



## Artskyddsutredning för svartfläckig blåvinge vid File hajdar

Ansökan om fortsatt och utvidgad täktverksamhet vid Slite

2023-12-08

**OM RAPPORTEN:**

**Titel:** Artskyddsutredning för svartfläckig blåvinge 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 svartfläckig blåvinge vid File hajdar*. Calluna AB.

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

**Omslag:** bilden föreställer svartfläckig blåvinge på backtimjan. 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](http://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

<b>1</b>	<b>Sammanfattning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Inledning</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Bedömningsgrunder</b>	<b>6</b>
3.1	Lagstiftning .....	6
3.2	Centrala begrepp.....	6
3.2.1.	Kontinuerlig ekologisk funktion (KEF).....	6
3.2.2.	Gynnsam bevarandestatus.....	6
<b>4</b>	<b>Övergripande beskrivning av arten och dess ekologi</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Artens förutsättningar på nordöstra Gotland</b>	<b>8</b>
5.1	Habitatval .....	8
5.2	Förekomst av habitat.....	12
5.3	Populationsstorlek .....	16
5.4	Spridningsförmåga .....	20
5.5	Metapopulation .....	22
5.6	Artens nuvarande bevarandestatus.....	26
<b>6</b>	<b>Sårbarhetsanalys</b>	<b>27</b>
6.1	Översiktlig beskrivning av simuleringsmodellen .....	27
6.2	Undersökta scenarion.....	27
6.3	Resultat .....	29
<b>7</b>	<b>Den ansökta verksamhetens påverkan på arten</b>	<b>32</b>
7.1	Beskrivning av ansökt verksamhet .....	32
7.2	Påverkan av ansökt verksamhet .....	34
7.2.1.	Direkt påverkan .....	34
7.2.2.	Indirekt påverkan.....	34
<b>8</b>	<b>Skyddsåtgärder</b>	<b>35</b>
8.1	Åtgärder för att inte döda eller störa individer .....	36
8.2	Restaurering av habitat .....	37
8.2.1.	Genomförd restaurering .....	38
8.2.2.	Utpökade restaureringsområden .....	44
8.2.3.	Åtgärdsplan .....	46
<b>9</b>	<b>Effekter och konsekvenser</b>	<b>47</b>
9.1	Bedömningsmetod.....	47
9.2	Under tillståndstiden .....	47
9.2.1.	Utan vidtagande av skyddsåtgärder .....	47
9.2.2.	Med vidtagande av skyddsåtgärder.....	47
9.3	Efter avslutad verksamhet .....	48
9.3.1.	Utan vidtagande av skyddsåtgärder .....	48
9.3.2.	Med vidtagande av skyddsåtgärder.....	48

9.4 Kumulativa effekter och klimatförändringar .....	48
9.5 Utvecklingen i nollalternativet .....	48
<b>10 Samlad bedömning</b> .....	<b>49</b>
<b>Referenser</b> .....	<b>50</b>

# 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 svartfläckig blåvinge.

Calluna har under perioden 2018–2023 genomfört flertalet datainsamlingar av värdväxter, värdmyror och habitatparametrar samt utfört flera inventeringar av vuxna fjärilar. Resultaten visar att svartfläckig blåvinge 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 leda till dödande eller skadande av uppskattningsvis ca 250 individer. Verksamheten bedöms också leda till att ca 41,5 ha habitat vid File hajdar-täkten och Klints backar går förlorade, 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 svartfläckig blåvinges lokala bevarandestatus. Verksamheten bedöms dock inte få någon betydande påverkan på artens regionala eller nationella bevarandestatus.

Det bedöms inte finnas några praktiskt genomförbara skyddsåtgärder för att förhindra att individer skadas eller dödas. För att kompensera för habitatförlusten och garantera en bibehållen kontinuerlig ekologisk funktion för arten, har Heidelberg Materials låtit restaurera habitat på andra, närliggande, platser. Uppföljningen av restaurerade habitat har visat att ytorna nyttjas av vuxna fjärilar samt att förutsättningarna för föryngring finns. Detta är en god förutsättning för att beteckna de restaurerade habitaterna som funktionella. Restaureringen av habitat bör fortsätta under den ansökta tillståndstiden. Om de föreslagna skyddsåtgärderna vidtas, bedöms den ansökta verksamheten inte påverka svartfläckig blåvinges spridningssamband negativt och den kontinuerliga ekologiska funktionen kommer därmed inte försämras. Verksamheten kommer då inte få någon negativ påverkan på artens bevarandestatus. Det gäller både på lokal, regional och nationell nivå.

## 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 hajar-täkten och det planerade transportbandet ligger inom ett område där svartfläckig blåvinge 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 svartfläckig blåvinge. 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 svartfläckig blåvinge och hur en sådan påverkan förhåller sig till fridlysningsbestämmelsen i 4 a § artskyddsförordningen. Rapporten innefattar även förslag till skyddsåtgärder.

## 3 Bedömningsgrunder

### 3.1 Lagstiftning

Svartfläckig blåvinge 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 viloplats.

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 viloplats (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 hävdbevingade 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).

## 4 Övergripande beskrivning av arten och dess ekologi

Samtliga uppgifter i detta avsnitt är hämtade från ArtDatabanken (2023), såvitt inte annat anges.

I Sverige är svartfläckig blåvinge rödlistad och upptagen som nära hotad (NT). Historiskt har arten haft en utbredning i hela Syd- och Mellansverige, från Skåne till Värmland och norra Uppland. Arten har dock minskat sedan mitten på 1900-talet och återfinns idag främst på Öland och Gotland samt i mindre, fragmenterade populationer på fastlandet. Minskningen beror främst på förändrad markanvändning som lett till igenväxning av habitat. Arten drabbades även mycket hårt av torkan år 2018. År 2007 tog Naturvårdsverket fram ett åtgärdsprogram för svartfläckig blåvinge som syftar till att förbättra bevarandearbetet samt öka kunskapen om arten (Elmqvist & Nielsen 2007).

Svartfläckig blåvinge har mycket specifika krav för en lyckad reproduktion då den både har ett behov av en särskild värdväxt samt värdmyra, vilket följaktligen gör den väldigt sårbar. Honorna lägger äggen väl dolda i blomkronan av värdväxten backtimjan (*Thymus serpyllum*) (Fig. 1), vilken är en lågvuxen ört som på Gotland är knuten till alvar, glesa kalktallskogar och öppna sandiga marker. Honan kan även mer sällan lägga sina ägg på stortimjan (*Thymus pulegioides*) eller kungsmynta (*Origanum vulgare*). När larven kläcks lever den kvar på värdväxten under den första tiden, sedan är den beroende av att adopteras av sina värdmyror för att kunna fullfölja sin utveckling. För en lyckad reproduktion krävs således att värdmyran förekommer i omedelbar närhet till backtimjan. Värdmyran är främst hedrödmyran (*Myrmica sabuleti*), men även andra myrarter från *Myrmica*-släktet utnyttjas. Hedrödmyran är konkurrenssvag i jämförelse med andra myror och kräver ett varmt mikroklimat.



**Fig. 1.** Till vänster: Vuxen individ av svartfläckig blåvinge (foto: Hannah Norman). Till höger: Svartfläckig blåvinges värdväxt backtimjan (*Thymus serpyllum*) under blomning (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).

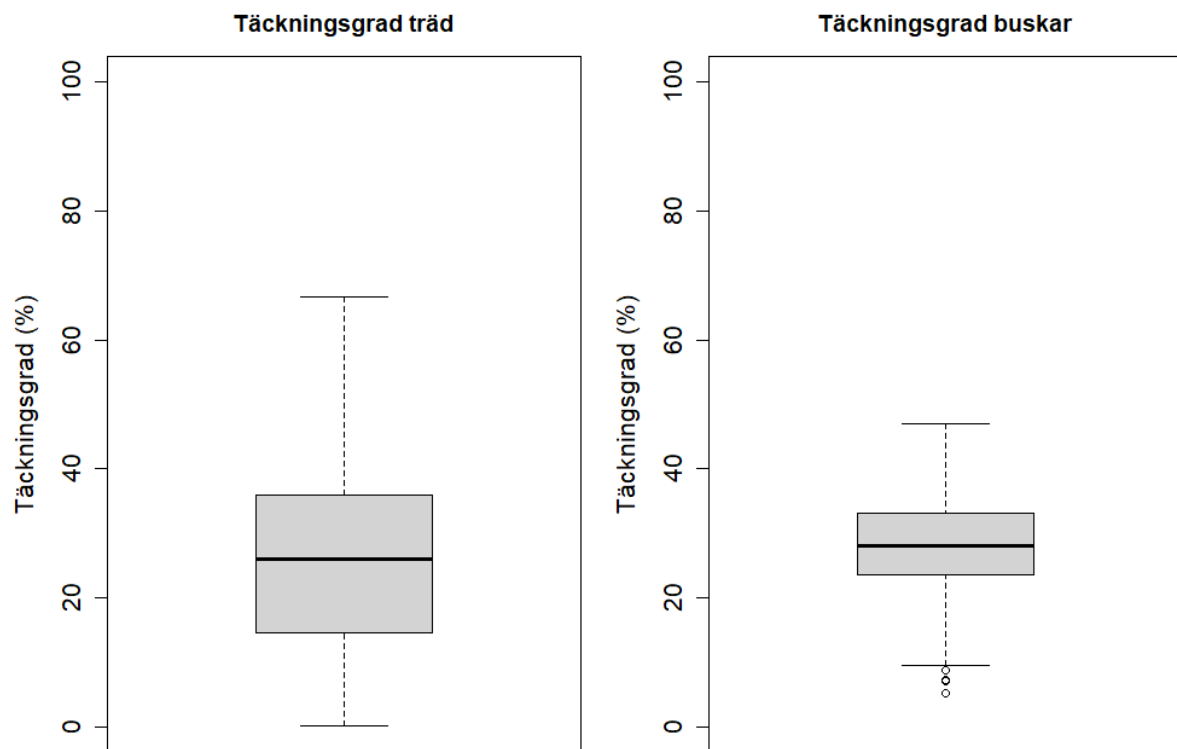
### 5.1 Habitatval

Den svartfläckiga blåvingens habitatval är lite speciellt då det inte bara påverkas av värdväxtens utan även värdmyrans habitatpreferenser. Gemensamt för både fjäril och myra är att de är knutna till öppna, varma och torra habitat. I åtgärdsprogrammet för svartfläckig blåvinge (Elmqvist & Nielsen 2007) framgår att arten, utöver förekomst av värdväxten och värdmyran, gynnas av en viss förekomst av buskar som kan ge skydd. Att svartfläckig blåvinge föredrar att vistas i habitat där det finns en viss täckningsgrad av buskar stämmer även med resultaten av Callunas habitatkartering och inventering av vuxna fjärilar (Fig. 2).

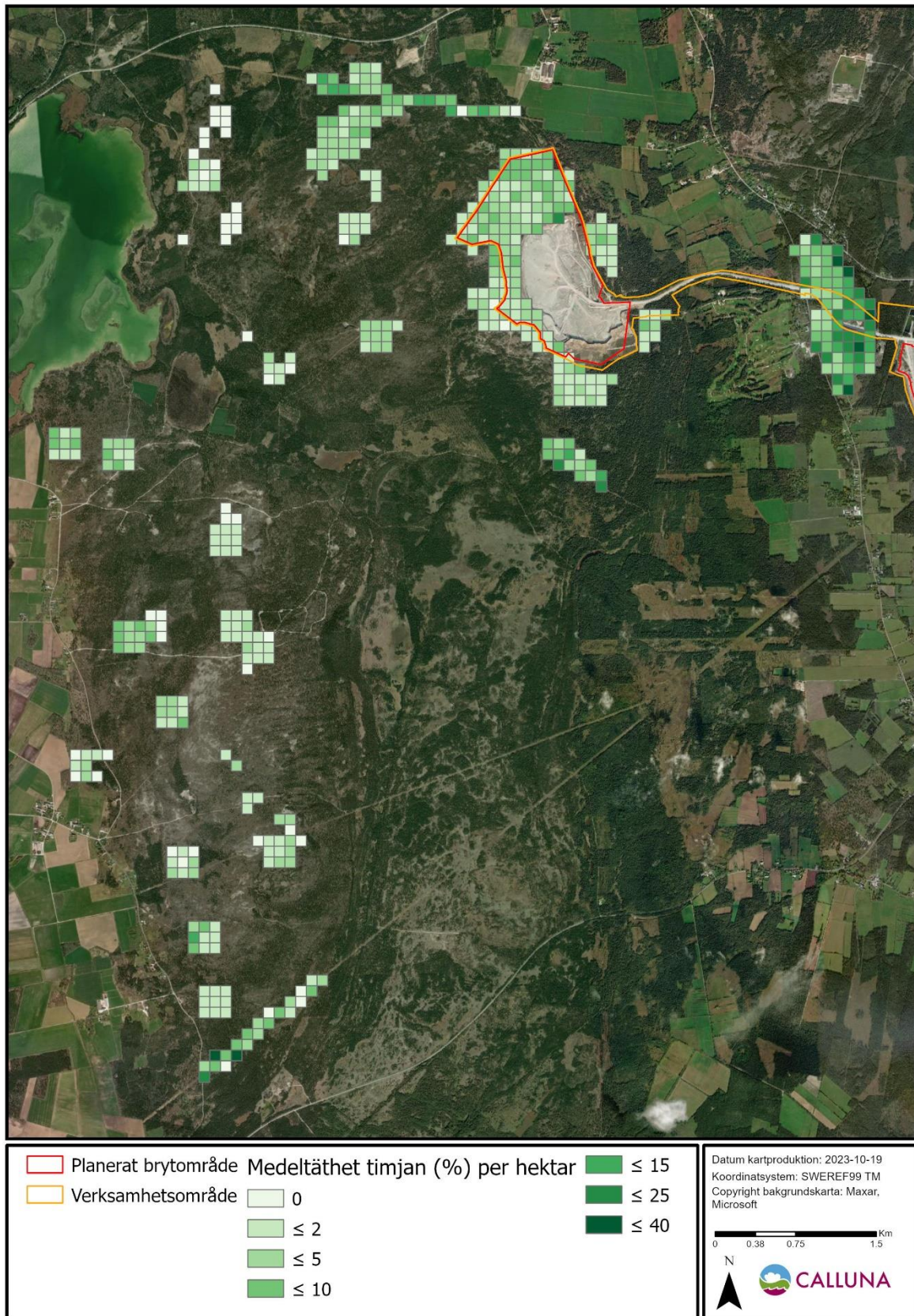
Inventeringen av backtimjan visade att den svartfläckiga blåvingens värdväxt förekom i alla inventerade hektarrutor, men att mängden värdväxt varierade (Fig. 3). I majoriteten av de inventerade hektarsrutorna var tätheten av backtimjan minst 2 %.

