



Artskyddsutredning för apollofjäril vid File hajdar

Ansökan om fortsatt och utvidgad täktverksamhet vid
Slite

2023-12-08

OM RAPPORTEN:

Titel: Artskyddsutredning för apollofjäril vid File hajdar

Version/datum: 2023-12-08

Rapporten bör citeras enligt följande: Norman, H., Kindvall, O., Johansson, V., Seabrook Säwenfalk, D. & Askling, J. (2023). *Artskyddsutredning för apollofjäril vid File hajdar*. Calluna AB.

Foton i rapporten: © Calluna AB där inget annat anges.

Omslag: bilden föreställer apollofjäril på renfana. Foto: Hannah Norman, Calluna.

OM UPPDRAGET:

På uppdrag av: Heidelberg Materials Cement Sverige AB (Adress: Skolgatan 6, Box 102, SE-624 22 Slite)

Uppdragsgivarens kontaktperson: Jon Hallgren

Utfört av: Calluna AB (organisationsnummer: 556575–0675)
Adress huvudkontor: Linköpings slott, 582 28 Linköping
Hemsida: www.calluna.se
Telefon (växel): +46 13-12 25 75

Projektledare: John Askling (Calluna AB)

Rapportförfattare: Hannah Norman (Calluna AB)

Medförfattare: Oskar Kindvall, Victor Johansson, Demieka Seabrook Säwenfalk och John Askling (Calluna AB)

Kartproduktion: Oskar Kindvall, Demieka Seabrook Säwenfalk och Pavlos Aslanis (Calluna AB)

GIS-analyser: Oskar Kindvall, Demieka Seabrook Säwenfalk och Pavlos Aslanis (Calluna AB)

Kvalitetssäkring: Annika Delbanco (Calluna AB)

Callunas interna projektkod: JAG0096b

Innehåll

1	Sammanfattning	5
2	Inledning	5
3	Bedömningsgrunder	6
3.1	Lagstiftning	6
3.2	Centrala begrepp.....	6
3.2.1.	Kontinuerlig ekologisk funktion (KEF).....	6
3.2.2.	Gynnsam bevarandestatus.....	7
4	Övergripande beskrivning av arten och dess ekologi	7
5	Artens förutsättningar på nordöstra Gotland	8
5.1	Habitatval	8
5.2	Förekomst av habitat.....	12
5.3	Populationsstorlek	15
5.4	Larvtäthet	17
5.5	Spridningsförmåga	19
5.6	Metapopulation	21
5.7	Artens nuvarande bevarandestatus.....	25
6	Sårbarhetsanalys	26
6.1	Översiktlig beskrivning av simuleringsmodellen	26
6.2	Undersökta scenarion.....	26
6.3	Resultat	29
7	Den ansökta verksamhetens påverkan på arten	31
7.1	Beskrivning av ansökt verksamhet	31
7.2	Påverkan av ansökt verksamhet	33
7.2.1.	Direkt påverkan	33
7.2.2.	Indirekt påverkan.....	33
8	Skyddsåtgärder	34
8.1	Åtgärder för att inte döda eller störa individer	35
8.2	Restaurering av habitat	37
8.2.1.	Genomförd restaurering	37
8.2.2.	Utpekade restaureringsområden	43
8.3	Åtgärdsplan	45
9	Effekter och konsekvenser	45
9.1	Bedömningsmetod.....	45
9.2	Under tillståndstiden	46
9.2.1.	Utan vidtagande av skyddsåtgärder	46
9.2.2.	Med vidtagande av skyddsåtgärder.....	46
9.3	Efter avslutad verksamhet	47
9.3.1.	Utan vidtagande av skyddsåtgärder	47

9.3.2. Med vidtagande av skyddsåtgärder.....	47
9.4 Kumulativa effekter och klimatförändringar	47
9.5 Utvecklingen i nollalternativet	48
10 Samlad bedömning	48
11 Referenser	50

1 Sammanfattning

Denna rapport har tagits fram med anledning av Heidelberg Materials Cement Sverige AB:s (vidare "Heidelberg Materials") ansökan om fortsatt och utökad täktverksamhet i Slite, och beskriver den ansökta verksamhetens påverkan på den fridlysta dagfjärilen apollofjäril.

Calluna har under perioden 2018–2023 genomfört flertalet datainsamlingar av värdväxter och habitatparametrar samt utfört flera inventeringar av fjärilslarver och vuxna fjärilar. Resultaten visar att apollofjärilen förekommer i en livskraftig population i det undersökta utredningsområdet. Spridningssambanden för arten är mycket goda inom samt utanför det undersökta utredningsområdet.

Inom det ansökta verksamhetsområdet förekommer arten både som larv och vuxen fjäril. Den ansökta verksamheten bedöms, utan vidtagande av några skyddsåtgärder, leda till dödande eller skadande av uppskattningsvis ca 500 individer. Verksamheten bedöms också leda till att ca 23 ha habitat vid File hajdar-täkten och Klints backar går förlorat, vilket i sin tur leder till försämrade spridningssamband. De försämrade spridningssambanden medför att andelen nyttjat habitat inom File hajdar minskar. Detta innebär att den kontinuerliga ekologiska funktionen försämras lokalt inom File hajdar. Sammantaget bedöms den ansökta verksamheten, utan vidtagande av några skyddsåtgärder, få en betydande påverkan på apollofjärilens lokala bevarandestatus i File hajdar. Verksamheten bedöms dock inte få någon betydande påverkan på apollofjärilens regionala eller nationella bevarandestatus.

Heidelberg Materials rekommenderas att vidta ett antal skyddsåtgärder för att minimera verksamhetens negativa påverkan på apollofjäril. För att undvika dödande och skadande av individer, kan bolaget avlägsna apollofjärilens larver före markförberedande arbete. För att kompensera för habitatförlusten och garantera en bibehållen kontinuerlig ekologisk funktion för arten, har bolaget låtit restaurera habitat på andra, närliggande platser. Uppföljningen av restaurerade habitat har visat att ytorna nyttjas av vuxna fjärilar samt att föryngring har ägt rum. Detta är en god förutsättning för att beteckna de restaurerade habitaterna som funktionella. Restaurering av habitat bör fortsätta under den ansökta tillståndstiden.

Om de föreslagna skyddsåtgärderna vidtas, bedöms den ansökta verksamheten inte påverka apollofjärilens spridningssamband negativt och den kontinuerliga ekologiska funktionen kommer därmed inte försämrats. Vidare bedöms risken för att individer dödas eller skadas vara nästintill obefintlig. Det innebär sammantaget att apollofjärilens bevarandestatus inte kommer att påverkas, vare sig nationellt, regionalt eller lokalt.

De föreslagna skyddsåtgärderna innebär en avvägning mellan skydd av fåglar och skydd av apollofjäril. De allra flesta skyddsvärda apollolarver som befinner sig i sitt sista stadium i larvutvecklingen innan förpuppning och fullbildning till vuxen individ kommer att kunna omhändertas och translokaliseras till restaureringsområden. Däremot finns det en risk att individer som befinner sig i äggstadiet dödas i samband med avbaning. Detta då det inte är praktiskt möjligt att samtidigt skydda fågelhäckning och samtliga individer av apollofjäril. Den kontinuerliga ekologiska funktionen kommer ändå upprätthållas genom restaurering av habitat och verksamheten får därför ingen påverkan på apollofjärilens bevarandestatus, vare sig nationellt, regionalt eller lokalt.

2 Inledning

Heidelberg Materials ansöker om tillstånd till fortsatt och utökad täktverksamhet vid File hajdar-täkten och Västra brottet i Slite. Ansökan omfattar också anläggande av ett nytt transportband från File hajdar-täkten till Östra brottet. File hajdar-täkten och det planerade

transportbandet ligger inom ett område där apollofjäril har påträffats. Arten är fridlyst i hela landet enligt 4 a § artskyddsförordningen (2007:845).

Heidelberg Materials har gett Calluna i uppdrag att utreda verksamhetens påverkan på apollofjäril. Calluna har genomfört ett stort antal undersökningar för att kartlägga artens förekomst, förutsättningar och livsmiljöer i det aktuella området. Dessa undersökningar finns redovisade i en separat rapport (Norman m.fl. 2023a). Den nu aktuella rapporten avser sammanfatta resultaten av de utförda undersökningarna samt beskriva på vilket sätt verksamheten kan påverka apollofjäril och hur en sådan påverkan förhåller sig till fridlysningsbestämmelsen i 4 a § artskyddsförordningen. Rapporten innefattar även förslag till skyddsåtgärder.

3 Bedömningsgrunder

3.1 Lagstiftning

Apollofjäril finns upptagen i bilaga 4 a till EU:s art- och habitatdirektiv (92/43/EEG). Det innebär att medlemsstaterna är skyldiga att införa ett strikt skyddssystem för arten i dess naturliga utbredningsområde (art. 12).

Sverige har implementerat ett sådant strikt skyddssystem genom 4 a § artskyddsförordningen. Det är enligt denna fridlysningsbestämmelse förbjudet att:

1. avsiktligt fånga eller döda djur,
2. avsiktligt störa djur, särskilt under dess parnings-, uppfödning-, övervintrings- och flyttperioder,
3. avsiktligt förstöra eller samla in ägg i naturen, och
4. skada eller förstöra djurens fortplantningsområden eller viloplatsar.

Förbuden gäller i hela landet och avser djurens alla levnadsstadier. Förbuden i p. 1–3 tillämpas på individnivå. Förbudet i p. 4 utlöses först när ett område förlorar sin kontinuerliga ekologiska funktion (KEF) för arten i fråga, se vidare avsnitt 3.2.1 nedan.

Verksamheter och åtgärder kan enligt 14 § artskyddsförordningen beviljas en dispens från de ovan nämnda förbuden, under förutsättning att:

1. det inte finns någon annan lämplig lösning,
2. dispensen inte försvårar upprätthållandet av en gynnsam bevarandestatus hos artens bestånd i dess naturliga utbredningsområde, och
3. dispensen behövs av ett särskilt skäl, exempelvis av hänsyn till allmän hälsa och säkerhet eller av andra tvingande skäl som har ett allt överskuggande allmänintresse.

3.2 Centrala begrepp

3.2.1. Kontinuerlig ekologisk funktion (KEF)

Med begreppet kontinuerlig ekologisk funktion (KEF) avses den ekologiska funktion en livsmiljö normalt ständigt tillhandahåller åt en art, till exempel som skydd eller födosökningsplats.

Verksamhetsutövare kan vidta åtgärder för att minimera eller till och med eliminera en verksamhets negativa inverkan på arters fortplantningsområden eller viloplatsar (KEF-åtgärder). Verksamhetsutövare kan exempelvis utöka den befintliga livsmiljön eller inrätta nya

livsmiljöer i direkt funktionell förbindelse med ett befintligt fortplantningsområde eller viloplats, för att därigenom bibehålla eller förbättra dess ekologiska funktion. Om ingen försämring av platsens funktion, kvalitet eller integritet uppstår utlöses inte heller förbudet i 4 § 4 p. artskyddsförordningen.

3.2.2. Gynnsam bevarandestatus

Med bevarandestatus avses summan av de faktorer som påverkar den berörda arten och som på lång sikt kan påverka den naturliga utbredningen och mängden hos dess populationer. En arts bevarandestatus anses gynnsam när:

1. uppgifter om den berörda artens populationsutveckling visar att arten på lång sikt kommer att förbli en livskraftig del av sin livsmiljö,
2. artens naturliga eller hävdbebyggade utbredningsområde varken minskar eller sannolikt kommer att minska inom en överskådlig framtid, och
3. det finns och sannolikt kommer att fortsätta att finnas en tillräckligt stor livsmiljö för att artens populationer ska bibehållas på lång sikt (art. 1 i art- och habitatdirektivet).

Bedömningen av bevarandestatusen för en viss art kan med andra ord brytas ner i följande två kriterier:

1. populationen i området, och
2. areal av artens livsmiljö (Naturvårdsverket 2017).

Vid bedömningen av kriteriet population står populationsutvecklingen i fokus. Populationsutvecklingen kan bedömas genom exempelvis förändringar i populationsstorlek, åldersstruktur, könsfördelning eller överlevnadsgrad. Vad som är lämpligt beror på typen av påverkan och vilken art det handlar om (Naturvårdsverket 2017).

Bedömningen av kriteriet areal av livsmiljö inkluderar arealen livsmiljö på både lokal skala och biogeografisk nivå. Det är artens behov av livsmiljö under hela livscykeln som ska bedömas. Platser för föryngring kan skilja sig från födosökmiljöer och det kan råda årstidsskillnader i hur en art utnyttjar landskapet (Naturvårdsverket 2017).

Naturvårdsverket har för vissa fridlysta arter tagit fram särskilda åtgärdsprogram som beskriver artens ekologi, utbredning och hotbild. Det finns inte något sådant åtgärdsprogram framtaget för apollofjäril.

4 Övergripande beskrivning av arten och dess ekologi

Samtliga uppgifter är hämtade från ArtDatabanken (2023).

I Sverige är apollofjärilen rödlistad och upptagen som nära hotad (NT). Historiskt har arten haft en utbredning över stora delar av Syd- och Mellansverige, från Skåne och upp till Ångermanland. Sedan 1800-talets slut har populationen dock minskat drastiskt och återfinns idag främst på Gotland samt i små fragmenterade populationer längst östkusten från Stockholms skärgård till Östergötland och norra Småland. Minskningen beror främst på förändrad markanvändning vilket lett till fragmentering samt igenväxning av habitat.

Apollofjärilen övervintrar som larv i ägget och kläcker ur i takt med att temperaturen stiger i vårsolen. Under cirka en månads tid äter larven av värdväxten vit fetknopp och växer sig större, en process som främjas av varma temperaturer. När larven växt färdigt förpuppas den i det ytliga förnaskiktet och efter tre till fem veckor kläcker den ur som en fullvuxen fjäril.

Flygsäsongen börjar i mitten på juni och pågår fram till mitten av augusti. En vuxen individ har en flygtid på cirka en månad. Efter parning lägger honan enstaka ägg utspridda över lavar, buskar och grenar.



Fig. 1. Till vänster: Vuxen individ av apollofjäril på baktimjan (foto: Hannah Norman). Till höger: Apollofjärilslarv som äter av värdväxten vit fetknopp (foto: Hannah Norman).

5 Artens förutsättningar på nordöstra Gotland

I detta avsnitt presenteras resultaten från de inventeringar och analyser som Calluna utfört på uppdrag av Heidelberg Materials under tidsperioden 2018–2023. En detaljerad beskrivning av valda metoder och utförande finns att läsa i Norman m.fl. (2023a).

5.1 Habitatval

Inventering av vit fetknopp visade att apollofjärilens värdväxt tenderar att växa ojämnt spritt i landskapet (Fig. 2). Högst tätheter av värdväxten noterades främst i Hejnum hållar, där hållmarker är vanliga (Fig. 2). Vit fetknopp gynnas av blottad mark, vilket de öppna hållarna förser. Den är anpassad till att växa på näringsfattiga platser där konkurrensen från andra mer snabbväxande arter är låg. De näringsfattiga gotländska alvarmarkerna med dess blottade hållar förser därmed vit fetknopp med utmärkta förhållanden att trivas. Fynden av larver visar att apollofjärilen är starkt knuten till värdväxten under larvutvecklingen (Fig. 3). Aggregerade fynd av larver visar tydligt på vilka områden som är extra viktiga för artens fortplantning (Fig. 3).

Fynden av vuxna individer visar att apollofjärilen generellt är konsekvent i sin koppling till värdväxten, men under fångst- och återfångststudien 2019 kunde det konstateras att det även fanns områden som utnyttjas specifikt för fjärilarnas nektarintag. Dessa områden bestod främst av blomrika våtmarker samt vägrenar, där tillgången av apollofjärilens värdväxt vit fetknopp var mycket låg eller till och med saknades helt. Områdena för nektarintag uppfyller således inte de kvalitéer som utgör ett habitat där apollofjärilen kan fullfölja sin livscykel. Däremot är tillgången till dessa områden av stor vikt för fjärilarnas nektarintag. Områdena identifierades genom att en mängd registrerade observationer av födosöksbeteende visade sig vara aggregerade. Även en del platser som fungerat som upplagsplatser för grus, stenblock och skräp har visat sig vara viktiga födosöksplatser för apollofjäril genom sina vanligen mycket rikliga bestånd av olika tistelarter. Callunas resultat visar att vuxna individer noterades främst i mycket öppna områden utan träd (<20 % täckningsgrad) och med en låg täckningsgrad (20–30 %) av buskar (Fig. 4). Detta stämmer väl överens med vad som är känt om arten sedan tidigare.

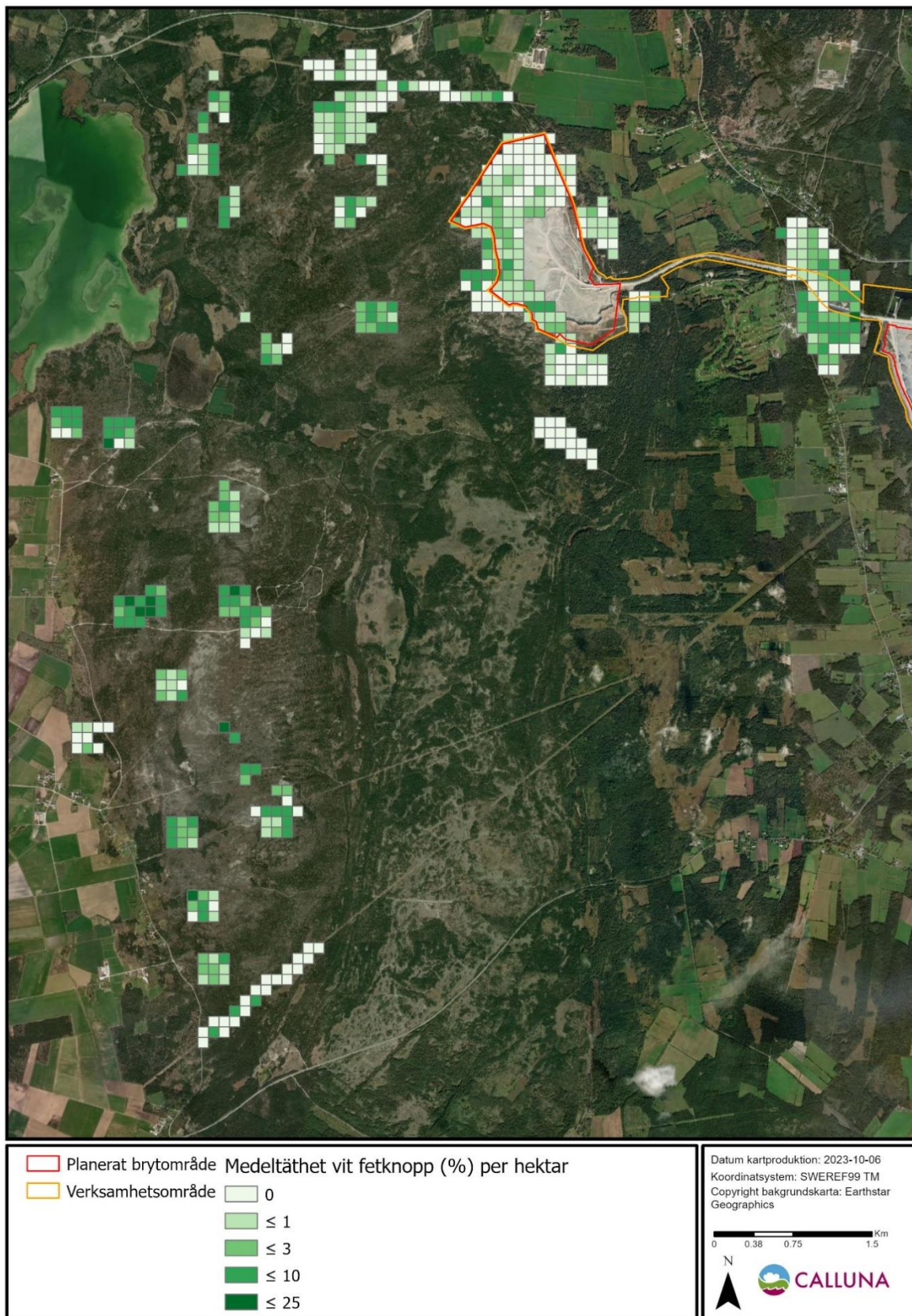


Fig. 2. Uppmätt täthet av värdväxten för apollofjäril (vit fetknopp) 2020–2023. Tätheten är här uttryckt som genomsnittlig täckningsgrad (%) per ha.

