

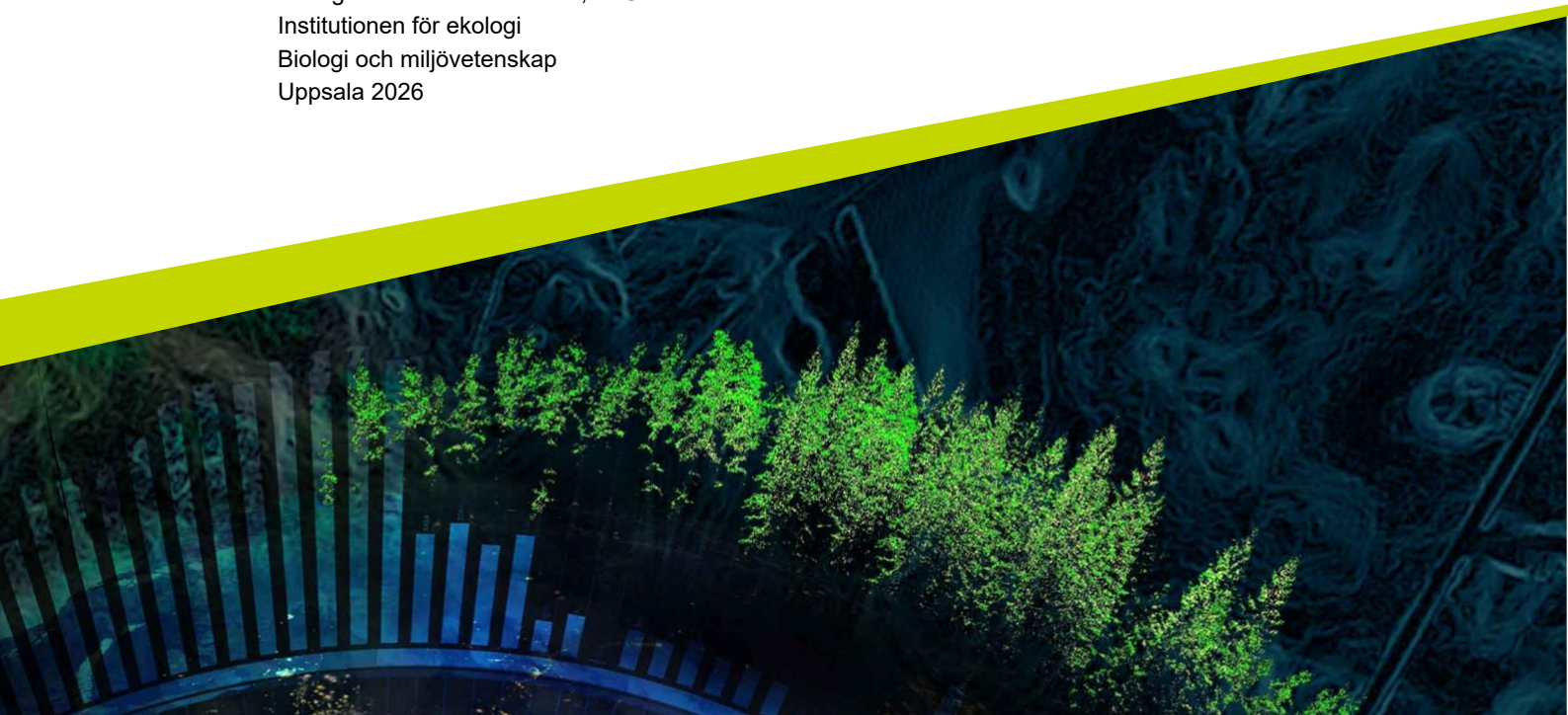


# Påverkan av igenväxning på fjärilars artrikedom och abundans i ängs- och betesmarker

---

Judith Askling

Självständigt arbete • 15 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för ekologi  
Biologi och miljövetenskap  
Uppsala 2026



# Påverkan av igenväxning på fjärlars artrikedom och abundans i ängs- och betesmarker

Judith Askling

**Handledare:** Erik Öckinger, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi

**Examinator:** Alistair Auffret, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i Biologi

**Kurskod:** EX0894

**Program/utbildning:** Biologi och miljövetenskap

**Kursansvarig inst.:** Institutionen för vatten och miljö

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2026

**Nyckelord:** ängs- och betesmarker, fjärlar, igenväxning, succession, artrikedom, abundans

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för ekologi

## Sammanfattning

I takt med att restaurering och bevarande av ängs- och betesmarker har fått en ökad prioritet i EU har mer resurser lagts på olika nationella indikatorsinventeringar med fokus på ängsfjärilar. I Sverige har en nationell inventering av fjärilar och humlor i ängs- och betesmarker pågått sedan 2006 för att övervaka tillståndet av det svenska jordbrukslandskapet. Fjärilar har länge setts som en bra indikator för gräsmarker på grund av deras snabba reaktion på habitatförändringar och att de i fält är lätta att känna igen, även om deras effektivitet som indikatorer ifrågasatts. Flertalet studier visar att artrikedomen av fjärilar ofta ökar i det tidiga skedet av igenväxning i takt med att fler ängsgeneralister tillkommer, medan en längre tid av upphörd hävd ofta visar en minskning av både artrikedomen och abundans av ängsgynnade fjärilar. Uppsatsens syfte var därför att undersöka om det från fjärils- och humleinventeringen går att se en förändring av ängsfjärilars abundans och artrikedomen utifrån ängs- och betesmarkernas hävdstatus. En ny variabel för hävdstatus skapades för att statistiskt testa hur arterna och artrikedomen förändrades mellan åren 2006 och 2020.

Resultaten visade inget positivt samband mellan igenväxning och en minskning av ängsspecialister, medan det fanns viss korrelation mellan en ökning av ängsgeneralister och igenväxning. Ingen signifikant ökning av artrikedomen påträffades i de marker som blivit ohävdade. Resultaten kan visa på att det i bedömningen av biologisk mångfald i ängs- och betesmarker behövs fler element såsom blomrikedom, vegetationshöjd, andel träd och buskar eller andra pollinatörsgupper som indikatorer.

*Nyckelord:* ängs- och betesmarker, fjärilar, igenväxning, succession, artrikedomen, abundans

## Abstract

As restoration and conservation of semi-natural grasslands have received greater priority in the EU, more resources have been invested in various national monitoring projects of butterflies. In Sweden, a national inventory of butterflies and bumblebees in semi-natural grasslands has been ongoing since 2006 to monitor the status of the agricultural landscape. Butterflies as bioindicators of grasslands have been the norm because of their fast reaction to changes in the environment and the fact that they are easy to identify. Despite this, the role of butterflies as indicators of other pollinators have been questioned. Previous studies have shown that species richness as well as the abundance of grassland generalists increase in the early stages of abandonment. While a longer period of interrupted grazing and mowing shows a decrease in both species richness and the abundance of grassland specialists. The aim of this study was to examine whether the abandonment of managed grasslands has an impact on the abundance and species richness of butterflies using data from the Swedish Inventory of Butterflies and Bumblebees. A new variable including the status of the grasslands was applied to test how species and species richness changed between 2006 and 2020.

The results showed no positive correlation between abandonment and the decrease in more specialized grasslands species, while there was some correlation between an increase of more generalized butterflies and abandonment. Furthermore, no significant increase in species richness was found in the abandonment of managed grasslands. The results may indicate that in assessing the biodiversity of semi-natural grasslands, more elements are needed, such as flower richness, vegetation height, other pollinators and the abundance of trees and shrubs.

*Keywords:* semi-natural grasslands, butterflies, abandonment, succession, species richness, abundance

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning</b> .....	<b>6</b>
1.1 Bakgrund.....	6
1.2 Fjärilar som indikatorer för successionsstadier .....	7
1.3 Beskrivning av Fjärils- och humleinventeringen .....	7
1.4 Syfte och frågeställning .....	8
<b>2. Metod</b> .....	<b>10</b>
2.1 Urval och beskrivning av Fjärils- och humleinventeringen .....	10
2.2 Bearbetning av data.....	11
2.2.1 Ny variabel för hävdstatus .....	11
2.2.2 Val av stratum.....	12
2.3 Bearbetning av statistik.....	12
2.4 Bestämning av specialister och generalister .....	13
<b>3. Resultat</b> .....	<b>16</b>
3.1 Abundans.....	16
3.1.1 Biotopval .....	17
3.1.2 Värdväxtval .....	19
3.2 Artrikedom.....	21
<b>4. Diskussion</b> .....	<b>23</b>
4.1 Statistiska tester.....	23
4.1.1 Abundans .....	23
4.1.2 Artrikedom .....	24
4.2 Uppdelning av hävdstatus och ängsspecialister respektive -generalister.....	25
<b>Referenser</b> .....	<b>27</b>
<b>Bilagor</b> .....	<b>31</b>

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Naturbetesmarker och slåtterängar är viktiga biotoper som vid lång kontinuitet har rikt biologisk mångfald och naturvärde (Habel et al. 2013; Johansson et al. 2008). I Sverige utgör hårt hävdade gräsmarker bland de mest artrika markerna bland växter på grund av att den höga konkurrensen missgynnar mer dominanta växter och tillåter mindre konkurrenskraftiga växter att etablera sig. Trots detta är mönstren hos andra artgrupper inte desamma, där artrikedomen hos fjärilar ofta ökar ju mindre hårt en mark hävdas (Franzén et al. 2004; Öckinger et al. 2006). En mark med högre vegetationshöjd innehåller fler arter men kan undantrycka mindre konkurrenskraftiga fjärilar som är anpassade till en mer störningspåverkad miljö (Franzén et al. 2004; Uchida et al. 2016).

Utöver hög biodiversitet bidrar ängs- och betesmarker dessutom till många ekosystemtjänster som pollination och reglering av skadedjur, i det annars homogena jordbrukslandskapet (Duelli et al. 2003). I såväl Sverige som hela Europa har dessa hävdade gräsmarker minskat där de största identifierade hoten är igenväxning, intensifierat jordbruk och ändrad markanvändning (Tschardt et al. 2005; Cousins et al. 2015; Strijker 2005).

En gräsmark under igenväxning antar olika stadier från öppen gräsmark till skog. Primär igenväxning sker när en långtgående hävdad ängs- eller betesmark har övergetts och vegetationen börjar växa igen. Beroende på markens egenskaper och kvaliteter, såsom näringsstatus och jordmån, tar det olika lång tid mellan marker innan träd och buskar börjar rota sig (Svensson et al. 2022). Under tidig till intermediär igenväxning är det vanligt att artrikedomen hos fjärilar ökar i och med att störningarna från slåtter och bete försvinner och vegetationen börjar bli högre (Pöyry et al. 2006). Men när träd väl börjat etablera sig är det vanligt att igenväxningstakten ökar och artrikedomen av både ängsspecifika växter och fjärilar minskar (Percel et al. 2025; Pykälä et al. 2005; Öckinger et al. 2006). Många specialiserade fjärilar är mindre konkurrenskraftiga och kräver ett varmt mikroklimat med hög blomrikedom som under igenväxning försvinner i och med den högre vegetationshöjden (Franzén et al. 2004).