Inventeringen av myror i utfördes i totalt 353 hektarsrutorna (Fig. 4). Myror av släktet *Myrmica* noterades i 53 % av de inventerade hektarsrutorna.





**Fig. 2.** Fynd av svartfläckig blåvinge och hur de förhåller sig till täckningsgraden av träd eller buskar. Baserat på fynd i fångst- och återfångststudien 2022.



**Fig. 3.** Uppmätt täthet av värdväxten (backtimjan) för svartfläckig blåvinge från inventeringarna 2020, 2022 och 2023. Tätheten är här uttryckt som genomsnittlig täckningsgrad (%) per hektarsruta.

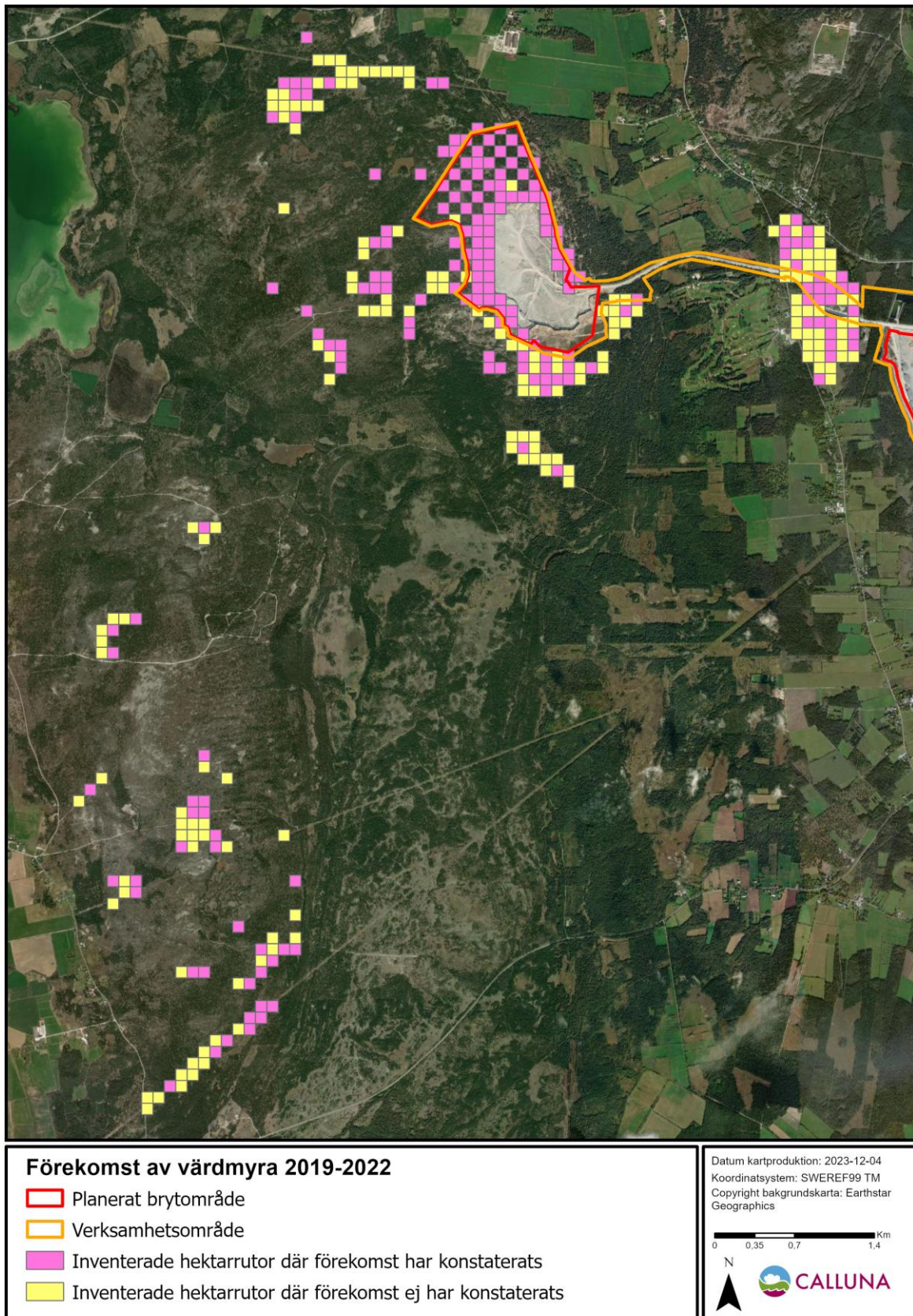


Fig. 4. Mellan 2019–2022 har 353 hektarrutor inventerats för vördmyran (gula och rosa rutor). Förekomst av myror från släktet *Myrmica* har konstaterats i 189 hektarrutor (rosa rutor).

I Callunas undersökningar identifierades alvar och kalkbarrskog som de huvudsakliga habitatstyperna som nyttjades av arten. 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).

Den allra vanligaste habitattypen för svartfläckig blåvinge var alvar, som utgör kärnhabitat för arten. 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 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.

Kalkbarrskog utgör den näst vanligaste habitattypen för svartfläckig blåvinge. Arten nyttjar främst de delar av kalkbarrskogen som ligger i direkt anslutning till alvar. Kalkbarrskogen i utredningsområdet består främst av en och tall (martall) med inslag av bland annat säl, 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.



**Fig. 5.** Vänster: hållmark med karstsprickbildning. 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).

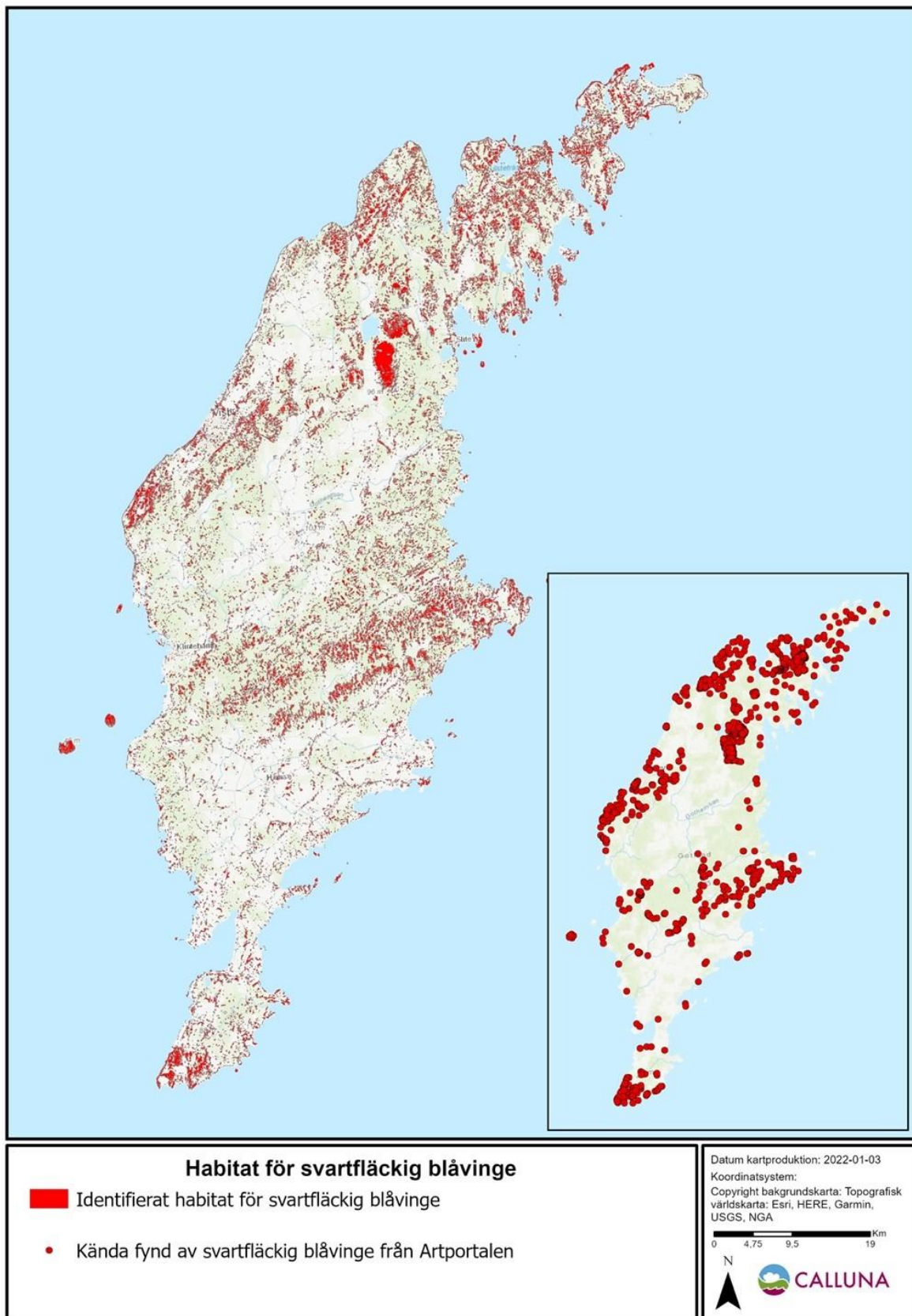
## 5.2 Förekomst av habitat

Eftersom inte alla ytor besökts i fält så råder viss osäkerhet om den faktiska biotopkvaliteten på enskilda ytor, men över lag 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 45 000 ha för svartfläckig blåvinge. Inom det cirka 23 000 ha stora utredningsområdet på norra Gotland har 3 227 ha habitat för

svartfläckig blåvinge 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 svartfläckig blåvinge.

Hejnum hållar och File hajdar består till stora delar av naturtyperna alvar, basiska berghällar, karsthällmark samt trädklädd betesmark i form av gles kalkbarrskog. Hällmarken präglas av torra och näringsfattiga marktyper 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 av nötkreatur och får. Tillsammans utgör dessa två områden ett av Gotlands största hällmarksområden, 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 svartfläckig blåvinge och kända fynd av arten nedladdade från Artportalen (2018-07-05).

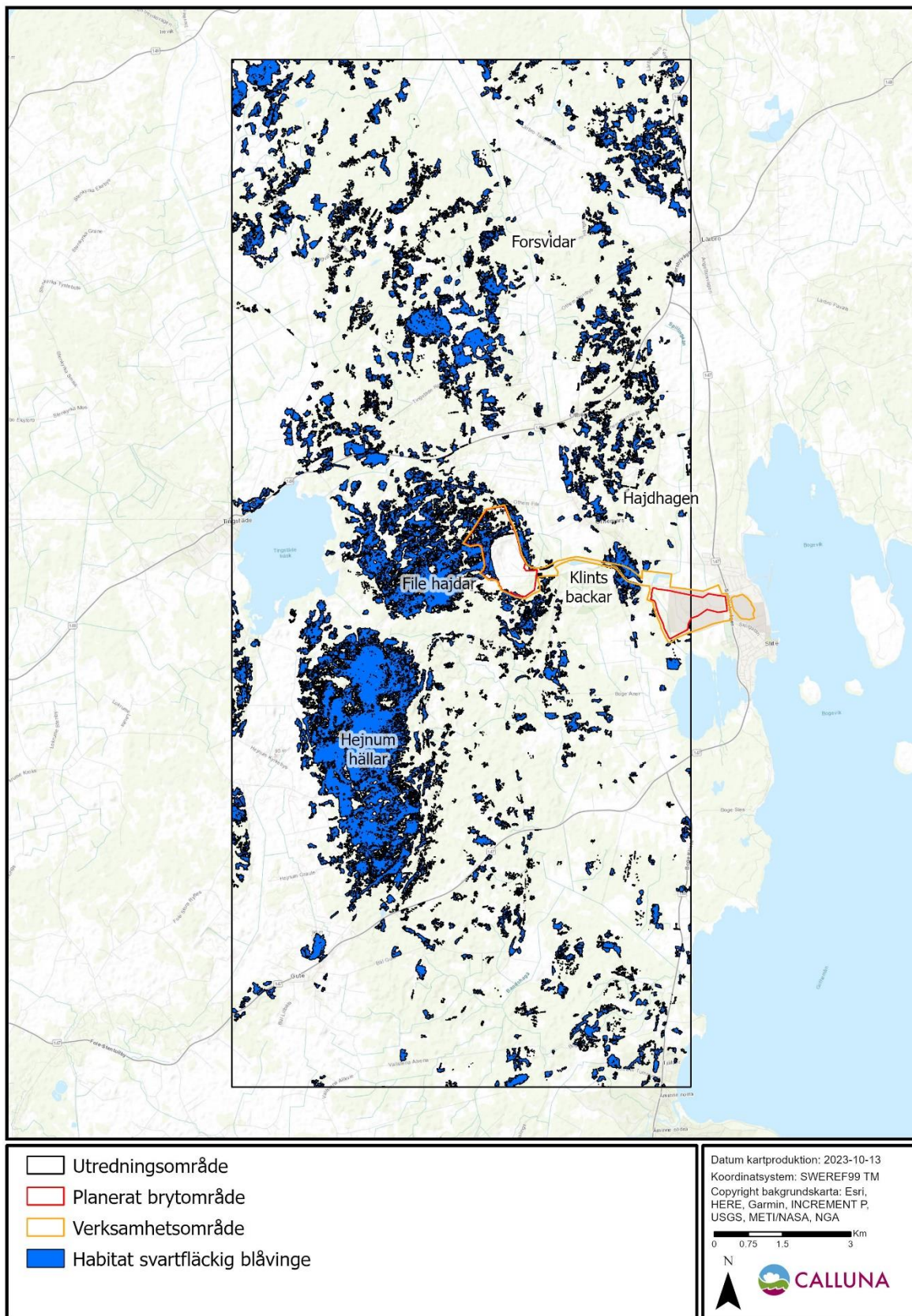


Fig. 7. Identifierat habitat för svartfläckig blåvinge (3 227 ha) inom utredningsområdet (ca 23 000 ha) på norra Gotland.