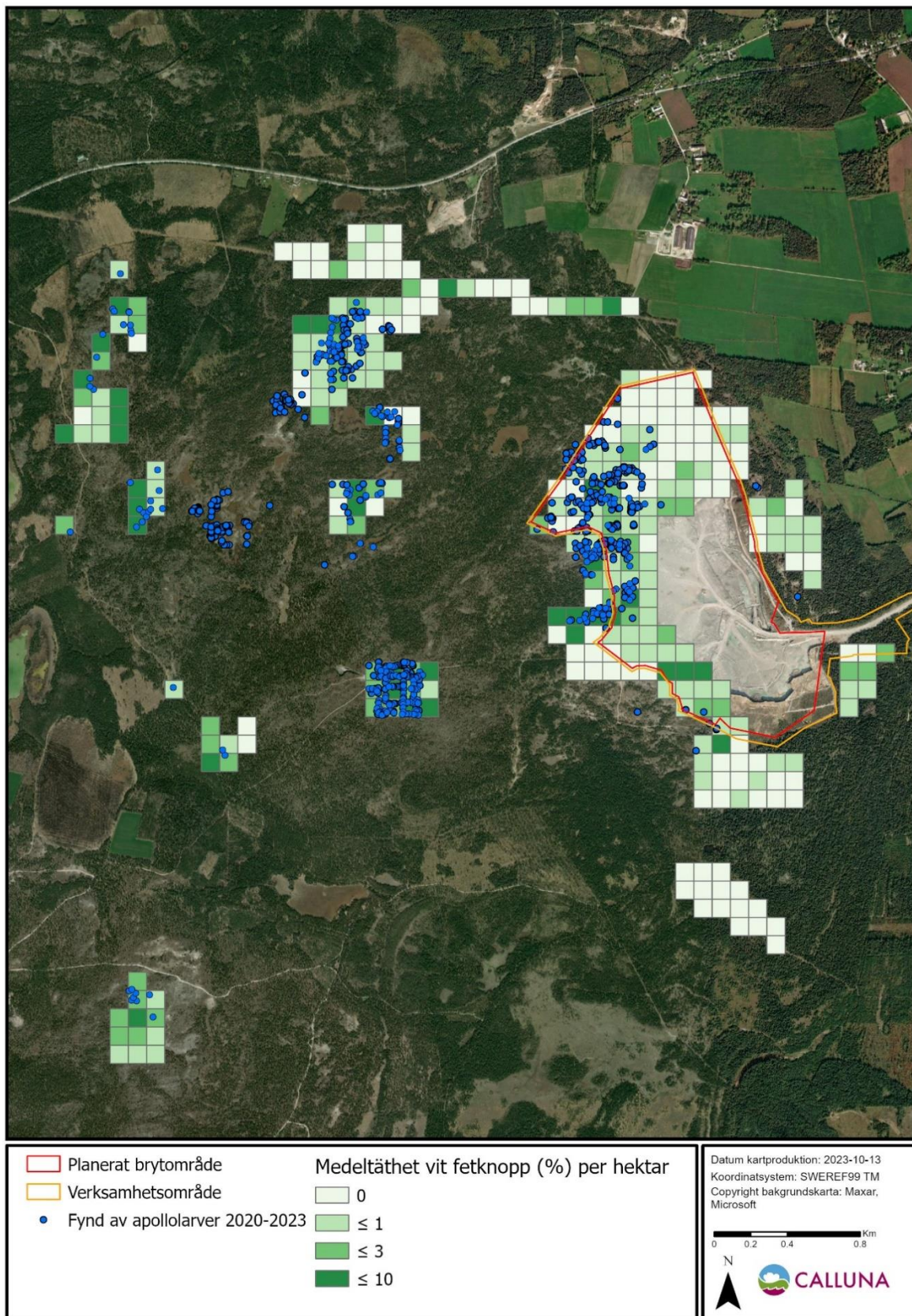


Fig. 3. Noterade fynd av apollofjärilslarver (blå punkter) under larvinventeringarna 2020–2023 och uppmätt täthet av värdväxten (vit fetknopp) 2020–2023. Tätheten är här uttryckt som genomsnittlig täckningsgrad (%) per ha.

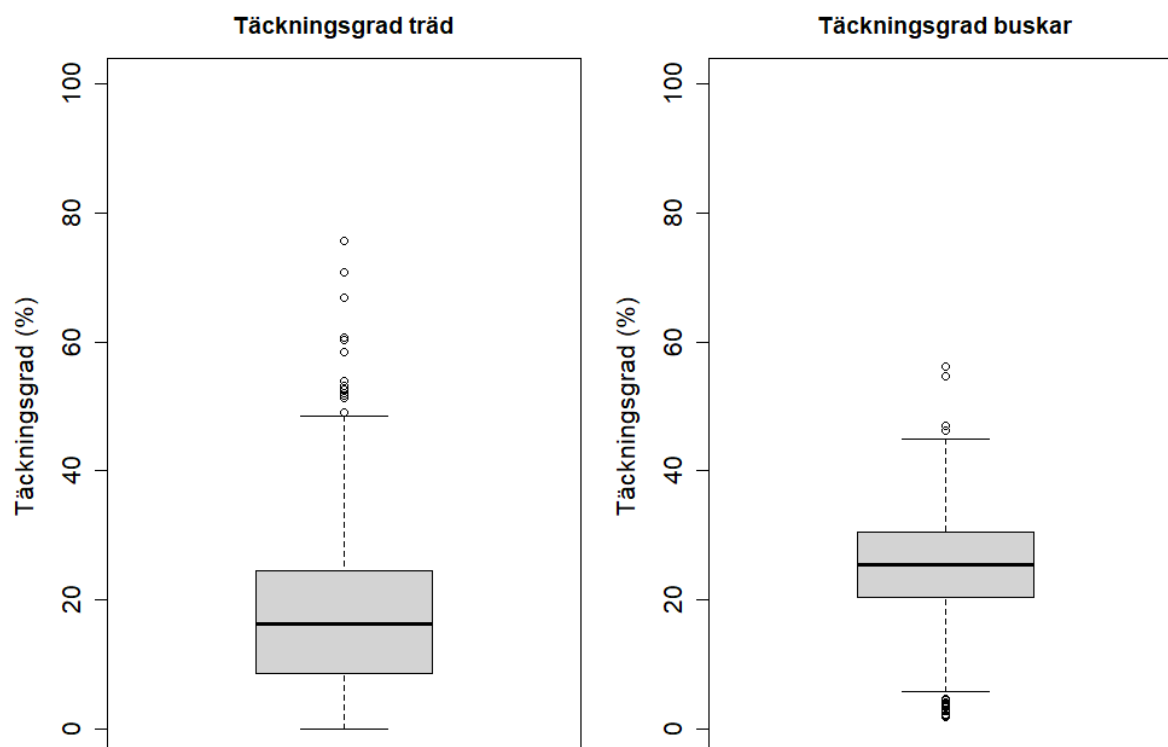


Fig. 4. Fynd av apollofjäril och hur de förhåller sig till täckningsgraden av träd eller buskar. Baserat på fynd i fångst- och återfångststudien 2019.

I Callunas undersökningar identifierades alvar som den huvudsakliga habitattypen som nyttjades av arten, men även kalkbarrskog nyttjades i viss mån. Både alvarmarkerna och kalkbarrskogarna präglas av ett mycket torrt, näringsfattigt klimat. Vid nederbörd dräneras markerna snabbt på grund av de karstsprickor som förekommer i området (Fig. 5).

Alvar präglas av en mycket rik flora där bland annat backtimjan, vit och gul fetknopp, getrams, blodnäva, blåeld, solvända, färgmåra, gulmåra, axveronika och olika orkidéer förekommer i talrika mängder. Sporadiska inslag av buskar, varav arten en är dominerande, men även slån, nypon och oxbär, skapar tillsammans en heterogenitet i habitatet. Alvar uppstod då kalkberggrunden mer eller mindre slipades ren av inlandsisen. Detta skapade hållmarker där berg går i dagen. I de delar där mer grus förekommer – grusalvar – är förnaskiktet mycket tunt till obefintligt. Marken är till stora delar täckt av mossor och lavar där islandslav och grå renlav är dominerande. Bitvis övergår täcket av mossor och lavar till ett tunt jordlager där högre växtlighet kan få fäste.

Kalkbarrskogen i utredningsområdet består främst av en och tall (martall) med inslag av bland annat sälg, idegran, oxel, glasbjörk och rönn. Träden är generellt lågväxta och bitvis förekommer större inslag av en. Skogen har generellt en lång kontinuitet och åldriga överståndare, framför allt av tall, förekommer i området. Apollofjärilen nyttjar främst kalkbarrskog som ligger i direkt anslutning till alvar.



Fig. 5. Vänster: hållmark med kartsprickbildning. Övre höger: grusalvar med kalkbarrskog i bakgrunden. Nedre höger: alvar med inslag av hållmark och enbuskar Alla bilder är tagna i File hajdar. (foto: Hannah Norman).

5.2 Förekomst av habitat

Eftersom inte alla ytor besökts i fält så råder viss osäkerhet om den faktiska biotopkvaliteten på enskilda ytor, men överlag stämmer habitatnätverksmodellen med känd utbredning av arten (Fig. 6). Det betyder att modelleringen av habitat är tillräckligt bra för att kunna användas till habitatnätverksanalyser. Vidare visade de ytor som besöktes i fält på god samstämmighet med habitatnätverksmodellen.

Mängden habitat på hela Gotland identifierades till cirka 20 000 ha för apollofjäril. Inom det cirka 23 000 ha stora utredningsområdet på norra Gotland har 1 359 ha habitat för apollofjäril identifierats (Fig. 7). I de två områden som innehåller mest habitat för arten, File hajdar och Hejnum hållar, har fältbesöken varit mer omfattande och de identifierade habitaterna kan med större säkerhet klassas till att ha goda eller mycket goda förutsättningar att hysa apollofjäril.

Hejnum hållar och File hajdar består till stora delar av naturtyperna alvar, basiska berghällar, karsthållmark samt trädklädd betesmark i form av gles kalkbarrskog. Hållmarken präglas av torra och näringsfattiga markytor där berg går i dagen. I sänkor finns smärre partier med kalkfuktäng, rikkärr och kalkfukthed. Områdena är historiskt påverkade av bete, och vissa delar av Hejnum hållar betas än idag (nötkreatur och får). Tillsammans utgör dessa två områden ett av Gotlands största hållmarksområden, vilket bitvis är skyddat som naturreservat respektive Natura 2000-område (Hejnum hållar SE0340211 och File hajdar SE0340111). Både File hajdar och Hejnum hållar ligger på varsitt höjdområde och präglas av ett mycket torrt, näringsfattigt klimat.

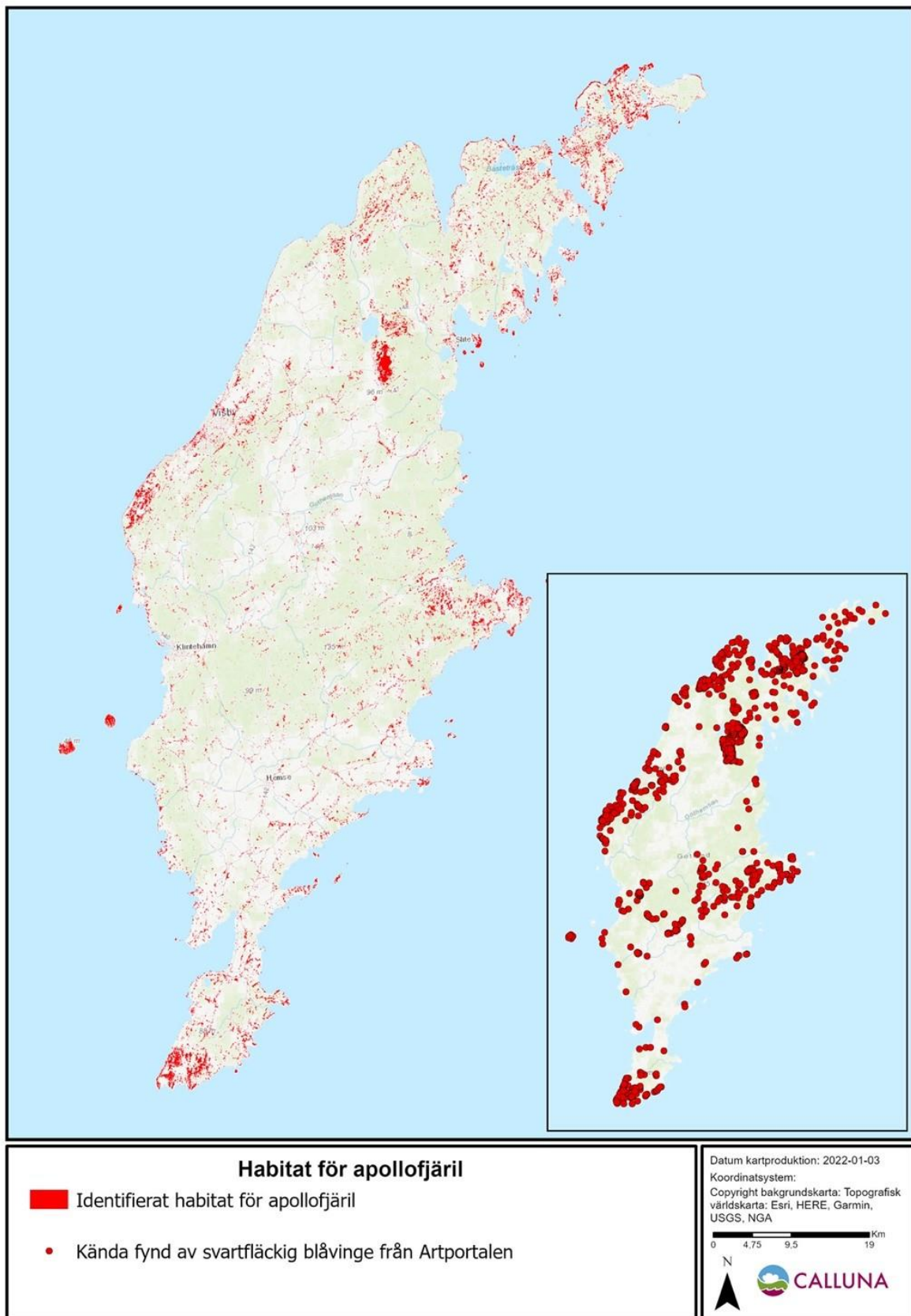


Fig. 6. Jämförelse mellan utbredningen av de habitat som identifierades i habitatnätverksanalysen för apollofjäril och kända fynd av arten nedladdade från Artportalen (2018-07-05).

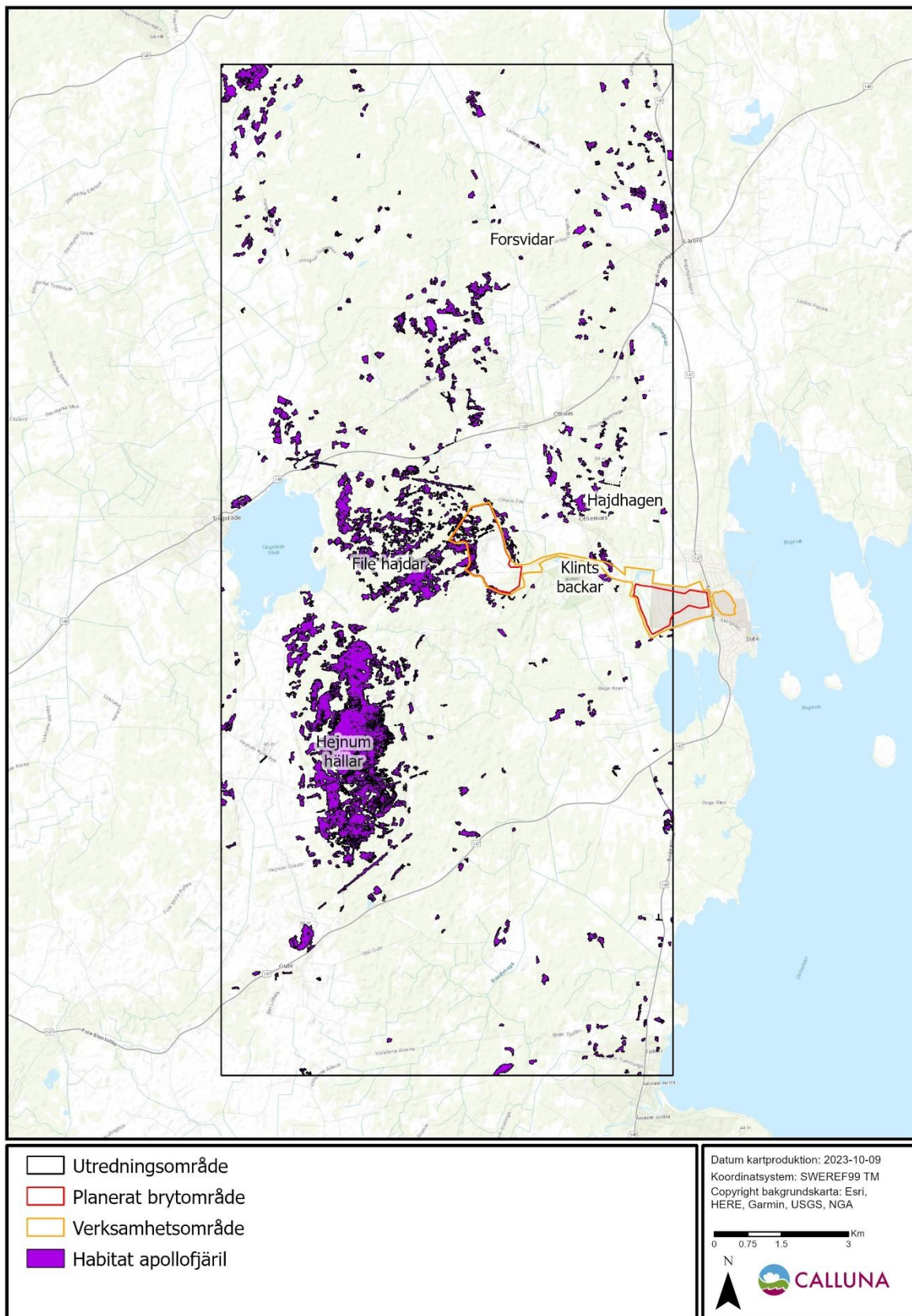


Fig. 7. Identifierat habitat för apollofjäril (1 359 ha) inom utredningsområdet (ca 23 000 ha) på norra Gotland.

5.3 Populationsstorlek

Populationskattningen av apollofjäril baserades på täthetsanalyser från gridinventeringen som genomfördes 2018 och 2021–2023 samt de fångst- och återfångststudier som genomfördes 2019–2020. De allra högsta tätheterna noterades vid det gamla brottet som ligger ca 1,5 km väster om File hajdar-täkten (Fig. 8). Inom de nio hektarsrutor som gridinventerats där årligen var tätheten av vuxna fjärilar dubbelt så hög som genomsnittet för samtliga rutor som inventerats. Utöver det gamla brottet på File hajdar samt några enstaka hektarsrutor i norra delen av Hejnum hällar, är tätheten förhållandevis jämnt fördelad över hela det inventerade området (Fig. 8).

