumpmässigt sätt. Varje art får därför en slumpmässigt betingad andelsyta att vistas på. De söker sig själva dit och de som misslyckas dukar under, antingen fysiskt, eller som oftast, misslyckas att få fram tillräckligt många ungar.

Arterna fördelar sig med självbevarelsedriftens hjälp, från den vanligaste ned till den ovanligaste, med successivt mindre förekomsttytor enligt ett jämnt mönster. Slumpen ger rent matematiskt jämna fördelningsmönster om den får verka i stort antal. Denna naturliga och oftast slumpartade sorteringsprocess finns sammanfattad i mer lättbegriplig form i den flersidiga figur 16.

### Art-abundans diagram

Om arter rangordnas efter hur många individer som finns i naturen av respektive art kommer antalet individer att falla av i en jämn takt. Det kan ritas upp i ett diagram som brukar benämnas art-abundans diagram. Ett sådant diagram visas i slutet av fig 16.

Att antalet individer av de olika arterna faller av i en jämn takt beror på att deras antal i princip kan sägas bero av hur stor yta de har att tillgå i naturen. Denna yta bestäms av hur alla de faktorer djuret har att ta hänsyn till överlappar. Vanligt förekommande faktorer ger oftare stora överlapp och därmed en stor yta att vistas på. På en stor yta får det plats många individer. De arter som har höga krav eller är specialister får däremot ofta mindre ytor att tillgå eftersom en eller några av faktorerna de behöver är så sällsynta. De finns därför i mindre mängd. Detta finns också sammanfattat i fig 16.

Man har slagits av den regelbundenhet som art-abundans kurvor från olika ekosystem får. Vilka organismer man än undersöker i naturen kommer de att rangordna sig i relativt jämnt fallande kurvor. Det har gjorts många försök att se om det ligger någon matematisk enkel funktion bakom olika art-abundans kurvor. Ofta finns det en likhet mellan verkliga fördelningar och olika matematiska fördelningskurvor (geometrisk, log, log-normal, broken stick). Övergångsformer är dock mer än vanliga, och det finns inte någon ren enkel matematisk funktion som kan användas som enkel förutsägande regel för hur arter verkligen fördelar sig (däremot många om hur de borde fördela sig).

Det finns eventuellt en ideal fördelning mot vilken alla verklighetens kurvor strävar, men aldrig når. Anledningen till detta är att kurvans form ständigt störs av olika miljöförändringar och tillstånd i naturen. Skulle man titta på en kurva över tid animerat skulle den därför troligen svänga likt ett lite sladdrigt gummiband kring denna ideella form, men aldrig nå den.

Det betyder i förlängningen att ju stabilare situationen är för systemet desto längre tid har

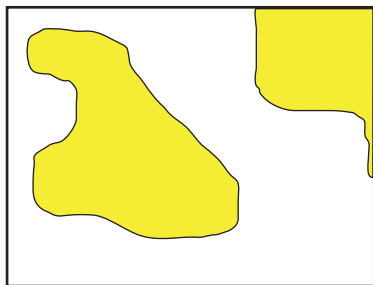
arterna haft att verkligen fördela sig efter en ideal fördelning och desto närmare befinner sig kurvan någon form av idealtillstånd.

En kraftig störning i systemet kan få kurvan att avvika från sin normala form. Denna avvikelse varar kortare eller längre tid.

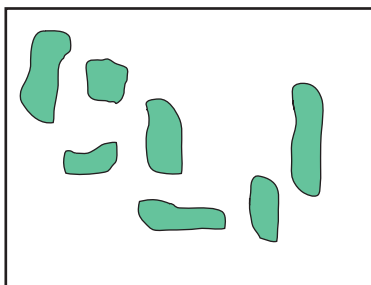
Sådana störningar kan vara både naturliga, människoskapade, önskvärda eller icke önskvärda. Det innebär att man bör kunna se på kurvans form om systemet genomgår någon form av påverkan. En art-abundanskurva kan därför troligen användas bland annat till det, och det är detta som vägstekelmaterialet används till här.

Som utgångspunkt tas kurvan på Gotland, som får betraktas som ett normaltillstånd av flera skäl. Ön har bevarat fler drag av det landskap som fanns på fastlandet förr, men som nu har försvunnit i hög grad därifrån idag. Mot denna kurva kan andra undersökningar jämföras för att se om formen är likartad eller inte. Om den inte är det kan en orsak till detta eventuellt vaskas fram med hjälp av olika ledtrådar.

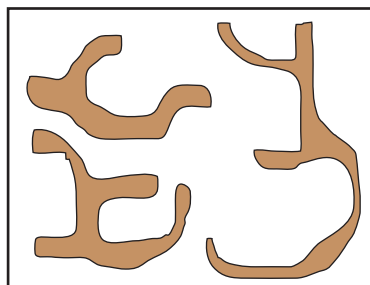
Tre kartor kan göras över tre faktorer



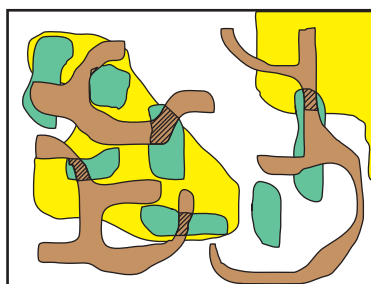
faktor 1  
t.ex. sand



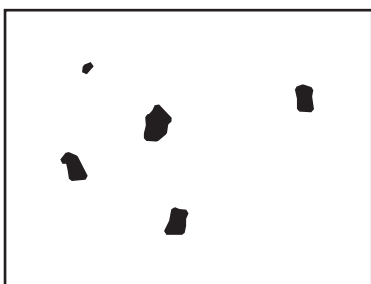
faktor 2  
t.ex. ängsvegetation



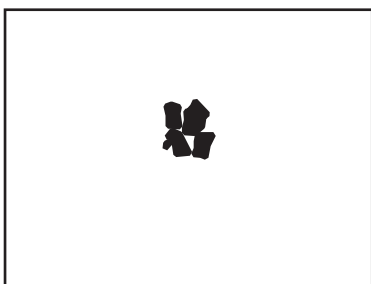
faktor 2  
t.ex. värme



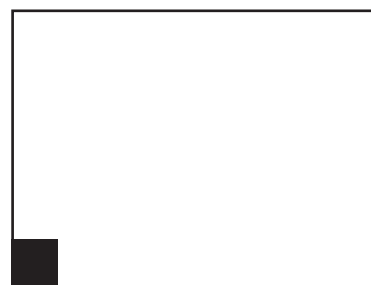
en art som kräver ovanstående faktorer kan endast leva där alla tre faktorer föreligger, dvs överlappar varandra i landskapet.



Det betyder att arten har en begränsad yta att existera på.

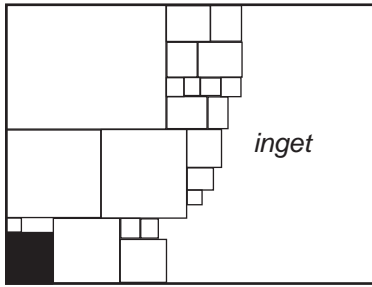


Lägger man ihop denna yta...

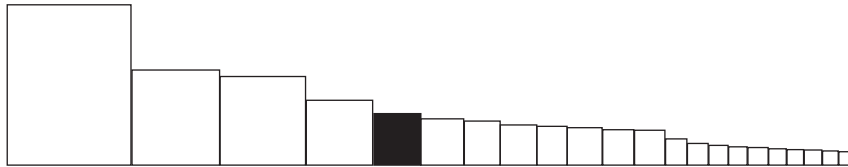


...utgör den en viss andel av den totala ytan som alla arter har att dela på.

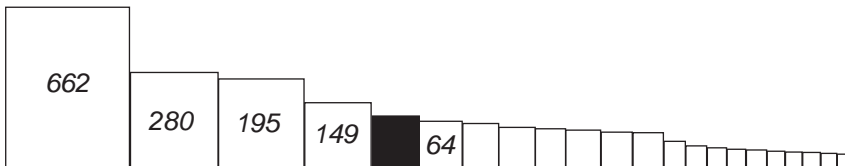
Fig 16. Teoretisk bakgrund till arters fördelning i naturen samt art-abundans diagram. Figuren fortsätter över nästföljande sidor.



De andra arterna är också beroende av överlapp, men delvis av helt andra faktorer. Deras överlapp blir därför slumpmässigt av annan storlek beroende hur överlappen sker och om det är vanliga eller ovanliga faktorer dessa arter är beroende av. Dessa arters överlapp har ritats in tillsammans med den arten vi började med (längst nere i hörnet, svart).

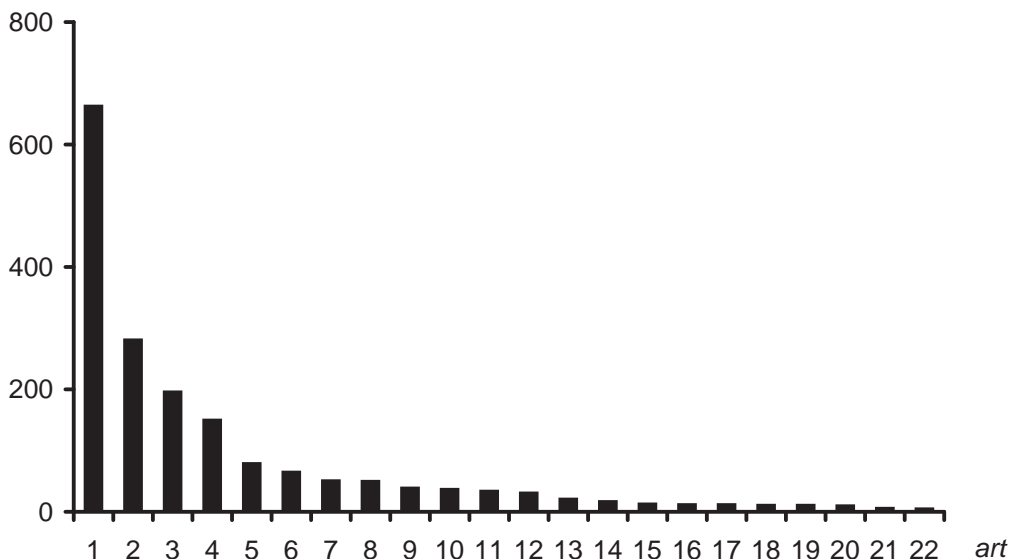


Om arternas förekomststyor arrangeras efter storleken på sina överlapp kommer dessa att bilda en fallande serie av allt mindre överlappande ytor.



Varje ytas area är ungefär proportionell mot antalet individer av arten som kan existera på ytan. I serien ovan har mängden "individer" som får plats i varje delyta fingerats genom att beräkna areaenheter.

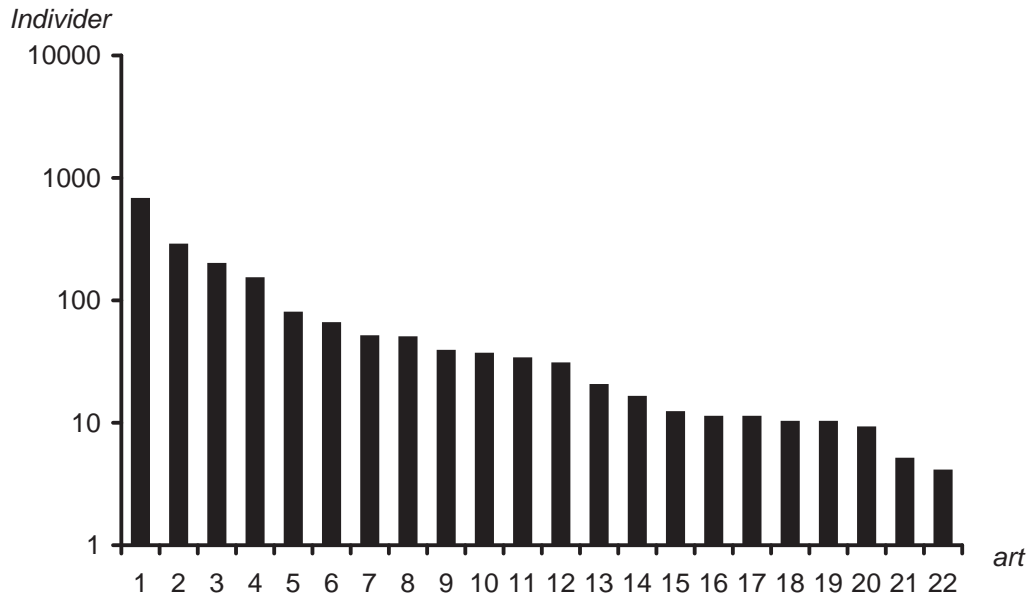
Individer



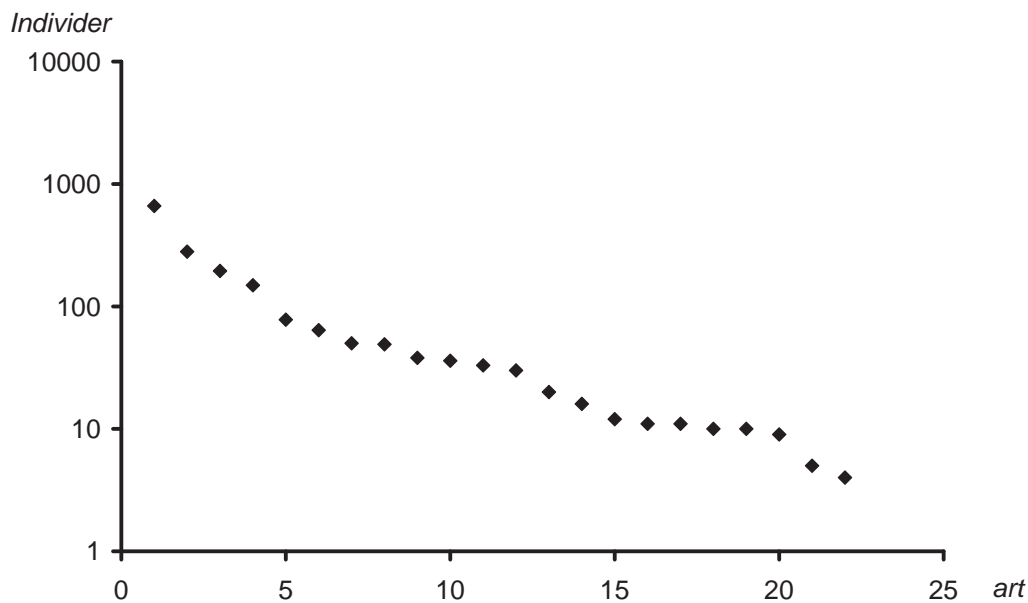
Om arter ur naturen ordnas efter hur individrika de är kommer därför fördelningen alltid att ge mönstret att några få arter är mycket vanliga medan de flesta arter är sällsynta. Allt beror på att olika arter är beroende av olika faktorer som slumpartat finns i olika utsträckning i landskapet. Detta är en normal fördelning av arter i ett ekosystem. Diagrammet visar de fingerade individantalen ovan.

Fig 16. Teoretisk bakgrund till arters fördelning i naturen samt art-abundans diagram (fortsättning).





För att kunna se hela spektret av olika arter och hur de fördelar sig används gärna en skala som trycker ihop höga tal mer än låga, en logaritmisk skala, där varje streck betyder tio gånger fler än nästföljande. På det sättet ser man både de vanliga och ovanliga arterna lika tydligt i diagrammet.



I denna rapport används i fortsättningen inte staplar för de olika arterna utan punkter istället, eftersom det blir tydligare hur kurvan löper då. Som synes bildar artkurvan en förvånansvärd rät linje i ett logdiagram. Ett diagram av denna typ kallas för art-abundans diagram. Abundans betyder "hur vanlig".

Fig 16. Teoretisk bakgrund till arters fördelning i naturen samt art-abundans diagram (fortsättning).

## Från teori till verklighet

En art-abundans kurva är ett utmärkt sätt att visualisera diversitet av arter i ett område. Kurvans form är en direkt representation av biologisk mångfald. Den visar inte bara hur många arter det finns utan också hur många av dessa som är vanliga och hur många som är ovanliga.

Fyra undersökningar utförda av olika länsstyrelser ligger till grund för den statistiska jämförelse av vägsteklar som kommer att göras här.

1. Insekter i sand och grustag, Stockholms län, rapport 2007:21.
2. Gotlands län 2008, dvs denna inventerings resultat.
3. Steklar i Dalarnas tallskogar, Rapport 2008:19.
4. Gaddsteklar på sandmarker i Jönköpings län, rapport nr 2006.

Vägstekelmaterialet i dessa undersökningar kan sorteras efter arternas individantal i fallande ordning med den vanligaste arten först. Dessa sorteringar visas i fig 17.

