



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

SLU institutionen för ekologi  
SLU Artdatabanken

**PROJEKTRAPPORT** 2022-03-31

## Övervakning av pollinatörer i odlingslandskapet CAP-POMS: Slutrapport för pilotstudie 2021-2022

Guillermo Aguilera Nuñez<sup>1</sup>, Karin Ahrné<sup>2</sup>, Erik Öckinger<sup>1</sup>, Anders Glimskär<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SLU Ekologi, Box 7044, 750 07 Uppsala

<sup>2</sup>SLU Artdatabanken, Box 7007, 750 07 Uppsala

Postadress: Box 7044, 750 07 Uppsala

Tel: 018-67 10 00 (vx)

Besöksadress: Almas allé 8 E

[www.slu.se](http://www.slu.se)

Org nr: 202100-2817

## Innehåll

Innehåll.....	2
1. Syfte med detta dokument.....	4
2. Sammanfattning .....	4
3. Frågeställningar.....	6
4. Resultat och slutsatser efter två fältsäsonger.....	6
4.1 Användning av ett "endagsprotokoll" .....	7
4.2 Koppling till det regionala övervakningsprogrammet Remiil.....	9
4.3. Biotoper inom landskapsrutor .....	11
4.4. Inventeringsmetoder.....	14
Transekter.....	14
Färgskålar.....	16
Blombesöksrutor (FIT-counts).....	17
Extra metoder för nattfjärilar.....	17
4.5. Upprepade inventeringstillfällen.....	18
4.6. Totalt antal landskapsrutor att undersöka.....	19
Ytterligare överväganden .....	21
4.7. Riktad övervakning av specifika CAP-åtgärder.....	22
4.8. Specifika grupper av pollinatörer som indikatorer på miljöförändringar.....	23
5. Viktiga uppgifter att lösa innan övervakningen inleds.....	25
Vem ska utföra fältarbetet? .....	25
Kurs om pollinatörer .....	26
Vem ska utföra artbestämningen av insamlade prover?.....	26
Organisera tillhandahållandet av material.....	26
Hantering av data .....	27
6. Slutsats .....	27
7. Tack.....	27

Övervakning av pollinatörer i odlingslandskapet CAP-POMS: Slutrapport för pilotstudie 2021-2022

Referenser .....	28
Bilaga 1.A. Solitärbin artlista över arter för transeker. ....	30
Bilaga 1.B. Humlor artlista över arter för transeker.....	31
Bilaga 1.A. Blomflugor artlista över arter för transeker. ....	32
Bilaga 2. Beraknade kostnader för ovriga scenarier.....	33
Bilaga 3.A) Solitärbin artegenskaper som kan användas i ytterligare analyser .....	34
Bilaga 3.B) Humlor artegenskaper som kan användas i ytterligare analyser .....	36
Bilaga 3.C) Blomflugor artegenskaper som kan användas i ytterligare analyser.....	38
Bilaga 4. Total abundans per art eller artgrupp av fjärilar som observerats längs transeker varje år.....	40
Bilaga 5. Total abundans per art eller artgrupp av solitärbin som observerats längs transeker varje år.....	43
Bilaga 6. Total abundans per art eller artgrupp av humlor som observerats längs transeker varje år.....	44
Bilaga 7. Total abundans per art eller artgrupp av blomflugor som observerats längs transeker varje år.....	45
Bilaga 8. Total abundans per blomflugor i färgskålar varje år.....	46
Bilaga 9. Total abundans per humlor i färgskålar varje år. ....	48
Bilaga 10. Total abundans per solitärbin i färgskålar varje år.....	49
Bilaga 12. Totalt antal pollinatorsarter eller artgrupper som observerats längs transeker i de olika regionerna.....	53
Bilaga 13. Totalt antal pollinatorsarter eller artgrupper som observerats längs transeker i de olika biotop.....	54

## 1. Syfte med detta dokument

SLU har på uppdrag av Naturvårdsverket från och med 2020 arbetat med att ta fram förslag på tillvägagångssätt och design för övervakning av pollinatörer i odlingslandskapet (Ahrné m.fl. 2021; Aguilera Nuñez m.fl. 2022). Den föreslagna övervakningen ska ge underlag för att följa upp effekter av åtgärder inom EU:s gemensamma jordbrukspolitik (CAP). Förslaget till övervakning av pollinatörer i odlingslandskapet består av två delar: 1. en generell övervakning som ska ge kunskap om status och trender för pollinatörer i jordbrukslandskapet som helhet och kan användas för att göra en övergripande utvärdering av CAP, och 2. en adaptiv åtgärdsuppföljning som syftar till att följa upp mer specifika åtgärder och ge direkt återkoppling till stödsystemet inom CAP. I denna rapport sammanfattas resultaten av två års pilotstudier, 2021–2022, som har genomförts för att testa det förslag till övervakning av pollinatörer i jordbrukslandskapet som utarbetades 2020 (Ahrné m. fl. 2021). Utifrån dessa resultat har vi tagit fram ett slutgiltigt förslag till övervakningsprogram för att följa trenderna hos fyra insektsgrupper: dagfjärilar, humlor, solitärbin och blomflugor, som bidrar till pollinering i det svenska jordbrukslandskapet (CAP-PoMS). Arbetet har skett i nära samarbete med Lunds universitet och SLU:s förslag ska ses som ett komplement till det förslag till nationellt övergripande övervakningsprogram (NAT-PoMS) som utarbetats av dem (Arnberg m.fl. 2022; Östrand m.fl. 2021). Förslaget till övervakningsprogram i jordbrukslandskapet är också i linje med det förslag som har utarbetats inom EU (EU-PoMS) (Potts m. fl. 2021), som för tillfället håller på att förfinas. I det här dokumentet benämns SLU:s förslag för övervakning av pollinatörer i odlingslandskapet CAP-PoMS och LU:s förslag för nationellt övergripande övervakning av pollinatörer NAT-PoMS, i enlighet med EU:s övervakningsprogram EU-PoMS. De arter och inventeringsmetoder som ingår i CAP-PoMS är desamma som föreslås för NAT-PoMS och EU-PoMS.

## 2. Sammanfattning

Under 2021 och 2022 har pilotstudier genomförts för att utvärdera de metoder som förslagits för övervakning av förekomst och trender av pollinatörer i jordbrukslandskapet med syfte att kunna följa upp effekter av åtgärder inom EU:s gemensamma jordbrukspolitik (CAP) (Ahrné m. fl. 2021). I Sverige, liksom i övriga Europa, utförs pollinering i första hand av insekter, och de fyra insektsgrupper, dagfjärilar, humlor, solitärbin och blomflugor, som har valts ut för övervakning

## Övervakning av pollinatörer i odlingslandskapet CAP-POMS: Slutrapport för pilotstudie 2021-2022

av pollinatörer i jordbrukslandskapet är desamma som prioriteras inom det förslag till pollinatörsövervakning som tagits fram inom EU (Potts m. fl. 2021).

Utifrån resultaten av pilotstudierna föreslår vi att pollinatörer huvudsakligen övervakas med en kombination av två olika inventeringsmetoder: transekter och färgskålar. Utöver dessa metoder kan ytterligare metoder användas för olika specifika syften, t.ex. kan blombesöksrutor (FITcounts) användas för att registrera blombesök och studera interaktionen mellan växter och insekter. Detta är en metod som även föreslås för NAT-PoMS för att den är relativt enkel och uppskattad av volontärer, men den ger endast data med grov upplösning dvs. på insektsgruppsnivå. Ett annat tillägg skulle kunna vara fällor för nattfjärilar, som visat sig vara viktiga pollinatörer i jordbrukslandskapet. Dessa skulle i så fall behöva provas ut i ytterligare pilotstudier.

Vi föreslår att pollinatörsövervakningen samordnas med annan pågående miljöövervakning i jordbrukslandskapet och görs i 1 x 1 km landskapsrutor inom de landskapsrutor som används för Remiil, så att miljödata som redan samlas in kan användas för att tolka pollinatörstrender. Pollinatörsövervakningen är också möjlig att samordna med andra miljöövervakningsprogram t.ex. EMBAL eller NILS. De landskapsrutor som ska inventeras fördelas på olika biogeografiska regioner i Sverige. Inom dessa landskapsrutor genomförs inventeringarna i biotoper som dels är viktiga för pollinatörer i svenska jordbrukslandskap och dels kan påverkas av åtgärder inom CAP; åkerkanter, naturbetesmarker, permanenta kultiverade gräsmarker och tillfälliga kultiverade gräsmarker (vall).

Vid varje provtagningspunkt (som motsvarar en av biotoperna) genomförs inventering av: a) en transekt på 200 meter per artgrupp, där arter registreras enligt en fördefinierad artlista; b) en station med tre färgskålar i olika färger (gul, blå och vit) som kommer att stå ute i sex timmar och om de inkluderas c) en blombesöksruta på 50 x 50 cm där de insekter som besöker blommor under 10 min registreras till insektsgrupp med hjälp av en app. Varje landskapsruta besöks av fältassistenter minst 3-4 gånger per år mellan maj och augusti. Fältmetodiken har utformats så att en landskapsruta ska kunna undersökas av en fältassistent på 8 timmar. Metodiken har också anpassats för att data som samlas in ska vara jämförbara med de data som samlas in med den metodik som föreslås för övervakning av pollinatörer i alla typer av miljöer i Sverige (NAT-PoMS) och den metodik som föreslås för övervakning av pollinatörer inom EU (EU-PoMS).

I de följande avsnitten presenteras resultaten av pilotstudierna och resonemanget bakom valet av metoder och upplägg i övrigt förklaras. För mer detaljerad bakgrund till det föreslagna upplägget se Ahrné m.fl. 2021 och Aguilera Nuñez m.fl. 2022.

### 3. Frågeställningar

De frågeställningar som pilotstudierna har haft för avsikt att besvara är följande:

- Vilka arter och artgrupper ska inventeras?
- Hur effektiva är de metoder som föreslås?
- Hur länge ska färgskålar vara öppna?
- I vilka biotoper ska provtagningspunkterna placeras inom landskapsrutorna?
- När ska inventeringarna ske för att täcka in flygtiden hos de insektsgrupper som studeras tillräckligt väl?
- Vem ska utföra inventeringarna?
- Vilken provtagningsinsats behövs för att upptäcka betydande trendförändringar av pollinatörer i jordbrukslandskap?
- Hur många landskap behöver undersökas för att det ska gå att upptäcka trender av olika storlek i abundans och artrikedom av pollinatörer?

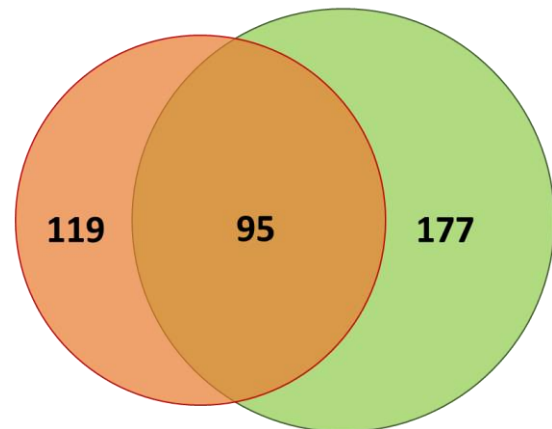
### 4. Resultat och slutsatser efter två fältsäsonger

I följande avsnitt sammanfattas resultaten från de båda årens pilotstudier. Totalt observerades 15 813 individer av 203 arter (eller artgrupper) inom de fyra studerade insektsgrupperna (enligt den bifogade förteckningen över arter, se Bilaga 1). Merparten av dem observerades längs transekter totalt 13 978 individer av 134 arter (eller artgrupper) medan 1835 individer av 187 arter fångades med hjälp av färgskålar (figur 1). Provtagningen utfördes av fältassistenter i olika biogeografiska regioner (figur 2) från juni till augusti (2021) och maj till augusti (2022).

