



Restaurering av naturbete

- effekter på hävdgynnade kärlväxter
och ängssvampar

Tea Ström

Självständigt arbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för ekologi
Agronom mark och växt
Uppsala 2026



Restaurering av naturbete – effekter på hävdgynnade kärlväxter och ängssvampar

Restoration of semi-natural grasslands – effects on semi-natural grassland vascular plants and grassland fungi

Tea Ström

Handledare:	Magnus Ljung, SLU, Institutionen för människa och samhälle, SLU Kompetenscentrum rådgivning
Bitr. handledare:	Lars Johansson, SLU Kompetenscentrum rådgivning/Länsstyrelsen Västra Götaland
Bitr. handledare:	Elisabet Ottosson, SLU, Artdatabanken
Examinator:	Erik Öckinger, SLU, Institutionen för ekologi
Omfattning:	30 hp
Nivå och fördjupning:	Avancerad nivå, A2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i biologi för agronomer
Kurskod:	EX1026
Program/utbildning:	Agronom mark och växt
Kursansvarig inst.:	Institutionen för vatten och miljö
Utgivningsort:	Uppsala
Utgivningsår:	2026
Omslagsbild:	Blodvaxing i lokalen Domarringen Slåttergubbe i lokalen Hävesten, med den resta Hävestenen i bakgrunden Foto: Tea Ström
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Nyckelord:	Ängs- och betesmarker, restaurering, kärlväxter, ängssvampar, CHEGD, Dalsland

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för ekologi

Sammanfattning

Ängs- och betesmarker är en viktig del av Nordens agrarhistoria och har minskat kraftigt i omfattning de senaste två seklerna. Markerna kännetecknas av låga näringsnivåer och en stor artrikedom. De är beroende av återkommande hävd i form av bete eller slåtter för att dess biologiska mångfald ska kvarstå och där hävden har upphört finns möjligheten att restaurera för att de tidigare naturvärdena ska återkomma. Genom att återställa dessa livsmiljöer kan hotade arter som är specialiserade på näringsfattiga gräsmarker fortsatt finnas kvar. Arbetet med att restaurera naturbetesmarker kopplar till EU:s naturrestaureringsförordning som trädde i kraft 2024, där det numer är lag på att degraderade ekosystem ska restaureras.

Rapportens syfte är att belysa restaureringens effekt på hävdgynnade kärlväxter och ängssvampar med fokus på tiden sedan restaurering. Studien följer upp lokaler som tidigare har restaurerats för att bedöma om någon av dem har haft en bättre effekt av restaureringen gentemot de andra. Insamlingen av dataunderlaget skedde i tolv betesmarker i Färgelanda kommun, beläget i södra Dalsland. Sex av lokalerna restaurerades för olika antal år sedan, tre var kontinuerligt hävdade och agerade som referenser och tre lokaler var ej restaurerade för att användas som kontroller. Två inventeringar av hävdgynnade kärlväxter och ängssvamp gjordes under säsongen 2025, en i juni respektive en i oktober.

Resultaten visade att både hävdgynnade växter och ängssvampar ökar med tiden sedan restaurering. De kontinuerligt hävdade markerna hade högst artantal, tätt följt av de restaurerade markerna. Det fanns även ett samband mellan antal växt- och svamparter där lokaler med höga floravärden även hade en tendens att ha höga svampvärden. Artgrupperna verkade föredra något olika livsmiljöer då ytorna med flest artfynd inom respektive grupp sällan överlappade varandra. Av de sex lokalerna som befann sig under restaurering uppskattades flera vara på god väg att bli betesmarker med fina naturvärden, även om ett par lokaler stack ut och bedömdes ha haft en mycket god effekt av restaureringen. Att bedöma om restaureringen haft en önskad effekt på naturvärden är mycket svårt då många faktorer spelar in samt att kvalitativa värden, exempelvis kulturella värden eller upplevelser av platsen, kan vara svåra att mäta och jämföra. Effekten av restaureringen behöver även bedömas i relation till de mål som satts upp för åtgärderna, till exempel att hävdgynnade arter ska öka i de restaurerade markerna. Därtill har varje lokal sina egna förutsättningar vad gäller mark, geografiskt läge och skötsel som gör varje plats unik vilket gör dem svåra att jämföra och generalisera.

För att fortsatt utvärdera restaureringar och bemöta svårigheterna med att göra jämförbara inventeringar ges förslag på hur nuvarande metoder skulle kunna kompletteras med andra sätt att se på lokalers värden. Ett förslag är att dela in restaureringsprocessen i olika faser för att på ett mer likvärdigt sätt kunna bedöma restaureringens effekt och lokalens naturvärden, utöver tiden sedan restaurering. Vidare skulle längre tidsserier med täta och regelbundna inventeringar i fasta lokaler både innan, under och efter restaurering fylla nuvarande kunskapsluckor. Huruvida växter och svampar i betesmarker indikerar på samma värden samt hur deras preferenser skiljer sig skulle också bidra till en ökad förståelse för hur naturbetesmarkens arter hänger ihop.

Nyckelord: ängs- och betesmarker, restaurering, kärlväxter, ängssvampar, CHEGD, Dalsland

Abstract

Semi-natural grasslands are an important part of the Nordic agricultural history and have declined significantly in extent over the past two centuries. The lands are characterized by low nutrient levels and a high species richness. They depend on recurring grazing or mowing in order for their biodiversity to remain. Where traditional management has ceased there is the possibility of restoration so that the former values can return. By restoring these habitats, endangered species that are specialized in these lands can remain. The work of restoring seminatural grasslands, among other things, links to the EU's Nature Restoration Regulation that came into force in 2024, where it is now law that degraded ecosystems must be restored.

The purpose of the report is to highlight the effect of restoration on management-dependent vascular plants and grassland fungi with a focus on the time passed since restoration. The study is a follow-up of the sites that have previously been restored to assess whether any of them has had a better effect of the restoration compared to the others. The data collection took place in twelve pastures in rural areas of Färgelanda municipality located in southern Dalsland. Six of the sites had been restored for a different number of years, three were continuously maintained and acted as references and three sites were not restored and used as control sites. Two inventories of management-dependent vascular plants and grassland fungi were made during the season of 2025, one in June and one in October.

The results showed that both plants and grassland fungi favoured by traditional management increased over time since restoration. The continuously maintained sites had the highest number of species, followed by the restored sites. There was also a relationship between the number of plant and fungal species, where sites with high flora values also tended to have high fungal values. The species groups seemed to prefer slightly different habitats as the areas with the most species found within each group rarely overlapped. Of the six sites that were undergoing restoration, several were estimated to be well on their way to becoming pastures with fine natural values, although a couple of sites stood out and appeared to have had a very good effect from the restoration. Assessing whether the restoration had the desired effect on natural values is very difficult as many factors come into play and qualitative values, such as cultural values or experiences of the site, can be difficult to measure and compare. The effect of the restoration also needs to be evaluated in relation to the goals set for the restoration measures, for example that management-dependent species should increase in the restored grasslands. In addition, each site has their own conditions in terms of land, geographical location and management that make each site unique and very difficult to compare or generalize.

In order to continue evaluating restoration and address the difficulties in making comparable inventories, suggestions are given on how current methods could be complemented with other ways of looking at the sites' values. One suggestion is to divide the restoration progress into different phases in order to be able to assess the effect of the restoration and the site's natural values in a more equal way, in addition to the time passed since restoration. Furthermore, longer time series with frequent and regular inventories in fixed sites both before, during and after restoration would fill current knowledge gaps. Whether plants and fungi in pastures indicate the same values and how their preferences differ would also contribute to an increased understanding of how natural pasture species are interconnected.

Keywords: seminatural grasslands, restoration, vascular plants, grassland fungi, CHEGD, Dalsland

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	8
Figurförteckning	9
Förkortningar och ordförklaringar	10
1. Introduktion	11
1.1 Inledning.....	11
1.2 Syfte	12
1.3 Frågeställningar	12
1.4 Avgränsning	13
2. Bakgrund	14
2.1 Ängs- och betesmark	14
2.1.1 Hävdens påverkan på kärlväxter	15
2.1.2 Hävdens påverkan på ängssvampar	16
2.2 Samverkan mellan kärlväxter och ängssvampar	16
2.3 Restaurering.....	17
3. Material och metod	19
3.1 Hypotes	19
3.2 Områdespresentation Färgelanda	19
3.3 Val av lokaler.....	19
3.4 Val av signalarter	23
3.4.1 Kärlväxter	23
3.4.2 Ängssvampar	24
3.5 Inventering	25
3.5.1 Kärlväxter	25
3.5.2 Ängssvampar	26
3.6 Statistisk analys	27
4. Resultat	30
4.1 Tid sedan restaurering	30
4.2 Förekomst av kärlväxter respektive ängssvampar	34
4.3 Utbredning och överlappning av fokusytor	37
5. Diskussion	41
5.1 Tid sedan restaurering	41
5.2 Förekomst av kärlväxter respektive ängssvampar	44
5.3 Utbredning och överlappning av fokusytor	47
5.4 Bäst effekt av restaureringen	49
6. Slutsats	52

Referenser.....	54
Populärvetenskaplig sammanfattning	59
Bilaga 1.....	60
Bilaga 2.....	61
Bilaga 3.....	64
Bilaga 4.....	69
Bilaga 5.....	70
Bilaga 6.....	71
Tack	74

Tabellförteckning

Tabell 1. Fyra kategorier i vilka de tolv lokalerna har fördelats.....	21
Tabell 2 Exkluderade arter i de statistiska analyserna.....	28
Tabell 3 Antal funna arter av hävdgynnade och ohävdgynnade kärlväxter.	34
Tabell 4 Mest förekommande arterna.	35

Figurförteckning

Figur 1 Skala för bedömning av ett markområdes potential ochvärde	18
Figur 2 Tidslinje för de olika kategoriernas hävdhistorik.	22
Figur 3 Antal funna arter av hävdgynnade växter.	31
Figur 4 Antal funna arter av ängssvampar.	31
Figur 5 Artvisa trendskattningar (estimates) för arter inkluderade i CLMM-analysen.	34
Figur 6 Spridningsdiagram över sambandet mellan artantal av hävdgynnade kärlväxter och ängssvampar per lokal.	36
Figur 7 Satellitbilder över studiens tolv lokaler med inritade fokussytor.	38

Förkortningar och ordförklaringar

CHEGD	Ängssvampar inom familjerna/släkterna fingersvampar <i>Clavariaceae</i> , hagvaxskivlingar <i>Hygrocybe</i> , rödskivlingar <i>Entoloma</i> , jordtungor <i>Geoglossaceae</i> och sammetsmusseroner <i>Dermoloma</i>
CLMM	Cumulative link mixed model
AIC	Akaike Information Criterion
Hävd	Skötsel av ängs- och betesmarker genom återkommande åtgärder såsom slåtter eller bete
Biotroft levnadssätt	Levnadssätt där en organism får näring från levande värdorganismer

1. Introduktion

1.1 Inledning

Ängs- och betesmarker är en stor del av Nordens agrarhistoria och är beroende av människor och betesdjur för att finnas kvar. Slätterängarna slogs av människan och bidrog med vinterfoder till djuren, medan betesmarkerna gemensamt hävdades av djur och människor. Dessa gräsmarker har tagits om hand på detta sätt i varierande omfattning sedan medeltiden och inga produktionshöjande åtgärder, så som gödsling, har gjorts (Lennartsson 2019). Resultatet är mycket artrika marker som ofta hyser stora kulturella värden (Lennartsson 2019; Naturvårdsverket 2025b). Jordbrukets intensifiering har drabbat ängs- och betesmarker negativt och ersatt dess produktiva värden med en intensiv växtodling, som i flera fall har ersatt betesmarkerna med åkermarker. Naturbetesmarker syftar på de ängar och betesmarker som inte lämpat sig för jordbrukets intensifiering. Arealen ängs- och betesmark har gått från ungefär 1,9 miljoner ha år 1865, till 1,2 miljoner ha år 1927 och därefter fortsatt minska till dagens ungefärliga 450 000 ha (Jordbruksverket 2020). Av dagens areal sköts omkring 6600 ha som slätteräng och 412 000 ha som betesmark. Arealen hävdad naturbetesmark, som bedöms ha höga natur- och kulturvärden, uppgick 2024 till knappt 219 000 ha (Naturvårdsverket u.å.).

Idag handlar arbete med dessa marker främst om bevarande av kulturmarker och biologisk mångfald. Det finns ett ökat intresse för att restaurera samt återuppta hävd av mark som är eller tidigare har varit ängs- eller betesmark och det finns stöd och ersättningar att få för att genomföra en sådan satsning (Jordbruksverket 2025; Naturvårdsverket 2025a). Att återställa markerna till sitt tidigare skick är en process som tar tid. För att få ett bra resultat krävs en noggrann planering och återkommande uppföljningar av skötselåtgärderna. Många av de restaureringsåtgärder som görs följs inte upp i tillräcklig utsträckning, vilket gör det svårt att avgöra om målet för åtgärderna är uppfyllda. En metod för att följa ett sådant arbete är inventering av så kallade signalarter, vars förekomst kan ge en insikt i växtplatsens biotiska och abiotiska tillstånd (Lawton & Gaston 2001; Ruas et al. 2021). Till exempel används inventering av signalarter i miljöövervakningsprogrammet NILS (Nationella inventeringar av landskapet i Sverige) vars syfte bland annat är att rapportera arter och naturtyper till EU:s art- och habitatdirektiv, samt att följa upp de svenska Miljökvalitetsmålen.

Ängs- och betesmarker utgör en typ av habitat där en stor artrikedom kan trivas, varav flera arter är bedömda som hotade på Rödlistan 2020 (SLU Artdatabanken 2020). Genom att återställa habitat kan en hög biologisk mångfald eftersträvas och de arter som är hotade få en möjlighet att finnas kvar. Arter,

naturtyper och växtlighet bildar tillsammans ett biologiskt kulturarv, där naturen vittnar om hur kulturen har format miljön (Lennartsson 2019). Det är bland annat kärlväxter och svampar som trivs i dessa naturliga fodermarker med låga näringsnivåer. Bland kärlväxterna ses vissa arter som specialister på dessa marker och hos svamparna finns en grupp som brukar kallas ängssvampar, som trots namnet även trivs i betesmarker (Nitare 1988). Begreppet ängssvampar omfattar flera olika taxa, som samtliga föredrar näringsfattiga gräsmarker. Dessa taxa sammanfattas i uttrycket CHEGD som innefattar arter inom fingersvampar, hagvaxskivlingar, rödskivlingar, jordtungor, sammetsmusseroner och lerskivlingar (Nitare 1988; Griffith et al. 2013).

Sedan 2024, när EU:s naturrestaureringsförordning trädde i kraft, är det även lag på att degraderade ekosystem ska restaureras. Förordningen fastställer att till 2030 ska EU:s medlemsländer gemensamt ha restaurerat minst 20% av EU:s land- och havsområden. I dessa områden ingår bland annat gräs- och betesmarker samt jordbrukslandskap (EU 2024). Det innebär att Sverige ska ta fram en nationell restaureringsplan som ska lämnas till EU-kommissionen i september 2026, där sedan ett beslut om restaureringsplanen ska tas inom ett år (Naturvårdsverket 2026). För att restaureringar ska lyckas krävs det att tidigare restaurerade områden följs upp för att se om den önskade effekten är uppnådd. Det här arbetet ämnar att utvärdera restaurerade naturbetesmarker i Dalsland genom att inventera kärlväxter och ängssvampar.

1.2 Syfte

Syftet med studien var att undersöka restaureringens effekt på hävdgynnade kärlväxter och ängssvampar i restaurerade ängs- och betesmarker. Målet var att få en helhetsbild av restaureringens påverkan på kärlväxter och ängssvampar och se hur tiden sedan restaureringen har spelat in, med fokus på före respektive efter restaurering. Förekomsten av särskilda signalarter av kärlväxter och ängssvampar har som syfte att indikera markens natur- och kulturvärden och därmed visa på restaureringens effekt.

1.3 Frågeställningar

I studien undersöks följande frågeställningar:

1. Har tiden sedan restaurering påverkat förekomsten av signalarter?
2. Finns det några likheter i frekvensen av kärlväxter respektive ängssvamp i de inventerade lokalerna?
3. Överlappar ytorna där de mest krävande kärlväxterna och ängssvamparna inom lokalerna finns med varandra?

4. Vilka betesmarker har uppnått bäst effekt av restaureringen?

1.4 Avgränsning

Då arbetet genomförs under en begränsad tid sker all inventering i fält under endast en säsong. Likaså är endast de kärlväxter och ängssvampar som finns med som signalarter på artlistan de enda som noterades vid inventering. Studien fokuserar på de marker där hävden består av bete, och inte av slåtter. Ingen hänsyn har tagits till hävdens tidpunkt på säsongen, detaljerade markförhållanden eller detaljer kring restaureringsmetoder.

2. Bakgrund

2.1 Ängs- och betesmark

Ängs- och betesmarker har skötts av människa och djur sedan medeltiden, slåtterängarna gav vinterfoder till djuren och betesmarkerna nyttjades av djuren på sommaren (Lennartsson 2019). Dessa gräsmarker har mer eller mindre tagits om hand på det sättet sedan dess, utan produktionshöjande åtgärder så som gödsling, och den kontinuerliga hävden, det vill säga återkommande bete eller slåtter har resulterat i mycket artrika marker som ofta hyser stora kulturella värden (Lennartsson 2019; Naturvårdsverket 2025b).

Hävdens tidpunkt är en viktig del för växternas fortplantning. En senare hävd ger växterna tid till att fröa av sig (Wissman 2006). Ett kännetecken för ängs- och betesmarker är låga näringsnivåer i marken. Hävden har format marken genom bortförsel av biomassa vilket i sin tur ger lägre kvävenivåer i marken (Beltman et al. 2003). Vad gäller fosfor- och kväveberikning har Ceulemans et al. (2012) undersökt vilken av näringsämnen som påverkar naturbetesmarkens biologiska mångfald mest. Tillförsel av fosfor visade tecken på att utgöra ett större hot mot artrikedomen än kväve och markerna med lägre fosfornivåer hade betydligt mer örter. Dessa marker hade dessutom fler hotade arter än endast kvävebegränsade marker. Näringsämnenas effekter verkade dock vara oberoende av varandra vilket tyder på att både kväve och fosfor behöver hållas på låga nivåer för att ge goda förutsättningar att bibehålla en hög biologisk mångfald bland växter (Ceulemans et al. 2012, 2014). Det har dock visats att det inte är näringen i sig som är det största hindret för lågväxande gräsmarksarter, utan hur de indirekt påverkas. Näringen gynnar högväxande arter med bättre ljuskonkurrens som då konkurrerar ut gräsmarksarterna, vilket gör att färre arter kan konkurrera om resurserna och artrikedomen minskar (Hautier et al. 2009; Andrzejewski et al. 2023).

Då kväve är mer rörligt både i luft och mark än markfosfor så är kväveberikning mer förekommande, både direkt och indirekt. Fosfortillförsel till naturbetesmarkerna är däremot indirekt, förutsatt att markerna inte gödslats, till exempel genom avrinning från närliggande åkermark eller gård (Newman 1995; Peñuelas et al. 2011). Vid restaurering är den kvarvarande näringen en utmaning, speciellt om marken någon gång har brukats som åkermark. Då jordbruksmark har fosfornivåer många gånger högre än näringsfattiga gräsmarker, samt att fosfor inte är lika lätttrögligt som kväve, så är fosfor en begränsande faktor för att få en lyckad restaurering (Willems & van Nieuwstadt 1996; Gilbert et al. 2009; Goossens et al. 2022). Även kvarvarande kväve kan vara ett hinder för arters återkomst, då kväve minskar artrikedomen (Isbell et al. 2013).

Vilka växter som gynnas av de olika näringsnivåerna får i sin tur andra följder, bland annat vad gäller ljusnedsläpp i beståndet. Högväxande gräs ger en mer

begränsad och homogen ljusinstrålning till vegetationens bottenskikt, vilket resulterar i att lågväxande och ljuskrävande arter konkurreras ut (Hautier et al. 2009). När vegetationen betas ökar mängden ljus som når botten av beståndet, vilket gynnar lågväxande och ljuskrävande arter (Bobbink & Willems 1993). Många av de kärlväxter som används som signalarter är lågväxande och påverkas därför i hög grad av den konkurrerande växtligheten.

2.1.1 Hävdens påverkan på kärlväxter

Bete har, jämfört slåtter och avsaknad av hävd, visat sig ge en högre artrikedom av kärlväxter, speciellt (Bonavent et al. 2023). Beteshävd av nötkreatur har på kort sikt efter restaurering visat på hävdgynnade effekter på floran och speciellt lågväxande arter gynnas (Pykälä 2003). Det beror på att nötkreatur inte har samma förmåga att selektera bland växtligheten så som till exempel hästar och får kan, samt inte heller kan beta lika nära marken (Ekstam & Forshed 2000; Pykälä 2005).

De generella riktlinjerna för hur ängs- och betesmarker ska skötas beror främst på marktypen, där torra och friska marker betas extensivt, medan fuktigare marker rekommenderas ha ett högt betestryck för att trycka undan oönskad växtlighet. Tidpunkten för bete bör efterlikna det som traditionellt har använts, och före detta slåtterängar bör ha ett sent betessläpp så att växtligheten hinner fröa av sig (Jordbruksverket 2024). Det är viktigt att ta hänsyn till varje enskild plats samt dess hävdtradition och därför är förståelse för platsens historia av stor betydelse (Ekstam 1988).