Dagfjärilar och dagaktiva nattfjärilar är bra ängs- och betesmarksindikatorer för övervakning av jordbrukslandskapet på grund av att de är lätta att känna igen i fält och generellt är snabbare på att reagera på förändringar än andra artgrupper (Thomas et al. 2004). Många länder har därför implementerat nationella övervakningsprogram av ängsfjärilar även om abundansen inte alltid korrelerar med andra pollinerande insekter, i synnerhet bin (Segre et al. 2023). Av Sveriges 117 dagfjärils- och bastardsvärmarsarter är mer än hälften kopplade till biotoper inom jordbruket (Svensson et al. 2022). I 30 länder i Europa har 17 ängsfjärilar övervakats sedan 1991 genom ett gräsfjärilsindex (Van Swaay et al. 2025).

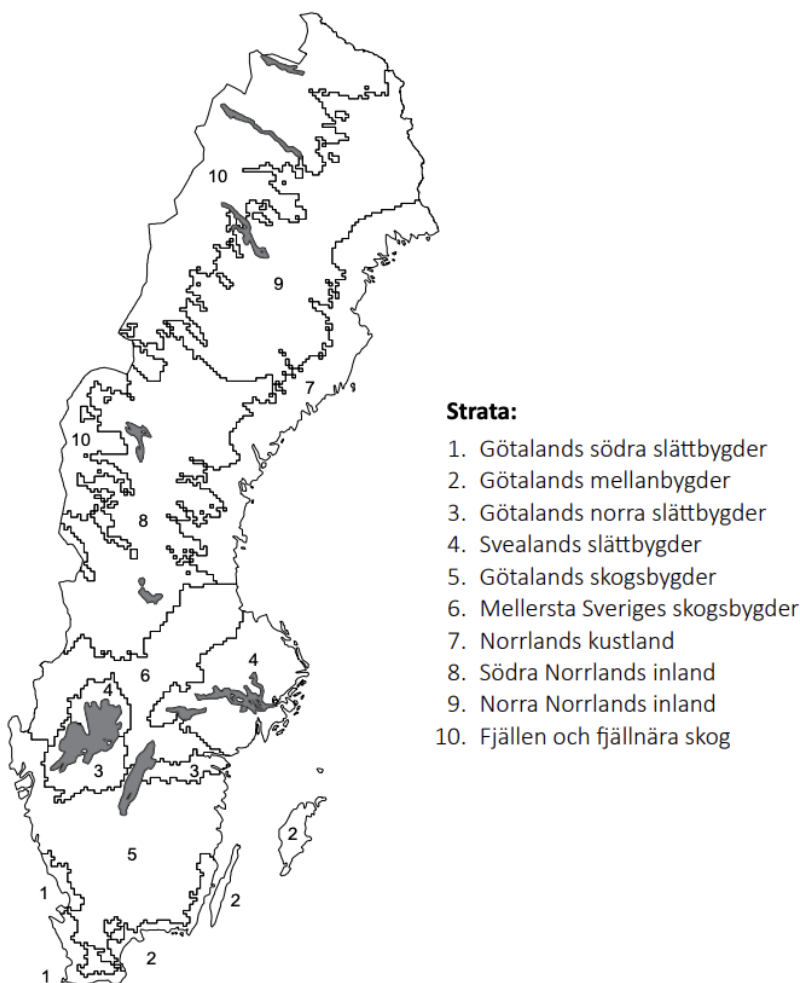
Övervakningen mellan 1991 och 2023 visar att gräsfjärilsindexet har minskat med 50 % vilket speglar det brådskande naturvårdsläget för ängs- och betesmarker.

## 1.2 Fjärilar som indikatorer för successionsstadier

Flertalet studier har undersökt hur succession av tidigare hävdade ängs- och betesmarker har påverkat ängsfjärilar. Fältstudierna har sett olika ut beroende på projekt. Vissa studier har haft en tidsserie med inventering av samma markobjekt under flera år av igenväxning (Stefanescu et al. 2009), medan andra haft en inventering under en säsong där markobjekt har förekommit under olika successionsstadier (Balmer et al. 2000; Steffan-Dewenter et al. 1997; Öckinger et al. 2006). För många av studierna används, förutom hävdstatus, också blomrikedom, vegetationshöjd och andel träd och buskar eftersom igenväxning sker olika snabbt beroende på marker (Svensson et al. 2022; Stefanescu et al. 2009; Balmer et al. 2000; Steffan-Dewenter et al. 1997). I många av studierna har ett positivt samband mellan artrikedom och hävdstatus visats där artrikedomen ökar i de marker som genomgår igenväxning. Korrelationen mellan abundans av ängsgynnade fjärilar och hävdstatus har inte varit lika stark då minskningen mer kan bero på vegetationshöjd eller andel träd och buskar. Detta i och med att det största hotet är bristen på värdväxter vilket inte alltid är sammankopplat med avbruten hävd utan mer markernas igenväxningstakt (Pöyry et al. 2006).

## 1.3 Beskrivning av Fjärils- och humleinventeringen

För projektet användes insamlade fjärilsdata från Fjärils- och humleinventeringen som på uppdrag av Jordbruksverket utförs av SLU (Cronvall et al. 2015). Fjärils- och humleinventeringen är en rikstäckande inventering av ängs- och betesmarker vars syfte är att undersöka om kvaliteten av markerna förändras genom tiden. Totalt är det ca 700 ängs- och betesmarker som valts ut under Ängs- och betesmarksinventeringen som startade runt 2002. Urvalet av markerna skedde slumpmässigt inom landskapsrutorna som gjordes under Nationell inventering av landskapet i Sverige (NILS). Rutorna följer 10 strata som är en geografisk landskapsindelning placerad över hela Sverige (Ståhl et al. 2010). Dessa kvadratiska rutor täcker hela Sverige utan överlapp. De består, i de södra delarna av Sverige (strata 1-6), av en stor ruta på 25 km<sup>2</sup> med en mindre 1 km<sup>2</sup> ruta i dess centrum. I norra delarna av Sverige med resterande strata (7-10) har storrutorna en area på 225 km<sup>2</sup> (Cronvall et al. 2015). Storrutans stratum bestäms av det stratum som täcker störst areal av den mindre centrala rutan. Antal ängs- och betesmarksobjekt per ruta bestäms av vilket stratum den är placerad i. Stratum 1 och 2 har ett maxantal på 4 markobjekt per ruta, stratum 3-6 har ett maxantal på 2 markobjekt per ruta och stratum 7-10 har ett maxantal 1 markobjekt per ruta (Cronvall et al. 2015).



Figur 1: Indelning av Sverige i 10 geografiska strata. Figur från Cronvall et al. (2015).

Under ett år inventeras ett markobjekt 3 gånger för att fånga så många fjärilsarter som möjligt. Ängs- och betesmarksobjekten inventeras genom transekter som varierar i längd och täthet mellan markobjekten med en minsta täthet mellan transekterna på 20 m. Transekterna inventeras med jämn hastighet längs en linje med 10 meters bredd med fasta start och slutpunkter (Cronvall et al. 2015).

Inventeringen är uppdelad i olika omgångar som varar i fem år. Under dessa fem år inventeras alla markobjekt 1 gång med ungefär en femtedels markobjekt per år. Totalt finns tre hela omgångar publicerade mellan 2006 och 2020 (Cronvall et al. 2015).

## 1.4 Syfte och frågeställning

I takt med att restaurering och bevaring av ängs- och betesmarker har fått en ökad prioritet i EU har mer resurser lagts på olika indikatorsinventeringar med fokus på ängsfjärilar. Även om fjärilar har satts som ett mått på den biologiska mångfalden i dessa gräsmarker har deras jämförbarhet med andra pollinatörers status ifrågasatts (Segre et al. 2023). Samtidigt kan fjärilar som indikatorer tillsammans

med andra naturvärdeselement såsom blomrikedom och värdväxtinventering bilda en uppfattning om den biologiska mångfalden i ängs- och betesmarker.

Uppsatsens syfte är att undersöka hur successionen av en tidigare hävdad mark påverkar fjärilssamhället genom en förändring av generell artrikedom och abundansen hos ängsspecialister och -generalister. Finns det en möjlighet att från fjärils- och humleinventeringen, skapad av Cronvall et al. (2015), enbart kolla på hävdstatus eller behövs en mer ingående analys med fler variabler för att se dessa mönster?

Frågeställningarna är följande:

- 1) Minskar abundansen av ängsspecialister i ängs- och betesmarker som varit ohävdade i 5 till 10 år?
- 2) Ökar abundansen av ängsgeneralister i ängs- och betesmarker som varit ohävdade i 5-10 år?
- 3) Ökar artrikedomen i de ängs- och betesmarker som varit ohävdade i 5 till 10 år?

## 2. Metod

### 2.1 Urval och beskrivning av Fjärils- och humleinventeringen

När ett ängs- och betesmarksobjekt inventeras noteras förutom fjärilsarterna även blomrikedom av buskar, ris och örter i andel promille av transekten.

Vegetationshöjd av betespräglad vegetation från 0 till 15 cm och uppåt, samt icke-betespräglad vegetation mäts i andel procent av transekten. När markobjektet inventerats klart noteras hävdstatus som polygoner över markobjektet. Det betyder att markobjektet kan ha fler hävdstatusklasser samtidigt med till exempel bete i en del av markobjektet och inget bete i andra delar. Det är den hävdstatus som har störst areal som noteras för hela markobjektet (Cronvall et al. 2015). Det finns sex olika hävdstatusklasser som kan noteras, varav hävdstatus "1" och "4" beskriver att hävd aktivt pågår, "3" och "5" att inget bete eller slåtter har observerats, "2" att bete inte observerats men spår hittas och "6" att hävd upphört och igenväxning eller ändrad markanvändning har observerats (tabell 1).

Tabell 1: Fjärils- och humleinventeringens beskrivning av hävdstatusarna 1-6 med förtydligande av bedömning (Cronvall et al. 2015).

Hävdstatus	Beskrivning	Förtydligande
1	Pågående bete	Bete och boskap observeras
2	Bete osäkert	Inget bete observeras, men spår av bete
3	Inget bete	Inget bete observeras, inget spår av bete eller betydande igenväxning
4	Slåtter, i år	Slåtter observeras
5	Slåtter, ej i år	Slåtter ej i år, ingen märkvärdig igenväxning
6	Upphörd hävd	Hävd upphörd, mark under igenväxning eller förändrad markanvändning

Vissa fjärilar artbestämdes inte utan noterades som en grupp eller i par med liknande fjärilar. Bland annat rapporterades ängsvitvinge och skogsvitvinge samt ljungblåvinge och hedblåvinge i par för att de i fält är svåra att skilja åt. Utöver dagfjärilar inventeras också dagaktiva nattfjärilar däribland *Zygaenidae* och *Hemaris*. I denna analys togs därav dagaktiva nattfjärilar och paren ängsvitvinge/skogsvitvinge och ljungblåvinge/hedblåvinge med.