Eftersom inventering av vuxna fjärilar inte har kunnat utföras årligen för alla delområden inom utredningsområdet, baseras populationsuppskattningarna på resultaten från delområdet File hajdar. Områdets närhet till den ansökta verksamheten har motiverat en mer intensiv insats i detta område och inventering har utförts varje säsong sedan 2018. Vidare finns det ingen anledning att tro att tätheterna av arten signifikant skiljer sig mellan delområden. Detta på grund av habitatets heterogenitet inom utredningsområdet samt att stora delar är mer eller mindre sammanhängande habitat, liknande File hajdar. Populationskattningarna baserade på tätheter från File hajdar bedöms således ge en god bild av populationen i stort.

Täthetsanalyserna resulterade i en medeltäthet av 21 individer/ha habitat inom File hajdar. Lokalt på File hajdar skattades medelpopulationen under tidsperioden 2018–2023 till 6 400 individer. Inom utredningsområdet skattades medelpopulation under tidsperioden 2018–2023 till 27 950 individer. Den högsta noteringen av populationsstorlek inföll 2020 med 13 000 individer på File hajdar och 56 600 individer inom utredningsområdet (Fig. 9). Den lägsta noteringen av populationsstorlek inföll 2018 med 3 300 individer på File hajdar och 14 400 individer inom utredningsområdet (Fig. 9). Den förhållandevis låga skattningen för 2018 beror sannolikt delvis på att inventeringen genomfördes senare på säsongen, jämfört med följande år. Inventeringen 2018 inleddes först 6 juli, då hade populationsmaximum förmodligen redan passerats.

Analysen av habitatkarteringen visade att apollofjärilen har starka spridningssamband över i stort sett hela Gotland (se avsnitt 5.6.). Det är därför rimligt att betrakta populationen av apollofjäril som sammanhängande över hela ön. Detta möjliggör en approximativ populationskattning för hela Gotland. Medelpopulationen av apollofjäril för hela Gotland, omfattande ca 20 000 ha habitat, skattades under tidsperioden 2018–2023 till approximativt 411 000 individer (Fig. 9).

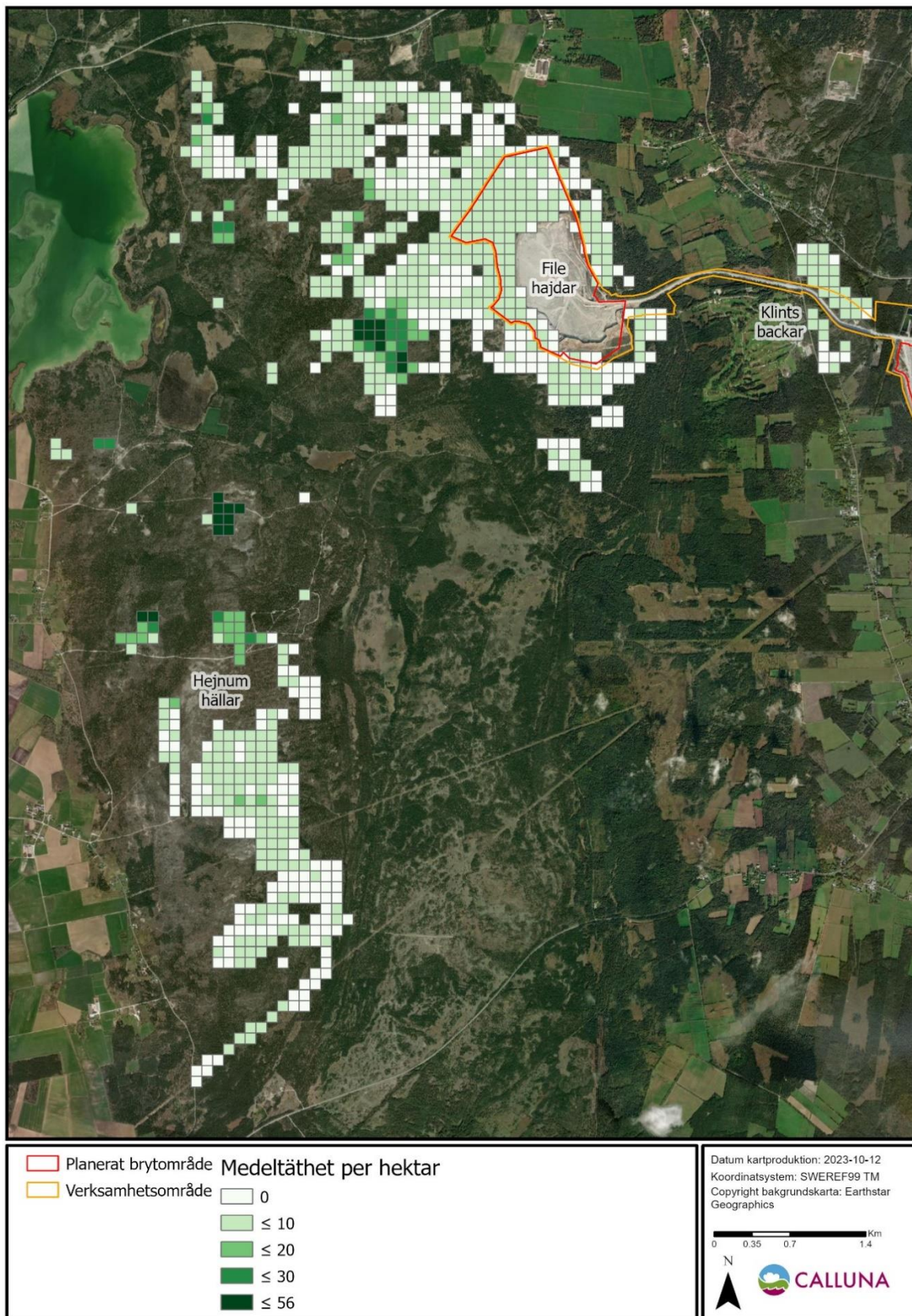


Fig. 8. Uppmätt medeltäthet av apollofjäril i utredningsområdet från gridinventeringarna 2018 och 2020–2023. Medeltätheten är här uttryckt som antal individer per ha.

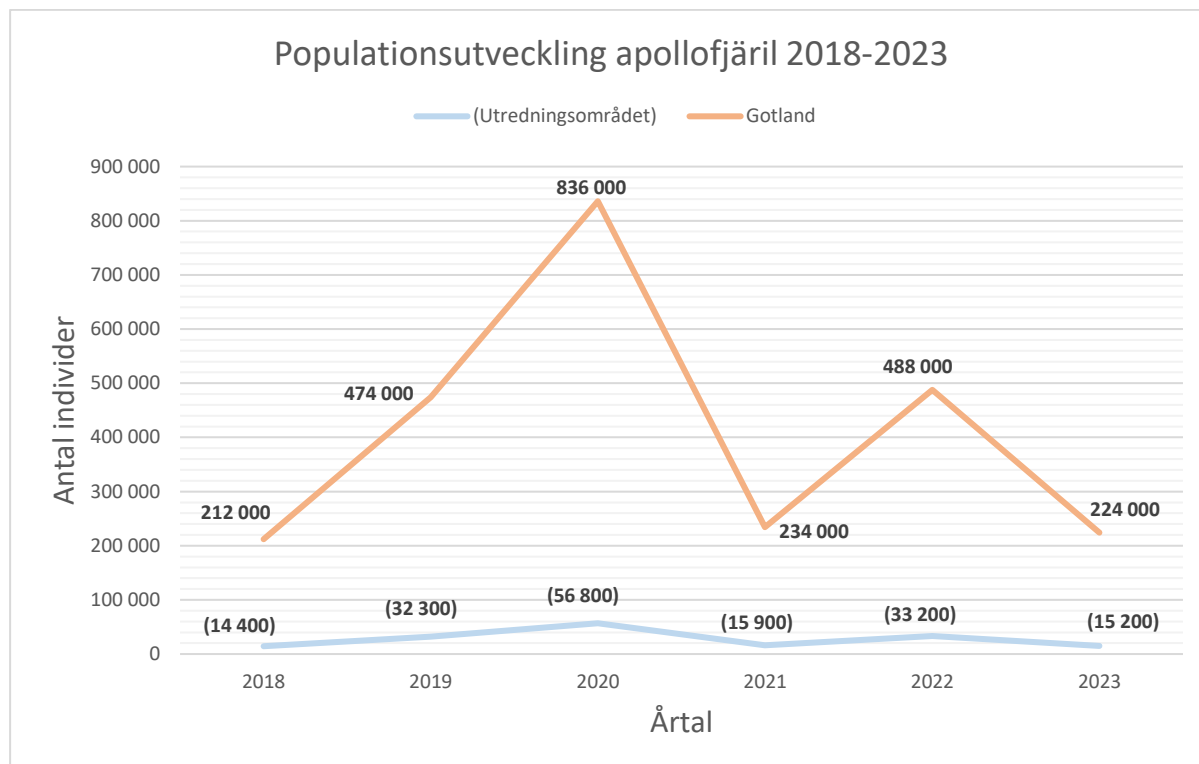


Fig. 9. Populationsutveckling 2018–2023 av apollofjäril inom utredningsområdet (1 359 ha habitat) samt på Gotland (20 000 ha habitat).

5.4 Larvtäthet

Larvinventering har utförts 2020–2023. Fynden från inventeringen visar att arten verkar reproducera sig inom ett relativt begränsat antal hektarsrutor där det finns en tillräckligt stor mängd solexponerade ytor med tillgång på vit fetknopp (Fig. 10). Medeltätheten av apollolarver 2020–2023 var 220 individer per ha. I likhet med tätheten av vuxna fjärilar noterades störst täthet av larver vid det gamla brottet, ca 1,5 km väster om File hajdar-täkten (Fig. 10). Inom de nio hektarsrutor som inventerades vid det gamla brottet var andelen larver 10 gånger större än genomsnittet för samtliga rutor som inventerades. Om man bortser från dessa nio hektarsrutor, var tätheten av apollofjärilens larver 10 individer per ha istället för 220 individer per ha. Inom det ansökta verksamhetsområdet noterades högst tätheter i de centrala delarna, vilket även sammanfaller med tätheten av larvernas värdväxt vit fetknopp (Fig. 2).

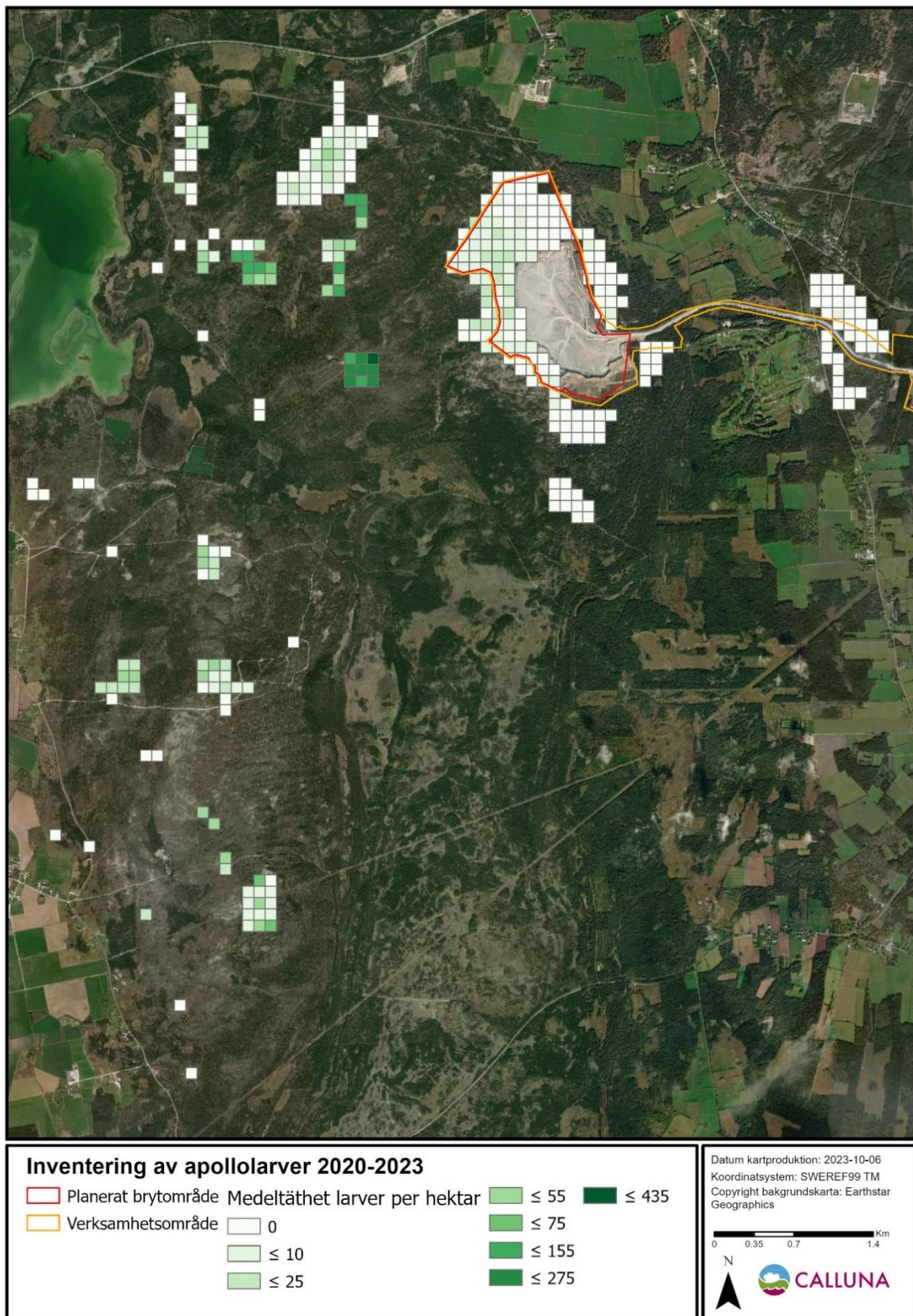


Fig. 10. Uppmätt medeltäthet av apollolarver i utredningsområdet från larvinventeringarna 2020–2023. Medeltätheten är här uttryckt som antal individer per ha.

5.5 Spridningsförmåga

Apollofjärilen är en mycket storvuxen fjäril som har god flygförmåga. I en fångst- och återfångststudie i Finland noterades max 1 840 m förflyttning och i genomsnitt 260 meter förflyttning (Brommer & Fred 1999). I en studie på en närbesläktad nordamerikansk art (*Parnassius clodius*) påvisades en förflyttning på 12 km (Auckland m.fl. 2004).

I Callunas fångst- och återfångststudier har totalt 1 984 förflyttningar analyserats (Tab. 1). Resultaten visar att apollofjärilens medelförflyttning uppgick till 519 m. Hälften av individerna förflyttade sig mer än 307 m. Den individ som förflyttade sig längst noterades 2019 och hade rört sig 6 385 m.

De observerade förflyttningarna täckte hela det undersökta området som demografiskt kan betraktas som en enda population (Fig. 11). Det finns förstås en viss rumslig struktur där de flesta rörelser sker inom respektive delområde – File hajdar och Hejnum hållar – men det sker också ett stort utbyte mellan skilda habitatfläckar (Fig. 11).

Tab. 1. Antal märkta apollofjärilsindivider i fångst- och återfångststudierna 2019–2020 och noterade förflyttningar.

	2019	2020
Märkta individer	6 092	4 512
Återfångstprocent	20 %	10 %
Antal förflyttningar	1 519	465
Medelförflyttning (m)	712	326
Medianförflyttning (m)	434	179
Max förflyttning (m)	6 385	4 800

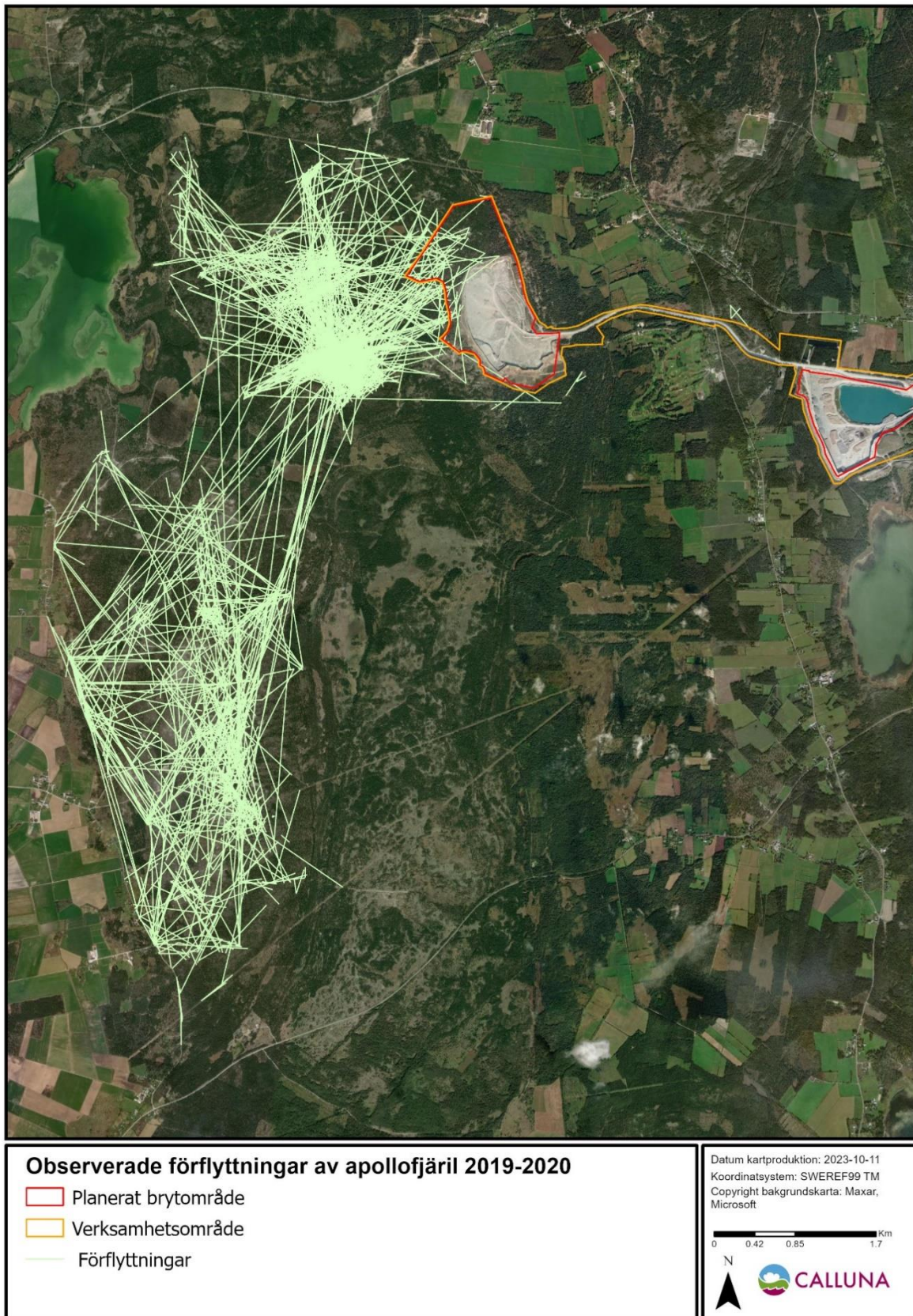


Fig. 11. Samtliga noterade förflyttningar (1 984 stycken) under fångst- och återfångststudierna år 2019–2020.

5.6 Metapopulation

Modelleringen av metapopulationer utgår från att de karterade habitaten är koloniserade och därmed ingår i ett nätverk av delpopulationer där individer kan spridas mellan rumsligt skilda habitatfläckar. För apollofjäril ser spridningssambanden på Gotland ut att vara väldigt starka och metapopulationen omfattar därmed stora delar av eller möjligen hela Gotland. Redan vid ett maximalt kostnadsviktat spridningsavstånd på 2 km hänger de olika habitaten ihop över i stort sett hela Gotland i en metapopulation (Fig. 12).