### 5.3 Populationsstorlek

Det är vanligt att fjärilspopulationernas storlek fluktuerar stort mellan år, ibland med tiopotensers skillnad, vilket till exempel kan bero på variationer i väderförhållanden (Nilsson & Franzén 2006). Detta är ett tydligt faktum hos svartfläckig blåvinge (Fig. 8). År 2018 drabbades Gotland, likt resten av Sverige, av en extrem torka som kom att ha en stor påverkan i form av kraftiga populationsnedgångar hos arten nästkommande år. Callunas fältresultat, som presenteras nedan, visar att svartfläckig blåvinge har haft en mycket stark återhämtning sedan populationskraschen 2019.

Populationsskattningen av svartfläckig blåvinge baserades på täthetsanalyser från gridinventeringen som genomfördes 2018 och 2023 samt de fångst- och återfångststudier som genomfördes 2019–2022. De allra högsta tätheterna av svartfläckig blåvinge noterades i enstaka rutor på norra File hajdar och Hejnum hällar (Fig. 9). Tätheten av arten var generellt jämnt fördelad över det inventerade området, vilket är tydligt i resultaten från File hajdar där inventeringsinsatserna varit mer jämnt fördelade över flera år.

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. Populationsskattningarna baserade på tätheter från File hajdar bedöms således ge en god bild av populationen i stort.

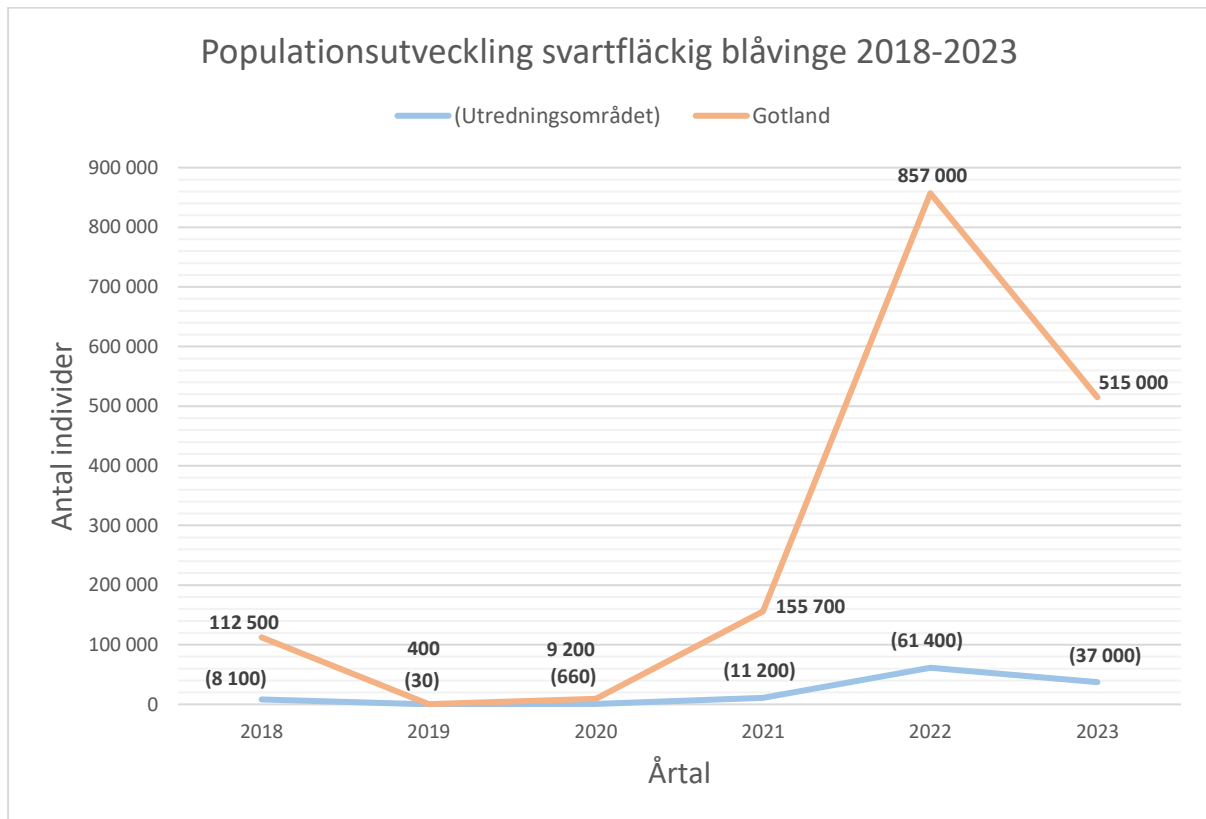
Täthetsanalyserna resulterade i en medeltäthet av 6 individer/ha habitat. Inom File hajdar skattades medelpopulationen under tidsperioden 2018–2023 till 2 800 individer. Inom utredningsområdet skattades svartfläckig blåvinges medelpopulation under tidsperioden 2018–2023 till 19 700 individer. Den högsta noteringen av populationsstorlek inföll 2022 med 8 600 individer på File hajdar och 61 400 individer inom utredningsområdet (Fig. 8). Den lägsta noteringen av populationsstorlek inföll under 2019 med 4 individer på File hajdar och 30 individer inom utredningsområdet (Fig. 8).

Analysen av habitatkarteringen visade att svartfläckig blåvinge har starka spridningssamband över i stort sett hela Gotland (se avsnitt 5.5.). Det är därför rimligt att betrakta populationen av svartfläckig blåvinge som sammanhängande över hela ön. Detta möjliggör för en approximativ populationsskattning för hela Gotland. Medelpopulationen av svartfläckig blåvinge för hela Gotland, omfattande ca 45 000 ha habitat, skattades under tidsperioden 2018–2023 till approximativt 275 000 individer (Fig. 8).

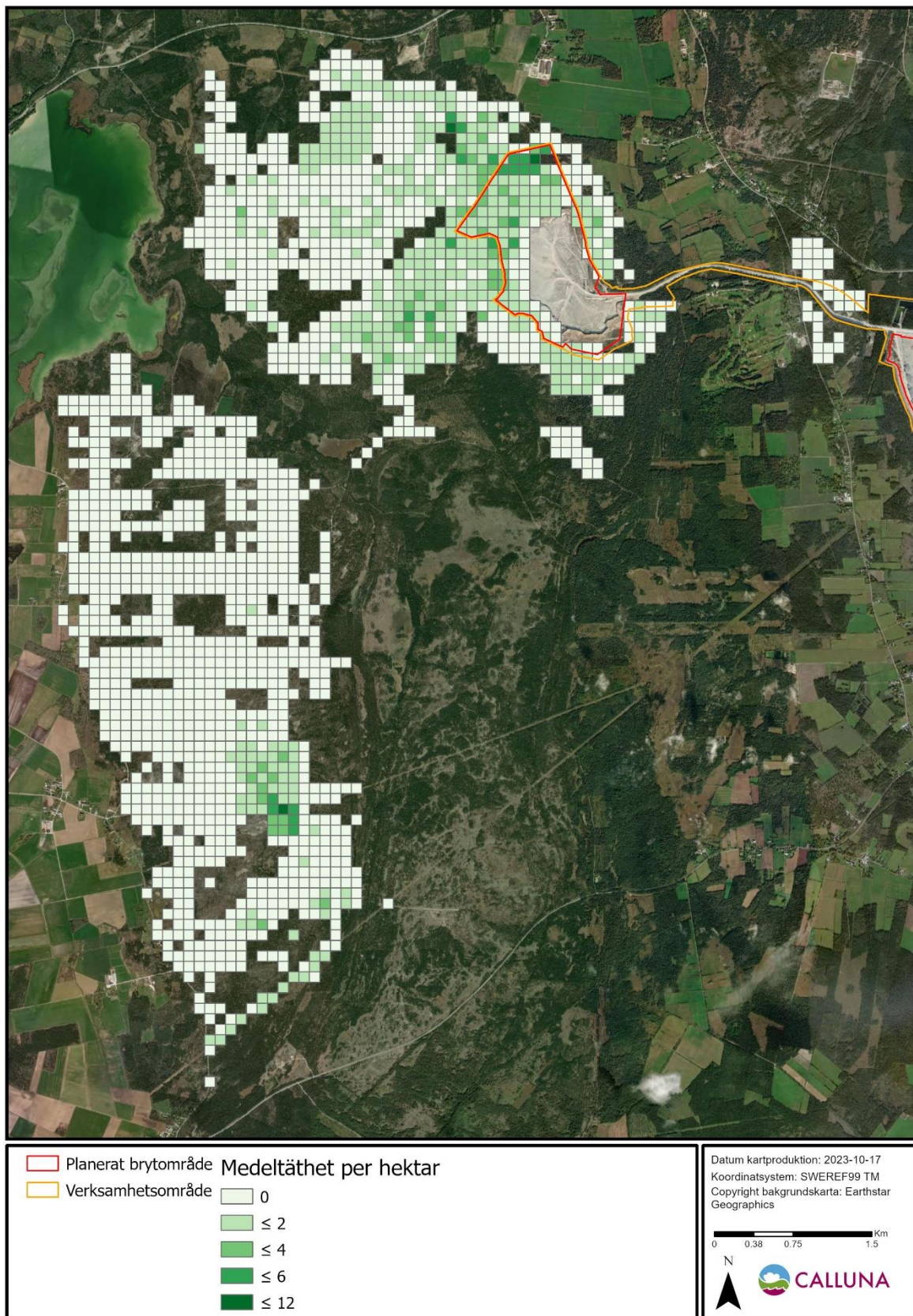
Fältstudierna från 2020 och framåt visade på en stark återhämtning efter torkan 2018. Under fältsäsongen 2020 noterades 427 individer i ett cirka 2 200 ha stort område (omfattande File hajdar och Hejnum hällar) under fångst- och återfångsten. Motsvarande antal individer för samma område var endast nio under år 2019. Märkningen av fjärilar visar att återhämtningen efter 2019 års populationskrasch framför allt skett i tre olika områden (Fig. 10). De två individrikaste förekomsterna återfanns i anslutning till två kraftledningsgator med mycket god tillgång på timjan och förhållandevis tjockt jordlager. Den största mängden individer förekom i den allra sydligaste delen av Hejnum hällar (n=244). Den näst största mängden individer återfanns i anslutning till kraftledningsgatan i den nordligare delen av undersökningsområdet i File hajdar (n=155). Det tredje området där en påtaglig återhämtning kunde påvisas under 2020 ligger sydost om File hajdar-takten (n=30). Under fältstudierna 2021 visade resultaten att arten har fortsatt återhämta sig och totalt noterades 684 individer. Återhämtningen är fortsatt stark i de områden som pekades ut 2020, men återhämtning noterades nu även i de centrala delarna av Hejnum hällar (n=216) samt större delen av File hajdar (n=225) (Fig. 10). Under 2022 utfördes