Efter att en betesmark har restaurerats kommer det att dröja innan den ursprungliga floran, då vanligen endast delar av den, återkommer. De arter som är sist att återkomma är de mer ovanliga och kortlivade. Då dessa kan ha haft svårt att överleva tiden utan hävd är dess återkomst i stället beroende av kvarlevande populationer i närområdet, som sedan kan sprida sig in i den restaurerade lokalen. En följd av detta är att restaureringens effekt kan komma att bero på hur miljön i närområdet ser ut samt i hur stor utsträckning den har bevarats (Tikka 2001; Lindborg & Eriksson 2004). Även om artrikedomen ökar med tiden sedan restaurering, så har den i en del fall ändå inte nått samma nivåer som de bevarade naturbetesmarkerna även efter 50 år (Öster et al. 2009; Waldén & Lindborg 2016).

De marker som stått utan hävd en längre tid kan vara svåra att restaurera för att de arter som är specialiserade på just naturbetesmarker ska återkomma. Även om arter med mer generella krav återkommer och därmed tycks öka artrikedomen så behöver inte det vara fallet (Waldén & Lindborg 2016). Å andra sidan har det visats att gräsmarksarter kan finnas kvar en lång tid efter att gräsmark har planterats med skog och därmed att även skogsmarker, med lämplig historik, går att restaurera (Milberg et al. 2019). De arter som i mångt och mycket främst

förekommer i naturbetesmarker behöver antingen finnas kvar i fröbanken eller spridas från närliggande lokaler för att arterna åter ska kunna växa i den restaurerade miljön. Enligt Öster et al. (2009) kan det, trots en närliggande population, vara svårt för arter att sprida sig till restaurerade marker. Orsaken tros ha med spridningen att göra och inte etableringen på ny mark, även om etableringen också avgör arternas möjlighet att återkomma.

2.1.2 Hävdens påverkan på ängssvampar

Ängs- och betesmarker är de miljöer där ängssvampar främst förekommer men de kan även finnas i gräsmattor och vägkanter som slås eller klipps (Griffith et al. 2002; Jordal et al. 2016). Dessa marker kännetecknas av låga näringsnivåer och svamparnas förekomst påverkas negativt av näringstillförsel. Om naturliga fodermarker gödslas kan det vara en direkt negativ påverkan på svampen eller en mer indirekt, genom att växtskiktet förändras på ett sätt som missgynnar svamparna (Nitare 1988).

Många ängssvampar återkommer på samma platser år till år och har en viss spridning via sporer eller mycel, dock är kunskapen om spridningsavstånd och etablering på nya marker är begränsad. Fruktkroppar som står i närheten av varandra tillhör ofta samma mycel och är därmed samma genetiska individ, vars utbredning varierar mellan arter (Jordal 2011). Främst används inventering av fruktkroppar för att se förekomsten av ängssvampar, även om nya metoder med jordprov och eDNA är under utveckling (Griffith et al. 2021). Svampars bildning av fruktkroppar är väderberoende och ofta oregelbundna (Ekstam 1988). Dessutom är fruktkropparna vanligen kortlivade (Griffith et al. 2013), vilket gör det svårt att anpassa inventeringen och det behövs upprepade besök i fält för att upptäcka så många arter som möjligt (Fadnes 2023). Vissa arter, speciellt inom fingersvampar och rödskivlingar samt ovanliga och rödlistade, bildar fruktkroppar oregelbundet och sällsynt (Fadnes 2023). Jordtungor är däremot mer regelbundna och fruktkroppar dyker ofta upp varje år. I regel har de mer allmänt förekommande svamparna mer generella krav på sin levnadsmiljö och de mer sällsynta mer speciella krav för att trivas (Nitare 1988).

Tiden som har passerat sedan senaste jordbearbetning eller gödning kan vara svårt att veta exakt, men ängssvampar tros ha lättare att återhämta sig efter näringstillförsel än efter jordbearbetning (Griffith et al. 2002). Trots att det är möjligt för arter att återkomma till de restaurerade lokalerna så kan det ta lång tid, möjligen flera decennier (Griffith et al. 2013).

2.2 Samverkan mellan kärlväxter och ängssvampar

Ängssvampars roll i ängs- och betesmark är inte helt känd. Bland annat finns det oklarheter huruvida släktet sammetsmusseroner lever i symbios med kärlväxter eller ej (Adamčíková et al. 2025). Något tydligare är det för släktet

hagvaxskivlingar vars hyfer har hittats i levande växtrötter, vilket tyder på att hagvaxskivlingar har ett biotroft levnadssätt, och då tar näring från en levande värdväxt (Halbwachs et al. 2013). Hagvaxskivlingar skulle potentiellt även kunna använda sig av mykorrhiza (Halbwachs et al. 2018). Till exempel har vit vaxskivling visat sig leva endofytiskt med svartkämpar och det finns även anledning att tro att andra kärlväxter kan agera som värdväxt (Tello et al. 2014).

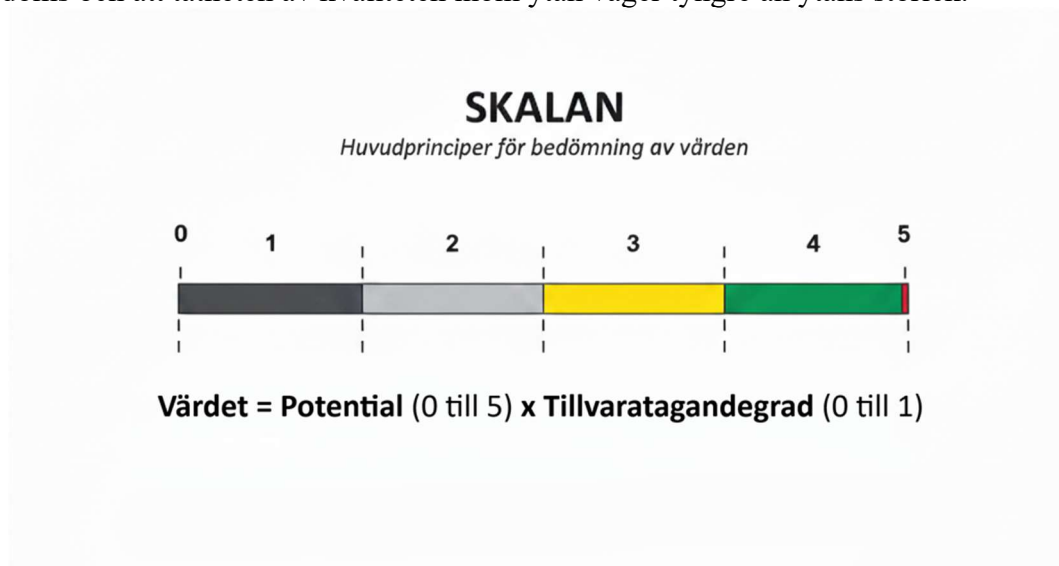
2.3 Restaurering

Den mänskliga faktorn är avgörande för att en restaurering ska ske samt för att markerna ska fortsätta skötas. Till en början behövs det att markägare ska ha intresse för restaurering samt möjlighet att sköta den, med egna eller andras betesdjur. Det här innebär att den främsta faktorn för hur lyckad en restaurering blir är en social aktivitet, något som kan variera mycket från fall till fall. Dessutom behöver den ekonomiska möjligheten ses över, även om det till viss del går att söka ersättningar och stöd (Jordbruksverket 2025; Naturvårdsverket 2025a). Dessutom är det viktigt att formulera ett tydligt mål med restaureringen för att sedan kunna återkomma samt utvärdera effekten av åtgärderna. Det kan till exempel vara en viss art eller artgrupp som man vill gynna, vilket förenklar uppföljningen av restaureringen då en inventering av dessa arters förekomst blir en tydlig markör för vilken riktning restaureringsarbetet går åt.

För att marken ska vara aktuell för restaurering bör den tidigare ha varit en naturlig fodermark med bete eller slåtter. Därtill bör det finnas en tillräckligt stor potential som bland annat kan bedömas genom inventering av arter, till exempel kärlväxter och ängssvampar. Beroende på vilka arter som finns samt i vilken mängd de förekommer i gräsmarken bedöms marken ha olika värde, en metod som används av till exempel Nitare (1988) för att se ängssvampars förekomst i relation till gräsmarker samt vid Naturvårdsverkets inventeringar av ängs- och betesmarker (Jordbruksverket 2017).

För att bedöma om en mark har tillräckligt hög potential för att restaureras är det flera faktorer som ska vägas in. För att göra en sådan bedömning har Länsstyrelsen Västra Götaland (Johansson 2025) och projektet Naturbruksdialog (Naturbruksdialog 2026) tagit fram vissa huvudprinciper som stöd, se Figur 1. Figuren illustrerar hur markens värde är en sammanvägning av markens potential och tillvarandegrad. Potentialen syftar till hur väl marken förväntas leverera naturvärden och kvaliteter så som en hög biologisk mångfald i fältskiktet, där en potential över 4 räknas som hög potential. En sådan bedömning innefattar bland annat förekomst av signalarter, hävdhistorik i fält och från kartmaterial samt frånvaro av negativ påverkan på markkemi så som gödsling. Ett sätt att göra bedömningen mer konkret är att även väga in nuvarande tillvaratagandegrad av marken. Med det menas en bedömning av hur väl markens potential används, till exempel hur marken betas för att potentialen ska komma till sin rätt. På så sätt går

det att få en uppfattning om en restaurering skulle öka tillvaratagandegraden och då i längden även öka de faktorer som ligger till grund för att lokalens potential ska kunna uppnås. Även små lokaler kan ha kvalitativa värden som är värda att bevara, trots att större lokaler kan innehålla fler naturtyper och därmed kan tänkas ha en större artrikedom. I större lokaler kan det vara vissa mindre ytor som har högre kvalité och därför är viktiga att lyfta fram. Därav är det viktigt att hela ytan bedöms och att tätheten av kvaliteten inom ytan väger tyngre än ytans storlek.



Figur 1 Skala för att bedöma värdet ett helt eller delar av ett markområde. Skalan är ämnad att vara ett stöd för en subjektiv bedömning av markens potential. Potentialen uppskattas enligt skala 0–5 där en högre siffra innebär högre potential, och tillvarandegraden uppskattas mellan 0–1 där 1 innebär en mycket hög tillvarandegrad av markens potential. För att sedan få markens totala värde multipliceras potentialen och tillvarandegraden. Det ger i sin tur att tillvarandegraden kan öka genom restaureringsåtgärder och hävd. Värdet kan dock inte överstiga markens potential. Figuren är framtagen av Länsstyrelsen Västra Götaland (Johansson 2025) och projektet Naturbruksdialog (2026).

3. Material och metod

3.1 Hypotes

Kontinuerligt betade marker förväntas ha flest hävdgynnade arter, följt av marker som tidigare har restaurerats. Lägst antal arter förväntas i de marker som inte har restaurerats. Det här speglar tanken om att desto längre tid lokalen har haft sedan restaurering, förutsatt att hävden har varit god under de åren, desto högre artantal förväntas. Vad gäller signalarternas förekomst inom lokalerna så antas kärlväxterna och ängssvamparna finnas i närheten av varandra, då de i mångt och mycket föredrar liknande levnadsmiljöer. Exempel på dessa ytor är magra och ljusa ytor med omväxlande mossor, örter och smalbladiga gräs. De lokaler med flest signalarter, både växter och svampar, antas ha haft bäst effekt av restaureringen och kommer gissningsvis att vara de tidigast restaurerade lokalerna, där flora och fauna har haft längst tid på sig att återkomma.

3.2 Områdespresentation Färgelanda

Tätorten Färgelanda ligger tre mil norr om Uddevalla i södra Dalsland. Området präglas av böljande landskap med omväxlande betesmark, skog och åker. I kommunen finns det rikligt med fornlämningar så som gravfält och hällristningar, som förekommer i flera av de lokaler som ingår i studien (Färgelanda kommun u.å.). Under 1700-talet fanns det rikligt med slåtter- och betesmark där ängarna under 1800-talet kom att plöjas upp, med undantag för vissa områden med betesmarker. Flera områden har någon gång varit skog som sedan har restaurerats för att åter bli betesmark (Färgelanda kommun 2019).

3.3 Val av lokaler

Till studien valdes tolv olika betesmarker ut baserat på hur lång tid som gått sedan de restaurerades. Lokalerna valdes ut för att vara så lika varandra som möjligt i hävdhistorik, markförhållanden och restaureringsmetoder för att resultaten skulle kunna jämföras mellan olika lokaler och kategorier. Även ursprungsläget för betesmarkerna strävades mot att vara samma vilket innebär att alla lokaler hade samma tänkta potential att ha höga naturvärden, främst biologisk mångfald. Målet var att endast nuvarande hävd och därmed tid sedan restaurering skulle skilja lokalerna åt.

Länsstyrelsen Västra Götaland föreslog 18 lämpliga inventeringslokaler, som sedan sällades ner till totalt tolv lokaler fördelat i fyra olika kategorier enligt Tabell 1. De bistod även med material till inventeringen i form av en surfplatta med karta över lokalerna samt inventeringsprotokoll (Field Maps). Innan de slutliga tolv lokalerna valdes ut besöktes samtliga föreslagna lokaler i närheten av

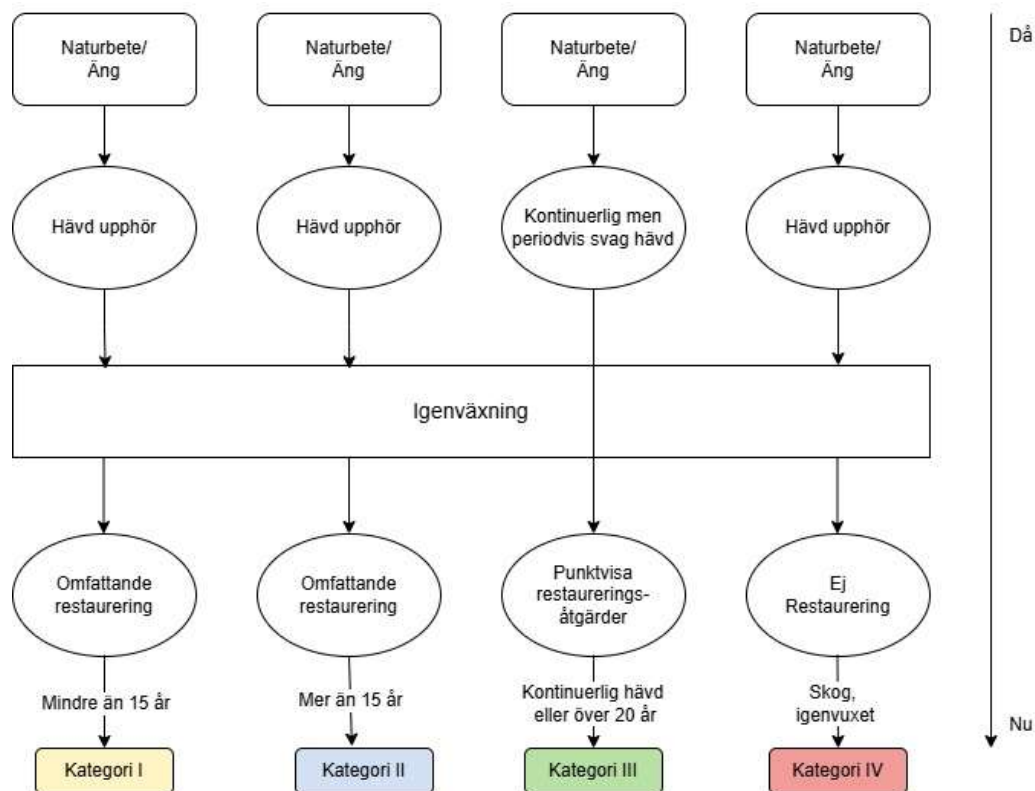
Färgelanda i maj samma år som inventeringen skedde. Detta gjordes för att få en uppfattning om lokalernas utseende samt likheter och olikheter, för att sedan sälla bort de lokaler som inte uppfyllde de urvalskriterier som formulerats för att få jämförbara resultat. I största möjliga mån valdes även lokaler som tidigare har inventerats och finns representerade i Jordbruksverkets databas TUVÅ, där resultat för ängs- och betesmarksinventeringen som startade 2002 finns med (Jordbruksverket u.å.).

Tanken med de olika kategorierna är att kunna se hur återupptagen hävd, samt under hur lång tid hävden har pågått sedan restaurering, påverkar flora och funga. När lokaler nämns i löpande text står kategorin de tillhör inom parentes. Till kategori I hör de lokaler som restaurerats för mindre än 15 år sedan och kategori II de lokaler som restaurerats för mer än 15 år sedan. Kategori III, kontinuerlig hävd, syftar på att lokalerna har haft en kontinuerlig hävd eller har varit restaurerade under en längre tid. I viss mån kan även dessa lokaler ha haft en kortare period med svag eller saknad hävd. Dessa lokaler agerar som referenser. Kategori IV, kontroll, består av lokaler som ej är restaurerade, men som ändå anses ha samma potential till restaurering som de övriga kategorierna och skulle kunna ingå i framtida restaureringsarbeten. Samtliga lokaler bedömdes vid kalibreringsbesöken i maj av inventeraren och Johansson (2025, muntlig information) att ha likvärdig potential, se Avsnitt 2.3 samt Figur 1. Genom att kontrollerna anses ha samma potential som de hävdade lokalerna så blir det i stället själva tillvaratagandet av platsens potential som jämförs, vilket kopplar bättre till frågeställning 4 om att undersöka vilken lokal som har haft bäst effekt av restaureringen. Kontrollkategorin agerar alltså som ett slags startvärde, då endast några få lokaler har dokumenterade inventeringar från innan restaureringen gjordes via ängs- och betesmarksinventeringen (Jordbruksverket u.å.).

Några av de urvalskriterier som lokalerna skulle uppfylla berörde lokalens ursprungsläge, markförhållanden samt nuvarande hävd. En översikt av de olika kategoriernas hävdshistorik ses i Figur 2. Samtliga lokaler ligger inom en radie av 7 km från Färgelanda centrum, se Bilaga 1. Lokalerna varierade i storlek, se Tabell 1, och var i medel 3,63 ha där den minsta lokalen var 0,54 ha och den största 8,37 ha.

Tabell 1. Fyra kategorier i vilka de tolv lokalerna har fördelats, tre lokaler i varje kategori, samt dess area och år för restaurering.

Kategori	Hävd	Lokaler	Area (ha)	Restaureringsår
I	Mindre än 15 år sedan restaurering	Alphagen	2,16	2023
		Blekeberget	5,95	2009–2012
		Håvesten	7,08	2011–2014
II	Mer än 15 år sedan restaurering	Hillingsäter Södra sluttningen	0,54	2004–2006
		Hästhagen	5,98	2003–2006
		Kroken Frändö	2,43	1998–2000
III	Kontinuerlig hävd	Bäckerböle	1,68	Punktvisa åtgärder
		Domarringen	0,67	Punktvisa åtgärder 1998, 2003
		Kroken Kylsäter	4,21	Punktvisa åtgärder 1998
IV	Kontroll, ej restaurerade	Fornsalen	2,16	Ej restaurerad
		Salas kulle	2,35	Ej restaurerad
		Sundsbron	8,37	Ej restaurerad



Figur 2 Tidslinje för de fyra kategoriernas hävdhistorik, dåtid högst upp och nutid längst ned. Åren syftar till antal år sedan restaurering.

Ursprungsläge

Samtliga lokaler som valdes ut skulle ha haft ett liknande ursprungsläge före de restaurerades, se Figur 2, med målet att de ska ha samma potential för en lyckad restaurering men med skiljande tillvaratagandegrad, se avsnitt 2.3 Restaurering. Alla lokaler har tidigare varit naturbete eller äng vilket i figuren har slagits samman på grund av bristande bakgrundsinformation. Urvalet av lokalerna baserades på potential och tillvaratagande, se Figur 1, med kriteriet att samtliga lokaler skulle ha en potential på 4–5, det vill säga en hög potential för att kunna leverera biologisk mångfald. Endast tillvarandegraden skulle skilja de åt då syftet med restaureringens och hävdens effekt var den faktor som skulle utvärderas, men också för att ha en skala att gå tillbaka till för framtida uppföljningar. Med liknande ursprungsläge kan lokalerna uppskattas ha eller ha haft motsvarande förutsättningar och potential för att restaureras och därmed kunna jämföras trots att de befinner sig i olika stadier av ett restaureringsarbete. Konkret innebär detta att lokalerna tidigare ska ha varit naturbete eller äng där hävden sedan upphört och då, helt eller delvis, ersatts med igenväxning av bland annat sly.

Kontrollerna har tidigare varit naturbete eller äng som sedan vuxit igen och sedan dess inte restaurerats, vilket gör att även de har ett liknande ursprungsläge som övriga lokaler. Till exempel fanns det i kontrollerna före detta solitära,

levande eller döda, vidkroniga träd som indikerade på att marken någon gång varit ljusöppen. Ett annat exempel är kontrollen Salas kulle, där lokalens ena sida är markerad med en skylt för artrik väggkant (Trafikverket 2025). I de lokaler som räknas som kontinuerligt hävdade, kategori III, har hävden inte upphört helt utan bör i stället ses som att det periodvis har varit en svag hävd samt att hävden kan ha varierat i olika delar av lokalen. Därefter har punktvisa restaureringsåtgärder gjorts.

Markförhållanden

Då ingen vidare information om markförhållanden ingår i studien valdes de lokaler som i möjligaste mån liknade varandra till utseende och markförhållanden. De flesta har någon form av sluttning eller höjd, till exempel en kulle eller ett berg, och är till största delen friska eller torra. Några lokaler har ett blötare område på en mindre del av lokalen.