Stockholms län		Gotlands län		Dalarna		Jönköpings län	
ind	art	ind	art	ind	art	ind	art
1588	Anoplius viaticus	3036	Anoplius viaticus	844	Anoplius viaticus	118	Arachnospila trivialis
376	Arachnospila trivialis	914	Pompilus cinereus	570	Arachnospila trivialis	100	Priocnemis exaltata
266	Arachnospila anceps	815	Arachnospila trivialis	362	Priocnemis exaltata	73	Anoplius viaticus
180	Priocnemis exaltata	704	Arachnospila spissa	163	Evagetes sahlbergi (BP)	70	Arachnospila minutula
158	Pompilus cinereus	649	Arachnospila anceps	114	Arachnospila anceps	61	Arachnospila hedickei
144	Episyron rufipes	561	Priocnemis pusilla	104	Arachnospila spissa	57	Arachnospila opinata (NT)
104	Agenioideus cinctellus	510	Evagetes dubius (BP)	101	Arachnospila sogdiana	56	Priocnemis parvula
102	Evagetes crassicornis (BP)	483	Evagetes crassicornis (BP)	83	Evagetes crassicornis (BP)	51	Arachnospila anceps
71	Arachnospila spissa	335	Arachnospila minutula	79	Priocnemis schioedtei	51	Episyron rufipes
55	Priocnemis schoedtei	297	Agenioideus cinctellus	68	Agenioideus cinctellus	48	Evagetes sahlbergi (BP)
44	Arachnospila westerlundi (NT)	252	Episyron rufipes	67	Priocnemis parvula	25	Arachnospila spissa
41	Priocnemis hyalinata	232	Priocnemis exaltata	66	Arachnospila hedickei	24	Pompilus cinereus
39	Ceropales maculatus (BP)	222	Anoplius infuscatus	64	Ceropales maculata (BP)	24	Evagetes pectinipes (BP)
38	Priocnemis parvula	222	Arachnospila rufa	54	Priocnemis perturbator	17	Priocnemis schioedtei
35	Anoplius concinnus	156	Priocnemis hyalinata	27	Arachnospila fumipennis	13	Agenioideus cinctellus
35	Evagetes sahlbergi (BP)	82	Anoplius nigerrimus	26	Episyron rufipes	10	Evagetes crassicornis (BP)
32	Arachnospila rufa	81	Arachnospila sogdiana	24	Pompilus cinereus	10	Ceropales maculata (BP)
28	Priocnemis cordivalvata	57	Ceropales maculata (BP)	22	Arachnospila abnormis	9	Evagetes dubius (BP)
28	Priocnemis pusilla	49	Evagetes pectinipes (BP)	11	Calliurgus fasciatellus	9	Arachnospila wesmaeli (NT)
24	Arachnospila heidickei	43	Evagetes alamanicus (BP)	11	Evagetes alamanicus (BP)	7	Arachnospila fumipennis
24	Episyron albonotatus	31	Arachnospila wesmaeli (NT)	10	Dipogon bifasciatus	6	Episyron albonotatum
18	Anoplius nigerrimus	27	Arachnospila opinata (NT)	9	Anoplius nigerrimus	4	Priocnemis hyalinata
18	Auplopus carbonarius	17	Priocnemis fennica	7	Priocnemis fennica	4	Evagetes subglaber (CR, BP)
17	Priocnemis perturbator	15	Anoplius alpinobalticus (NY)	6	Evagetes pectinipes (BP)	3	Anoplius concinnus
13	Arachnospila sogdiana	15	Dipogon subintermedius	6	Priocnemis hyalinata	3	Priocnemis perturbator
10	Arachnospila fuscomarginata	12	Agenioideus ciliatus (EN)	4	Arachnospila opinata (NT)	2	Priocnemis confusor (VU)
8	Arachnospila fumipennis	11	Evagetes subglaber (CR, BP)	4	Evagetes dubius (BP)	2	Arachnospila sogdiana
8	Priocnemis minuta (VU)	9	Evagetes proximus (BP)	4	Homonotus sanguinolentus	1	Arachnospila abnormis (NT)
7	Arachnospila opinata (NT)	7	Auplopus carbonarius	3	Auplopus carbonarius	1	Dipogon bifasciatus
6	Evagetes proximus (BP)	6	Auplopus albifrons	2	Episyron albonotatum	1	Auplopus carbonarius
5	Evagetes pectinipes (BP)	5	Episyron albonotatus	2	Priocnemis confusor (VU)	1	Arachnospila rufa
4	Evagetes dubius (BP)	5	Calliurgus fasciatellus	1	Arachnospila westerlundi (NT)		
2	Evagetes alamanicus (BP)	5	Homonotus sanguinolentus				
2	Auplopus albifrons	4	Anoplius concinnus				
2	Calliurgus fasciatellus	2	Dipogon variegatus				
2	Dipogon hircanum	2	Dipogon bifasciatus				
2	Priocnemis fennica						
1	Dipogon nitidum						
ind tot 3537 arter total: 38 boparasiter 6 % av individerna boparasiter 7 arter 90 fönsterfällor		ind tot 9873 arter total: 36 boparasiter 12% av individerna boparasiter 7 arter 134 fönsterfällor		ind tot 2918 arter total: 32 boparasiter 11 % av individerna boparasiter 6 arter 80 gulskålfällor		ind tot 861 arter total: 31 boparasiter 12 % av individerna boparasiter 6 arter 20 gulskålfällor	
BP = boparasiter		röda = rödlistade (och ny art)					

Fig 17. Vägsteklar från fyra inventeringar med fällor i olika län.

## Grad av boparasitism

Men först en liten parentes ur sorteringslistorna. En intressant statistik över graden av boparasitiska vägstekelarter kan noteras från tabellerna i fig 17. Ungefär 6-7 arter per undersökningsområde livnär sig genom att gå in och lägga sina egna ägg i andra vägsteklars bon. Artantalet snyltare utgör en konstant andel av det totala artantalet i de fyra undersökningarna. Var femte art är en boparasit i alla fyra inventeringarna.

Undersöker man däremot individantalet snyltare i materialet skiljer Stockholm ut sig. Det verkar föreligga en konstant grad av runt 12 % av individerna tillhörande boparasitiska arter. I Stockholms län utgör boparasiterna däremot endast 6 % av alla individer.

En hög andel boparasiter är troligen ett tecken på att det finns många individrika populationer av de vägsteklar som tjänar som värdar. Stockholms låga antal boparasitiska vägsteklar kan vara ett dåligt tecken. Det ligger nära till hands att tänka sig en allmän utglesning av värdjur på lokalerna som orsak till en sådan nedgång av boparasiterna över länet. Om värdjuren blir ovanligare och sprider ut sig enstaka blir det mycket svårare för boparasitarterna att hitta goda områden där det är lönsamt att leta efter värdarnas bon. Det är också troligen boparasitarter som först försvinner vid lokala utdöenden av arter. Att arter dör ut lokalt från lämpliga sandområden, även små, betyder att fragmenteringsgraden hos lokalerna ökar. Dvs genom förlust av habitat ökar avstånden mellan områden som boparasiterna kan finna värdar i.

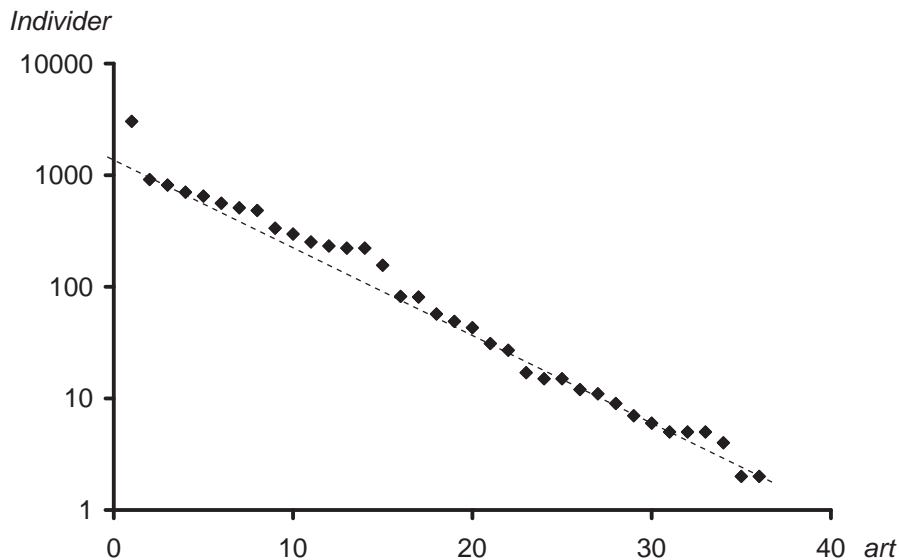
För värdarna kan det kanske vara skönt att slippa boparasiterande vägstekelgrannar, men det finns många fler mer generella parasiter som utgörs av andra djur som flugor, guldsteklar m.m. Graden av parasitism behöver därför inte ha minskat för värdjurens del i Stockholm. Däremot har uppenbart de höggradigt specialiserade vägstekelparasiterna minskat i antal.

Statistiken som rör boparasitiska arterna är dock mycket känslig för påverkan eftersom majoriteten av individerna kommer från 1-2 arter och att små förändringar hos dessa kan ge stora utslag. Men resultatet är trots den statistiska osäkerheten mycket tankvärt. Speciellt om man ser till den höga konstanten i övriga områden.

## Art-abundans diagram Gotland

Det sorterade materialet från Gotlands län visas i ett art-abundans diagram i fig 18. Arternas individantal faller av på ett mycket regelbundet sätt. I princip har varje nästföljande art omkring 85% av individantalet av föregående art. Det jämna fallet betyder att kurvan bildar en nästan rät linje i ett logaritmiskt diagram. Det går därför bra att lägga en hjälplinje över kurvan för att kunna se detaljer i förloppet tydligare. Flera av de vanligare arterna är representerade i överkant vilket märks som en lätt plåtå i början av kurvan. I övrigt är den nästan helt rät.

Anledningen till att hjälplinjen ej har lagts så den tar hänsyn till den första arten, *Anoplius viaticus*, är att denna är den enda vägstekelarten som övervintrar. Tidigt på våren kommer alla förra årets övervintrande honor in i fällmaterialet. Denna avvikelse fördubblar denna arts representation jämfört med flertalet andra arter på ett sätt som gör det praktiskt lämpligt att bortse från den arten. Det faktum att *A. viaticus* är bland de vanligaste arterna medför att överrepresentationen sticker upp ur den jämna kurvan. Den kan inte byta plats med någon tidigare art, som den hade kunnat göra om den befunnit sig mitt i kurvan. Fenomenet med över- och underrepresentation i kurvans yttersta ändar utgör inget problem, men är intressant att känna till när man bedömer kurvorna.

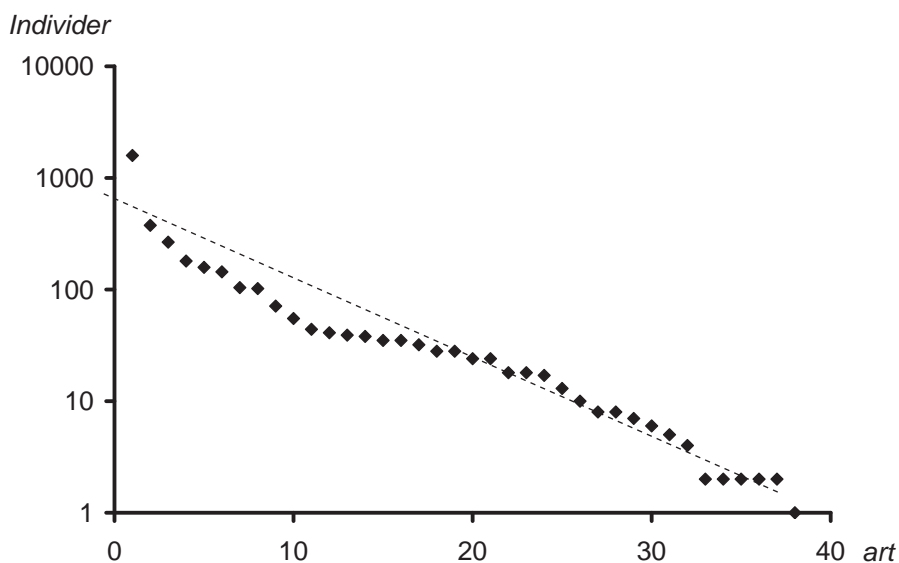


### Art-abundans diagram Stockholm

Metodikerna för stockholmsinventeringen har varit exakt densamma som för Gotland. Vägsteklarna från inventeringen av Stockholms läns täkter visas i fig. 19.

Noterbart är att stockholmskurvan till skillnad från Gotland har en svacka som innefattar omkring 15 av de vanligaste arterna. Denna ser i diagrammet inte så märkvärdig ut men blir desto tydligare om man jämför i reella tal. Det är bara i logaritmdiagrammet svackan ser liten ut. Om den översätts till verkliga jämförelsetal är den betydande.

I fig. 20 visas därför svackan på ett annat sätt. De 15 vanligaste vägstekelarterna i stockholms jämförs här med motsvarande 15 vanligaste arterna på Gotland i hur vanliga dom är relativt varandra. Det visar sig att ett flertalet av de vanligaste arterna i Stockholm är reducerade ända ned till 50% av motsvarande arts vanlighet på Gotland.



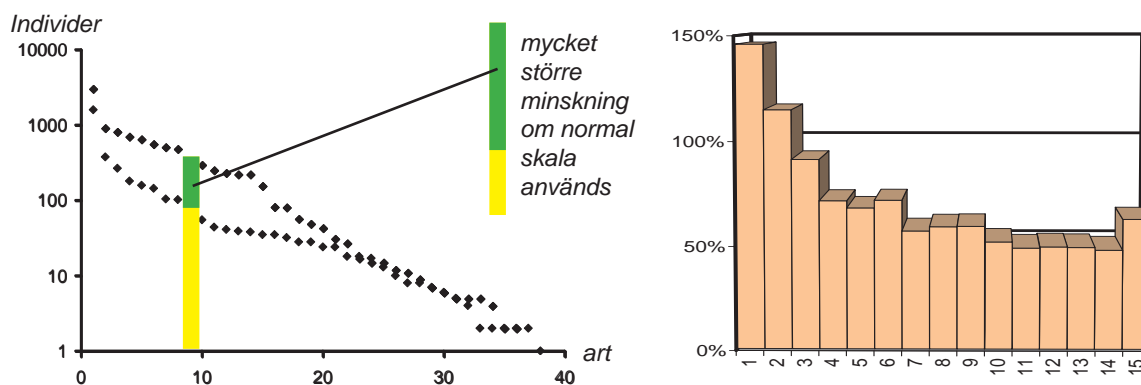


Fig 20. En relativ jämförelse av individantal för de 15 vanligaste vägstekelarterna i Stockholm som procentandelar av motsvarande 15 vanligaste arterna på Gotland. T.v. visas principen, t.h. resultatet.

Principen bakom vad dessa procenttal representerar visas t.v. i fig 20. Stapeldiagrammet t.h i fig 20 utgår dock inte från en direkt jämförelse av individerna utan från ett nedjämkat gotlandsmaterial mot hela stockholmsmaterialet, dvs de värden gotlandsarterna hade haft om man hade samlat in endast 3537 individer (som i Stockholm) och inte 9873. Alla gotlandarternas individantal har därför multiplicerats med 0,36, innan jämförelsen i stapeldiagrammet.

I absoluta tal har gotlandsfällorna samlat in flerdubbla mängder individer. Det betyder att reduceringen i realiteten troligen även drabbat de ovanliga arterna i stockholm även om det ser ut som om dessa är opåverkade av minskningen i art-Abundansdiagrammet tv i fig 20. En tänkbar annan orsak till detta fenomen diskuteras senare i avsnittet om diversitet av massförekomster.

Det kan också noteras att en eventuell reell minskning i naturen inte nödvändigtvis måste gälla de arter som finns med i svackan. Arter byter plats i rangordningen om de minskar eller ökar i antal. Därför kan vissa av arterna i svackan vara arter som alltid har haft den numerär som de visar nu, medan andra verkligen kan ha varit mer individrika en gång i tiden.

### Art-abundans diagram Dalarna

Från Dalarna har vägsteklar från tre års insamling med gulskålar från olika delar av länet använts för att få en jämförande art-abundans diagram. Miljöerna som har inventerats har mestadels legat i skog och flertalet av de 24 fällområdena utgörs av täkter eller sandmarker i nära anslutning. Miljöerna i övrigt har varit sådana där det funnits sand såsom vägskärningar, vändplaner hyggen m.m. (Abenius och Hellqvist, 2008).

Art-abundans diagram för Dalarnas vägsteklar visas i fig 21. Även kurvan över Dalarnas vägstekelfångster uppvisar en svacka i början som berör nära 10 av de vanligaste arterna.

Kurvan är mer ojämn vilket kanske beror på de i intensitet lite flukterande insamlingsmetoderna under de tre åren. Det insamlade materialet är dock ungefär lika stort som för Stockholm.

Artantalet är något lägre. Generellt sjunker vägsteklarnas artantal ju längre mot norr man kommer i landet. Kurvans slut består dock inte av en rad enstaka arter (singlar), som den av flera skäl brukar göra då det finns arter kvar att samla in. Därför är det verkliga artantalet troligen ungefär det som visas i diagrammet, med kanske endast enstaka art/-er kvar att upptäcka.

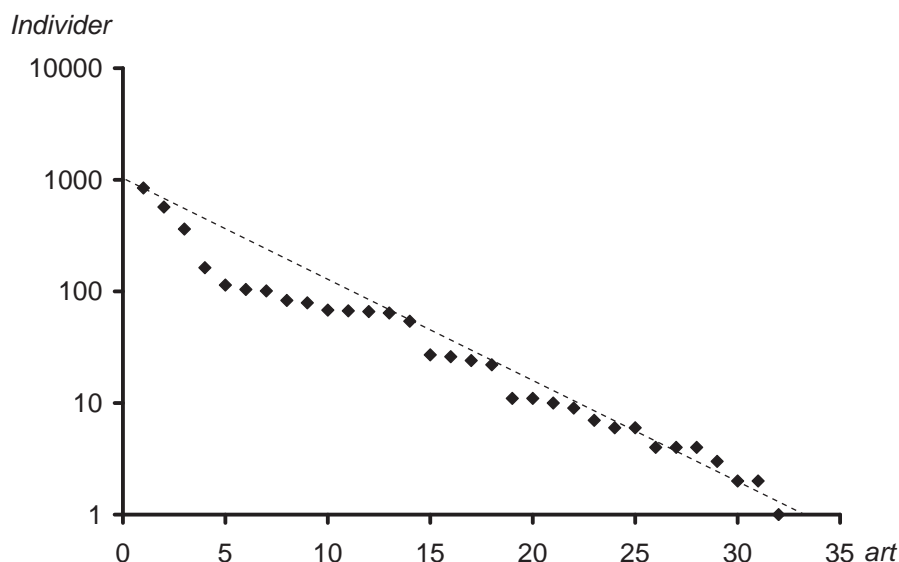


Fig. 21. Art-abundansdiagram Dalarna läns vägsteklar

### Art-abundans diagram för sandmarker i Jönköping

Den minsta av undersökningarna där statistiskt underlag finns för art-abundans diagram är Jönköping (Abenius, 2006). Denna inventering utfördes med hjälp av färgskålefällor och med ungefär samma metodik som Dalarna, dvs fällor som fick stå ute och samla under en stor del av säsongen. Vid Jönköping startades dock inventeringen något senare under försommaren än de övriga jämförda inventeringarna.

Det undersökta området utsträcker sig inte över hela länet utan var begränsat till två sandtäckter och ett sandigt skjutfält i två olika delar av länet. Det är dock mycket intressant att ta med denna mindre undersökning i jämförelsen eftersom det uppvisar samma höga nivå av vanliga arter som Gotland. Kurvan är rejält utfylld av arter i början, och därför lätt konvex, se fig 22.

Artantalet är lägre än i de större materialen för de andra inventeringarna. Det beror säkert på att det finns fler arter att få in, vilket också påpekas i rapporten. De sista arterna i kurvan är 4 singlar vilket är ett tydligt tecken på att materialet inte är fullständigt. Den verkliga kurvans slut ligger därför en bit under där x-axeln ligger i diagrammet.

Kurvan är ju ändlig och tar faktiskt slut vid en viss punkt eftersom det i verkligheten bara finns ett visst antal arter. När sista arten har kommit in byggs bara de närvarande arterna på i antal om man fortsätter att inventera. Inga nya arter kommer in. När det knappt finns några singlar i materialet kan man alltså dra slutsatsen att de flesta arterna samlats in. Det finns också ett flertal metoder att få fram en uppskattning på hur många arter som saknas. En snabb enkel sådan beräkning (Chao 1) ger vid handen att det finns ytterligare minst 4 arter att få in från lokalerna. Hur beräkningen går till visas i bilaga i "Insekter i sand- och grustag" (Bergsten 2007).