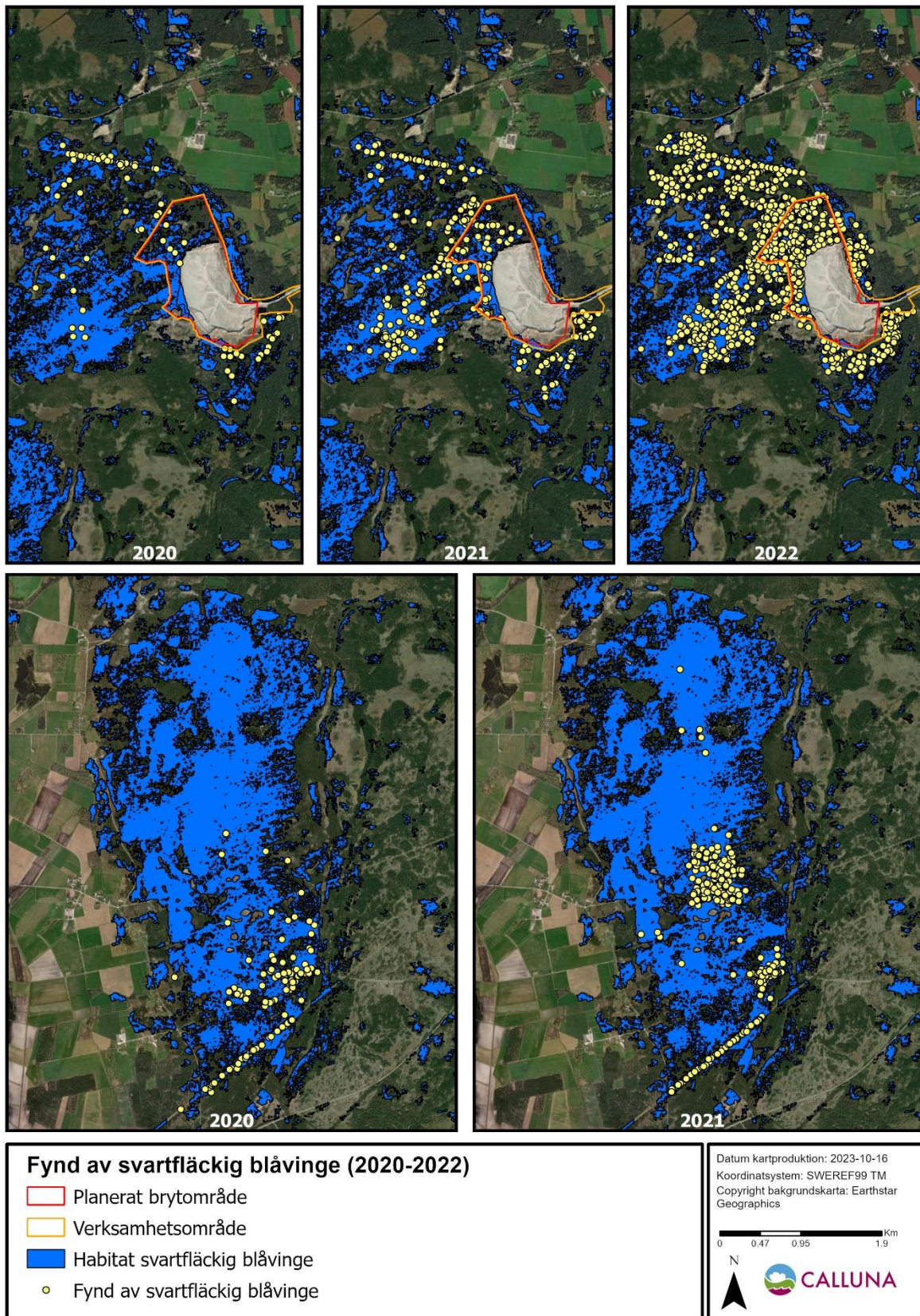
fångst- och återfångst uteslutande i File hajdar och resultaten visar att svartfläckig blåvinge har fortsatt återhämta sig inom hela File hajdar-området (Fig. 10).



**Fig. 8.** Populationsutveckling 2018–2023 av svartfläckig blåvinge i utredningsområdet (3 227 ha habitat) samt på Gotland (45 000 ha habitat).



**Fig. 9.** Uppmätt medeltäthet av apollofjäril i utredningsområdet från gridinventeringarna 2018–2021 och 2023. Medeltätheten är här uttryckt som antal individer per ha.



**Fig. 10.** Fynd av svartfläckig blåvinge inom habitatnätverket väster om Slite. Kartbilderna visar hur arten har återhämtat sig i File hajdar (bilderna ovan) och Hejnum hällar (bilderna nedan) sedan torkan 2018.

## 5.4 Spridningsförmåga

Svartfläckig blåvinge är i Sverige allmänt sedd som en svårspriidd art som i huvudsak tillbringar tiden som flygande individer nära sin uppväxtmiljö och inom sitt habitat. I genomförda fångst- och återfångststudier finns dock exempel på att vuxna individer kan röra sig 3 kilometer på en dag och 5–6 kilometer under hela flygperioden (Kolev 1998; Griebeler och Seitz 2002).

Resultaten från Callunas fångst- och återfångststudier visade att medelförflyttningen för svartfläckig blåvinge uppgick till 500 meter. Hälften av individerna förflyttade sig mer än 330 meter. Den individ som förflyttat sig längst noterades år 2020 och hade rört sig 2 500 meter (Tab. 1). De observerade förflyttningarna hade en rumslig fördelning och var begränsade till respektive delområde – File hajdar och Hejnum hållar (Fig. 11). Det är inte osannolikt att spridning sker mellan de två delområdena då de ligger på ett sådant avstånd från varandra som arten noterats förflytta sig. Fokus i fångst- och återfångststudierna i Hejnum hållar har dock varit den södra delen av området. Därav har eventuella förflyttningar som sker mellan File hajdar och norra Hejnum hållar inte kunnat registreras.

**Tab. 1.** Antal märkta individer av svartfläckig blåvinge i fångst- och återfångststudierna 2019–2022 och noterade förflyttningar.

	2019	2020	2021	2022
<b>Märkta individer</b>	9	427	684	1234
<b>Återfångstprocent</b>	0 %	28 %	8 %	9 %
<b>Medelförflyttning (meter)</b>	N/A	600	460	442
<b>Medianförflyttning (meter)</b>	N/A	430	300	260
<b>Max förflyttning (meter)</b>	N/A	2 500	2 200	2 300

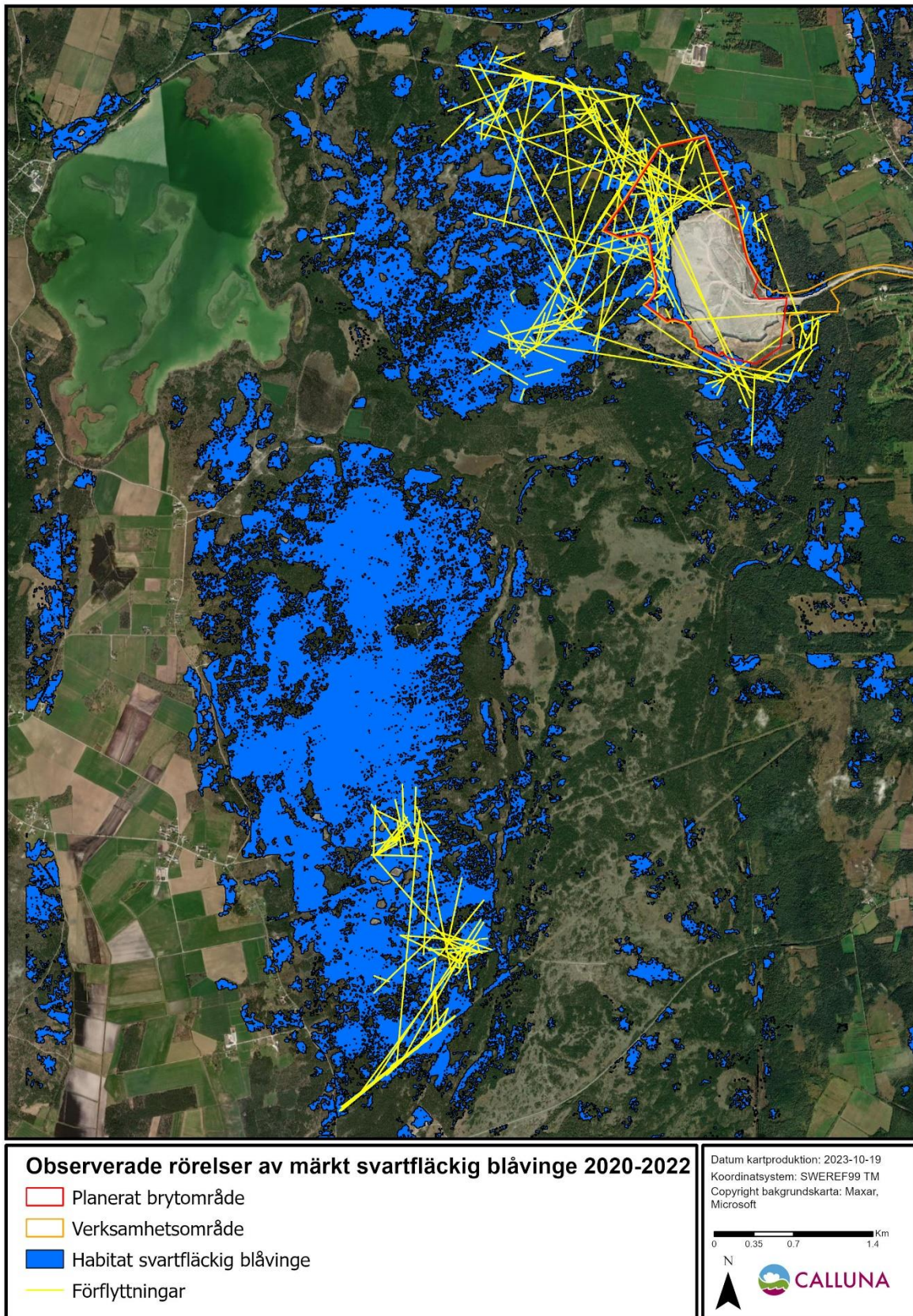


Fig. 11. Samtliga noterade förflyttningar av svartfläckig blåvinge under fångst- och återfångststudierna år 2020–2022.

## 5.5 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 svartfläckig blåvinge 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 kilometer hänger de olika habitaten ihop över i stort sett hela Gotland i en metapopulation (Fig. 12).

På norra Gotland analyserades spridningssamband inom 1 kilometer kostnadsviktad räckvidd för att få bättre upplösning på spridningsmöjligheterna. Detta rimmar också väl med försiktighetsprincipen. I den ena analysen viktades habitaten för arten 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 svartfläckig blåvinge tycks habitatnätverket hänga samman väl även då spridningssambanden är habitatviktade (Fig. 13). Mer än hälften av det analyserade habitatet utgör ett enda nätverk i väster och det finns även ett stort sammanhängande nätverk i öst. Utan habitatviktning hänger i princip hela det analyserade habitatet på norra Gotland ihop (se blå avgränsningar i Fig. 13).

Spridningssambanden kring File hajdar ser goda ut, trots det restriktiva maxavståndet på 1 kilometer mellan habitatfläckarna (Fig. 14). Som tidigare konstaterats tycks spridningssambanden för svartfläckig blåvinge vara mycket goda på norra Gotland, vilket även stämmer om man tittar på en mindre skala närmare kring File hajdar (Fig. 14). Öster om File hajdar-täkten är dessa samband svagare på grund av jordbruksmark som utgör ett hinder för spridning, men det finns fortfarande goda förutsättningar för spridning österut.