**A) Överlappande arter mellan metoder**



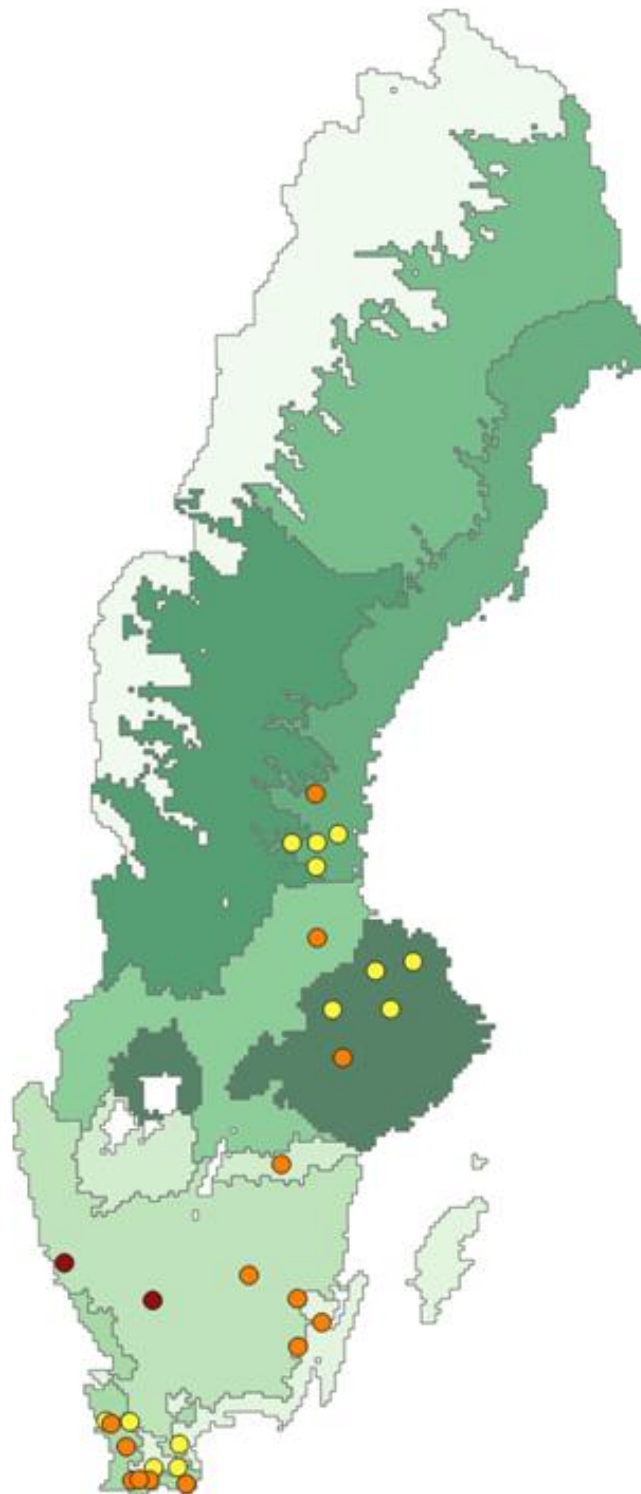
**B) Överlappande arter mellan år**



Figur 1. A) Totalt antal arter pollinatörer som observerades med de två inventeringsmetoderna: färgskålar (enbart röd) eller transekter (enbart blå), och antal av dessa arter som observerades med båda metoderna (överlappande cirklar). B) Totalt antal arter av pollinatörer som observerades de två åren: 2021 (enbart orange) eller 2022 (enbart grön), och antal av dessa arter som observerades båda åren (överlappande cirklar). Siffrorna anger det totala antalet arter per metod eller år, samt antal arter som är gemensamma mellan metoder eller år.

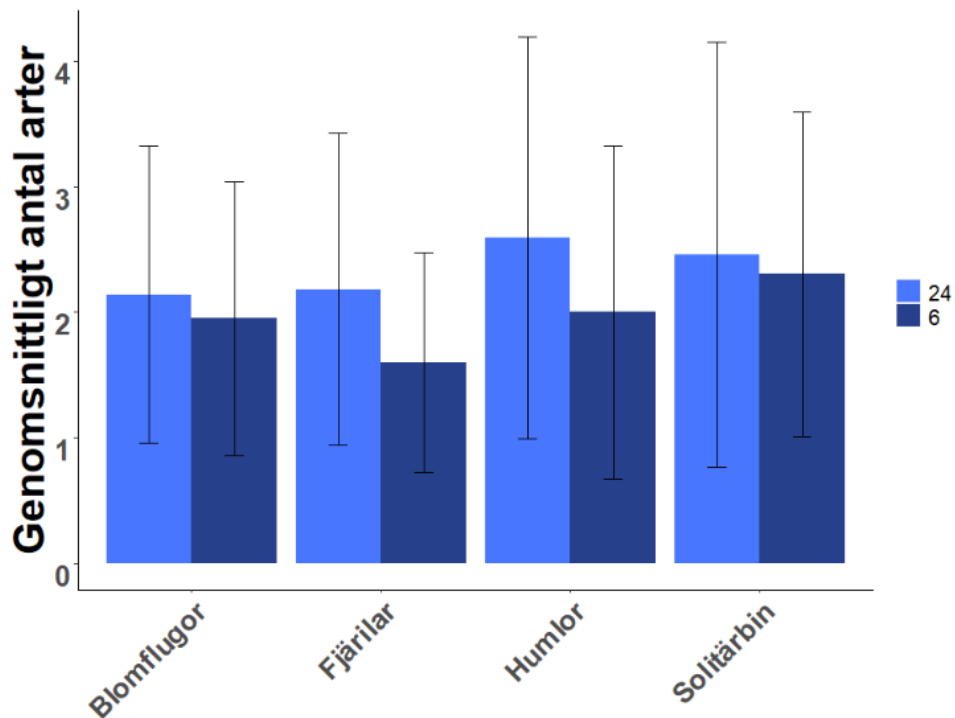
#### **4.1 Användning av ett "endagsprotokoll"**

Efter pilotstudien 2021 föreslogs att färgskålarna skulle stå ute under en dag istället för under ett helt dygn (Aguilera Nuñez m.fl. 2022). Det gör det möjligt att genomföra arbetet i en landskapsruta på en dag istället för att behöva återkomma till samma landskapsruta två dagar i följd. Detta "endagsprotokoll" testades under 2022 och har fungerat väl. En fördel med att samla in färgskålarna samma dag som de sätts ut är att restiden till varje landskapsruta halveras. Det gör det möjligt att istället öka antalet landskapsrutor som en fältassistent kan inventera under en fältsäsong. Med liknande resurser inventerades 27 landskapsrutor 2022 jämfört med 15 landskapsrutor 2021 (figur 2). De arter som förväntas fångas med färgskålar är främst dagaktiva arter; färgskålarna ska attrahera insekter genom att likna blommor med olika färger dvs. de attraherar insekter visuellt. Studier från 2021 visade också att det inte var så stora skillnader i vilka och hur många arter som fångades i färgskålarna under 6 h och 24 h (Aguilera Nuñez m.fl. 2022, figur 3).



*Figur 2. Kartan visar placeringen av de 29 landskapsrutor som inventerades under pilotstudien. De gula prickarna visar landskapsrutor som har provtagits både 2021 och 2022. Punkter i mörkrött visar landskapsrutor som endast inventerades 2021. Punkterna i orange visar landskapsrutor som endast inventerades 2022.*





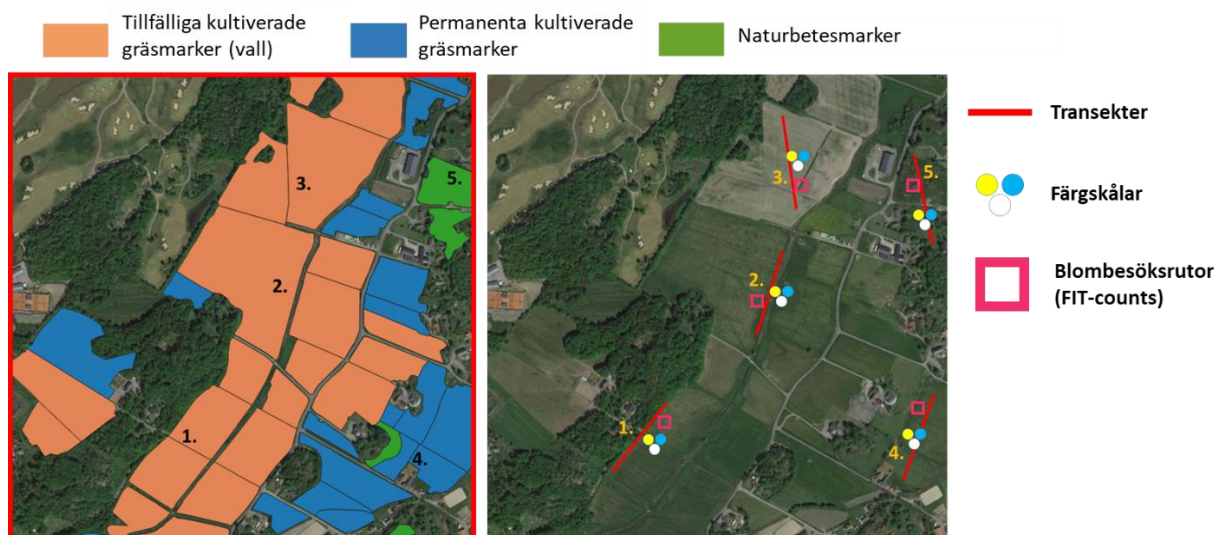
Figur 3. Genomsnittligt antal arter i de fyra insektsgrupperna som fångades i färgskålar efter 6 och 24 timmars exponering.

Vi uppskattar att en fältassistent (som arbetar heltid i tre månader) kan inventera mellan 7 och 10 landskapsrutor med 4 besök per säsong, även om det slutliga antalet landskapsrutor per fältassistent kan variera beroende på andra faktorer, t.ex. restid mellan landskapsrutor och väderförhållanden. Dessutom kommer antalet landskapsrutor per fältassistent också att vara beroende av den slutliga fördelningen av de valda landskapsrutorna över landet.

#### **4.2 Koppling till det regionala övervakningsprogrammet Remiil**

Vi förordar att pollinatörsövervakningen görs i 1 x 1-kilometersrutor (figur 4) inom de landskapsrutor som också inventeras av Remiil. Om det finns behov av att inkludera ytterligare landskapsrutor utanför Remiil-rutorna kan detta enkelt göras (se avsnitt 4.7: Riktad övervakning av specifika CAP-åtgärder), där man ändå bibehåller samma grundläggande design. Det är värt att poängtera att vårt föreslagna upplägg som sådant inte är beroende av vilket rutnät som används,

även om vi ser klara fördelar med att samlokalisera övervakningen med Remiil. Om det reviderade förslaget till EU-PoMS tydligt förordar ett visst rutnät, exempelvis LUCAS rutnät som är de provtagningsplatser som används inom EMBAL (European Monitoring of Biodiversity in Agricultural Landscapes) för pollinatörernas livsmiljöer, eller om det skulle framkomma tydliga synergieffekter med att samlokalisera övervakningen med NILS, är detta fullt möjligt utan att det påverkar vårt förslag i stort. Fördelen med att placera pollinatörsövervakningens landskapsrutor inom Remiils landskapsrutor är att det då går att dra nytta av en detaljerad vegetationskartläggning av t.ex. gräsmarker och våtmarker inom de 3 x 3 km rutor som används inom Remiil. Den informationen är användbar som bakgrundsdata när transekter och färgskålar ska placeras ut, och kan också användas som förklaringsvariabler för att förklara en del av trenderna i insamlade pollinatörsdata. Dessutom har Jordbruksverket gett SLU Ekologi i uppdrag att ta fram ett landsomfattande program för övervakning av jordbruksbiotoper (småbiotoper) i åker- och betesmarker från och med 2023 (Glimskär & Hiron 2022). Enligt ett preliminärt förslag kommer småbiotopsinventeringen att omfatta ett stickprov på 400 stycken 1 x 1 km stora rutor med jordbruksmark, som samordnas med Remiils gräsmarksprovtagning. Detta kommer sedan att ge ytterligare data för landskapsrutorna, som kan vara användbara för kombinerade analyser med uppgifter om pollinatörer. Om pollinatörsövervakningen placeras enligt ett annat rutnät än Remiils behöver denna typ av miljövariabler samlas in på annat sätt. I våra kostnadsberäkningar har vi alltså utgått från att miljödata från Remiil finns tillgängliga.

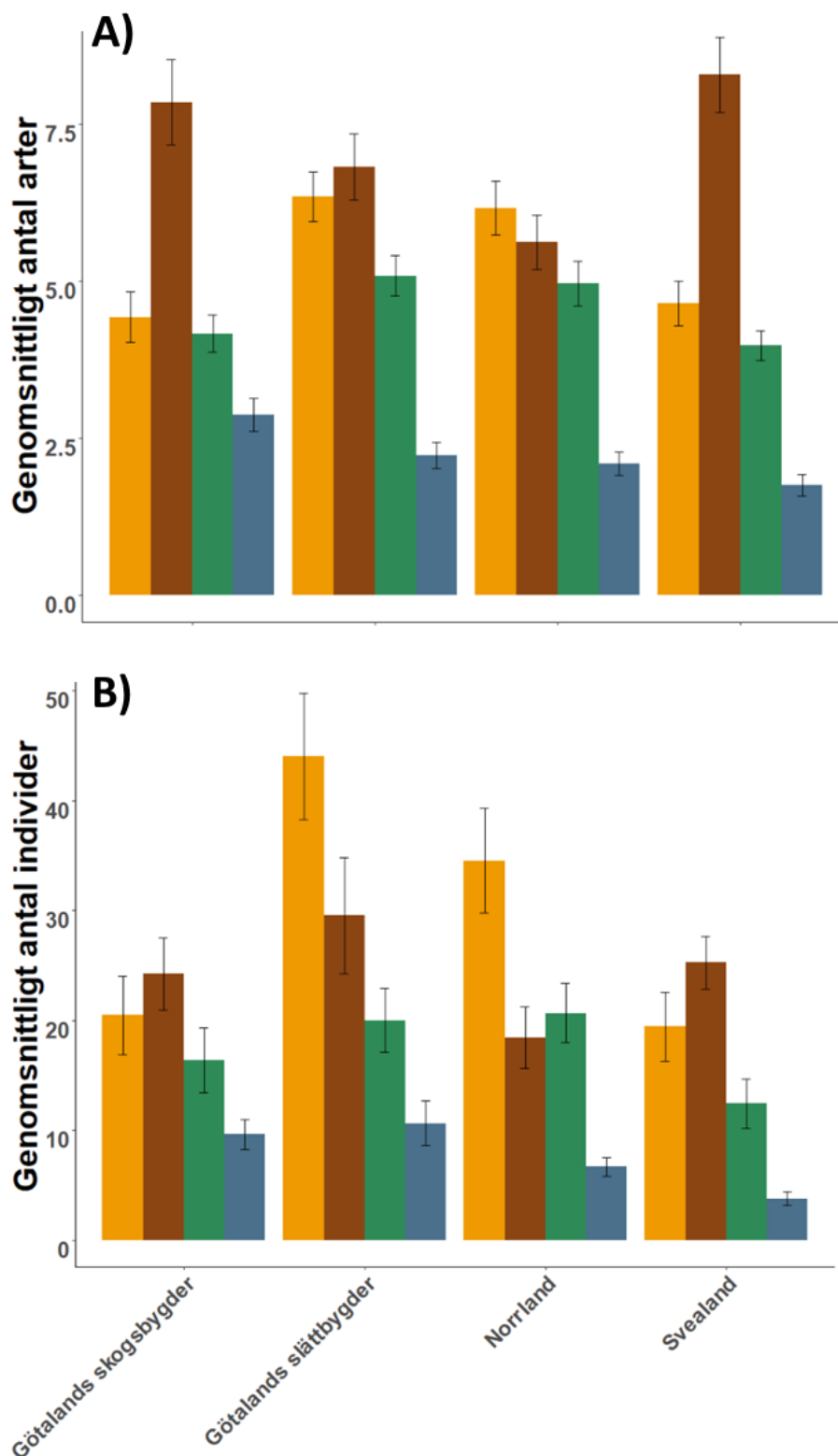


Figur 4. Flygfoto från en av de landskapsrutor på 1 x 1 km som undersöktes under det tvååriga pilotprojektet. Varje provtagningsstation (1-5) motsvarar en av de utvalda biotoperna (1. Skog-åkerkant, 2. Åker-åkerkant, 3. Tillfälliga kultiverade gräsmarker (vall), 4. Permanenta kultiverade gräsmarker, 5. Naturbetesmarker). Vid varje provtagningsstation utför vi de tre beskrivna provtagningsmetoderna fyra gånger under varje säsong.