## 2.2 Bearbetning av data

### 2.2.1 Ny variabel för hävdstatus

Varje enskilt markobjekt inventerades mellan 2006 och 2020 vart femte år, där det i varje inventeringsår genomfördes tre inventeringstillfällen mellan maj och september (Cronvall et al. 2015). De tre inventeringsåren delas in i omgång 1 mellan åren 2006-2010, omgång 2 mellan åren 2011-2015 och omgång 3 mellan åren 2016-2020. För varje inventeringstillfälle noteras hävdstatus vilket gör att ett markobjekt under en omgång kan få flera olika hävdstatusklasser. För att få fram de markobjekt som varit hävdade eller ohävdade under alla tre omgångar skapades en ny hävdstatusvariabel som applicerades på markobjekten. För den nya variabeln finns tre olika hävdstatusklasser där HS1 beskriver de markobjekt som under alla tre omgångar varit hävdade, HS2 de som varit hävdade de två första omgångarna och sista omgången ohävdade och HS3 de som första omgången varit hävdade och de två sista omgångarna varit ohävdade. I tabell 2 visualiseras hur klassificeringen av de tre olika hävdstatusarna bestämts.

Tabell 2: Exempel på hur indelning av den nya hävdstatusvariabeln bestämts. Varje markobjekt har tilldelats ett ID i form av nummer. Under varje omgång noteras en hävdstatus, hävdad eller ohävdad. De tre omgångarna är 1 (2006-2010), 2 (2011-2015) och 3 (2016-2020). Ljusblå färg = markobjekt har hävdstatus HS1, mellanblå färg = markobjekt har hävdstatus HS2, mörkblå färg = markobjekt har hävdstatus HS3, ingen färg = ingen hävdstatus, markobjekt sällas bort.

Markobjekt	Omgång	Hävdstatus	Ny hävdstatus
1	1	Hävdad (4)	HS1
1	2	Hävdad (1)	HS1
1	3	Hävdad (1)	HS1
2	1	Hävdad (1)	HS2
2	2	Hävdad (1)	HS2
2	3	Ohävdad (3)	HS2
3	1	Hävdad (1)	HS3
3	2	Ohävdad (3)	HS3
3	3	Ohävdad (6)	HS3
4	1	Hävdad (1)	
4	2	Osäker (2)	
4	3	NA	

För att ett markobjekt under en omgång ska klassificeras som hävdad krävs att det under någon av inventeringstillfällena ska noteras som aktivt hävdad med hävdstatus "1" eller "4". Liknande gäller klassifikationen för ohävdade markobjekt, där det inte ska ha observerats aktivt hävdande med notering hävdstatus "3", "5" eller "6" (tabell 2). Resterande markobjekt som inte följde den nya hävdstatusvariabeln sällades bort. Den nya hävdstatusvariabeln infogades som en ny datakolumn i tabellen.

## 2.2.2 Val av stratum

Den nya variabeln för hävdstatus gjorde det möjligt att sålla bort de markobjekt som inte kunde analyseras och de strata som inte hade många markobjekt. Många markobjekt inventerades inte alla tre omgångar och 2016 byttes många markobjekt ut mot nya på grund av ändrad markanvändning eller för mycket igenväxning (Cronvall et al. 2015). Många av de nordliga strata hade markobjekt som inte inventerades alla omgångar vilket medförde att en avgränsning gjordes och endast stratum 1, 2, 3 och 5 användes i analysen. Förutom att de nordliga strata saknade inventeringsdata avgränsades dessa också på grund av att fjärilsarter skiljer sig mellan norra och södra Sverige. Alla arter analyserades var för sig och en inte allt för stor skillnad i artsammansättningen mellan markobjekten var en förutsättning för vidare analys. Antal markobjekt i respektive hävdstatus blev n=178 i HS1, n=28 i HS2 och n=13 i HS3.

## 2.3 Bearbetning av statistik

Bearbetning och analys av data och statistik utfördes i programmet R (R Development Core Team 2026). Excel-filen med den nya variabeln för hävdstatus lästes in i R med hjälp av paketet readexcel (Wickham 2025). Förberedelser och preparering av data gjordes med paketen tidyverse (Wickham et al 2019) och dplyr (Wickham et al. 2026). Till exempel behövde markobjektsvariabeln ”Abo”, kort för ängs- och betesmarksobjekt, manuellt bytas från numerisk till karaktär med anledning att markobjektsnamnen bestod av siffror. Alla markobjekt med hävdstatus HS1, HS2 och HS3 grupperades i mindre dataramar (eng: ”dataframes”) med variablerna för markobjekt, inventeringsår och arternas trivialnamn. För att göra det enklare att både visualisera och statistiskt testa förändringen mellan omgångarna skapades en ny variabel kallad ”omgång” i stället för inventeringsår som representerar alla omgångar 1-3. Variabeln för omgång hanterades som faktor.

Arter att analysera valdes ut beroende på hur många observationer som fanns per omgång och hävdstatus. För att göra det möjligt att utföra statistiska modeller på arterna valdes endast de arter med fler än 10 observationer totalt under alla omgångar i respektive hävdstatus ut. Av de 96 arter som observerats under inventeringen valdes 30 för fortsatt analys, se tabell 3.

Tabell 3: Antal observationer under alla omgångar och hävdstatus HS1, HS2 och HS3 av de arter som noterades mer än 10 gånger. Antal markobjekt per hävdstatus är n=178 i HS1, n=28 i HS2 och n=13 i HS3.

Vetenskapligt namn	Svenskt namn	Antal HS1	Antal HS2	Antal HS3
<i>Brenthis ino</i>	Älgräspärlemorfjäril	481	38	71
<i>Adscita statures</i>	Ängsmetallvinge	138	18	14
<i>Speyeria aglaja</i>	Ängspärlemorfjäril	1318	191	93
<i>Ochlodes sylvanus</i>	Ängssmygare	631	106	80
<i>Leptidea reali/L. sinapis</i>	Ängsvitvinge/skogsvitvinge	355	47	30
<i>Boloria selene</i>	Brunfläckig pärlemorfjäril	1023	186	43
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citronfjäril	1258	175	47
<i>Pieris brassicae</i>	Kålfjäril	458	56	19

<i>Coenonympha pamphilus</i>	Kamgräsfjäril	3115	235	73
<i>Plebejus argus/P. idas</i>	Ljungblåvinge/hedblåvinge	505	67	23
<i>Aphantopus hyperantus</i>	Luktgräsfjäril	8374	1682	1198
<i>Lycaena phlaeas</i>	Mindre guldvinge	987	62	19
<i>Thymelicus lineola</i>	Mindre tätelsmygare	1238	277	171
<i>Aglais urticae</i>	Nässelfjäril	862	100	26
<i>Aglais io</i>	Påfågelläga	561	71	68
<i>Coenonympha arcania</i>	Pärlgräsfjäril	1111	176	119
<i>Polyommatus icarus</i>	Puktörneblåvinge	1835	170	29
<i>Pieris napi</i>	Rapsfjäril	4059	680	252
<i>Pieris rapae</i>	Rovfjäril	405	51	38
<i>Hipparchia semele</i>	Sandgräsfjäril	1813	142	22
<i>Zygaena filipendulae</i>	Sexfläckig bastardsvärmare	374	18	16
<i>Polyommatus amandus</i>	Silverblåvinge	391	113	31
<i>Argynnis paphia</i>	Silverstreckad pärlormfjäril	625	62	57
<i>Melitaea athalia</i>	Skogsnätfjäril	429	79	48
<i>Fabriciana adippe</i>	Skogspärlormfjäril	179	26	16
<i>Maniola jurtina</i>	Slättergräsfjäril	8793	614	341
<i>Vanessa cardui</i>	Tistelfjäril	510	115	22
<i>Lycaena virgaureae</i>	Vitfläckig guldvinge	500	125	25

Abundansdata med antal individobservationer per omgång och hävdstatus skapades för att få fram ett medelvärde och standardavvikelse av individantal under alla omgångar. Nollor lades till där arter inte observerats. Alla arter visade en högre standardavvikelse än medelvärde vilket indikerar en överspridning. Dessutom bestod datan till stor del av nollor vilket tillsammans med överspridningen gjorde att jag valde en negativ binomialmodell för analyserna. Modellen skapades med hjälp av paketen purrr (Wickham 2026), MASS (Venables 2002), broom (Robinson et al. 2025) och tidyr (Wickham et al. 2026). På liknande sätt testade jag också artrikedom mellan omgångarna och hävdstatusklasserna. För visualisering skapade jag stapeldiagram med paketet ggplot2 (Wickham 2016).

## 2.4 Bestämning av specialister och generalister

För att enklare se mönster över vilka fjärilar som ökar och minskar i abundans beroende på om markerna hävdas eller ej delas ofta arter upp i specialister eller generalister. Ingen specifik lista över gräsmarksspecialister finns i Sverige men med inspiration av andra studier skapades en egen indelning där fjärilsarterna grupperades in beroende på biotopförekomst och värdväxtval. I både biotopförekomst och värdväxtval bedömdes fjärilarna som specialister eller generalister beroende på hur många olika biotoper de förekommer i samt vilka och hur många värdväxter de använder. Utbredning och ekologi för varje art hämtades från artfakta (SLU Artdatabanken 2026). Arter som är mer restriktiva i val av biotop och värdväxt klassas som specialister.

Värdväxtvalet beskriver om arten har en eller flera värdväxter samt hur nära besläktade dessa är. Fjärilsarter som är monofaga och oligofaga, vars värdväxter är störningsanpassade och kräver en näringsfattig miljö klassas specialister, medan arter som är polyfaga vars larver inte är beroende av specifika värdväxter utan mer behöver en hög biomassa klassas som generalister (Pöyry et al. 2006).

Även om vissa arter är monofaga eller oligofaga kan de klassas som generalister beroende på värdväxtens ekologi. Till exempel är många arter monofaga på brännässla, men eftersom brännässla trivs på näringsrika och övervuxna marker kommer dessa anses vara generalister. Totalt klassades 19 arter som värdväxtspecialister och 11 arter som värdväxtgeneralister.