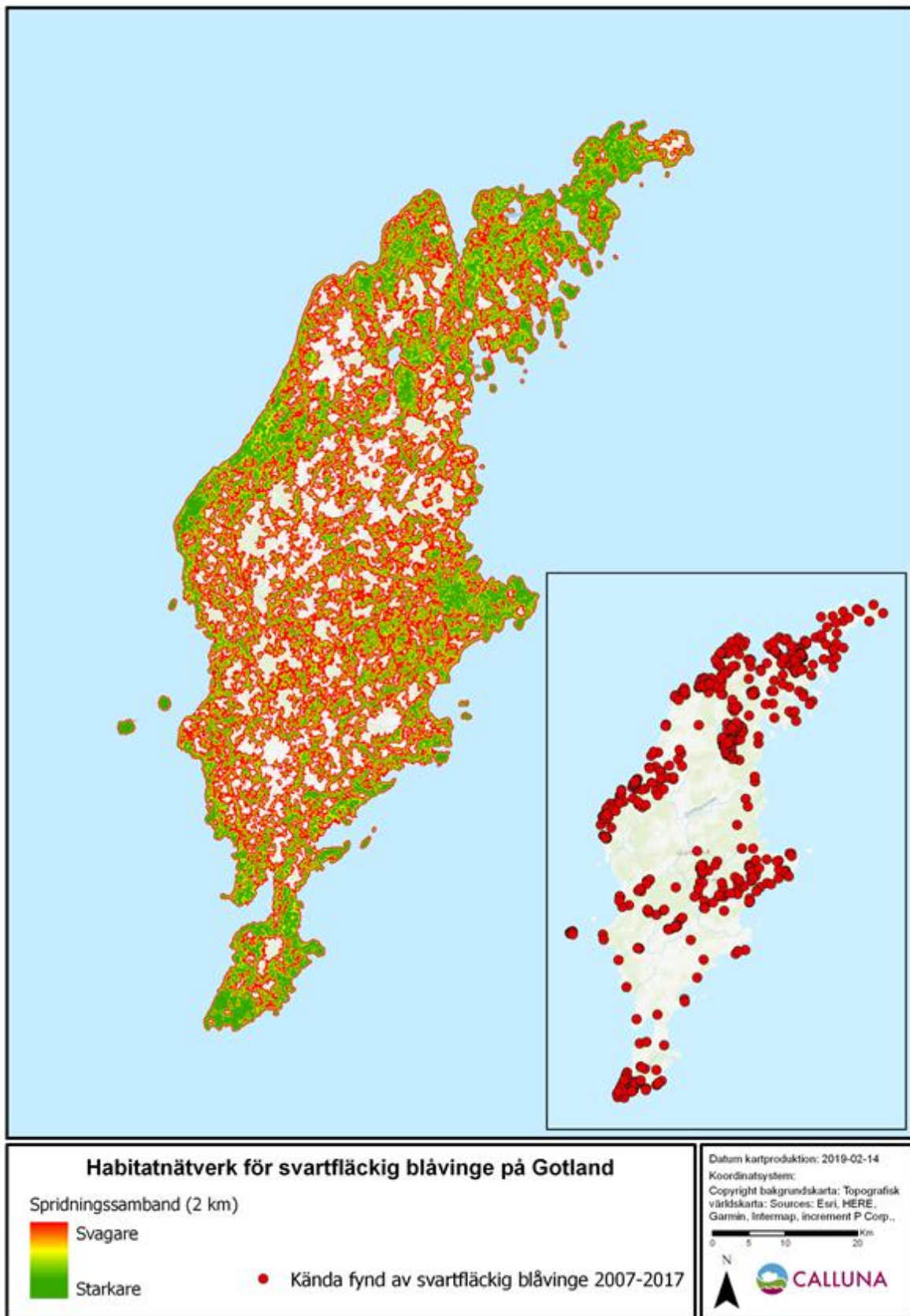
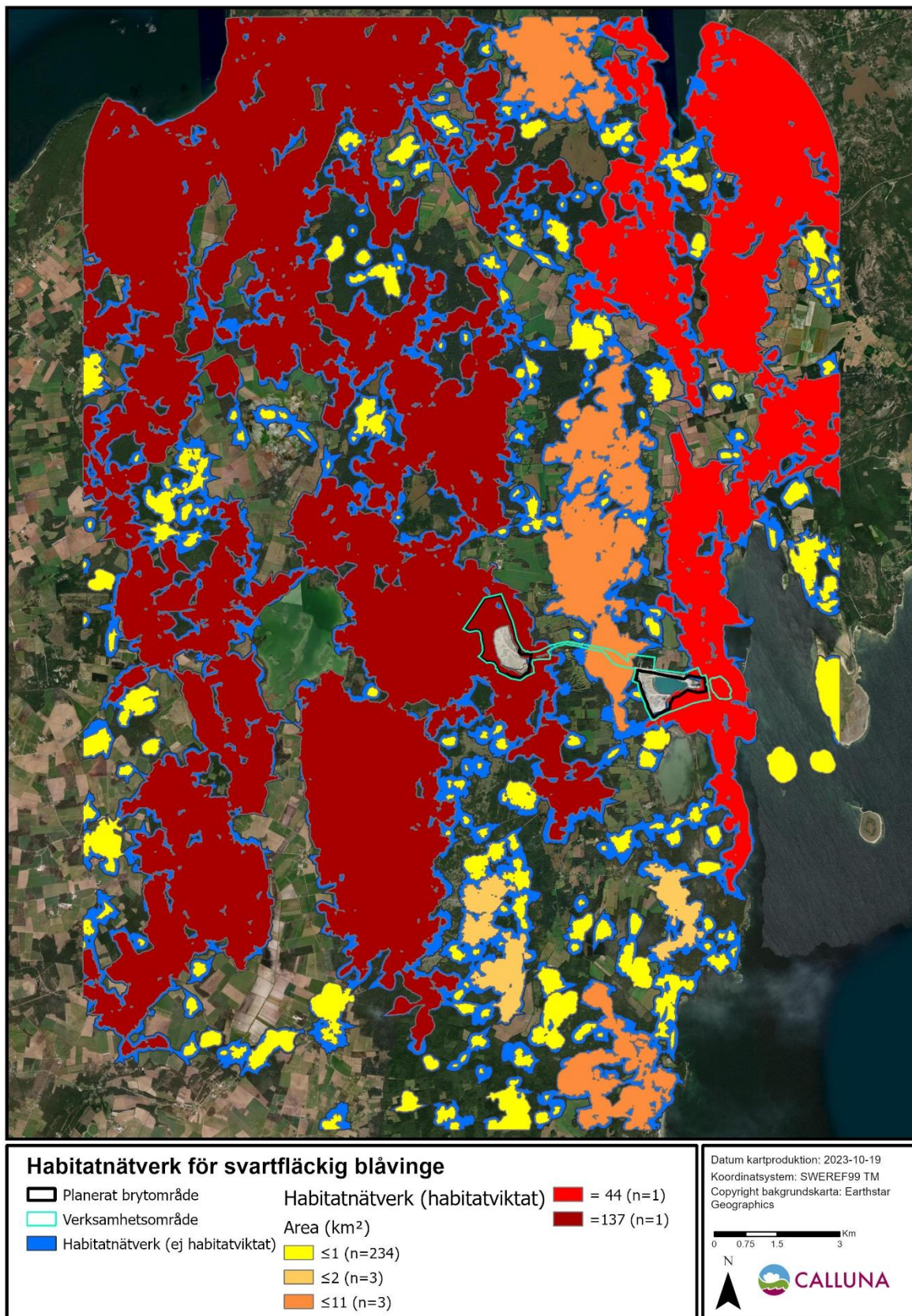
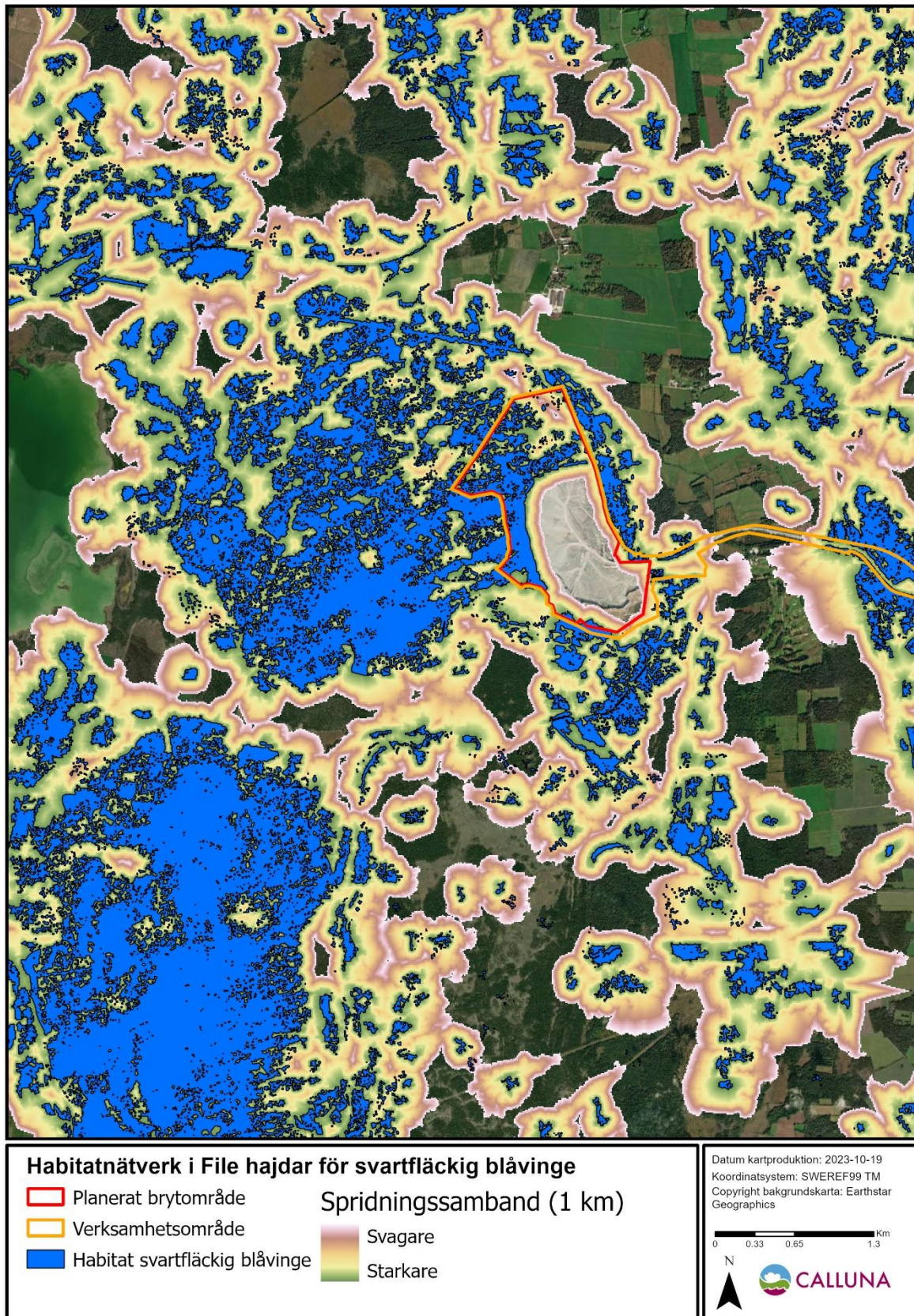


Fig. 12. Spridningssambandsanalys för svartfläckig blåvinge på Gotland och kända fynd av arten nedladdade från Analysportalen (2018-07-05).



**Fig. 13.** Habitatnätverksanalys 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 svartfläckig blåvinge 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.

## 5.6 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 kapitlets resultatredovisning är utgångspunkten för nedanstående bedömning av svartfläckig blåvinges nuvarande bevarandestatus. Bedömningen av svartfläckig blåvinges 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, det vill säga den gotländska eller åtminstone norra Gotlands population.

Bevarandestatusen för svartfläckig blåvinge i boreal naturgeografisk region, vilken Gotland tillhör, bedöms ha en negativ trend (Naturvårdsverket 2020). I den senaste svenska rödlistan (Artdatabanken 2020) listades arten som Nära hotad (NT) under B-kriteriet. I 2020 års rödlista skattade Artdatabanken svartfläckig blåvinges nationella utbredningsområde till >40 000 km<sup>2</sup> och förekomstarean till 850 km<sup>2</sup>. En art ska klassas som Nära hotad (NT) under B-kriteriet om: 1) utbredningsområdet är <40 000 km<sup>2</sup> eller förekomstarean är <4 000 km<sup>2</sup> samt minst 2 av 3 underkriterier uppfylls, eller 2) om utbredningsområdet är <5 000 km<sup>2</sup> eller förekomstarean är <500 km<sup>2</sup> 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 det varierar mycket.

Med kraftig fragmentering menas att >50 % av individerna lever i isolerade delpopulationer. Populationerna av svartfläckig blåvinge är på fastlandet kraftigt fragmenterade. Där förekommer arten i mindre, delvis helt isolerade, delpopulationer i Uppland, Södermanland, Västergötland och Skåne. Callunas analyser visar att svartfläckig blåvinges 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 på lokal och regional nivå goda, vilket innebär att populationen inte är fragmenterad i flera isolerade populationer. Det är en bra förutsättning för gynnsam bevarandestatus.

Artdatabanken har skattat svartfläckig blåvinges lokalområden till 400 (360–500). Det är också en bra förutsättning för gynnsam bevarandestatus.

För att en insektspopulation ska kunna vara långsiktigt livskraftig har ett nedre gränsvärde på 5 000 individer ofta använts. Detta gränsvärde är dock troligen 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 svartfläckig blåvinges regionala medelpopulationen till 275 000 individer. Den lokala medelpopulationen inom utredningsområdet skattades till 19 700 individer. Även det är en god förutsättning för gynnsam bevarandestatus.

Svartfläckig blåvinges population väntas minska nationellt som en följd av minskad habitatkvalitet, samtidigt lär mängden vuxna individer fluktuera kraftigt. På fastlandet är det risken för igenväxning av habitat som hotar arten på sikt. På Gotland utgör detta ett mindre bekymmer tack vare den långsamma igenväxningstakten. Artens population på Gotland

påverkades mycket negativt efter torkan 2018, men artens återhämtning visar att svartfläckig blåvinge är motståndskraftig. Det är en bra förutsättning för gynnsam bevarandestatus.

Callunas bedömning är att svartfläckig blåvinge 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 lokalt och regionalt samt att artens naturliga hävdvetingade utbredningsområde inte bedöms minska vare sig lokalt eller regionalt. Sammantaget bedömer Calluna att arten idag har en gynnsam bevarandestatus lokalt i utredningsområdet och regionalt på Gotland. 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 områdets population av svartfläckig blåvinge, 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 kolonisationssannolikhet 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 – med, respektive utan, 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.