På norra Gotland analyserades spridningssamband inom 1 km kostnadsviktad räckvidd för att få bättre upplösning på spridningsmöjligheterna (Fig. 13). Detta rimmar också väl med försiktighetsprincipen. I den ena analysen viktades habitaten för apollofjäril så att små habitatfläckar fick en högre friktion (Fig. 13). Detta kan ge ett mer realistiskt samband mellan habitatfläckarnas storlek och hur många fjärilar som kan förväntas spridas därifrån. För apollofjäril indikerar denna analys att med ett habitatviktat spridningssamband finns en uppdelning av habitatet på norra Gotland med tre större sammanhängande nätverk i syd, nordväst och nordöst (se mörkröda avgränsningar i Fig. 13), vilka är omgivna av mindre habitatfläckar med sämre spridningssamband (Fig. 13). Om man däremot bortser från habitatfläckarnas olika storlek (ej habitatviktat nätverk) så hänger habitatnätverken för norra Gotland samman något bättre (se blå avgränsningar i Fig. 13).

Spridningssambanden kring File hajdar ser goda ut, trots det mycket restriktiva maxavståndet på 1 km mellan habitatfläckarna (Fig. 14). Spridningsmöjligheterna öster och söder om File hajdar-täkten förefaller dock vara aningen mer begränsade än vad som generellt sett är fallet på norra Gotland (Fig. 14). Väster om täkten, där stora delar av apollofjärilens habitat kring File hajdar finns, är spridningssambanden starkare. Arealerna inom ansökt brytområde har i nuläget generellt starka spridningssamband, med undantag för de svaga spridningssambanden i direkt anslutning till täkten.

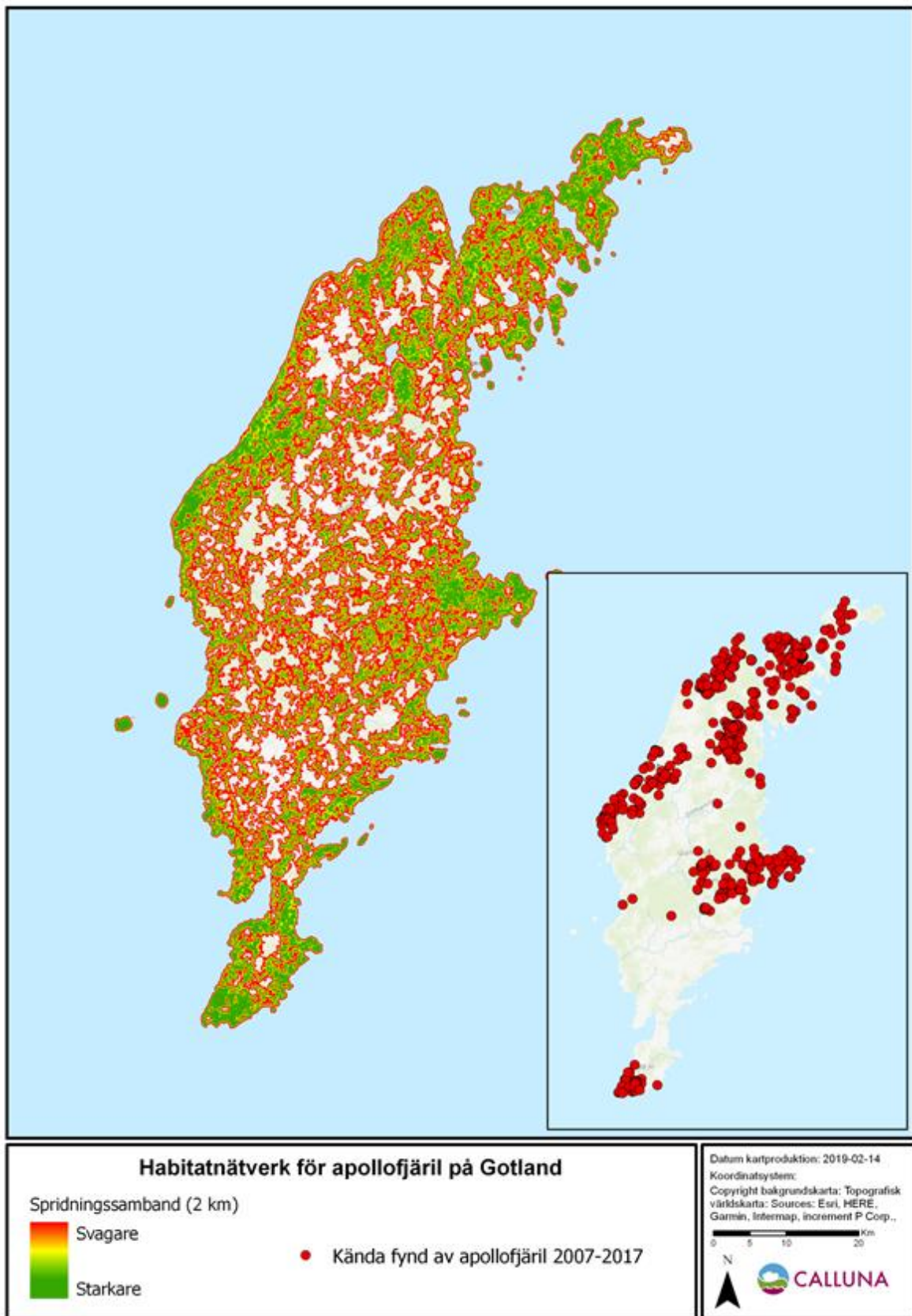


Fig. 12. Spridningssambandsanalys för apollofjäril på Gotland och kända fynd av arten nedladdade från Analysportalen (2018-07-05).

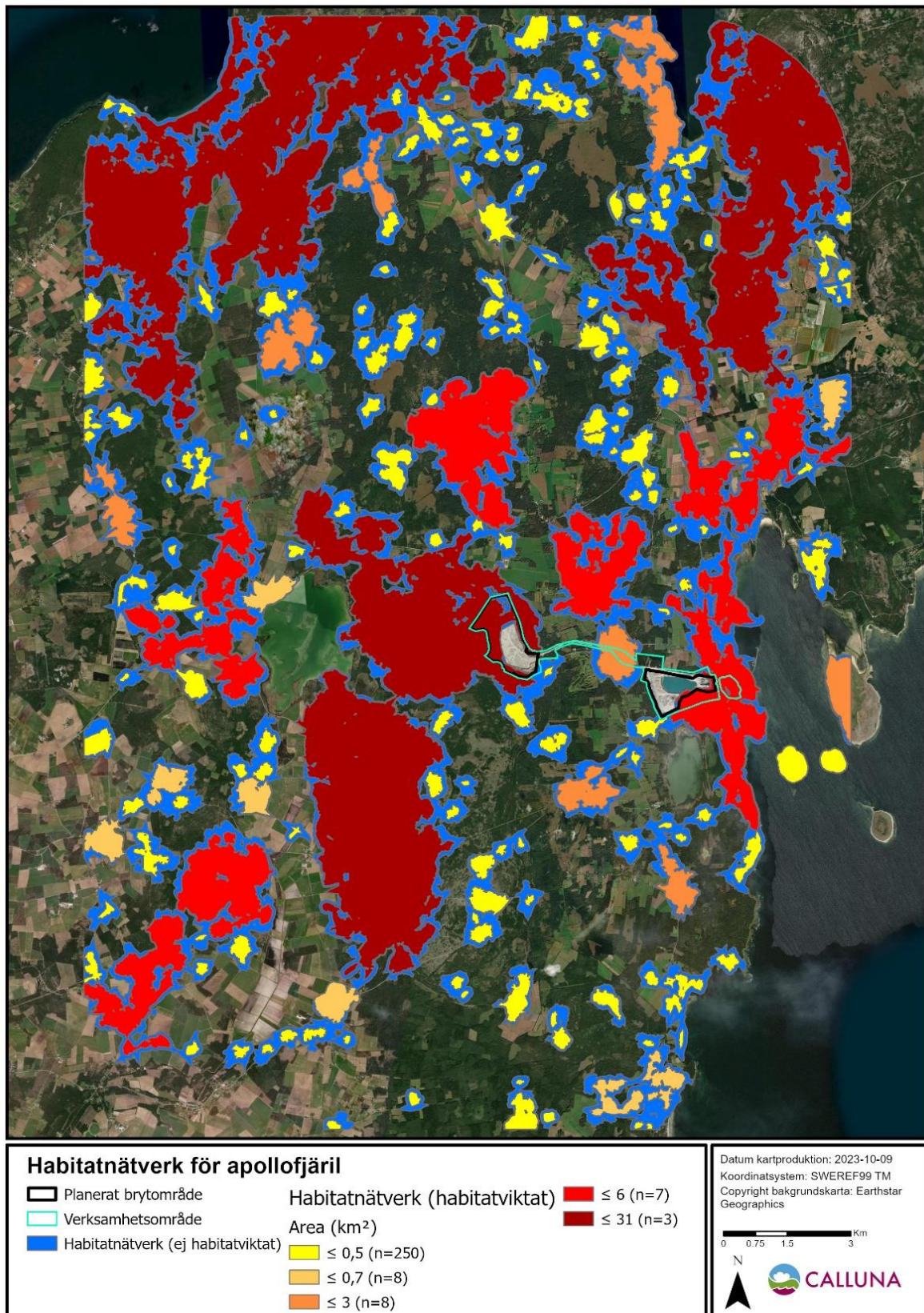


Fig. 13. Habitatnätverksanalys för apollofjäril på norra Gotland med spridningssamband på upp till maximalt 1000 meters avstånd mellan habitatfläckar. I analysen har habitatet antingen blivit viktat efter fläckarnas storlek där mindre fläckar har en högre friktion (gult till rött) eller så har habitatet ej viktats beroende av fläckarnas storlek (blått).

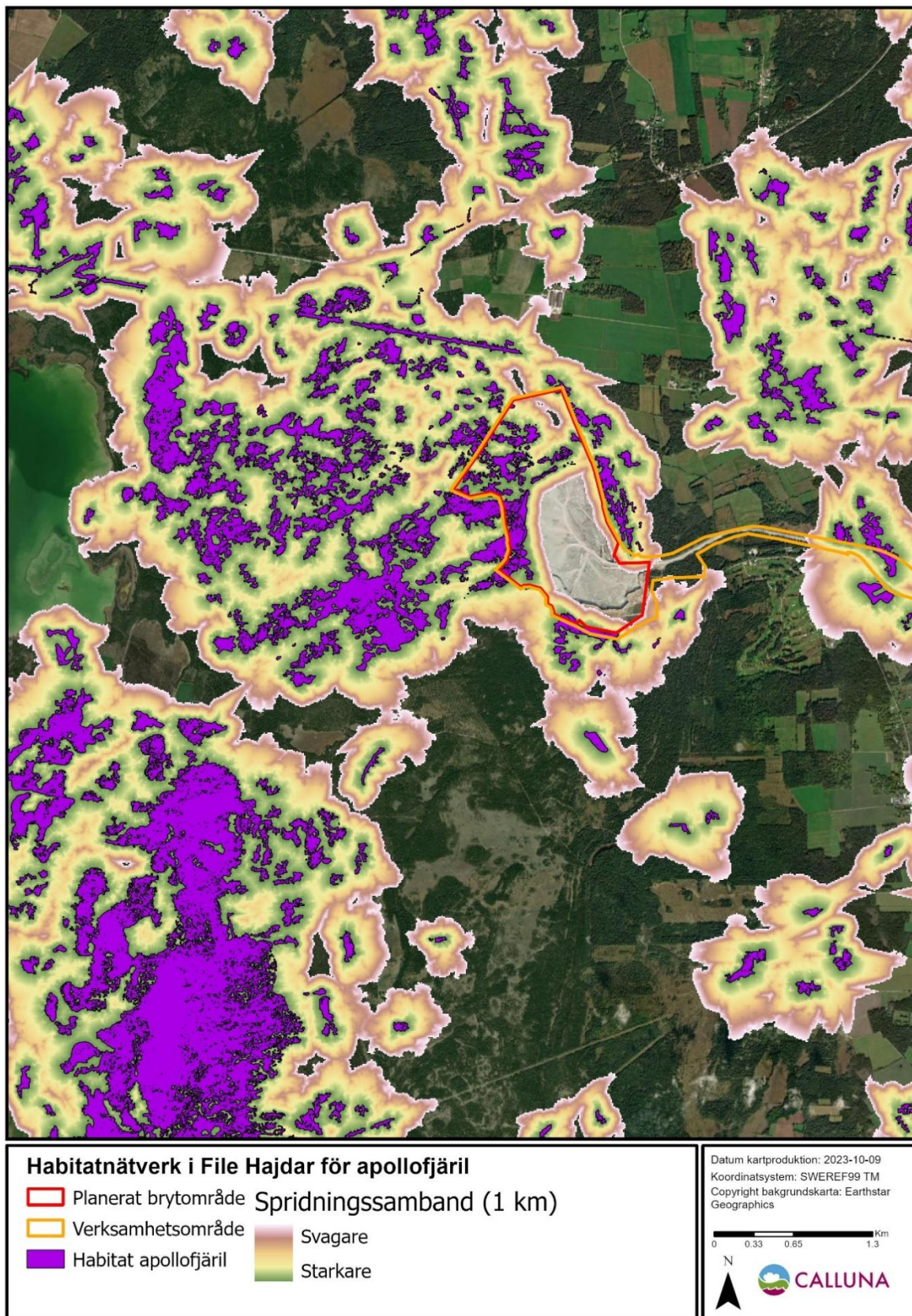


Fig. 14. Spridningssamband för apollofjäril i området kring File hajdar med ett avstånd på maximalt 1000 meter mellan habitatfläckar. Färgskalan från grönt till rött anger hur goda spridningssambanden är. Grön färg anger mycket goda spridningsmöjligheter och mycket hög sannolikhet för spridning. Gul färg anger intermediära spridningsförhållanden. Röd färg anger att sällanspridning sannolikt förekommer.

5.7 Artens nuvarande bevarandestatus

Bevarandestatusen ska bedömas utifrån hur en arts population förväntas utvecklas, hur utbredningsområdet kan förändras och hur mängden habitat kan utvecklas. Allt detta ska bedömas på kort och lång sikt (se avsnitt 3.2.2. ovan). De tidigare kapitlens resultatredovisning är utgångspunkten för nedanstående bedömning av apollofjärilens nuvarande bevarandestatus. Bedömningen av apollofjärilens bevarandestatus är gjord utifrån tre olika perspektiv; nationellt (hela Sverige), regionalt (Gotland) och lokalt (utredningsområdet). Den lokala bedömningen, som görs inom utredningsområdet, innefattar egentligen bara en del av den lokala populationen men eftersom kvalificerade och kvantitativa data saknas för den gotländska populationen som helhet redovisas högupplöst data från Callunas undersökningar separat. Utifrån denna data är det möjligt att interpolera och föra ett resonemang om hela den lokala populationen, d.v.s. den gotländska eller åtminstone norra Gotlands population.

Bevarandestatusen för apollofjäril i boreal naturgeografisk region, vilken Gotland tillhör, bedöms ha en negativ trend (Naturvårdsverket 2020). I den senaste svenska rödlistan (Art databanken 2020) listades arten som Nära hotad (NT) under B-kriteriet. ArtDatabanken skattade apollofjärilens nationella utbredningsområde till >40 000 km² och förekomstarean till 1 000 km². Regionalt på Gotland skattades artens utbredningsområde till 4 400 km² och förekomstarean till 750 km². En art ska klassas som Nära hotad (NT) under B-kriteriet om: 1) det nationella utbredningsområdet är <40 000 km² eller förekomstarean är <4 000 km² samt minst 2 av 3 underkriterier uppfylls, eller 2) om det nationella utbredningsområdet är <5 000 km² eller förekomstarean är <500 km² samt minst 1 av 3 av underkriterier uppfylls.

Underkriterierna är:

- a. kraftigt fragmenterad förekomst eller få lokalområden (<20),
- b. fortgående minskning av populationen (reproduktiva individer),
- c. extrema fluktuationer av populationen, dvs. att den varierar mycket.

Med kraftig fragmentering menas att >50 % av individerna lever i isolerade delpopulationer. Apollofjärilens populationer är på fastlandet kraftigt fragmenterade. Här förekommer arten i mindre, förhållandevis isolerade delpopulationer framförallt i södra Stockholms-, Östergötlands- och Smålands skärgård. Callunas analyser visar att apollofjärilens habitatnätverk är väl sammanhängande regionalt över hela Gotland. Vidare visar resultaten från fångst- och återfångststudierna att arten i hög utsträckning rör sig mellan olika delområden lokalt i utredningsområdet. Ur den synvinkeln är spridningssambanden goda, vilket innebär att populationerna inte är fragmenterade i flera isolerade populationer. Det är en bra förutsättning för gynnsam bevarandestatus.

Med få lokalområden menas att en art finns inom högst 1, 5 eller 10 lokalområden. ArtDatabanken skattar att apollofjärilens lokalområden uppgår till 100 på nationell nivå och till 75 på regional nivå (Gotland). Det är också en bra förutsättning för gynnsam bevarandestatus.

För att en insektspopulation ska kunna vara långsiktigt livskraftig har ett nedre gränsvärde på totalt 5 000 reproduktiva (vuxna) individer ofta använts som en tumregel. Detta gränsvärde är sannolikt för lågt (se t.ex. Clabby 2010, men också Flather m.fl. 2011 för kritik av 5 000-regeln) för att en insektspopulation ska kunna anses stabil om den samtidigt är isolerad eller kraftigt fluktuerar, vilket är vanligt förekommande hos fjärilspopulationer. För nära hotade (NT) populationer har ett riktvärde på 20 000 individer (i Sverige) ofta använts som gräns (Rödlistan, C-kriteriet). Calluna skattade under perioden 2018–2023 den regionala medelpopulationen på Gotland till 411 300 reproduktiva individer och den lokala medelpopulationen inom utredningsområdet skattades samma period till 27 950 individer, vilket är långt över IUCN:s riktvärden. Även det är en god förutsättning för gynnsam bevarandestatus.

Apollofjärilens population väntas minska nationellt som följd av minskande utbredningsområden, förekomstarea, habitatkvalitet och mängden lokala områden, samtidigt som mängden vuxna individer lär fluktuera kraftigt. På fastlandet är det risken för igenväxning av habitat som hotar arten på sikt, medan det på Gotland utgör ett mindre bekymmer tack vare den långsamma igenväxningstakten. Apollofjärilens population på Gotland påverkades inte negativt efter torkan 2018, till skillnad från andra fjärilsarter i området (svartfläckig blåvinge och vädndämfjäril), vilket är en indikation på att arten är motståndskraftig. Det är ytterligare en bra förutsättning för gynnsam bevarandestatus.

Sammantaget är Callunas bedömning att apollofjärilen på lång sikt kommer att förbli en livskraftig del i sin livsmiljö, både på lokal och regional nivå. Detta då arten har en tillräckligt stor och livskraftig population både regionalt för hela den gotländska populationen och den lokala delpopulationen, samt att artens naturliga hävdvilliga utbredningsområde inte bedöms minska vare sig lokalt eller regionalt. Sammantaget bedömer Calluna att arten idag har en gynnsam bevarandestatus regionalt på Gotland och lokalt i utredningsområdet. Nationellt bedöms arten ha en dålig bevarandestatus då den uppfyller B-kriteriet samt minst 2 av 3 underkriterier.