De arter som saknas behöver inte vara ovanliga arter utan kan vara sådana som inte vistas normalt i sandmark, som t.ex. Dipogon-arter m.fl. som ofta hamnar sist i insamlingar på sandmarker därför att de normalt inte vistas i sådan miljö. För att få med dessa "utsocknes" arter krävs större material än i jönköpingsundersökningen. De flesta sandarter i området har dock påträffats vilket var syftet med denna inventering.

Lägg märke till att *Anoplius viaticus* överrepresentation är borta. Det bör bero på att inventeringen startades under juni, dvs efter att förra årets honor till största delen slutat att flyga. Detta har troligen normaliserat denna avvikande art så att den passar in i kurvan bland de andra vanliga arterna. Den kommer nu först på tredje plats (se tabellen i fig 17).

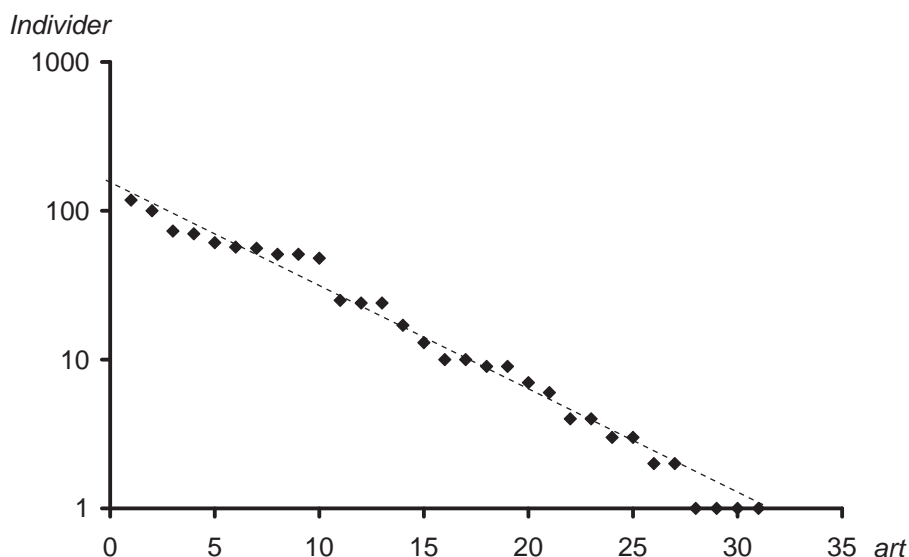


Fig. 22. Art-abundansdiagram Jönköpings läns vägsteklar

## Tester och diskussioner kring materialet

Diversitet av arter i naturen är en sammanslagning av hur många arter det finns och hur individerna fördelas på varje art. En hög andel av flera vanliga arter bidrar till en hög diversitet. En fördelning av arter där flera av de vanligaste arterna endast har låga individtal bidrar till en låg diversitet. På grund av att diversitet är kombinationen av antalet arter och deras fördelning kan den direkt ses i en art-abundanskurva.

Artantalet är för vägsteklarnas del relativt konstant. Alla undersökningar kan med lite god vilja sägas ha samlat in det mesta man kan träffa på när det gäller vägsteklar i de områden man har provtagit. Därför blir frågan om diversitet när dessa kurvor jämförs en fråga om hur de närvarande arterna fördelar sig snarare än om artantalet skiftar med 3 eller 5 arter upp eller ned i respektive län.

Metodikerna för insamlandet och tidsperioden har för Stockholm och Gotland varit identiska. Ändå visar resultaten på skillnad i diversitet genom att Stockholmskurvan är kraftigt insjunkna för de vanligare arterna medan Gotlandskurvan är rak eller lätt konvex i början.

Dalarnas kurva delar den insjunkna formen med Stockholm medan Jönköpingskurvan återigen är rak eller svagt konvex i början. De båda sista har båda varit färgskåleinventeringar. Sammanfattningsvis visar de fyra art-abundanskurvorna därför att:

1. Gotland och Jönköping har en hög diversitet
2. Stockholm och Dalarna har en låg diversitet

Om man är uppmärksam visar dessa två par undersökningar också att storleken på materialet eller valet av fällor inte verkar påverka formen på kurvan i de här fyra fallen. Båda kurvformerna finns representerade med ett stort material såväl som ett mindre. Båda kurvformerna finns också representerade med gulskålar respektive fönsterfällor. Den insjunkna respektive lätt bukiga formen beror därför på något annat än dessa faktorer.

Det går att resonera kring kurvorna och utföra små tester med materialet som kan förklara vad en insjunkna kurvform kan tänkas betyda när det gäller verklighetens situation för sandmarkerna. Testavsnittet börjar med några klagörande om att kurvornas form avspeglar läget i miljön och inte till största delen beror på insamlingsmetodik eller andra faktorer. Det fortsätter sedan med några tester och experiment med materialet.

Är kurvan beroende av perioden som insamlade skett under?

Man skulle kunna tänka sig att insamling vid olika fenologiska tidpunkter ger olika resultat på kurvans form. Om det kommer en tidig vår eller insamlingsperioderna är lätt förskjutna kanske det kunna ge olika form på kurvorna? För att testa detta på ett övertydligt sätt bröts den första omgången fällfångster ut (april-juni) och jämfördes med den andra fällomgången (juni-juli) för både stockholms- och gotlandsinventeringen, se fig 23. Detta är en så stor förskjutning i tid att de två perioderna knappt ens överlappar.

Resultatet blir att kurvorna uppvisar samma tendens i sin grundform oavsett vilken period de kommer från. En skillnad finns dock. Båda är generellt mycket mer insjunkna på våren än under sommaren. Men trots detta radikala förskjutna exempel kan extremfallen april-juni Gotland jämföras med juni-juli i Stockholm och ändå indikera en mer uttalad svacka på den senare.

Detta test är dock ett extremfall där variationen i insamlingsperioden knappt ens överlappar i tiden alls. Kurvans sammanlagda grundläggande form bör nog därför kunna betraktas vara relativt stabil för *mindre* förskjutningar i insamlingsperioder, speciellt om insamlingen rör sig över en längre tid.

Slutsatsen är att insamlingsperioden kan påverka kurvans form, men endast vid extrema skillnader såsom helt olika årstider eller starkt förskjutna perioder i förhållande till periodens längd.

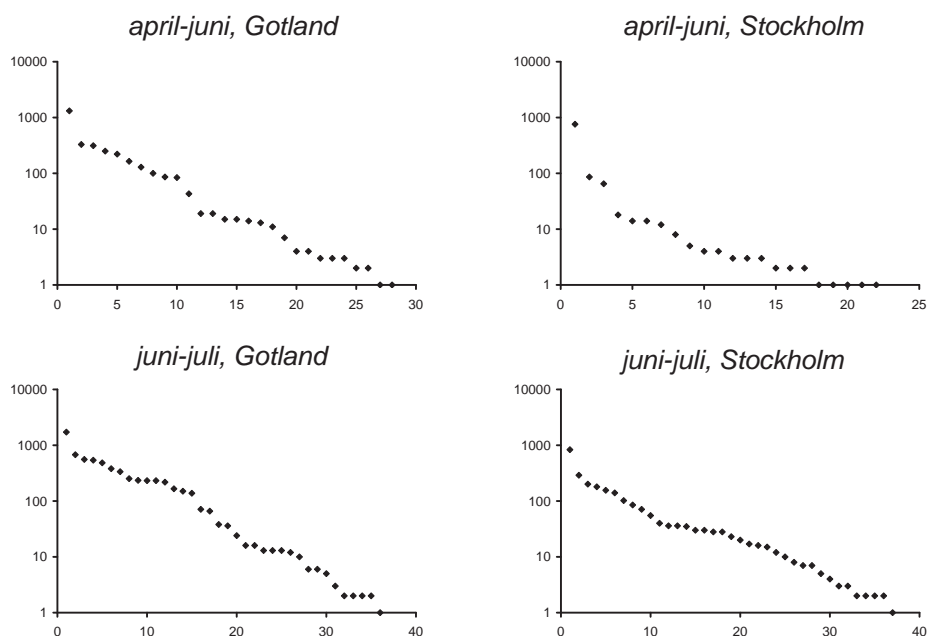


Fig 23. En extrem jämförelser av helt olika perioder för insamlande av vägsteklar på Gotland respektive Stockholms län. Gotlands vårkurva är rak medan sommarkurvan är konvex och bukig. Stockholms vårkurva är starkt konkav och insjunkna. Sommarkurvan har ett flertal arter i en skarp liten svacka eller en längre sådan, beroende på var man vill lägga jämförelselinjen. I både vår och sommarkurvan visar Stockholm en insjunkna i jämförelse med Gotlands motsvarande kurvor.



Alla de fyra inventeringarna har utförts under ungefär samma tid med större delen av perioderna överlappande april-maj till juli-augusti. De fyra olika kurvornas grundform borde i de här fallen inte kunna förklaras av de små fenologiska förskjutningar i insamlingsperioder dessa undersökningar har gentemot varandra.

### Är kurvan beroende av väderleken under säsongen?

Rent intuitivt borde vädret slå på alla arter likvärdigt och därför inte orsaka någon formförändring hos kurvan.

Möjligtvis kan en regnväderperiod störa vissa arter om de just kläckts fram just under denna, men inte nästföljande arters kläckningar om det blir vackert igen några veckor senare. Detta kanske skulle kunna skapa effekter på kurvan.

Gotland var dock i stort sett regnfri under maj-juli 2008 med enbart enstaka små duggregn. Under 2006 var stora delar av juni-juli på samma sätt regnfri i Stockholm. Det rådde likartat väder i de båda länen åtminstone under juni-juli, då merparten av materialet kommer in i fällorna.

När det gäller Dalarna har material samlats in under tre år. Detta borde sudda ut väderfaktorn från åtminstone denna undersökning ganska väl. Mittenåret var tydligen regnigt, vilket enligt denna rapport gav tydligt färre individer i fällorna det året. Detta är en av flera anledningar att vara försiktig när antal individer per fälla jämförs mellan olika undersökningar.

Slutsatsen är att huvudorsaken till att en biodiversitetskurva är rak eller insjunknen borde inte ha allt för mycket med vädret att göra.

### Är kurvan beroende av vilka fällor som använts?

Det lätta svaret är att då borde de båda gulskålefällorna likna varandra och de båda fönsterfällainventeringarna också. Men det gör dom inte.

Individantalet man mäter med fällor är inte det individantal som finns i naturen utan det antal som hamnar i fällorna. Vissa arter har en mindre benägenhet att hamna i fällor medan andra troligen oftare åker in. Sannolikheten att fånga in en art har också mycket att göra med hur långt avståndet mellan fälla och individens vistelseort är. En faktor som beror på miljövariationen. Det är faktiskt miljövariationen för vägsteklar som mäts upp med fällorna när olika mängd av olika arter kommer in. Kurvans form avspeglar därför egentligen miljövariationen kring fällan och endast i mycket begränsad grad absoluta tal av vägstekelararter kring dessa. Fällornas resultat är alltid en kombination av både miljövariation kring fällan och absoluta individantal i respektive miljö.

Om absoluta individantal i naturen ska mätas spelar typ av fälla mycket stor roll. Lyckligtvis behöver man dock inte ha en siffra på absolut antal i naturen för de olika arterna när en diversitetskurva konstrueras. Här är det diversiteten som mäts, inte antalet individer. Därför är typen av fälla inte av lika avgörande betydelse vid diversitetsmätning som när det absoluta individantalet av arter ska utredas (som i biomassemätningar o annat som var populärt förr).

Rent erfarenhetsmässigt känns det dock som om båda fönsterfällor och färgskålar plockar in ganska proportionerligt till de vägstekelararter som finns på platsen, även om turordningen säkert kan variera något av vilken fälla som används, dvs arter byter möjligen plats inom kurvan. Grundformen förbli under denna förutsättning ändå ganska stabil. Den stora påverkan på resultatet av insamling på varje plats bör vara miljövariationen kring fällan.

Fällor som plockar in stora material avspeglar nog tillräckligt bra läget i naturen för biodiversiteten ska avspeglas väl. Återigen läs första stycket i detta avsnitt och begrunda.

Är kurvan beroende av var i täkterna fällor placeras?

I det förstone kan det verka som att placeringen av fällor i täkten eller lokalen skulle spela stor roll för vilka arter man får in.

Går man in i materialet och verkligen tittar på enskilda arter visar det sig att dessa är mer benägna att återfinnas i större antal i fällor från en och samma täktlokal än från fällor i likartad miljö från andra täktlokaler. Fällor i samma täktlokal kan ligga ända upp till 100 meter från varandra och ändå få in karakteristiska lokalt vanliga arter. Det betyder att flertalet vägsteklar troligen är mycket rörliga inom en lokal och hamnar i fällor lite oavsett hur de är placerade.

Om man försöker att som människa tolka vilka preferenser arter har visar det sig att det är en näst intill omöjlig uppgift att utifrån fällornas placering i täkten sluta sig till vilken miljö de trivs i. Detta trots att digitalfoton finns på samtliga fällor i sina miljöer. Det beror på att vi lägger stor vikt vid andra saker än vägsteklarna i vår subjektiva bedömning av livsmiljön. Där vi ser "sand=vägstekel" ser vägstekeln något helt annat. Sett ur vägstekelns perspektiv är människor därför troligen mer eller mindre helt blinda när fällorna placeras ut.

Miljöer ligger också ofta mycket tätt och flyter in i varandra genom gradienter. Detta är väl känt för alla som försöker hitta liknande förhållanden i fält för t.ex. biologisk provtagning. Det är mycket svårt att hitta en "riktigt karakteristisk miljö" överhuvudet taget. De flesta platser är unika. En strävan att sätta fällorna i sand har funnits, men det är verkligen aldrig många meter från sand till sten, grus, lera eller jord. Det som provtas i fällorna är därför egentligen öppna mineraljordsmiljöer i landskapet i största allmänhet.

Ytterligare en slumpfaktor i placeringen för både Gotland och Stockholm är att denna gjordes under tidig vår utan vetskap om hur vegetation och stekelaktivitet skulle utveckla sig under sommaren. *Dessa fyra uppräknade skäl bidrar till ett stort mått av slumpmässighet i placeringarna utifrån vägsteklarnas perspektiv.*

Är kurvan beroende av skillnad i miljö hos täkter som provtagits?

Vid arbetet med Stockholm och Gotland har fällor satts ut i en lång rad täkter och miljöer. Om fällorna sitter i olika miljöer därför att det finns skillnader mellan täkter i de båda länen är det i linje med det som mäts. Det är miljövariationen som antas ge utslag i vägstekelfångsten.

När det gäller miljön som provtagits kan följande också noteras. Det är inte bara täktmiljön nära fällorna som provtas. Täktens fauna representerar stora delar av miljön utanför täkten. En vidsträckt sandmarksstruktur i anslutning till en täkt ger de arter som finns i sandmarksstrukturen snarare än arter specifika för en täkt. På samma sätt avspeglas även andra naturmiljöer som finns omkring täkten och variation hos denna. En täkt i en sandig skog ger skogsarter medan andra arter kan påträffas i jordbruksbygd.

I förlängningen avspeglar täktfällorna innehåll ur hela landskapet långt ut från täktområdet, vilket låter som en överdrift, men inte är det. Vilka arter som återfinns i en täkt beror alltså inte endast på täktens kvalitet utan i högsta grad också på landskapets. Detta blir uppenbart vid arbete med att inventera täktmiljöer.

Det motsatta gäller för övrigt också, vilket bör ha betydelse för hur täkter värderas ur naturvårdsynpunkt. Täkter är på många platser de enda kvarvarande resterna av sand- och grusmarker i landskapet.

## Ett iterativt experiment

Iterativ betyder upprepande. Genom att utföra ett statistiskt iterativt experiment på Gotlandsmaterialet går det att få fram en trolig orsak till den insjunkna formen på Stockholmskurvan.

Gotlandsmaterialet består av 134 fångande fällor. De har varit utplacerade med i genomsnitt tre fällor per lokal på drygt 40 lokaler. Vissa lokaler ligger i mycket nära anslutning till varandra medan andra är mer isolerade. Vi kan dock säga att vi har drygt 40 olika grupper av fällor med i genomsnitt tre i varje (se fig 24 för mer exakt fördelning).

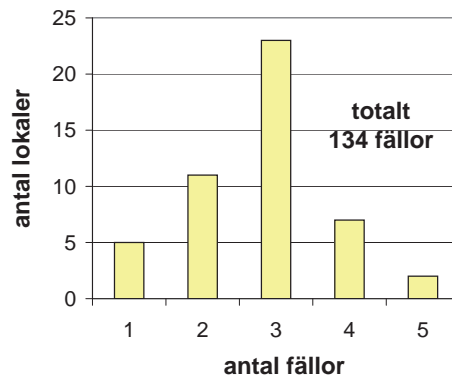


Fig. 24. Fördelning av fällor på lokaler på Gotland. De flesta lokaler har tre fällor. Endast enstaka har en eller fem fällor.

Fällorna är ordnade i nummerordning från 1-134 som också följer lokalerna så att de tre första hör till den första lokalen, de tre följande nästa lokal osv. Man kan successivt tillverka flera diagram i en följd genom att ta de 10 första fällorna för det första diagrammet, de 20 första för det andra diagrammet, därefter de 30 första till det tredje diagrammet, osv, upp till de alla 134 fällorna är med. Resultatet av en sådan iterativ process visas i fig 25.

Om vi följer utvecklingen för dessa diagram ser man att de första kurvorna har en tydligt mer insjunken form. Dessa rätar dock ut sig med tilltagande antal fällor i diagrammen och vid ca 60 fällor och ca 20 lokaler har kurvan blivit nästan en rät linje. Den vidare utvecklingen på kurvan medför att fler och fler av arterna rättar in sig i ledet mot den sista kurvans svagt konvexa utseende. Det blir extra tydligt om man tillverkar denna serie av diagram i excel och följer utvecklingen animerat.

Samma iterativa experiment kan också utföras så att fällorna kommer helt i slumpvis ordning. Varje fälla representerar då en helt ny täkt. Denna serie av kurvor visas i fig 26. Den första kurvan av 10 slumpvisa fällor har i det fallet en lätt insjunken form. Redan den andra kurvan där 20 fällor räknats in, dvs ca 20 lokaler, är dock spikrak bortsett från den första arten (*Anoplus viaticus*). Fortsättningsvis växer kurvan stadigt upp till alla 134 fällorna tagits med utan att kurvan tappar sin svagt rakt konvexa grundform (i figuren visas dock endast de 6 första för att spara plats).

## En trolig förklaring till det iterativa experimentet

Resultatet från de två kurvserierna kan ge en ledtråd till vad som orsakar en insjunken form på kurvor av det här slaget. Som nämnts i ett tidigare avsnitt så är det vanligt att en specifik täktlokal har ungefär samma utbud av arter i alla tre fällorna, dvs en speciell artsammansättning som beror på denna lokals miljöförhållanden, tillstånd och historia. Varje täktlokal har vad man kan kalla ett aggregat av arter.