Restaurering

Då studien inte inkluderar restaureringsmetoder i analyserna samlades endast grundläggande information in om hur lokalerna har restaurerats. Lokaler i kategori I och II anses vara under pågående restaurering. Samtliga lokaler i dessa två kategorier har under restaureringsarbetet röjts och därefter betats, varav Håvesten (I) även hade bränning som restaureringsåtgärd. Kategori III, som är kontinuerligt hävdade, har haft punktvisa restaureringsåtgärder på vissa delar av lokalerna i form av till exempel röjning av sly och oönskad växtlighet. Till skillnad från de första tre kategorierna har kontrollerna i kategori IV ej restaurerats, men kan ha haft sporadiska åtgärder. Ett exempel är Sundsbron, där en liten del av ytan med högvuxna träd har avverkats.

Nuvarande hävd

De lokaler som har restaurerats ska ha en liknande hävd. Samtliga lokaler i kategorierna I-III är idag beteshagar som betas av nötkreatur, där betessläpp i någon mån anpassas efter florans utvecklingsstadie. För det här urvalskriteriet skiljer sig kategori IV, kontrollerna, från de övriga tre och genom att ha ingen hävd eller endast sporadisk hävd till exempel röjning inom vissa delar.

3.4 Val av signalarter

3.4.1 Kärleväxter

För kärleväxter användes den artlista som Jordbruksverket har tagit fram för Ängs- och betesmarksinventeringen (Jordbruksverket 2017), se Bilaga 2. Både hävdgynnade och ohävdgynnade signalarter noteras och totalt omfattar listan 80 namn, 70 hävdgynnade och 10 ohävdarter. Vissa namn på listan är släkten eller

familjer som i sin tur innefattar flera arter, där flera av de hävdgynnade arterna står med på rödlistan (SLU Artdatabanken 2020). Av dessa arter är vissa förväntade att finnas och andra inte, beroende på deras utbredning i landet. Till exempel är det inte förväntat att hitta de arter som främst förekommer vid kusten eller i fjällmiljö. Förekomst av hävdgynnade signalarter tyder på höga natur- och kulturvärden hos hävdberoende och ogödslade gräsmarker (Persson & Rawet 2023). Ohävdgynnade signalarter ökar i regel när hävd saknas och är ett tecken på att marken är näringspåverkad (Ekstam & Forshed 1992).

3.4.2 Ängssvampar

Artlistan för ängssvampar innefattar 165 arter, se Bilaga 3, och togs fram med hjälp av SLU Artdatabanken (Ottosson 2025). Samtliga arter hör till CHEGD-gruppen av svampar. Av dessa arter står 62 med på rödlistan (SLU Artdatabanken 2020). Uttrycket CHEGD är en akronym av de olika familjer och släkten med flera arter som vanligen räknas som ängssvampar som trivs på näringsfattiga marker. Enligt Nitare (1988) och Griffith et al. (2013) ingår följande familjer och släkten:

C: Familjen fingersvampar *Clavariaceae* med underliggande släkten *Clavaria*, Hagfingersvampar *Clavulinopsis* och *Ramariopsis*.

H: Släktet hagvaxskivlingar *Hygrocybe*

E: Släktet rödskivlingar *Entoloma*

G: Familjen *Geoglossaceae* med underliggande släkten mörkjordtungor *Geoglossum* och hårjordtungor *Trichoglossum*. Hit räknas även brokjordtungor *Microglossum*, trots att de tillhör familjen *Leotiaceae*.

D: I familjen Tricholomataceae ingår samtliga arter inom släktena sammetsmusseroner *Dermoloma* och lervaxskivlingar *Camarophyllopsis*. Arten svartnande narmusseron *Porpoloma metapodium* räknas också hit.

I det här arbetet är dessa arter med i inventeringen, förutom de arter som inte har påträffats eller anses vara reproducerande i Sverige. En komplett artlista för det här arbetet finns i Bilaga 3, som totalt innefattar 165 arter. Det pågår en ständig uppdatering om arter samt underarter och varianter inom arter för ängssvampar. Det gör att en korrekt artbestämning i många fall inte är möjlig att göra i fält utan kräver mikroskopering eller DNA-sekvensering (Sánchez-García et al. 2021; Adamčíková et al. 2025). Dessa metoder användes dock inte i den här studien, men vid fynd av arter under taxonomisk utredning planerades det att tas kollekt vid inventeringen. Av dessa är tre arter inkluderade i Naturvårdsverkets åtgärdsprogram för svampar i ängs- och betesmarker (Jordal 2011).

3.5 Inventering

3.5.1 Kärlväxter

Inventeringen av kärlväxter skedde 9–16 juni 2025, då de flesta signalarter förväntades stå i blom och därmed vara enklare att identifiera. I början av varje inventering planerades en gåslinga baserad på en kartbild över lokalen samt dess topografi så att en slinga runt om i hela lokalen kunde planeras. Varje lokal inventerades på ett sådant sätt att samtliga delar ansågs ha blivit sedda och en överblick av lokalen kunde ges. I varje lokal noterades tid spenderad per lokal, sträcka i varje lokal samt en kartbild av gåslingan, för att kunna gå ungefär likadant vid höstens ängssvampinventering. Större lokaler samt lokaler med mycket träd och sly beräknades ta längre tid att inventera. Punkter för rödlistade fynd noterades. En kalibrering i fält gjordes i samband med besöket i maj då lokalerna valdes ut i syfte att repetera arter, främst de från artlistan. Artbestämningen skedde med hjälp av Strån & blad (Persson & Rawet 2023) och Svensk flora av Krok & Almquist (2001).

De ytor där en mer varierad flora förväntades eller syntes blev så kallade fokusytor, där en mer ingående inventering gjordes för att lättare se hävdgynnade signalarter. De flesta ohävdgynnade signalarterna är mer storväxta och därmed lättare att se på avstånd. De ytor där lokalens huvudsakliga artfynd gjordes ritades in på en kartbild över lokalen i form av fokusytor. Fokusytorna syftar till de ytor där flera signalarter hittades eller där någon signalart hade en hög förekomst på ett mindre område.

Signalarterna noterades enligt Ängs- och betesmarksinventeringen (Jordbruksverket 2017) på en skala från 0 (ingen förekomst) till och med 3 (riklig förekomst) sett till hela lokalen. Riktvärdena för skalan enligt Ängs- och betesmarksinventeringen (Jordbruksverket 2017) användes som grund vid inventeringen men anpassades vid fältbesöket för kalibrering i maj. Anpassningen innebar att antalet växtplatser i lokalen inte behövde vara lika högt som för Ängs- och betesmarksinventeringen för att nå ett högre värde på skalan. Det gjordes för att tydligare visa skillnaderna mellan lokaler med olika restaureringsålder. I den här studien är värdet 0 till 3 därför en uppskattning av arternas förekomst i förhållande till de andra lokalerna, och inte en beräkning av antal individer per art och yta.

Hur lokalen inventerades berodde mestadels på topografin samt förekomsten av tät sly vilket gjorde att omvägar eller stickprov fick tas. Av detta drogs även slutsatser om de otillgängliga ytorna baserat på hur resterande av lokalen såg ut. Dessa slutsatser är däremot inte representerade i inventeringsprotokollet, som endast visar de arter som faktiskt hittades. Vid första inventeringen med fokus på kärlväxter var endast en lokal betad med nyligen påsläppta djur, medan resterande lokaler än så länge var obetade för säsongen.

3.5.2 Ängssvampar

Till följd av en säsong med lite nederbörd, se Bilaga 4, och därmed mycket liten förekomst av fruktkroppar, flyttades inventeringen av ängssvampar fram tills senare på säsongen trots risken för frost. Inventeringen av ängssvampar gjordes därför 14–20 oktober 2025 och av dessa dagar var det frost 16–18 oktober. Inventeringen gjordes på samma sätt som vid florainventeringen i juni, se Avsnitt 3.5.1, genom att gå en slinga runt om i hela lokalen samt notering av tid, sträcka och kartbild över gåslingen. Under inventeringens första dag gjordes även en kalibrering i fält för att justera sökbilden något samt repetera några av de arter som fanns med på artlistan. På grund av frostrisken inventerades de lokaler med högst förväntad svampförekomst först för att underlätta artbestämningen. Sist ut var kontrollerna samt de senast restaurerade lokalerna. Vid inventeringen hade samtliga lokaler betats under säsongen och en av lokalerna betades vid inventeringstillfället. Vid inventeringen var några lokaler något högvuxna sett till gräs och örter. I enlighet med florainventeringen noterades även här tid spenderad per lokal, sträcka i varje lokal samt en kartbild av gåslingen. Även punkter för rödlistade fynd noterades. I lokalerna lades fokus på de ytor som stämde in på svamparnas växtmiljö då flera arter av ängssvampar ofta förekommer på samma yta i så kallade hotspots (Ottosson 2025, muntlig information), även om omkringliggande ytor också undersöktes närmare. Fokussytorna, ofta på sluttande mark med rikligt ljusnedsläpp, hade en mager och smalbladig växtlighet med stor andel örter och varierande inslag av mossor. De områden där inga eller mycket få ängssvampar förväntades var täta skogsområden som förekom främst i kontrollerna. De fokussytor där flera signalarter hittades, eller där någon signalart förekom i lokaler med få artfynd, markerades på kartbilder. Ingen hänsyn togs till hur nära varandra fruktkroppar stod och inte heller huruvida de tillhörde samma genetiska individ. Fynden noterades på samma sätt som för kärlväxterna, se Avsnitt 3.4.1, med en siffra 0 (ingen förekomst) till 3 (riklig förekomst) för lokalen som helhet. Även här anpassades bedömningen så att färre fruktkroppar, motsvarande individer av växter, behövdes för att komma upp i ett högre värde på skalan.

I de fall där artbestämningen inte kunde göras i fält samlades fruktkroppar in och artbestämdes senare samma dag. Artbestämning gjordes med hjälp av fälthandboken Ängssvampar i Dalarna (Lagerberg et al. 2023) samt av Fungaväxteri för ängssvampar, ett ideellt projekt i samband med Sveriges Mykologiska Förening och SLU Artdatabanken (2025). Artbestämningen förenklades något genom att varieteter eller nyligen uppdelade arter noterades i den vida betydelsen av artnamnet (*sensu lato*), till exempel att samtliga vita vaxskivlingar inklusive ögonvaxskivling *Cuphophyllus fuscescens* noterades som vit vaxskivling *Cuphophyllus virgineus s. lat.*. Ett annat exempel är ängsvaxskivling *Cuphophyllus pratensis s. lat.*, under vilket blek ängsvaxing

Cuphophyllus berkeleyi och ängsvaxskivling *Cuphophyllus pratensis* räknades in vid inventeringen.

3.6 Statistisk analys

Data från inventeringarna analyserades i statistikprogrammet RStudio version 4.5.2 (R Core Team 2025). Analyserna genomfördes med stöd av ChatGPT (OpenAI 2025), genom att be språkmodellen att skriva samt felsöka R-kod och sedan för att tolka och resonera kring resultaten. Samtliga funna signalarter för både hävdgynnade växter och ängssvampar i de tolv lokalerna inkluderades i analyserna. Resultat med p-värden $< 0,05$ ansågs vara statistiskt signifikanta. Ellenbergs indikatorvärden, som bland annat visar på arters habitat, sammanställdes för de kärlväxter (Tyler et al. 2021) och ängssvampar (Simmel et al. 2017) där det fanns tillgängligt. Ellenbergs indikatorvärden användes för att se vilka preferenser arterna har vad gäller näring och ljus. På grund av att inte alla arter som hittades vid inventeringen fanns med i rapporterna användes dessa värden inte i någon analys, utan endast som stöd i diskussionen.

Frågeställning 1

Sambandet mellan artantal och tid sedan restaurering analyserades med linjär regression, där artantal per lokal användes som responsvariabel och antal år sedan restaurering som förklarande variabel. Resultaten visualiserades sedan i spridningsdiagram.

För att undersöka hur tiden hade påverkat förekomsten av signalarter (skala 0–3) användes en mixed effect ordinal regressionsmodell, så kallad cumulative link mixed model, (CLMM). Tid sedan restaurering användes som en kontinuerlig variabel och inkluderades som fast effekt i modellen, medan lokal modellerades som ett slumpmässig intercept. Som mått på tid sedan restaurering användes antal år sedan det år då de första restaureringsåtgärderna gjordes. Då kontrollerna inte har restaurerats användes noll år sedan restaurering då dessa lokaler enligt hypotesen förväntas ha lägst artantal samt för att tydliggöra förändringen i artantal före och efter restaurering. Värdet noll år sedan restaurering motsvarar därmed utgångspunkten i tidsgradienten. De kontinuerligt hävdade lokalerna saknar också ett definierat restaureringsår. För att kunna inkludera de i analysen placerades de därför i den högsta delen av tidsgradienten, för att på så sätt motsvara de lokaler med längst hävdhistorik inom studien och som enligt hypotesen förväntas ha högst artantal. Åren sedan restaurering är därmed inte de kontinuerligt hävdade lokalernas faktiska restaureringsår utan är i stället en metod för att placera lokalerna efter ökande hävdhistorik. De tilldelade värdena för de kontinuerligt hävdade lokalerna, 30 till 32 år, saknar inbördes betydelse och används enbart för att placera lokalerna i den högsta delen av gradienten.

För att ta hänsyn till lokalernas olika storlek samt att större lokaler troligen kommer att ha fler upptäckta arter, bland annat genom att de innehåller fler habitat, anpassades modellen till lokalernas area. Eftersom lokalernas area varierade mellan 0,54–8,37 ha testades om arean påverkade modellens resultat tillräckligt mycket för att inkluderas i modellen. Denna bedömning gjordes med AIC (Akaike Information Criterion) som kördes för modellen med och utan area för växt respektive svamp, där ett lägre AIC tyder på en bättre modell. Resultatet indikerade att area som fast effekt måttligt förbättrade modellen för båda artgrupperna. Därför inkluderades även area som fast effekt i modellen. Det modellen gör är att se hur sannolikheten att artens förekomst ökar, det vill säga blir högre på skalan 0–3, förändras med tiden sedan restaurering. Denna modell valdes då den tar hänsyn till att arternas förekomst rangordnades i stället för att räknas i antal, samt variationen mellan olika lokaler. Modellen kördes för samtliga funna arter som uppvisade en tillräcklig variation i förekomst för att modellen skulle kunna appliceras. Resultaten visualiserades spridningsdiagram och barplots. I barplots exkluderades dock vissa arter, till exempel ängsbräsma och aprikosfingersvamp, på grund av extremvärden till följd av ett mycket högt konfidensintervall och osäkerhet. Båda arterna hade endast en datapunkt vilket ger en stor osäkerhet i modellen. På samma sätt exkluderades alla arter som endast påträffades i en lokal från de statistiska analyserna (CLMM och prediktionskurvor) på grund av att modellerna inte fungerar utan variation i förekomst och tid över flera lokaler. Sådan variation i data är nödvändigt för att modellerna ska kunna skilja på tid respektive plats som faktorer. Modellerna har därmed inte heller tillräckligt dataunderlag för att beräkna p-värden för dessa arter. På grund av detta ingår inte arter med endast en datapunkt, eller arter utan variation i förekomst, i trendanalysen, se Tabell 2.

Tabell 2 Arter som exkluderades i de statistiska analyserna på grund av otillräckliga data.

Hävdgynnade växter	Ängssvampar
Fläcknycklar	Aprikosfingersvamp
Klasefibbla	Honungsvaxskivling
Slätterfibbla	Mjölrodskevling
Stor blåklocka	Vridfingersvamp
Ängsbräsma	Ängsfingersvamp
Ohävdgynnade kärlväxter	
Bladvass	

Frågeställning 2

Till första frågeställningen analyserades sambandet mellan artantalen för hävdgynnade växter respektive ängssvampar. Detta gjordes med Spearmans

rangkorrelation då det ej förutsätter normalfördelade data och Pearsons linjära samband för att se om sambandet var linjärt. Resultatet sammanställdes i ett spridningsdiagram.

Eftersom ett enskilt inventeringstillfälle sannolikt inte visar alla befintliga arter enligt Fadnes (2023) så gjordes en simulering för att se hur många arter som skulle kunna hittas vid upprepade fältbesök under säsongen. Prediktionskurvor genererades genom simuleringar baserat på förekomst för att illustrera hur många arter som sannolikt hade kunnat hittas om flera inventeringar hade gjorts. För detta användes modellen en simulerad detektionssannolikhet per art (detection-based species accumulation modeling), baserat på artens förekomst vid inventeringstillfällena. I modellen kördes Monte Carlo-replikationer (1000 simuleringar per antal besök) för att testa om respektive arts detektionssannolikhet, inom 95% prediktionsintervall. För att se hur arean påverkade modellens resultat användes AIC (Akaike Information Criterion). Korrelationsmodellen mellan växt och svamp kördes med respektive utan area som en förklarande faktor i modellen där även AIC för respektive analys räknades ut och jämfördes. Analysen med lägst AIC är den bättre modellen, vilket var modellen utan area. Därför exkluderades area i modellen för korrelation mellan artgrupperna.

Frågeställning 3

Fokusytor för växter och svampar är uppskattade och inte mätta exakt i fält eller med satta GPS-punkter, vilket gör att de inte är ett tillräckligt underlag för att göra någon statistisk analys. På grund av detta har inga statistiska analyser gjorts för fokusytorna för växt- och svampytornas storlekar eller närhet till varandra. Flygbilderna i figuren kommer från Google et al. (2025) och har sedan bearbetats med hjälp av Scribble Maps (u.å.).

Frågeställning 4

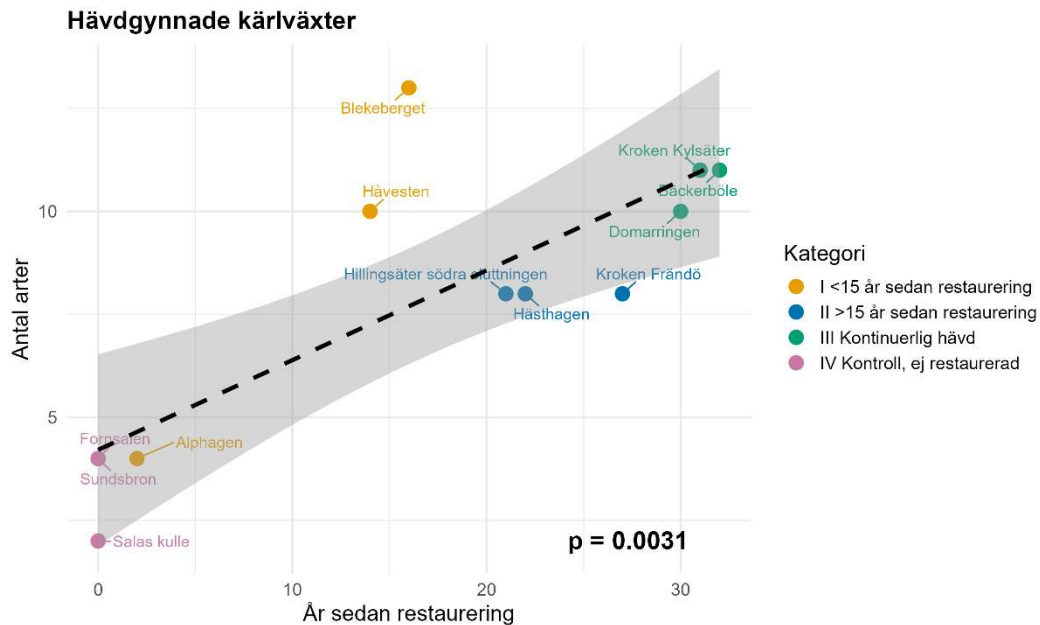
För att svara på vilken lokal som har haft bäst effekt av restaureringen gjordes en syntes av erfarenheter och resultat från inventeringen. Därför besvaras frågan i diskussionen i avsnitt 5.4, då otillräckliga data om lokalens tillstånd innan restaureringen gör att det inte finns någon mätdata som tydligt kopplar till frågan. Utan sådan mätdata kan ingen statistisk analys göras och därav besvaras inte frågeställningen i resultatdelen, Avsnitt 4. Resonemanget bygger även på det faktum att varje plats har unika förutsättningar och att det är mycket svårt att generalisera restaureringsprocesserna och dess resultat.