6 Sårbarhetsanalys

6.1 Översiktlig beskrivning av simuleringsmodellen

För att bedöma vilka effekter den ansökta utökningen av File hajdar-täkten kan få på utredningsområdets population av apollofjäril, användes en populationsdynamisk modell ("Incidence Function Model"), som finns grundligt beskriven i Norman m.fl. (2023a). Modellen kan användas för att simulera en arts förekomst i alla fläckar av dess livsmiljö (artens habitat) som finns tillgängliga i ett givet landskap. Varje habitatfläck tilldelas dels en lokal utdöendesannolikhet som minskar med ökande area, dels en lokal kolonisationsannolikhet som minskar ju mer isolerad habitatfläcken är. Det är alltså större sannolikhet att arten över tid finns i en stor habitatfläck som ligger nära andra fläckar än i en liten isolerad fläck. Modellen lämpar sig väl för jämförande scenarioanalyser, där exempelvis framtida exploateringsscenarier jämförs med nuläget för att undersöka om de aktuella landskapsförändringarna kan förväntas påverka en arts population, negativt eller positivt, i något avseende. Genom att simulera varje scenario många gånger (många replikat) får man ett medelvärde och ett osäkerhetsmått. Medelvärdet och osäkerhetsmättet för ett scenario kan jämföras med medelvärdet och osäkerhetsmättet för de övriga scenarierna (se boxplottar i Fig. 17).

6.2 Undersökta scenarion

Effekterna av den ansökta täktverksamheten vid File hajdar – utan respektive med föreslagna skyddsåtgärder – undersöktes genom populationssimuleringar med tre olika scenarier. Scenarierna skiljer sig åt med avseende på mängden habitatfläckar som förekommer i landskapet samt deras kvalitet.

Utgångsläget (S0)

Detta scenario beskriver läget vid utgången av år 2026, då Heidelberg Materials befintliga tillstånd löper ut. Vid denna tidpunkt antas det befintligt tillståndsgivna brytområdet ha tagits i anspråk i sin helhet. Utgångsläget omfattar även de ytor som restaurerats med hänsyn till den befintliga verksamheten.

Framtidsscenario med utvidgad täktverksamhet utan skyddsåtgärder (S1)

Detta scenario beskriver en situation 30 år fram i tiden, ca år 2056, då allt habitat som idag förekommer inom den ansökta verksamhetsgränsen har tagits i anspråk av den ansökta

verksamheten (Fig. 15). I detta scenario genomförs inga skyddsåtgärder. Den totala direkta habitatförlusten som förväntas ha skett om drygt 30 år har beräknats bli 23 ha i scenario S1.

Framtidsscenario med genomförda och planerade skyddsåtgärder (S2)

I detta scenario ingår både de habitatförluster som ingår i S1 och alla de skyddsåtgärder som är planerade eller som redan genomförts med avseende på nyskapat eller förbättrat habitat (Fig. 15). Den totala mängden habitat som pekats ut som lämpligt för restaurerande insatser uppgår till 24 ha.

Eftersom det kommer att behöva skapas mycket mer habitat som lämpar sig för svartfläckig blåvinge jämfört med vad som planeras för apollofjäril, så finns det mycket goda chanser att det kommer att finnas betydligt mycket mer nytillkommet habitat som apollofjäril kan nyttja än vad som tagits med i S2. Situationen kan därmed förväntas bli ännu bättre för apollofjäril än vad detta framtidsscenario visar. Att detta inte beaktas i detta framtidsscenario beror på att allt nyskapat habitat för svartfläckig blåvinge endast delvis förväntas bli fullgott habitat även för apollofjäril.

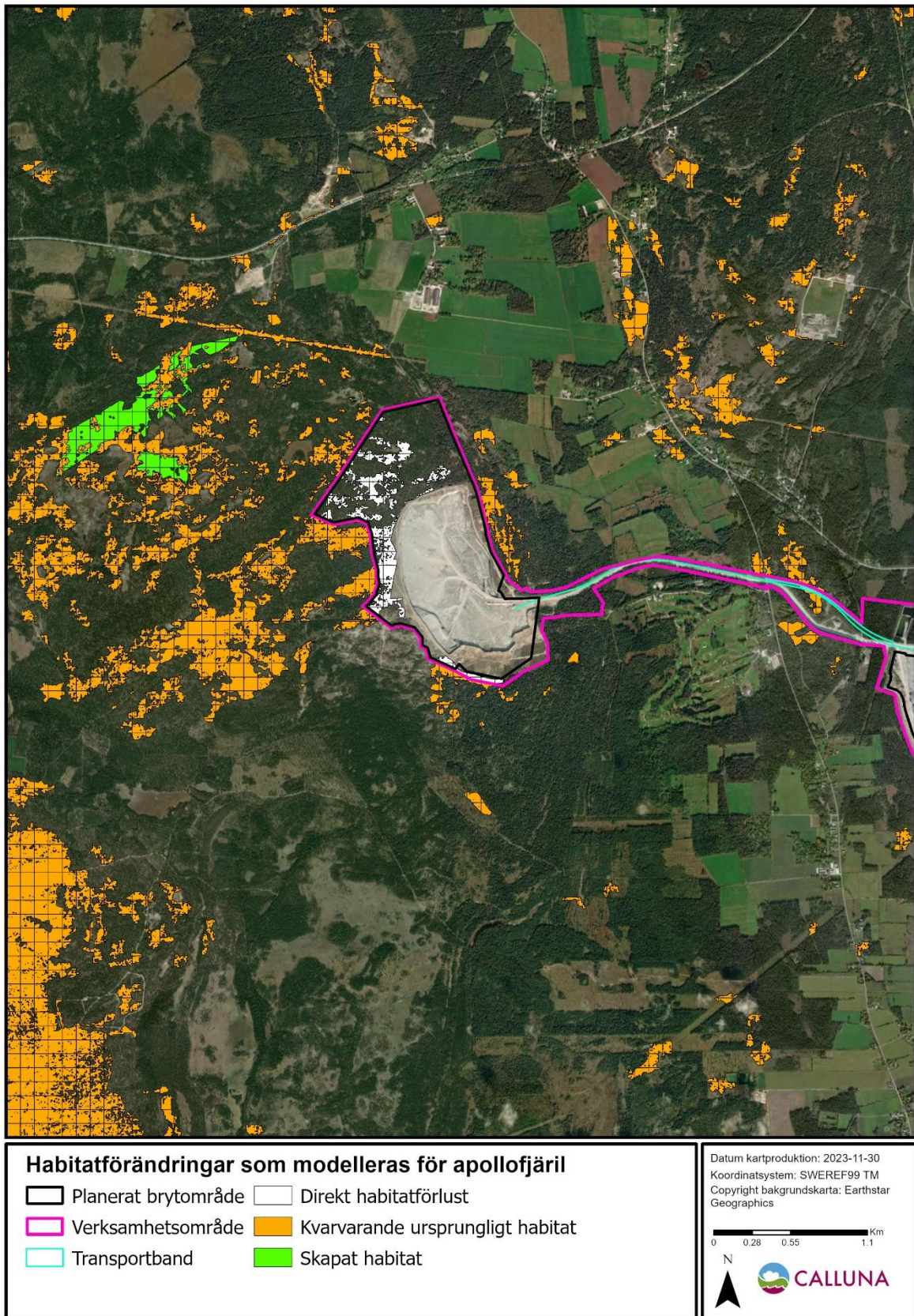


Fig. 15. Redovisning av de habitatförändringar som beaktats i sårbarhetsanalysen för apollofjäril vid File hajdar.

6.3 Resultat

Simuleringarna omfattade alla ytor i utredningsområdet. Nedan redovisas dock särskilt resultaten avseende fyra specifika delområden: File hajdar, området strax norr om File hajdar, Hajdhagen och Klints backar samt Hejnum hållar (Fig. 16).

Normalt sett brukar simuleringsresultat redovisas i form av andelen tillgängliga habitatfläckar som i genomsnitt är bebodda (Hanski 1994; 1999). Här har vi istället valt att jämföra resultaten från de olika scenarierna baserat på ett mått som beskriver den genomsnittliga mängden (arealen) livsmiljö som enligt modellen kommer att nyttjas av arten. Syftet med detta är att tydliggöra huruvida de habitat som kommer gå förlorade till följd av den ansökta brytningen kommer kunna uppvägas av de skyddsåtgärder Heidelberg Materials kan komma att åta sig att genomföra.

Den genomsnittliga arealen nyttjat habitat i hela studieområdet var 867,7 ha i utgångsläges scenariot (S0), baserat på 200 simulerade replikat (Fig. 17). För brytscenariot utan skyddsåtgärder (S1) var motsvarande areal 847,9 ha (Fig. 17), vilket är en minskning med 2,3 % jämfört med utgångsläget (S0). I brytscenariot med skyddsåtgärder (S2) ökade arealen till 889,7 ha, vilket motsvarar en ökning med 2,5 % (Fig. 17) jämfört med utgångsläges scenariot (S0).

På File hajdar var den genomsnittliga arealen nyttjat habitat 176,4 ha i utgångsläges scenariot (S0, Fig. 17; Tab. 2), medan brytscenariot utan skyddsåtgärder (S1) hade 156,5 ha. Detta motsvarar en minskning med 11,3 % jämfört med utgångsläget (S0). I brytscenariot med skyddsåtgärder (S2) ökade arealen nyttjat habitat till 196,9 ha (Fig. 17), vilket är en ökning med 11,6 % jämfört med utgångsläget (S0). För övriga tre delområden (norr om File hajdar, Hajdhagen och Klints backar samt Hejnum hållar) uppstod ingen reell skillnad mellan de tre scenarierna (Fig. 17).

Den stora ökning som uppstår inom delområdet vid File hajdar (Fig. 17) i S2 jämfört med S0 är betydligt större än den respektive mängd nyskapat habitat som analyserats. Att det blir så beror på de tillskapade habitattyornas placering i landskapet vilka ger upphov till en klart förbättrat konnektivitet för apollofjäril mellan redan befintliga habitattytor jämfört med utgångsläget.

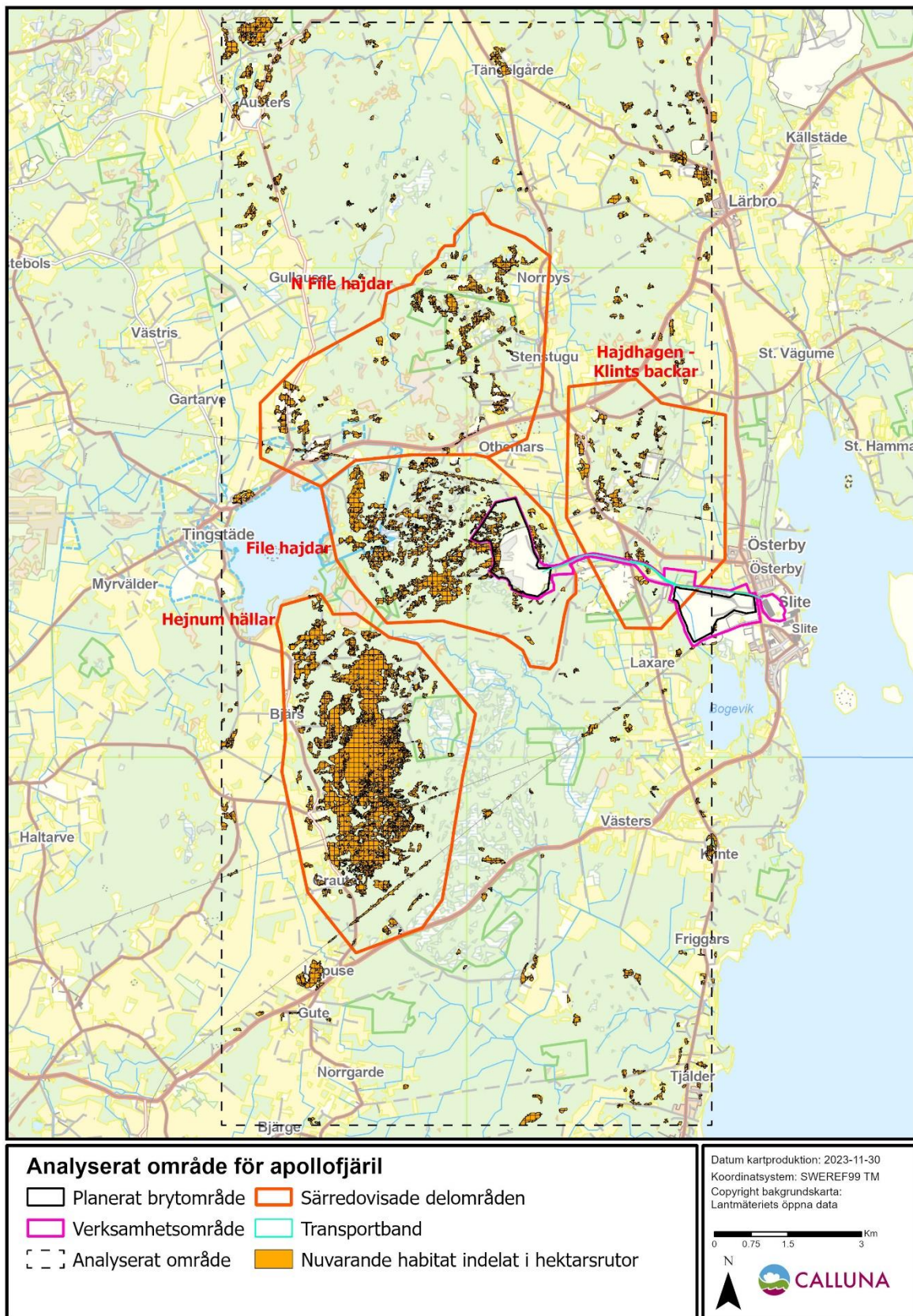


Fig. 16. Utbredningen av samtliga habitatfläckar som ingår i den genomförda sårbarhetsanalysen för apollofjäril. I kartan markeras de fyra delområden för vilka simuleringsresultat särskilt redovisas.

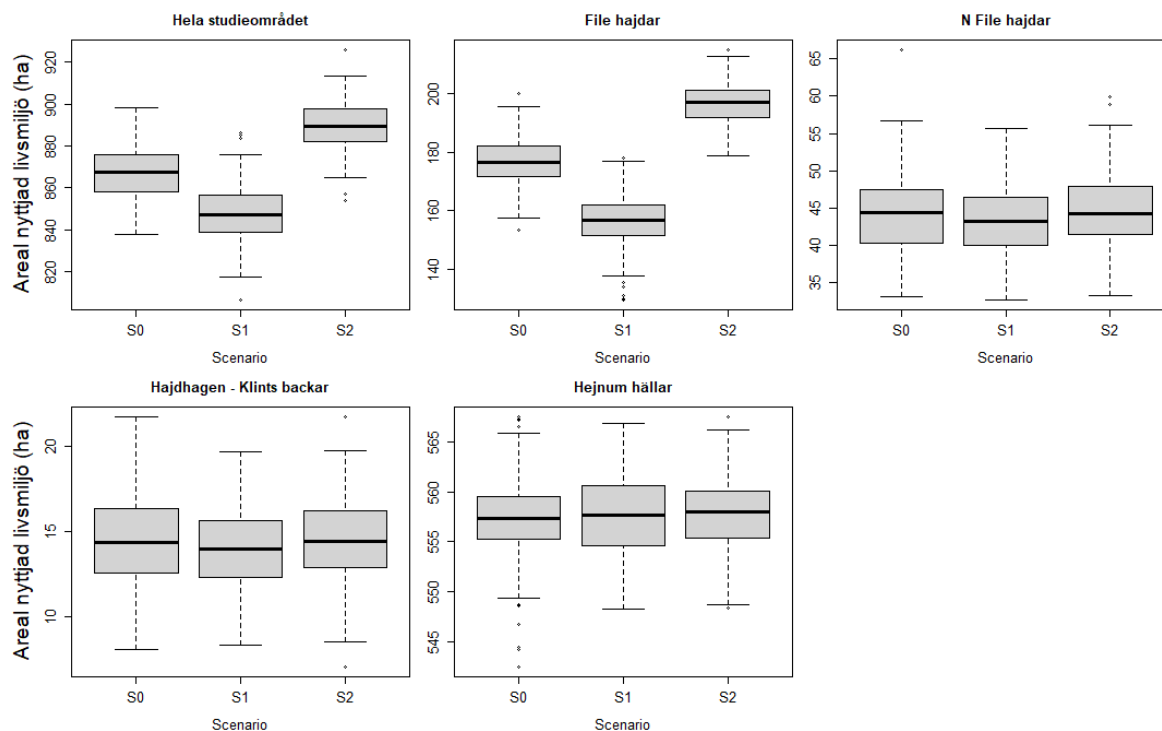


Fig. 17. Boxplottar som visar fördelningen av arealen nyttjad habitat från 200 simuleringssreplikater med modellen för apollofjäril. Figurerna visar i tur och ordning: hela utredningsområdet, File hajdar, norr om File hajdar, Hajdhagen – Klints backar och Hejnum hållar. Boxen visar data som ligger inom 25-percentilen (Q_{25}) och 75-percentilen (Q_{75}) där horisontell linje visar medianen (Q_{50}). Streckade vertikala linjer visar de värden som ligger inom ± 1.5 gånger avståndet mellan Q_{25} och Q_{75} och punkter visar så kallade extremvärden.

Tab. 2. Den genomsnittliga totala arealen bebott habitat (med min- och maxvärden inom parentes) för apollofjäril inom hela utredningsområdet, på File hajdar, norr om File hajdar, Hajdhagen – Klints backar och Hejnum hållar.

Scenario	Hela utrednings- området	File hajdar	N File hajdar	Hajdhagen – Klints backar	Hejnum hållar
S0	867.7 (837.7 - 898.5)	176.4 (153.6 - 200.3)	44.2 (33.2 - 66.2)	14.5 (8.1 - 21.7)	557.2 (542.5 - 567.5)
S1	847.9 (806.7 - 886.1)	156.5 (129.7 - 178.0)	43.5 (32.8 - 55.6)	14.0 (8.3 - 19.7)	557.7 (548.2 - 566.8)
S2	889.7 (853.8 - 926.1)	196.9 (178.9 - 215.2)	44.7 (33.3 - 59.8)	14.5 (7.1 - 21.7)	557.8 (548.3 - 567.5)

7 Den ansökta verksamhetens påverkan på arten

7.1 Beskrivning av ansökt verksamhet

Heidelberg Materials ansöker om tillstånd till fortsatt och utökad täktverksamhet vid File hajdar-täkten och Västra brottet. Ansökan omfattar också anläggande av ett nytt transportband från File hajdar-täkten till Östra brottet i Slite. Verksamheten i Västra brottet kommer pågå under drygt åtta år, varefter täkten långsamt börjar fyllas med vatten. Verksamheten i File hajdar-täkten kommer pågå under drygt 30 år, varefter även den täkten börjar vattenfyllas. Täkterna beräknas vara fullt vattenfyllda vid år 120.