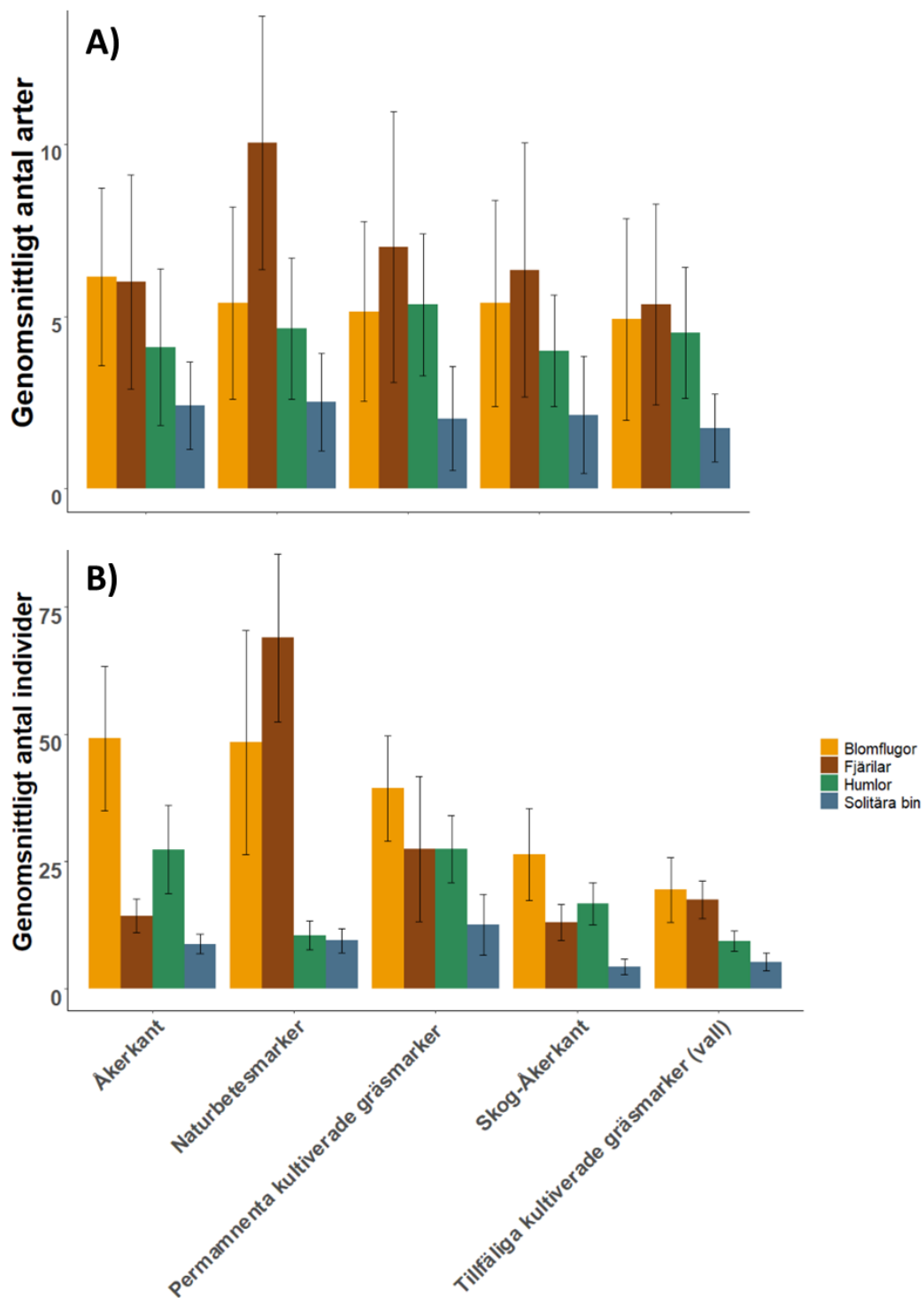
### ***4.3. Biotoper inom landskapsrutor***

Inom varje landskapsruta på 1 x 1 km föreslår vi att fyra olika typer av biotoper inventeras: åkerkanter, tillfälliga kultiverade gräsmarker (vall), permanenta kultiverande gräsmarker (på tidigare åkermark) och naturbetesmarker (figur 4). Valet av just dessa miljöer beror på att de både är viktiga livsmiljöer för pollinatörer i jordbrukslandskapet och att de påverkas av den gemensamma jordbrukspolitiken (CAP). Åkerkanter har delats in i två separata grupper: kanter mellan åkermarker och kanter mellan åkermark och skog, eftersom deras kvaliteter som livsmiljöer för pollinatörer kan skilja sig mycket. I det ursprungliga förslaget för CAP-POMS inkluderades även alvar som en livsmiljö att inventera (Ahrné m.fl. 2021), men vi föreslår här att alvar inte ingår i den generella övervakningen av jordbrukslandskapet eftersom det är en mycket speciell och geografiskt begränsad naturtyp. Alvar kan istället läggas till i regionala undersökningar. Genom att inventera dessa olika biotoper inom landskapsrutorna kommer det gå att följa effekterna av de åtgärder inom den gemensamma jordbrukspolitiken som är inriktade på just dessa biotoper.

Pilotstudierna har gett uppgifter om variation i artrikedom och abundans av pollinatörer inom och mellan olika regioner och inom och mellan olika biotoper i jordbrukslandskapet. Denna information har använts i styrkeanalyser för att beräkna antal landskapsrutor som krävs för att upptäcka trender i de fyra insektsgrupperna. I den design som har använts har landskapsrutor på 1 x 1 km fördelats jämnt mellan fyra biogeografiska regioner i Sverige (Götalands slättbygder, Götalands skogsbygder, Svealand och Norrland), vilket gör det möjligt att jämföra dessa med avseende på variation i artrikedom och abundans av pollinatörer (figur 5). Eftersom provtagningspunkter placerades i ett urval av biotoper som är viktiga för pollinatörer i jordbrukslandskapet är det möjligt att jämföra variationen i artrikedom och abundans för de fyra insektsgrupperna mellan dessa biotoper (figur 6).



Figur 5. Genomsnittligt antal arter (A) och individer (B) inom varje insektsgrupp som har observerats längs transekter i de olika regionerna (både 2021 och 2022 tillsammans; orange = blomflugor; brun = fjärilar; grön = humlor; blå = solitärbin).



Figur 6. Genomsnittligt antal arter (A) och individer (B) inom respektive insektsgrupp som har observerats i de olika livsmiljöerna längs transekter (både 2021 och 2022 tillsammans; orange = blomflugor; brun = fjärilar; grön = humlor; blå = solitärbin).

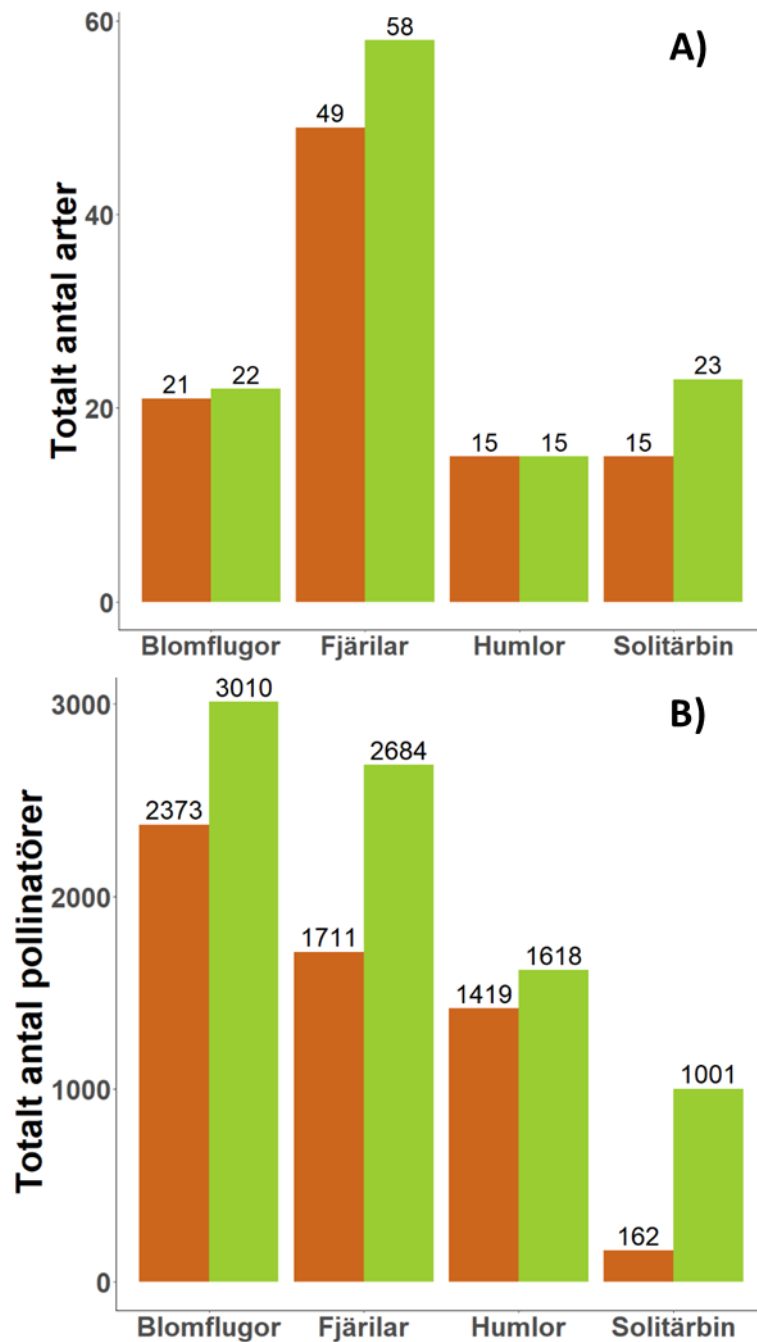
#### **4.4. Inventeringsmetoder**

De provtagningsmetoder som föreslås är 200 m långa transekter för varje insektsgrupp och 6 timmars exponering av färgskålar som ett komplement till transekterna (figur 1). Blombesöksrutor ger inte mycket ytterligare information från vårt perspektiv, eftersom upplösningen av de data som samlas in är grov, arter noteras endast till artgrupp. Metoden kan eventuellt inkluderas för att ge uppgifter om interaktionen mellan insekter och växter och ge data som NAT-PoMS (Östrand m.fl. 2021) kan använda i sin analys, om CAP-PoMS är den enda övervakning som täcker jordbruksdominerade landskap. Metoden används även inom övervakning av pollinatörer i Storbritannien (Carvell m.fl. 2016). De arter som föreslås ingå i transektinventeringen är listade i Bilaga 1. Genom att inventera arterna på denna lista kommer det gå att identifiera trender för vissa enskilda arter och viktiga grupper av pollinatörer. Det är även möjligt att dela upp listan ytterligare i funktionella grupper eller utifrån artgenskaper för att följa effekter av specifika förändringar i jordbrukslandskapet.

#### ***Transekter***

Transektinventering var både 2021 och 2022 den metod som genererade flest antal arter och individer av pollinatörer (figur 7A). Det är också det mest kostnadseffektiva sättet att samla in uppgifter om pollinatörer, eftersom den mesta artbestämningen görs redan i fält, så det krävs inte så mycket efterarbete. Däremot kan inte alla arter bestämmas till art i fält så det finns begränsningar i vilka arter som kan inkluderas vid transektinventering. Små arter kan vara svåra att observera längs transekter så det finns risk att de missas, särskilt av mer ovana inventerare. Den artlista som har tagits fram för transektinventeringen verkar emellertid fungera bra, eftersom samtliga arter av blomflugor och solitärbin och nästan alla arter humlor från listan observerades någon gång under de båda åren (figur 5B). Erfarenhet från de båda årens fältstudier visar också att arterna går att identifiera i fält av personer som har fått träning i detta. De fältarbetare som anlätades 2021–2022 hade dock tidigare erfarenhet av insektsinventering. År 2022 observerades arter som flyger tidigt, i synnerhet arter av solitärbin, som missades under 2021 eftersom inventeringen då påbörjades först i juni.