4. Resultat

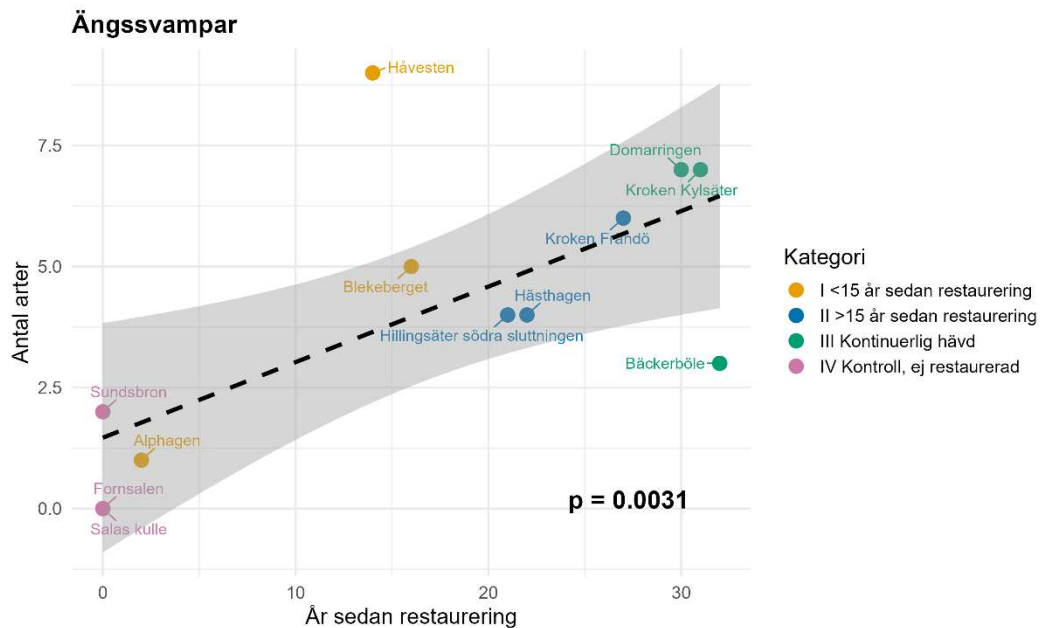
4.1 Tid sedan restaurering

Hur antal arter av växter respektive ängssvampar förändrades med tiden ses i Figur 3 respektive Figur 4. I dessa figurer har dock några arter exkluderas på grund av otillräckligt dataunderlag och därav skiljer sig antalet arter för vissa lokaler ifrån Tabell 3 i avsnitt 4.2. Båda artgrupperna visar på ett positivt samband för att antalet arter ökar med åren sedan restaurering ($p = 0,0031$), vilket i den här studien illustreras med hjälp av lokalerna som befinner sig i olika stadier sedan de restaurerades. Båda artgrupperna ger även ett liknande resultat för lokalerna sett till varje kategori genom att kontrollerna ligger lägst och de kontinuerligt hävdade lokalerna ligger högst, med undantaget att Håvesten har fler svamparter och Blekeberget fler växtarter än de kontinuerligt hävdade lokalerna. Alphagen, som är nyligen restaurerad, ligger på samma nivå som kontrollerna för båda artgrupper. En annan lokal som skiljer sig är Bäckerböle, som är kontinuerligt hävdad, genom att ha väldigt få svamparter och därmed ligga nästan lika lågt som kontrollerna.

Blekeberget är markerat att tillhöra kategori I (<15 år sedan restaurering) trots det enligt figurerna har gått 16 år sedan restaurering. I Tabell 1 framgår det att Blekeberget restaurerades mellan 2009 och 2012. Åren sedan restaurering räknades då från och med det år som de första restaureringsåtgärderna gjordes, det vill säga 2009. Restaureringsåldern beräknades på samma sätt för alla lokaler, med resultatet att till exempel Blekeberget i Figur 3 och Figur 4 ser ut att höra till en annan kategori.



Figur 3 Antal funna arter av hävdgynnade växter i studiens tolv lokaler, ordnade efter antal år sedan lokalen restaurerades. Lokalerna är färgkodade utifrån vilken kategori (I-IV) de tillhör. Den streckade linjen visar den linjära regressionstrenden och det skuggade området visar 95% konfidensintervall.



Figur 4 Antal funna arter av ängssvampar i studiens tolv lokaler, ordnade efter antal år sedan lokalen restaurerades. Lokalerna är färgkodade utifrån vilken kategori (I-IV) de tillhör. Den streckade linjen visar den linjära regressionstrenden och det skuggade området visar 95% konfidensintervall.

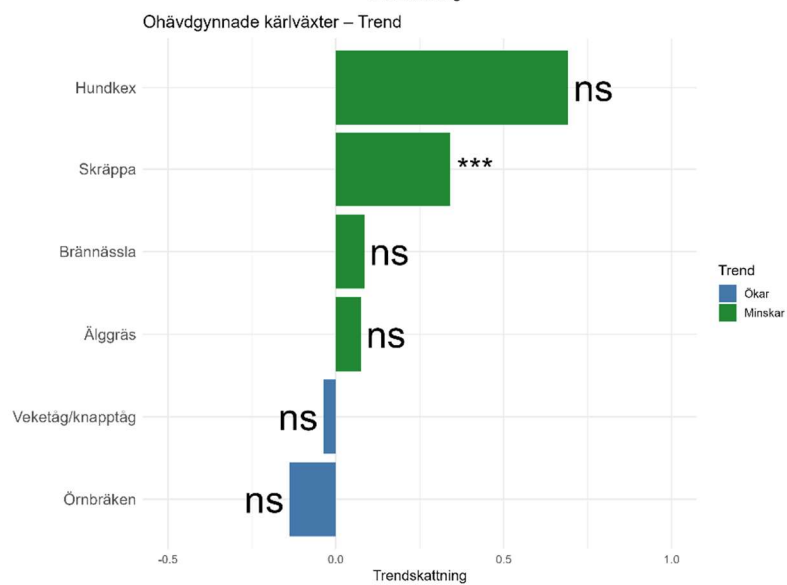
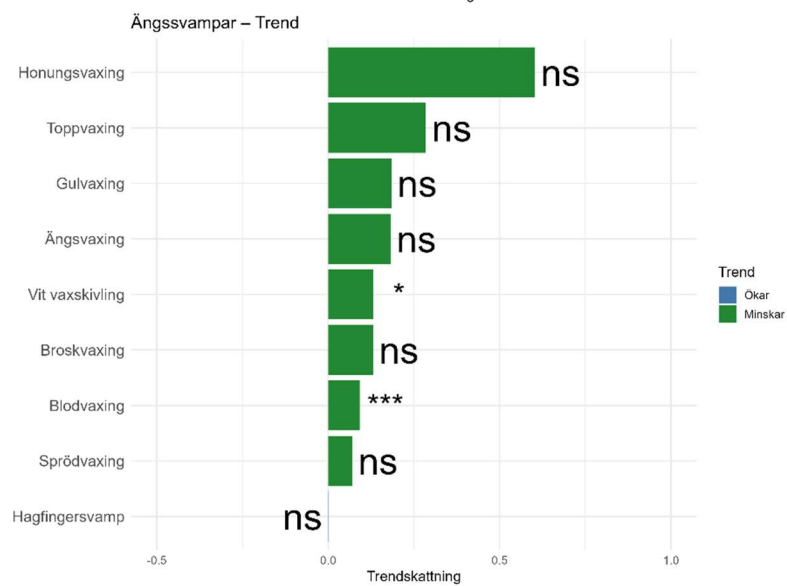
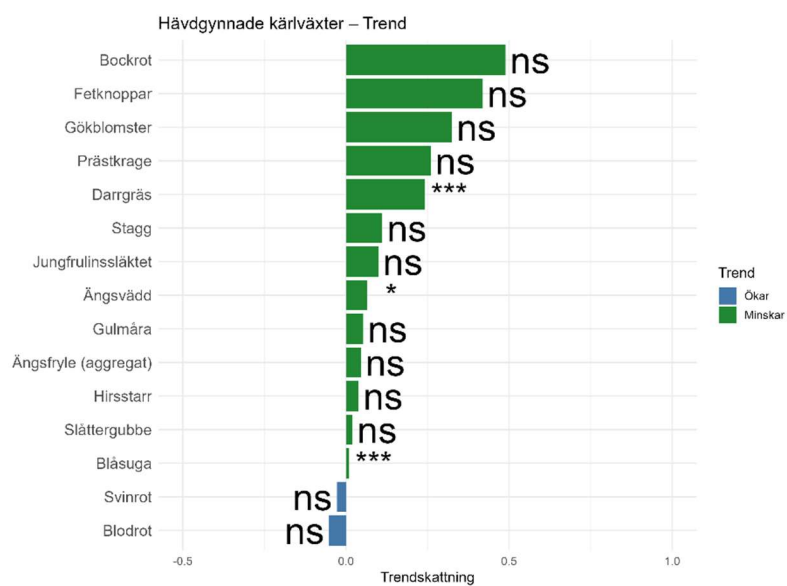
Resultatet av CLMM-analysen visas i Figur 5. I enlighet med de andra analyserna exkluderades de arter med förekomst i endast en lokal. I modellen CLMM anges estimate som ett mått på förändringen i sannolikheten att en art kommer att öka i förekomst (på skalan 0–3) med tiden sedan restaurering.

Estimate > 0 indikerar att sannolikheten för att arten kommer öka i förekomst och då visa på en positiv trend, med andra ord så gynnas arten av restaureringen. Estimate < 0 tyder på motsatsen, det vill säga att arten sannolikt inte kommer att öka med tiden och därmed inte har gynnats av restaureringen i samma utsträckning. I de fall där estimate ligger mycket nära noll (till exempel -0,01 eller 0,02) tyder det på att det statistiskt inte finns någon betydande förändring i artens förekomst. Det finns med andra ord inget samband mellan artens förekomst och tiden sedan restaurering, vilket beror på att trenden inte är systematisk på grund av en stor variation i data. Det kan bland annat vara till följd av få datapunkter, låg variation i förekomst eller att arten hade samma förekomst i de lokaler den hittades i. Ett sådant resultat kan ses som att arten är stabil över tid, vilket gäller för till exempel svinrot och blodrot.

För majoriteten av de arter som inkluderades i analysen kunde ingen säker trend ges, baserat på 95% konfidensintervall. För ett flertal arter kunde ingen statistiskt säker trend påvisas. I dessa fall bör trenden ses som liten eller osäker, även om dess riktning mycket väl kan, men inte nödvändigtvis behöver, vara sanningsenlig. I Figur 5 är det trendens riktning och signifikans som visar resultatet snarare än staplarnas storlek. Estimate är så kallade log-odds, som behöver räknas om för att kunna tolkas ekologiskt, och därför läggs ingen vikt vid staplarnas storlek i den här analysen.

Flera arter av både hävdgynnade växter och ängssvampar visar på positiva trender (estimate > 0) över tiden sedan restaurering. Det innebär att en längre tid sedan restaurering ger en hög sannolikhet att arten kommer att öka och då få en högre förekomst (på bedömningsskalan 0–3). Ett fåtal arter visar däremot på en negativ trend (estimate < 0) som dock inte är signifikant, men som annars skulle innebära att de förväntas minska med tiden sedan restaurering. De flesta växtarter visade på en positiv trend där bockrot, fetknoppar och gökblomster hade starkast trend av vilka endast trenden för gökblomster var signifikant, se Figur 5. Starkast positiva och säkraste trend hade darrgräs. Blodrot och svinrot var de enda växtarterna med negativ skattning och dessa saknade även signifikans.

För ängssvampar, se Figur 5, hade samtliga arter, med undantag för hagfingersvamp, positiva trender och förväntas därmed att öka. Av ängssvamparna är det dock endast sprödvaxing som har en signifikant trend, som är så pass liten att arten bör ses som stabil och inte positiv. Hagfingersvamp visar en negativ trend mycket nära noll vilket innebär att modellen inte kan påvisa någon ökning av artens förekomst med tiden sedan restaurering, och att arten snarare bör ses som stabil. Honungsvaxing visar på en mycket stark, men ej säker, trend som beror på att arten endast hittades i Kroken Kylsäter (III), se Bilaga 6, som är kontinuerligt hävdad. Modellen visar då en stark effekt av tid sedan restaureringen som dock inte är tillräckligt underbyggd för att ge ett pålitligt resultat.



Figur 5 Artvisa trendskattningar (estimates) för samtliga arter som inkluderades i CLMM-analysen. Positiv trend innebär att arten sannolikt kommer att öka i förekomst (bedömningsskalan 0–3) med tiden sedan restaurering, och en negativ att arten sannolikt kommer att minska. De arter där ett signifikant samband kunde påvisas är markerade med asterisk. * $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$, *** $P \leq 0,001$. De arter där ingen trend kunde påvisas är markerade med ns (no significance).

4.2 Förekomst av kärlväxter respektive ängssvampar

Antal funna arter

Totalt hittades 20 hävdgynnade växtarter från artlistans 70, 8 ohävdgynnade växtarter av listans 10 samt 14 arter av ängssvampar från listans 165 arter. Förekomsten av hävdgynnade växtarter och svamparter varierade både mellan lokaler och kategorier medan förekomsten av ohävdgynnade växtarter var jämn, se Tabell 2. Flest svamparter påträffades i kategori I och III, vilket även var fallet för hävdgynnade växtarter. Dock fanns en stor variation inom kategori I mellan de lokaler som har varit restaurerade nyligen och de som varit restaurerade i närmare 15 år. Kategori II-IV var däremot mer homogena inom kategorierna.

Tabell 3 Antal arter av hävdgynnade och ohävdgynnade kärlväxter samt ängssvampar som hittades i de olika lokalerna. Observera att varje kolumn är gjord som en egen heatmap och inom respektive kolumn indikerar en mörkare färg ett högre värde.

	Antal hävdgynnade växtarter	Antal ohävdgynnade växtarter	Antal svamparter
Alphagen	4	4	1
I Blekeberget	13	6	5
Håvesten	11	5	9
Hillingsäter södra sluttningen	8	6	4
II Hästhagen	8	6	4
Kroken Frändö	8	6	6
Bäckerböle	11	6	3
III Domarringen	10	6	7
Kroken Kylsäter	11	6	7
Fornsalen	4	4	0
IV Salas kulle	2	5	0
Sundsbron	5	6	2

Den högsta förekomsten av växt- och svamparter följde samma mönster för kategorierna där högsta förekomsten fanns i kategori III, följt av kategori I, II och sist IV som hade lägst artförekomst. På lokalnivå fanns det dock en större variation i artantal vilket avvek något från kategorierna. Flest växt- och svamparter hittades i lokalerna Blekeberget och Håvesten som båda tillhör kategori I, tätt följt av samtliga lokaler i kategori III. Bäckerböle (III) skiljde sig

dock från de andra två inom samma kategori genom höga floravärden och låga svampvärden. De arter som förekom i flest lokaler och därmed ansågs vara mest förekommande visas i Tabell 4.

Tabell 4 De arter som påträffades i flest antal lokaler. Siffran 1 syftar till mest förekommande, följt av 2 och 3.

	Hävdgynnade växtarter	Ohävdgynnade växtarter	Ängssvampar
1	Blodrot	Skogsnäva	Gulvaxing
2	Svinrot	Veketåg/knapptåg	Blodvaxing Hagfingersvamp Vit vaxskivling
3	Ängsfryle	Skräppa	Ängsvaxing Sprödvaxing

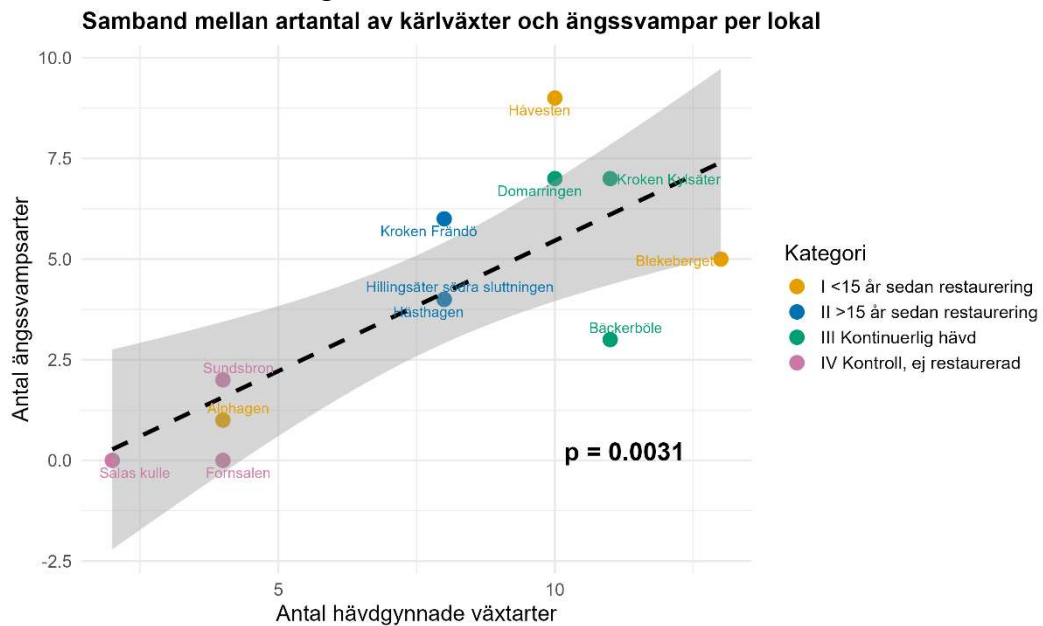
Rangordning efter artförekomst

Sett till lokalernas rangordning i antal arter av växter respektive svamp så var det några lokaler som stack ut, se Bilaga 5. Blekeberget (I) och Bäckerböle (III) rankades lägre för svamp- än för växtförekomst. Håvesten (I), Domarringen (III) och Kroken Frändö (II) var de enda lokalerna som låg något högre i rankningen för svamp- än växtförekomst. Den lokal som skiljer sig mest är Alphagen (I), den senast restaurerade lokalen, då den har då den har växt- och svamparter i nivå med kontrollerna (IV). Resterande lokaler höll sig ganska jämnt inom sina kategorier för både växt- och svampförekomst.

Korrelation

Korrelationen i artantal mellan hävdgynnade kärlväxter och ängssvampar per lokal visade ett tydligt samband, både på rangnivå (Spearman's rho = 0,73, p = 0,007) och linjär nivå (Pearson r = 0,77, p = 0,003). Det innebär att lokaler med många hävdgynnade kärlväxter även hade en tendens att ha många ängssvampsarter. Sambandets styrka varierar dock mellan lokalerna och då speciellt för Håvesten (I) och Bäckerböle (III), som inte uppvisar lika starkt samband som lokalerna inom det skuggade konfidensintervallet. Resultatet syns i Figur 6, där den positiva lutningen visar på en positiv korrelation och punkternas närhet till trendlinjen som tyder på ett starkt samband. Efter att lokalerna färgkodades efter kategori (I-IV) framkom det att sambandet även var konsekvent över kategorierna, med undantag för Alphagen i kategori I. Inom övriga kategorier håller sig lokalerna i närheten av varandra, vilket tyder på en enhetlighet inom kategorierna och därmed även sambandet till tidsaspekten sedan restaurering. Kontrollerna (IV) har låga växt- och svampvärden medan de äldre kategorierna (II och III) ligger högt inom båda artgrupperna. Det tyder på att

restaureringen har gett en positiv effekt, sett till artförekomsten, samt att någon form av hävd är bättre än ingen alls.



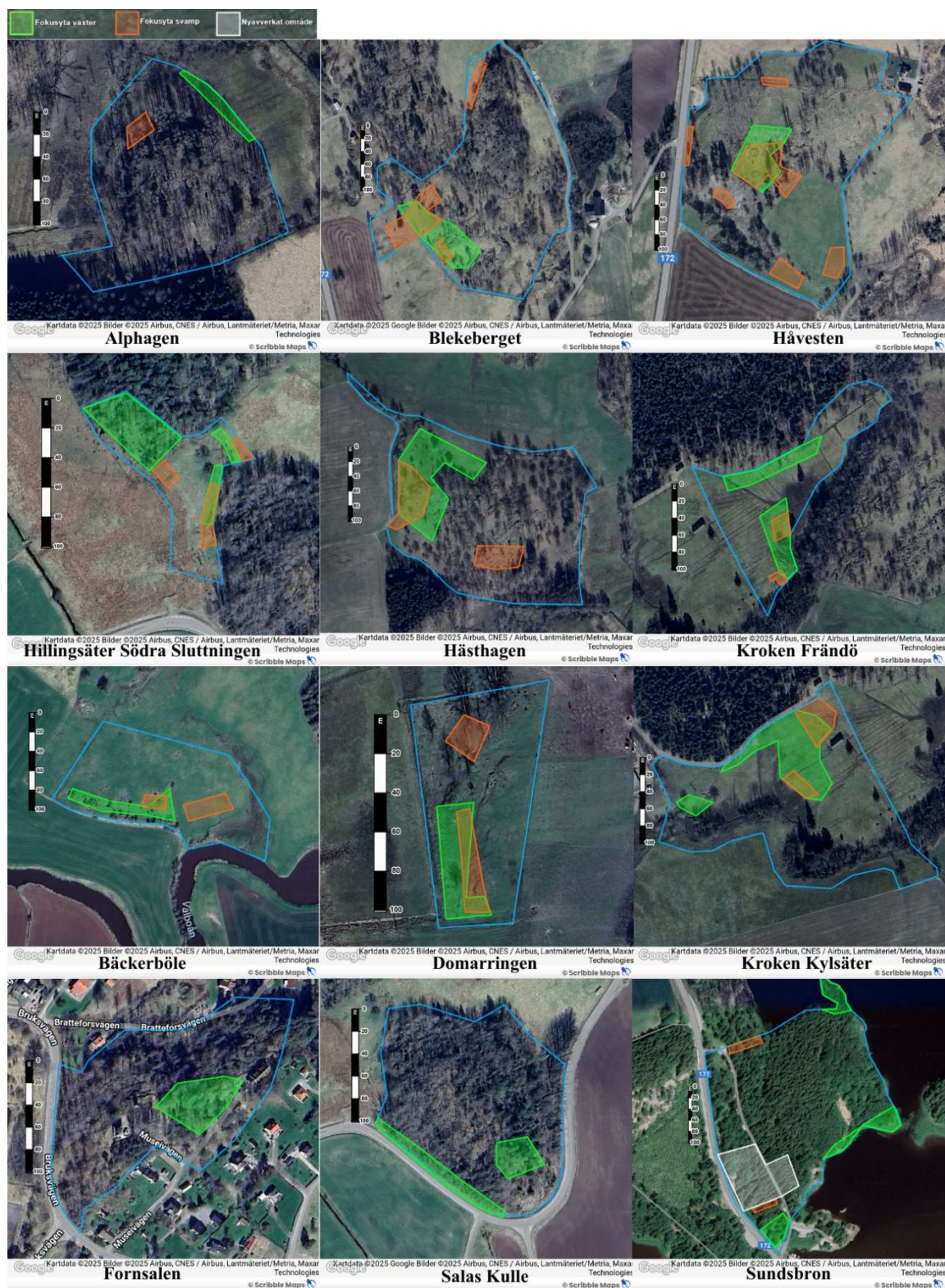
Figur 6 Spridningsdiagram över sambandet mellan artantal av hävdgynnade kärlväxter och ängssvampar per lokal. Punkterna samt lokalnamnen är färgkodade efter vilken kategori (I-IV) de tillhör. Det skuggade området visar 95% konfidensintervall, där ett smalare intervall visar på ett säkrare resultat och ett bredare intervall visar på större osäkerhet.