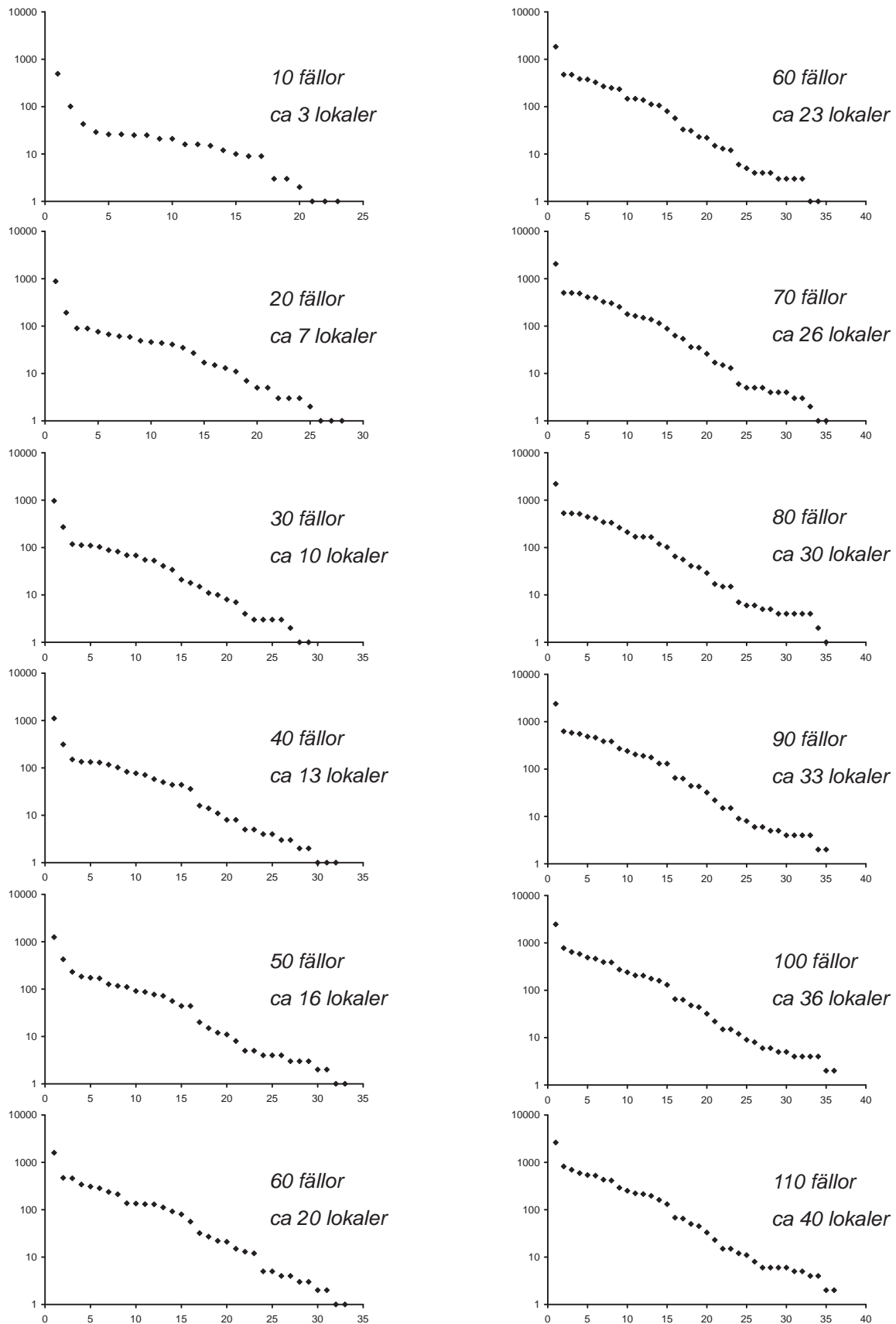


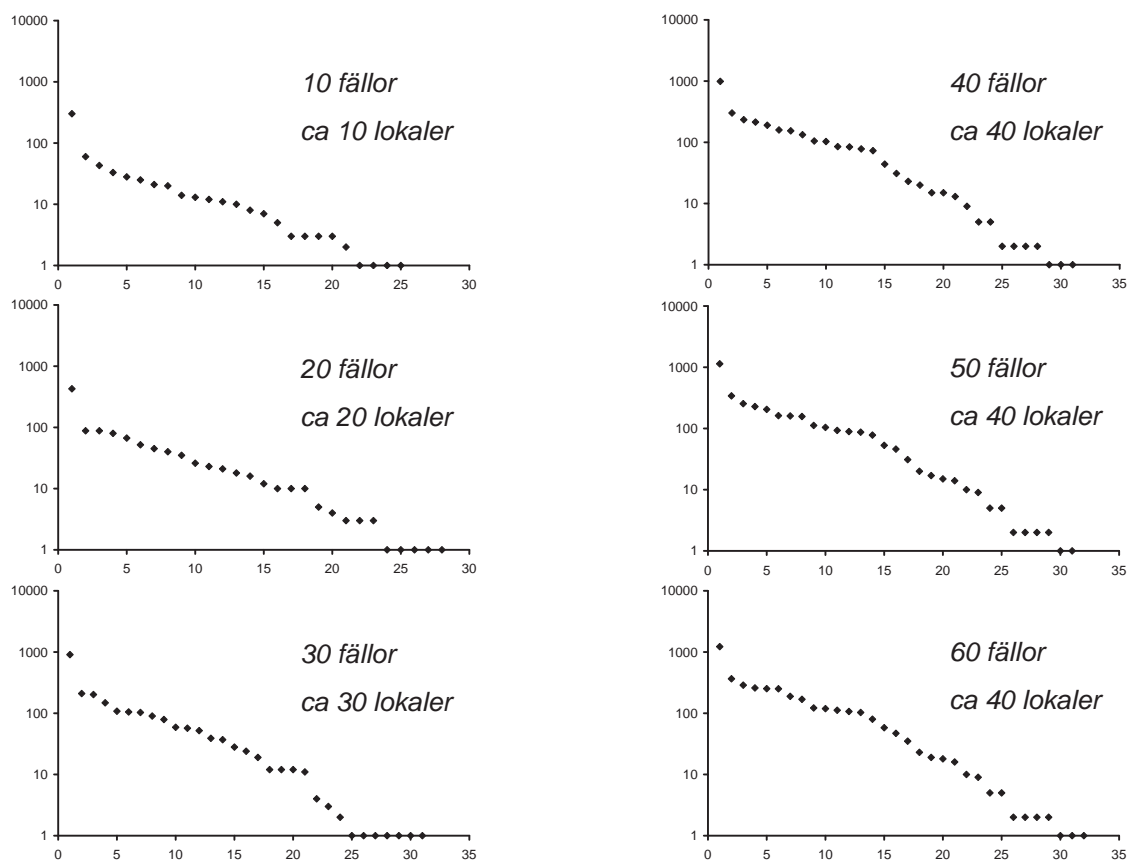
Fig 25. Kurvor över vägsteklarna konstruerade med successivt allt fler fällor från undersökningen på Gotland. Fällorna har varit ordnade i den ordning de nummerats, dvs i medelsnitt 3 fällor i följd i varje tåkt. Eftersom i genomsnitt tre fällor satts per tåkt är antalet lokaler som täcks in i dessa diagram ca en tredjedel av antalet fällor (se angivelser i resp. diagram). Kurvorna visar upp en allt mindre tendens till insjunkneten fram till ca 50 fällor (ca 16 lokaler), varefter art-abundanskurvan övergår till en rät, lätt konvex form vid 60 fällor (ca 20 lokaler).

När den första iterativa kurvan byggdes upp har denna en insjunkten form fram till ett visst antal täkter har räknats med i materialet. Det krävdes ca 16 täkter innan kurvan rätade ut sig helt. Det betyder att det också krävdes 16 olika aggregat av arter innan den rätade ut sig.

Den andra iterativa kurvan rätade ut sig redan efter första diagrammet. Men antalet täkter som krävdes för att få en rät linje var även det ungefär detsamma som i första fallet, 20 stycken. Detta antal täkter uppnås dock snabbare eftersom varje fålla kom från en ny täkt med en unik blandning arter. Varje fålla motsvarar här ett helt nytt aggregat av arter.

Arterna i naturen kan ofta tyckas dela upp sig i olika grupper av aggregat på olika platser beroende på att vissa lätt igenkännbara arter trivs i liknande miljöer. Ett aggregat kan också t.ex. kallas en lokals typiska fauna eller typiska blandning av arter.

En insjunkten kurva verkar visa att aggregaten är för få i materialet för att fördela sig jämnt. Det betyder att först när ca 16 täkter är med i kurvan är så många aggregat med att arter fördelar sig ungefär enligt en jämn fallande linje. Vid fortsatt provtagning sker det inga större proportionsförändringar mellan arterna.



*Fig 26. Kurvor över vägsteklarna konstruerade med successivt allt fler fällor från undersökningen på Gotland. Fällorna har varit ordnade i slumpmässig ordning. Det betyder att varje diagram i stort representerar ungefär samma antal täkter som lokaler (se angivelser i resp. diagram). Endast första kurvan visar upp en insjunkten form. Redan kurvan med 20 fällor har en rak form som ökar och bibehålls i de efterföljande diagrammen.*

En sammanfattande slutsats av experimentet visar:

1. En rak kurva verkar tyda på en väl blandad förekomst av arter.
2. En insjunken kurva verkar tyda på att vissa arter förekommer ojämnt fördelat i materialet. Detta beror på att aggregat av arterna är för få för att få med alla arter i en jämn kurva.

Om detta stämmer bör det betyda att Gotlands fauna av vägsteklar är relativt väl blandad. Det finns olika slags täktmiljöer med olika slags artsammansättningar i olika täkter, och *fördelningen av dessa olika täkter är ganska jämn på hela ön.*

I Stockholm däremot, som har en mer insjunken kurvform, borde det betyda att vissa konstellationer eller aggregat av arter kan vara vanligare än andra. Det innebär samtidigt att vissa aggregat är ovanligare än de borde vara och bara finns lite enstaka och *därmed ojämnt fördelade över länet.*

Begreppet aggregat är egentligen lite missvisande eftersom det inte finns några egentliga aggregat som fungerar som grundenheter i naturen. Det är dock ett bra hjälpmedel för oss att förstå ungefär vad kurvan representerar. Vi har nämligen en tendens att kunna känna igen olika blandningar som gör att det kan vara lite lättare att hantera begreppet aggregat. Varje aggregat är dock i själva verket en fristående sammansättning av olika arter på en lokal.

Om man säger att ett aggregat är ovanligt betyder det alltså i praktiken att täkter med en eller två lite ovanliga arter med i blandningen är ovanliga. I själva verket är det just det faktum att dessa speciella arter är ovanliga som gör att aggregaten är ovanliga.

Det som kommer ut ur detta resonemang är att *en insjunken form på kurvan betyder att ovanliga arter är ojämnt spridda i ett hav av vanliga arter.* Det är också det självklara svaret eftersom det faktiskt syns på kurvans form att arter i allmänhet är sällsyntare om den är just insjunken! Men med det iterativa experimentet kan man visa att det är materialets ojämna fördelning i naturen som troligen orsakar den insjunkna formen. Därav det krångliga sättet att säga det självklara - att en insjunken kurva visar att fler arter är mer sällsynta än i en rakare kurva.

Vad säger det iterativa experimentet om Jönköping?

Sandmarkerna i Jönköping (Abenius 2006) kan här också lyftas fram som ett exempel på vad en rak kurva betyder. Denna inventering gällde två separata lokaler. Resultatet från dessa lokaler visas i art-abundans kurvan för Jönköping i fig. 22. Kurvan är som påpekats förut mycket lik den från Gotland som visas i fig. 18.

Anledningen bör vara som följer. I jönköpingsrapporten beskrivs att artsammansättningen på de två undersökta platserna var mycket olika varandra. Det testades även i rapporten med ett speciellt index (Soerensens index), som mäter och visar att de två lokalerna just har helt olika aggregat av arter. Samma antal fällor var satta på respektive lokal, 6 vardera. I inventeringsresultatet slogs de två helt olika lokalerna ihop och därmed också de två helt olika aggregaten av arter. Resultatet ger därför en kurva som avspeglar att aggregaten är jämnt spridda, dvs ett aggregat i vardera lokal.

Diversiteten är ju högre om vi har två olika faunor i lika mängd än om vi bara skulle ha en fauna. Det går självfallet att konstatera fler arter och därmed en högre diversitet om man undersöker två helt olika lokaler än om man tar två som liknar varandra.

## Diversitet av massupträdanden i täkterna

För att förklara varför det finns en svag plåtå av vanliga arter i början på både Gotlands och Jönköpings kurva behöver vi se över fenomenet massupträdanden.

I naturen får artrika organismsamhällen ibland små utbrott med lokala massförekomster av en speciell art som just då trivs extra bra på platsen. Detta är vanligt i artrika miljöer men märks mycket mer i artfattiga miljöer. Därför trodde man förr att massutbrott hos arter var typiskt för artfattiga ekosystem som ”tappat balansen” på grund av för få balanserande arter i näringsväven, vilket alltså inte stämmer.

Det är tvärtom ett hälsotecken för biodiversiteten i ekosystem att frekventa massförekomster av olika arter uppstår. Ett övertydligt exempel på sådana massförekomster är t.ex. algbloomningar i Östersjön. När *ett flertal olika arter* alger oregelbundet blommar upp är läget friskt och bra, medan om endast *en eller några få arter* har massförekomst är det dåligt. Att *många* arter har mer eller mindre oregelbundna massförekomster är ett positivt tecken i ett ekosystem ur biodiversitetsynvinkel.

Lokala utbrott av massförekomster är väl representerade i materialet över vägsteklar både från Stockholm och Gotland. Massupträdanden sker oftast hos relativt vanliga arter men kan även ske hos mer sällsynta arter om förhållandena för dessa stämmer perfekt på platsen.

Om vi tar 40 slumpvisa fällor vardera från Stockholm och Gotland och ser ned i dem vilken art som är vanligast i varje fälla visar det sig att diversiteten även bland vanligaste arten i fällan är högre på Gotland, se fig 27.

Det som mäts när de vanligaste dominanterna plockas ut och listas på detta sätt, är ett relativmått av diversiteten hos lokalt massupträdande arter. Vanligaste arten är inte alltid massupträdande men är ofta det och ger därvid ett mått på hur relativt vanliga massförekomster troligen är. Lägga märke till att den vanliga vägstekeln *A. viaticus* dominerar i 75% av fällorna för Stockholm. På Gotland har denna art bara dominans i 50% av fällorna. Övriga täkter på Gotland har andra arter som vanligaste arten. Gotland har samtidigt också fler arter representerade bland den vanligaste arten än Stockholm.

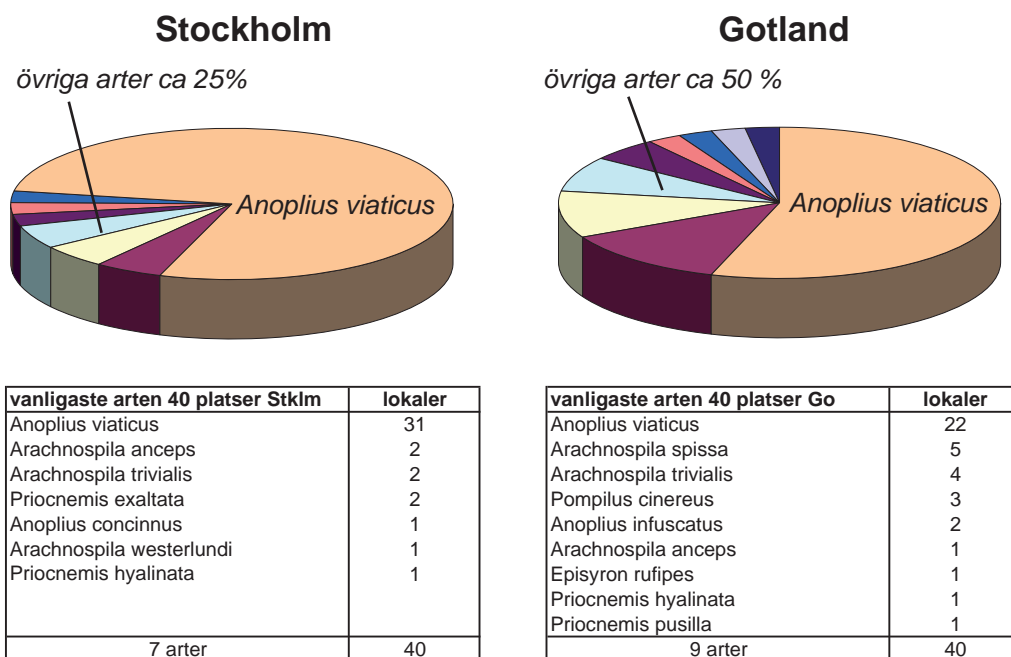


Fig 27. Arter med högst numerär i 40 slumpvisa fällor i Stockholm och på Gotland. Detta visar vilka arter som kan ha massförekomster för tillfället i lokalerna i respektive län, samt diversiteten hos dessa.

Massuppträdanden av arter medför t.ex. att utvandringsvågor kan skapas. De utgör en viktig del av arters möjlighet till spridning över landskapet. Storskaliga exempel på detta är kålfjärilar i massförekomst i t.ex. Baltikum som vissa år blåser in över Sverige och fynd av fjällugglor i Skåne när dessa har massförekomst i Fjällen. Om dessa arter upphör att få lokala massförekomster i sina respektive ursprungslokaler minskar deras spridningsbenägenhet drastiskt. Om kålfjärilen slutar att få massuppträdanden i sina kärnområden till följd av habitatförlust skulle våra kålfjärilsbestånd minska dramatiskt.

Ett positivt exempel på hur viktiga mängden utbrott av massuppträdande kan vara även för sällsynta vägstekelarter, är den rödlistade arten *Arachnospila westerlundi* (NT) som för tillfället har massförekomst vid en täkt i Stockholm (se tabellen i fig 27). Detta tillstånd av massuppträdande kommer inte vara för evigt på denna lokal. Efter ett par år går det över. Men var och en förstår hur viktig en massförekomst under en kortare eller längre period kan vara för spridning av *A. westerlundi* över längre eller kortare avstånd i landskapet. Det gäller då också att det finns lämpliga platser att kunna utvandra till, dvs många olika typer av sandområden i närheten (vilket det nu tyvärr finns mkt begränsad mängd av pga att sandiga täkter nyligen täckts över med lera och tippmassor i hög omfattning de närmaste kilometrarna från just denna täkt...).