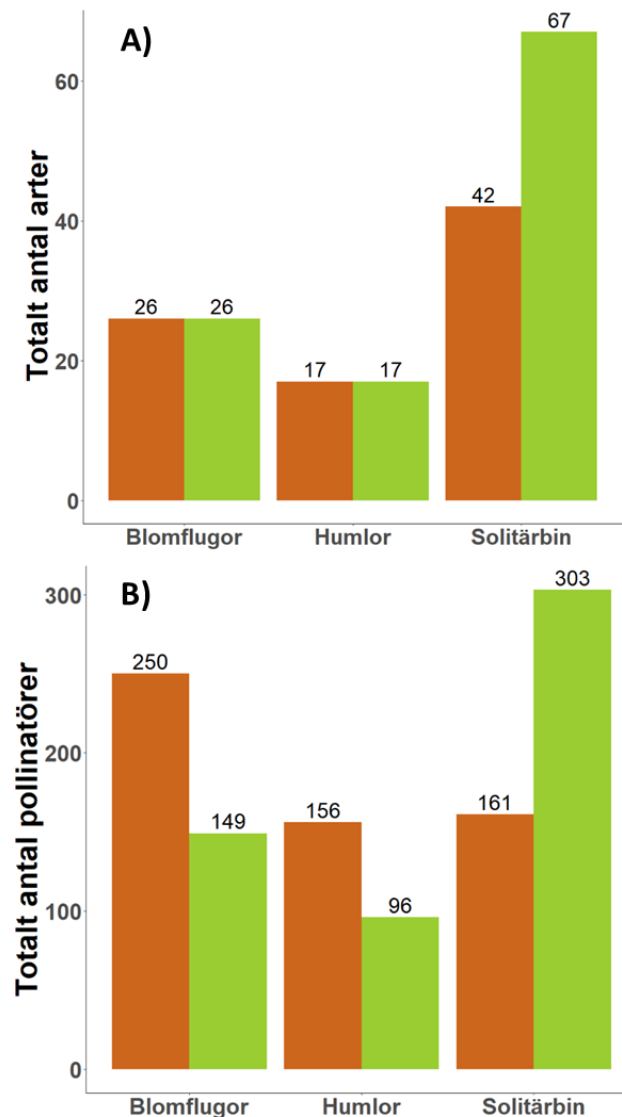
Övervakning av pollinatörer i odlingslandskapet CAP-POMS: Slutrapport för pilotstudie 2021-2022



Figur 7. A) Totalt antal arter och artgrupper per insektsgrupp som observerades längs transekterna 2021 (orange) och 2022 (grönt) B) Totalt antal individer per insektsgrupp som observerades längs transekterna 2021 (orange) och 2022 (grönt).

### Färgskålar

De arter som fångas med färgskålarna överlappar till viss del med dem från transekterna (figur 8, ovan), men de båda metoderna bidrar också med unika arter. Både antal individer och antal arter av solitärbin ökade 2022 jämfört med 2021, vilket beror på att fler landskapsrutor i olika regioner inkluderades, men också på att provtagningen inleddes tidigare (tabell 1).



Figur 8. A) Totalt antal individer per insektgrupp som observerades med hjälp av färgskålar 2021 (orange staplar) och 2022 (gröna staplar). B) Totalt antal arter och artgrupper per insektgrupp som observerades med hjälp av färgskålar 2021 (orange) och 2022 (grönt). I jämförelsen ingår endast fällfångster efter 6 timmar från de båda åren. Fjärilar räknades inte i färgskålar eftersom de inte fångas i någon större utsträckning med denna metod och det kan vara svårt att identifiera dem efter att de förvarats i etanol.



Även om antalet landskapsrutor som inventerades var fler 2022 (27 landskapsrutor) än 2021 (15 landskapsrutor), var antalet individer och arter av blomflugor lägre 2022. Det svårt att säga exakt vad det beror på, men visar att det finns en variation i förekomst mellan år. Detta gäller även när jämförelsen görs mellan färgskålar som tömdes efter 6 timmar båda åren.

### ***Blombesöksrutor (FIT-counts)***

Under det andra årets inventering av blombesöksrutor använde vi appen FIT-count (<https://fitcount.ceh.ac.uk/>) som har föreslagits av det europeiska systemet för övervakning av pollinatörer (EU-PoMS). Resultaten av inventeringen med denna metod har inte sammanfattats här eftersom de kommer att ingå i NAT-PoMS slutrapport. Vi anser dock att användningen av denna app kan vara en billig och enkel metod för att samla in uppgifter om insekternas blombesök. För detaljerad information om vilken typ av data som denna metod kan ge, se NAT-PoMS slutrapport (Arnberg et al. 2023 under förberedelse.).

### ***Extra metoder för nattfjärilar***

Vi har inte inkluderat någon särskild metodik för att inventera nattfjärilar. Anledningen är att nattfjärilar inte ingår i förslaget till “minimum viable scheme” i EU-PoMS, (Potts m. fl. 2021). Flera sentida studier visar dock att nattfjärilar är viktiga pollinatörer i jordbrukslandskap, även när det gäller pollinering av jordbruksgrödor (Alison m. fl. 2022, Fijen m. fl. 2023). Om det reviderade förslaget till EU-PoMS skulle rekommendera att nattfjärilar inkluderas i övervakningen skulle man kunna lägga till övervakning med nattfjärilsfällor i samma landskapsrutor som tillägg till vårt nuvarande förslag. Det finns dock olika typer av fällor för nattfjärilar, så man skulle behöva utreda exakt vilken typ av fälla som i så fall skulle vara lämpligast. Man skulle även behöva överväga hur det skulle påverka resten av metodiken, eftersom det skulle innebära att en fältassistent måste besöka platsen på nytt dagen efter att fällan satts ut, något som vi kan undvika med endagsprotokollet. NAT-PoMS-programmet har börjat testa denna metodik, så det kommer att bli möjligt att beräkna kostnaderna för sådan övervakning utifrån deras resultat.

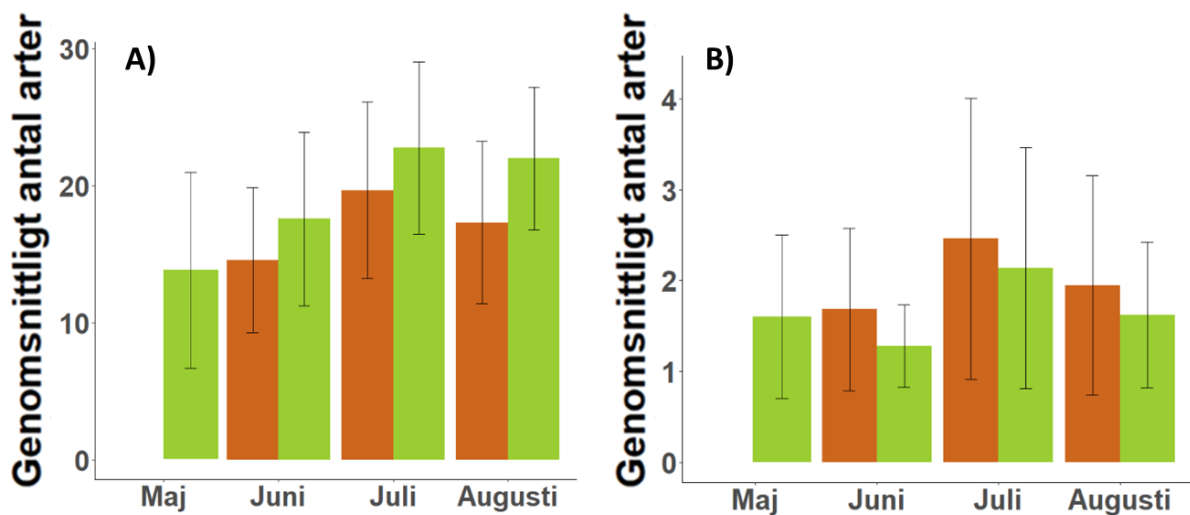
#### 4.5. Upprepade inventeringstillfällen

Arter inom de fyra föreslagna insektsgrupperna (humlor, solitärbin, blomflugor och dagfjärilar) är aktiva under olika delar av säsongen (tabell 1). För att täcka in arternas olika flygtider behöver inventeringen upprepas ett antal gånger under säsongen. Efter genomförda pilotstudier anser vi att fyra provtagningsomgångar (maj, juni, juli och augusti) är en rimlig kompromiss mellan ansträngning och resultat som täcker in den huvudsakliga flygperioden för de fyra insektsgrupperna. Det skulle också kunna gå att variera antalet inventeringstillfällen över landet eftersom alla regioner inte har lika lång säsong då pollinatörer är aktiva. En möjlighet vore i så fall att ha fyra inventeringstillfällen från Skåne till södra Norrland och tre tillfällen i resten av Norrland. Färre än tre inventeringstillfällen rekommenderas inte.

<b>Inventeringstillfällen</b>	<b>Maj</b>	<b>Juni</b>	<b>Juli (1)</b>	<b>Juli (2)</b>	<b>Augusti</b>
<b>Transektorer 2021</b>		8 (8%)	10 (10%)	6 (6%)	2 (2%)
<b>Transektorer 2022</b>	9 (8%)	4 (3%)	16 (14%)		8 (7%)
<b>Färgskålar 2021</b>		9 (11%)	16 (19%)	13 (15%)	9 (11%)
<b>Färgskålar 2022</b>	22 (26%)	15 (18%)	21 (25%)		8 (9%)

*Tabell 1) Antal (och procentandelar av det totala antalet) unika arter som har observerats eller fångats endast under en av de fyra provtagningsomgångarna under 2021 och 2022. Observera att fältundersökningarna för 2021 inleddes i juni och att vi hade två omgångar i juli.*

Under 2021 inventerades landskapsrutorna från juni till augusti. Då fångades relativt få arter av solitärbin (Aguilera Nuñez m.fl. 2022, figur 7 & 8). I den andra omgången av pilotstudien 2022 lades ett inventeringstillfälle till i maj, vilket gjorde att antalet observationer av tidigt flygande arter ökade, särskilt för solitärbin (figur 9). Det är således viktigt att få med ett tidigt inventeringstillfälle i maj. Det största antalet arter observerades i juli båda åren.



Figur 9. A) Genomsnittligt antal arter och artgrupper av pollinatörer utifrån den föreslagna artlistan (Bilaga 1) som har observerats per landskap och provtagningsomgång längs transekterna 2021 (orange) och 2022 (grön). B) Genomsnittligt antal arter och artgrupper som har observerats per landskapsruta och inventeringstillfälle med hjälp av färgskålar 2021 (orange) och 2022 (grönt). Under 2021 tömdes färgskålarna både efter 6 timmar och efter 24 timmar, och i denna jämförelse har data från 6 timmars fällfångst använts från båda åren.

#### 4.6. Totalt antal landskapsrutor att undersöka

Antalet landskapsrutor som behöver inkluderas i övervakningen beror på vilka frågeställningar den syftar till att besvara, exempelvis hur starka trender i artrikedom och abundans av pollinatörer som behöver kunna detekteras med hjälp av övervakningen, och i vilken utsträckning skillnader mellan regioner eller biotoper och trender för enskilda arter eller artgrupper behöver kunna detekteras. Detta beror i sin tur på uppdragsgivarens ambitionsnivå. Med hjälp av de uppgifter som samlats in under pilotstudierna har tre olika analyser av statistisk styrka för tre olika scenarier gällande frågeställningar som ska besvaras genomförts (tabell 2). Alla analyser hade en liknande struktur, med artrikedom eller abundans som responsvariabel, år, biotop och region som fixa faktorer samt landskap och provtagningsplats som slumpmässiga faktorer. Modellerna för scenario 1 var de enda som innehöll arternas/artgruppernas identitet "art-ID" som ytterligare en fix faktor, och interaktioner mellan alla fixa faktorer var tillåtna i modellen. Modellerna för scenario 2 medgav interaktioner mellan alla fixa faktorer, medan modellerna för scenario 3 inte

tog hänsyn till interaktioner. Modellerna kördes separat för varje insektsgrupp (fjärilar, humlor, blomflugor och solitärbin).

För varje scenariomodell gjordes simuleringar med hjälp av simr-paketet i R (Green och MacLeod (2016) för att beräkna styrkan för att upptäcka en given trend med hjälp av hypotetiska analyser med olika villkor. De villkor vi simulerade var 1) antalet år med data, från 2 till 10 (för alla scenarier i tabell 2.), och 2) graden av förändring (positiv eller negativ) i abundans och artrikedom av pollinatörer som ska kunna detekteras a. mindre än 10 %, b. mellan 10 % och 30 % samt c. mer än 30 % på 10 år. Efter varje simulering fick vi fram det antal landskapsrutor som behövs för att med 80 % sannolikhet upptäcka den angivna graden av förändring med signifikansnivå 5 % (80 % sannolikhet är den baslinje som oftast används i den här typen av analyser). För att förenkla beslutsprocessen har vi räknat ut medelvärdet av det antal landskapsrutor som behövs för olika insektsgrupper med de olika scenarierna. Kostnader för de olika scenarierna beräknades sedan utifrån provtagningsinsatsen (antal fältpersonal som behövs) för varje landskap (tabell 2).

Eftersom varje scenario baseras på en egen modellstruktur kan varje scenario endast användas för att besvara en delmängd av frågor som rör pollinatörernas status i Sverige. Även om alla scenarier inkluderar effekten av biotop och region där pollinatörer inventeras, är det inte möjligt att undersöka trender uppdelat på biotop eller region med modellerna i scenario 3. Modellerna för scenario 2 inkluderar interaktionen mellan tid och både biotop och region, vilket gör det möjligt att utvärdera skillnader i trender för pollinatörer mellan biotoper och inom specifika regioner. Modellerna för scenario 1 är de mest komplexa och kan till och med särskilja trender för olika arter.