Prediktion

Prediktionsmodellen över antal arter som förväntas hittas vid upprepade fältbesök visar att antalet funna arter bör öka vid flera fältbesök, både för hävdgynnade kärlväxter och ängssvampar. Det innebär att studiens besök, ett per artgrupp, inte är tillräckligt för att täcka in majoriteten av de arter som förväntas finnas i lokalen. Detta gäller speciellt för ängssvampar, som uppvisade en liknande, men lägre, kurva än för växter (Fadnes 2023). Vid ett första fältbesök för ängssvampar förväntas 28 arter upptäckas vilket sedan ökar kraftigt till ungefär 43 arter mellan ett och tre besök. Efter fyra fältbesök avtar lutningen och kurvan planar ut vid omkring 45–48 funna arter. Det innebär att majoriteten av ängssvamparter bör upptäckas under de första 3–4 besöken. För båda artgrupperna visar prediktionen att det är mer sannolikt att hitta fler växtarter vid ett besök än svamparter, samt att ett enda besök i fält underskattar artantalet för båda artgrupperna, men speciellt för ängssvampar. Konfidensintervallet är bredare vid ett lågt antal besök vilket tyder på att det finns en större variation i upptäckningsmöjlighet vid färre fältbesök. Det innebär att enligt modellen hade tre fältbesök varit önskvärt under säsongen för att upptäcka majoriteten av de signalarter som fanns i lokalerna.

4.3 Utbredning och överlappning av fokusytor

Fokusytor i samtliga lokaler för hävdgynnade växter och ängssvampar ses i Figur 7. De flesta ytorna med artfynd låg i de mer sluttande och torrare delarna av lokalerna. En viss överlappning av växt- och svampytor fanns, men det framgår även att artgruppernas ytor ligger i olika delar av vissa lokaler. Huvudsakligen syns det att växt- och svamparterna förekommer på samma delar av lokalen, men inte nödvändigtvis på samma ytor. I flera lokaler fanns en viss överlappning, även om svampytorna hade avstickare i andra delar av lokalen där växtarterna inte hittades. I två av kontrollerna hittades inga ängssvampar, utan endast ett fåtal växtarter. I de flesta lokaler är växtytorna totalt sett större än ytorna för svamp.



Figur 7 Satellitbilder över studiens tolv lokaler. Varje rad är en kategori, där översta raden är kategori I följt av II, III och slutligen IV längst ned i figuren. Blå linjer visar lokalens yttergränser, grönt område är fokusyta för hävdgynnade växter, orange område är fokusyta för ängssvamp och vitt område är nyligen avverkad skog. Observera att varje lokal har en egen längdskala på 100 m för att illustrera lokalernas olika area, se Tabell 1. Egen bearbetning av flygbildsmaterial från Google et al. (2025) i Scribble Maps (u.å.)

Kategori I

I den första kategorin (<15 år sedan restaurering), se översta raden i Figur 7, varierar växt- och svampytornas placering mycket mellan lokalerna. I Alphagen, där mycket få signalarter hittades, fanns växterna och svamparna i olika delar av lokalen. Blekeberget hade växt- och svampytorna relativt samlade och i hög grad överlappande bortsett från en svampyta som låg i en annan del av lokalen. Håvesten skiljde sig från både Alphagen och Blekeberget genom att ha en tydlig fokusyta i mitten av lokalen, närmare bestämt i betesfällan på kullens topp, där lokalens enda växtyta ritades in. I den betesfällan hittades även många svamparter och resterande svampar fanns utspridda i mindre fokusytor runt om i lokalen.

Kategori II

Andra raden ovanifrån i Figur 7 visar lokalerna i kategori II (>15 år sedan restaurering). Även i denna kategori finns det en viss överlappning av växt- och svampytor. Hillingsäter södra sluttningen har respektive artgrupps ytor angränsande till varandra men med ett litet överlapp. Den större gröna ytan i nordväst är fokusyta för växter och utgörs främst av fläcknycklar, som förekom rikligt i det markerade området. Hästhagen har få men lite större fokusytor, en yta för växter som överlappar med svamp samt en svampyta i en annan del av lokalen. Kroken Frändö har till skillnad från Hästhagen betydligt mindre svampytor, som båda överlappar med en växtyta. I den här lokalen är även den totala fokusytan för svamp större än för växter.

Kategori III

De kontinuerligt hävdade lokalerna, kategori III, ses på den tredje raden i Figur 7. Bäckerböle har få men stora ytor för båda artgrupperna med endast en liten överlappning, och samtliga ytor ligger på sluttande mark. Samma gäller för Domarringen men med skillnaden att fynd gjordes även ovanför de sluttande ytorna. Kroken Kylsäter skiljer sig genom att ha sina artfynd, både växt och svamp, mer utspridda inom lokalen. Här syns, liksom för Domarringen, ett tydligt område där de främsta fynden gjordes för båda artgrupperna.

Kategori IV

Kontrollerna syns i sista raden av Figur 7. På satellitbilderna går det tydligt att se skillnaden i förekomst av träd mellan kontrollerna, som ej är restaurerade, och de andra hävdade kategorierna. Bilden för Sundsbron är dock ej aktuell, då det område markerat med vitt i nuläget är nyligen avverkad skog.

I Fornsalen gjordes mycket få fynd av växter vilket resulterade i endast en fokusyta och inga svamparter hittades i lokalen. Inte heller på Salas Kulle hittades några svampar och de växter som hittades var begränsade till två mindre ytor, en längs med vägkanten och en på toppen av berget. Sundsbron hade lite mer

variation med flera växtytor i lokalens utkanter och därtill två ytor för svamp, även om dessa ytor endast innehöll enstaka fynd av hagfingersvamp. Den ena av dessa ytor låg utmed en, av människor, upptrampad stig.

5. Diskussion

5.1 Tid sedan restaurering

Antal arter

Antalet växt- och svamparter ökade med tiden sedan restaurering, i Figur 3 och Figur 4. Däremot låg Blekeberget (I) och Håvesten (I) högre än förväntat, jämfört med de kontinuerligt hävdade lokalerna. För växter låg Blekeberget högst av alla medan Håvesten var på samma nivå som kontinuerligt hävdade (III). En anledning kan vara att vissa lokaler har haft någon del som är kontinuerligt hävdad, om än svagt, och då kan ha fler arter kvar sedan innan igenväxning och restaurering. Det gör att det snarare blir en fråga om var i lokalen de mer krävande arterna hittades och inte i vilken lokal. Det kan också bero på hävden varierar, till exempel på grund av tillgång till betesdjur, ny markägare eller ägarens möjlighet och intresse för restaureringen. Sådana faktorer kan vara anledning till att lokalerna i kategori II har färre antal arter än Blekeberget och Håvesten, tillsammans med det faktum att alla lokaler är unika och därmed har olika förutsättningar. Dessutom har arter olika möjligheter att återkomma och spridas till restaurerade lokaler (Öster et al. 2009).

Håvesten är ett sådant exempel sett till både växter och svampar. De mest krävande växterna hittades kring fornlämningarna i fällan på toppen av kullen, som har hållits någorlunda öppen genom åren, se Figur 7. I den kringliggande fällan förekom det fler ohävdarter så som örnbräken, troligen till följd av att de delarna är mer nyligen restaurerade. En anledning till att örnbräken bedöms förekomma så rikligt kan bero på att ögat lätt luras av deras växtsätt, där även några få plantor kan breda ut sig och se ut att vara mer utbredda än de egentligen är. Ängssvamparna förekom i större utsträckning i hela lokalen, oftast en eller ett par arter tillsammans i fläckar. I samma kategori finns även Alphagen, som tillsammans med Håvesten gör att kategori I har väldigt spretiga resultat. Då Alphagen är restaurerad 2023 så påminner den än så länge mer om en kontroll sett till antal arter vilket syns tydligt i både Figur 3 och Figur 4. Detta tillsammans med de andra lokalerna i samma kategori illustrerar lokalernas utveckling efter restaurering. Det stöds även av det starka sambandet ($p = 0,0031$) att antal arter ökar med tiden sedan restaurering, och även av Waldén & Lindborg (2016) och Pykälä (2005) som menar att restaurering är en tidskrävande process. Blekeberget och Håvestens toppar i diagrammen gör att restaureringens effekt skulle kunna ses redan efter 14–16 år. För att se detta tydligare hade det varit önskvärt att ha någon eller några lokaler med en restaureringsålder mellan fem och tolv år och på så sätt se en tydligare trend, då det nu finns ett glapp mellan lokalernas åldrar.

Bäckerböle utmärker sig genom att ligga förvånansvärt lågt vad gäller antal svamparter. Som en kontinuerligt hävdad och mycket fin växtlokal var det förväntat att hitta fler svampar. Generellt så fanns det väldigt lite svampar generellt att se i samtliga lokaler vilket skulle kunna vara en följd av en nederbördsfattig säsong, se Bilaga 4. Tillsammans med att det endast fanns tid för ett fältbesök, dessutom sent på säsongen med en del frost, så var chansen att upptäcka arter låg. Flera fältbesök, i alla fall två stycken, hade troligen gett ett bättre dataunderlag samt en tydligare bild av förekomsten av svamp (Fadnes 2023). Den något brantare lutningen på linjen för hävdgynnade växter, Figur 3, än för ängssvampar, Figur 4, tyder på att växterna reagerar något snabbare på restaureringen än svampar. Detta kan återigen bero på de låga förutsättningarna för att hitta ängssvampar det här året och att motsvarande undersökning ett annat år hade visat ett annat resultat.

Kategori II, mer än 15 år sedan restaurering, sticker inte ut något speciellt utan håller sig enligt trenden. Sett till artantal ligger de närmast de kontinuerligt hävdade lokalerna och kan tolkas som att de snart är i samma nivå som dessa. Det kan i sin tur ses som att restaureringsfasen är färdig, speciellt för Kroken Frändö, och att det framöver är en noggrann skötsel med kontinuerlig hävd som behövs för att bibehålla de värden som finns i dessa lokaler. I figurerna Figur 3 Figur 4 ligger också dessa lokaler i motsatt riktning från kontrollerna vilket visar att restaureringsprocessen och dess effekter går åt rätt håll.

Sammantaget håller sig de flesta lokaler inom konfidensintervallet samt visar på en tydlig trend mellan antal funna arter och den tid som har gått sedan restaureringsåtgärder sattes in. Trots att studien bygger på olika lokaler i olika steg av en restaureringsprocess och inte en långliggande undersökning i samma lokaler, så framgår det att tiden har en positiv effekt på antalet arter.

Arttrender

Flera av de hävdgynnade arterna visar på en ökning i förekomst med tiden sedan restaurering, se Figur 5, vilket stämmer överens med den återupptagna hävden. För majoriteten av arter kunde ingen säker trend påvisas. Resultaten bör därmed tolkas med försiktighet, där det främsta resultatet är att ingen statistiskt säker förändring i förekomst över tid kunde identifieras. Resultatet kan även bero på i vilka lokaler arten hittades i.

Svinrot och blodrot är två hävdgynnade arter som båda har svaga, men ej signifikanta, negativa trender och därmed kan ingen förändring över tid påvisas. Att arterna har negativa skattningar är gissningsvis en följd av att de hittades i nästan alla lokaler, inklusive kontrollerna, och då även ger en mycket liten trendsattning. Det kan tolkas som att arten är stabil och alltså inte har haft någon effekt av den återupptagna hävden vilket dock inte behöver vara helt sanningsenligt. Dessa arter finns troligen kvar i kontrollerna som en rest från när

marken regelbundet betades eller slogs, samt växte i lokalens utkanter eller på de mer solbelysta ytorna. I lokalen Salas kulle förekom till exempel svinrot i lokalens ytterkant, där ljuset nådde in, och blodrot på höjden av ett berg som också var solbelyst. Sett till Ellenbergvärden anpassade för svenska kärlväxter (Tyler et al. 2021) är de inte lika betesgynnade som andra arter på listan, utan är mindre krävande gräsmarksarter som har kunnat fortsätta växa trots att hävden upphört. Resultatet för bockrot är inte heller signifikant, men sticker ut genom att ha högst trendskattnings. Det beror på att arten endast hittades i två av de kontinuerligt hävdade (III) lokalerna och bristen på variation i data gör att modellen inte kan ge en säker trend.

De enda växterna med ett signifikant resultat var gökblomster och blåsuga, som båda visade en positiv trend. Gökblomster förekom i sex av lokalerna, och ökade i förekomst (skala 0–3) med tiden sedan restaurering, se Bilaga 6. Det visar att arten har gynnats av restaureringen och att arten har ökat med tiden. För blåsuga är trenden signifikant, men så pass liten att arten inte har någon egentlig trend utan snarare är stabil, i enlighet med Bilaga 6, där blåsuga hade låg förekomst i de flesta lokaler. Att trendskattnings för bockrot är mycket hög beror på att arten endast hittades i de kontinuerligt skötta markerna (III) och visar på att arten bör öka med tiden sedan restaurering, men inte nödvändigtvis behöver göra det. Det går alltså att säga att blåsuga trivs i kontinuerligt hävdade marker, men inte att en lång tid sedan restaurering är anledningen. För att få en säker trend behövs variationen i data på samma sätt som för gökblomster.

För samtliga ängssvampar är resultatet i Figur 5 endast en fingervisning om hur arterna påverkas med tiden och endast skattningarna för vit vaxskivling och blodvaxing är signifikanta. Det beror på att den statistiska modellen inte har ett tillräckligt gediget dataunderlag, som är en följd av att mycket få svampar hittades vid inventeringen. Endast trenden för sprödvaxing är signifikant, men precis som för blåsuga visar den svaga trenden endast att arten är stabil. Den mest förekommande arten i de hävdade lokalerna var gulvaxing, vilket gör att den kan tyckas ha en signifikant trend. Här visar modellen i stället att gulvaxing är en mindre krävande art sett till förekomsten i de olika kategorierna. I rådatan från inventeringen, se Bilaga 6, framkommer det dock att gulvaxing i kategori I med de senast restaurerade lokalerna, har högst förekomst i lokaler som har varit restaurerade i omkring 15 år. Arten hittades inte i Alphagen (I) som restaurerades för två år sedan vilket gör det svårt att säga något om hur lång tid av återupptagen hävd som krävs för att gulvaxing ska återkomma. Återigen hade det varit en fördel att ha i studien inkludera lokaler i restaureringsåldern fem till tolv år för att tydligare se efter hur lång tid olika arter kan förväntas återkomma.

Trendskattnings gjordes även för ohävdgynnade kärlväxter och även där var majoriteten av trenderna osäkra. Älggräs sticker ut genom att ha en säker positiv trend, trots att den enligt Ängs- och betesmarksinventeringens artlista klassas som

en art som missgynnas av hävd (Jordbruksverket 2017). Arten föredrar ohävdade marker men klarar av viss störning så som bete och den gynnas även av näring, vilket tillsammans skulle kunna vara anledningen till den enligt analysen förväntas att öka med tiden sedan restaurering (Tyler et al. 2021). För just den här arten bör kanske ytterligare en faktor vägas in, utöver förekomst och fynd i de olika lokalerna. Nötkreatur betar nämligen älggräs och formar den på så sätt till mer lågvuxna bestånd, så att dess förekomst minskar men inte nödvändigtvis så att arten konkurreras ut av andra mer beteståliga arter (George et al. 2021). Vid inventeringen hittades älggräs i låg förekomst i alla kategorier och här hade en bedömning av artens höjd och växtsätt under säsongen varit intressant för att se hur den påverkats av betet. Om betestrycket är tillräckligt för att arten ska bli mer lågväxt kan det tänkas att den inte konkurrerar ut lika många andra arter vad gäller ljus, och vars förekomst på så sätt inte nödvändigtvis bör vara ett problem i betesmarken (Bobbink & Willems 1993).

I det stora hela gav CLMM-analysen ytterst lite resultat. Det begränsade dataunderlaget till modellen, med få observationer för flera arter och låg variation i förekomst mellan lokaler, gjorde att analysen endast gav en antydning om hur arternas förekomst kan förväntas se ut på sikt. De osäkra resultaten visar dock ändå på en positiv trend, vilket är förväntat för hävdgynnade växter samt för ängssvampar. För de växter som gynnas av ohävd så är det troligt att växtsättet är en viktig del att väga in i en helhetsbedömning av lokalen, även om dataunderlaget till stor del gör att resultatet blir missvisande för dess arter. Dessutom skulle ett tätare intervall på lokalernas restaureringsålder vara till stor hjälp för att få ett mer tillförlitligt resultat.

5.2 Förekomst av kärlväxter respektive ängssvampar

Artförekomst

Bland de arter som finns med på artlistan med signalarter, se Bilaga 2 och 3, är inte alla arter förväntade att finnas i det geografiska området. Till exempel finns det bland växterna flera arter som främst förekommer i fjällmiljöer och alltså inte förväntas finnas i Dalsland. Det kan även vara att vissa arter gynnas mer av slätter än bete till följd av betesdjurens tramp och selektiva betestryck samt viss återförsel av näring via gödsel (Ekstam 1988). Vidare kan det även diskuteras huruvida rätt signalarter valdes eller om artlistan borde ha anpassats mer till regionen samt om rätt tidpunkt valdes för inventering, speciellt för ängssvampar där ett enda besök i fält inte är tillräckligt (Fadnes 2023). Arter kan dessutom ha missats vid inventeringen då flera svamparter har mycket små fruktkroppar samt inte hade utvecklats fullt till följd av säsongens brist på nederbörd, eller ha artbestämts felaktigt då inte alla arter hade observerats vid kalibreringen innan inventeringens start. På grund av detta är det viktigt att fokusera på de arter som

hittades i stället för att se hur många arter på artlistan som hittades. Ytterligare en faktor för hur många arter som hittades är gåslingans utseende samt tiden spenderad i varje lokal. Tiden som spenderades i varje lokal varierade och berodde bland annat på terrängen, lokalens storlek samt hur mycket tid som behövdes för att artbestämma fynden. Möjligen hade fler fynd gjorts om mer tid hade spenderats i varje lokal så att inventeringen hade kunnat vara ännu mer noggrann, beroende på vilken artgrupp som inventerades då svampar tog längre tid att artbestämma. Dessutom är växterna ofta mer högvuxna och lättare att se än svamparna vilket gjorde att de två inventeringarna tog olika lång tid, samt att inventeraren hade mer erfarenhet av artbestämning av växter än svampar.

På kategorinivå var artförekomsten som förväntat hög i kontinuerligt hävdade samt äldre restaurerade lokaler, se Tabell 3, och mycket låg i kontrollkategorin med ej restaurerade lokaler. Den låga förekomsten av signalarter i kontrollerna stämmer överens med Pykälä (2005), som med en studie av liknande upplägg i Finland såg att gräsmarksarter hade en förmåga att återkomma om skötseln av markerna, i detta fall bete, var tillräcklig. Studien visade även att de kontinuerligt betade markerna hade flest signalarter, av vilka majoriteten hade Ellenbergvärden som tyder på kvävefattigare och torrare mark samt är mer ljuskrävande (Ellenberg et al. 1992; Pykälä 2005). Detta är också i enlighet med den här studien där signalarterna visar på samma sak enligt Ellenbergs värden från Simmel et al. (2017) och Tyler et al. (2021).

Gällande artförekomsten var det några lokaler som stack ut från övriga lokaler inom samma kategori, se Tabell 3. I kategori I har Alphagen betydligt lägre artantal som beror på att lokalen restaurerades 2023, och därmed har en låg restaureringsålder jämfört med Blekeberget och Håvesten. Enligt resultatet i avsnitt 4.1 ökar antalet hävdgynnade arter med tiden sedan restaurering, och i Figur 3Figur 4 syns det hur Alphagen inte har hunnit visa på någon större effekt av restaureringsåtgärderna. Detta överensstämmer med en svensk av Waldén & Lindborg (2016), som följde upp restaurerade marker efter 12-20 år genom att inventera kärlväxter. Där visade det sig att arter som inte är specifikt knutna till naturbetesmarker ökade redan efter tolv år, medan arterna specialiserade på näringsfattiga gräsmarker behövde åtminstone 20 år för att antalet arter skulle öka. Utifrån det resultatet är det förväntat att det kommer att dröja innan Alphagen visar en ökning av antal signalarter och att det till dess bör vara andra värden som visar om restaureringen har önskat effekt eller ej. Här skulle de ohävdgynnade arterna kunna vara en del av bedömningen genom att se om deras förekomst minskar eller ej. Det innebär att det kan vara missvisande att bedöma effekten av restaureringen enbart genom att räkna antal signalarter och att en bedömning av artsammansättningen, samt arternas växtsätt, hade kunnat ge en bättre bild av restaureringseffekten. Pykälä (2003) har ett annat förslag på hur restaureringseffekten kan uppskattas, som innefattar en bedömning av artdensitet i

stället för artrikedom. Tanken är att artdensiteten är ett mer stabil och inte lika beroende av variationer mellan olika lokaler, och därför kan vara lämpligt vid bedömning av större ytor (Pykälä 2003).