Mängden massförekomster är trolig orsak till att kurvan för Gotland får ett bukigt och konvex utseende. Många olika platser jämnt fördelade, vardera med olika massuppträdande arter som vanligaste arten, ger många överrepresenterade arter i den sammanslagna art-abundans kurvan. Om flera platser har sådana superabundanta arter bildas en bukig form med en svag "platå" av sådana arter eftersom de speciellt märks i början på totalkurvan över hela materialet. Det är principiellt en liknande effekt som med *Anoplius viaticus* fast mer utspridd för flera arter i början av kurvan. *A. viaticus* har som tidigare nämnts ingen att byta plats med utan sticker upp som en topp i början av kurvan i t.ex. fig 18. Detsamma gör troligen *flera olika* superabundanta arter i olika fällor på Gotland.

Ett tanke-exempel som gör detta mer tydligt är följande. Tre fällor har en fördelning med en superabundant, dvs extra vanlig, art i topp var. Om dessa fällor läggs samman kommer det att finnas tre likvärdigt överrepresenterade arter på samma nivå innan resterande arter på kurvan börjar dala ned. Då bildas en platå i början på kurvan av de tre överrepresenterade arterna. En sådan platå går faktiskt att se på Gotlandskurvan som de första 15 arterna. Den bidrar starkt till den bukiga formen och består troligen av superabundanta arter, sådana som finns i överflöd. Jämför också arterna i fig 27 med tabellen i fig 17. De superabundanta arterna som bildar plattformen återfinns bland de vanligaste arterna i totalmaterialet.

Att arter har slutat att vara superabundanta i Stockholm kan vara en bidragande orsak till att de vanligaste arterna verkar ha minskat i högre grad än de ovanliga, se fig 20, vilket konstaterades tidigare. *Stockholms vanligaste arter har alltså troligen slutat att förekomma i överflöd. Detta är troligtvis ett dåligt tecken.*

### Kan faunan i Stockholm vara naturligt fragmenterad?

Om den normala formen hos kurvan för ett helt system av vägstekelarter i landskapet är bukigt konvex som på Gotland, borde en insjunken form som den för Stockholm tyda på att det sker eller har skett stora förändringar i systemet. Men det finns också en möjlighet att en kurva är insjunken av en annan orsak.

Om man exempelvis lägger en undersökning så den korsar en skarp klimatgräns eller stora sträckor öppet vatten kan det ju finnas olika arter i olika delar av undersökningsområdet på



grund av dessa naturliga barriärer. Om undersökningen tar med endast en liten bit av en sådan udda och helt annorlunda miljö kan vi därför också få en insjunkna kurva. Det udda området skulle kunna ge ett helt annorlunda aggregat av arter än vad huvudområdet ger. Detta bör då leda till att arter fördelar sig ojämnt i det sammanslagna materialet och därför orsakar en insjunkna form.

För Stockholms del skulle man kunna tänka sig en sådan naturlig skillnad av faunan kan föreligga mellan norr och söder, eller olika system av åsar som har långa mellanrum av leriga slättmarker mellan sig. Dessa kanske alltid har utgjort ett naturligt hinder för djur att röra sig fritt mellan olika områden i länet så att åsarna utvecklat egna faunistiska egenheter. Eller kan mälardalens varma lokalklimat påverka hela stockholmskurvan eftersom det finns så många speciella och ovanliga arter just där, som kanske alltid bara har funnits just där. Här finns exempelvis värmetidsrelikter som läppstekel kvar (se ÅGP avsnittet om denna art tidigare i rapporten).

Den stora frågan blir då om Stockholms län har så stora skillnader i klimat eller skillnader mellan åsar att det kan påverka länet att ha olika fauna i olika delar. För att se detta kan Stockholmsområdet delas upp i mindre områden för att se om kurvans insjunkna form bibehålls i dessa. Om kurvan eller kurvorna i något eller några delområden rätar ut sig betyder det att miljön inom varje delregion kanske är normal och att den insjunkna formen beror på att någon del av länet naturligt har en udda fauna.

Men alla tre delområden visar samma trend, dvs en insjunkna kurva, se fig 28. Det är därför en trolig hypotes att den insjunkna formen på delkurvorna förklaras av en ökad fragmentering och lokal uppdelning av faunan mellan täkterna inom varje del av länet snarare än genom regionalt naturligt uppdelning av faunan i olika delar av länet.

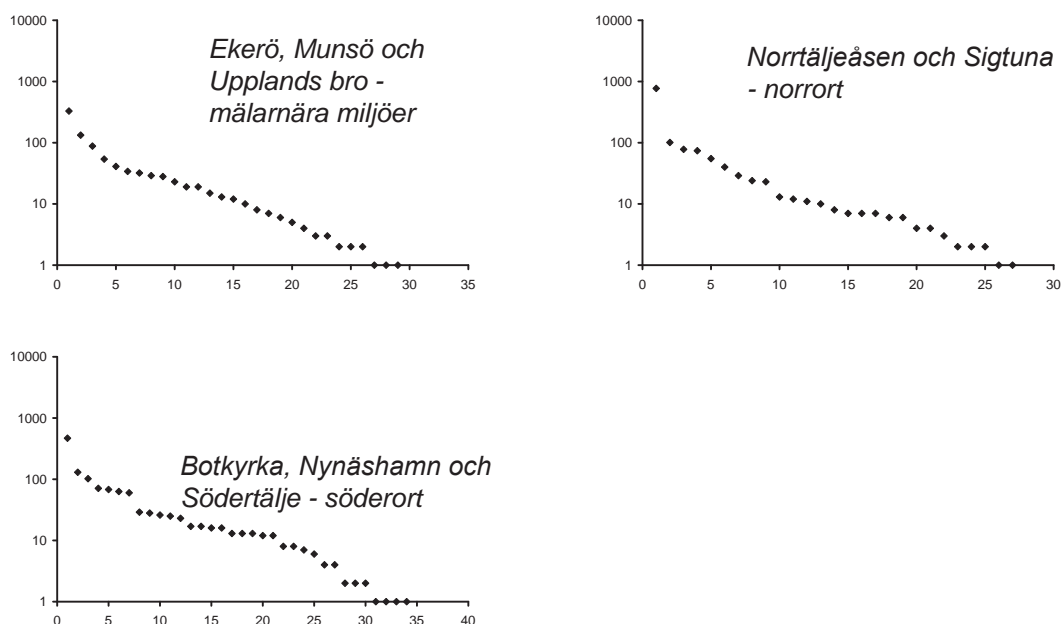


Fig 28. Stockholms vägsteklar uppdelade efter "misstänkta" klimatregioner i länet. Alla kurvor visar en insjunkna form var och en för sig. Den insjunkna formen på Stockholms läns sammantagna kurva beror därför inte på att det finns regionala skillnader i fauna som beror på naturliga klimatförhållanden, dvs naturlig fragmentering. Den beror därför troligen på att täkter isolerats allt mer från varandra.

Fragmentering av arter i Stockholmsområdet, dvs utglesning av deras förekomster genom habitatförlust, verkar ha pågått under en lång tid. Utglesningen av habitat är troligen det som syns i kurvorna som en insjunkten form. Habitatförlust innebär samtidigt fragmentering så att resterande platser blir mer och mer isolerade från varandra.

Att habitatförlust har skett under längre tid för exempelvis sandfauna är knappast heller ifrågasatt idag eftersom landskapets utveckling de senaste 50-100 åren är mycket väl kända. Mängden sandmark har minskat, och så även blomrikedomen i landskapet m.m.

### Kan man förutsäga utdöende av en kurvas form?

Det är möjligt att den normala formen för en art-abundans kurva för ett väl fungerande nätverk av sandiga och grusiga erosionsekosystem, är densamma som på Gotland, dvs en rak eller lätt buktig linje.

Om en sådan rak kurva är normaltillstånd som ett stabilt nätverk av sandmiljöer i ett landskap strävar mot, kan det innebära att den insjunkna kurvan över Stockholms vägsteklar med tiden rätar ut sig. *Kurvans nya stabila läge bör då kunna uppskattas genom att följa trenden hos den nuvarande kurvan.* De vanligaste arterna visar troligen säkrast situationen i landskapet genom att de finns i större och säkrare mängder i materialet.

Om en rak linje passas in ungefärligt utifrån de vanligaste arternas i stockholmskurvan kommer den att efter ett tag skära en tänkt baslinje för kurvan som bör ligga ungefär vid x-axeln, se fig 29.

Att läget av baslinjen ligger ungefär vid x-axeln beror på att alla arter har fångats in under inventeringen. Hade det funnits arter kvar skulle baslinjen ligga på en obestämd plats under x-axeln. Hade ett överskott samlats in hade den legat över x-axeln. I fig 30 förklaras detta grafiskt. På Gotland är det nästan snudd på att den ligger över x-axeln. Det ser man på att kurvan tappar de sista arterna brant nedåt, dvs arterna tar helt enkelt slut, se också tabellen i fig 17. Men vi antar att Stockholms baslinje dock ligger ungefär där x-axeln ligger.

Det nya stabila antalet arter i sandnätverket om nuvarande utveckling håller i sig i Stockholms län blir då 30 arter istället för 38. Det betyder att 8 arter försvinner bort (se fig 29). Detta antal utgör i sådana fall det hotade antalet arter vägsteklar i detta län.

Med denna teoretiska beräkning är 20 % av vägstekelarterna i Stockholms län sådana arter som i det nya stabila systemet inte får tillräckligt med plats för sin existens.

Detta visar bland annat att de höga antal vägstekelararter som rödlistas i landet verkligen gör skäl för att kunna gälla. Som jämförelse kan nämnas att i landet som helhet är ca 28 % av nu förekommande vägstekelararterna rödlistade. Antalet rödlistade arter i Stockholmsmaterialet utgörs av 3, så lokalt i länet är flera andra arter hotade än enbart de nationellt rödlistade.

Uppskattningen säger endast hur många arter som kan komma att försvinna på sikt om situationen som är idag permanentas (egentligen situationen exakt fram till år 2006). Den säger ingenting om hur lång tid detta tar. För flera av arterna tar det ta så lång att de aldrig kommer att finnas en möjlighet att de faktiskt försvinner. Uppskattningen är därmed en maxuppskattning (rent matematiskt, men inte i praktiken, läs vidare).

Anledningen är att naturen inte kan vara stabil någon längre tid. Speciellt inte med människan i sin närhet. Men denna nuvärdeprognos betyder att om nuvarande omsättning av grustäcker, efterbehandlingar av dessa, skogsbruk, jordbruk och allmän skötsel av mark i samhället förblir konstant under mycket lång tid kommer omkring 20 % av arterna att dö ut från systemet.

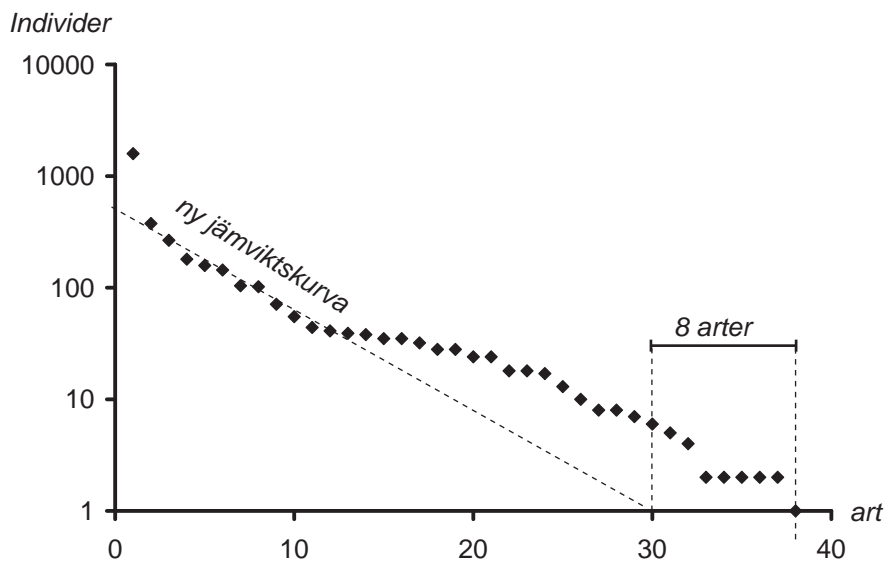


Fig. 29. Art-abundansdiagram Stockholms läns vägsteklar med uppskattat artantal om situationen i ekosystemet permanentas för lång tid framåt.

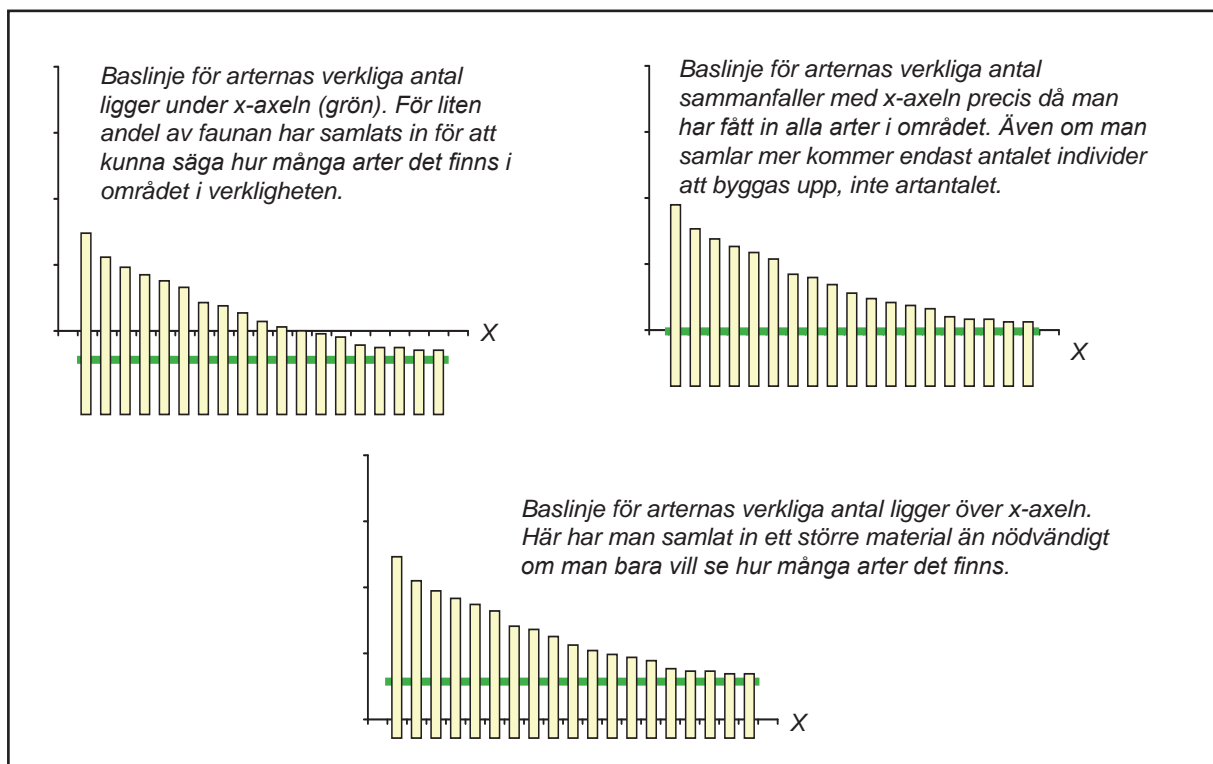


Fig 30. Tre principskisser som visar var en tänkt linje ligger (grön), som kan användas för att uppskatta ett nytt jämviktsläge för art-abundans kurvan, såsom har skett i fig 29. Observera att sista arten alltid är den som nätt och jämnt kan finnas med det låga antal den för tillfället har. Om denna minskar under sin nivå försvinner den bort ur systemet som provtas. Därför visar den gröna linjen hur många arter som finns i systemet. Alla arter som når upp över denna har stor sannolikhet att existera. De som ligger under, är icke existerande. Om inte annat för mätinstrumentet, som ju ger vår uppfattning av diversitet (icke detekterbara arter kan betraktas som utgångna ur en vetenskapsfilosofisk synvinkel).

Vilka av arterna i kurvan som hotas är osäkert. De arter som kan minska ned till 0 kan befinna sig längre upp i kurvan än bland de bakre 8 av många skäl. Några av dessa bakre 8 arter är troligen helt stabila och kommer alltid att ha sitt låga antal i en liknande undersökning. Till dom hör de arter som inte vanligtvis påträffas i just täktmiljöer.

Endast genom mer kvalitativa bedömningar kan man avgöra vilka arter som är hotade. *A. fuscomarginata*, *E. dubius*, *P. fennica* kanske är aktuella just i Stockholms län, förutom de rödlistade, men det är vanskligt att avgöra utan en mer omfattande lokal kunskap om arterna.

Det är enligt min mening inte heller säkert att denna specifika kunskap behövs. *Om man istället inriktar sig på att reparera den insjunkna formen på kurvan behöver man inte nödvändigtvis veta exakt vilka arter som är hotade!*

Ett prognosvärde är alltid ett prognosvärde och ingen förutsägelse. Verkligheten kan ge oss ännu fler arter som försvinner eller betydligt färre. Det beror på hur landskapet utvecklar sig, dvs på oss. Börjar vi arbeta för att förbättra situationen, eller av en slump råkar förbättra den, kommer antalet hotade arter att gå ned. Hotsituationen 8 arter var då en maxprognos. Förvärras läget däremot, vilket den mycket väl också kan göra, så ändras prognosen i negativ riktning. Men oavsett vilket, är det inte en tillfredställande situation att det finns arter som minskar i en ständig takt för att till slut hota att nå en nollgräns i landskapet.

Att göra något prognosstreck för Dalarna är vanskligt eftersom formen på kurvan är mycket ostadig, men även här skulle man mycket väl kunna tänka sig en situation där ca 20 % av arterna skulle kunna tänkas försvinna på lång sikt om situationen permanentas där.

## Sammanfattning och slutsatser av analysen

Stockholms län har på *likvärdiga optimala sandlokaler* kanske endast hälften av den individtäthet som Gotland kan uppvisa när det gäller vägsteklar. Det beror säkerligen på att goda sandmiljöer i Stockholms län har minskat i hög grad i landskapet så att fragmenteringseffekter uppstått. Många lokaler står därför ”tomma” i Stockholms län just nu. Även de naturelement som medför att de kvarvarande sandmiljöerna är goda bidrar till denna individminskning, t.ex. artrika miljöer för spindlar och rikblommiga miljöer. Alla dessa faktorer är viktiga för vägsteklars individrikedom i landskapet.

Anledningen till denna slutsats är att antalet individer per fälla i Stockholm var nära en tredjedel jämfört med Gotland. Men en direktjämförelse av individantalet kan vara svår att helt lita till eftersom fällornas effektivitet av många olika anledningar kan ha varit varierande.

Därför har också en mer objektiv jämförelse med viktat material utförts för att se hur mängdförhållanden av arterna fördelar sig (3500 mot 3500 individer). Denna visar att i Stockholm är *de vanligaste 1-2 arterna överrepresenterade medan de nästföljande 13 arterna är kraftigt underrepresenterade*. Ett totalt av de näst vanligaste arterna är reducerade med ända ned till 50% av motsvarande vanliga arts individantal på Gotland.