När man beslutar hur många landskapsrutor som övervakningen ska omfatta måste man ta hänsyn till att fler landskapsrutor ger mer information och starkare belägg för pollinatörstrender. För de mer komplexa modellerna med högre upplösning (scenario 1.a) behövs fler än 300 landskapsrutor i övervakningen för varje biotop. Det kan i så fall vara svårt att hitta tillräckligt många landskapsrutor bland de befintliga rutorna i Remiils stickprov av gräsmarker (Ahrné m.fl. 2021), men det är möjligt att utöka stickprovet av rutor med samma grundläggande design. Ett exempel på det är den löpande datainsamlingen i Jordbruksverkets nya småbiotopsinventering i åkermark och betesmark (som är samordnad med Remiil och Svensk fågeltaxering) som påbörjas under 2023. Det ska innefatta ett stickprov av ungefär 400 stycken 1 x 1km-rutor med detaljerad kartering av åkermark och betesmark, som en utökning av Remiils stickprov av rutor, i hela landet. Detta kommer att innebära en förtätning som ger ytterligare fler rutor att välja på, där det alltså finns detaljerade landskapsdata för både åkermark, betesmark och småbiotoper (Glimskär & Hiron 2022). Om färre än 80 landskapsrutor inkluderas är det inte möjligt att särskilja trender

Övervakning av pollinatörer i odlingslandskapet CAP-POMS: Slutrapport för pilotstudie 2021-2022

mellan olika typer av biotoper eller regioner. Om övervakningen omfattar mellan 80 och 120 landskapsrutor går det att upptäcka trender på regional skala, inom olika biotoper och även för vissa arter (de vanligast förekommande eller de med de starkaste trenderna). Vi rekommenderar därför att övervakningen omfattar åtminstone 80-120 landskapsrutor. I EU:s förslag till övervakning av pollinatörer rekommenderades preliminärt 197 landskapsrutor för Sverige baserat på landets storlek (Potts m. fl. 2021). Med jämn fördelning av landskapsrutor mellan länder inom EU skulle det istället bli 75 landskapsrutor per land och med en avvägning mellan ländernas storlek och antal arter skulle Sverige behöva 129 landskapsrutor.

Scenario	Antalet landskapsrutor	Trender för pollinatörer	Står för			Beräknade kostnader (miljoner SEK per år)*
			Biotoper och regioner	Skillnader mellan biotoper inom specifika regioner	Skillnader mellan olika arter	
Scenario 1.a	>300	<10%	Ja	Ja	Ja	> 32.6
Scenario 1.b	>200	10-30%	Ja	Ja	Ja	21.5
Scenario 1.c	80-140	>30%	Ja	Ja	Ja	12-17
Scenario 2.a	120-220	<10%	Ja	Ja	Nej	15-22.5
Scenario 2.b	80-120	10-30%	Ja	Ja	Nej	13-15
Scenario 2.c	60-80	>30%	Ja	Ja	Nej	12-14
Scenario 3.a	100-200	<10%	Ja	Nej	Nej	15-21
Scenario 3.b	60-100	10-30%	Ja	Nej	Nej	11-12
Scenario 3.c	40-60	>30%	Ja	Nej	Nej	8-9

Tabell 2. Sammanfattning av scenarierna. För mer detaljerad information om budgetberäkningen, se Bilaga 2.

**Ytterligare överväganden**

Fler landskap och därmed en större provtagningsinsats kan innebära ytterligare kostnader för administration, datahantering och analys.

Ekologiska data är mycket heterogena och dessa beräkningar bygger på modeller som simulerar tio års data baserat på variationen mellan två år. En ny styrkeanalys bör övervägas efter det att datainsamlingen har börjat för att utvärdera provtagningsinsatsen utifrån data på variation över flera år.

#### ***4.7. Riktad övervakning av specifika CAP-åtgärder***

En viktig uppgift för en framtida övervakning av pollinerande insekter i jordbrukslandskapet är att ge underlag för att kunna följa upp effekter av åtgärder inom EU:s gemensamma jordbrukspolitik (CAP).

Det förslag till övervakningsprogram som vi har beskrivit ovan kommer att kunna följa generella trender för pollinatörer i jordbrukslandskapet, och effekter av eventuella förändringar i CAP som berör just de biotoper som övervakas. Med en lång tidsserie kommer man också, åtminstone indirekt genom att jämföra trender under olika tidsperioder, att kunna dra slutsatser om effekter av jordbrukspolitiken i stort. För att kunna utvärdera effekter av specifika åtgärder inom CAP, särskilt åtgärder som förekommer glesare eller inte upptar så stora ytor, krävs istället en riktad uppföljning på särskilda platser och under kortare tidsperioder. En annan aspekt är att CAP revideras regelbundet. Det finns därför ett behov av flexibilitet, så att nya åtgärder kan utvärderas vartefter de införs.

Vi har därför föreslagit en adaptiv åtgärdsuppföljning som förtätar och kompletterar den generella övervakningen i odlingslandskapet (Ahrné m. fl. 2021, Aguilera Nuñez m. fl. 2022). Inom den adaptiva åtgärdsuppföljningen är vårt förslag att pollinatörer övervakas på platser med och utan den aktuella åtgärden, under ett antal (3-5) år på samma plats. Även om det med detta upplägg inte går att helt kontrollera för olika utgångslägen, kan hänsyn åtminstone i viss mån tas till bakgrundsförändringar som beror på andra faktorer (t.ex. klimat). Att övervaka under flera år på samma platser är dessutom nödvändigt då det antagligen ofta tar ett antal år innan åtgärden har full effekt. På varje plats föreslås att pollinatörer övervakas i det fält eller på den plats där åtgärden genomförs, och dessutom i andra miljöer i omgivande landskap.

I pilotstudien 2022 gjordes ett mindre test av att välja ut landskapsrutor utanför Remiil:s rutor för att följa upp en åtgärd med mer riktad uppföljning. Några landskapsrutor utanför Remiil-rutorna valdes ut för att jämföra fält med och utan effekter av blomsterremsor, en åtgärd som skulle kunna ingå i CAP. I detta fall valdes tre landskapsrutor där blomsterremsor hade anlagts och tre landskapsrutor utan blomsterremsor. Genom att göra denna övning kunde vi visa att det är möjligt

att placera extra 1 x 1 km landskapsrutor utanför den "generella övervakningsdesignen". Det innebar dock också svårigheter med tillgänglighet till vissa gårdar och, vilket är viktigare, till information om lantbrukares brukningsmetoder. För att kunna följa upp effekter på pollinatörer av CAP-åtgärder behövs markägares tillstånd att göra inventeringar på deras mark. För att kunna välja platser och analysera resultaten är det också viktigt att veta vilka brukningsmetoder som används. Om denna information inte kan göras tillgänglig är det inte möjligt att ta hänsyn till eventuella effekter av exempelvis användning av bekämpningsmedel eller typ av gödsling. Detta problem har diskuterats med Jordbruksverket, och de rekommenderar en frivillig strategi i första hand. För vissa specifika åtgärder kan det vara möjligt att sätta upp villkor om att pollinatörsövervakning ska tillåtas för att lantbrukaren ska beviljas ersättning för att genomföra åtgärden. Jordbruksverket kan tillhandahålla viss information om vilka gårdar som får stöd/kompensation, men för att samla in information om specifika skötselmetoder inom varje gård (användning av kemikalier, sådd av blomsterrensor etc.) är direktkontakt med lantbrukarna nödvändig.

I förslaget till EU-PoMS (Potts m. fl.2021) konstaterades också att specifika CAP-åtgärder behöver utvärderas med någon typ av riktad uppföljning, men rapporten innehöll inga konkreta förslag om hur en sådan uppföljning skulle kunna utformas. I det fortsatta arbetet på EU-nivå med att konkretisera det ursprungliga förslaget ingår det att ta fram sådana förslag. Det finns därför anledning att avvakta med den exakta utformningen av den riktade åtgärdsuppföljningen för att säkerställa att den harmoniserar med de förslag som tas fram på EU-nivå.

#### ***4.8. Specifika grupper av pollinatörer som indikatorer på miljöförändringar***

Genom sin koppling till pollinering och växters reproduktion är pollinerande insekter en viktig indikatorgrupp för att övervaka miljöförändringar i jordbruksdominerade landskap (Kevan, 1999). Insekter svarar också ofta fort på förändringar i miljön och genom att följa trender för dem går det att upptäcka förändringar i kvalitet i deras olika livsmiljöer. Dagfjärilar övervakas redan i ett flertal länder i Europa och utifrån den övervakningen har det tagits fram ett antal indikatorer för att följa upp statusen i olika miljöer. Till exempel används indikatorn för gräsmarksfjärilar för att följa upp gräsmarkernas status i Europa (Van Swaay m. fl. 2022). Det finns numera även en indikator för dagfjärilar knutna till skogsbiotoper. De arter som ingår i dessa indikatorer har valts ut av experter för att kunna återspegla förändringar i målbiotoperna. I den föreslagna pollinatörsövervakningen ingår ytterligare tre insektsgrupper som skulle kunna användas som

indikatorer. När det gäller dagfjärilar registreras dessa på artnivå längs transekterna, vilket gör det går att få en nästan fullständig förteckning över samtliga dagfjärilsarter i ett område. För de andra insektsgrupperna registreras endast en liten andel av arterna på artnivå, medan flera arter grupperas i morfologiska eller taxonomiska grupper. Det gör det svårare att gruppera arter på ett meningsfullt sätt för att dra slutsatser om miljöförändringar i specifika biotoper eller landskap. De indelningar i artgrupper som finns i den föreslagna artlistan har utöver gruppering utifrån morfologi eller taxonomi redan i viss mån tagit hänsyn till arternas behov i olika levnadsstadier (Bilaga X) så det skulle vara möjligt att analysera trenderna för de olika artgrupperna var för sig och koppla dem till landskapsförändringar på olika rumsliga skalor.

Bara genom att analysera de fyra insektsgrupperna (dagfjärilar, humlor, solitärbin och blomflugor) separat går det att få viktig information om förändringar i miljön eftersom arter inom de olika insektsgrupperna har olika behov. Pollinerande insekters behov är naturligtvis artspecifika, men gemensamt är att de är beroende av tillgång till blommande växter. Arter inom de insektsgrupper vi behandlar här är också ofta beroende av olika resurser eller livsmiljöer under olika delar av sin livscykel. Det betyder att de behöver tillgång till olika typer av resurser inom flygavstånd. Arter inom de olika insektsgrupperna rör sig olika långt och nyttjar därmed resurser över olika avstånd, och reagerar därför på markanvändningsförändringar på olika rumsliga skalor. Solitärbin rör sig oftast under 500 meter medan blomflugor kan röra sig över betydligt större avstånd, upp till 3 km (Bergholz m. fl. 2022). När det gäller lokala åtgärder som påverkar tillgången på blomresurser, t.ex. frekvens av slätter, tenderar blombesökande insekter inom olika insektsgrupper att reagera på liknande sätt (Li m. fl. 2020), men tillgången på blommor under olika delar av säsongen kan påverka olika insektsgrupper på olika sätt. Åtgärder som ökar tillgången på blomresurser i jordbrukslandskapet, t.ex. anläggande av blomsterrensor, påverkar både humlor och solitärbin positivt, men för humlor är det framför allt viktigt med en kontinuitet av blomresurser över hela säsongen och att det finns rikligt med blomresurser i landskapet i stort tidigt på säsongen då humlorna anlägger sina bon och bygger upp sina samhällen (Scheper m. fl. 2015). Hur stor effekten av blomsterrensor blir påverkas också av den generella blomrikedomen i landskapet och i vilken omfattning blomsterrensorna tillför blomresurser. Det finns också skillnader mellan insektsgrupperna i specialiseringsgrad och vilka blommor som besöks. Solitärbin är ofta specialiserade på att besöka blommor av särskilda växtarter. Både humlor och dagfjärilar har mundelar som är anpassade för nektarsök och har möjlighet att besöka blommor med djup blomkalk, men är ofta mer generalistiska när det gäller blombesök än solitärbin. Dagfjärilar kan däremot vara specialiserade på att äta vissa värdväxter som larver. Humlor och solitärbin nyttjar både nektar och pollen och samlar aktivt pollen som föda till sina larver medan dagfjärilar enbart nyttjar nektar. Blomflugor är oftast generalister och besöker gärna blommor



med skålformiga eller platta blomkorgar t.ex. inom växtfamiljerna Apiaceae eller Ranunculacea. Det är möjligt att gruppera arterna utifrån deras behov under andra delar av livscykeln än som fullvuxna. Olika arter av solitärbin har till exempel behov av olika typer av substrat för sina boplatser såsom sandig mark eller håligheter i träd och, olika arter av blomflugor har behov av olika typer av utvecklingsmiljöer för sina larver såsom slam, vattensamlingar, som predatorer på bladlöss eller på vedartade substrat, såsom döda stammar samt ihåliga, murkna eller savande träd. Genom att gruppera arterna utifrån dessa olika behov skulle trender för olika arter i olika grupperingar kunna användas för att härleda mer specifika förändringar i landskapen. I arbetet med att precisera förslaget till EU-PoMS pågår också ett arbete med att utveckla indikatorer, både mer generella för naturtyper, och mer specifika för CAP-åtgärder. Vi vill därför inte föregå detta arbete och föreslå mer specifika indikatorer än insektsgrupperna i sig i nuläget.