Blekeberget (I) skiljer sig från övriga lokaler genom att ha höga floravärden och oförväntat låga svampvärden sett till antal arter. Å andra sidan hittades mjölrödskivling vilken är en av de mer krävande ängssvamparna, bedömd som nära hotad, och trivs på magra och välhävda naturbetesmarker (SLU Artdatabanken 2020). Det exemplifierar att inte bara antalet arter är en viktig bedömningsfaktor, utan även den specifika artens krav på livsmiljö samt sammansättningen av arter. Kvarvarande näring påverkar därför de känsligaste arterna i högre grad och under en lång tid, då näringen kan dröja kvar länge i marken (Willems & van Nieuwstadt 1996).

Flest ängssvampar hittades i de lokaler som är restaurerade, se Tabell 3. Det följer Griffith et al. (2013) som lyfter möjligheten att CHEGD-arter kan vara mer produktiva på lokaler som befinner sig i en pågående restaureringsprocess än i kontinuerligt hävdade marker, efter det att någon form av störning av jorden har gjorts. I den här studien skulle ett sådant antagande innebära att Hästhagen (II), som är den enda lokalen som markbereddes i samband med plantering av skog, kan komma att få fortsatt fina svampvärden då Griffith et al. (2013) även föreslår att det kan ta flera decennier för ängssvamp att återkomma efter jordbearbetning.

Korrelation och prediktion

Det positiva sambandet mellan växter och ängssvampar tyder på att artgrupperna indikerar på samma värden i miljön. Båda artgrupperna föredrar näringsfattiga och ljusa marker, vilket bland annat ges av en tillräcklig hävd (Ekstam 1988; Simmel et al. 2017; Tyler et al. 2021). Vissa av de mer nyligen restaurerade lokalerna, Håvesten (I) och Blekeberget (I) visar på växt- och svampvärden som motsvarar de i kontinuerligt hävdade lokaler. Det kan bero på olika markmiljö, som trots att lokalerna valdes för att vara så lika varandra som möjligt skiljer sig. I den här studien gjordes inga undersökningar för att undersöka dessa olikheter, utan förekomsten av signalarter som har mer specifika preferenser användes för att få en uppfattning om markens egenskaper. Här användes i stället Ellenbergvärden anpassade för växter i Sverige samt Ellenbergvärden för vissa av de ängssvampar som fanns med på artlistan för att få en uppfattning (Simmel et al. 2017; Tyler et al. 2021). Korrelationen i Figur 6 tydde på, utöver ett starkt samband mellan artgrupperna, på en positiv effekt av restaureringsåtgärder och återupptagen hävd. Det kan ses som att någon hävd är bättre än ingen hävd alls, såvida ingen hävd syftar på att hävden varit bruten under många år.

Då hela studien bygger på hur många arter som hittades, är det viktigt att tänka på förutsättningarna för att upptäcka arter. Enligt prediktionen i avsnitt 4.2 täcker ett fältbesök in fler växt- än svamparter. Trots att växter är lättare att upptäcka i

mark- och växtskiktet än svampar, så finns det ändå en stor risk att växtarter inte upptäcks vid endast ett fältbesök (Chen et al. 2009). Precis som Fadnes (2023) beskriver, så visar prediktionsmodellen att minst två besök under säsongen hade varit önskvärt för att täcka in fler ängssvampar. Studiens låga förekomst av ängssvampar tros vara en kombination av en säsong med lite nederbörd, se Bilaga 4, samt bristande erfarenhet av artbestämning samt sökande efter ängssvampar. Därtill gjorde förekomsten av frost vissa fältdagar att artbestämningen försvårades, och vissa fynd kunde därmed inte noteras. Förekomsten av fruktkroppar kan även ha berott på fältbesökets tidpunkt på säsongen. Kanske hade andra arter hittats om inventeringen hade gjorts något tidigare, men då med risken att inte hitta de arter som studien nu grundas på. Dessutom finns det en variation i när fruktkroppar utvecklas för olika arter. Till exempel så fann Griffith et al. (2013) att rödskivlingar och hagvaxskivlingar ofta finns på samma platser, men att de inte nödvändigtvis bildar fruktkroppar samtidigt. I de tolv lokalerna som inventerades gjordes endast ett fynd av rödskivlingar, mjölrödskivling, medan åtta arter inom hagvaxskivlingar hittades i betydligt högre förekomst, så som Griffith et al. (2013) föreslår. Mjölrödskivling är dock en mer krävande art vad gäller livsmiljö jämfört med de arter inom hagvaxskivlingar som hittades vilket kan förklara skillnaden av antalet funna arter inom släktena. Av dessa har toppvaxing, vit vaxskivling och ängsvaxing lägre krav på sin livsmiljö enligt Ellenbergvärden (Simmel et al. 2017). De hör tillsammans med gulvaxing, som hittades i alla förutom en av de hävdade lokalerna se Bilaga 6, till de vanligare ängssvamparna. Arternas preferenser av livsmiljö kan därför vara en anledning till att få arter hittades vilket skulle innebära att även de hävdade lokalerna inte har tillräckliga naturvärden för att uppfylla arternas krav. Den slutsatsen motsägs dock av de höga floravärden som hittades samt helhetsbedömningen av lokalerna, då artgrupperna i grunden föredrar liknande levnadsmiljöer. Det stämmer inte heller helt överens med resultaten i avsnitt 4.1, där både flora- och svampvärden ökade med tiden samt var finast i de kontinuerligt hävdade markerna.

5.3 Utbredning och överlappning av fokusytor

Hävdgynnade växter och ängssvampar har liknande krav på sin livsmiljö (Simmel et al. 2017; Tyler et al. 2021), vilket överensstämmer med att de ofta förekom i samma lokaler, se Bilaga 6. Fokusytorna för respektive artgrupp har dock endast ett litet överlapp, se Figur 7, och verkar i flera lokaler föredra olika ytor. Ett tydligt exempel på det är Håvesten där den enda växtytan överlappade med den svampyta som hade flest arter, medan resterande svampytor fanns spridda runt om i lokalen. De överlappande ytorna fanns på toppen av Ättehögsullen vilken Håvesten ligger på som har varit sporadiskt, men ändå någorlunda kontinuerligt hävdad tack vare att fornlämningarna har hållits någorlunda tillgängliga. Att hävden inte har upphört i samma utsträckning på den ytan är troligen anledningen

till att det fanns fler av de mer krävande arterna här, till exempel slätterfibbla och slättergubbe. I resterande svampytor runt om lokalen hittades i stället de mindre krävande arterna, så som blodvaxing och vit vaxskivling. En annan lokal i kategori I som sticker ut är Alphagen genom att en förväntad fokusyta i västra delen, enligt markägaren, inte alls visade på några högre floravärden vid inventeringen. Det skulle kunna vara en följd av säsongsvariation, en miss vid inventeringen eller ett exempel på att inventeringarna endast ger en ögonblicksbild.

Av de kontinuerligt hävdade lokalerna var det inte artförekomsten som skiljde sig mest, utan var i lokalen de växte. Bäckerböle (III) och Domarringen (III) hade fokusytorna, speciellt för växter, i skyddat läge från avrinning från mark högre upp, se Figur 7. Öster om Domarringen, på högre mark, låg beteshagar, åker samt ett djurstall med tillhörande gödselhantering. Det kan tänkas avrinning därifrån ger en viss näringstillförsel till marken, vilket skulle förklara varför Domarringens fokusytor låg i slänten väster om höjden där näringstillförseln bör vara mindre. En annan faktor är att den södra tredjedelen av lokalen har varit kontinuerligt hävdad, medan resterande snarare är under pågående restaurering med punktvisa åtgärder och därmed inte har hunnit få lika höga flora- och svampvärden. För Bäckerböle kan avrinning med näring fungera på liknande sätt då det troligen är äldre åkermark norr om och ovanför samtliga fokusytor. Fokusytan för växter ligger i mer skyddat läge samt i en brantare slänt än den östra ytan för svamp vilket är ännu ett exempel på hur artgruppernas utbredning skiljer sig, även om det fortfarande finns en viss överlappning.

Vad gäller kontrollerna, kategori IV, är det tydligt redan på satellitbilderna i Figur 7 att lokalerna i denna kategori har ett kraftigt trädskikt med mycket få luckor där ljus kan nå marken. Förutsättningarna för ljuskrävande och hävdgynnade arter är inte lika bra vilket syntes tydligt även i artförekomsten Tabell 3, och de hävdgynnade arterna hittades främst i lokalens utkanter med större ljusnedsläpp. Till exempel är vägkanten omkring Salas kulle (IV) klassad som artrik vägkant enligt (Trafikverket 2025).

Ängssvamparna hade ofta en eller flera fokusytor längre bort från växtytorna och i vissa fall upplevdes inte svampytorna som givna fokusytor, så som för växtytorna. Däremot tyder sambandet mellan antal hävdgynnade växter och ängssvampar i Figur 6 på att inom lokalerna som helhet så gynnas båda artgrupperna av restaureringen. Endast Håvesten och Bäckerböle har ett svagare samband, där det för Bäckerböle antas bero på den nederbördsfattiga säsongen samt att lokalen betades av kvigor vid inventeringen av svamp. Att växter och svamp föredrar något olika växtytor stämmer överens med Öster (2008) och ger då frågan om det verkligen är lämpligt att använda endast växter som signalarter för naturbetesmarker, när ängssvampar inte verkar hålla sig inom samma ramar. Givetvis beror det på markägarens motivation och möjlighet för att genomföra en

restaurering, men ur naturvårdssynpunkt så bör det tas hänsyn till så många arter som möjligt när restaureringsåtgärder planeras samt genomförs. Trots att många arter delar hävdade betesmarker som livsmiljö så finns det fortfarande skillnader, speciellt mellan artgrupper, att ta hänsyn till.

5.4 Bäst effekt av restaureringen

Det är en stor utmaning att bedöma vilken lokal som har haft bäst effekt av restaureringen då varje plats har sina egna förutsättningar vilket stöds av en studie av Milberg et al. (2020), som fann att betesmarkens egenskaper var mer avgörande för signalarter än skötseln. Dessutom är inventeringarna endast en ögonblicksbild av lokalernas flora- och svampvärden. Det är även svårt att generalisera lokalerna och hålla isär vilka faktorer som är platsspecifika och vilka som är en följd av mänskliga åtgärder, vilket kräver standardiserade uppföljningar. Det behövs även tydligt formulerade mål, vilket Waldén & Lindborg (2016) lyfter fram, att jobba mot samt för att avgöra hur väl restaureringen har fungerat. Flera av lokalerna i studien saknar dokumenterad information från innan de restaurerades och kan då inte jämföras på ett rättvist sätt gentemot de andra lokalerna. Följden blir att bedömningen färgas av upplevelsen av platsen vilket snarare blir en värdering som är svår att applicera likvärdigt på alla platser, speciellt andra naturtyper eller i andra miljöer. Dessutom beror resultatet av restaureringen i hög grad av markägarens tid, intresse och möjlighet till skötsel av marken. Det kan tänkas att skötseln med tiden blir en självklar samt mindre krävande del, förutsatt att det ges utrymme för det och att nyttan värderas tillräckligt högt, inte bara av markägaren utan även av samhället genom olika former av stöd.

Av de lokaler som inventerades i det här arbetet visade flera på fina naturvärden sett till både hävdgynnade växter och ängssvampar. För att bemöta frågeställningen bör endast de sex lokaler som har restaurerats (I och II) bedömas. Dessa har restaurerats för olika antal år sedan och har därmed hunnit utvecklas inte bara under olika lång tid, utan även från olika utgångslägen. Det innebär att lokaler med olika restaureringsålder kan ha kommit lika långt i sin process, trots att de har bedömts ha samma potential för naturvärden, se Avsnitt 2.3. Det är dock viktigt att skilja på potential ur olika perspektiv, då dessa kan skilja sig åt. Svårigheten är att veta om dessa lokaler har samma mål, det vill säga utvecklingspotentialen sett till naturvärden. Detta hänger ihop med den potential som beskrivs i Figur 1, där varje lokal som helhet kan bedömas ha olika potential att förväntas leverera naturvärden, samt hur väl denna potential tas tillvara via skötseln. Trots att samtliga tolv lokaler i arbetet (kategorierna I-IV) bedömdes ha samma höga potential fanns tydliga skillnader. Ett exempel är lokalerna i kategori II där tiden sedan restaurering varierar mellan 21 och 27 år. Trots olika ålder så hade de samma antal hävdgynnade växtarter, se Figur 3 och Tabell 3, och

ängssvampar, se Figur 4, bortsett från Kroken Frändö som ligger något högre för ängssvampar vilket kan bero på att den är äldst. Då de även hade samma potential skulle detta kunna tolkas som att tillvaratagandegraden har gjort att de nått sin fulla potential och då ses som färdigrestaurerade. Här bör även de mål som sattes vid restaureringens start vägas in för att bedöma om de har uppnåtts, och därmed om restaureringen går att se som färdig eller ej. Givetvis kan dessa mål omvärderas under en pågående restaurering för att marken ska nå sin fulla potential. Däremot är det en svårdefinierad gräns mellan färdigrestaurerad och kontinuerlig hävdad, samt vad som är regelbunden skötsel respektive restaureringsåtgärder. Studiens lokaler har alla i grunden samma restaureringsmetod med huggning av skog följt av bete, som till en början är en restaureringsåtgärd för att sedan bli en del av den återupptagna hävden.

En lokal som sticker ut vad gäller restaureringsmetod är Håvesten (I) där bränning användes för att bli av med ljung och växtrester framför allt i fällan på toppen av kullen (Johansson 2025, muntlig information). Detta gav kortvarigt en kraftig blomning av slättergubbe och därmed en god effekt på kort sikt. Dock gällde det främst en art vilket i många fall inte skulle klassas som god effekt då det är helheten och artrikedomen som bedöms. Däremot kan det vara en grund till den rikliga förekomsten som fanns vid studiens inventering. På liknande sätt var det på Kroken Frändö (II) där jungfrulin förekom rikligt strax efter restaureringen men som nu inte hittades alls i lokalen, vilket tydligt visar att den kortvariga effekten inte speglar hur det blir på längre sikt. Dessa kraftiga ökningar av enstaka arter kan tänkas bete sig liknande de successionskategorier som Ekstam & Forshed (1992) presenterar, dock på motsatt sätt då boken lyfter successionsordningen vid upphörd hävd och inte återupptagen hävd. Det skulle vara intressant att göra en liknande kategorisering av successionsarter för återupptagen hävd som komplement. Kroken Frändö hade också restaureringsåtgärder som skiljde sig från övriga lokaler genom att ris och växtrester eldades i högar där askan sedan fördes bort i syfte att minska näringspåverkan. Dessa ytor sticker inte ut genom att ha höga växt- eller svampvärden (Johansson 2025, muntlig information) utan snarare genom avsaknaden av ohävdarter till följd av näringspåverkan. De uteblivna konsekvenserna av näringspåverkan kan ses som ett positivt resultat och en god effekt av restaureringen, vilket blir ett tydligt exempel på att restaureringseffekten behöver bedömas baserat på fler faktorer än förekomsten av hävdgynnade arter. Det kan tänkas att det går att formulera olika faser i restaureringsprocessen och markens återhämtning även om det under det här arbetet inte påträffades i litteraturen, där det främst var fokus på artförekomst samt tid sedan restaurering. Möjligen skulle successionskategorierna som Ekstam & Forshed (1992) diskuterar vara en inspiration. Trots att artförekomst och tid är två stora faktorer för restaureringen så fångar de inte hela bilden, vilket exemplet med Kroken Frändö

visar. Genom att dela in restaureringen, det vill säga åtgärdernas effekt och arternas respons, i faser skulle det vara möjligt att ha en generaliserad bedömningsmall som ändå tar hänsyn till lokalers platsspecifika förutsättningar. Med en sådan mall skulle det kunna bli enklare att få jämförbara resultat i en större skala och därmed mer underlag för att utvärdera och utveckla restaureringsarbeten, som en del av att uppnå mängden restaurerade områden enligt EU:s Naturrestaureringsförordning (EU 2024) samt framtida arbete med åtgärdsprogrammet för svampar i ängs- och betesmarker (Jordal 2011). Att ta fram ett sådant underlag skulle kräva ett samarbete mellan flera parter inom olika kunskapsområden, däribland markägare, för att bilda god grund till helhetsbedömningar av platser samt ett situationsanpassat arbetssätt. En god start på ett sådant arbete är att implementera och strukturera uppföljning av marker som har restaurerats eller är under pågående restaurering, samt att med en liknande metod dokumentera tillståndet på de platser som kan komma att restaureras, i syfte att ha referensdata att mäta restaureringens effekt med. Med tiden skulle det komplettera litteraturen där tiden sedan restaurering, liksom i det här arbetet, är fördelat i relativt stora intervall med fokus på före samt efter restaurering. Trots att det finns studier där före och efter restaurering är i fokus, så skulle även de behöva kompletteras genom att ha båda dessa perspektiv på samma plats så som Öckinger et al. (2006) föreslår. Det blev tydligt i den här studien, då arbetet har behövt utformats efter det faktum att ingen data sedan innan restaureringarna fanns att tillgå.

Det är alltså mycket svårt att lyfta fram en av studiens sex lokaler som har restaurerats och haft en bättre effekt än de andra då det kan bedömas på många olika sätt, varav en del dessutom är svåra att samla dataunderlag för. Det saknas också tydligt formulerade mål med restaureringarna som annars hade kunnat bedömas för att se om målen har uppnåtts. Det här arbetet tyder ändå på att Hästhagen (II) och Alphagen (I) har goda utsikter för att få höga naturvärden baserat på lokalernas helhetsintryck, medan Blekeberget (I), Håvesten (I) och Kroken Frändö (II) uppvisar mycket fina flora- samt svampvärden. Speciellt Blekeberget och Håvesten, som restaurerades för 14 år respektive 16 år sedan, verkar ha haft en god effekt av restaureringen då lokalerna hyste fler artfynd än Kroken Frändö, som restaurerades för 27 år sedan.

Fler artgrupper bör dock vägas in i helhetsbedömningen på ett likvärdigt sätt för att undvika att olika målbilder krockar. I stället bör effekten eller snarare framgången, då effekt föreslår att det behöver vara mätbart, bedömas enskilt för varje lokal. Genom att samla in data som ett mått på restaureringens effekt ges ett underlag varpå bedömningen om restaureringen är lyckad eller ej kan göras. Därtill bör det genom uppföljningar bli tydligt hur restaureringens effekt kan behållas genom fortsatt eller anpassad hävd, tillsammans med kompletterande restaureringsåtgärder.

6. Slutsats

Både hävdgynnade växter och ängssvampar visade ett positivt samband för att antalet arter ökade med tiden sedan restaurering, där de kontinuerligt hävdade markerna hade högst artförekomst medan de ohävdade markerna hade lägst. I de flesta lokaler fanns även ett samband mellan antal växt- och svamparter vilket innebär att lokaler med höga floravärden även hade en tendens till att ha höga svampvärden. Artgrupperna föredrog dock olika delar av lokalerna, något som tyder på att deras preferenser på sin livsmiljö skiljer sig åt och behöver tas hänsyn till vid planering av restaureringsåtgärder. Av de sex lokaler som var under pågående restaurering bedömdes Blekeberget (I) och Håvesten (I) ha haft mycket god effekt av restaureringen, även om flera andra lokaler tycktes vara på god väg. Sammanfattningsvis uppskattas den största utmaningen vad gäller restaurering av naturbetesmarker vara att få det kvantitativa och kvalitativa att gå hand i hand, både för metoder, åtgärder och bedömning.

Följande punkter har identifierats som lyfter kunskapsluckor och utmaningar att hantera för fortsatt utveckling av restaureringsarbeten:

- Längre tidsserier med regelbunden och likvärdigt insamlad data, både från olika lokaler och i samma lokaler. Täta inventeringar vore lämpligt för att se naturvärdenas utveckling år för år samt för att minska osäkerhet i statistiska modeller.
- Inventering och datainsamling från lokaler som ännu inte har restaurerats för att ha en referens att jämföra restaureringens effekt med.
- Studier för att se om växter och svampar indikerar på samma värden i livsmiljön, samt hur deras preferenser skiljer sig.
- Vidare undersöka i vilken ordning arterna uppträder, samt hur följearter beter sig i naturbetesmarker.
- Det är svårt att inventera en plats på ett sådant sätt som visar platsens verkliga naturvärden och potential, samt som kan användas med samma metod i skiftande naturtyper. Potential och tillvaratagande av denna är en bra grund, men de kan behöva kompletteras för att fånga varje plats unika värden. Förslagsvis skulle en användarvänlig bedömningsmall som utöver tid, hävd, kärlväxter och svampar innefattar fler faktorer så som naturtyp, andra artgrupper och sociala värden. Eftersom kvalitativa värden kan vara svåra att kvantifiera så bör det finnas utrymme för hur platsens natur- och kulturvärden upplevs som helhet, något som personer med lokalkännedom kan bidra med. Då det kan vara många aktörer inblandade vid en restaurering kan en tydlig vägledning vara till hjälp, dels för att få med så många aspekter som möjligt men också för

att ha en tydlig metod för att underlätta andra restaureringsarbeten i framtiden.