En art-abundans kurva för Stockholm har en insjunken form. Det betyder att fler arter är sällsynta i Stockholm än på Gotland. På Gotland är graden av sällsynthet hos flertalet arter mindre än i Stockholm.

En uppdelning av Stockholm i mindre regioner visar att arter är ojämnt spridda i länets

täkter beroende på en allmän generell utglesning av arternas förekomster i landskapet. Varje delregion har samma insjunkna kurvform. Detta tyder på att fragmentering och habitatförlust inte beror på naturlig fragmentering av livsmiljöer i landskapet utan att det är täkterna som ligger som alltför små isolerade öar av sand i ett i övrigt ogästvänligt landskap. Detta landskap är ett nytt fenomen skapat av människans verksamhet med skogsplantering, förhindrande av erosion och andra naturliga processer som skapar bar mineraljord. Stockholm är också troligen extra hårt drabbat av trädgårdsindustri, där bar mark överlagras med jord i syfte att få tillbaka vegetation.

Sammantaget ger reduceringen av individantal, och att arter är ojämnt spridda i täkterna en bild av att stora tillbakagångar har skett för flertalet vägstekelarter i Stockholms län.

Genom att uppskatta ett nytt jämviktsläge för faunan i Stockholm med hjälp av en art-abundanskurva visar det att 20 % av arterna på sikt skulle kunna hota att försvinna. Detta vilar på premissen att situationen och dynamiken som är idag i landskapet permanentas. För vägstekelarnas del innebär det att upp till 8 arter kan vara hotade i Stockholms län. Endast tre av dessa 8 arter är med på den nationella rödlistan. Vilka de övriga arterna är kan endast urskiljas genom vidare kvalitativa bedömningar.

Dalarna har en liknande art-abundanskurva som Stockholm och man kan därför misstänka att situationen är likartad där men kurvan är, troligen på grund av den sporadiska provtagningen, lite mer ojämn och ett prognos-streck är därför inte lika lätt att dra på ett tydligt sätt. Inte desto mindre finns det ingen tvekan att de båda kurvorna liknar varandra mycket. Därför bör ca 20% av arterna kunna vara hotade även i detta län.

Både Dalarna och Stockholm är sådana län där sandtäkter ligger isolerade från varandra med tät produktionskog och moderna jordbruksmarker mellan. Marginalmarker med rikblommig flora saknas idag över stora områden i båda länen. Dalarna är ett skogsodlande län där öppna och halvöppna marker har minskat drastiskt under de senaste 50 åren.

På Gotland är situationen en annan än i Stockholm och Dalarna. Sandberoende arter som t.ex. vägsteklar verkar fortfarande vara väl spridda i höga individantal. Art-abundanskurvan visar att arter i genomsnitt är normalt jämnt slumpartat utspridda över öns sandmarker, och att sandmiljöerna fram till nu därför troligen inte har varit isolerade så att faunan har tappat arter av den anledningen.

Lokala massupträddanden av olika arter verkar också vara vanligare på Gotland än i Stockholm, vilket är ett tecken på hög diversitet och en väl fungerande populationsdynamik på ön. Lokala och temporära massupträddanden av arter är generellt viktiga för arters spridning över landskapet.

Till stor del beror den gynnsamma situationen på Gotland av att igenväxningstakten hos vegetation är långsammare här än på fastlandet pga stor mängd kalk i berg och mark. Det finns fortfarande också vidsträckta ytor av tunna jordar där vegetation har svårt att få fäste på grund av tidigare jordflykt och kalk i marken (alvaren). Kalk försämrar växternas tillväxt kraftigt. Snabbväxande växter dämpas mer än långsamtväxande, vilket ger en långsammare igenväxning generellt på ön. Men när jordlager byggs upp minskar kalkens negativa inverkan drastiskt och igenväxningen kan ta fart. Stora delar av Gotland kommer därför *inte* att bevaras kargt eller rikblommigt för all framtid.

Enligt art-abundanskurvan borde det just nu inte finnas några hotade vägsteklar på Gotland. Men *prognosen är liksom stockholmsprognosen baserad på det historiska läget fram till nu*. Det betyder att de förändringar som just nu sker i landskapet på Gotland först kommer att märkas längre fram, först om ett antal år.

Det är mycket angeläget att inte i onödan påbörja den negativa utveckling som skett i Stockholm och Dalarna. Nuvarande sätt att efterbehandla täkter bidrar starkt till att just nu minska mängden och variationen av livsmiljöer för sandfauna på ön.

Negativa efterbehandlingar av täkter i kombination med ett tilltagande skogsbruk och igenväxning av marginalmarker kan leda till att massuppträdanden och därmed rörligheten för arter minskar. Med tiden kan en så kraftig utglesning av lämpliga habitat ske, att vissa delar av ön tappar arter helt. I förlängningen kan därmed en liknande situation som den i Stockholm uppstå.

Ett exempel på detta skeende i pågående är vad som kan ha hänt med Thomsonkägelbiet vid Stånga, som lokalt kan ha försvunnit från området i samband med negativ efterbehandling av mycket stora täktområden där just nu (2007-2008).

Även Gotland kan snart komma att få en mycket besvärlig situation med hotade och mycket sällsynta arter hängande över sig. Det är ett drygt arbete att försöka göra någonting åt negativa förändringar i landskapet när de väl har skett.

Därför bör man ta mycket väl hand om sin flora och fauna i täkter. Där är det mycket kostnadseffektivt och enkelt att göra det. Det är nu det gäller att göra något, inte när det redan är försent.

## **Bilaga 2. Kartor och tabeller**

---

*Tabell 1. Täkter som berörts av denna inventering, arbetsnamn och koordinater enligt RN.*

*Karta 1. Täkter som berörs av denna inventering. För nummer se tabell 1.*

*Karta 2. Täkter där fönsterfällor sattes ut från andra halvan av april till andra halvan av juli.*

*Tabell 2. Fynd av svartpältsbi samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.*

*Tabell 3. Fynd av stortapetserarbi samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.*

*Tabell 4. Total artlista över bin, rov- och vägsteklar från fönsterfällor i täktlokaler.*

Tabell 1. Alla täktlokaler som besökts under inventeringen. Namnen är den här inventeringens arbetsnamn och ej fastighetsnamn.

### Täktområden på Gotland och Rikets Nät

Observera att flera täkter är stora och att angivelserna endast är en hjälp att hitta området i stort

Täktområde	RN X	RN Y	Täktområde	RN X	RN Y
01 Ajmunds	6378830	1647944	41 Ekeby	6388584	1660683
02 Tofta liten sandgrop	6380669	1640723	42 Burs bondtäkt	6381160	1671270
03 Visby P18 mc-bana	6388753	1648498	43 Gurpe skogstäkt	6373656	1671312
04 Toftatippen	6380456	1639949	44 Gurpe insticksväg	6375027	1669658
05 Sallmunds husbehov	6381409	1642841	45 Gurpe plöjd täkt	6375623	1669340
06 Sallmunds täktsjö	6381417	1643189	46 Gurpe syd om väg 1	6375459	1668952
07 Sallmunds hygge	6380687	1644411	47 Gurpe syd om väg 2	6375921	1668818
08 Sallmunds östra	6380541	1644614	48 Gurpe syd om väg 3	6376228	1668250
09 Skoghem husbehov	6384255	1647459	49 Uppgardar	6378073	1666051
10 Västerhejde ind. täkt	6385750	1646292	50 Uppgarder sommarstuga	6378289	1665382
11 Svajde stenbrott	6389790	1652762	51 Torsburgen husbehov	6368681	1678686
12 Träkumla ind. täkt	6387826	1648959	52 Buttlevägen	6370737	1667740
13 Träkumla väst om väg	6387228	1648871	53 Buttlevägen husbehov	6370492	1667406
14 Bro husbehov	6396436	1660318	54 Bjäre äldre	6363487	1661878
15 Bro utplanad	6396083	1660811	55 Bjäre ind täkt	6362962	1661682
16 Bro sjötäkt	6395887	1662014	56 Bjäre plogskogsmark	6363228	1661168
17 Sojdungs	6393650	1664396	57 Vamlingbo	6317788	1647471
18 Tollby damm i skog	6393299	1663715	58 Etelhem grop 151	6364197	1660307
19 Tollby större	6393005	1664440	59 Etelhem finsand	6364926	1659742
20 Ekeskogs husbehov	6393343	1666083	60 Krasse finsand	6367303	1658261
21 Hejnum vägminne	6395934	1669835	61 Krasse avbanad	6366507	1658714
22 Bälsarvet	6395865	1670354	62 Tjauthagmyr	6365856	1658908
23 Tingstäde ind. täkt	6405681	1668853	63 Gröna kullen	6362391	1661337
24 Othem syd	6406004	1672025	64 Sigvalde	6360477	1664408
25 Othem nord	6406159	1672122	65 Alskog mc-bana	6358758	1668936
26 Othem ost	6406579	1572507	66 Alskog finsand	6359052	1669258
27 Othem kyrka	6406601	1674764	67 Lassor	6361574	1672648
28 Bjärs gravfält	6408903	1677365	68 Ljugarns golfbana	6363007	1674685
29 Rute ind. täkt	6415234	1683600	69 Stånga motionsspår	6352342	1660454
30 Kauparve täkt	6414625	1682735	70 Stånga plogland	6352342	1660454
31 Gartarve	6406536	1664339	71 Stånga kraftledning	6351996	1660359
32 Lauhage	6409687	1663003	72 Stånga ridanläggning	6350632	1660053
33 Gräne stenkyrka	6411383	1663991	73 Stenstugu betesmark	6344216	1649936
34 Sorby lerdamm	6410904	1659934	74 Stenstugu rektangel	6343997	1649179
35 Sorby husbehov	6410607	1659169	75 Stenstugu damm	6345359	1649474
36 Björkume NR	6410358	1658082	76 stenstugu kuperad	6345862	1650182
37 Hall ind. täkt	6418994	1671079	77 Lojsta hed	6360273	1655081
38 Medeby vid Vallstena	6389565	1669855	78 Lojsta Graunvik	6359605	1653114
39 Nybjers	6382505	1667014	79 Lojsta Russparken	6358581	1651316
40 Dahlhem kohage	6384130	1661208	80 Lojsta Russparken syd	6357259	1650777



Karta 1. Alla undersökta täkter. Numrering hänvisar till tabell 1.



Karta 2. Alla täkter med fönsterfällor. Numrering hänvisar till tabell 1.



Tabell 2. Fynd av svartpälshon, *Anthophora retusa* (VU), samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.

lokalsnamn	juni 2008	RNX	RNY	nog.	lokals storlek	hon	han	lokalbeskrivning	potentiella hot	vidare arbete
<b>04 Toftatippen</b>	03	6380521	1639884	20 m	100X150 barmarksyta	1		Området ligger i tofta skjutfälts hedmarker och hela tippen har stora mängder ruderatväxtlighet inte minst av blåeld men tippens mark är sten och lera vilket gör det troligt att boområden finns i omgivande naturliga hedmarker. En hona hävdades in vid stor upplaghög med blåeld.	Utplaning vid efterbehandling kan minska möjligheten för ruderatväxter att bilda stora bestånd i framtiden. De gynnas av kuperade småhögar av massor.	Se över efterbehandlingsprocedu. Många upplagshögar bör lämnas som de tippats och inte jämnas ut. Täck inte över sten och grusmark med lerhaltiga eller jordiga tippmassor.
<b>10 Västerhejde ind. täkt</b>	04	6385751	1646271	20 m	300X100 varav 25% vatten	1		Lokalen utgörs av en större finsandtäkt som ej efterbehandlats utan bryts fortfarande. Både nya o gamla avbaningsvallar av finsand har stora mängder ruderatvegetation däribland blåeld. En hona sågs på blåeld. Boområde kan finnas i täktområdet eller i skogsbrynskant.	Utplaning vid efterbehandling kan minska möjligheten för ruderatväxter att bilda stora bestånd i framtiden. Övertäckning med massor kan förstöra finsandmarken. Anläggning av viltvatten skulle kunna överlagra väl utvecklade ruderatvegetation om sådant projekt övervägs.	Vid efterbehandling bör sand ej övertäckas med tippade massor eller jord. Avbaningsvallar bör delvis lämnas kvar. Områden med väl utvecklad ruderatvegetation och ett rikt insektsliv bör ej övertäckas med ny sand. Vägkanten mot skogen bör skyddas mot ingrepp. Sandvägen bör ej beläggas med grus.
<b>12 Träkumla ind. täkt</b>	05	6387924	1649094	50 m	1000X500 varav mycket är vatten och skogsdungar	1		Täktområdet är mycket vidsträckt. Just vid denna koordinat har massor tippats i storformat över ett område med äldre och mycket fin alvarvegetation. En sliten hane hävdades på blåeld som växer i stor mängd på de tippade massorna. Boområde kan finnas i detta område eller någonstans i detta vidsträckta historiska täktlandskap.	Tippning av massor bör begränsas så att inte mer av den värdefulla marken nedanför överlagras. (detta är också ett område för reproduktion hos apollofjäril, insekter på fetblad och getväppling och bör värnas).	Se över tippningstrategi och kommande efterbehandlingar så de ej förstör naturmiljö utan istället bevarar denna.

Tabell 2. Fynd av svartpälshon, *Anthophora retusa* (VU), samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.

lokalsnamn	juni 2008	RNX	RNY	nog.	lokals storlek	hon	han	lokalbeskrivning	potentiella hot	vidare arbete
<b>31 Gartarve</b>	07	6406586	1664305	20 m	100X100	1		Mindre avslutad men ej efterbehandlad täkt med kuperade kanter, högar och små rasbranter med rothak. Rikligt med ruderatvegetation. Möjligt att boområde finns i kanten av denna sand- och grustäkt antingen i eller utanför. En hona flög på ett blåeldbestånd vid denna koordinat.	Efterbehandling utgör ett hot mot denna lilla och fina täktmiljö. Utplaning av kanter och högar skulle minska mängden ruderatvegetation och livsmiljöer i täkten. Detta skulle minska möjlighet för svartpälshon att utnyttja området. Att omvandla området till en damm likaså eftersom detta kräver större ingrepp i geografin.	Se över efterbehandlingsrutinerna och informera täktens ägare samt täktansvarig på Ist om situationen. Utplana inte sluttningar, högar och branter. Se till att viltvatten ej anläggs utan att de små nuvarande vattensamlingarna bevaras istället.
<b>33 Gräne stenkyrka</b>	07	6411415	1663978	20 m	100X100	1		Mindre och efterbehandlad täkt som till största delen planats ut och planterats med tall för några år sedan. Viss husbehovstäkt sker i sparad del och tillika dumpning av massor. På dessa växer bland annat blåeldsbestånd. En hona flög här.	Fortsatt utplaning genom att tippa massor i våtmarksdelar och eller utplaning av tippade massor skulle minska mängden blåeld. Tippa istället där det redan finns tät gräsvegetation. Sandfläckar i den utplanade delen av täkten kommer att skuggas ut av tall inom 10 år.	Informera markägare och försök hitta på något kreativt för att restaurera så att den ursprungliga sandmiljön bevaras. Föreslår viss gallring av tall så att gläntor bildas över sand. Villa ligger med utsikt mot täkten. Kanske de vill ha en exotisk utsikt snarare än tallplantering?
<b>Väskinde skjutbana</b>	07	6398992	1658210	20 m	100X20	<25		400 m skjutbana i alvarområde. Blåeld rikligt i alvarmarken längs skjutbanan. Framme vid målområdet finns också stora bestånd blåeld och här ligger även ett boområde där ca 10 bon kunde beses i plana marken några meter från målvallen. Endast något 100-tal meter längre bort finns stenbrott (100X150 m) med mycket stora mängder blåeld i tippade massor (ca 1 ha). Blåeld i mängd också ca 500 meter längre bort längs landsvägen från Bro. Antalet svartpälshon är mycket stort med uppskattningsvis 50-150 bin.	Arbeten med skjutbanan kan hota boområden. Utplaning av jordhögar vid stenbrottet kan minska mängden blåeld i området med stora andelar.	Informera skjutbaneägare. Sågsån bör ej blandas i skjutvall. Skjutbanan bör ej slås med redskap för att bli av med vegetation under sommaren (om nu någon skulle få för sig). Vidare kan boområdet hägnas in och nya sandblottor skapas i omgivningen. Eventuellt längs skjutbanerakan där boområden inte stör. Stenbrottet bör lämnas med de tippade massorna som de är och ej planas ut. Det bör inte tippas mer massor här. Lämna stenbrottets naturmiljö ifred.

Tabell 2. Fynd av svartpälssi , *Anthophora retusa* (VU), samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.

lokalsnamn	juni 2008	RNX	RNY	nog.	lokals storlek	hon	han	lokalbeskrivning	potentiella hot	vidare arbete
<b>38 Medeby vid Vallstena</b>	08	6389565	1669855	100 m	200X200	10		Ett stort täktområde som ej planats ut fullständigt. Högar av massor och mindre branter finns i viss mängd kvar och har rikligt med blåeld. Bina fanns spridda på flera bestånd över ett större område. Det finns gott om potentiella boplatsområden. Mestadels lera och grus i täkten. Två liknande täkter söder om denna finns men de är lätta att inte se och därför upptäcktes de försent för att leta efter biet. Känd lokal sedan 2007 Oskar Kullingsjö inv.	Efterbehandling av alla tre täktområden utgör ett hot. Både blåeld och potentiella boområden skulle då förstöras. På längre sikt kan skötselåtgärder för naturmiljön krävas. De två sydligare täktområdena bör efterbehandlas med miljöhänsyn.	Informera täkthandläggare och täktägare. Bearbeta om efterbehandlingsplanerna för täkterna. Plana ej ut mer i den norra täkten.
<b>Vallstena grustag i betesmark</b>	08	6390229	1669263	20 m	100X100	3		Ett mindre äldre grustag i väl etablerad naturbetesmark. Hästbete. Flera observationer av födosök på blåeld. Boområde vid ingång till hage enl uppg fr O. Kullingsjö 2007. Bon hittades dock ej 2008.	Inga hot mer än slumpartade naturliga skeenden. Överbete kan vid torka orsaka temporär brist på blåeld.	Om boområden påträffas kan de märkas ut så traktorer eller arbetsfordon ej av misstag kör över dom. Naturbetesmarkens brukare kan informeras om vikten att behålla rasbranter och jordhögar inne i hagen.
<b>Petsarve vid Sjonhem</b>	09	6377556	1662003	50 m	50X50	1		En hona flög på blåeld i alvarmiljö. Ett vidsträckt men något glest blåeldområde på alvarmark invid vägen. Någonstans i närheten bör boområde kunna finnas men omöjligt att lokalisera.	Inget hot mer än slumpartade naturliga skeenden så länge miljön ser ut som den gör.	Inget
<b>Uppgardar sommarstuga</b>	09	6378289	1665382	50 m	300X100 varav 20 % vatten och skog	3		Större bestånd av blåeld på lergrusmassor finns i detta grusiga och leriga täktområde. Ungefär halva täkten har efterbehandlats till vattendammar och planats ut. En liten stuga har byggts invid dammarna nyligen. Ca 3 honor (5 obsar) sågs på blåeld under 40 min.	Utplaning av resterande del av täkten hotar de rikaste blåeldbestånden samt möjliga boområden. På sikt hotar igenväxning och en tät vegetationsvål etablera sig.	Informera markägare om värde av att inte förstöra topografiska strukturer. Värde av att inte hålla på jord för att förbättra marken kring stugan.