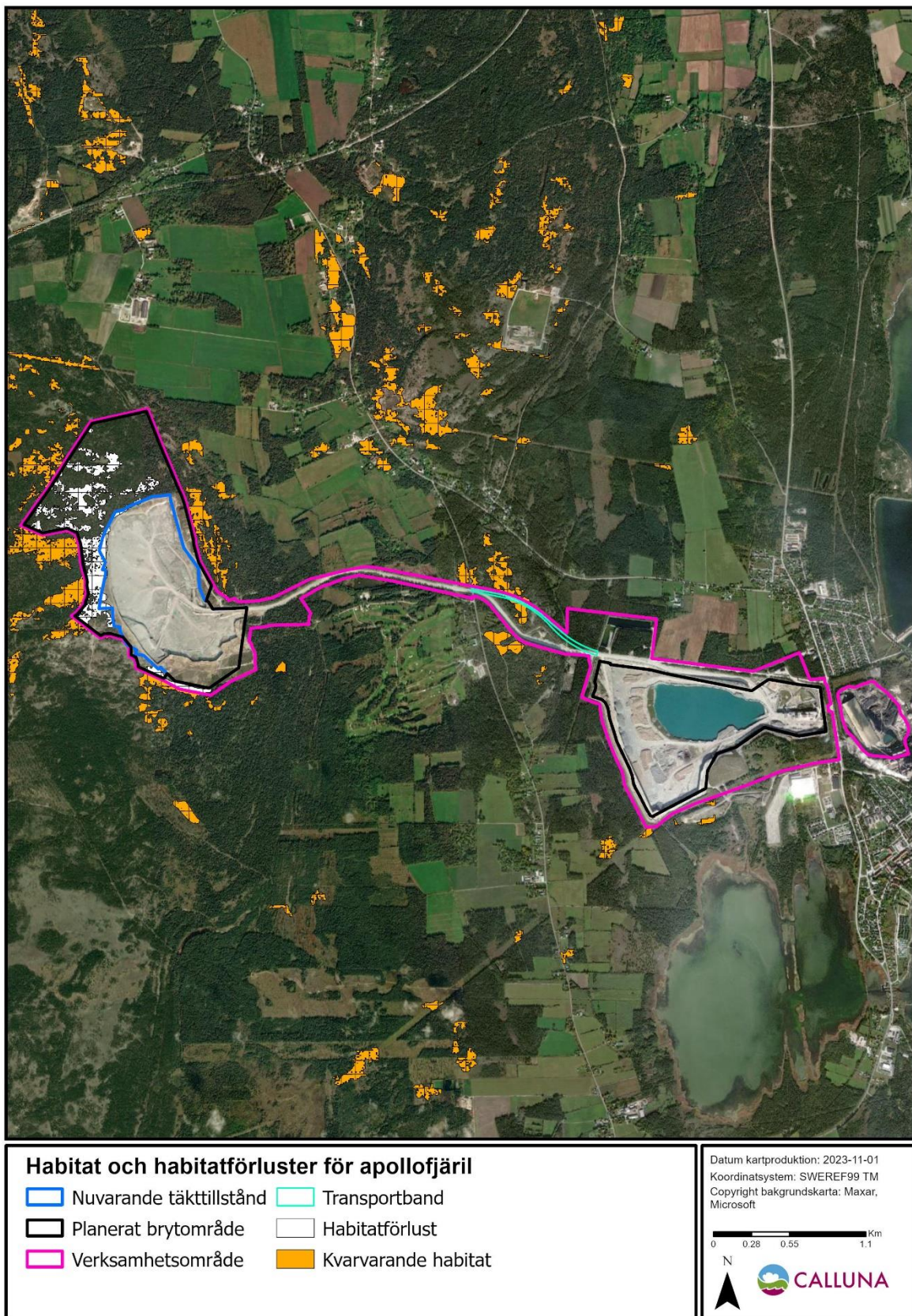


Fig. 18. Brytområde enligt befintligt tillstånd (blå avgränsning), nu ansökt bryt- och verksamhetsområde (svart och rosa avgränsning) samt planerad sträckning för transportbandet (turkos avgränsning). Apollofjärilshabitat som kommer gå förlorat till följd av den befintliga och ansökta verksamheten är markerat i vitt.

7.2 Påverkan av ansökt verksamhet

Den potentiella påverkan av en utökad täkt och anläggandet av ett nytt transportband kan delas in i två kategorier: direkt påverkan och indirekt påverkan. Den påverkan som potentiellt kan ske på apollofjäril av den ansökta verksamheten har identifierats till:

Direkt påverkan:

- Habitatförlust
- Dödande eller störande av individer

Indirekt påverkan:

- Minskade spridningssamband
- Hydrologisk förändring
- Annan indirekt störning

7.2.1. Direkt påverkan

Habitatförlust

När File hajdar-täkten utökas och det nya transportbandet anläggs kommer apollofjärilshabitat gå förlorat. Habitatförlust är ofta en drivande faktor till förlust av arter.

Det ansökta verksamhetsområdet vid File hajdar-täkten beräknas ta 22,8 ha av apollofjärilens habitat i anspråk. Större delen av dessa 22,8 ha tas i anspråk av det ansökta brytområdet (20 ha), resterande 2,8 ha tas i anspråk till följd av avbaning och anläggande av vägar inom verksamhetsområdet vid File hajdar-täkten. Vidare beräknas ytterligare 0,2 ha av apollofjärilens habitat i Klints backar tas i anspråk till följd av anläggandet av det nya transportbandet. Den totala habitatförlusten beräknas därmed uppgå till 23 ha till följd av den ansökta verksamheten.

Dödande eller störande av individer, ägg och larver

Då fynd av apollofjäril noterats inom det ansökta verksamhetsområdet vid File hajdar-täkten och området för det nya transportbandet är det rimligt att anta att den ansökta verksamheten riskerar att leda till att enstaka individer störs eller dödas. Medeltätheten av apollofjärilen skattades till 21 individer/ha habitat. Med en förlust av 23 ha habitat beräknas totalt ca 500 individer dödas eller skadas till följd av den ansökta verksamheten. Dödandet eller skadandet av individer är nästan uteslutande begränsad till det ansökta verksamhetsområdet vid File hajdar-täkten och mycket liten omfattning till området för det nya transportbandet.

7.2.2. Indirekt påverkan

Spridningssamband

En förändrad markanvändning kan utöver en direkt habitatförlust även leda till minskade spridningssamband mellan återstående habitatfläckar. Det kan ha stora negativa konsekvenser för arter i metapopulationer som är beroende av att kunna sprida sig mellan olika fläckar.

Sårbarhetsanalysen visade att den ansökta verksamheten kan komma att ge en minskning av nyttjat habitat på 2,3 % inom utredningsområdet, jämfört med analysens utgångslägesscenario. De försämrade spridningssambanden är begränsade till File hajdar, där andelen nyttjat habitat kommer att minska med 11,3 %.

Hydrologisk förändring

Området kring File hajdar karaktäriseras av mycket tunna jordlager på kalkberggrund där kalkberggrunden delvis är helt blottlagd med hållmarker i dagen. I dessa torra miljöer

dominerar rena alvarmarker eller glesa kalktallskogar. Vid regn sker avrinning snabbt längs ytan och ner genom kalkberggrunden i karstsprickor.

Utökningen av File hajdar-täkten medför att en mängd tillrinningsområden försvinner. Callunas analyser visar att apollofjäril främst nyttjar alvarmarker samt i viss mån glesa kalktallskogar där avrinning sker mycket snabbt. Habitatet är inte beroende av tillrinningsvatten, utan tillgodoses helt av direkt nederbörd. Förlusten av avrinningsområden förväntas således inte påverka apollofjärilen.

Efter att verksamheten upphört kommer File hajdar-täkten att fyllas med vatten och i samband med det uppstår en indirekt effekt i form av höjda grundvattennivåer (se bilaga B3 till ansökan). Trots denna höjning kommer grundvattennivåerna fortsatt ligga på ett djup som är långt under markytan och därmed även långt under växternas rotsystem. Det bedöms därför inte påverka apollofjärilens habitat utanför det ansökta verksamhetsområdet.

Annan indirekt störning

Ovan finns en beskrivning av de huvudsakliga faktorerna som eventuellt kan komma att påverka apollofjärilen till följd av den ansökta verksamheten. Utöver dessa finns det andra faktorer som skulle kunna ha en inverkan på arten.

Inför infrastrukturprojekt och annan typ av utveckling där mark exploateras, diskuteras det ofta huruvida den förändrade markanvändningen kan leda till kanteffekter. Kanteffekt är ett begrepp inom ekologin och bygger på uppfattningen att när två mycket olika (kontrasterande) habitat gränsar till varandra skapas en ändrad artsammansättning och artrikedom i den zon där habitatet överlappar och möts. Sådana effekter kan till exempel uppstå från öppna korridorer, såsom kraftledningsgator, som löper genom en skog eller ett jordbrukslandskap. Kanteffekter kan ha positiva effekter, exempelvis genom att bidra med habitat för arter som trivs i skogsbryn. Kanteffekter kan också ge negativa effekter, exempelvis genom att mikroklimatet förändras i omgivande habitat och därmed förändrar förutsättningar för arterna i de habitatet.

Apollofjärilen finns redan idag noterad i direkt anslutning till det befintliga verksamhetsområdet. Individuer av både larver och vuxna fjärilar samt värdväxten vit fetknopp har registrerats här. Tätheterna av arten minskar inte förrän på ytor som har avbanats inom det befintliga verksamhetsområdet vilket innebär att det är påverkan på själva habitatet snarare än indirekta "kanteffekter" som är viktiga. Apollofjärilen bedöms av den anledningen inte påverkas av de kanteffekter som uppstår till följd av den ansökta verksamheten.

Andra faktorer som kan ha en inverkan på arten är damning, buller och sprängning. Liksom kanteffekter är dessa faktorer knutna till verksamhetsområdet och den närmsta omnejden. Då arten finns noterad i direkt anslutning till det befintliga verksamhetsområdet – där damning, buller och sprängning förekommer redan idag – bedöms den ansökta verksamheten inte påverka apollofjärilen negativt i detta avseende.

Efter att verksamheten upphört kommer File hajdar-täkten att fyllas med vatten och i samband med det uppstår en indirekt effekt i form av att lokalklimatet förändras. Vattenvolymen i täkten kommer lokalt ge senare vårar och varmare höstar. För apollofjäril bedöms effekten av denna påverkan bli liten eftersom det habitat arten lever av har stora amplituder vad gäller temperatur. Vid solinstrålning blir det mycket varmt och på nätter sker en hög värmeutstrålning. Denna dynamik överskuggar med all sannolikhet den effekt som ett vattenmagasin i den tidigare täkten skulle kunna ha på apollofjäril.

8 Skyddsåtgärder

Enligt skadelindringshierarkin (Naturvårdsverket 2016) ska man i första hand undvika påverkan, därefter minimera skadan och i tredje hand restaurera/utjämna påverkan. I sista

hand sker kompensation. Genom att vidta skyddsåtgärder och därigenom minimera eller utjämna påverkan är det möjligt att undvika en konflikt med förbuden i artskyddsförordningen. Detta kapitel redogör för de skyddsåtgärder som Heidelberg Materials rekommenderas att vidta.

8.1 Åtgärder för att inte döda eller störa individer

Det finns huvudsakligen tre olika skyddsåtgärder som kan användas för att minimera risken att ägg, puppor, larver eller vuxna fjärilar kommer till skada.

Det första alternativet handlar om att samla in larver av apollofjäril under maj månad (Fig. 19a). Under denna tid är larverna mycket lätta att upptäcka, vilket har framkommit under larvinventering som genomförts i området. Larver kan med fördel flyttas till restaureringsytor för att på så sätt gynna populationstillväxten där. Där kan de sedan fortsätta födosöka tills det dags för larverna att förpuppas. Markförberedande arbete kan sedan påbörjas redan i början på juni direkt efter att larverna relokaliseras. Det markförberedande arbetet behöver utföras innan flygsäsongens start i mitten av juni, därefter finns det en risk att individer lägger ägg på de berörda ytorna.

Ett andra alternativ är att före flygperiodens start rensa habitatklassade ytor i det berörda området från värdväxten vit fetknopp (Fig. 19b). Denna åtgärd behöver utföras under första halvan av juni. Då har eventuella larver i området redan förpuppats samtidigt som vuxna individer ännu inte börjat nyttja ytan för reproduktion. Insatsen innebär att alla plantor av vit fetknopp rensas från habitatklassade ytor inom det ansökta brytområdet och området för transportbandet. Vitala plantor, samt eventuellt enstaka sent utvecklade individer av larver, relokaliseras till restaureringsområdena. Denna insats leder till att det ansökta verksamhetsområdet inte längre lämpar sig för reproduktion redan samma år, samtidigt som möjligheterna för lyckad reproduktion i de restaurerade ytorna gynnas. Avbaning och sedermera brytning av berörd yta kan sedan påbörjas redan i september efter flygperiodens avslut. Vid denna tidpunkt garanteras att eventuella puppor av arten kläckt ur.

Det tredje alternativet innebär att habitatet inom ansökningsområdet innan flygperiodens start täcks med en duk som släpper igenom både vatten och solljus (Fig. 19c). Duken kommer att vittjas dagligen så att eventuella fjärilar som kläcker ut under duken kan släppas ut. Samtidigt hindras honor från att lägga nya ägg under duken. Avbaning, sedermera brytning och anläggande av transportband kan därefter inledas i september efter flygperiodens slut.

Alla dessa metoder har använts inom ramen för det befintliga täkttillståndet. Under våren 2023 eftersöktes larver av apollofjäril på en yta om ca 5 ha habitat som ingår i det befintliga täkttillståndet. Alla larver som hittades samlades in och translokaliseras omgående till närliggande habitat. Därefter rensades en yta om 0,15 ha för hand på apollofjärilens värdväxt vit fetknopp. Utöver detta så täcktes en yta om ca 5 ha med markduk för att förhindra äggläggning under flygsäsongen sommaren 2023 (Fig. 20). Området som dessa insatser utfördes inom var en sedan tidigare avbanad yta där endast enstaka buskar och unga tallar börjat etablera utöver en annars fläckvis och låg växtlighet såsom gräs och blommor. Detta var en god förutsättning för de ovan beskrivna metoderna.

De habitatytor som väntas tas i anspråk av den ansökta verksamheten har helt andra förutsättningar; de är till stora delar skogsklädda samt bevuxna av annan vegetation såsom enbuskar. För att insatsen med markduk ska kunna genomföras måste den berörda ytan först avverkas. Efter avverkning uppstår dock problem när stubbar och kvistar från avverkade träd och buskar skär genom markduken. Det var även ett problem vid 2023 års täckning, framförallt i samband med hårdare blåst då markduken gick sönder på platser där det uppstått friktion med den underliggande vegetationen. Täckning med hjälp av markduk kan dessutom komma i konflikt med andra åtgärder som syftar till skydd av framförallt kärleväxter såsom svärdrissla.

Att rensa det ansökta brytområdet för hand bedöms vara mycket svår genomförbart. Vit fetknopp är väl spridd över hela det ansökta brytområdet. Ytan på 0,15 ha som rensades inom ramen för det befintliga täktillståndet var ett öppet område där endast enstaka kärlväxter hade etablerat sig. Det var således lätt att identifiera och rensa vit fetknopp. Det är betydligt svårare att rensa det nu aktuella brytområdet.

Translokalisering av larver bedöms dock ha mycket goda förutsättningar att minimera risken för att ägg, larver, puppor eller vuxna fjärilar kommer till skada. Den bedöms även som genomförbar i det ansökta området, förutsatt att det är praktiskt möjligt att genomföra åtgärden vid den föreslagna tidpunkten.

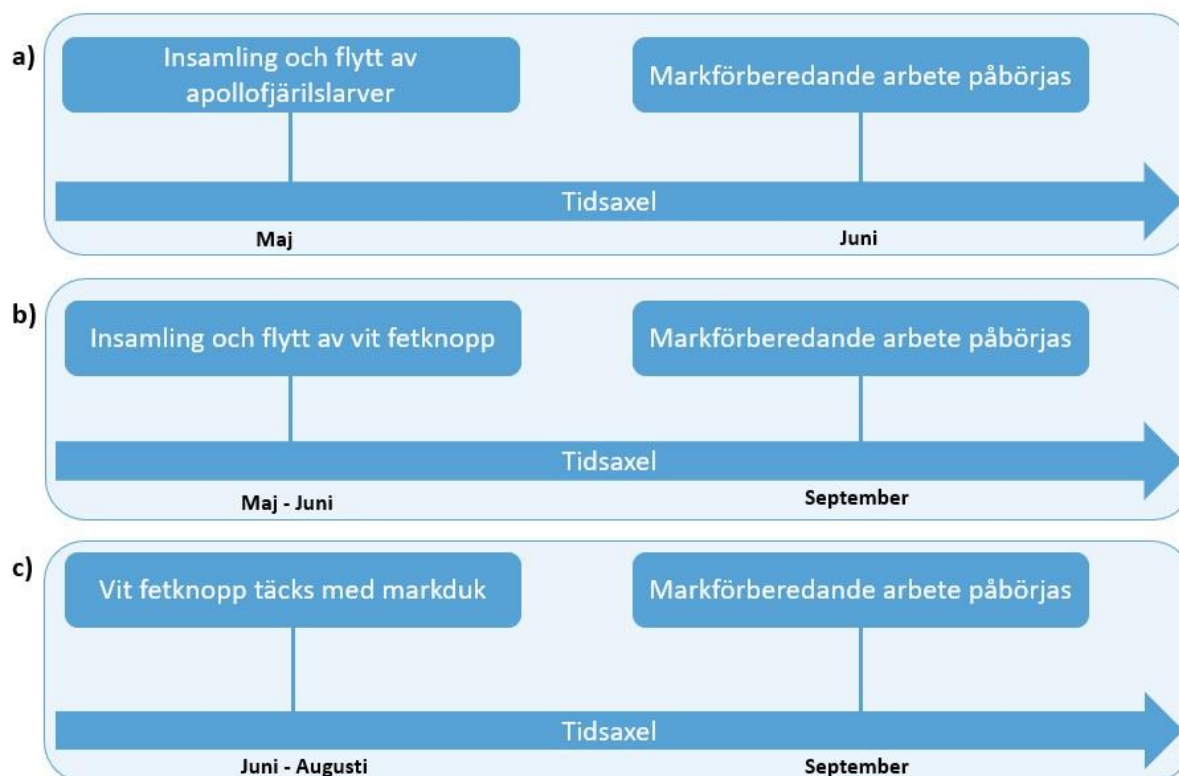


Fig. 19. Tidslinje för genomförande av skyddsåtgärder för att förhindra att det finns ägg, puppor, larver eller vuxna individer i eller på marken då avbaningsarbetet genomförs.



Fig. 20. Habitat med förekomst av värdväxt som täcktes med markduk för att förhindra äggläggning under sommaren 2023.

De föreslagna skyddsåtgärderna innebär en avvägning mellan skydd av fåglar och skydd av apollofjäril. Detta då det inte är praktiskt möjligt att samtidigt skydda fågelhäckning och samtliga individer av apollofjäril. Markförberedande arbete behöver nämligen utföras under olika tidsperioder på året för skyddet av fåglar respektive fjärilar. De allra flesta skyddsvärda apollolarver som befinner sig i sitt sista stadium i larvutvecklingen innan förpuppning och fullbildning till vuxen individ kommer att kunna omhändertas och translokaliseras till restaureringsområden. För att skydda häckande fåglar kan markförberedande arbete såsom avbaning däremot tidigast inledas 1 augusti (se Bilaga B10 i ansökan). Från det att apollofjärilens larver translokaliseras i slutet på maj till att markförberedande arbete inleds tidigast 1 augusti finns det en risk att individer av apollofjäril har lagt ägg på de berörda ytorna. Det finns därför en risk att individer som befinner sig i äggstadiet dödas i samband med avbaning.

8.2 Restaurering av habitat

Restaurering av habitat genomförs i syfte att garantera platsens kontinuerliga ekologiska funktion (KEF) för apollofjäril. Det innebär att mängden funktionellt habitat inte får minska över tid. Funktionaliteten hos de restaurerade habitaterna ska alltså vara minst densamma som de habitat som tas i anspråk till följd av den utökade täktverksamheten.

Calluna har på uppdrag av Heidelberg Materials redan genomfört ett antal restaureringar med hänsyn till apollofjäril: dels med hänsyn till den pågående täktverksamheten, dels med hänsyn till den nu ansökta täktverksamheten. Restaureringen syftar till att garantera att det finns en livskraftig population av apollofjäril vid File hajdar och att den ska vara minst i samma paritet som nuläget. Restaureringsarbetet kommer att fortgå under den ansökta tillståndstiden. De restaureringsåtgärder som har använts och kan komma att användas i finns beskrivna i Norman m.fl. (2023a). Nedan följer en beskrivning av redan genomförda respektive framtida restaureringsinsatser för apollofjäril.