## **5. Viktiga uppgifter att lösa innan övervakningen inleds**

### *Vem ska utföra fältarbetet?*

Vi är övertygade om att för att kunna besvara specifika frågor som rör åtgärderna inom den gemensamma jordbrukspolitiken (CAP) behöver vi data av hög kvalitet, och det är endast möjligt med hjälp av anställd personal som är utbildad inom området. Vi anser också att det är realistiskt att rekrytera tillräckligt många kvalificerade volontärer för att genomföra övervakningen enligt vår föreslagna metodik. Det antal personer som behövs är beroende av det slutliga antalet landskapsrutor som skall inventeras. För att kunna genomföra ett fullskaligt övervakningsprogram behöver det varje år genomföras en kurs för att utbilda nya fältassistenter. Det vore önskvärt att kunna rekrytera några personer mer permanent så att det åtminstone finns ett litet team av "permanenta" fältassistenter. I förslaget till EU-PoMS (Potts m. fl. 2021) diskuteras möjligheten att direkt involvera lantbrukare i övervakningen. Detta skulle exempelvis kunna ske genom att lantbrukare sköter färgskålar eller andra typer av fällor, där artbestämningen sedan görs av experter. Detta skulle kunna ha fördelen att det ökar de involverade lantbrukarnas engagemang och motivation att gynna pollinatörer. Nackdelen är att det kan vara svårt att säkerställa att övervakningen sker på ett standardiserat sätt. Vi tror därför att det är bättre att övervakningen sköts professionellt, men det kan ändå vara värt att beakta möjligheten att involvera lantbrukare i viss framtida övervakning särskilt inom den adaptiva åtgärdsuppföljningen.

### ***Kurs om pollinatörer***

Skapa en kurs om pollinatörer och inventeringsmetodik för att utbilda potentiella fältassistenter inför fältsäsongen. Inom pilotstudierna hölls under det första året en 2-dagars utbildning för fältassistenterna, som dock redan hade stor erfarenhet av fältarbete med insekter. Det går inte att räkna med att hitta tillräckligt många erfarna personer varje år, utan det kommer behövas en kurs för att lära upp exempelvis studenter som kan arbeta med pollinatörsövervakningen som sommarjobb under fältsäsongen.

### ***Vem ska utföra artbestämningen av insamlade prover?***

Färgskålarna kommer generera ett stort antal fällprover som behöver sorteras och artbestämmas, vilket kommer att kräva en avsevärd mängd laboratorie-arbete som kan utföras antingen av något universitet, museum eller av någon konsultfirma. Det totala antalet prover och därmed mängden laboratoriearbete kommer att vara beroende av antalet inventeringsplatser inom övervakningsprogrammet. Inom pilotstudierna har sortering och analyser av dessa prover samordnats med Lunds universitet, så alla prover har behandlats i deras laboratorium under 2022 medan en del av våra prover sorterades och artbestämdes vid SLU under 2021. DNA-metabarkodning skulle kunna vara ett sätt att minska arbetet och tidsåtgången för artbestämning. Det är i nuläget svårt att få tillförlitliga uppgifter om abundans av olika arter med hjälp av DNA-metabarkodning, men eftersom färgskålarna ändå huvudsakligen kan ge uppgifter om artrikedom skulle det kunna vara ett alternativ. En uppskattning av kostnaderna för detta visar att vi skulle kunna analysera prover från 100 landskapsrutor för omkring ca 200 000 SEK per år (beräkning baserad på en genomsnittlig kostnad på 400 SEK per prov, Roslin. T, personlig kommunikation, mars 2023).

### ***Organisera tillhandahållandet av material***

Det material som används för övervakningen är i de flesta fall inte svårt att tag på, men det är tidskrävande att se till att alla fältassistenter har tillgång till det material de behöver för hela

fältsäsongen. Det mesta av materialet kan återanvändas varje år, men när det gäller färgskålarna kan de inte återanvändas flera år i rad, så de måste beställas och bearbetas före varje fältsäsong. Det bästa alternativet skulle vara att hitta en tillverkare som kan förse oss med återanvändbara färgskålar. Det behöver också vara möjligt att skicka material till olika delar av Sverige, om fältassistenterna skulle behöva extra material under sommaren.

### ***Hantering av data***

Skapa ett system för att digitalt lagra och organisera de data som har samlats in i fält (t.ex. med hjälp av fältapplikationer som Q field, Field Maps, eller liknande). Behovet av fältapplikationer och surfplattor för insamling av data i digitalt format behöver utvärderas. Vi har sakkunskap och omfattande erfarenhet inom gruppen för att skapa ett system för att samla in, överföra och lagra fältinsamlade data. Tidigare erfarenheter från Remiil-projektet kan lätt tillämpas för att tillgodose behoven i övervakningsprogrammet för pollinatörer.

## **6. Slutsats**

Det presenterade förslaget på övervakning av pollinatörer i jordbrukslandskapet för att följa upp åtgärder inom CAP är väl genomarbetat och testat så att det är möjligt att starta så snart det finns ett beslut om övervakning av pollinatörer. Förslaget består av två delar: 1. en generell övervakning som ska ge kunskap om status och trender för pollinatörer i jordbrukslandskapet som helhet och kan användas för att göra en övergripande utvärdering av CAP, och 2. en adaptiv åtgärdsuppföljning som syftar till att följa upp mer specifika åtgärder och ge direkt återkoppling till stödsystemet inom CAP. Valet av metoder och arter att övervaka är desamma som föreslås av Lunds universitet för övervakning av pollinatörer i alla miljöer i Sverige (NAT-PoMS) och inom EU (EU-PoMS). Det ligger också helt i linje med kraven på övervakning av biologisk mångfald i EU:s föreslagna restaureringsförordning.

## **7. Tack**

Vi vill tacka alla som har hjälpt till under dessa två år. Särskilt fältassistenterna som utförde datainsamlingen i fälte: Eva Hedström, Jovanka Studerus, Flor Rhebergen, Arvid de Jong, Vít'a Maňák och Sofie Fröberg. Vi vill också tacka de markägare vars gräsmarker vi fått tillstånd att

inventera. Slutligen tackar vi Hushållningssällskapet, Jordbruksverket och Naturvårdsverket för värdefulla diskussioner och förslag och Naturvårdsverket för kommentarer på en tidigare version av rapporten.

## Referenser

Aguilera Nuñez, G., Ahrné, K., Öckinger, E., Glimskär, A. (2022) Övervakning av pollinatörer i odlingslandskapet – slutrapport för pilotstudie 2021, SLU Ekologocentrum, Uppsala.

Ahrné, K., Glimskär, A., Öckinger, E., Axelsson Linkowski, W., Chapurlat, E., Dániel Ferreira, J., Johansson, N., Jonsson, M., Bommarco, R. (2020). Förslag till övervakning av pollinatörer i jordbrukslandskapet – med syfte att följa upp CAP. SLU Artdatabanken, Uppsala.

Alison J., Alexander J. M., Diaz Zeugin N., Dupont Y. L., Iseli E., Mann H. M. R. and Høye T. T. (2022). Moths complement bumblebee pollination of red clover: a case for day-and-night insect surveillance *Biol. Lett.* 182022018720220187. <https://doi/10.1098/rsbl.2022.0187>

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

Arnberg, H., Andersson, G. K. S., & Pettersson, L. B. (2023). Pilotförsök för generell övervakning av pollinatörer – resultat för fältsäsongen 2022 (preliminär titel). Biologiska institutionen, Lunds universitet.

Bergholz, K., Sittel, L.-P., Ristow, M., Jeltsch, F., & Weiss, L. (2022). Pollinator guilds respond contrastingly at different scales to landscape parameters of land-use intensity. *Ecology and Evolution*, 12, e8708. <https://doi.org/10.1002/ece3.8708>

Carvell, C., Isaac, N. J. B., Jitlal, M., Peyton, J., Powney, G. D., Roy, D. B., Vanbergen, A.J., O'Connor, R. S., Jones, C. M., Kunin, W. E., Breeze, T. D., Garratt, M. P. D., Potts, S. G., Harvey, M., Ansine, J., Comont, R. F., Lee, P., Edwards, M., Roberts, S. P. M., Morris, R. K. A., Musgrove, A. J., Brereton, T., Hawes, C., and Roy, H. E. (2016) Design and Testing of a National Pollinator and Pollination Monitoring Framework. Final summary report to the Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra), Scottish Government and Welsh Government: Project WC1101.

Övervakning av pollinatörer i odlingslandskapet CAP-POMS: Slutrapport för pilotstudie 2021-2022

Li, P., Kleijn, D., Badenhausser, I., Zaragoza-Trello, C., Gross, N., Raemakers, I., & Scheper, J. (2020). The relative importance of green infrastructure as refuge habitat for pollinators increases with local land-use intensity. *Journal of Applied Ecology*, 57(8), 1494-1503. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13658>

Fijen, T. P., Roovers, A., van Deijk, J., & van Grunsven, R. H. (2023). Nocturnal pollination is equally important as, and complementary to, diurnal pollination for strawberry fruit production. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 350, 108475. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108475>

Glimskär, A., Hiron, M. (2022). Pilotprojekt för utveckling av nationell småbiotops-övervakning 2022 – preliminär rapport. SLU inst. för ekologi, Uppsala.

Green P, MacLeod CJ (2016). “simr: an R package for power analysis of generalised linear mixed models by simulation.” *Methods in Ecology and Evolution*, 7(4), 493–498. doi:10.1111/2041-210X.12504, <https://CRAN.R-project.org/package=simr>.

Potts, S., Dauber, J., Hochkirch, A., Oteman, B., Roy, D., Ahrne, K., Biesmeijer, K., Breeze, T., Carvell, C., Ferreira, C., Fitzpatrick, Ú., Isaac, N., Kuussaari, M., Ljubomirov, T., Maes, J., Ngo, H., Pardo, A., Polce, C., Quaranta, M., Settele, J., Sorg, M., Stefanescu, C. and Vujic, A. (2020). Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme, EUR 30416 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg. ISBN 978-92-76-23859-1, doi:10.2760/881843, JRC122225.

Scheper, J., Bommarco, R., Holzschuh, A., Potts, S.G., Riedinger, V., Roberts, S.P.M., Rundlöf, M., Smith, H.G., Steffan-Dewenter, I., Wickens, J.B., Wickens, V.J. and Kleijn, D. (2015), Local and landscape-level floral resources explain effects of wildflower strips on wild bees across four European countries. *J Appl Ecol*, 52: 1165-1175. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12479>

UK Centre for Ecology and Hydrology (webbplats, besökt den 27 mars 2023, <<https://fitcount.ceh.ac.uk/>>).

Van Swaay, C. A. M., Dennis, E. B., Schmucki, R., Sevilleja, C. G., Arnberg, H., Åström, S., Balalaikins, M., Barea-Azcón, J. M., Bonelli, S., Botham, M., Cancela, J. P., Collins, S., De Flores, M., Dapporto, L., Dopagne, C., Dziekanska, I., Escobés, R., Faltýnek Fric, Z., Garcia Fernandez, J. M., ... Roy, D. B. (2022). European Grassland Butterfly Indicator 1990-2020: Technical report. Butterfly Conservation Europe & ABLE/eBMS

Östrand, F., Pettersson L.B., Borgström, P., Lindström, Å., Smith, H.G., Stjernman, M. (2021). Volontärbaserad nationell övervakning av pollinatörer – förslag till omfattning och design. Lunds universitet.

**Bilaga 1.A. Solitärbin artlista över arter för transeker.**

Art	SV Namn
<b>Solitärbin: 15 arter</b>	
<i>Andrena fulva</i>	Glödsandbi
<i>Andrena cineraria</i>	Sobersandbi
<i>Andrena vaga</i>	Sälgsandbi
<i>Andrena clarkella</i>	Videsandbi
<i>Andrena hattorfiana</i>	Väddsandbi
<i>Halictus rubicundus</i>	Skogsbandbi
<i>Melitta haemorrhoidalis</i>	Blålocksbi
<i>Eucera longicornis</i>	Långhornsbi
<i>Anthidium punctatissimum</i>	Småullbi
<i>Anthidium manicatum</i>	Storullbi
<i>Dasypoda hirtipes, honor</i>	Praktbyxbi
<i>Macropis europaea</i>	Lysingbi
<i>Osmia bicornis</i>	Rödmurarbi
<i>Osmia cornuta</i>	Fruktmurarbi
<i>Anthophora plumipes</i>	Vårpälsbi
<b>Solitärbin: 8 grupper/släkten</b>	
<i>Andrena helvola aggr.</i>	Äppelsandbi, vårsandbi, hallonsandbi m. fl
<i>Sphecodes spp.</i>	Blodbin
<i>Nomada spp.</i>	Gökbins
<i>Coelioxys spp</i>	Kägelbin
<i>Megachile spp.</i>	Tapetserarbin
<i>Colletes sp.</i>	Sidenbin
<i>Panurgus</i>	Fibblebin
Övriga solitärbin	Övriga solitärbin

**Bilaga 1.B. Humlor artlista över arter för transeker.**

<b>Humlor: 15 arter</b>	
<i>Bombus pascuorum</i>	åkerhumla
<i>Bombus terrestris</i> (hona)	mörk jordhumla (hona)
<i>Bombus pratensis</i>	ängshumla
<i>Bombus hypnorum</i>	hushumla
<i>Bombus balteatus</i>	fjällhumla
<i>Bombus consobrinus</i>	stormhattshumla
<i>Bombus hortorum</i>	trädgårdshumla
<i>Bombus distinguendus</i>	klöverhumla
<i>Bombus humilis</i>	backhumla
<i>Bombus sylvestris</i>	ängssnylthumla
<i>Bombus rupestris</i>	stensnylthumla
<i>Bombus sylvarum</i>	haghumla
<i>Bombus ruderarius</i>	gråhumla
<i>Bombus lapidarius</i>	stenhumla
<i>Bombus cingulatus</i>	taigahumla
<b>Humlor: 3 grupper</b>	
<i>Bombus lucorum</i> coll.	<i>Bombus lucorum</i> coll.
övriga snylthumlor	snylthumlor
"Övriga humlor"	"Övriga humlor"
<b>Honungsbi, 1 art</b>	
<i>Apis mellifera</i>	honungsbi