#### **Utgångsläge (S0)**

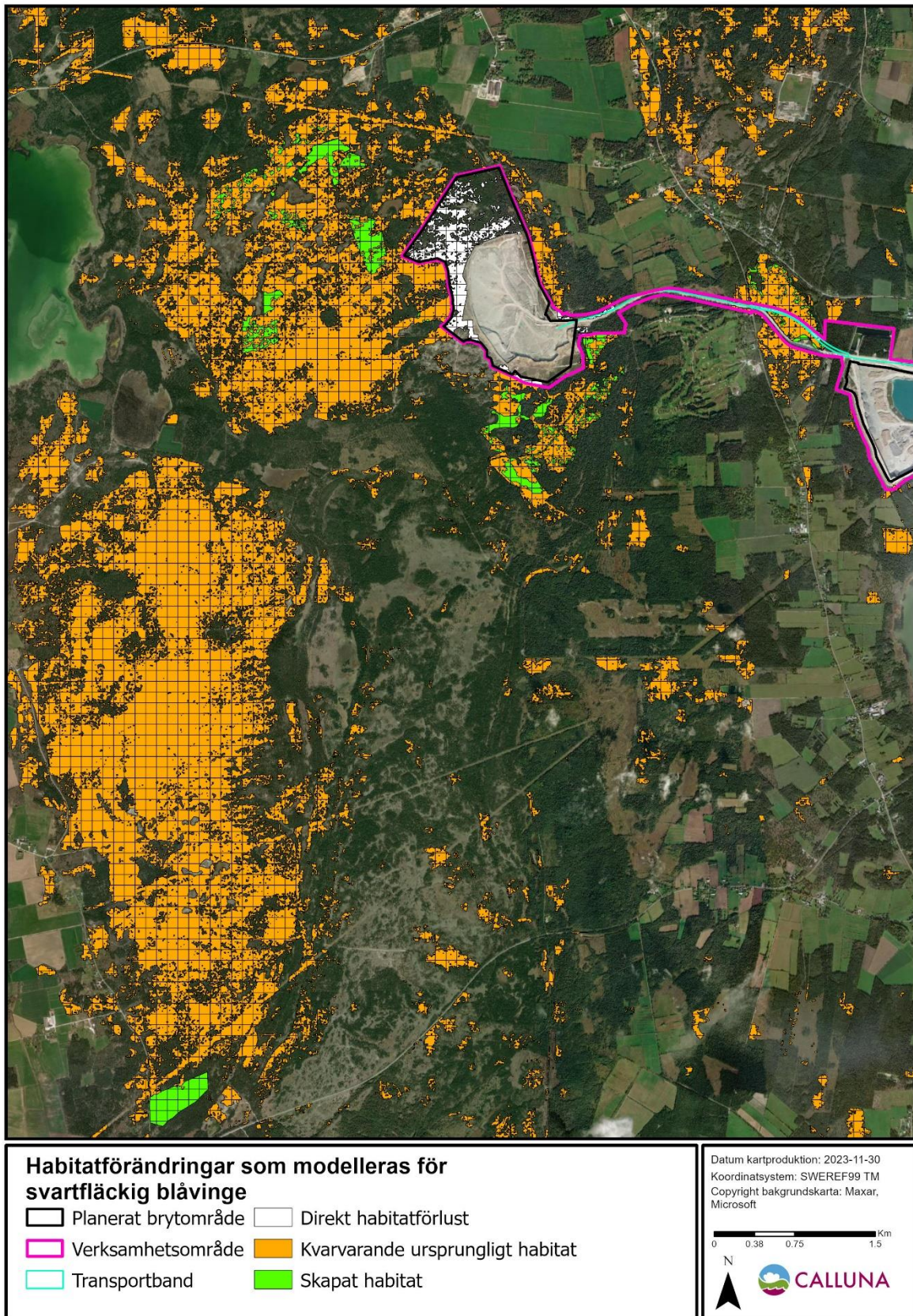
Detta scenario beskriver läget vid utgången av år 2026, då Heidelberg Materials befintliga tillstånd löper ut. Vid denna tidpunkt antas det befintligt tillståndsgivna brytområdet ha tagits i anspråk i sin helhet. Utgångsläges scenariot omfattar även de ytor som restaurerats med hänsyn till den befintliga 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 asnökt verksamhetsgränsen har tagits i anspråk av den ansökta verksamheten (Fig. 15). I detta scenario genomförs inga skyddsåtgärder. Totalt beräknas 41,5 ha habitat för svartfläckig blåvinge försvinna om brytningen i detta scenario genomförs.

#### **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 har genomförts med avseende på nyskapat eller förbättrat habitat (Fig. 15). Den totala mängden habitat som pekats ut som lämpligt för restaurerande insatser uppgår till 69,5 ha.



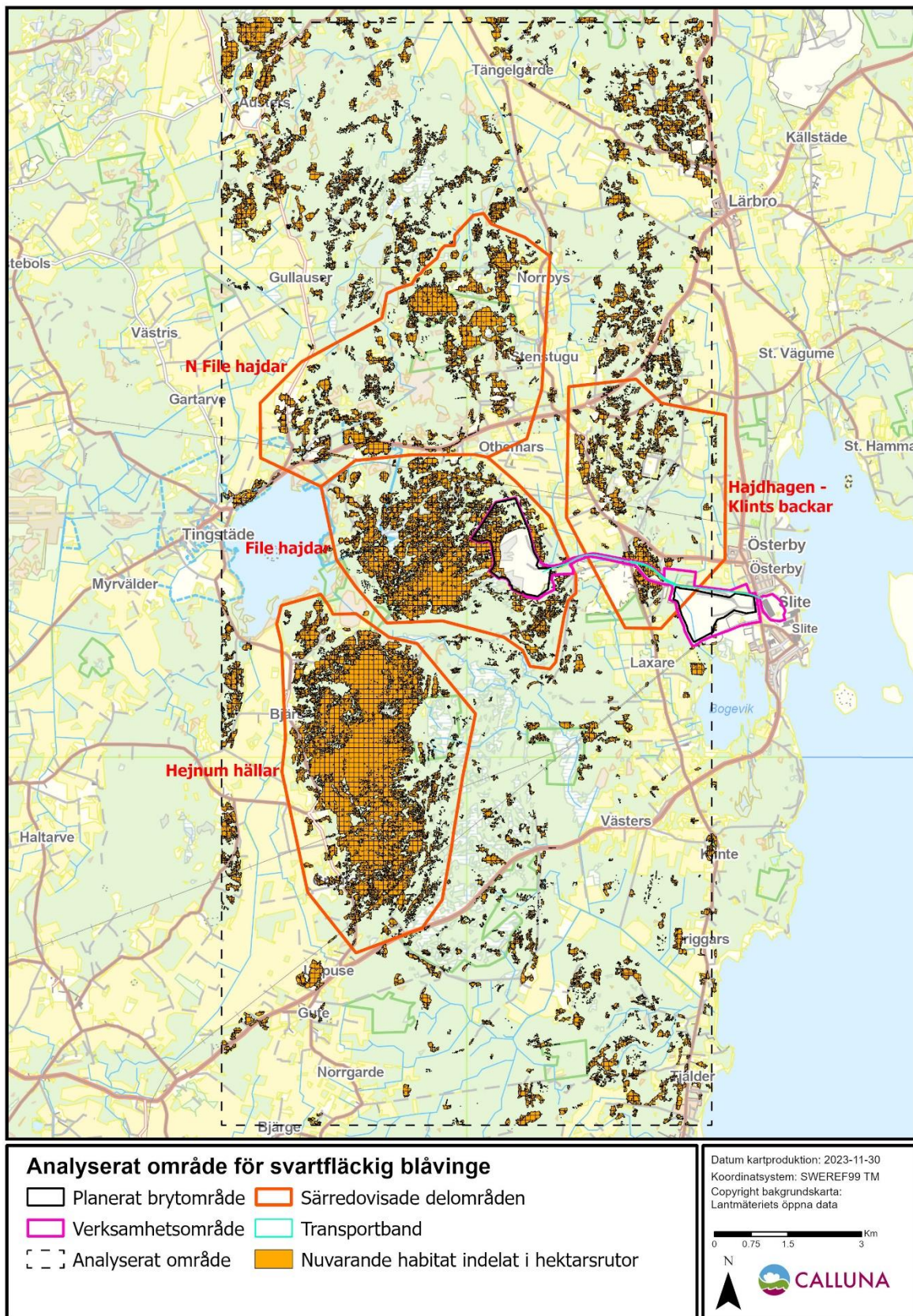
**Fig. 15.** Redovisning av de habitatförändringar som beaktats i sårbarhetsanalysen för svartfläckig blåvinge vid File hajdar.

### 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).

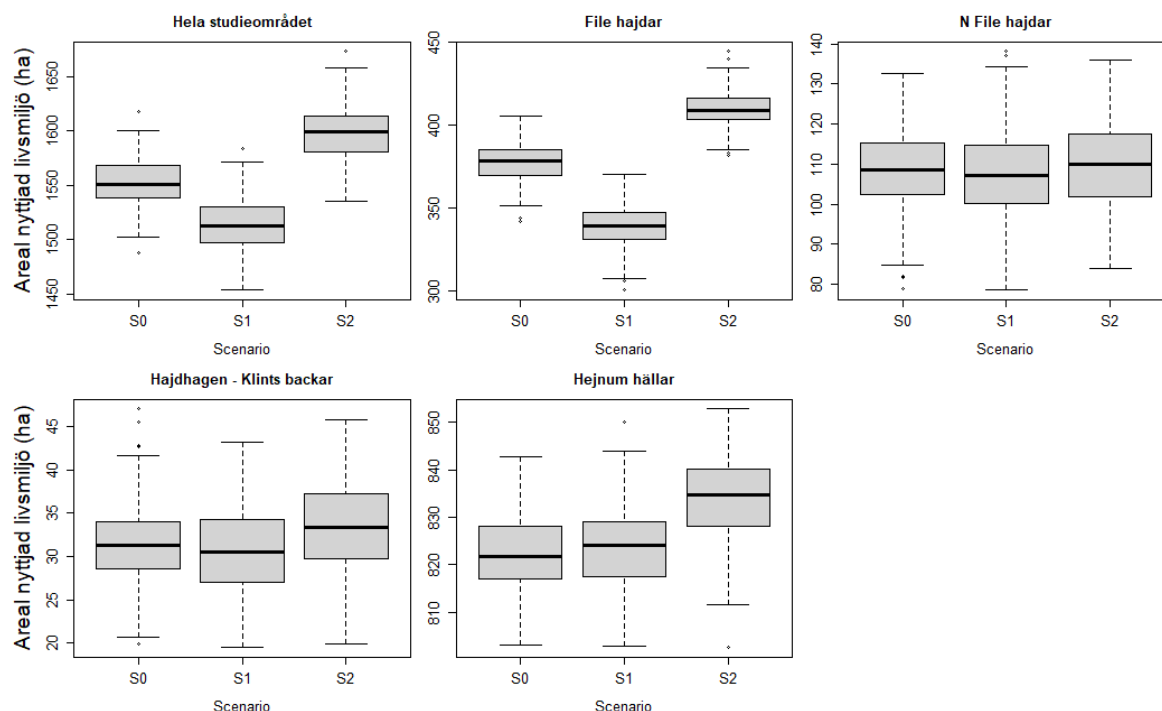
Normalt sett brukar simuleringsresultat redovisas i form av andelen tillgängliga habitatfläckar som i genomsnitt är bebodda (Hanski 1994, 1999). Här har vi i stället valt att jämföra resultaten från de olika scenarierna baserat på ett mått som beskriver den genomsnittliga mängden (arealen) livsmiljö 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 åtagit sig att genomföra.

Den genomsnittliga arealen nyttjat habitat i hela utredningsområdet var 1 552,3 ha i utgångsläges scenariot (S0), baserat på 200 simulerade replikat (Fig. 17). För brytscenariot utan skyddsåtgärder (S1) var motsvarande areal 1 512,4 ha (Fig. 17), vilket innebär en minskning med 2,6 %, jämfört med utgångsläget. I brytscenariot med skyddsåtgärder (S2) ökade arealen till 1 599,5 ha (Fig. 17), vilket motsvarar en ökning med 3,0 % jämfört med utgångsläges scenariot (S0).



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

På File hajdar var den genomsnittliga arealen nyttjat habitat 377,9 ha (Fig. 17) i utgångsläges scenariot (S0), medan det i brytscenariot utan skyddsåtgärder (S1) var 339,0 ha (Fig. 17). Detta motsvarar en minskning med 10,3 % jämfört med utgångsläget (S0). I brytscenariot med skyddsåtgärder (S2) ökade arealen nyttjat habitat till 409,7 ha (Fig. 17), vilket innebär en ökning med 8,4 % jämfört med utgångsläget (S0). För övriga tre områden (norr om File hajdar, Hajdhagen – Klints backar samt Hejnum hällar) fanns ingen stor skillnad mellan nuläges scenariot (S0) och brytscenariot utan skyddsåtgärder (S1) (Fig. 17). I brytscenariot med skyddsåtgärder (S2) ökade dock arealen nyttjat habitat med 1,4 % på Hejnum hällar och 6,0 % i Hajdhagen – Klints backar jämfört med nuläges scenariot (S0), medan ingen tydlig skillnad fanns norr om File hajdar (Fig. 17).



**Fig. 17.** Boxplottar som visar fördelningen av arealen nyttjat habitat från 200 simuleringssreplikater med modellen för svartfläckig blåvinge. Figurerna visar i tur och ordning: hela studieområdet, File hajdar, norr om File hajdar, Hajdhagen – Klints backar och Hejnum hällar. 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  $\pm 1.5$  gånger avståndet mellan  $Q_{25}$  och  $Q_{75}$  och punkter visar så kallade extremvärden.

**Tab. 2.** Den genomsnittliga totala arealen (ha) nyttjat habitat (med min- och maxvärden inom parentes) för svartfläckig blåvinge inom alla habitatfläckar, på File hajdar, norr om File hajdar, Hajdhagen – Klints backar och Hejnum hällar.