Tabell 2. Fynd av svartpälssi , *Anthophora retusa* (VU), samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.

lokalnamn	juni 2008	RNX	RNY	nog.	lokals storlek	hon	han	lokalbeskrivning	potentiella hot	vidare arbete
<b>64 Sigvalde</b>	10	6360314	1664210	100 m	200X100	7		Ca 300 m utanför tälkten i skogen finns joggingspår med barkströbeläggning. Skogen är gles och öppnas upp i alvarlika gläntor. Bondtippning av massor har skett i delar sedan mkt länge. Över ett ca 1 ha stort område växer glest med blåeld bland joggingstigar, enstaka tipphögar och gläntor i den glesa skogen. I detta område sågs ca 7 individer födosöka under 1 h observation. De flög sedan högt upp och försvann i riktning mot tälkten, men det är ändå osäkert var boområden finns.	Inget hot mer än slumpartade naturliga skeenden så länge miljön ser ut som den gör. Möjligtvis skulle en intensifiering av skogsbruket kunna på sikt påverka platsen negativt. Likaså kan anläggning av mer permanenta joggingvägar möjligen ske.	Informera markägare om värde av att inte förstöra topografiska strukturer som tippade högar. Anlägg inte vägar där nu barkströstigar finns. Förhindra utplaning i tälktområdet 200 m bort.
<b>57 Vamlingbo</b>	12	6317769	1647492	50 m	150X150 varav 50X50 vatten	5		Finsandtälkt som efterbehandlats genom att gräva ut en sjölik damm. Vid sjön har en sommarstuga uppförts och denna del av tälkten verkar vara tomtmark vad jag förstår. I slutning ned mot vattnet Växer bestånd av blåeld och oxtunga i sandmark. Här sågs ca 5 ind flyga på båda växterna. Annan del av tälkten bryts fortfarande. Känd sedan tidigare, se 2007 Oskar	Eftersom tälkten bildat tomtmark eller åtminstone kommer att behandlas som utsikt från stugan finns en risk att man förändrar markskiktet för att få en grönare omgivning, dvs kanske lägga på jord, klippa gräs m.m. Dessutom kommer den flacka marken att inom en viss tid (5-10år) ha växt igen med mer permanent vegetation.	Informera markägare om vikten att bibehålla sandmarken som markskikt. Lagg upp några branta småvallar 1 m höga med sand så att ruderatvegetationen kan fortleva bättre än på platta marken. Lagg dessa där det finns mer jordartad mark för närvarande och inte i bar sandmark som just nu har ett rikt insektsliv.

Tabell 2. Fynd av svartpälsci , *Anthophora retusa* (VU), samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.

lokalnamn	juni 2008	RNX	RNY	nog.	lokals storlek	hon	han	lokalbeskrivning	potentiella hot	vidare arbete
<b>Hablingbo</b>	12	6342594	1647635	10 m	10X10 m	2		2 honor födosökte på blåeld på liten oklippt gräsmatta utanför Hablingbo elservice (affär). Boområden finns någon helt annanstans än på denna gräsmatta. Bina var mkt rastlösa och hittade ingen nektar i blåelden utan verkade svultna och jag tror att blåeldbestånd i närheten nyss har kanske klippts bort.	Alltför städade trädgårdsmiljöer och väggkantmiljöer kan förstöra förutsättningarna för biet i Hablingbo samhälle. Redan nu är trädgårdar till följd av det trädgårdsindustriella komplexet i allmänhet mycket mer gräsklippta över större ytor än för bara 10-15 år sedan. Det gäller även "allmänningar" som klipps då det inte finns mer att klippa på tomten med åkgräsklipparen.	Informera lämpliga företag och boende i Hablingbo om blåeldens betydelse under juni. Dvs inte klippa så stora ytor i taget. Inför miljövänlig landskapsvård istället för gräsklippning. Sen slätter med klippande slätterbalk och borttagandet av det klippta (nödvändigt om mark slås, annars förstörs vegetationen snabbare istället genom kvävning (ej övergödning)).
<b>Sundre Barshageudd</b>	12	6313115	1645036	10 m	10X10 m	1		Platsen för denna observation låg vid sandiga ytor i ett hedlandskap. I området finns stora mängder blåeld framförallt nere i naturbetesmarker söderut. Endast en hona kunde ses och populationen är troligtvis mycket gles i området men förhoppningsvis stabil eftersom lokalen är känd sedan länge.	Inga nuvarande hot mer än slumpartade skeenden som kan påverka enstaka boplatser. Möjligtvis kan ett intensifierat bete nere i naturbetesmarkerna utgöra ett hot. Alltför kraftig ombyggnad av vägen skulle kunna bli ett hot också om sådana genomförs.	Informera betesansvarig och ev. vägförening kanske.
<b>65 Alskog mc-bana</b>	13	6358810	1668891	50 m	200X100 varav 25% vattenyta	1		Lokalen är en kuperad mc-bana som mestadels ligger i sandig och stenig lerhaltig mark i en täkt. Blåeld växer rikligt i det kuperade landskapet. Boområden skulle kunna finnas inom täktområdet som har flera olika miljöer. Annars kan boområden finnas vid täkten 66 Alskog finsand som ligger längre bort. Känd sedan tidigare, se 2007 Oskar Kullingsjö inv.	Efterbehandling av de delar som består av sand och sandjord kan utradera boområden och flera av blombestånden. Så länge mc-banan är aktiv kommer dock viss mängd blåeld alltid finnas tillhands. Om boområde finns vid täkten 66 Alskog finsand kan efterbehandling av detta hota biet.	se över efterbehandlingsplaner så att grus, sand och stenmiljöer bibehålls småkuperat.

Tabell 2. Fynd av svartpältsbi , *Anthophora retusa* (VU), samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.

lokalnamn	juni 2008	RNX	RNY	nog.	lokals storlek	hon	han	lokalbeskrivning	potentiella hot	vidare arbete
<b>Hunninge</b>	13	6364946	1647291	20 m	50X25	2		Födosökslokal som består av en trädesåkerbit som sträcker sig in mellan två hus. Blåeld finns i vegetationen. Ev är det en äldre obebyggd tomt. Hästbete kan ha förekommit. Hästhage med blåeld finns nära hus men denna ej undersökt. 3 obsar i gipen mellan husen, varav en med 2 honor.	Intensifierad gräsklippning i allmänhet utgör ett hot mot rikt blommande marker. Just denna åkerbit utgör troligen en begränsad del av dessa bins födosöksområde och det bör finnas mer mark på hustomter och vägkanter, där blåeld och trädgårdsrabatter understödjer bina. Överbete i hage kan vara hot	Informera hästägare om att lagom är bäst när det gäller betestryck om man vill värna miljön. Kanske informera boenden om vikten av rikblommiga ruderatmarker. Möjligt att skänka samma typ av kransblommiga planta som finns utanför ICA Stånga till boende i området?
<b>Sanda sparrisåker i öst</b>	13	6369186	1645681	50 m	50X50	3		Lokalen är en sandig åker som legat för fåfot i många år. Just nu har delar av denna under 2007 tagits i anspråk för odling av sparris. Mängden blåeld är dock fortfarande stor i kvarvarande delar Var boområden för bin ligger är ännu okänt. Bredvid trädesåker finns gles sandig tallskog där hästar går. Känd sedan 2007 Oskar Kullingsjö inv.	Om odling av sparris sker på större del av ytan minskar mängden blåeld. Detta hotar biet. Rent principiellt så är småskalig odling av sparris dock intressant som alternativproduktion på sandmarker eftersom den skapar bar sand nära kanter av odlingen som därmed kan utnyttjas av sandfauna. Men då får inga herbicider eller insekticider användas och remsor med orörd ruderatvegetation som blåeld och oxtunga lämnas i stor mängd yta insprängt mellan odlingsområden. Ju längre kantzoner med sandvegetation mot odlingen desto	Diskutera ett positivt upplägg för sparrisodling med markägare. Odlar i remsor och mindre delytor och inte på hela ytan.



Tabell 2. Fynd av svartpälshi , *Anthophora retusa* (VU), samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.

lokalnamn	juni 2008	RNX	RNY	nog.	lokalens storlek	hon	han	lokalbeskrivning	potentiella hot	vidare arbete
<b>Sanda trädesåker</b>	13	6371401	1647734	100 m	300X20	3		Lokalen utgörs av sandig trädesåkeryta där hästar troligen gått och betat temporärt någon gång förr. Mycket blåeld i det glesa gräset. Ca 3 honor kunde ses med något fler observationer. Boområden okänt men kan vara i hästbetesdagen inom ett par hundra meter vid vägkorset. Denna hade observation av födosökande bin under 2007 och har lämplig markmiljö. Ligger också nära O1 Ajmunde täkt som har fina sandmarker. Känd sedan 2007 Oskar Kullingsjö inv.	Nyodling eller omvandling till hårdare utnyttjad hästmiljö skulle kunna förstöra lokalen, men om det sker i mindre delyta kan det på sikt förbättra miljön eftersom det då skapas ny bar sandyta.	Informera hästägare i området om det positiva att inte ha hästar enligt fritidshästindustrin. Dvs klipp och betesputsa inte marken. Överbeta eller övertrampa inte marken. Miljöanpassa betet och få naturvård på köpet istället.
<b>Sanda öst om skola</b>	13	6369929	1645431	20 m	50X50	1		Lokalen utgörs av ett stort delvis gräsmarksbevuxet sandigt fält invid skola. Vid förfallen ishockeyrink (?) sågs en hona besöka blåeld och oxtunga som även finns i viss mängd på fältet. Lokalen känd sedan 2007 Oskar Kullingsjö inv.	Skötsel av gräsmarken med slaghack eller gräsklippare kan hota miljön sommardag. Upprustning och arbeten för att skapa nytt kan i ett slag förstöra miljön om det görs i alltför stor omfattning. Låt sanden vara kvar som marks substrat i området.	Informera skolan eller ansvariga för gräsmarken om värdet av en mild skötsel.
<b>Stånga ICA</b>	13	6353636	1660777	10 m	20X20	3		Oklippta gräsmattor o plattor med blåeld som ogräs kring parkering och bänkyta. Dessutom större rabatt med blommande kransblommig trädgårdsväxt med ivrigt födosökande honor. Boområde ej identifierade men ligger söderut. Troligen i samhället någonstans eftersom avståndet till Stångatäkten är långt.	Intensifierad gräsklippning i allmänhet utgör ett hot mot rikt blommande bostadsnära marker. Likaså är det en slump att just denna rabatt ser ut som den gör och blommar vid rätt tillfälle. Om den byts ut och annan växt används kan det bli svårt för bina att klara sig om blåeld samtidigt klipps bort.	Informera ICA om värdet av just denna blomsterrabatt. Plantera fler av samma växt i Stånga samhälle. Varför inte sälja växten på ICA med info om biet som ett led i lokalt miljöengagemang?

Tabell 2. Fynd av svartpälsbi , *Anthophora retusa* (VU), samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.

lokalsnamn	juni 2008	RNX	RNY	nog.	lokals storlek	hon	han	lokalbeskrivning	potentiella hot	vidare arbete
<b>kalkbrott vid Klintehamn</b>	15	6364414	1647629	50 m	100X200	1		Övergivet kalkbrott med sten och grusmaterial i botten. Rikblommig ruderatmark med mycket blåeld och andra växter i gruset. En hona kunde ses födosöka på blåeld, men boplatsen bör ligga uppe i den glesa skogen eftersom marken i stenbrottet är för grov. I stenbrottet står rikligt med bikupor, men inga tambin på växterna i kalkbrottet alls! De näringsöker på vidsträckt rapsåker. Rik vildbifauna i tälten.	Blomrikedomen kommer att bestå länge om kalkbrottet inte börjar användas till annat. Barrskogen i omgivningen kan dock genom skogsbruk förtätas på sikt.	Se över skogsbruk kring tälten. Försäkra att kalkbrottet inte planeras att förändras.

Tabell 3. Fynd av stortapetsrerabi, *Megachile lagopoda* (VU), samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.

lokalsnamn	juli 2008	RNX	RNY	nog.	lokals storlek	hon	han	lokalbeskrivning	potentiella hot	vidare arbete
<b>04 Toftatippen</b>	15	6380475	1639868	20 m	100X20 (lokal bredvid täkt och tippområden)	4	4	Området ligger i tofta skjutfälts hedmarker men tippens mark är sten och lera vilket gör det troligt att boområden finns i omgivande naturliga hedmarker. Individier födosökte på väddkintbestånd invid grusvägen i ett område mellan två tippmarker.	Inga annat än att platsen förstörs genom att tippen planas ut åt detta håll vid efterbehandling. Även väggkantskötsel skulle kunna förstöra detta bestånd om den utvidgas.	se över efterbehandlingsprocedur så att beståndet med väddkint inte täcks över vid efterbehandling.
	24	6380475	1639868	20 m		1	1			
<b>06 Sallmunds täktsjö</b>	15	6381141	1643271	20 m	600X100 varav hälften vatten	2	2	Stor finsandtäkt som gjorts om till större badsjö vid efterbehandling. Stora mängder sandyta finns bevarad, men mestadels är den öppen och används sommartid av badande. Därför är det täktens randområden som är lämpliga som insektsmiljöer. Ytan där biet födosökte (20X20 m) är bevuxen med ruderatängsmark med lusern och väddkint. Rothak och mindre branter finns i samband med vägen genom täkten och i bortersta östra änden, där verksamhet fortfarande bedrivs och efterbehandling nu sker.	Området där just nu väddkint växer kan möjligtvis övergå till parkeringsyta eller sättas under annan skötsel, tex glassförsäljning eller liknande om badet utvecklas. Vägen kan breddas eller beläggas. Detta kan hota kanternas sandmiljöer. Slutligen är vidare efterbehandling i östra änden ett hot mot topografiskt varierande sandmiljöer som t.ex. rothak där biet gärna anlägger sitt bo.	Informera ansvarig för badplatsen om att spara ängsmarken. Vidare sker just nu över halva detta avlånga täktområde (har skett) efterbehandling genom utplaning och överlagring med jord ovanpå finsand. Detta förstör sandområdet och bör omedelbart upphöra. Jordlagret kan åter avlägsnas med den arbetsinsats det hade krävts att lägga på resten av jorden. Efterbehandlingar med pålagring av jord ger grava skador på den i området ursprungliga sandmiljön.
	24	6381141	1643271	20 m		1	1			

Tabell 3. Fynd av stortapetsrerabi, *Megachile lagopoda* (VU), samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.

lokalnamn	juli 2008	RNX	RNY	nog.	lokalens storlek	hon	han	lokalbeskrivning	potentiella hot	vidare arbete
<b>05 Sallmunds husbehov</b>	15	6381400	1642849	20 m	100X 20 m	1		Mycket liten men långsmal äldre bondtäkt med finsand i skogsbryn. Mycket rothak och små rasbranter. Sandmarken i botten har väl utvecklad orkidévegetation och blåklockor. Några väddklint i vägkanten gav ett stortapetsrerabi på denna lokal. Bohål kan finnas i själva täkten.	Efterbehandling är kanske knappast aktuell. Men däremot riskerar gropen att tippas med massor om oturen är framme.	Informera markägaren om fördelen med att ha tillgång till området som husbehovstäkt snarare än grop att hålla nånting i. Eller kanske är det bättre att inte väcka den björn som sover. Då kanske gropen fortsätter att vara lyckosamt bortglömd vid vägkanten.
<b>03 Visby P18 mc-bana</b>	15	6388555	1648455	100 m	200X150 m		2	Stort finsand- och lerområde som används som mc-bana med organiserad körning. Starkt kuperat och med finsanden delvis kvar i delar av området liksom till viss del rothak kring sparade skogsdungar och avbaningsvallar. Relativt lite väddklint i området men två hanar syntes besöka dessa. Mer väddklint finns längs väg längre bort från täkten ett par hundra meter sydväst och det är möjligtvis en kompletterande resurs. Det finns dock stor anledning att tro att biets bon ligger inne på täktområdet.	Omstruktureringar och arbeten med mc-banan sker ofta och sådana kan riskera skada boområden av fåtaliga stortapetsrerabin.	Se till att det hela tiden finns stora ytor som lämnas orörda och att bibehålla ett topografiskt varierade landskap i området även utanför mc-banan. Informera motorbanan om detta och bidra med råd vid arbeten. Sprid väddklint in i täkten genom plantering av plantor från i närheten så att nya bestånd kan bildas. Eller kan större tistelarter som nicktistel och bolltistel introduceras. Plantera gärna in <i>Nepeta</i> och liknande kransblommiga växter eftersom de gynnar det i denna täkt nu ev utgångna svartpältsbiet så att det kan komma tillbaka.
<b>20 Eskeskogs husbehov</b>	16	6393403	1666124	10 m	50X50 m	1		Mindre äldre småskalig husbehovstäkt som ej efterbehandlats. Här finns en brytzon men täkten består mestadels av plan ruderat ängsytta som används till småskalig tippning sågning och annat. Blomrika tipphögar finns. Ovanför brytzone växer väddklint på avbanad smal remsa där en hona observerades 2 ggr (därför troligen samma).	Efterbehandling kan förstöra den varierade miljön. Väddklint kan försvinna slumpartat liksom eventuell boplats för bin.	Informera täkthandläggare och omarbete efterbehandlingsplaner om sådana finns så att de inte förstör miljön i täkten. Den bör helst lämnas som den är.