**Bilaga 1.A. Blomflugor artlista över arter för transeker.**

<b>Blomflugor: 12 arter</b>	
<i>Episyrphus balteatus</i>	Flyttblomfluga
<i>Volucella pelluscens</i>	Fönsterblomfluga
<i>Volucella bombylans</i>	Humbleblomfluga
<i>Epistrophe elegans</i>	Elegant brynblomfluga
<i>Dasysyrphus tricinctus</i>	Trebandad skogsblomfluga
<i>Merodon equestris</i>	Narcissfluga
<i>Myathropa florea</i>	dödsalleblomfluga
<i>Blera fallax</i>	Röd stubblomfluga
<i>Chrysotoxum bicinctum</i>	Tvåbandad getingfluga
<i>Sericomyia silentis</i>	Ljungtorvblomfluga
<i>Sericomyia lappona</i>	Lapptorvblomfluga
<i>Eupeodes corollae</i>	Nyfiken blomfluga
<b>Blomflugor: 10 släkten/grupper</b>	
<i>Xylota spp.</i>	Vedblomflugor
<i>Helophilus spp. (Parhelophilus)</i>	Kärrblomflugor mm
<i>Syrphus/Parasyrphus/Epistrophe spp./Dasysyrphus &amp; Eupeodes (Syrphineae)</i>	Solblomflugor/busksblomflugor/ brynblomflugor mm
<i>Leucozona spp.</i>	Lyktblomflugor
<i>Rhingia spp.</i>	Näbblomflugor
<i>Temnostoma spp.</i>	Tigerblomflugor
<i>Eristalis spp.</i>	Slamblomflugor
<i>Sphaerophoria spp.</i>	Sländblomflugor
<i>Melanostoma sp. &amp; Platycheirus sp. (som en grupp)</i>	Gräsblomflugor & Plattfotblomflugor
<i>Övriga blomflugor</i>	Övriga blomflugor



**Bilaga 2. Beräknade kostnader för ovriga scenarier.**

Scenario	Antalet landskapsrutor	Trender för pollinatörer	Står för			Beräknade kostnader (miljoner SEK per år)*					
			Biotoper och regioner	Skillnader mellan biotoper inom specifika regioner	Skillnader mellan olika arter	Insamling av uppgifter	Behandling av uppgifter (endast ett av alternativen behövs)		Samordning, IT-stöd, databehandling, administration	Beräknade kostnader (med metabarcoding)	Beräknade kostnader (med lab ID)
							Metabarcoding	Lab ID			
Scenario 1.a	>300	<10%	Ja	Ja	Ja	>25	> 0.6	>7	>7	> 32.6	> 39
Scenario 1.b	200	30-10%	Ja	Ja	Ja	16	0.4	5	5	21.5	26
Scenario 1.c	80-140	>30%	Ja	Ja	Ja	7-12	0.18-0.3	3-4	3-4.5	12-17	16-21
Scenario 2.a	120-220	<10%	Ja	Ja	Nej	10-18	0.25-0.45	4-7	3.5-4	15-22.5	20-26
Scenario 2.b	80-120	30-10%	Ja	Ja	Nej	7-10	0.18-0.25	3-4	3.5-4	13-15	17-19
Scenario 2.c	60-80	>30%	Ja	Ja	Nej	8.5-10	0.15-0.18	2-3	2.5-3.5	12-14	15.5-17.5
Scenario 3.a	100-200	<10%	Ja	Nej	Nej	10-17	0.2-0.4	2-4	3-5	15-21	20-26
Scenario 3.b	60-100	30-10%	Ja	Nej	Nej	8.5-9.5	0.15-0.2	2	2.5-3	11-12	13-14
Scenario 3.c	40-60	>30%	Ja	Nej	Nej	5.5-6	0.08-0.15	2	1.5-2	8-9	10-11

**Bilaga 3.A) Solitärbin artegenskaper som kan användas i ytterligare analyser**

Art	SV Namn	Livsmiljöer	Livsmiljöer 2	Storlek hane	Storlek hona	Kostspecialisering	Längd av tång	Strategi för häckning	Fenologi	Socialitet
<b>Solitära bin: 15 arter</b>										
Andrena fulva	Glödsandbi	Fruktträdgårdar	Öppet landskap	9-12mm	12-14mm	Blommande buskar	Kort	Mark	Tidig	
Andrena cineraria	Sobersandbi	Fruktträdgårdar	Generalister	10-13mm	13-15mm	Generalist	Kort	Mark	Tidig	
Andrena vaga	Sälgsandbi	Sandjord	Torrländ	11-13mm	13-15mm	Specialister på vide	Kort	Mark	Tidig	Kolonier
Andrena clarkella	Videsandbi	Sandjord		10-12mm	12-13mm	Specialister på vide	Kort	Mark	Tidig	
Andrena hattorfiana	Väddsandbi	Åkermark	Halvöppet, torrt land		13-16mm	Knautia	Kort	Mark	Mitt i	
Halictus rubicundus	Skogsbandbi	Skog		9-11mm	10-11mm	Generalist	Kort	Mark	Tidig	Eusociala
Melitta haemorrhoidalis	Blåklocksbi	Kanter	Ängar	11-13mm	12-13mm	Campanula	Kort	Mark	Mitt i	
Eucera longicornis	Långhornsbi	ängar	Fuktig		12-15mm	Ärtväxter	Lång	Mark	Tidig	
Anthidium punctatissimum	Småullbi			8-10mm	7-9mm	Ärtväxter		Mark	Mitt i	
Anthidium manicatum	Storullbi	Urban		12-16mm	10-12mm	Fibblor		Håligheter	Mitt i	

Övervakning av pollinatörer i odlingslandskapet CAP-POMS: Slutrapport för pilotstudie 2021-2022

**Bilaga 3.A) Solitärbin artegenskaper som kan användas i ytterligare analyser (fortsättning)**

Dasygaster hirtipes, honor	Praktbyxbi	Öppna sandiga områden			12-14mm	Fibblor	Kort	Mark	Sen	Aggregerade bon
Macropis europaea	Lysingbi				8-9mm	Lysimachia/lysing	Kort	Mark	Mid	
Osmia bicornis	Rödmurarbi	Fruktträdgårdar	Urban	11-13mm	10-12mm	Allmänt	Lång	Väggar/håligheter	Tidig	
Osmia cornuta	Fruktmurabi	Trädgårdar		11-13mm	12-15mm	Generalist	Lång	Väggar/håligheter	Tidig	
Anthophora plumipes	Vårpälsbi	Allmänt	Snabb spridning		14-16mm	Generalist	Lång	Mark	Tidig	
<b>Solitära bin: grupper/släkten</b>										
Andrena helvola aggr.	Äppelsandbi, vårsandbi, hallonsandbi m. fl	Trädgårdar					Kort			
Sphecodes spp.	Blodbin						Kort			Parasitiska
Nomada spp.	Gökbin						Lång			Parasitiska
Coelioxys spp	Kägelbin						Lång			Parasitiska
Megachile spp.	Tapetserarbin						Lång			
Colletes sp.	Sidenbin						Kort	Mark		
Panurgus sp.	Fibblebin					Fibblor	Kort			

**Bilaga 3.B) Humlor artegenskaper som kan användas i ytterligare analyser**

Art	SV Namn	Naturtyp	Storlek hona	Kostspecialisering	Strategi för häckningar	Kolonistorlek
<b>Humlor: 15 arter</b>						
Bombus pascuorum	Åkerhumla	Generalist	10-13mm		Yta	60-150
Bombus terrestris (hona)	Mörk jordhumla (hona)	Generalist	13-18		Mark	500
Bombus pratorum	Ängshumla	Generalist				
Bombus hypnorum	Hushumla	Skog	11-15mm		Ovanför marken	150
Bombus balteatus	Fjällhumla	Berg				
Bombus consobrinus	Stormhattshumla	Skog		Specialist stormhatt		
Bombus hortorum	Trädgårdshumla	Generalist	13-16mm	Specialist	Mark	<100
Bombus distinguendus	Klöverhumla	Gräsmarker med rika blommor	12-18mm	Klöver	Mark	
Bombus humilis	Backhumla	Generalist	10-13mm		Yta	40-50
Bombus sylvestris	Ängssnylthumla	Skog	13-15mm		Parasitisk	
Bombus rupestris	Stensnylthumla	Generalist	14-19mm		Parasitisk	
Bombus sylvarum	Haghumla	Generalist	9-13mm	Nässlor, ärtor, klöver	Yta	50
Bombus rudericus	Gräshumla	Generalist	10-13mm		Yta	<100

**Bilaga 3.B) Humlor artegenskaper som kan användas i ytterligare analyser (fortsättning)**

Bombus lapidarius	Stenhumla	Generalist	12-17mm		Mark	300
Bombus cingulatus	Taigahumla	Skog				
Bombus lucorum coll.	Bombus lucorum coll.	Generalist	12-16mm		Mark	200
<b>Honungsbi, 1 art</b>						
Apis mellifera	Honungsbi	Jordbruk				

**Bilaga 3.C) Blomflugor artegenskaper som kan användas i ytterligare analyser**

Art	SV Namn	Livsmiljöer	Livsmiljöer2	Storlek	Kostspecialisering	Fenologi
<b>Blomflugor: 12 arter</b>						
Episyrphus balteatus	Flyttblomfluga	Migranter		8-12mm	Omnivorous	Sen
Volucella pelluscens	Fönsterblomfluga	Skog	Mosaik	15-18mm	Generalistisk blomma	Sen
Volucella bombylans	Humbleblomfluga	Skog	Mosaik	12-17mm	Generalistisk blomma	Sen
Epistrophe elegans	Elegant brynblomfluga	Kanter		10-11mm	Bladlöss/generalistblommor	Tidig
Dasysyrphus tricinctus	Trebandad skogsblomfluga	Kanter (skog)		8-11mm	Generalistisk blomma	Tidig
Merodon equestris	Narcissfluga	Parker		5-7mm	Generalistisk blomma	Hela sommaren
Myathropa florea	dödskallemblomfluga	Skog (död ved)	Vatten	9-15mm	Generalistisk blomma	Tidigt
Blera fallax	Röd stubblomfluga	Skog (död ved)		9-13mm	Generalistisk blomma	Tidig
Chrysotoxum bicintum	Tvåbandad getingfluga	Röjningar (nära skog)		10-13mm	Bladlöss/generalistblommor	Sen
Sericomyia silentis	Ljungtorvblomfluga	Vatten	Öppna områden	14-18mm	Generalistisk blomma	Sen
Sericomyia lappona	Lapptorvblomfluga	Vatten		12-14mm	Generalistisk blomma	Sen
Eupeodes corollae	Nyfiken blomfluga	Öppna fält		6-10mm	Bladlöss	Sen
<b>Blomflugor: 10 släkten/grupper</b>						
Xylota spp.	Vedblomflugor	Död ved				Sen
Helophilus spp. (Parhelophilus)	Kärrblomflugor mm	Vatten				Sen
Syrphus/ Parasyrphus/ Epistrophe spp./ Dasysyrphus & Eupeodes (Syrphineae)	Solblomflugor/ buskblomflugor/ brynblomflugor mm				Bladlöss	Hela sommaren

**Bilaga 3.C) Blomflugor artegenskaper som kan användas i ytterligare analyser (fortsättning)**

Leucozona spp.	Lyktblomflugor				Bladlöss	Hela sommaren
Rhingia spp.	Näbblomflugor					Hela sommaren
Temnostoma spp.	Tigerblomflugor	Död ved				Sen
Eristalis spp.	Slamblomflugor	Vatten				Hela sommaren
Sphaerophoria spp.	Sländblomflugor				Bladlöss	Hela sommaren
Melanostoma sp.& Platycheirus sp.(som en grupp)	Gräsblomflugor & Plattfotblomflugor					Hela sommaren

**Bilaga 4. Total abundans per art eller artgrupp av fjärilar som observerats längs transekter varje år.**

Arter (Fjärilar)	Totalt antal individer 2021	Totalt individer 2022
<i>Aphantopus hyperantus</i>	375	650
<i>Pieris napi</i>	207	373
<i>Maniola jurtina</i>	194	392
<i>Thymelicus lineola</i>	126	180
<i>Aglais urticae</i>	123	122
<i>Pieris rapae</i>	65	116
<i>Coenonympha pamphilus</i>	49	48
<i>Coenonympha arcania</i>	47	53
<i>Aglais io</i>	40	35
<i>Ochlodes sylvanus</i>	32	97
<i>Gonepteryx rhamni</i>	30	43
<i>Pieris brassicae</i>	27	63
<i>Polyommatus icarus</i>	26	91
<i>Lycaena phlaeas</i>	24	18
<i>Vanessa atalanta</i>	24	33
<i>Brenthis ino</i>	21	9
<i>Argynnis paphia</i>	19	19
<i>Plebejus idas</i>	16	2
<i>Zygaena viciae</i>	13	11
<i>Lasiommata megera</i>	12	18
<i>Zygaena filipendulae</i>	12	8
<i>Aporia crataegi</i>	11	
<i>Boloria euphrosyne</i>	11	4
<i>Lycaena hippothoe</i>	11	4
<i>Polyommatus amandus</i>	11	4
<i>Polyommatus semiargus</i>	11	15
<i>Coenonympha tullia</i>	10	
<i>Melitaea athalia</i>	8	16



**Bilaga 4. Total abundans per art eller artgrupp av fjärilar som observerats längs transekter varje år. (fortsättning)**