- Tiden sedan lokalen restaurerades är en mycket viktig faktor, men ett komplement till det skulle vara att beskriva olika faser av restaureringsprocessen. Detta skulle kunna göra att äldre och yngre lokaler kan jämföras på ett mer rättvist sätt, då det är mycket mer än tiden som påverkar hur naturvärdena återhämtar sig. Bland annat skulle det kunna jämnas ut skillnaderna mellan lokalernas unika förutsättningar, beroende på hur unika lokalerna är. Progressionen av arter skulle också kunna inkluderas.

Referenser

- Adamčíková, K., Kiran, M., Caboň, M., Matheny, B.P., Sánchez-García, M., Arnolds, E., Caboňová, M., Corriol, G., Dima, B., Friebe, G., Griffith, G.W., Grootmyers, D., Harries, D., Karich, A., Mešić, A., Mihaljevič, M., Moreau, P.-A., Pošta, A., Shapkin, V., Tkalčec, Z., Vizzini, A., Vondrovicová, L., Adamčík, S. & Jančovičová, S. (2025). A phylogenetic and morphological study of the genus *Dermoloma* (Agaricales, Tricholomataceae) in Europe and North America exposes inefficiency of opportunistic species descriptions. *IMA fungus*, 16, e157337. <https://doi.org/10.3897/ima fungus.16.157337>
- Andraczek, K., Weigelt, A., Hinderling, J., Kretz, L., Prati, D. & van der Plas, F. (2023). Biomass removal promotes plant diversity after short-term de-intensification of managed grasslands. *PLOS ONE*, 18 (6), e0287039. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287039>
- Beltman, B., van den Broek, T., Martin, W., Cate, M. & Güsewell, S. (2003). Impact of mowing regime on species richness and biomass of a limestone hay meadow in Ireland. *Bulletin of the Geobotanical Institute ETH*, 69, 17–30
- Bobbink, R. & Willems, J.H. (1993). Restoration management of abandoned chalk grassland in the Netherlands. *Biodiversity & Conservation*, 2 (6), 616–626. <https://doi.org/10.1007/BF00051962>
- Bonavent, C., Olsen, K., Ejrnæs, R., Fløjgaard, C., Hansen, M.D.D., Normand, S., Svenning, J.-C. & Bruun, H.H. (2023). Grazing by semi-feral cattle and horses supports plant species richness and uniqueness in grasslands. *Applied Vegetation Science*, 26 (1), e12718. <https://doi.org/10.1111/avsc.12718>
- Chen, G., Kéry, M., Zhang, J. & Ma, K. (2009). Factors affecting detection probability in plant distribution studies. *Journal of Ecology*, 97 (6), 1383–1389. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2009.01560.x>
- Ekstam, U. (1988). *Ångar: om naturliga slåttermarker i odlingslandskapet*. LT.
- Ekstam, U. & Forshed, N. (1992). *Om hävden upphör: kärlväxter som indikatorarter i ängs- och hagmarker*. Naturvårdsverket.
- Ekstam, U. & Forshed, N. (2000). *Svenska naturbetesmarker: historia och ekologi*. Naturvårdsverket.
- Ellenberg, H., Düll, R. & Weber, H.E. (1992). *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. *SciSpace - Paper*. <https://scispace.com/papers/zeigerwerte-von-pflanzen-in-mittleuropa-47ay6eolup> [2026-01-07]
- EU (2024). *Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2024/1991 av den 24 juni 2024 om restaurering av natur och om ändring av förordning (EU) 2022/869*. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1991/oj> [2025-12-11]
- Fadnes, P. (2023). How long and how frequent is sufficient? Long time study (2003–2022) of variation in occurrence, species richness and fructification of grassland-fungi in a semi-natural grassland in South-Western Norway. *Agarica*, 43, 55–83. <https://doi.org/10.5617/agarica.10423>
- Färgelanda kommun (2019). *Kulturmiljöprogram Färgelanda kommun 2019*. <https://fargelanda.se/media/u5tetru1/fargelanda-kulturmiljoprogram.pdf>
- Färgelanda kommun (u.å.). *Om Färgelanda*. <https://www.vastsverige.com/fargelanda/artiklar/om-fargelanda/> [2025-09-03]
- George, L., Rothero, E., Tatarenko, I., Wallace, H., Dodd, M., Reed, N., Fleckney, A., Bellamy, G. & Gowing, D. (2021). Control of meadowsweet *Filipendula ulmaria* through a change of management from grazing to

- mowing at an English floodplain meadow. *Conservation Evidence Journal*, 18, 44–49. <https://doi.org/10.52201/CEJ18HFGL5629>
- Gilbert, J., Gowing, D. & Wallace, H. (2009). Available soil phosphorus in semi-natural grasslands: Assessment methods and community tolerances. *Biological Conservation*, 142 (5), 1074–1083. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.01.018>
- Google, Airbus, CNES / Airbus, Lantmäteriet, Metria, & Maxar Technologies (2025). Flygbilder över inventeringsområden. <https://www.scribblemaps.com/create/#/id=KLSUiVuwkY&lat=58.59867446&lng=11.99224779&z=19&t=hybrid> [2025-12-15]
- Goossens, E.P., De Schrijver, A., Schelfhout, S., Vanhellemont, M., Verheyen, K. & Mertens, J. (2022). Phosphorus puts a mortgage on restoration of species-rich grasslands on former agricultural land. *Restoration Ecology*, 30 (4), e13523. <https://doi.org/10.1111/rec.13523>
- Griffith, G.W., Detheridge, A.P. & Bye, R. (2021). *Use of eDNA analysis of soil samples to evaluate the fungal conservation value of grassland areas in the South West Peak; lessons for woodland creation proposals*. Aberystwyth University.
- Griffith, G.W., Easton, G.L. & Jones, A.W. (2002). Ecology and diversity of waxcap (*Hygrocybe* spp.) Fungi. *Botanical Journal of Scotland*, 54 (1), 7–22. <https://doi.org/10.1080/03746600208685025>
- Griffith, G.W., Garcia-Perez Gamarra, J., Holden, E., Mitchel, D., Graham, A., Evans, D., Evans, S., Noordeloos, M., Kirk, P., Smith, S.L., Woods, R.G., Hale, A., Easton, G.L., Ratkowsky, D.A., Stevens, D.P. & Halbwachs, H. (2013). The international conservation importance of Welsh ‘waxcap’ grasslands. *Mycosphere*, 4 (5), 969–984. <https://doi.org/10.5943/mycosphere/4/5/10>
- Hautier, Y., Niklaus, P.A. & Hector, A. (2009). Competition for Light Causes Plant Biodiversity Loss After Eutrophication. *Science*, 324 (5927), 636–638. <https://doi.org/10.1126/science.1169640>
- Isbell, F., Reich, P.B., Tilman, D., Hobbie, S.E., Polasky, S. & Binder, S. (2013). Nutrient enrichment, biodiversity loss, and consequent declines in ecosystem productivity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110 (29), 11911–11916. <https://doi.org/10.1073/pnas.1310880110>
- Johansson, L. (2025). Länsstyrelsen Västra Götaland/SLU Kompetenscentrum rådgivning
- Jordal, J.B. (2011). *Åtgärdsprogram för svampar i ängs- och betesmarker 2011-2015: blårodling (Entoloma bloxamii), fager vaxskivling (Hygrocybe aurantiosplendens), praktvaxskivling (Hygrocybe splendidissima): hotkategorier: Blårodling VU (sårbar), fager vaxskivling och praktvaxskivling NT (nära hotade)*. Naturvårdsverket.
- Jordal, J.B., Evju, M. & Gaarder, G. (2016). Habitat specificity of selected grassland fungi in Norway. *AGARICA*, 37, 5–32. <https://doi.org/10.5617/agarica.11682>
- Jordbruksverket (2017). *Ängs- och betesmarksinventeringen*. Jordbruksverket. <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/ra179.html> [2025-08-20]
- Jordbruksverket (2020). *Långa tidsserier – Basstatistik om jordbruket åren 1866–2020*. [text]. <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2021-08-16-langa-tidsserier---basstatistik-om-jordbruket-aren-1866-2020> [2025-05-04]
- Jordbruksverket (2024). *Gynna mångfalden i ängs- och betesmarker*. Jordbruksverket. [text]. <https://jordbruksverket.se/vaxter/odling/biologisk-mangfald/gynna-mangfalden-i-angs--och-betesmarker> [2025-04-12]

- Jordbruksverket (2025). *Skötsel av betesmarker och slåtterängar inklusive komplement. Jordbruksverket*. [text]. <https://jordbruksverket.se/stod/jordbruk-tradgard-och-rennaring/jordbruksmark/betesmarker-och-slatteangar/skotsel-av-betesmarker-och-slatteangar> [2025-09-02]
- Jordbruksverket (u.å.). *Databasen TUVÅ*. [text]. <https://jordbruksverket.se/e-tjanster-databaser-och-appar/e-tjanster-och-databaser-stod/tuva> [2026-03-04]
- Krok, T. & Almquist, S. (2001). *Svensk flora: Fanerogamer och kärlkryptogamer*. 29. uppl. Liber. [2025-11-07]
- Lagerberg, S., Sundström, L. & Pokela, Å. (2023). *Ängssvampar i Dalarna – Fältguide för svampar i magra gräsmarker*. Länsstyrelsen i Dalarnas län. <https://www.svamp.se/butik/product-category/bocker-2/angssvampar-i-dalarna-faltguide-for-svampar-i-magra-grasmarker/> [2025-08-31]
- Lawton, J.H. & Gaston, K.J. (2001). Indicator Species. I: Levin, S.A. (red.) *Encyclopedia of Biodiversity*. Elsevier. 437–450. <https://doi.org/10.1016/B0-12-226865-2/00156-5>
- Lennartsson, T. (2019). *Ängar och slåtter: historia, ekologi, natur- och kulturmiljövård*. Riksantikvarieämbetet.
- Lindborg, R. & Eriksson, O. (2004). Effects of Restoration on Plant Species Richness and Composition in Scandinavian Semi-Natural Grasslands. *Restoration Ecology*, 12 (3), 318–326. <https://doi.org/10.1111/j.1061-2971.2004.00334.x>
- Milberg, P., Bergman, K.-O., Glimskär, A., Nilsson, S. & Tälle, M. (2020). Site factors are more important than management for indicator species in semi-natural grasslands in southern Sweden. *Plant Ecology*, 221 (7), 577–594. <https://doi.org/10.1007/s11258-020-01035-y>
- Milberg, P., Bergman, K.-O., Jonason, D., Karlsson, J. & Westerberg, L. (2019). Land-use history influence the vegetation in coniferous production forests in southern Sweden. *Forest Ecology and Management*, 440, 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.03.005>
- Naturbruksdialog – metodik för planering av hållbar mark- och vattenanvändning | *slu.se* (2026). <https://www.slu.se/om-slu/organisation/institutioner/institutionen-for-manniska-och-samhalle/slu-kompetenscentrum-radgivning/pagaende-projekt-som-utvecklats-av-teamet/naturbruksdialog/> [2026-03-05]
- Naturvårdsverket (2025a). *Ersättning för åtgärder i ängs- och betesmarker. Naturvårdsverket*. <https://www.naturvardsverket.se/bidrag/ersattning-for-atgarder-i-angs--och-betesmarker/> [2025-09-02]
- Naturvårdsverket (2025b). *Ängar och betesmarker. Naturvårdsverket*. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/mark-och-vattenanvandning/odlingslandskapet/angar-och-betesmarker/> [2025-09-02]
- Naturvårdsverket (2026). *Förslag till nationell restaureringsplan och författningsändringar till följd av EU-förordning om restaurering av natur. Naturvårdsverket*. <https://www.naturvardsverket.se/492d0b/globalassets/om-oss/slutredovisade-regeringsuppdrag/nrf/skrivelse-ru-nrf.pdf> [2026-03-17]
- Naturvårdsverket (u.å.). *Betesmarker och slåtterängar. Sveriges miljömål*. <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/ett-rikt-odlingslandskap/betesmarker-och-slatteangar/>
- Nitare, J. (1988). *Jordtungor, en svampgrupp på tillbakagång i naturliga fodermarker*. Thomas Karlsson. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1202493&dswid=1666>
- OpenAI (2025). *ChatGPT (GPT-5.1)*. [2025-11-21]
- Ottosson, E. (2025). SLU Artdatabanken

- Persson, K. & Rawet, M. (2023). *Strån & blad*.
<https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/ovr640.html> [2025-08-21]
- Pykälä, J. (2003). Effects of restoration with cattle grazing on plant species composition and richness of semi-natural grasslands. *Biodiversity & Conservation*, 12 (11), 2211–2226.
<https://doi.org/10.1023/A:1024558617080>
- Pykälä, J. (2005). Plant species responses to cattle grazing in mesic semi-natural grassland. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 108 (2), 109–117.
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.01.012>
- R Core Team (2025). *RStudio* (4.5.2). <https://www.R-project.org/>
- Ruas, S., Rotchés-Ribalta, R., hUallacháin, D.Ó., Ahmed, K.D., Gormally, M., Stout, J.C., White, B. & Moran, J. (2021). Selecting appropriate plant indicator species for Result-Based Agri-Environment Payments schemes. *Ecological Indicators*, 126, 107679.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107679>
- Sánchez-García, M., Adamčíková, K., Moreau, P.-A., Vizzini, A., Jančovičová, S., Kiran, M., Caboň, M., Matheny, P.B. & Adamčík, S. (2021). The genus *Dermoloma* is more diverse than expected and forms a monophyletic lineage in the Tricholomataceae. *Mycological Progress*, 20 (1), 11–25. <https://doi.org/10.1007/s11557-020-01651-y>
- Scribble Maps (u.å.). *Scribble Maps*.
<https://www.scribblemaps.com/create/#/id=KLSUiVuwkY&lat=58.59867446&lng=11.99224779&z=19&t=hybrid>
- Simmel, J., Bässler, C. & Poschod, P. (2017). Ellenberg indicator values for macromycetes – a methodological approach and first applications. *Fungal Ecology*, 27, 202–212. <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2016.09.004>
- SLU Artdatabanken (2020). *Rödlistade arter i Sverige 2020*. SLU Artdatabanken. <https://www.slu.se/contentassets/06bc62d2c893426181f812a48d94e919/rodlista-2020-1.pdf>
- SLU Artdatabanken (2025). *Om fungaväxter*.
<https://www.slu.se/artdatabanken/rapportering-och-fynd/fungavakteri/om-fungavakteri/> [2025-08-31]
- SMHI (2025). *Års- och månadsstatistik – tabeller för temperatur, vind, nederbörd och solskenstid*. SMHI – Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. <https://www.smhi.se/data/temperatur-och-vind/temperatur/ars--och-manadsstatistik> [2026-01-04]
- Tikka, P.M. (2001). *Threatened flora of semi-natural grasslands: preservation and restoration*. (Jyväskylä studies in biological and environmental science)
- Trafikverket (2025). *Artrika vägkanter*. Trafikverket.
<https://www.trafikverket.se/aktuellt-i-lanet/norrboten/pa-gang/miljoatgarder/artrika-vagkanter/> [2025-12-28]
- Tyler, T., Herbertsson, L., Olofsson, J. & Olsson, P.A. (2021). Ecological indicator and traits values for Swedish vascular plants. *Ecological Indicators*, 120, 106923. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106923>
- Waldén, E. & Lindborg, R. (2016). Long Term Positive Effect of Grassland Restoration on Plant Diversity - Success or Not? *PLOS ONE*, 11 (5), e0155836. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155836>
- Willems, J. h & van Nieuwstadt, M. g. l (1996). Long-term after effects of fertilization on above-ground phytomass and species diversity in calcareous grassland. *Journal of Vegetation Science*, 7 (2), 177–184.
<https://doi.org/10.2307/3236317>
- Wissman, J. (2006). Grazing Regimes and Plant Reproduction in Semi-Natural Grasslands.

- Öckinger, E., Eriksson, A.K. & Smith, H.G. (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>
- Öster, M. (2008). Low congruence between the diversity of Waxcap (*Hygrocybe* spp.) fungi and vascular plants in semi-natural grasslands. *Basic and Applied Ecology*, 9 (5), 514–522. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2007.11.006>
- Öster, M., Ask, K., Cousins, S.A.O. & Eriksson, O. (2009). Dispersal and establishment limitation reduces the potential for successful restoration of semi-natural grassland communities on former arable fields. *Journal of Applied Ecology*, 46 (6), 1266–1274. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01721.x>

Populärvetenskaplig sammanfattning

Ängs- och betesmarker är en viktig del av Nordens agrarhistoria och har minskat kraftigt i omfattning de senaste två seklerna. Markerna kännetecknas av låga näringsnivåer och en stor artrikedom och är beroende av återkommande hävd i form av bete eller slåtter för att dess biologiska mångfald, inte minst arter specialiserade på dessa marker, ska kvarstå. Arbetet med att restaurera naturbetesmarker kopplar till EU:s naturrestaureringsförordning som trädde i kraft 2024, där det numer är lag på att degraderade ekosystem ska restaureras.

Rapportens syfte är att belysa restaureringens effekt på hävdgynnade kärlväxter och ängssvampar med fokus på tiden sedan restaurering. I samband med detta blev arbetet en uppföljning av de lokaler som tidigare har restaurerats för att bedöma om någon av dem har haft en bättre effekt av restaureringen. Insamlingen av dataunderlaget skedde i tolv betesmarker i Färgelanda i södra Dalsland. Sex av lokalerna restaurerades för olika antal år sedan, tre referenslokaler var kontinuerligt hävdade och tre ej restaurerade kontrolllokaler. Två inventeringar av hävdgynnade kärlväxter och ängssvamp gjordes under säsongen 2025, en i juni respektive en i oktober.

Resultaten visade att både hävdgynnade växter och ängssvampar ökar med tiden sedan restaurering samt att de kontinuerligt hävdade markerna hade högst artantal, tätt följt av de restaurerade markerna. Det fanns även ett samband mellan antal växt- och svamparter där lokaler med höga floravärden även hade en tendens att ha höga svampvärden. Artgrupperna verkade föredra något olika livsmiljöer då ytorna med flest artfynd inom respektive grupp sällan överlappade varandra. Av de sex lokalerna som befann sig under restaurering uppskattades flera vara på god väg att bli betesmarker med fina naturvärden. Att bedöma om restaureringen haft en önskad effekt på naturvärden är mycket svårt då många faktorer spelar in samt att kvalitativa värden, exempelvis kulturella värden eller upplevelser av platsen, kan vara svåra att mäta och jämföra. Därtill har varje lokal sina egna förutsättningar vad gäller mark, geografiskt läge och skötsel som gör varje plats unik vilket gör dem svåra att jämföra och generalisera.

För att fortsatt utvärdera restaureringar och bemöta svårigheterna med att göra jämförbara inventeringar ges förslag på hur nuvarande metoder skulle kunna kompletteras med andra sätt att se på lokalers värden. Ett förslag är att dela in restaureringsprocessen i olika faser för att på ett mer likvärdigt sätt kunna bedöma restaureringens effekt och lokalens naturvärden, utöver tiden sedan restaurering. Vidare skulle längre tidsserier med täta och regelbundna inventeringar i fasta lokaler både innan, under och efter restaurering fylla nuvarande kunskapsluckor. Huruvida växter och svampar i betesmarker indikerar på samma värden samt hur deras preferenser skiljer sig skulle också bidra till en ökad förståelse för hur naturbetesmarkens arter hänger ihop.

Bilaga 1

Karta över de tolv lokaler som inventerades i Färgelanda med omnejd.

Gul = kategori I Blå = kategori II Grön = kategori III Röd = kategori IV



Bilaga 2

Artlista med signalarter för kärlväxter, enligt Ängs- och betesmarksinventeringen (Jordbruksverket 2017). Översta tabellen visar de förkortningar som beskriver artens status på rödlistan (SLU Artdatabanken 2020). Status för rödlistning saknas på de namn som är familjer eller släkten, där de ingående arterna hör till olika kategorier på rödlistan.