Precis som i val av värdväxt finns det skillnad i hur höga krav arter ställer på sitt habitat. En del kan förekomma i många olika biotoper medan andra har tydliga preferenser gällande habitatets strukturer. Andelen gräsmarksbiotoper en art främst förekommer i har använts bland annat i studien av van Swaay (2006), där arter som i 50 % av fallen finns i en viss biotop klassas som specialister för den biotopen. Därav började indelningen mellan gräsmarksspecialister och gräsmarksgeneralister med att se vilka arter som har en övervägande preferens för gräsmarksbiotoper, där arter med en övervägande förekomst i de olika gräsmarksbiotoperna delades in som specialister och resterande som generalister (se tabell 4). Vissa undantag gjordes med arter som luktgräsfjäril, skogsnätfjäril, ljungblåvinge, hedblåvinge, sandgräsfjäril och slättergräsfjäril som inte passade in i klassificeringen. Luktgräsfjäril, skogsnätfjäril, ljungblåvinge och hedblåvinge påträffas mestadels i skogliga miljöer eller igenväxningsmarker och kommer trots att de har beskrivet övervägande gräsmarksbiotoper på artfakta (SLU Artdatabanken 2026) klassas som gräsmarksgeneralister. Sandgräsfjäril och slättergräsfjäril klassas tvärtom som specialister eftersom de trivs i öppna blommiga marker även om de har en mindre andel gräsmarksbiotoper beskrivna (SLU Artdatabanken 2026). Totalt klassades 10 arter som gräsmarksspecialister och 20 arter som gräsmarksgeneralister.

Vissa arter visade överlapp mellan biotopförekomst och värdväxtval med antingen helt generalister eller specialister i val av habitat och värdväxt. De arter som i både biotopval och värdväxtval klassats som specialister är ängsmetallvinge, ängspärlemorfjäril, mindre tätelsmygare, puktörneblåvinge, sexfläckig bastardsvärmare, silverblåvinge och vitfläckig guldvinge. De arter som är generalister i båda indelningarna är älggräspärlemorfjäril, citronfjäril, ljung- och hedblåvinge, luktgräsfjäril, näselfjäril, påfågelöga och skogsnätfjäril.

Tabell 4: Indelning av fjärilsarter i gräsmarksspecialister och värdväxtspecialister. Arter med övervägande gräsmarksbiotoper delas in i gräsmarksspecialister. Arter som är monofager/oligofager av växter som inte är näringsgynnade delas in i värdväxtspecialister. Blanka rader ges för generalistiska arter i både gräsmark och värdväxtval.

Art	Gräsmarksspecialist	Värdväxtspecialist
Älggräspärlemorfjäril		
Ängsmetallvinge	X	X
Ängspärlemorfjäril	X	X
Ängssmygare		X
Ängsvitvinge		X
Skogsvitvinge		X
Brunfläckig pärlemorfjäril		X
Citronfjäril		
Kålfjäril		X
Kamgräsfjäril		X

Ljungblåvinge		
Hedblåvinge		
Luktgräsfjäril		
Mindre guldvinge		X
Mindre tätelsmygare	X	X
Nässelfjäril		
Påfågelöga		
Pärlgräsfjäril	X	
Puktörneblåvinge	X	X
Rapsfjäril		X
Rovfjäril		X
Sandgräsfjäril	X	
Sexfläckig bastardsvärmare	X	X
Silverblåvinge	X	X
Silverstreckad pärlemorfjäril		X
Skogsnätfjäril		
Skogspärlemorfjäril		X
Slättergräsfjäril	X	
Tistelfjäril		X
Vitfläckig guldvinge	X	X

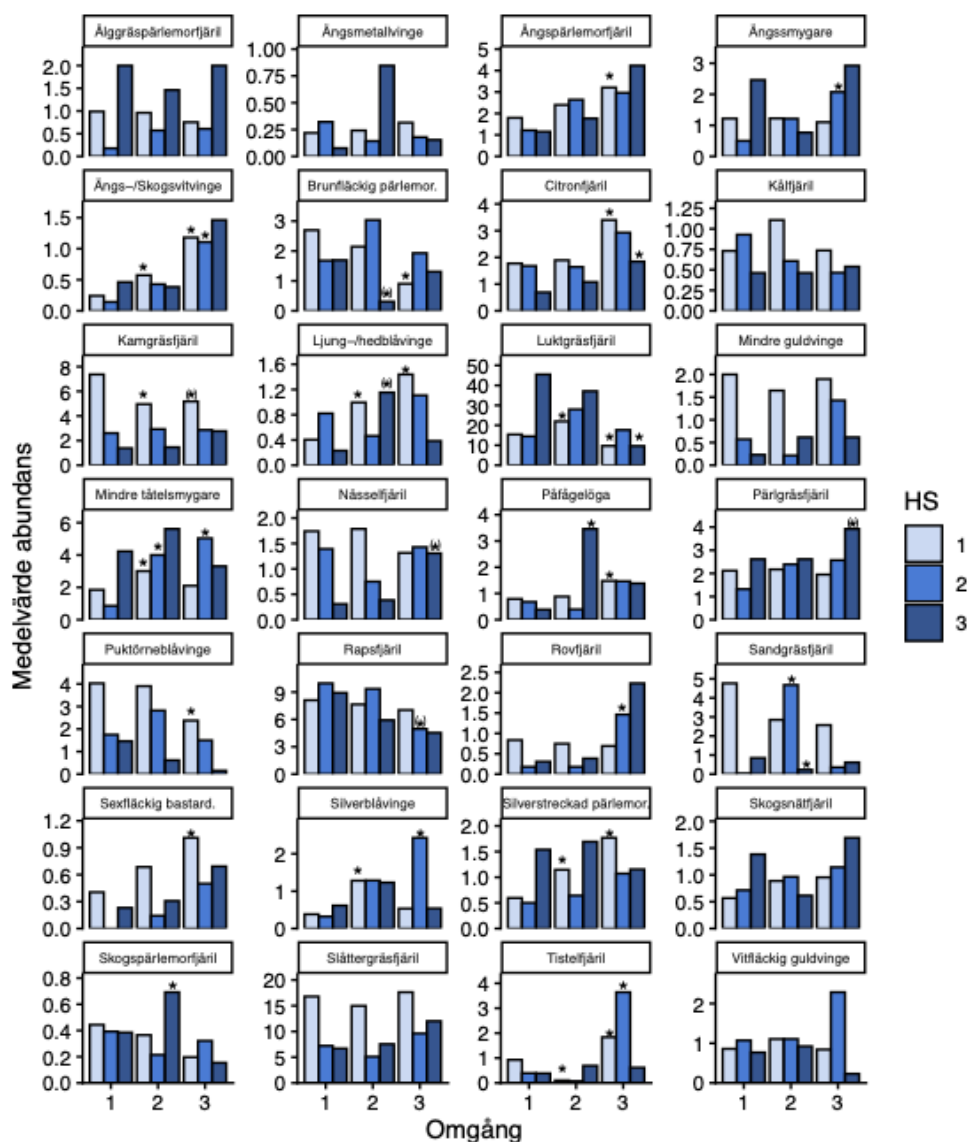
## 3. Resultat

### 3.1 Abundans

Det negativa binomialtestet för abundans visade att flest arter i HS1 hade en signifikant förändring med p-värden under 0,05, medan det i HS2 och HS3 var färre arter som hade en signifikant minskning eller ökning (se figur 1). Utöver resultatet från de statistiska testen visade medelvärdet av abundans att fjärilsarterna var relativt jämna med vissa utstickande värden. Slättergräsfjäril och luktgräsfjäril var de med högst medelvärde medan de med lägst var skogspärlemorfjäril och ängsmetallvinge.

De flesta arter visade en signifikant ökning i de ohävdade hävdklasserna HS2 och HS3. I HS2 ökade mindre tätelsmygare signifikant både under omgång 2 med estimate = 1,54 ( $p = 0,0046$ ) och omgång 3 med estimate = 1,77 ( $p = 0,001$ ). Sandgräsfjäril ökade signifikant i HS2 omgång 2 med estimate = 4,88 ( $p = 0,024$ ). Silverblåvinge ökade signifikant i HS2 under omgång 3 med estimate = 2,02 ( $p = 0,012$ ). Ängssmygare, ängs-/skogsvitvinge, rovfjäril och tistelfjäril ökade under omgång 3 i HS2 med estimate = 1,42 ( $p = 0,0036$ ), estimate = 2,05 ( $p = 0,019$ ), estimate = 2,1 ( $p = 0,012$ ) och estimate = 2,23 ( $p = 0,048$ ) i respektive ordning. I HS3 ökade citronfjäril signifikant omgång 3 med estimate = 9,81 ( $p = 0,022$ ) medan näselfjäril nästan ökade signifikant omgång 3 med estimate = 1,45 ( $p = 0,065$ ). Påfågelläga visade en signifikant ökning i HS3 omgång 2 med estimate = 2,2 ( $p = 0,024$ ) med en ökande trend även i omgång 3. Även pärlgräsfjäril visade nästan en signifikant ökning med estimate = 4,05 ( $p = 0,067$ ) under omgång 3 i HS3. Ljung-/hedblåvinge ökade nästan signifikant omgång 2 med estimate = 1,61 ( $p = 0,062$ ) med en ökande trend även i omgång 3.

Fjärilarna som visade en signifikant minskning under omgångarna 2 och 3 i hävdstatusklasserna HS2 och HS3 var luktgräsfjäril, brunfläckig pärlemorfjäril och sandgräsfjäril. Luktgräsfjäril minskade med estimate = -1,56 ( $p = 0,008$ ) i HS3 under omgång 3. Brunfläckig pärlemorfjäril minskade under omgång 2 i HS3 med estimate = -1,7 ( $p = 0,05$ ) med en minskande trend även i omgång 3. Sandgräsfjäril i HS3 omgång 2 med estimate = -1,3 ( $p = 0,024$ ). En fortsatt minskande trend visades även i omgång 3. Rapsfjäril visade nästan en signifikant minskning i HS2 under omgång 3 med estimate = -6,97 ( $p = 0,058$ ).