Anthocharis cardamines	7	57
Fabriciana niobe	7	1
Issoria lathonia	7	7
Plebejus argus	7	2
Lycaena virgaureae	6	21
Aricia agestis	5	5
Araschnia levana	4	2
Melitaea cinxia	4	
Fabriciana adippe	3	
Glaucopsyche alexis	3	4
Lasiommata maera	3	1
Nymphalis antiopa	3	2
Polygonia c-album	3	5
Erebia ligea	2	8
Leptidea juvernica/sinapis	2	12
Adscita statices	1	7
Boloria selene	1	1
Carterocephalus silvicola	1	1
Eumedonia eumedon	1	
Melitaea diamina	1	
Boloria eunomia		1
Callophrys rubi		24
Pyrgus malvae		6
Vanesa atalanta		6
Vanessa cardui		7
Celastrina argiolus		2
Favonius quercus		1
Hesperia comma		28
Lycaena helle		1

**Bilaga 4. Total abundans per art eller artgrupp av fjärilar som observerats längs transekter varje år. (fortsättning)**

Pararge aegeria		2
Thecla betulae		2
Zygaena lonicerae		7
Zygaena minos		2
Zygaena osterodensis		2

**Bilaga 5. Total abundans per art eller artgrupp av solitärbin som observerats längs transekter varje år.**

Arter (Solitärbin)	Totalt individer 2021	Totalt individer 2022
Övriga Solitärbin	103	654
Colletes spp.	13	28
Nomada spp.	9	94
Megachile spp.	8	18
Sphecodes spp.	6	48
Melitta haemorrhoidalis	5	18
Macropis europaea	4	2
Eucera longicornis	3	4
Andrena helvola aggr.	2	23
Anthidium manicatum	2	1
Anthidium punctatum	2	
Halictus rubicundus	2	5
Andrena cineraria	1	12
Andrena haemorrhoa	1	5
Andrena hattorfiana	1	3
Andrena fulva		9
Anthophora plumipes		1
Osmia bicornis		10
Osmia cornuta		3
Panurgus spp.		16
Andrena clarkella		2
Andrena vaga		1
Coelioxys spp.		5

**Bilaga 6. Total abundans per art eller artgrupp av humlor som observerats längs transekter varje år.**

Arter (Humlor)	Totalt individer 2021	Totalt individer 2022
Bombus terrestris (hona)	460	362
Bombus pascuorum	225	282
Bombus lucorum coll.	170	271
Bombus lapidarius	141	201
Bombus ruderarius	141	29
Bombus sylvarum/ ruderarius	116	161
Övriga humlor	76	133
Bombus hypnorum	43	29
Bombus hortorum	17	45
Bombus pratensis	12	50
Övriga snylthumlor	10	30
Bombus rupestris	4	13
Bombus cingulatus	1	
Bombus muscorum	1	10
Bombus humilis		2

**Bilaga 7. Total abundans per art eller artgrupp av blomflugor som observerats längs transekter varje år.**

Arter (Blomflugor)	Totalt individer 2021	Totalt individer 2022
Sphaerophoria spp.	676	865
Syrphus/Parasyrphus/Epistrophe spp./Dasysyrphus & Eupeodes	555	242
Melanostoma sp.& Platycheirus sp.(som en grupp)	345	343
Episyrphus balteatus	252	258
Övriga blomflugor	160	289
Eristalis spp.	159	445
Helophilus spp. (Parhelophilus)	94	341
Xylota spp.	37	53
Eupeodes corollae	22	18
Volucella bombylans	17	13
Merodon equestris	9	8
Leucozona spp.	8	8
Myathropa florea	8	14
Chrysotoxum bicintum	7	12
Chrysotoxum bicintum	7	1
Sericomyia silentis	6	11
Temnostoma spp.	4	18
Volucella pelluscens	4	27
Rhingia spp.	3	39
Sericomyia lappona	2	2
Dasypoda hirtipes	1	39
Blera fallax		2
Dasysyrphus tricinctus		1
Epistrophe elegans		1

**Bilaga 8. Total abundans per blomflugor i färgskålar varje år.**

Arter	Totalt individer 2021	Totalt individer 2022
<i>Eumerus strigatus</i>	118	13
<i>Xylota segnis</i>	109	30
<i>Episyrphus balteatus</i>	63	11
<i>Eupeodes corollae</i>	61	2
<i>Helophilus pendulus</i>	19	15
<i>Xylota jakutorum</i>	11	7
<i>Sericomyia silentis</i>	10	5
<i>Eristalinus sepulchralis</i>	9	6
<i>Melanostoma mellinum</i>	9	4
<i>Syrphus whitetripennis</i>	9	
<i>Sphaerophoria taeniata</i>	4	1
<i>Eumerus sogdianus</i>	4	
<i>Eristalis arbustorum</i>	3	1
<i>Ferdinandea cuprea</i>	3	1
<i>Xylota ignava</i>	3	
<i>Scaeva pyrastris</i>	2	1
<i>Syrphus torvus</i>	2	1
<i>Xylota tarda</i>	2	2
<i>Orhonevra geniculata</i>	2	
<i>Pipizella whiteduata</i>	2	
<i>Sphaerophoria interrupta</i>	2	
<i>Chalcosyrphus valgus</i>	1	
<i>Dasysyrphus albostrigatus</i>	1	
<i>Dasysyrphus pinastri</i>	1	
<i>Eristalis interrupta</i>	1	
<i>Eristalis intricaria</i>	1	

**Bilaga 8. Total abundans per blomflugor i färgskålar varje år. (fortsättning)**

<i>Eristalis tenax</i>	1	
<i>Eupeodes lapponicus</i>	1	
<i>Helophilus affinis</i>	1	
<i>Melanostoma scalare</i>	1	
<i>Meliscaeva cinctella</i>	1	
<i>Myathropa florea</i>	1	
<i>Scaeva selenitica</i>	1	
<i>Sphaerophoria philantha</i>	1	
<i>Volucella inanis</i>	1	
<i>Xylota florum</i>	1	
<i>Anasimyia contracta</i>		1
<i>Brachyopa testacea</i>		1
<i>Chalcosyrphus nemorum</i>		3
<i>Eumerus</i>		4
<i>Rhingia campestris</i>		6
<i>Sphaerophoria</i>		5
<i>Syrphus ribesii</i>		1
<i>Xylota meigeniana</i>		1

**Bilaga 9. Total abundans per humlor i färgskålar varje år.**

Arter	Totalt individer 2021	Totalt individer 2022
Bombus soroeensis	151	
Bombus lucorum-complex	102	
Bombus pascuorum	61	4
Bombus pratorum	44	7
Bombus terrestris	41	
Bombus sylvestris	12	11
Bombus sylvarum	10	3
Bombus hypnorum	8	2
Bombus lapidarius	8	1
Bombus hortorum	7	10
Bombus ruderarius	5	2
Bombus jonellus	5	
Bombus bohemicus	4	3
Bombus subterraneus	4	1
Bombus quadricolor	3	
Bombus campestris	2	
Bombus pascuorum pallidofacies	2	
Bombus rupestris	2	
Bombus calceatum	1	
Bombus muscorum	1	
Bombus sporadicus	1	
Bombus distinguendus		1
Bombus lucorum coll.		34
Bombus norvegicus		1



**Bilaga 10. Total abundans per solitärbin i färgskålar varje år.**

Arter	Totalt individer 2021	Totalt individer 2022
Lasioglossum leucopus	60	22
Chelostoma campanularum	42	29
Hylaeus confusus	34	14
Lasioglossum morio	34	15
Lasioglossum quadrinotatum	25	8
Sphaerophoria scripta	24	9
Halictus confusus	15	1
Andrena bicolor	10	7
Dasypoda hirtipes	10	26
Hylaeus hyalinatus	10	6
Lasioglossum leucozonium	10	6
Hoplitis clawwhiteventris	9	
Hylaeus annulatus	9	1
Lasioglossum lativentre	9	1
Melitta haemorrhoidalis	8	4
Chelostoma rapunculi	5	
Megachile nigriventris	4	
Andrena fulva	4	3
Megachile versicolor	4	4
Andrena hattorfiana	3	
Lasioglossum aeratum	3	
Lasioglossum nitidulum	3	
Megachile alpicola	3	
Megachile circumcincta	3	
Megachile ligniseca	3	
Megachile willhugbiella	3	
Hylaeus incongruus	3	1

**Bilaga 10. Total abundans per solitärbin i färgskålar varje år. (fortsättning)**

Lasioglossum calceatum	3	4
Lasioglossum fratellum	3	1
Sphecodes geoffrellus	3	4
Andrena minutula	2	
Hylaeus rinki	2	
Lasioglossum albipes	2	
Megachile lapponica	2	
Halictus tumulorum	2	13
Hylaeus communis	2	3
Osmia uncinata	2	1
Andrena denticulata	1	
Andrena haemmorhoa	1	
Andrena nigrospina	1	
Andrena praecox	1	
Andrena subopoca	1	
Anthophora furcata	1	
Anthophora quadrimaculata	1	
Coelioxys lanceolata	1	
Colletes dawhiteanus	1	
Hylaeus confusus	1	
Hylaeus brewwhitecornis	1	
Hyleus confusus	1	
Lasioglossum minutissimum	1	
Lasioglossum sexmaculatum	1	
Lasioglossum sexmotatum	1	
Lasioglossum sexstrigatum	1	
Lasioglossum sp.	1	
Lasioglossum zonolum	1	

**Bilaga 10. Total abundans per solitärbin i färgskålar varje år. (fortsättning)**

Lasoglossum quadrinotatum	1	
Megachile analis	1	
Megachile pyrenaea	1	
Nomada marshamella	1	
Sphecodes crassus	1	
Andrena fuscipes	1	1
Megachile lagopoda	1	1
Osmia bicolor	1	3
Sphecodes ephippius	1	1
Andrena bicolor		9
Andrena cineraria		7
Andrena fulva		1
Andrena haemorrhoa		1
Andrena helvola		2
Andrena nigroaenea		1
Andrena praecox		1
Andrena subopaca		1
Andrena cineraria		1
Andrena haemorrhoa		1
Andrena helvola		4
Andrena nigriceps		1
Andrena nigroaenea		6
Andrena semilaevis		1
Andrena subopaca		1
Andrena vaga		1
Anthidium punctatum		1
Anthophora retusa		3
Colletes daviesanus		2

**Bilaga 10. Total abundans per solitärbin i färgskålar varje år. (fortsättning)**

Dufourea dentiventris		1
Halictus rubicundus		1
Heriades truncorum		1
Hoplitis claviventris		6
Hoplitis leucomelana		2
Hoplitis tuberculata		1
Hylaeus brevicornis		2
Hylaeus dilatatus		1
Lasioglossum albipes		1
Lasioglossum leucopus		3
Lasioglossum morio		2
Lasioglossum quadrinotatum		2
Lasioglossum villosulum		2
Nomada flavoguttata		2
Nomada goodeniana		1
Nomada panzeri		1
Osmia bicornis		1
Osmia leaiana		1
Osmia nigriventris		1
Panurgus banksianus		2

**Bilaga 12. Totalt antal pollinatorsarter eller artgrupper som observerats längs transekter i de olika regionerna.**

<b>Region</b>	<b>Pollinatörer grupp</b>	<b>Totalt antal arter 2021</b>	<b>Totalt antal arter 2022</b>
Götaland skogsbygder	Blomflugor	17	17
Götaland skogsbygder	Fjärilar	21	42
Götaland skogsbygder	Humlor	10	14
Götaland skogsbygder	Solitärbin	6	15
Götaland slättbygder	Blomflugor	14	18
Götaland slättbygder	Fjärilar	33	32
Götaland slättbygder	Humlor	12	15
Götaland slättbygder	Solitärbin	10	14
Norrland	Blomflugor	19	19
Norrland	Fjärilar	37	27
Norrland	Humlor	10	12
Norrland	Solitärbin	8	9
Svealand	Blomflugor	14	18
Svealand	Fjärilar	31	35
Svealand	Humlor	11	12
Svealand	Solitärbin	4	13

**Bilaga 13. Totalt antal pollinatörsarter eller artgrupper som observerats längs transekter i de olika biotop.**

<b>Biotop</b>	<b>Pollinatörer grupp</b>	<b>Totalt antal arter 2021</b>	<b>Totalt antal arter 2022</b>
Åker-åkerkanter	Blomflugor	16	21
Åker-åkerkanter	Fjärilar	32	38
Åker-åkerkanter	Humlor	14	12
Åker-åkerkanter	Solitärbin	6	14
Skog-åkerkanter	Blomflugor	14	15
Skog-åkerkanter	Fjärilar	24	28
Skog-åkerkanter	Humlor	10	11
Skog-åkerkanter	Solitärbin	2	13
Permanenta kultiverade gräsmarker	Blomflugor	16	15
Permanenta kultiverade gräsmarker	Fjärilar	38	40
Permanenta kultiverade gräsmarker	Humlor	11	14
Permanenta kultiverade gräsmarker	Solitärbin	6	14
Tillfälliga kultiverade gräsmarker (vall)	Blomflugor	14	20
Tillfälliga kultiverade gräsmarker (vall)	Fjärilar	29	30
Tillfälliga kultiverade gräsmarker (vall)	Humlor	11	14
Tillfälliga kultiverade gräsmarker (vall)	Solitärbin	3	12
Naturbetesmarker	Blomflugor	17	16
Naturbetesmarker	Fjärilar	38	41
Naturbetesmarker	Humlor	11	15
Naturbetesmarker	Solitärbin	12	18



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Postadress: Box 7044, 750 07 Uppsala

Besöksadress: Almas allé 8 E

Org nr: 202100-2817

Tel: 018-67 10 00 (vx)

[www.slu.se](http://www.slu.se)