Tabell 3. Fynd av stortapetserarbi, *Megachile lagopoda* (VU), samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.

lokalnamn	juli 2008	RNX	RNY	nog.	lokalens storlek	hon	han	lokalbeskrivning	potentiella hot	vidare arbete
<b>16 Bro sjötäkt</b>	16	6395575	1662141	20 m	300X100 m	1		Större sedan länge efterbehandlat täktområde som delvis har omformats till två större vattendammar. Stora mängder massor har tippats ned över hela området och mestadels utplanats. Vissa delar har ännu ej fyllts ut och tippning fortgår alljämnt över orkideér och fågellokal i öster. Biet sågs besöka vägtistel i en del där tippade siltmassor finns. Platsen är också habitat för vägstekeln <i>A. alpinobalticus</i> (nyligen upptäckt i landet).	Vidare tippning kan hota biets nuvarande boområde. Likaså kan igenväxning av redan tippade massor leda till att eventuell livsmiljö för biet försvinner på sikt.	Vidare tippning och planerade efterbehandlingar bör omedelbart upphöra. Viss restaurering av miljön tillbaka till ursprunglig täktkaraktär är önskvärd för att gynna sällsynt fauna, våtmarksmiljön med orkidéer och sällsynt insektsfauna.
<b>19 Tollby större</b>	16	6393040	1664466	20 m	200X100 m	1		Äldre utplanat täktområde där tall nu växer i grus och sandmark på botten. I kvarvarande brant i kanten växer våddklint och troligen har det observerade biet sitt bo i närheten eftersom det finns gott om rothak kvar i kanterna av täkten. Däremot finns det begränsad mängd våddklint i själva täkten där tallen planterades för 15-20 år sedan. I andra änden av täkten 200 m längre bort sker fortfarande aktiv igenfyllning.	Inget mer än slumpartade skeenden i den änden där biet observerades. I andra änden där verksamhet fortfarande sker kan miljön lätt förändras till det negativa genom att hela täkten fylls igen och planas ut.	Se över efterbehandlingsplaner. Informera markägaren. Gallra hellre luckor i tallplanteringen än jämna förband. Bibehåll öppna ytor som gläntor om vidare tallplantering sker. Bibehåll kanter på täkten som branter med rothak.

Tabell 3. Fynd av stortapetsrarbi, *Megachile lagopoda* (VU), samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete

lokalnamn	juli 2008	RNX	RNY	nog.	lokals storlek	hon	han	lokalbeskrivning	potentiella hot	vidare arbete
<b>12 Träkumla ind. täkt</b>	16	6387628	1649236	10 m	1000X500 varav mycket är vatten och skogsdungar	2	1	Mycket stort område med flertal täktdelar som både är igång och avslutade sedan längre tid. Väddklint växer i kanter av områdets grusvägar. Det finns gott om naturliga rothak och branter kring täktområdet. Dessutom bidrar till viss del tippat material till topografiska strukturer som kan bidra med konstgjorda rothak. Markens beskaffenhet växlar. Den utgörs mestadels av andra material än sand, men områdets storlek gör att den absoluta mängden fina miljöer sandmark är ansevärd. Flera observationer gjordes i olika delar av täkten.	Ytterligare efterbehandlingar utgör hot om de överför de kvarvarande värdefulla naturelementen till samma typ av utplanade fält som redan finns i tillräckligt stor mängd i de efterbehandlade delarna. Skötsel av vägar och vägarbeten skulle kunna vara ett hot på sikt eftersom grusvägarna används av allmänhet bla av hästanläggning i området.	Hindra all efterbehandling nu och arbeta om planerna. Utarbeta en ordentlig naturvårdsplan för hela detta område. Delar av det används av häststall vilket är både en potential och en viss risk beroende på hur verksamhet bedrivs. Eventuellt skulle delar av de redan efterbehandlade delarna aktivt behandlas om så att de utgör optimala miljöer för hotade arter för lång tid framöver. Området hyser mycket höga naturvärden. Bla. fetbladsområden för apollofjärilsföryngring, alvarantennamal m.fl. intressanta miljöer. Sotsandbi, randigt byxbi, svartpältsbi är ytterligare invånare i denna naturpark. Liksom nipsippa, den senare ÅGP-art anpassad till bla älvnipor, dvs mycket liknande erosionsmiljöer som grustag, vilket därför kan fungera som nyetableringsyta för växten på lång sikt.
	16	6387681	1649144			1	1			
	16	6387606	1649021			1				
	16	6387244	1649975			1	1			
	16	6387134	1649163			1	2			

Tabell 3. Fynd av stortapetsrerabi, *Megachile lagopoda* (VU), samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.

lokalsnamn	juli 2008	RNX	RNY	nog.	lokalens storlek	hon	han	lokalbeskrivning	potentiella hot	vidare arbete
<b>23 Tingstäde ind. täkt</b>	17	6405750	1668804	50 m	700X300	6	2	I den stora amfiteatern invid infart från stora vägen finns slutningar där det växer våddkrint bland gräs och planterade tallar i näringsrik miljö. Här flög ett flertal stortapetsrerabin. Boområden bör finnas i täktområdet eller dess brynkanter mot omgivande mark. Mycket vidsträckt täkt av geologisk storlek som efterbehandlats för ett antal år sedan genom utplaning och släntning. Mestadels grovt och stenigt material i ytan nu men små områden med sand finns kvar.	På sikt kan slutningens våddkrintbestånd skuggas ut av uppväxande tall.	Delar av täkten bör gallras på tall. Områden med mer topografiska strukturer kan skapas. I delar av täkten kan tall avlägsnas för att ge vattentillgångarna till markvegetation istället. Detta ökar möjligheten för våddkrint med fler växter att trivas.
<b>55 Bjäre ind täkt</b>	19	6362906	1661726	20 m	200X200	1	1	Stor industriell täktgrop där delar efterbehandlas med utplaning och pålagring av jord under 2007. Ett par bin kunde hittas i närheten av kvarvarande avbaningsvallar. En hane på fåtalig våddkrint i vägkant och en hona på nyss uppkommen fåtalig jordtistel på den plana efterbehandlade marken. Lokalen har haft goda topografiska förhållanden och bina som finns kvar finns troligen i avbaningsvall som ännu ej tagits i anspråk för efterbehandling eller i rothak vid branter kring fortfarande obehandlade delar av täkten.	Området längs denna väg är akut hotat av efterbehandlingsarbeten. Delar är redan nu förstört som naturmiljö för stortapetsrerabi.	Starta restaureringsarbeten för att återställa miljön till goda sandmiljöer med topografiska strukturer igen. Detta är mycket angeläget eftersom platser i detta täktstråk har höga naturvärden för sandlevande fauna. Ytterligare en täkt som hör till samma komplex (58 Etelhem grop 151) måste omedelbart restaureras upp. Den är just nu nästan till hälften överlagrad med jord och tidigare vidsträckt sandbranter och topografiska strukturer är till stor del uttraderade. Längre fram finns en förhoppningsvis i skrivande stund ännu ej efterbehandlad täkt med

Tabell 3. Fynd av stortapetsrerabi, *Megachile lagopoda* (VU), samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.

lokalnamn	juli 2008	RNX	RNY	nog.	lokalens storlek	hon	han	lokalbeskrivning	potentiella hot	vidare arbete
<b>65 Alskog mc-bana</b>	21	6358795	1668896	20 m	200X100	2		Täkt som till hälften används som mc-bana med organiserad körning. Den andra hälften utgörs av vatten och brytzon. Vid infarten finns tippade jordmassor. Bland dessa kunde ett bo hittas i en sandjordhög under en större kocka av jord som låg i en av dessa. Ytterligare en hona sågs födosökande på väddklint, som växer i viss mängd i täkten.	Området kan lätt förändras genom ytterligare tippning eller genom utplaning eller andra arbeten.	Se över efterbehandlingsplaner. Begränsa mc-banan till nuvarande tillstånd så att den inte brer ut sig över hela täktområdet. Arbeta med näraliggande sandlokaler så att goda biotoper finns tillgängliga för stortapetsrerabi m.fl. arter om den slumpartat försvinner ur denna täkt. Då kan den snabbt återetablera sig igen efter slumpartat försvinnande.
<b>71 Stånga kraftledning</b>	21	6351981	1660321	20 m	200X150		1	Del av stångakomplexet med täkter. I denna del har efterbehandling skett för ca 10 år sedan eller mer. Vid näringsrik sluttning nedanför tillfartsväg växer väddklint i stor mängd. Här flög en sliten hane 21 juli. I övrigt är denna lokal dominerad av finsandssubstrat och grus på plan mark. Den har mycket värdefull och fortfarande bevarad sandfauna med bl.a. sandjägerstekel och rödpannad slankvägstekel, båda rödlistade EN.	Inga hot i just denna del av täkten annat än igenväxning, som på sikt kan skugga ut väddklint. Däremot har nyligen utförd efterbehandling vid Stångakomplexet förstört stora delar av närliggande områden som naturmiljö för stortapetsrerabin. De bin som observerades vid kraftledningen är därför rester och överlevare från en betydligt större population som nu är borta.	Att omedelbart stoppa vidare efterbehandlingar av områden vid Stånga till området är utrett. Starta omfattande restaureringsarbeten för att återställa miljön som nyss efterbehandlats så att sandmiljön återställs till sitt ursprungliga ekologiska tillstånd. Detta är mycket angeläget eftersom platsen har ungefär samma höga naturvärden som exempelvis Ullau hed på Fårö, med en lång rad mycket hotade arter. Det endemiska



Tabell 3. Fynd av stortapetserabi, *Megachile lagopoda* (VU), samt lokalbeskrivning och förslag på vidare arbete.

lokalnamn	juli 2008	RNX	RNY	nog.	lokalens storlek	hon	han	lokalbeskrivning	potentiella hot	vidare arbete
<b>70 Stånga plogland</b>	21	6352487	1660431	20 m	400X150	1		Del av stångakomplexets täkter. I denna del har efterbehandling skett 2007 och större delen av täkten och dess omgivande bryn har helt planats ut kant i kant med omgivande landskap samt plogats och planterats med tall. I kanter fanns fortfarande kvar näringsrik jord med väddklint där en ensam hona (troligtvis samma) observerades två ggr. Lokalen räknades som en av de viktigare för stortapetserabi och Thomsonkägelbi på Gotland av L.A. Nilson 2006, dvs året innan efterbehandling skedde. Thomsonkägelbiet finns i Europa endast på Gotland och är boparasit hos stortapetserabiet.	Denna del av Stångaområdet har redan förstörts och ytterligare hot är att kvarvarande fåtaliga bin förvinner till följd av slumpvisa skeenden eller boplotsbrist.	Att omedelbart stoppa efterbehandlingar av ytterligare områden vid Stånga. Starta omfattande restaureringsarbeten för att återställa miljön som nyss efterbehandlats till goda sandmiljöer återigen. Detta är mycket angeläget eftersom platsen har ungefär samma höga naturvärde som exempelvis Ullau hed på Fårö, med en lång rad mycket hotade arter. Restaurering av skador genom efterbehandlingarna bör belastas Ist tåkthandläggningskonton och inte naturvårdskonton.





Tabell 4. Total artlista över bin, rov- och vägsteklar från fönsterfällor i täktlokaler.

Bin Vägsteklar Rovsteklar	Antal satta fönsterfällor (141 st totalt)		3	2	2	2	4	2	3	3	5	3	3	3	2	3	3	2	2	1	3	3	4	4	3	3	3	9	2	1	4	3	3	1	3	3	6	5	3	2	2	1	3	5	5	3	3	
	Totalt individantal																																															
	Antal lokaler																																															
		Ajmunds 01	Aiskog finsand 66	Aiskog mc-bana 65	Bjäre plogskogsmark 57	Bjäre äldre 54	Bro husbehov 14	Bro sjötäkt 16	Buttevägen 52	Ekeby större 42	Etelhem finsand 59	Garvarve 31	Gräne stenkyrka 33	Gröna kullen 63	Gurpe insticksväg 44	Gurpe skogstäkt 43	Gurpe syd om väg 47	Hejnum vägninne 21	Kauparve täkt 30	Krasse avbanad 61	Krasse finsand 60	Lassor 67	Ljugarns golfbana 68	Lojsta Graunvik 78	Lojsta hed 77	Lojsta Russparken 79	Othem kyrka 27	Othem 24, 25 o 26	Sallmunds husbehov 05	Sallmunds hygge 07	Sallmunds täktsjö 06	Sallmunds östra 08	Sigvalde bondtäkt 64	Skoghem husbehov 09	Sojdungs 17	Stånnga kraftledning 71	Stånnga 69 o 70	Tingstäde ind täkt 23	Tjauthagmyr 62	Tofta liden sandgrop 02	Toftatippen 04	Tollby damm i skog 18	Tollby större 19	Träkumla 12 o 13	Uppgardar 49 o 98	Visby P18 mc-bana 03	Västerhejde ind. täkt 10	
Megachile circumcincta	13	8			1						1		1															1																	1	1		
Megachile circumcincta	8	7									1		1																																	1	1	
Megachile versicolor	1	1			1																																											
Megachile willughbiella	2	2																					1			1																						
Melitta leporina	2	2																						1																								
Nomada facilis (EN)	1	1																				1																										
Nomada ferruginata	4	4				1										1																														1		
Nomada flavoguttata	6	4														1												3																				
Nomada fulvicornis	5	3											1														1																					
Nomada goodeniana	23	14		1		1			2	1	1	9		1		1				1		1							1																			
Nomada marshamella	13	10		1		1			3		1		1														2																		1		1	
Nomada obscura	23	12			1		1		3			1		3	1	5			1									1																		1	4	
Nomada panzeri / leucophthalmus	24	12	1						1	5						1				3								2	2		2	2													1	3		
Nomada ruficornis	15	8													1		1					2						1	1		1															1	1	
Osmia aurulenta (NT)	36	18		1					1			2	1	1		1		1			1	1	3	1	1			2																	1	11		
Osmia bicolor	155	27	1	1		2	18		1	13	1	1	5		6	2	12	12		1			3	1	26	6	3	2		4	2		1	3										8		16	4	
Osmia bicornis	4	2		3																																												
Osmia caerulescens	3	3											1														1																				1	
Osmia claviventris	4	3				1																	1																							2		
Osmia leaiana	2	2											1																																	1		
Osmia leucomelana	7	5							1	1			1															3																			1	
Osmia nigriventris	1	1					1																																									
Osmia parietina	23	13		1	1	1			2		1	6		3		1								3				1																		1	1	
Osmia spinulosa	10	6	1						1											1																											4	
Osmia uncinata	7	5																											1																			2
Sphecodes albilabris	7	3																																														
Sphecodes crassus	11	8											1																																			
Sphecodes ephippius	128	31	2		1	2	5	34	4	8	1	10	1	1	1	2	11			1	9	2	1		1																					2	6	3
Sphecodes geoffrellus	19	13										1	1	1																																	2	1
Sphecodes hyalinatus	1	1																																														1



Tabell 4. Total artlista över bin, rov- och vägsteklar från fönsterfällor i täktlokaler.

Bin Vägsteklar Rovsteklar	Antal satta fönsterfällor (141 st totalt)		3	2	2	2	4	2	3	3	5	3	3	3	2	3	3	2	2	1	3	3	4	4	3	3	3	9	2	1	4	3	3	1	3	3	6	5	3	2	2	1	3	5	5	3	3				
	Totalt individantal	Antal lokaler	Ajmunds 01	Aiskog finsand 66	Aiskog mc-bana 65	Bjäre plogskogsmark 57	Bjäre äldre 54	Bro husbehov 14	Bro sjötäkt 16	Buttevägen 52	Ekeby större 42	Etelhem finsand 59	Gartarve 31	Grüne stenkyrka 33	Gröna kullen 63	Gurpe insticksväg 44	Gurpe skogstäkt 43	Gurpe syd om väg 47	Hejnum vägninne 21	Kauparve täkt 30	Krasse avbanad 61	Krasse finsand 60	Lassor 67	Ljugarns golfbana 68	Lojsta Graunvik 78	Lojsta hed 77	Lojsta Russparken 79	Othem kyrka 27	Othem 24, 25 o 26	Sallmunds husbehov 05	Sallmunds hygge 07	Sallmunds täktsjö 06	Sallmunds östra 08	Sigvalde bondtäkt 64	Skoghem husbehov 09	Sojdungs 17	Stånge kraftledning 71	Stånge 69 o 70	Tingståde ind täkt 23	Tjauthagmyr 62	Tofta liden sandgrop 02	Toftatippen 04	Tollby damm i skog 18	Tollby större 19	Träkumla 12 o 13	Uppgardar 49 o 98	Visby P18 mc-bana 03	Västerhejde ind. täkt 10			
			43	19	3	6	1	1	1	1	1	1	2		1	1	3	1	1	2	2	3	21	16	13	16	3	13	25	21	5	4	14	10	25	1	4	1	4	6	4	15	1		6	1	3				
Evagetes alamanicus	43	19		3	6		1	1	1	1	2		1	1	3	1	1	2	2	3	21	16	13	16	3	13	25	21	5	4	14	10	25	1	4	1	4	6	4	15	1		6	1	3						
Evagetes crassicornis	483	44	17	1	1	1	6	10	8	18	14	3	12	5	19	3	8	15	2	17	5	21	16	13	16	3	13	25	21	5	4	14	10	25	1	4	1	4	6	4	15	1		18	29	5	17				
Evagetes dubius	510	38	8		4	8	29	15	5	7	10	2			11	7	4	17		2	2	3	48	47	13	3	52	25	3	1	2	6	14	37	1		3	5	6		31	7		15	15	13	29				
Evagetes pectinipes	49	14			3					1									1	1	8	19			2	1				4	1	2	1					1								4					
Evagetes proximus	9	7												2		1				1						1					1									1						2					
Evagetes subglaber (CR)	11	5				1					2				1																			4											3						
Homonotus sanguinolentus	5	5				1																		1	1		1																		1						
Pompilus cinereus	914	28	15	7	2	1				3	30	6	27		8						84	187	85	2		27	2	3		14	5	15	3		1	81	144	8	33					2	23	69					
Priocnemis exaltata	232	35	2		23	1	3		12	3		5	8	3	17		30	3	1		2	2	12	1	7	3	14	2	2	2		1	36					1	2	7	1	1	3	1	2	1	9				
Priocnemis fennica	17	5			1				6						1						7																											2			
Priocnemis hyalinata	156	22			9		1	1	6			1	3		23		2	1			29		21			6	3	1	1	2			11							1	1				2	1	21				
Priocnemis pusilla	561	38	17		4	1	19	7	18	10	2	16		12	8	3	85	9		8	15	18	53	29	17	2	16	12	2	1	3	1	4	43			1	1	5	2	45	4			19	6	7				
<b>Rovsteklar</b>	1522	0																																																	
Ammophila pubescens	40	14				3			1								3				11	1	1	1		1		1																	1	2					
Ammophila sabulosa	42	21	1		1	2			1					1	1	1	2				3					1	3	4			1	3													3	2	1	4			
Astata boops	2	2																								1																									
Astata minor (NT)	2	2																														1																1			
Astata pinguis	7	3				1																	5																												
Astata stigma	9	3												3									5			1																									
Ceratophorus morio	2	2													1																																				
Cerceris arenaria	14	8	1				2	3																			1	2																			1	1			
Cerceris quadrifasciata	2	1																																													2				
Cerceris rybensis	2	2																									1	1																							
Crabro cribarius	1	1				1																																													
Crabro peltarius	4	3	1	1				2																																											
Crabro scutellatus	1	1				1																																													
Crossocerus distinguendus	2	1			2																																														
Crossocerus leucostomus	1	1			1																																														
Crossocerus ovalis	1	1					1																																												
Crossocerus pusillus	3	1																			3																														