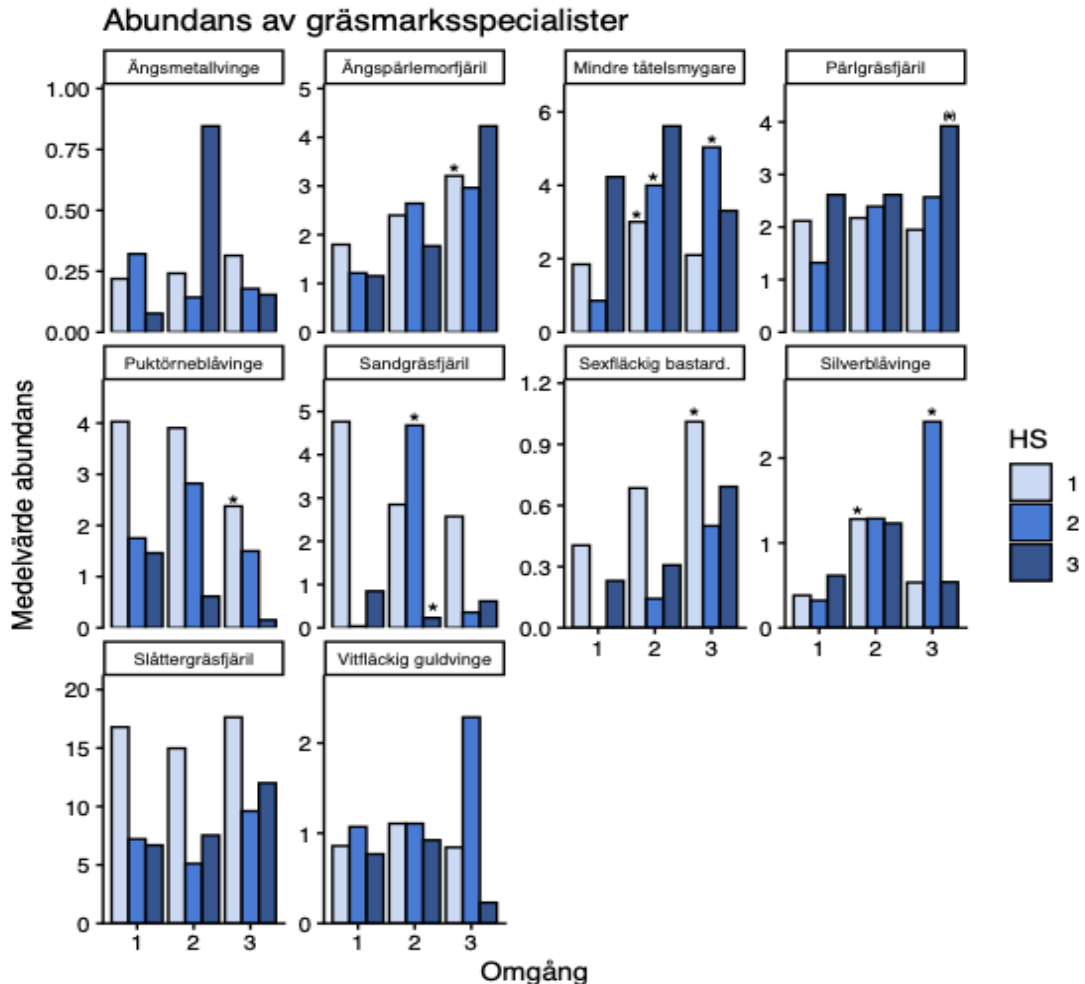


Figur 2: Stapeldiagram för varje fjärilsart där y-axel visar medelvärde av abundans (antal observerade individer per markobjekt i den hävdstatusklassen) och x-axeln omgångarna 1-3. Ifyllnadsfärgerna visar hävdstatusklass där ljusblå färg = hävdstatus HS1, mellanblå färg = hävdstatus HS2, mörkblå färg = hävdstatus HS3. Tecknet "\*\*\*" beskriver en signifikant ändring ( $p < 0,05$ ) under den omgången och hävdstatusen. Tecknet "(\*)" beskriver en nästan signifikant ändring under den omgången och hävdstatusen.

### 3.1.1 Biotopval

Längre tid av igenväxning eller ändrad markanvändning korrelerade inte helt med en minskning av gräsmarksspecialister. Av de 10 gräsmarksspecialisterna var det endast ängspärlemorfjäril, mindre tätelsmygare, pärlgräsfjäril, puktörneblåvinge, sandgräsfjäril, sexfläckig bastardsvärmare och silverblåvinge som visade en signifikant ändring i någon eller några av hävdstatusklasserna HS1, HS2 och HS3 (se figur 3). Av de gräsmarksspecialister som efter testet visade en signifikant

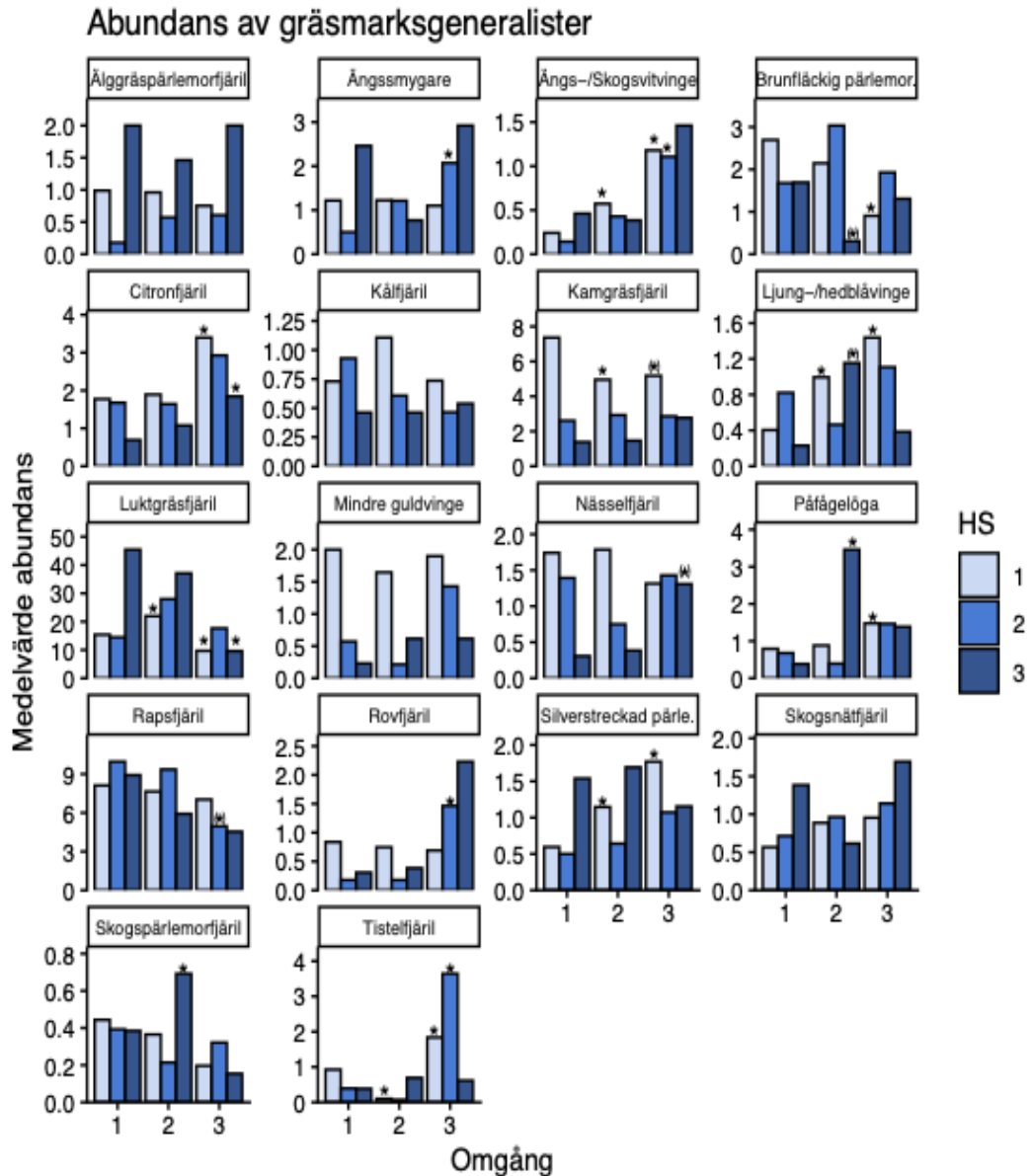
förändring i HS2 och HS3 ökade alla utom sandgräsfjäril under omgångar som var ohävdade. Mindre tåtelsmygare och silverblåvinge visade en signifikant ökning i HS2 och HS3, medan pärlgräsfjäril visade en nära signifikant ökning i HS3 under omgång 3. Sandgräsfjäril minskade signifikant under omgång 2 i HS3. Både ängspärlemorfjäril och sexfläckig bastardsvärmare hade liknande mönster i alla hävdstatusklasser med jämn ökning under omgångarna.



Figur 3: Stapeldiagram för varje gräsmarksspecialist där y-axel visar medelvärde av abundans (antal observerade individer per markobjekt i den hävdstatusklassen) och x-axeln omgångarna 1-3. Ifyllningsfärgerna visar hävdstatusklass där ljusblå färg = hävdstatus HS1, mellanblå färg = hävdstatus HS2, mörkblå färg = hävdstatus HS3. Tecknet "\*" beskriver en signifikant ändring ( $p < 0,05$ ) under den omgången och hävdstatusen. Tecknet "(\*)" beskriver en nästan signifikant ändring under den omgången och hävdstatusen.

Bland de mer generalistiska gräsmarksarterna var det fler arter som visade en signifikant tillväxt i HS2 och HS3 vilket visar viss korrelation mellan ökning av habitatgeneralister ju längre en mark genomgår igenväxning eller ändrad markanvändning. I HS2 ökade alla gräsmarksgeneralister förutom rapsfjäril medan det i HS3 fanns en signifikant minskning av luktgräsfjäril och brunfläckig pärlemorfjäril. De som ökade under HS2 och HS3 var ängssmygare, ängs- och

skogsvitvinge, rovfjäril, tistelfjäril, citronfjäril, näselfjäril, påfågelöga samt ljung- och hedblåvinge. Rapsfjäril visade dessutom ett liknande mönster i alla hävdstatusklasser med liknande medelvärde och minskningstakt.