8.2.1. Genomförd restaurering

År 2020 och 2021 utfördes restaurerande insatser inom två ytor om sammanlagt 5,25 ha (blå ytor i Fig. 21). Syftet var att kompensera för de habitat som har eller kommer att gå förlorade till följd av den befintliga täktverksamheten. Se Norman m.fl. (2023a) för en närmare beskrivning av dessa restaureringsinsatser och resultaten av efterföljande uppföljningar.

År 2022 och 2023 utfördes restaurerande insatser inom ytterligare två ytor där sammanlagt 13,5 ha apollofjärilshabitat har nyskapats (Fig. 21). Syftet var att kompensera för de habitat som kommer att gå förlorade till följd av den nu ansökta täktverksamheten. De två ytorna ligger i direkt anslutning till den yta om 0,85 ha som restaurerades med fördel för arten 2020 (Fig. 21). Nedan följer en närmare beskrivning av dessa restaureringsinsatser och resultaten av efterföljande uppföljning.

Calluna har även under sommaren 2023 genomfört en drönarkartläggning av täckningsgraden av träd och buskar, samt inventering av växtlighetens artsammansättning och förekomsten av vit fetknopp inom de restaurerade ytorna (Norman m.fl. 2023a). Nya undersökningar avses genomföras under den ansökta tillståndstiden i syfte att följa den ekologiska successionen inom området.

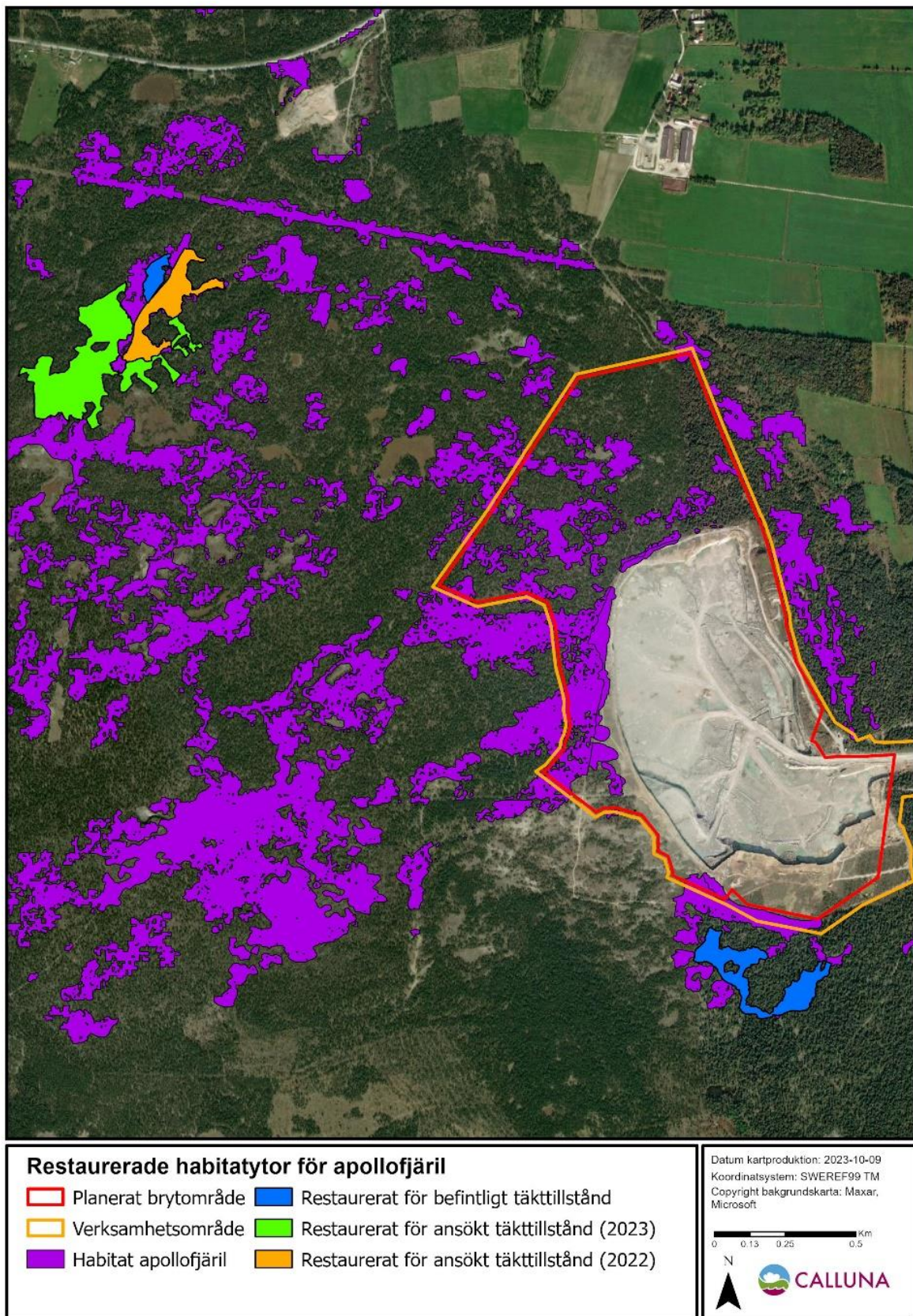


Fig. 21. Kartan visar områden som har restaurerats med hänsyn till den befintliga täktverksamheten (blå polygoner) samt områden som har restaurerats med hänsyn till den nu ansökt täktverksamheten (grön och orange polygon).

Våren 2022 användes restaurerande åtgärder i form av varsam rövning. Detta ledde till nyskapandet av 3,5 ha apollofjärilshabitat (Fig. 22). Bränning av markblottor utfördes inom den berörda ytan i mars 2023 (Fig. 23). Målet med restaureringen var att öppna upp befintliga mindre och fragmenterade habitatfläckar.

Efter de restaurerande insatserna har flertalet vuxna individer noterats i de ytor som öppnats upp (Fig. 22). Tidigare noterades arten främst längs med den grusväg som löper längs med den restaurerade ytans västra kant och inom små fragmenterade fläckar. Detta är ett gott tecken på att spridningsförmågan för apollofjäril mellan de tidigare fragmenterade habitatfläckarna har gynnats.

De restaurerade insatserna har inte påverkat förekomsten av larver inom de restaurerade områdena. Resultaten från apollofjärilens larvinventering visar att områden där larver noterats före de restaurerande insatserna även fortsatt fungerar som reproduktionsområden efter de restaurerande insatserna (Fig. 22).

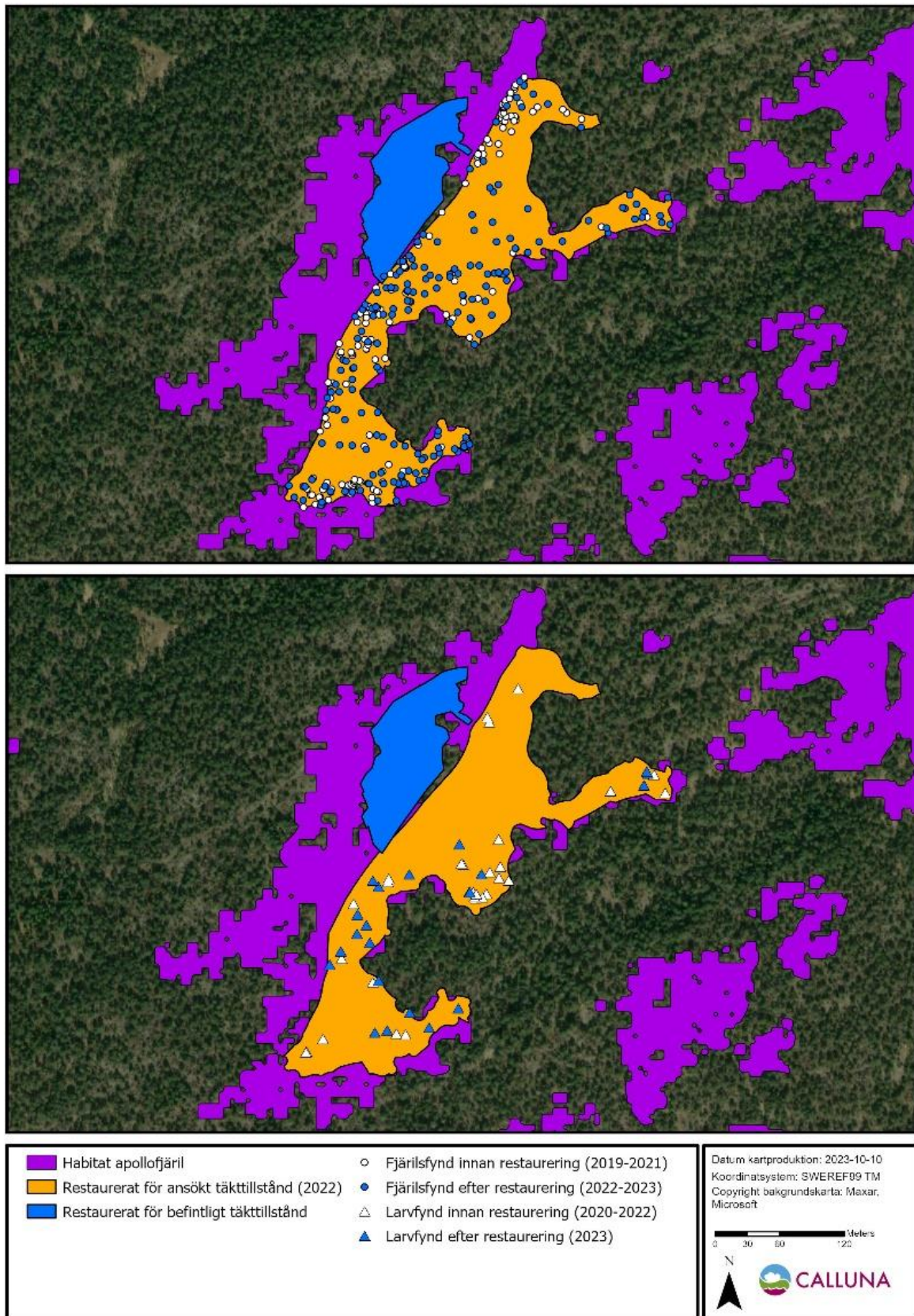


Fig. 22. Fjärilsfynd av apollofjäril före (vita punkter) och efter restaurering (blå punkter) samt larvfynd innan (vita trianglar) och efter restaurering (blå trianglar) inom den yta som restaurerades under våren 2022.



Fig. 23. Bränning av markblottor inom den yta som restaurerades under våren 2022. Bränningen utfördes i mars 2023.

Vintern 2023 användes restaurerande åtgärder i form av varsam röjning och bränning av markblottor. Detta ledde till nyskapandet av 10 ha apollofjärilshabitat (Fig. 24). Målet med restaureringen var dels att öppna upp befintliga mindre och fragmenterade habitatfläckar, dels att skapa korridorer mellan befintligt habitat och tidigare restaurerade habitatfläckar.

Före de restaurerande insatserna noterades arten aggregerat i ett fåtal områden (Fig. 24). Efter de restaurerande insatserna noterades arten jämnt spridd över hela den restaurerade ytan (Fig. 24). Detta är ett gott tecken på att spridningsförmågan för apollofjäril mellan de tidigare fragmenterade habitatfläckarna har gynnats.

En totalinventering av apollofjärilens larver genomfördes under 2023. Dessa larver kom från ägg som lagts föregående sommar, alltså före de restaurerande insatserna. Resultatet från denna inventering är därför att betrakta som en bild av förhållandena före genomförd restaurering. Resultat från larvinventering går därför att utvärdera först nästa år.

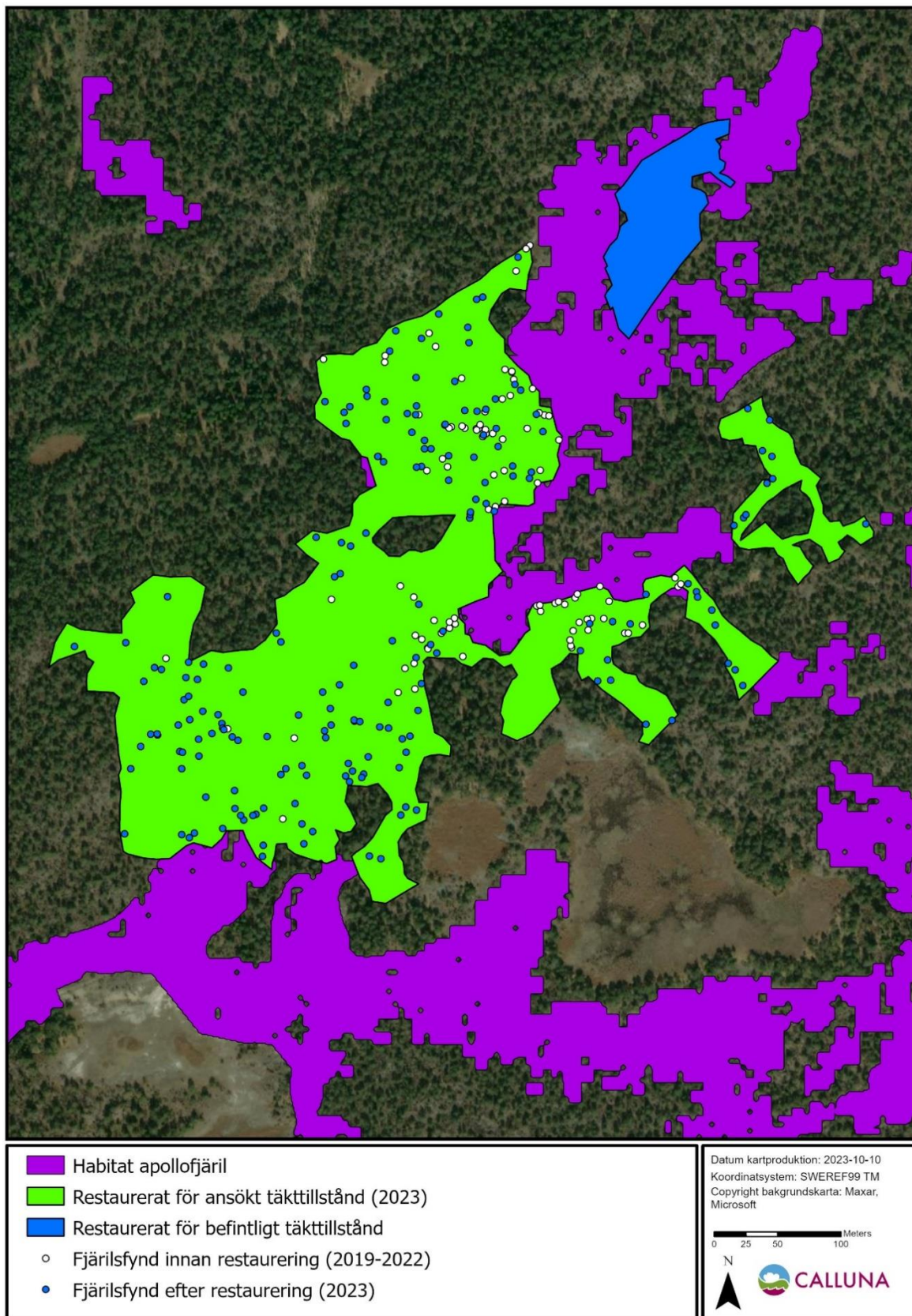


Fig. 24. Fjärilsfynd av apollofjäril före (vita punkter) och efter restaurering (blå punkter) inom den yta som restaurerades under vintern/våren 2023.

8.2.2. Utpekade restaureringsområden

Apollofjärilen har redan idag ett väl sammankopplat habitatnätverk på nordöstra Gotland. Calluna bedömer emellertid att det med ytterligare restaurerande insatser är möjligt att förbättra de lokala spridnings sambanden ännu mer.

Fig. 25 nedan visar områden som har restaurerats med hänsyn till den befintliga täktverksamheten (5,25 ha), områden som har restaurerats med hänsyn till den nu ansökta täktverksamheten (13,5 ha) samt lämpliga restaureringsområden för framtida insatser inom ramen för den ansökta verksamheten (10,5 ha). Vidare finns ytterligare lämpliga restaureringsområden för svartfläckig blåvinge (se avsnitt 6.2 och Norman m.fl. 2023b). Då de båda arterna i stor utsträckning har överlappande habitat är det mycket troligt att en del av de restaurerande insatserna som utförs med hänsyn för svartfläckig blåvinge även kommer gynna apollofjärilen.

Calluna arbetar på att ta fram en ny metod för att på ett mer nyanserat sätt kunna värdera ett habitats funktionalitet och kvalitet (se avsnitt 8.2.3 nedan). Med hjälp av en sådan metod skulle det vara möjligt att ersätta en större yta av låg kvalitet med en mindre yta av högre kvalitet, utan att det riskerar att påverka platsens kontinuerliga ekologiska funktion för arten.

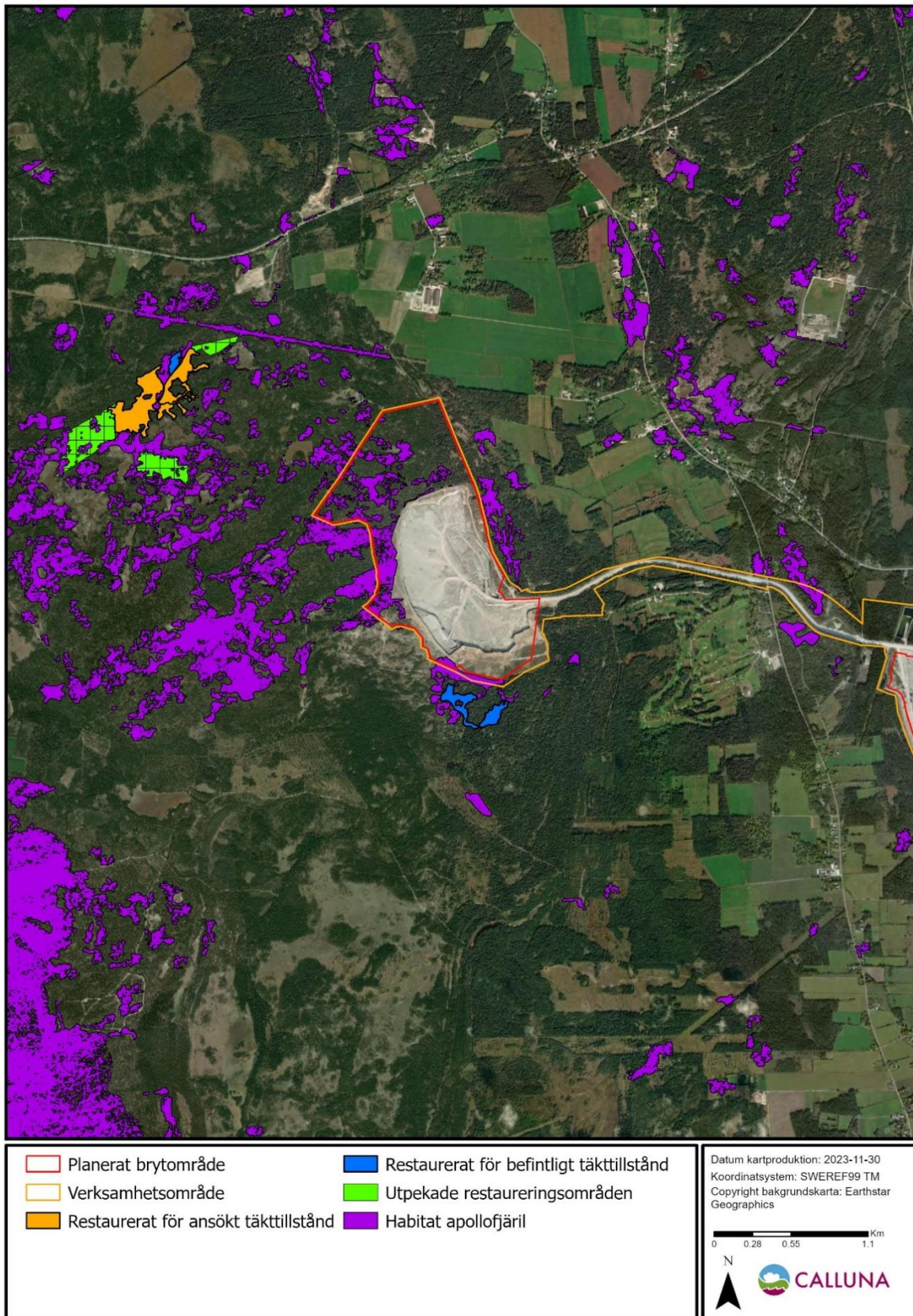


Fig. 25. Kartan visar områden som har restaurerats med hänsyn till den befintliga täktverksamheten (blå polygoner), områden som har restaurerats med hänsyn till den nu ansökta täktverksamheten (orange polygoner) samt lämpliga restaureringsområden för framtida insatser inom ramen för sökt tillstånd (gröna polygoner).