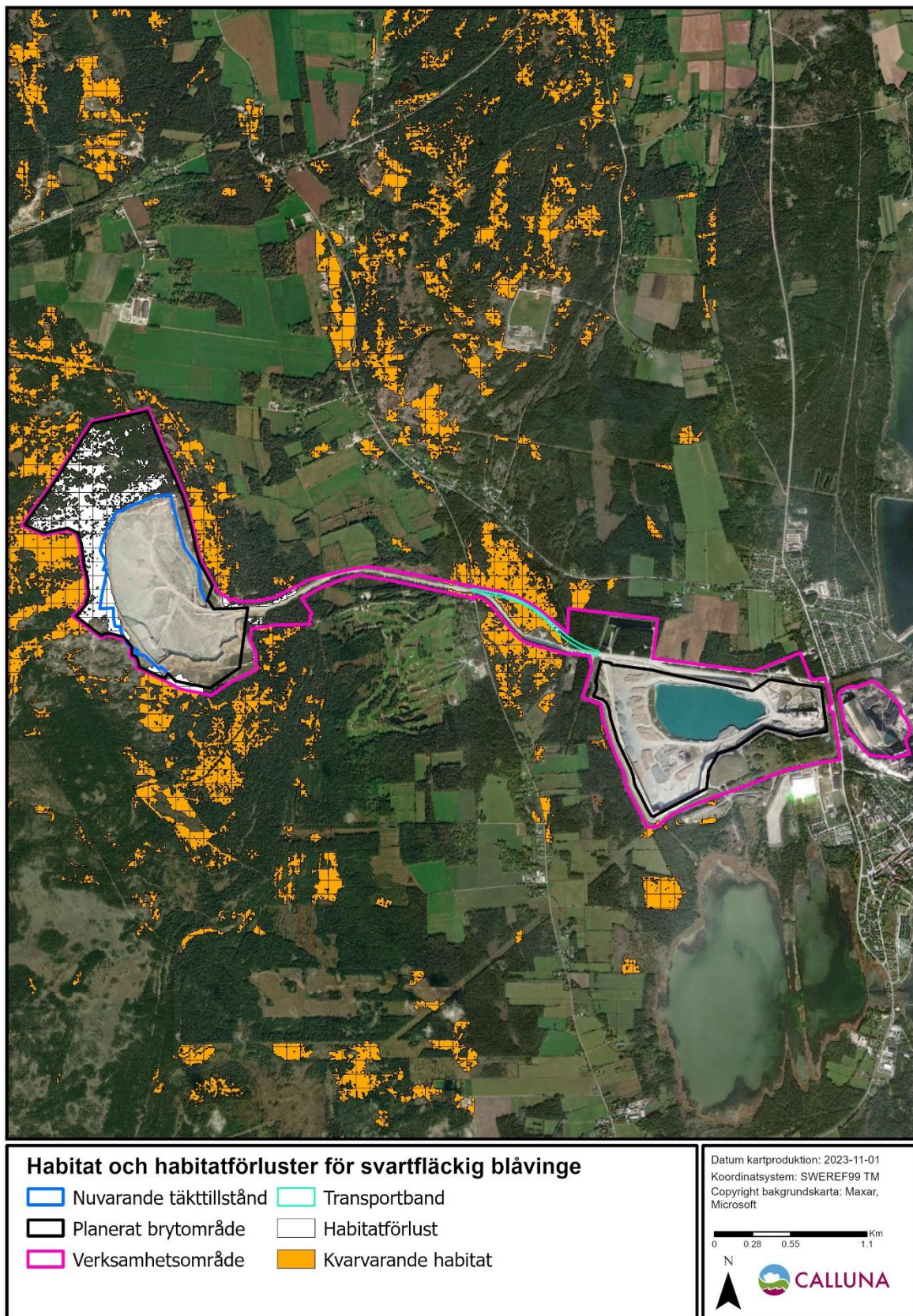
Scenario	Hela studieområdet	File hajdar	N File hajdar	Hajdhagen – Klints backar	Hejnum hällar
<b>S0</b>	1552,3 (1487,6 - 1617,5)	377,9 (342,5 - 405,7)	108,4 (79,0 - 132,7)	31,5 (19,9 - 47,1)	822,5 (803,1 - 842,8)
<b>S1</b>	1512,4 (1453,7 - 1583,7)	339,0 (300,7 - 370,5)	107,2 (78,5 - 138,2)	30,7 (19,5 - 43,2)	823,9 (802,9 - 850,1)
<b>S2</b>	1599,5 (1535,6 - 1673,3)	409,7 (382,2 - 444,9)	109,5 (83,9 - 135,8)	33,4 (19,9 - 45,8)	833,9 (802,6 - 852,9)

## 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. 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 kommer börja fyllas med vatten. År 120 inställer sig ett nytt jämviktsläge vad gäller vattenflöden och vattennivåer.





**Fig. 18.** Brytområde enligt befintligt tillstånd (blå avgränsning), nu ansökt bryt- och verksamhetsområde (svart och rosa avgränsning) samt planerad sträckning för transportbandet (turkos avgränsning). Svartfläckig blåvingehabitat 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 ett nytt transportband kan delas in i två kategorier, direkt påverkan och indirekt påverkan. Den påverkan som potentiellt kan ske på svartfläckig blåvinge 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 fjärilshabitat gå förlorade. Habitatförlust är ofta en drivande faktor till förlust av arter.

Det ansökta verksamhetsområdet vid File hajdar-täkten beräknas ta 40,6 ha av svartfläckig blåvinges habitat i anspråk. Större delen av dessa 40,6 ha tas i anspråk av det ansökta brytområdet (34,2 ha), resterande 6,4 ha tas i anspråk till följd av avbaning och anläggande av vägar inom verksamhetsområdet vid File hajdar-täkten. Vidare beräknas ytterligare 0,9 ha av svartfläckig blåvinges habitat i Klints backar tas i anspråk till följd av anläggandet av det nya transportbandet. Den totala habitatförlusten beräknas därmed uppgå till 41,5 ha.

#### Dödande eller störande av individer, ägg och larver

Då fynd av svartfläckig blåvinge noterats inom det ansökta brytområdet 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. Totalt beräknas ca 250 individer dödas eller skadas till följd av den ansökta verksamheten. Dödandet eller skadandet av individer är nästan uteslutande begränsat till det ansökta verksamhetsområdet vid File hajdar-täkten och i 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 om 2,6 % jämfört med analysens utgångslägesscenario. De försämrade spridningssambanden är begränsade till File hajdar, där andelen nyttjat habitat kommer att minska med 10,3 %.

#### 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 svartfläckig blåvinge främst nyttjar alvarmarker och 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 svartfläckig blåvinge.

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 svartfläckig blåvinges habitat utanför det ansökta verksamhetsområdet.

### **Annan störning**

Ovan finns en beskrivning av de huvudsakliga faktorerna som eventuellt kan komma att påverka svartfläckig blåvinge vid utökningen av File hajdar-täkten och anläggandet av det nya transportbandet. 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 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.

Svartfläckig blåvinge finns redan idag noterad i direkt anslutning till det befintliga verksamhetsområdet. Även artens värdväxt och värdmyra finns noterad här och dessa områden har därför goda förutsättningar att fungera som reproduktionsområden för arten. Tätheterna av arten minskar först på ytor som redan har avbanats inom det befintliga verksamhetsområdet vilket innebär att det är påverkan på själva habitatet snarare än indirekta "kanteffekter" som är viktiga. Svartfläckig blåvinge bedöms således 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 de närmsta omnejderna. 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 svartfläckig blåvinge negativt i detta avseende.

Efter att täktverksamheten upphört kommer File hajdar-täkten att omvandlas till en täktsjö. Detta förväntas leda till ett jämnare lokalklimat med något kallare vårar och längre höstar. Under den här tiden lever svartfläckig blåvinge i myrbon som inte direkt berörs av lufttemperaturen och bedömningen är att det inte uppstår några negativa effekter av efterbehandlingen.

## **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

För att minimera risken att ägg, larver, puppor eller vuxna fjärilar kommer till skada kan huvudsakligen två olika skyddsåtgärder vidtas. Båda skyddsåtgärderna syftar till att förhindra att äggläggning sker inom aktuella områden och beskrivs nedan. Det finns på grund av artens ekologi inga större möjligheter att lyckas med insamling av larver.

Äggläggning kan förhindras genom att man antingen rensar bort eller täcker värdväxten backtimjan. Svartfläckig blåvinge lägger nämligen sina ägg på värdväxten där larven sedan lever sin första tid. Om denna skyddsåtgärd ska fungera behöver den genomföras på våren eller tidiga sommaren, innan flygsäsongen som inleds runt midsommar (Fig. 19).

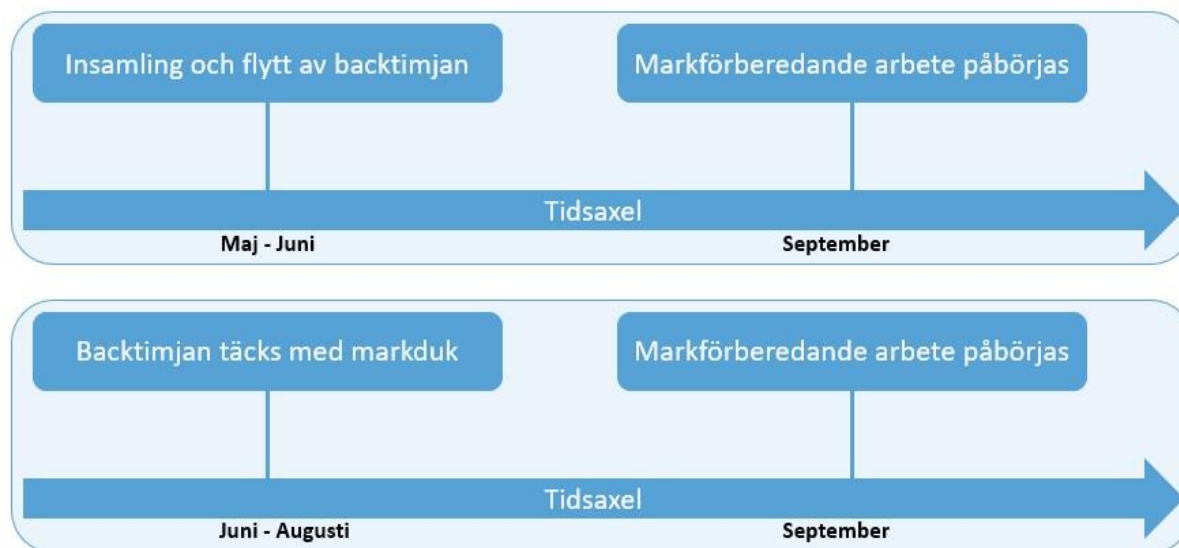
Insatsen innebär att alla plantor av backtimjan på ytor vilka klassats som habitat för arten inom det berörda området antingen rensas eller täcks med markduk. Vitala plantor som rensas från verksamhetsområdet kan flyttas till områden som restaurerats med hänsyn till svartfläckig blåvinge och därigenom gynna möjligheterna till lyckad reproduktion i de områdena. Rensning eller täckning med markduk leder till att det aktuella området inte längre lämpar sig för reproduktion. Denna effekt uppnås redan samma år som åtgärderna vidtas. Markförberedande arbete såsom avbaning kan således inledas senare samma år, på hösten efter flygsäsongens slut, som inträffar i början till mitten av augusti (Fig. 19). Vid denna tidpunkt har man säkerställt att individer från föregående säsong kläckt ut samt att ingen ny reproduktion ägt rum inom det aktuella området.

Båda dessa metoder har använts inom ramen för det befintliga täkttillståndet. Under våren 2023 rensades en yta om 0,15 ha för hand på värdväxten backtimjan och under sommaren 2023 täcktes en annan yta om ca 5 ha med markduk för att förhindra äggläggning under flygsäsongen (Fig. 20). Åtgärderna utfördes inom ett sedan tidigare avbanat område, där endast unga tallar samt fläckvis och låg växtlighet såsom gräs och blommor börjat etablera sig. Den begränsade växtligheten utgjorde 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, framför allt 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 framför allt kärleväxter såsom svärdkrissla.

Att rensa det ansökta brytområdet för hand bedöms vara mycket svår genomförbart. Som framgår ovan, måste bortrensningen ske före flygsäsongens start som infaller innan backtimjan börjar blomma. Backtimjan är väl spridd över hela det ansökta brytområdet (Fig. 3) och kan vara mycket svår att upptäcka när den inte blommar. Ytan på 0,15 ha som rensades inom ramen för det befintliga täkttillståndet var ett öppet område där endast enstaka kärleväxter hade etablerat sig. Det var således lätt att identifiera och rensa backtimjan. Det är betydligt svårare att rensa det nu aktuella brytområdet.

Det bedöms sammantaget inte finnas några praktiskt genomförbara åtgärder för att förhindra att individer av svartfläckig blåvinge kommer till skada.



**Fig. 19.** Tidslinje för genomförande av skyddsåtgärder för att förhindra att det finns ägg, 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.

## 8.2 Restaurering av habitat

Restaurering av habitat genomförs i syfte att garantera platsens kontinuerliga ekologiska funktion (KEF) för svartfläckig blåvinge. 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.