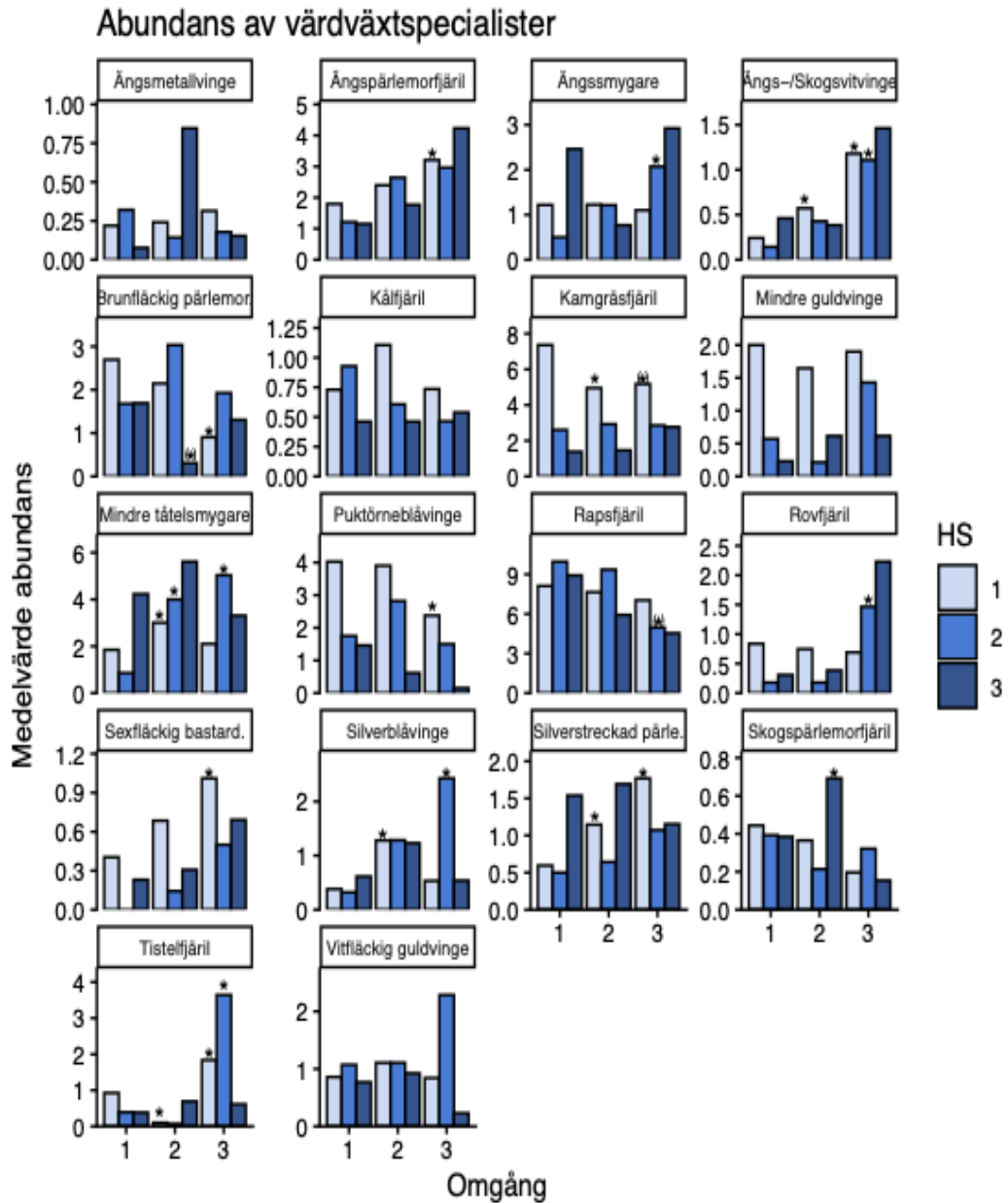


Figur 4: Stapeldiagram för varje gräsmarksgeneralist där y-axel visar medelvärde av abundans (antal observerade individer per markobjekt i den hävdstatusklassen) och x-axeln omgångarna 1-3. Ifyllnadsfärgerna visar hävdstatusklass där ljusblå färg = hävdstatus HS1, mellanblå färg = hävdstatus HS2, mörkblå färg = hävdstatus HS3. Tecknet "\*" beskriver en signifikant ändring ( $p < 0,05$ ) under den omgången och hävdstatusen. Tecknet "(\*)" beskriver en nästan signifikant ändring under den omgången och hävdstatusen.

### 3.1.2 Värdväxtval

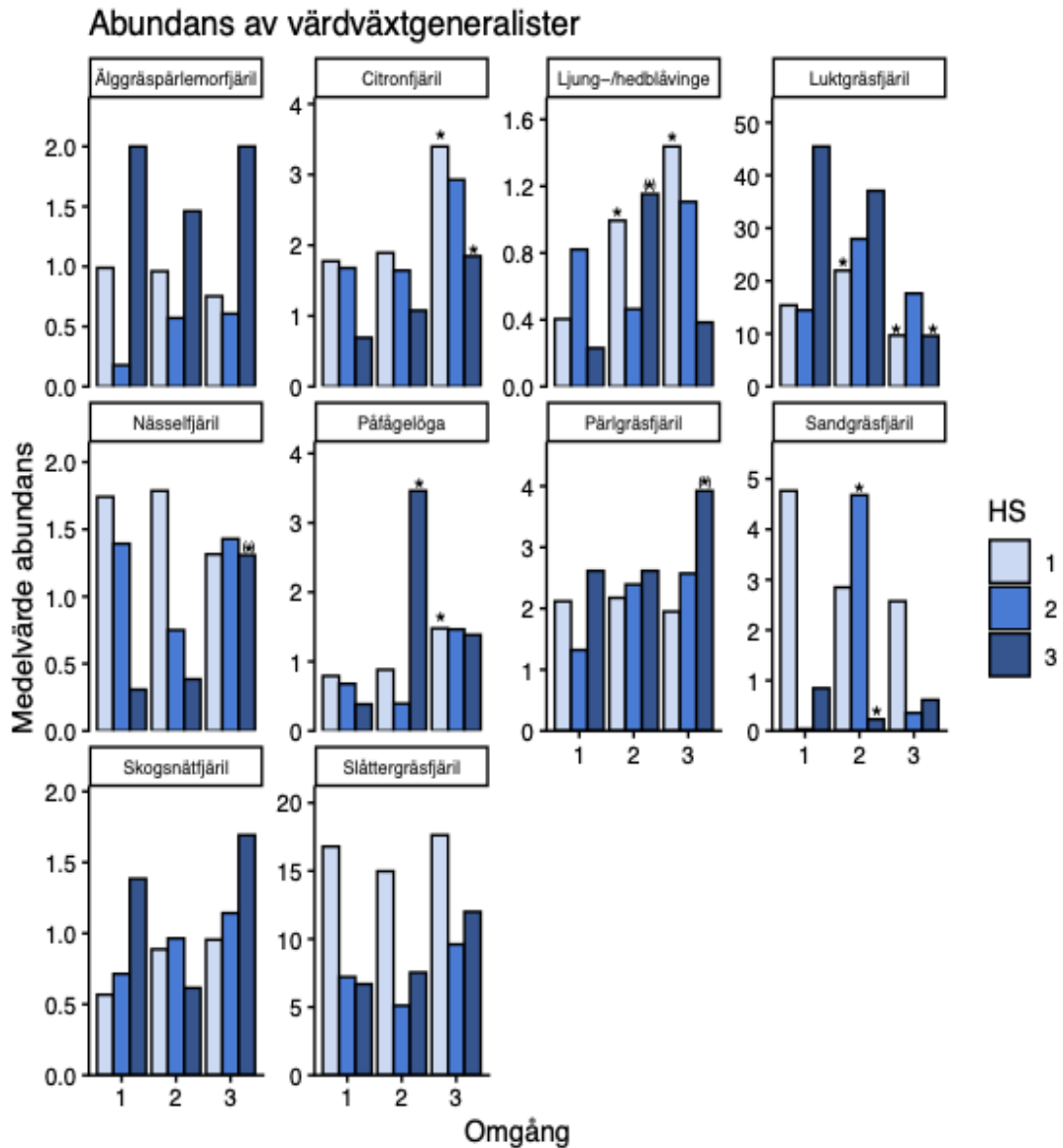
Längre tid av igenväxning korrelerade inte med en minskning av värdväxtspecifika fjärilsarter. Indelningen av fjärilar i värdväxtval resulterade i att fler arter klassades som värdväxtspecialister än gräsmarksspecialister, 19

respektive 11 arter. Av de mer specialiserade arterna visade mindre tåtelsmygare, silverblåvinge, ängs-/skogsvitvinge, brunfläckig pärlemorfjäril, rovfjäril och tistelfjäril signifikanta förändringar i hävdstatusklasserna HS2 och HS3. Av dessa ökade alla förutom brunfläckig pärlemorfjäril samt rapsfjäril som visade en nästan signifikant minskning.



Figur 5: Stapeldiagram för varje värdväxtspecialist där y-axel visar medelvärde av abundans (antal observerade individer per markobjekt i den hävdstatusklassen) och x-axeln omgångarna 1-3. Ifyllnadsfärgerna visar hävdstatusklass där ljusblåfärg = hävdstatus HS1, mellanblå färg = hävdstatus HS2, mörkblå färg = hävdstatus HS3. Tecknet ”\*” beskriver en signifikant ändring ( $p < 0,05$ ) under den omgången och hävdstatusen. Tecknet ”(\*\*)” beskriver en nästan signifikant ändring under den omgången och hävdstatusen.

Ett starkare samband hittades i en ökning av värdväxtgeneralister ju längre en mark varit ohävdad. Av värdväxtgeneralisterna ökade citronfjäril, nässeljäril, påfågelläga, pärlgräsfjäril, samt ljung- och hedblåvinge. Sandgräsfjäril och luktgräsfjäril minskade dock signifikant under de ohävdade omgångarna.

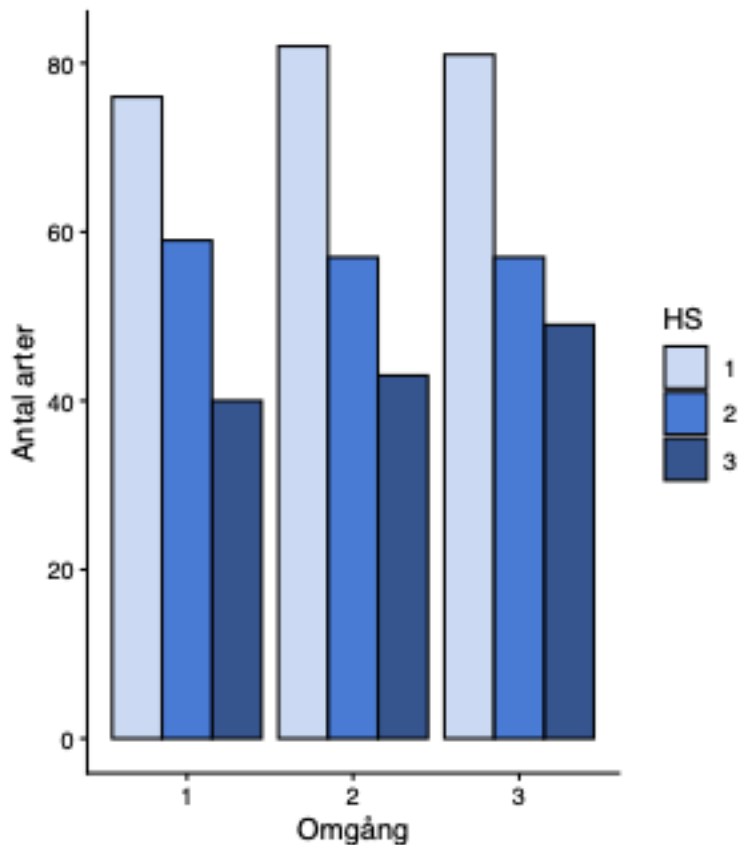


Figur 6: Stapeldiagram för varje värdväxtgeneralist där y-axel visar medelvärde av abundans (antal observerade individer per markobjekt i den hävdstatusklassen) och x-axeln omgångarna 1-3. Ifyllnadsfärgerna visar hävdstatusklass där ljusblå färg = hävdstatus HS1, mellanblå färg = hävdstatus HS2, mörkblå färg = hävdstatus HS3. Tecknet "\*" beskriver en signifikant ändring ( $p < 0,05$ ) under den omgången och hävdstatusen. Tecknet "(\*)" beskriver en nästan signifikant ändring under den omgången och hävdstatusen.

### 3.2 Artrikedom

Resultatet från det negativa binomialtestet för artrikedom gav ingen signifikant förändring mellan omgångarna på HS1 och HS3. Testet för HS2 fungerade inte på

grund av att artantalet var samma i både omgång 2 och 3. Antalet arter observerade i HS1 från omgång 1 till 3 var 76, 82 och 81 vilket tyder på att ingen signifikant skillnad finns mellan omgångarna. Samma gällde för HS2 där artantalet 59, 57 och 57 från omgång 1 till omgång 3 samt HS3 där artantalet mellan omgångarna var 40, 43 och 49 (se figur 2). Från grafen finns inga tydliga mönster förutom att det i HS3 finns en marginell ökning från omgång 1 till omgång 3.