8.3 Åtgärdsplan

När det ansökta tillståndet har vunnit laga kraft kommer ett detaljerat åtgärds- och uppföljningsprogram tas fram. Åtgärdsplanen kommer bestå av två delar; dels skötselåtgärder och uppföljning av redan restaurerade ytor, dels restaurering av nya ytor.

De ytor som genomgått och kommer genomgå restaurering kommer att följas upp kontinuerligt under hela tillståndspanen genom fortsatta inventeringar av individer, uppföljning av värdväxtutveckling samt den ekologiska successionen. Uppföljning av restaurerade områden är en viktig del i att säkerställa att de insatser som görs lever upp till de artspecifika kriterier som krävs för ett funktionellt habitat. Ett funktionellt habitat ska tillgodose arten med tillräcklig födotillgång för både larver och vuxna fjärilar, erbjuda rätt klimat och värme för normal kroppslig aktivitet och näringsupptag samt ge möjlighet till skydd mot vinterkyla, översvämning, uttorkning hetta och predation. Uppföljningen av individer och den ekologiska successionen kommer att fortlöpa till dess att områdets funktionalitet bedöms vara tillräckligt god och förhållandena bedöms vara stabila.

Med hjälp av vetenskapliga källor samt egna analyser av insamlade data har Calluna tagit fram ett antal kriterier och gränsvärden som kan användas i bedömningen av restaurerade områden och deras status som funktionellt habitat (Tab. 3). Kriterierna återspeglar avgörande funktioner som arten är beroende av för sin överlevnad. De bygger på variabler som möjliggör statistiska jämförelser och är oberoende av om berörd art för tillfället nyttjar habitatet.

Tab. 3. Kriterier och gränsvärden som kan tillämpas vid utvärderingen av restaurerade habitats funktionalitet.

Täckningsgrad buskar	Täckningsgrad träd	Täckningsgrad av värdväxt
<10 %	<2 %	>1,4 %

Calluna arbetar med att ta fram en ny metod för att på ett mer nyanserat sätt kunna värdera ett habitats funktionalitet/kvalitet och inte bara hantera det som funktionellt eller icke funktionellt. Målet är att på ett mer rättvist sätt kunna jämföra de habitat som går förlorade med habitat som skapas genom skyddsåtgärder. En liten yta med hög kvalitet ska kunna ersätta en stor yta med låg kvalitet och det ska vara möjligt att öka mängden funktionellt habitat genom åtgärder som förbättrar kvaliteten utan att behöva utöka arealen, t.ex. ta bort träd för att öppna upp och släppa in mer ljus och värme.

Den nya metoden för värdering av habitats funktionalitet kommer att utgå från temperatur. Många studier har visat att mikroklimat är en viktig habitatfaktor för fjärilar. Till exempel har det redan visats att förekomsten och överlevanden av larver för väddnätfjäril är högre där yttemperaturen är högre (Franzén m.fl. 2022), vilket gör att temperatur är en lämplig kvalitetsaspekt att ta hänsyn till för att bedöma habitatets funktionalitet. Den nya temperaturmodellen kommer att baseras på resultat från temperaturmätningar från drönarflygningar och uppmätt data från temperaturloggar som redan ligger ute på totalt 60 platser inom undersökningsområdet. Modellen utvecklas genom att uppmätt temperatur sätts i relation till trädhöjd, täckningsgrad av träd och buskar, markfuktighet, etc., vilket innebär att variabeln "temperatur" kommer att innefatta flera olika habitategenskaper hopslagna till en kvalitetsvariabel.

9 Effekter och konsekvenser

9.1 Bedömningsmetod

Följande avsnitt redogör för den ansökta verksamhetens effekter för och konsekvenser på apollofjärilen. Bedömningen baseras på en jämförelse mellan förhållandena i utgångsläget (den

31 december 2026, då det befintliga täkttillståndet löper ut) och förhållandena om den ansökta verksamheten kommer till stånd. Bedömningen görs vid två olika tidpunkter:

- År 30: precis innan verksamheten i File hajdar-täkten avslutas och tækten börjar vattenfyllas (då påverkan på apollofjäril bedöms vara som störst)
- År 120: då både File hajdar-tækten och Västra brottet har vattenfylts och nya jämviktsförhållanden har inställt sig

Bedömningen görs både med och utan hänsyn till de föreslagna skyddsåtgärderna. Bedömningen tar också hänsyn till effekter av andra pågående eller planerade verksamheter eller åtgärder samt effekter av framtida klimatförändringar.

Avslutningsvis redovisas också hur förutsättningarna för apollofjäril förväntas utveckla sig om den ansökta verksamheten inte kommer till stånd (det s.k. nollalternativet). Nollalternativet innebär i detta fall att täktverksamheten avslutas den 31 december 2026, då det befintliga tillståndet löper ut, varefter samtliga tre täkter börjar vattenfyllas.

9.2 Under tillståndstiden

9.2.1. Utan vidtagande av skyddsåtgärder

År 30 är File hajdar-tækten fullt utbruten och transportbandet är färdigställt. Vid denna tidpunkt har den totala mängden om 23 ha apollofjärilshabitat gått förlorat. Det är en minskning med 1,7 % inom utredningsområdet. Habitatförlusten är nästan uteslutande begränsad till File hajdar-området, och i mycket liten omfattning Klints backar. Förlusten av habitat kommer leda till försämrade spridningssamband för apollofjäril. Andelen nyttjat habitat bedöms minska med 2,3 % inom utredningsområdet. Påverkan är nästan helt begränsad till File hajdar där andelen nyttjat habitat bedöms minska med 11,3 %.

Uppskattningsvis har totalt 500 individer av apollofjäril – ägg, larver och fjärilar – dödats eller skadats. Påverkan är nästan uteslutande begränsad till de habitat som ligger inom det ansökta brytområdet vid File hajdar-tækten och i mindre omfattning anläggandet av transportbandet.

Förlusten av 500 individer utgör 1,8 % av den uppskattade lokala medelpopulationen inom utredningsområdet (27 950 individer). Detta utgör den maximala populationsförlusten som kan inträffa under ett och samma år. Detta scenario är högst osannolikt då markförberedande arbete och brytning kommer att ske stegvis. Om förlusten av individer istället antas ske jämnt fördelat under 30 år, kommer den genomsnittliga årliga förlusten uppgå till 0,06 % av den uppskattade lokala medelpopulationen i utredningsområdet.

9.2.2. Med vidtagande av skyddsåtgärder

År 30 har den totala mängden om 23 ha apollofjärilshabitat gått förlorat. Samtidigt har 24 ha mark pekats ut som lämpligt för restaurerande insatser. Nya ytor kommer att restaureras allteftersom brytningen fortskrider. Detta kommer säkerställa att det inte vid något tillfälle kommer uppstå en försämrad kontinuerlig ekologisk funktion för arten.

Med vidtagande av de skyddsåtgärder som beskrivs i avsnitt 8.1 beräknas inga individer av puppor, larver eller fjärilar ha kommit till skada. Det finns däremot en risk att individer i äggstadiet dödas eller skadas i samband med avbaning. Påverkan är begränsad till det ansökta verksamhetsområdet vid File hajdar-tækten samt sträckan för transportbandet vid Klints backar.

9.3 Efter avslutad verksamhet

9.3.1. Utan vidtagande av skyddsåtgärder

År 120 beräknas File hajdar-täkten (och Västra brottet) vara vattenfylld. Ingen ytterligare habitatförlust är förväntad vid denna tidpunkt.

Efterbehandlingen kommer inte leda till en återetablering av habitat inom brytområdet. När File hajdar-täkten vattenfylls skapas en täktsjö och brytområdet övergår därmed till en limnisk miljö, vilket inte utgör habitat för arten.

Det kan däremot ske en viss ökning av habitat inom övriga delar av verksamhetsområdet, till följd av kärlväxters – däribland apollofjärilens värdväxt vit fetknopp – återetablering på avbanad markyta. Återetablering av apollofjärilshabitat inom verksamhetsområdet vid File hajdar-täkten bedöms uppgå till maximalt ca 2,8 ha. Avvecklandet av transportbandet bedöms leda till en återetablering av ca 0,2 ha apollofjärilshabitat vid Klints backar.

En vattenfylld täkt kommer leda till ett förändrat lokalklimat vilket lokalt leder till senare vårar och varmare höstar. Effekten av denna påverkan blir liten eftersom det habitat arten lever av redan idag har stora amplituder vad gäller temperatur. Höjda grundvattennivåer till följd av en vattenfylld täkt kommer inte påverka apollofjärilens habitat då dessa nivåer i likhet med dagsläget fortsatt kommer ligga på ett djup som är långt under markytan.

Inga ytterligare individer – ägg, larver och fjärilar – bedöms dödas eller skadas under utvecklingen efter det att den ansökta verksamheten upphört ca år 2056.

9.3.2. Med vidtagande av skyddsåtgärder

Utvecklingen med skyddsåtgärder år 120 skiljer sig inte från utvecklingen utan skyddsåtgärder år 120.

9.4 Kumulativa effekter och klimatförändringar

Det finns i nuläget inga pågående, framtida eller ytterligare planerade verksamheter eller åtgärder som potentiellt kan påverka apollofjärilen i utredningsområdet.

I bedömningen är klimatet en viktig men svårbedömd faktor. Klimatförändringarna innebär bland annat mer nederbörd vintertid, troligen blir extremväder som ger torka eller över-svämning vanligare. Torkan som inföll 2018 är ett bra exempel på denna typ av extremväder. Calluna noterade inga tecken på att apollofjärilen påverkades av torkan 2018. Detta är ett gott tecken på att arten har en god motståndskraft under torrår. En ökad nederbörd vintertid bedöms inte vara ett problem för arten, dels då den befinner sig i dvala under denna tidsperiod och dels då avrinning sker mycket snabbt via de karstsprickor som förekommer spritt i habitatet.

Så kallade "false spring-events" – att det under vinter och tidig vår infaller en period med högre temperaturer än vad som är normalt för årstiden, följt av en köldperiod – kan komma att påverka apollofjärilens larvöverlevnad. "False spring-events" kan leda till att individer kläcker ur tidigare på våren men sedan dör till följd av en efterföljande period av kyla. Populations-nedgångar av apollofjäril i Europa har redan kopplats till "false spring-events" (Descimond m.fl. 2005; Schmeller m.fl. 2011). "False spring-events" bedöms kunna påverka apollofjärilens bevarandestatus nationellt, regionalt och lokalt. Effekten av en sådan påverkan är oberoende av den ansökta verksamheten.

9.5 Utvecklingen i nollalternativet

Nollalternativet, det vill säga att den ansökta verksamheten inte kommer till stånd, innebär att både kalkstensbrytningen och länshållningen av täkterna upphör vid utgången av år 2026, då det befintliga tillståndet löper ut. Efter att länshållningen har upphört, kommer inget vatten pumpas vidare till omkringliggande recipienter utan täkterna kommer i stället börja vattenfyllas och sedermera bilda täktsjöar. Efter 30–40 år inställer sig ett nytt jämviktsläge vad gäller vattenflöden och vattennivåer. Vid denna tidpunkt har samtliga täkter utvecklats till limniska miljöer, som inte utgör lämpliga habitat för apollofjäril. Det kan dock ske en viss ökning av habitat inom övriga delar av verksamhetsområdet till följd av kärleväxter – däribland apollofjärilens värdväxt vit fetknopp – återetablering på avbanad markyta. Omfattningen av denna habitatökning bedöms som mycket begränsad.

Spridningssambanden för arten bedöms förbli stabila med de förutsättningar som råder vid utgången av år 2026. Detta då inget ytterligare habitat kommer gå förlorat samt att en eventuell habitatökning kommer vara mycket liten i omfattning. Inga individer förväntas skadas eller dödas i nollalternativet.

En vattenfylld täkt kommer leda till ett förändrat lokalklimat vilket lokalt leder till senare vårar och varmare höstar. Effekten av denna påverkan blir liten eftersom det habitat arten lever av redan idag har stora amplituder vad gäller temperatur. Höjda grundvattennivåer till följd av en vattenfylld täkt kommer inte påverka apollofjärilens habitat då dessa nivåer i likhet med dagsläget fortsatt kommer ligga på ett djup som är långt under markytan.

Inga ytterligare individer – ägg, larver och fjärilar – bedöms dödas eller skadas till följd av utvecklingen i nollalternativet.

10 Samlad bedömning

Artdatabanken bedömer att den nationella bevarandestatusen för apollofjäril idag är dålig. Calluna bedömer utifrån vetenskapligt insamlad data att arten på en regional och lokal nivå uppnår gynnsam bevarandestatus.

Utan vidtagande av skyddsåtgärder kommer den ansökta verksamheten att medföra en förlust av 23 ha habitat för apollofjärilen. Det leder i sin tur till försämrade spridningssamband och andelen nyttjat habitat inom utredningsområdet bedöms minska med 2,3 %. Påverkan är nästan uteslutande begränsad till File hajdar där andelen nyttjat habitat bedöms minska med 11,3 %. Detta innebär att den kontinuerliga ekologiska funktionen försämras lokalt inom File hajdar.

Verksamheten innebär också att totalt ca 500 individer riskerar att dödas eller skadas under den ansökta tillståndstiden. Påverkan berör i första hand File hajdar och i mycket liten omfattning Klints backar. Förlusten utgör 1 % av den uppskattade lokala medelpopulationen inom utredningsområdet (27 950 individer). Detta utgör den maximala populationsförlusten som kan inträffa under ett och samma år. Detta scenario är högst osannolikt då markförberedande arbete och brytning kommer att ske stegvis. Om förlusten av individer istället antas ske jämnt fördelat under 30 år, kommer den genomsnittliga årliga förlusten uppgå till <0,06 % av den uppskattade lokala medelpopulationen i utredningsområdet.

Sammanfattningsvis bedöms den ansökta verksamheten (utan vidtagande av några skyddsåtgärder) medföra en försämring av den lokala bevarandestatusen för apollofjärilen. Detta på grund av förlusten av habitat vilket leder till betydande negativa effekter på artens lokala spridningssamband. Påverkan är begränsad till delområdet File hajdar. Verksamheten bedöms dock inte få någon påverkan på artens regionala eller nationella bevarandestatus.

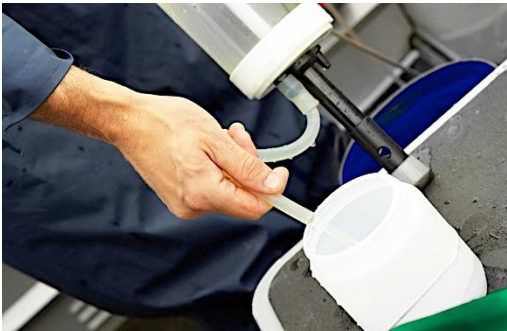
De föreslagna skyddsåtgärderna för individer av apollofjäril innebär en avvägning mellan skydd av fåglar och skydd av apollofjäril. De allra flesta skyddsvärda apollofjärilarver som befinner sig i sitt

sista stadium i larvutvecklingen innan förpuppning och fullbildning till vuxen individ kommer att kunna omhändertas och translokaliseras till restaureringsområden. Däremot finns det en risk att individer som befinner sig i äggstadiet dödas i samband med avbaning. Detta då det inte är praktiskt möjligt att samtidigt skydda fågelhäckning och samtliga individer av apollofjäril. Den kontinuerliga ekologiska funktionen kommer ändå upprätthållas genom restaurering av habitat.

Sammantaget görs bedömningen att den ansökta verksamheten (med vidtagande av skyddsåtgärder) inte kommer att påverka artens bevarandestatus, vare sig nationellt, regionalt eller lokalt.

11 Referenser

- ArtDatabanken. (2020). *Rödlista 2020 - övergripande delar*. [online]
Tillgänglig: <<https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/6-publikationer/31.-rodlista-2020/rodlista-2020.pdf>> [1/12/2023]
- ArtDatabanken. (2023). *Apollofjäril*. [online]
Tillgänglig: <www.artfakta.se/naturvard/taxon/parnassius-apollo-101509> [1/12/2023]
- Auckland, J.N., Debinski, D.M., Clark, W.R. (2004). *Survival, movement, and resource use of the butterfly Parnassius clodius*. *Ecological Entomology*, 29: 139-149.
- Brommer J.E., Fred, M.S. (1999). *Movement of the Apollo butterfly Parnassius apollo related to host plant and nectar plant patches*. *Ecological Entomology*, 24: 125-131.
- Clabby, C. (2010) *A magic number? An Australian team says it has figured out the minimum viable population for mammals, reptiles, birds, plants and the rest*. *American Scientist*. 98, 24-25.
- Flather C., Hayward G., Beissinger S., Stephens P. (2011). *Minimum viable populations: Is there a 'magic number' for conservation practitioners?* *Trends in Ecology and Evolution (TREE)*, 26:307-316.
- Franzén, M., Francioli, Y., Askling, J., Kindvall, O., Johansson, V., Forsman, A. (2022). *Yearly weather variation and surface temperature drives the spatiotemporal dynamics of a threatened butterfly and its host plant*. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, DOI: 10.3389/fevo.2022.917991.
- Descimon, H., Bachelard, P., Boitier, E., Pierrat, V. (2005) *Decline and extinction of Parnassius apollo populations in France-continued*. I: Kühn E, Feldmann R, Thomas JA, Settele J ed. *Studies on the Ecology and Conservation of Butterflies in Europe*. Vol. 1: General Concepts and Case Studies. Pensoft, Sofia pp 114-115.
- Hanski, I. (1994). *A practical model of metapopulation dynamics*. *Journal of Animal Ecology*, 63:151-162.
- Hanski, I. (1999). *Metapopulation Ecology*. Oxford University Press. New York. ISBN: 0198540663.
- Naturvårdsverket. (2016). *Ekologisk kompensation – en vägledning om kompensation vid förlust av naturvärden*. Handbok 2016:1, utgåva 1, Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2017). *Förutsättningar för provningar och tillsyn i Natura 2000-områden*. Handbok 2017:1, utgåva 1, Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2020). *Sveriges arter och naturtyper i EU:s art- och habitatdirektiv. Resultat från rapportering 2019 till EU av bevarandestatus 2013-2018*. SLU, Artdatabanken, Uppsala.
- Norman, H., Kindvall, O., Johansson, V., Seabrook Säwenfalk, D., Askling, J. (2023a). *PM – Metodik fjärilsstudier vid File hajdar*. Calluna AB.
- Norman, H., Kindvall, O., Johansson, V., Seabrook Säwenfalk, D., Askling, J. (2023b). *Artskyddsutredning för svartfläckig blåvinge vid File hajdar*. Calluna AB.
- Schmeller, D.S., Dolek, M., Geyer, A., Settele, J., Brandl, R. (2011) *The effect of conservation efforts on morphological asymmetry in a butterfly population*. *Journal for Natural Conservation*, 19:161-165.



Hemsida: www.calluna.se • E-post: info@calluna.se • Telefon växel: 013-12 25 75

Huvudkontor: Calluna AB, Linköpings slott, 582 28 Linköping