Rödlistade	Hotade	EX	Extinct	Utdöd
		EW	Extinct in the wild	Utdöd i vilt tillstånd
		RE	Regionally extinct	Nationellt utdöd
		CR	Critically endangered	Akut hotad
		EN	Endangered	Starkt hotad
		VU	Vulnerable	Sårbar
		NT	Near threatened	Nära hotad
		LC	Least concern	Livskraftig
		DD	Data deficient	Kunskapsbrist
		NE	Not evaluated	Ej bedömd
		NA	Not applicable	Ej tillämplig

Sökterm	Svenskt namn	Rödlistning
Hävdgynnade		
Centarium	Aruner	
Veronica spicata	Axveronika	NT
Dianthus deltoides	Backnejlika	LC
Thalictrum simplex/Thalictrum simplex subsp. Boreale	Backruta/nordruta	NE
Thymus serpyllum	Backtimjan	NT
Globularia vulgaris	Bergskrabba	LC
Ajuga pyramidalis	Blåsuga	LC
Potentilla erecta	Blodrot	LC
Pimpinella saxifraga	Bockrot	LC
Juncus squarrosus	Borsttåg	NT
Corynephorus canescens	Borsttåtel	LC
Gentianella campestris	Bredgentiana (fält-, kust-, säter)	EN
Cirsium heterophyllum	Brudborste	LC
Filipendula vulgaris	Brudbröd	LC
Gymnadenia conopsea	Brudsporre	LC
Briza media	Darrgräs	LC
Sedum	Fetknoppar	
Poa alpina	Fjällgröe	LC

Saussurea alpina	Fjällskära	LC
Phleum alpinum	Fjälltimotej	LC
Dactylorhiza maculata	Fläcknycklar (Jungfru Marie, skogs-)	LC
Pedicularis sylvatica	Granspira	NT
Plantago maritima	Gulkämpar	LC
Primula veris	Gullviva	LC
Galium verum	Gulmåra	LC
Lychnis flos-cuculi	Gökblomster	LC
Triglochin maritima	Havssälting	LC
Carex panicea	Hirsstarr	LC
Polygalaceae	Jungfrulinväxter	
Antennaria dioica	Kattfot	LC
Crepis praemorsa	Klasefibbla	NT
Erica tetralix	Klockljung	LC
Danthonia decumbens	Knägräs	LC
Pedicularis palustris/Pedicularis palustris subsp. Borealis	Kärr-/nordspira	LC
Triglochin palustris	Kärrsälting	LC
Primula farinosa	Majviva	NT
Narthecium ossifragum	Myrlilja	LC
Platanthera	Nattvioler	
Bistorta vivipara	Ormrot	LC
Carex pilulifera	Pillerstarr	LC
Prunella grandiflora	Praktbrunört	LC
Leucanthemum vulgare	Prästkrage	LC
Pulsatilla	Pulsatillor (back-, fält-, mo-, nipsippa)	
Plantago media	Rödkämpar	LC
Orchis mascula	Sankt Pers nycklar	LC
Rhinanthus	Skallror	
Parnassia palustris	Slåtterblomma	LC
Hypochaeris maculata	Slåtterfibbla	NT
Arnica montana	Slåttergubbe	VU
Trifolium fragiferum	Smultronklöver	LC
Trollius europaeus	Smörbollar	LC
Helianthemum	Solvändor	
Leontodon hispidus	Sommarfibbla	NT
Carlina vulgaris	Spåstistel	LC
Nardus stricta	Stagg	LC
Galium saxatile	Stenmåra	LC
Campanula persicifolia	Stor blåklocka	LC
Odontites litoralis	Strandrödtoppa	LC
Scorzonera humilis	Svinrot	NT
Lactuca alpina	Torta	LC
Armeria maritima	Trift	LC
Linum catharticum	Vildlin	LC

Cardamine pratensis/Cardamine pratensis subsp. Paludosa	Ängs- och kärrbräsma	LC
Luzula multiflora, L. pallescens, L. sudetica	Ängs-, blek-, svartfryle	LC
Helictochloa pratensis	Ängshavre	LC
Dactylorhiza incarnata	Ängsnycklar	LC
Serratula tinctoria	Ängsskära	NT
Carex hostiana	Ängsstarr	NT
Succisa pratensis	Ängsvädd	LC
Euphrasia	Ögontröster	VU
Ohävdgynnade		
Phragmites australis	Bladvass	LC
Urtica dioica	Brännässla	LC
Bolboschoenus maritimus	Havsäv	LC
Anthriscus sylvestris	Hundkåx	LC
Arrhenatherum elatius	Knylhavre	LC
Geranium sylvaticum	Skogsnäva/midsommarblomster	LC
Rumex	Skräppor	LC
Juncus effusus/J. conglomeratus	Veketåg/knapptåg	LC
Filipendula ulmaria	Älggräs	LC
Pteridium aquilinum	Örnbräkenarter	LC

Bilaga 3

Artlista med signalarter för ängssvampar relevanta för Sverige, utformad med hjälp av Artdatabanken SLU. Översta tabellen visar de förkortningar som beskriver artens status på rödlistan (SLU Artdatabanken 2020). Status för rödlistning saknas på de namn som är familjer eller släkten, där de ingående arterna hör till olika kategorier på rödlistan.

Rödlistade	Hotade	EX	Extinct	Utdöd
		EW	Extinct in the wild	Utdöd i vilt tillstånd
		RE	Regionally extinct	Nationellt utdöd
		CR	Critically endangered	Akut hotad
		EN	Endangered	Starkt hotad
		VU	Vulnerable	Sårbar
		NT	Near threatened	Nära hotad
		LC	Least concern	Livskraftig
		DD	Data deficient	Kunskapsbrist
		NE	Not evaluated	Ej bedömd
		NA	Not applicable	Ej tillämplig

Sökterm	Svenskt namn	Rödlistning
Camarophylloopsis atropuncta	svartprickig lerskivling	NT
Camarophylloopsis hymenoccephala	lerskivling	VU
Camarophylloopsis micacea	gulfotad lerskivling	NT
Camarophylloopsis schulzeri	ljusskivig lerskivling	NT
Clavaria amoenoides	vridfingersvamp	VU
Clavaria asperulispora	sotfingersvamp	NE
Clavaria atrofusca	svart fingersvamp	NE
Clavaria atroumbrina	umbrafingersvamp	
Clavaria falcata	opalfingersvamp	LC
Clavaria flavipes	stråfingersvamp	NT
Clavaria fragilis	maskfingersvamp	LC
Clavaria fumosa	rökfingersvamp	NT
Clavaria greletii	askfingersvamp	VU
Clavaria incarnata	skär fingersvamp	NT
Clavaria pullei		
Clavaria rosea	rosenfingersvamp	NT
Clavaria tenuipes	påkfingersvamp	LC
Clavaria zollingeri	violett fingersvamp	VU
Clavulinopsis corniculata	ängsfingersvamp	LC
Clavulinopsis fusiformis	svavelgul fingersvamp	NE
Clavulinopsis helveola	hagfingersvamp	LC

Clavulinopsis laeticolor	gullfingersvamp	LC
Clavulinopsis luteoalba	aprikosfingersvamp	LC
Clavulinopsis microspora	broskfingersvamp	NA
Clavulinopsis umbrinella	gråbrun ängsfingersvamp	NT
Cuphophyllus atlanticus	tennvaxing	EN
Cuphophyllus berkeleyi	blek ängsvaxing	NA
Cuphophyllus colemannianus	brun ängsvaxing	NT
Cuphophyllus flavipes	lilavaxing	NT
Cuphophyllus flavipesoides		–
Cuphophyllus fornicatus	musseronvaxing	NT
Cuphophyllus fuscescens	ögonvaxskivling	NT
Cuphophyllus hygrocycoides	orangebrun vaxing	VU
Cuphophyllus lacmus	grålila vaxing	VU
Cuphophyllus pratensis	ängsvaxing	NE
Cuphophyllus radiatus	strålvaxskivling	VU
Cuphophyllus roseascens	rosabrun vaxing	DD
Cuphophyllus russocoriacea	lädervaxing	NT
Cuphophyllus virgineus	vit vaxskivling	–
Dermoloma cuneifolium	gråbrun sammetsmusseron	–
Dermoloma josserandii	spenslig sammetsmusseron	VU
Dermoloma pseudocuneifolium	sammetsmusseron	VU
Entoloma ameides	doftrödhätting	NT
Entoloma asprellum	strimnopping	LC
Entoloma atromadidum		–
Entoloma bloxamii s.str.		–
Entoloma caesiocinctum		LC
Entoloma calceus		NE
Entoloma carneogriseum	isabellnopping	DD
Entoloma catalaunicum	rosabrun nopping	NT
Entoloma chloropolium	blinknopping	NT
Entoloma clandestinum	knopprödhätting	LC
Entoloma cocles		NE
Entoloma corvinum		–
Entoloma cyanulum		LC
Entoloma dichroum	pricknopping	NT
Entoloma excentricum	kalkrödling	LC
Entoloma exile		–
Entoloma formosum		LC
Entoloma fuscotomentosum		LC
Entoloma glaucobasis		LC
Entoloma griseocyaneum	stornopping	NT
Entoloma griseorubidum	dysternopping	NT
Entoloma hebes		–
Entoloma hirtipes	gurkrödhätting	LC
Entoloma hirtum		NE
Entoloma incanum	grönnopping	LC
Entoloma infula	broskrödhätting	LC

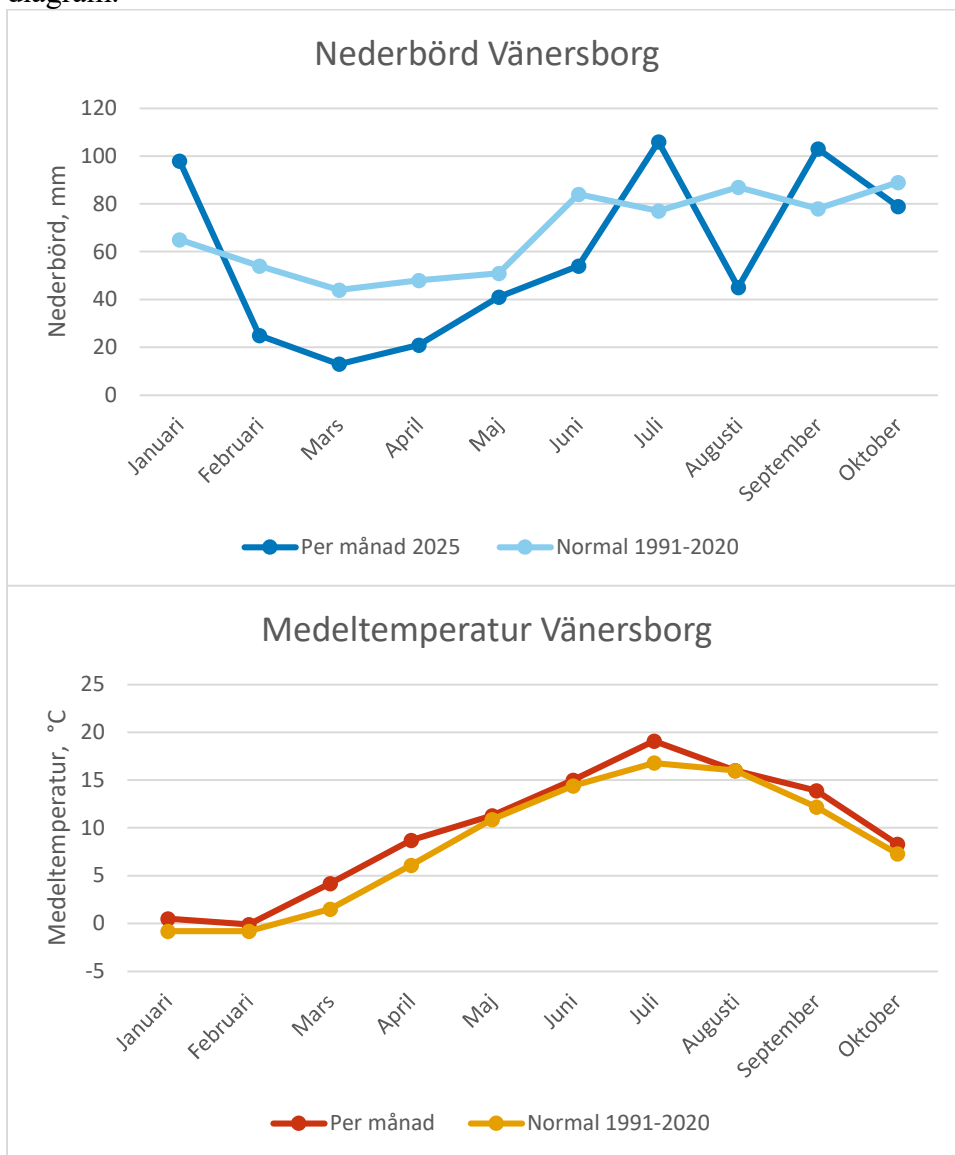
Entoloma jubatum	sepiarödling	NT
Entoloma juniperinum		NE
Entoloma lampropus	stålnopping	NE
Entoloma lividocyanulum	ögonnopping	NT
Entoloma madidum	vitfotad blåródling	—
Entoloma mougeotii	gråblå nopping	LC
Entoloma neglectum	blek navelródling	LC
Entoloma olivaceotinctum	olivnopping	VU
Entoloma ortonii		LC
Entoloma pallens		NE
Entoloma poliopus	ängsnopping	LC
Entoloma porphyrophaeum	porfyrródling	VU
Entoloma pratulense		—
Entoloma prunuloides	mjölródskivling	NT
Entoloma pseudocoelestinum	strimnopping	LC
Entoloma pseudoturci		LC
Entoloma queletii	lundnopping	NT
Entoloma rhombisporum		—
Entoloma sericellum	bleknopping	LC
Entoloma sericeum	silkesródhätting	LC
Entoloma serrulatum	naggnopping	LC
Entoloma sodale		LC
Entoloma triste		NE
Entoloma turci	hagnopping	NT
Entoloma undatum	bandad navelródling	LC
Entoloma velenovskyi		LC
Entoloma viiduense	purpurbrun nopping	DD
Entoloma xanthochroum		NE
Geoglossum cookeianum	plattad jordtunga	LC
Geoglossum difforme	klibbjordtunga	EN
Geoglossum elongatum	småsporig jordtunga	LC
Geoglossum fallax	fjällig jordtunga	LC
Geoglossum hakelieri	brun jordtunga	VU
Geoglossum lineare	smaljordtunga	LC
Geoglossum simile	kärrjordtunga	NT
Geoglossum starbaeckii	hagjordtunga	NT
Geoglossum uliginosum	sumpjordtunga	EN
Geoglossum umbratile	svart jordtunga	LC
Geoglossum vleugelianum	tajgajordtunga	LC
Gliophorus irrigatus	gråvaxing	LC
Gliophorus laetus	broskvaxing	LC
Gliophorus psittacinus	papegojvaxing	NE
Gloioxanthomyces vitellinus	kromvaxing	VU
Glutinoglossum glutinosum	slemjordtunga	LC
Glutinoglossum heptaseptatum		NA
Hodophilus foetens	stinklerskivling	—
Hygrocybe acutoconica	spetsvaxing	LC

Hygrocybe aurantiosplendens	fagervaxing	NT
Hygrocybe calcephila	kalkvaxing	NT
Hygrocybe ceracea	sprödvaxing	LC
Hygrocybe chlorophana	gulvaxing	LC
Hygrocybe citrinovirens	gröngul vaxing	VU
Hygrocybe coccinea	blodvaxing	LC
Hygrocybe conica	toppvaxing	LC
Hygrocybe constrictospora	korallvaxing	NT
Hygrocybe glutinipes	slemvaxing	LC
Hygrocybe helobia	vitlöksvaxing	LC
Hygrocybe insipida	småvaxing	LC
Hygrocybe intermedia	trådvaxing	VU
Hygrocybe miniata	mönjevaxing	LC
Hygrocybe mucronella	bittervaxing	LC
Hygrocybe persistens		—
Hygrocybe phaeococcinea	mörk blodvaxing	LC
Hygrocybe punicea	scharlakansvaxing	NT
Hygrocybe quieta	luktvaxing	LC
Hygrocybe reidii	honungsvaxing	LC
Hygrocybe spadicea	dadelvaxing	VU
Hygrocybe splendidissima	praktvaxing	NT
Hygrocybe subpapillata	knoppvaxing	NT
Hygrocybe turunda	mörkfjällsvaxing	LC
Microglossum atropurpureum	purpurbrun jordtunga	VU
Microglossum fusciorubens	rödbrun jordtunga	NE
Microglossum griseoviride	grågrön jordtunga	DD
Microglossum nudipes	ärggrön jordtunga	NE
Microglossum olivaceum	olivjordtunga	NT
Microglossum parvisporum		NA
Microglossum pratense		NE
Microglossum rufescens		—
Microglossum tenebrosum		NE
Microglossum truncatum		NE
Microglossum viride	grön jordtunga	LC
Neohygrocybe ingrata	rodnande lutvaxing	LC
Neohygrocybe nitrata	lutvaxing	NT
Neohygrocybe ovina	sepiavaxing	VU
Porpoloma metapodium	svartnande narmusseron	VU
Porpoloma pes-caprae	toppig narmusseron	EN
Ramariopsis citrina		NE
Ramariopsis crocea	saffransfingersvamp	VU
Ramariopsis kunzei		NE
Ramariopsis luteoochracea		NE
Ramariopsis robusta		NE
Ramariopsis subtilis	ljus ängsfingersvamp	NT
Ramariopsis tenuicula		LC
Trichoglossum hirsutum	hårjordtunga	LC

Trichoglossum tetrasporum		NA
Trichoglossum variabile	lurig hårdjortunga	NE
Trichoglossum walteri	knubbig hårdjortunga	VU

Bilaga 4

Nederbörd och medeltemperatur under 2025, månad för månad, från SMHI:s mätstation i Vänersborg. Statistiken är från SMHI (2025) och är omarbetad till diagram.



Bilaga 5

Samtliga inventerade lokaler rangordnade efter artförekomst av hävdgynnade växtarter och svamparter, i förhållande till varandra. Artförekomsten är räknad som antal arter hittade i varje lokal, se Tabell 3 i huvudtexten.

	Rang- ordning	Hävdgynnade växtarter	Svamparter
Flest	1	Blekeberget (I)	Håvesten (I)
	2	Håvesten (I) Bäckerböle (III) Kroken Kylsäter (III)	Domarringen (III) Kroken Kylsäter (III)
	3	Domarringen (III)	Kroken Frändö (II)
	4	Hillingsäter S sluttningen (II) Hästhagen (II) Kroken Frändö (II)	Blekeberget (I)
	5	Sundsbron (IV)	Hillingsäter S sluttningen (II) Hästhagen (II)
	6	Fornsalen (IV) Alphagen (I)	
	7	Salas kulle (IV)	Bäckerböle (III)
	8		Sundsbron (IV)
	9		Alphagen (I)
Minst	10		Fornsalen (IV) Salas kulle (IV)

Bilaga 6

Rådata från inventeringarna. Artens förekomst anges på en skala 0–3, där en högre siffra innebär en högre förekomst sett till hela lokalen. Värde 0 innebär att inga fynd av arten gjordes i lokalen.

		Hävdgynnade kärlväxter																			
		Blodrot	Blåsuga	Bockrot	Darrgräs	Fetknoppar	Fläcknycklar	Gulmåra	Gökblomster	Hirsstarr	Jungfrulinsläktet	Klasefibbla	Prästkra	Slätterfibbla	Slättergubbe	Stagg	Stor blåklocka	Svinrot	Ängsbräsmå	Ängsfyle (aggregat)	Ängsvädd
Kategori I	Alphagen	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Blekeberget	3	1	0	1	0	0	0	1	2	2	0	1	0	1	3	2	3	0	3	3
	Håvesten	2	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1	3	1	0	2	0	3	3
Kategori II	Hillingsäter södra sluttningen	3	1	0	0	0	3	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	3	0	2	2
	Hästhagen	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0	2	0	1	0
	Kroken Frändö	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	1	3	0	0	0	2	1
Kategori III	Bäckerböle	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	3	0	0	2	0	2	1	0	3
	Domarringen	2	1	3	0	3	0	0	1	0	3	0	3	0	0	0	0	2	0	1	3
	Kroken Kylsäter	2	0	0	2	1	0	0	3	3	1	0	1	0	0	3	0	1	0	2	1
Kategori IV	Fornsalen	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0
	Salas kulle	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	Sundsbron	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3

		Ohävdgynnade kärlväxter							
		Bladvass	Brännässla	Hundkex	Skogsnäva	Skräppa	Veketåg/ knapptåg	Älggräs	Örnbräken
Kategori I	Alphagen	0	1	0	1	0	2	0	1
	Blekeberget	0	1	0	1	1	2	2	0
	Håvesten	0	1	0	1	1	2	0	3
Kategori II	Hillingsäter södra sluttningen	0	0	1	1	1	1	1	1
	Hästhagen	0	1	0	1	1	2	1	3
	Kroken Frändö	0	0	1	1	1	1	1	1
Kategori III	Bäckerböle	0	1	1	1	1	1	1	0
	Domarringen	0	1	1	1	1	1	1	0
	Kroken Kylsäter	0	1	1	1	1	1	1	0
Kategori IV	Fornsalen	0	0	0	1	1	1	0	3
	Salas kulle	0	0	0	1	1	1	1	2
	Sundsbron	1	0	0	1	1	2	1	3

		Ängssvampar												
		Aprikosfingersvamp	Blodvaxing	Broskvaxing	Gulvaxing	Hagfingersvamp	Honungsvaxing	Mjölrdöskivling	Sprödvaxing	Toppvaxing	Vit vaxkvling	Vridfingersvamp	Ängsfingersvamp	Ängsvaxing
Kategori I	Alphagen	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Blekeberget	0	1	0	3	3	0	1	0	0	1	0	0	0
	Håvesten	0	2	1	3	1	0	0	2	0	3	1	1	1
Kategori II	Hillingsäter södra sluttningen	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	Hästhagen	0	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0	0	0
	Kroken Frändö	0	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	2
Kategori III	Bäckerböle	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0
	Domarringen	0	2	1	3	3	0	0	1	0	3	0	0	2
	Kroken Kylsäter	0	1	1	3	0	1	0	0	1	2	0	0	3
Kategori IV	Fornsalen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Salas kulle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sundsbron	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Tack

Först och främst vill jag rikta ett varmt tack till min huvudhandledare Magnus Ljung som inte bara gett goda råd och hjälp till att strukturera upp alla mina tankar, utan också för att ha lyckats få ihop en fantastisk handledargrupp. Tack till biträdande handledare Lars Johansson för ditt engagemang och stöd kring fältarbetet. Och tack till biträdande handledare Elisabet Ottosson för vägledning när jag var som mest vilsen i svampvärlden och datahantering. Ni har kompletterat varandra så att jag alltid haft någon att vända mig till, och jag har lärt mig otroligt mycket från våra samtal. Och till sist tack till alla i min närhet, vänner, familj och intresserade som har lyssnat på mina utläggningar och med nyfikna frågor hjälpt både mig och arbetet att utvecklas.

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, Tea Ström 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.