Figur 7: Stapeldiagram över artantal mellan omgångarna 1-3. Färgerna för de ifyllda staplarna beskriver vilken hävdstatus som representeras. Ljusblå färg = HS1, mellanblå färg = HS2, mörkblå färg = HS3. Ingen av hävdstatusklasserna visade någon signifikant tillväxt.

## 4. Diskussion

Resultaten från testerna visar att igenväxning har en viss påverkan på fjärilssamhället i ängs- och betesmarkerna från Fjärils- och humleinventeringen. Generellt ökade ängsspecialister i markerna som varit ohävdade i 5 till 10 år vilket ger ett nekande svar på första frågeställningen om en minskning av abundans hos ängsspecialister. Ängsgeneralister ökade också generellt i de marker som varit ohävdade i 5 till 10 år vilket ger ett jakande svar på andra frågeställningen om en ökning av abundans bland ängsgeneralister. De negativa binomialtesten för artrikedom visade ingen signifikans mellan omgångarna i någon utav hävdstatusklasserna. Detta medför att tredje frågeställningen om en ökning av artrikedom i de ohävdade markerna blir obesvarad.

### 4.1 Statistiska tester

#### 4.1.1 Abundans

Resultaten från analyserna av abundans bekräftade delvis det rådande kunskapsläget om igenväxnings påverkan på fjärilssamhället. Flera av de generalistiska arterna visade signifikanta ökning, vilket skulle kunna visa på en tidig succession av igenväxning där arter med mindre specifika krav på värdväxt- och habitatval gynnas. För de ängsgynnade fjärilsarterna både i värdväxt- och habitatval visades en generell ökning efter det att markobjektet slutat vara hävdad, vilket ger ett nekande svar på första frågeställningen. Detta kan bero på att markerna uppvisar en primär igenväxning. Under primär igenväxning ökar vegetationshöjden utan att träd och buskar börjat ta över och skog börjar formas (Pöyry et al 2006). En högre vegetationshöjd är tätt sammankopplad med en högre diversitet av fjärilar (Franzén et al 2004). Med det sagt kan frågeställningarna om abundans motsäga varandra om marken genomgår primär igenväxning som i detta fall verkar stämma. Om markerna däremot har en hög successionshastighet hade mönster såsom en minskning av specialiserade fjärilar och en ökning av generalistiska fjärilar uppvisats.

En viktig fråga att ställa är emellertid hur länge en mark befinner sig i det första stadiet av igenväxning. De ohävdade hävdstatusklasserna HS2 och HS3 hade marker som under 5 till 10 år varit utan bete och slätter och uppvisade inga signifikanta förändringar av abundans som skulle bekräfta en intermediär eller sen successionsålder. Stefanescu et al. (2009) gjorde en liknande studie i Spanien där de följde samma markobjekt under hela studietiden. De såg redan efter 7 år en minskning av mer specialiserade fjärilar på de ohävdade markerna de undersökte vilket är snabbare än vad jag såg från markerna jag undersökte. För det första kan det förklaras av att markerna växer igen olika snabbt beroende på olika faktorer (Svensson et al. 2022). Det tänkas att det omkringliggande landskapet, markens kemiska och fysikaliska egenskaper, betestryck från vilda växtätare och vilka växter som redan finns etablerade i området påverkar.

För det andra kan hårt betestryck i markområdena ha bidragit till ökningen av både specialister och generalister. Det är inte bara igenväxning som påverkar abundansen av fjärilsarter utan också vilka djur som betar och hur intensivt. Bete av får har till exempel mer negativ påverkan på fjärilssamhället än bete av andra betesdjur (Öckinger et al. 2006). Ängs- och betesobjekten kan innan de blivit ohävdade ha varit hårt betade vilket kan ge en minskning av såväl artrikedomen som enskilda fjärilspopulationer.

Förutom betestrycket påverkas lokala populationer även av populationsdynamiker och störningar från yttre faktorer. Eftersom analysen baserades på redan insamlade data från stora geografiska områden, utan fokus på detaljerad information om markobjektens utseende eller lokala förhållanden, uppstår potentiella felkällor. I inventeringar på mindre skala skulle mer tid kunna ges åt att förstå hur de lokala populationerna utvecklas och hur metapopulationerna fungerar för att bättre se vad som påverkar abundansen. I stor skala kan det därför vara svårt att avgöra om de signifikanta minskningarna och ökningarna faktiskt beror på förändrad markanvändning eller om de främst speglar lokala förändringar i metapopulationerna (Hanski et al. 1994). Det finns en risk att de ohävdade markobjekten inte visar någon minskning av fjärilar på grund av att de upprätthålls av immigration från olika sourcepopulationer (Timus et al. 2017).

Dessutom fanns det bland både specialiserade och mer generella fjärilar tillväxttrender som var omväxlande eller minskande respektive ökande. Bland de mer utstickande arterna minskade till exempel luktgräsfjäril i alla hävdstatusklasser i omgång 3, vilket representerar åren 2016-2020. Minskningen stämmer överens med den svenska dagfjärilsinventeringen (Pettersson et al. 2024) som visat en minskad tillväxt under samma år. De menar att en förklaring kan vara extremväder som till exempel torråret 2018.

#### 4.1.2 Artrikedom

Ingen signifikant förändring i artrikedom mellan omgångarna i respektive hävdstatus visades, även om vissa trender noterades. Liknande resultat har lyfts fram i andra studier där en korrelation mellan hävdstatus och artrikedom inte påvisades (Öckinger et al. 2006; Stefanescu et al. 2009). En av förklaringarna som lyfts är att det omkringliggande landskapet har en påverkan på artrikedomen i gräsmarker (Söderström et al. 2001). Gräsmarker som ligger i mer urbana miljöer har högre artrikedom än de som är omringade av åkermark. Markobjektens struktur, vegetationselement och landskap inte är med i den här analysen. Därmed finns risk att landskapet runtomkring har lett till avsaknaden av en signifikant ökning efter det att marken blivit ohävdad. Även storleken på habitatfläckarna avgör hur många arter som förekommer, med lägre artrikedom i mindre fläckar och högre i större fläckar (Franzén et al. 2004). Mindre habitatfläckar har ofta mindre populationer och därmed också större utdöenderisk vilket gör att de är mer påverkade av störningar än större habitatfläckar. Förutom landskapets och storlekens påverkan på artrikedomen lyfter Stefanescu et al. (2009) att det i deras marker försvunnit värdväxter inom familjen ärtväxter (*Fabaceae*), vilket kan ha påverkat bristen av arter knutna till familjen. Detta visar hur tätt sammankopplade

fjärilar är med sina värdväxter och i brist av dessa finns ingen möjlighet för etablering av marken.

Det är möjligt att det under de 5 till 10 åren av ohävd inte hunnit växa igen märkbart. Detta kan vara en ytterligare förklaring till avsaknad av signifikans. Att hävdstatus HS3 visade en ökande trend kan indikera att markerna börjat växa igen men inte tillräckligt för en signifikant förändring. Detta kontrasterar med resultatet gällande abundans där mönster om en primär igenväxning kunde uppfattats. En ökning av ängsgeneralister utan en minskning av ängsspecialister skulle i teorin även visa en signifikant ökning av artrikedomen, vilket inte var fallet.

Som nämnt i resultatet fungerade inte testet för hävdstatusklassen HS2 vilket kan ha berott på att artantalet var detsamma i både Omgång 2 och 3. Modellen fungerar inte vid identiska värden då de tolkas som duplicerade. Utan fördjupad kunskap i R lyckades jag inte nyttja programmet i detta läge.

## 4.2 Uppdelning av hävdstatus och ängsspecialister respektive -generalister

För att kunna jämföra hur artrikedom och abundans förändras beroende på hur länge en mark har varit ohävdad gjordes en egen uppdelning av hävdstatus och gräsmarksspecialister och -generalister. För att det skulle vara möjligt att utföra uppdelningen behövdes vissa antaganden göras. Däribland att markobjekt under de 5 åren mellan inventeringsomgångarna har haft samma hävdstatus. Dessa antaganden kan ha lett till att markobjekten oriktigt klassificerats som ohävdade.

Grupperingen av gräsmarksspecialister och -generalister kan ha orsakat att det inte fanns tillräckligt med arter som var specialister för att kunna se någon signifikant skillnad. Eftersom det endast fanns 13 markobjekt inom hävdstatusen HS3 begränsades antalet arter som noterats mer än 10 gånger under omgångarna och därmed antalet arter att statistiskt testa en förändring av. Ett problem som uppstår vid utsällning av arter som är sällsynta är att representationen av fjärilssamhället inte blir helt fullständig. Dessutom vill man i naturvårdsåtgärder ofta ha med de mer ovanliga och rödlistade fjärilarna för att kunna förhindra utdöenden. Från rapporten ”Rödlistade arter i Sverige 2025” (Ahrné et al. 2026) listas igenväxning, beskogning och upphörd hävd av öppna gräsmarker som de tre största hoten mot rödlistade fjärilar i Sverige. Att ha med rödlistade fjärilar som är sällsynta i bedömningar om igenväxningens påverkan skulle eventuellt ge fler trendmönster.

Indelningen av fjärilar i värdväxtval, där monofaga och oligofaga fjärilar delades in som specialister och polyfaga i generalister, inspirerades av Pöyry et al (2006). Motivationen bakom indelningen var att polyfaga fjärilslarver betraktas som generalister eftersom de inte är i behov av en specifik värdväxt utan mer av tillgången på biomassa. Denna indelning kan dock skapa problem för arter som är oligofaga men har många värdväxter inom framför allt familjen gräs (*Poaceae*). I ängs- och betesmarker består stor del av biomassan av just olika gräsarter. Det

skulle kunna innebära att många av de arter som klassats som specialister i värdväxtval egentligen inte har höga preferenser för en specifik värdväxt utan snarare är beroende av biomassa. Dessutom tenderar gräsarter, till skillnad från lågväxta örter, att försvinna senare under igenväxningsprocessen. Detta skulle kunna förklara att få värdväxtspecifika fjärilar signifikant minskade (Wehn et al. 2017).

Datasetet från Fjärils- och humleinventeringen är omfattande och flera typer av analytiska tester hade kunnat utföras för att förbättra förståelsen för hur fjärilsarter påverkas av igenväxning. I den här analysen låg fokus på hävdstatus, men en bredare analys som inkluderar blomrikedom, andel buskar och träd samt vegetationshöjd kan ge en mer nyanserad bild av hur de hävdade markerna förändras under igenväxning. Dessa variabler skulle ge ytterligare information om hur markobjekten sköts under de åren mellan inventeringsomgångarna. Bland annat är en ökad täckningsgrad av träd och buskar kopplad till en minskning av ängsfloran vilket i sin tur påverkar de värdväxtspecifika fjärilsarterna (Percel et al. 2025). Som tidigare nämnt är fjärilar inte en bra indikator för alla pollinerande insekter, däribland bin (Segre et al. 2023). Genom att även inkludera humlor i studien hade det varit möjligt att undersöka hur igenväxning påverkar den biologiska mångfalden av pollinatörer i gräsmarker ur ett bredare perspektiv.

Sammanfattningsvis visar resultatet att flera faktorer utöver hävdstatus troligtvis påverkar både artrikedom och abundans hos fjärilar i hävdade gräsmarker. Även om vissa mönster av primär igenväxning kunde påvisas i och med en ökande abundans av ängsgeneralister går det inte att säkerställa hur snabbt ängsfjärilar påverkas av igenväxning. Studier inom samma område skulle få en mer nyanserad bild genom att inkludera flera variabler kopplade till vegetationshöjd, omkringliggande landskap, blomrikedom, olika pollinatörsgrupper eller täckningsgrad av träd och buskar.

# Referenser

- Ahrné, K. Björklund, J. Franzén, M. et al. (2026). Fjärilar. I: SLU Artdatabanken (red.) *Rödlistade arter i Sverige 2025*. (SLU Artdatabanken rapporterar 37).  
<https://doi.org/10.54612/a.6scftkgu7u>
- Balmer, O. Erhardt, A (2000). Consequences of Succession on extensively Grazed Grasslands for Central European Butterfly Communities: Rethinking Conservation Practices. *Conservation Biology*, 14, 746-757. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.98612.x>
- Cousins, S.A, Auffret, A.G. Lindgren, J. Tränk, L (2015). Regionalscale land-cover change during the 20th century and its consequences for biodiversity. *Ambio*. 44, 17–27. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0585-9>
- Cronvall E, Glimskär A, Berman K, Cederberg B, Gallegos Torell Å, Montelius Risberg J, Andersson P, Jarhede H, Sandring S (2015). Fältinstruktion för fjärilar, humlor, grova träd och lavar i ängs- och betesmarker år 2015. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). <https://res.slu.se/id/publ/144842>
- Duelli, P. Obrist, M.K (2003). Regional biodiversity in an agricultural landscape: the contribution of seminatural habitat islands. *Basic and Applied Ecology*. 4, 129-138. <https://doi.org/10.1078/1439-1791-00140>
- Franzén, M. Ranius, T (2004). Occurrence patterns of butterflies (Rhopalocera) in semi-natural pastures in southeastern Sweden. *Journal for Nature Conservation*. 12(2), 121-135. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2004.06.001>
- Haber, J.C. Dengler, J. Janišová, M. Török, P. Wellstein, C. Wiezik, M (2013). European grassland ecosystems: threatened hotspots of biodiversity. *Biodiversity and Conservation*. 22, 2131-2138. <https://doi.org/10.1007/s10531-013-0537-x>
- Hanski, I. Kuussaari, M. Nieminen, M (1994). Metapopulation Structure and Migration in the Butterfly *Melitaea cinxia*. *Ecology*. 75(3), 747-762. <https://doi.org/10.2307/1941732>
- Johansson, L.J. Hall, K. Prentice, H.C. Ihse, M. Reitalu, T. Sykes, M.T. Kindström, M (2008). Semi-natural grassland continuity, long-term land-use change and plant species richness in an agricultural landscape on Öland, Sweden. *Landscape and Urban Planning*. 84(3-4), 200-211.  
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.08.001>

- Percel, G. Cizek, L. Benes, J. Miklin, J. Vrba, P. Sebek, P (2025). Nature conservation and insect decline in Central Europe: Loss of Lepidoptera in key protected sites is accompanied by substantial land cover changes. *European Journal of Entomology*. 122, 308-322. <https://doi.org/10.14411/eje.2025.035>
- Pettersson, L. B. Arnberg, H (2025). Svensk Dagfjärilsövervakning: årsrapport 2024. *Department of Biology, Lund University*. [https://www.dagfjarilar.lu.se/sites/default/files/public/pdf/sebms\\_2024.pdf](https://www.dagfjarilar.lu.se/sites/default/files/public/pdf/sebms_2024.pdf)
- Pykälä, J. Louto, M. Heikkinen, R.K. Kontula, T (2005). Plant species richness and persistence of rare plants in abandoned semi-natural grasslands in northern Europe. *Basic and Applied Ecology*. 6(1), 25-33. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2004.10.002>
- Pöyry, J, Luoto, M, Paukkunen, J, Pykälä, J, Raatikainen, K, Kuussaari, M (2006). Different responses of plants and herbivore insects to a gradient of vegetation height: an indicator of the vertebrate grazing intensity and successional age. *Oikos*. 115, 401-412. <https://doi.org/10.1111/j.2006.0030-1299.15126.x>
- R Core Team (2026). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.r-project.org/>
- Robinson D, Hayes A, Couch S, Hvitfeldt E (2025). broom: Convert Statistical Objects into Tidy Tibbles. R package version 1.0.11, <https://broom.tidymodels.org/>.
- Segre, H. Kleijn, D. Bartomeus, I. WallisDeVries, M.F. De Jong, M. Van der Schee, M.F. Román, J. Fijen, T.P.M (2023). Butterflies are not a robust bioindicator for assessing pollinator communities, but floral resources offer a promising way forward. *Ecological Indicators*. 154, 110842. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110842>
- SLU Artdatabanken (2026). *Artfakta*. <https://artfakta.se/> [2026-05-13]
- Stefanescu, C. Peñuelas, J. Filella, I (2009). Rapid changes in butterfly communities following the abandonment of grasslands: a case study. *Insect Conservation and Diversity*. 2(4), 261-269. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4598.2009.00063.x>
- Steffan-Dewenter, I. Tschardtke, T (1997). Early succession of butterfly and plant communities on set-aside fields. *Oecologia*. 109(2), 294-302. <https://doi.org/10.1007/s004420050087>

- Strijker, D (2005). Marginal lands in Europe—causes of decline. *Basic and Applied Ecology*. 6(2), 99-106. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2005.01.001>
- Ståhl, G., Allard, A., Esseen, PA. Glimskär, A. Ringvall, A. Svensson, J. Sundquist, S. Christensen, P. Gallegos Torell, Å. Högström, M. Lagerqvist, K. Marklund, L. Nilsson, B. Inghe, O (2011). National Inventory of Landscapes in Sweden (NILS)—scope, design, and experiences from establishing a multiscale biodiversity monitoring system. *Environmental Monitoring and Assessment*. 173, 579–595. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1406-7>
- Svensson, M., Ahrné, K., Gylje Blank, S. & Pettersson, L.B. (2022). Utarmning och utdöende – tillståndet för rödlistade dagfjärilar och bastardsvärmare. SLU Artdatabanken rapporterar 28. Uppsala: SLU Artdatabanken. <https://pub.epsilon.slu.se/39591/1/svensson-m-et-al-20260305.pdf>
- Söderström, B. Svensson, B. Vessby, K. Glimskär, A (2001). Plants, insects and birds in semi-natural pastures in relation to local habitat and landscape factors. *Biodiversity and Conservation*. 10(11), 1839-1863. <https://doi.org/10.1023/A:1013153427422>
- Timus, N. Czekes, Z. Rákosy, L. et al. (2017). Conservation implications of source-sink dynamics within populations of endangered *Maculinea* butterflies. *Journal of Insect Conservation*. 21, 369–378. <https://doi.org/10.1007/s10841-016-9906-6>
- Thomas, J.A. Telfer, M.G. Roy, D.B. Preston, C.D. Greenwood, J.J.D. Asher, J. Fox, R. Clarke, R.T. Lawton, J.H (2004). Comparative losses of British butterflies, birds, and plants and the global extinction crisis, *Science*, 303, 1879-1881. <https://doi.org/10.1126/science.1095046>
- Tscharntke T, Klein AM, Kruess A, Steffan-Dewenter I, Thies C (2005). Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity– ecosystem service management. *Ecology Letters*. 8(8), 857–874. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00782.x>
- Uchida, K. Takahashi, S. Shinohara, T. Ushimaru, A (2016). Threatened herbivorous insects maintained by long-term traditional management practices in semi-natural grasslands. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 221, 156-162. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.01.036>
- Van Swaay, C. Schmucki, R. Roy, D.B. Dennis, E.B. et al. (2025). EU Grassland Butterfly Index 1991-2023 Technical report. Butterfly Conservation Europe &

EMBRACE/eBMS (www.butterfly-monitoring.net) & Vlinderstichting report VS2025.014. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16281872>

Van Swaay, C. Warren, M. Loïs, G (2006). Biotope Use and Trends of European Butterflies. *Journal of Insect Conservation*. 10, 189-209. <https://doi.org/10.1007/s10841-006-6293-4>

Venables, W.N, Ripley, B.D (2002). Modern Applied Statistics with S, Fourth edition. Springer, New York. ISBN 0-387-95457-0, <https://www.stats.ox.ac.uk/pub/MASS4/>.

Wehn, S. Taugourdeau, S. Johansen, L. Hovstad, K.A (2017). Effects of abandonment on plant diversity in semi-natural grasslands along soil and climate gradients. *Journal of Vegetation Science*. 28(4), 838-847. <https://doi.org/10.1111/jvs.12543>

Wickham, H. Bryan, J (2025). readxl: Read Excel Files. R package version 1.4.5, <https://github.com/tidyverse/readxl>, <https://readxl.tidyverse.org/>

Wickham H, Averick M, Bryan J, Chang W, McGowan LD, François R, Grolemund G, Hayes A, Henry L, Hester J, Kuhn M, Pedersen TL, Miller E, Bache SM, Müller K, Ooms J, Robinson D, Seidel DP, Spinu V, Takahashi K, Vaughan D, Wilke C, Woo K, Yutani H (2019). Welcome to the tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4(43), 1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>

Wickham H, François R, Henry L, Müller K, Vaughan D (2026). dplyr: A Grammar of Data Manipulation. R package version 1.2.1, <https://dplyr.tidyverse.org>

Wickham H, Henry L (2026). purrr: Functional Programming Tools. R package version 1.2.2, <https://purrr.tidyverse.org/>

Wickham H, Vaughan D, Girlich M (2026). tidyr: Tidy Messy Data. R package version 1.3.2, <https://tidyr.tidyverse.org>

Wickham H (2016). ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York. ISBN 978-3-319-24277-4, <https://ggplot2.tidyverse.org>

Öckinger, E. Eriksson, A.K. Smith, HG (2006). Effects of grassland abandonment, restoration and management on butterflies and vascular plants. *Biological Conservation*. 133(3), 291-300. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.06.009>

# Bilagor

R-script

<https://docs.google.com/document/d/1sQj5XsEhCjIUFKeXY29PJYIg47MaOZ0uCdDzGbDS-ns/edit?usp=sharing>

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

JA, jag, Judith Askling har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse till att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.