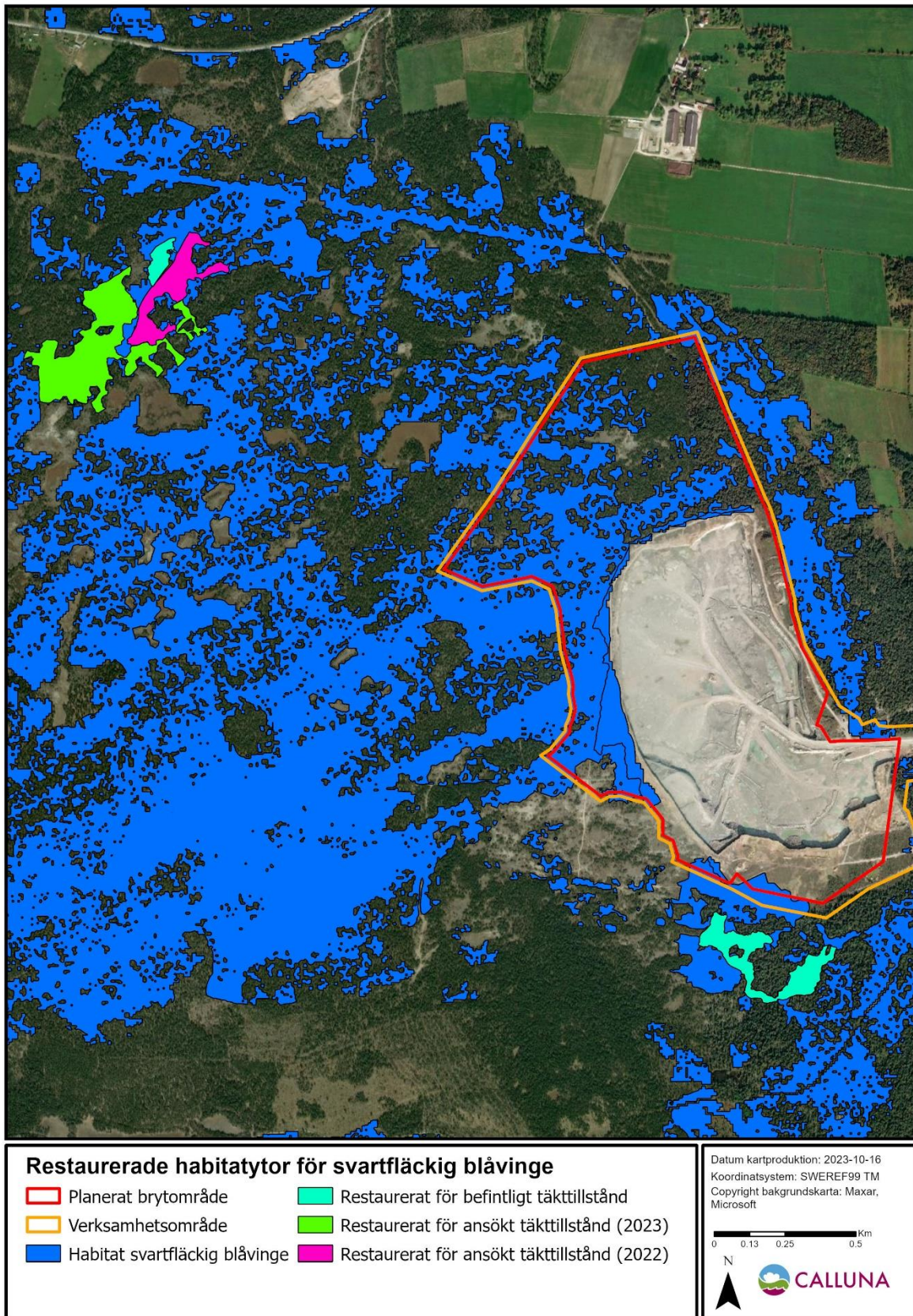
Calluna har på uppdrag av Heidelberg Materials redan genomfört ett antal restaureringar med hänsyn till svartfläckig blåvinge: dels med hänsyn till den pågående täktverksamheten, dels med hänsyn till den nu ansökta täktverksamheten. Restaureringsarbetet kommer fortgå under den ansökta tillståndstiden. De restaureringsåtgärder som har använts och kan komma att användas finns beskrivna i Norman m.fl. (2023a). Nedan följer en beskrivning av redan genomförda respektive framtida restaureringsinsatser för svartfläckig blåvinge.

### 8.2.1. Genomförd restaurering

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

År 2022 och 2023 utfördes restaurerande insatser inom ytterligare två ytor där sammanlagt 13,5 ha svartfläckig blåvingehabitat 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 år 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 backtimjan inom de restaurerade områdena (Norman m.fl. 2023a). Nya undersökningar avses genomföras under den ansökta tillståndstiden i syfte att följa den ekologiska successionen inom området.

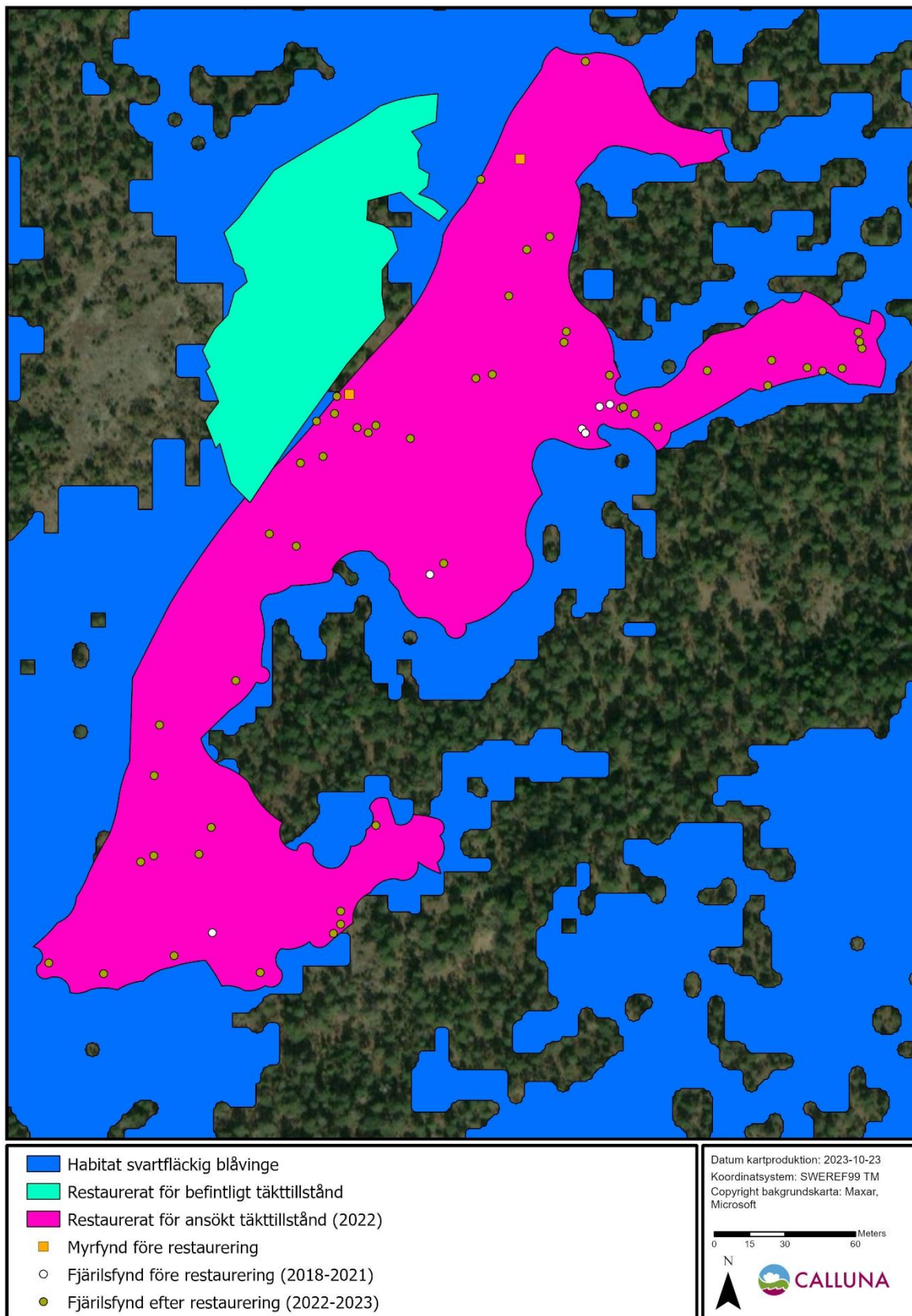


**Fig. 21.** Kartan visar områden som har restaurerats med hänsyn till den befintliga täktverksamheten (turkosa polygoner) samt områden som har restaurerats med hänsyn till den nu ansökta täktverksamheten (grön och rosa polygon).

Våren 2022 användes restaurerande åtgärder i form av varsam rökning. Detta ledde till nyskapandet av 3,5 ha svartfläckig blåvingehabitat (Fig. 22). Bränning av markblottor utfördes 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 hade endast totalt sex individer noterats i området. Detta är ett gott tecken på att spridningsförmågan för svartfläckig blåvinge mellan de tidigare fragmenterade habitatfläckarna har gynnats samt att den restaurerade ytan nyttjas av arten. Därtill har svartfläckig blåvinges värdmyra noterats på den restaurerade ytan, detta är en god förutsättning för en lyckad reproduktion (Fig. 22).





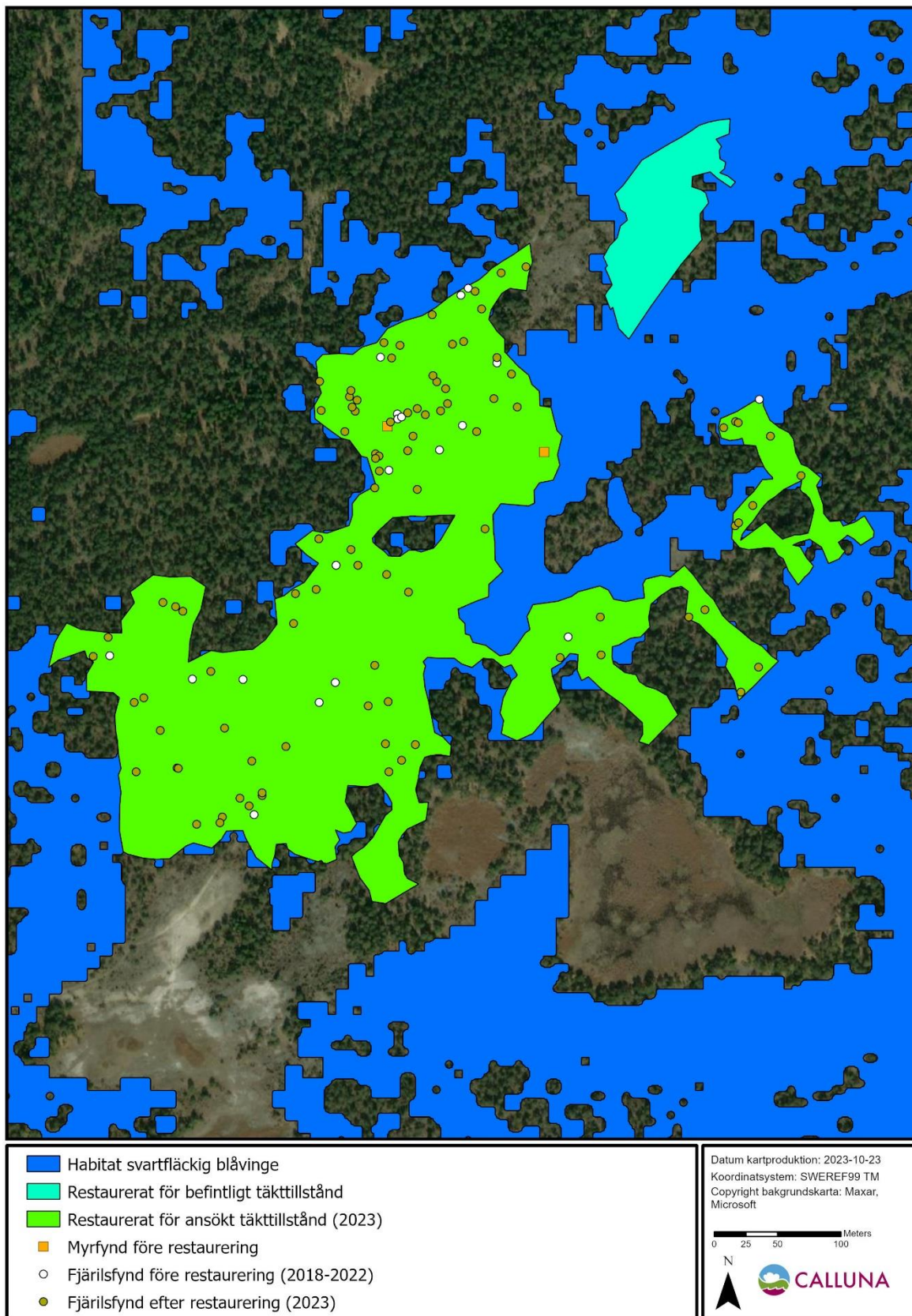
**Fig. 22.** Fjärilsfynd av svartfläckig blåvinge före (vita punkter) och efter restaurering (bruna punkter) samt fynd av värmdmyra före restaurering (orange fyrkant) inom den yta som restaurerades under våren 2022.



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

Vintern 2023 tillämpades restaurerande åtgärder i form av varsam rökning samt bränning av markblottor. Detta ledde till nyskapandet av 10 ha svartfläckig blåvingehabitat (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 hade ett fåtal individer av svartfläckig blåvinge noterats (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 svartfläckig blåvinge mellan de tidigare fragmenterade habitatfläckarna har gynnats. Vidare har svartfläckig blåvinges värdmyra noterats på den restaurerade ytan, detta är en god förutsättning för en lyckad reproduktion.



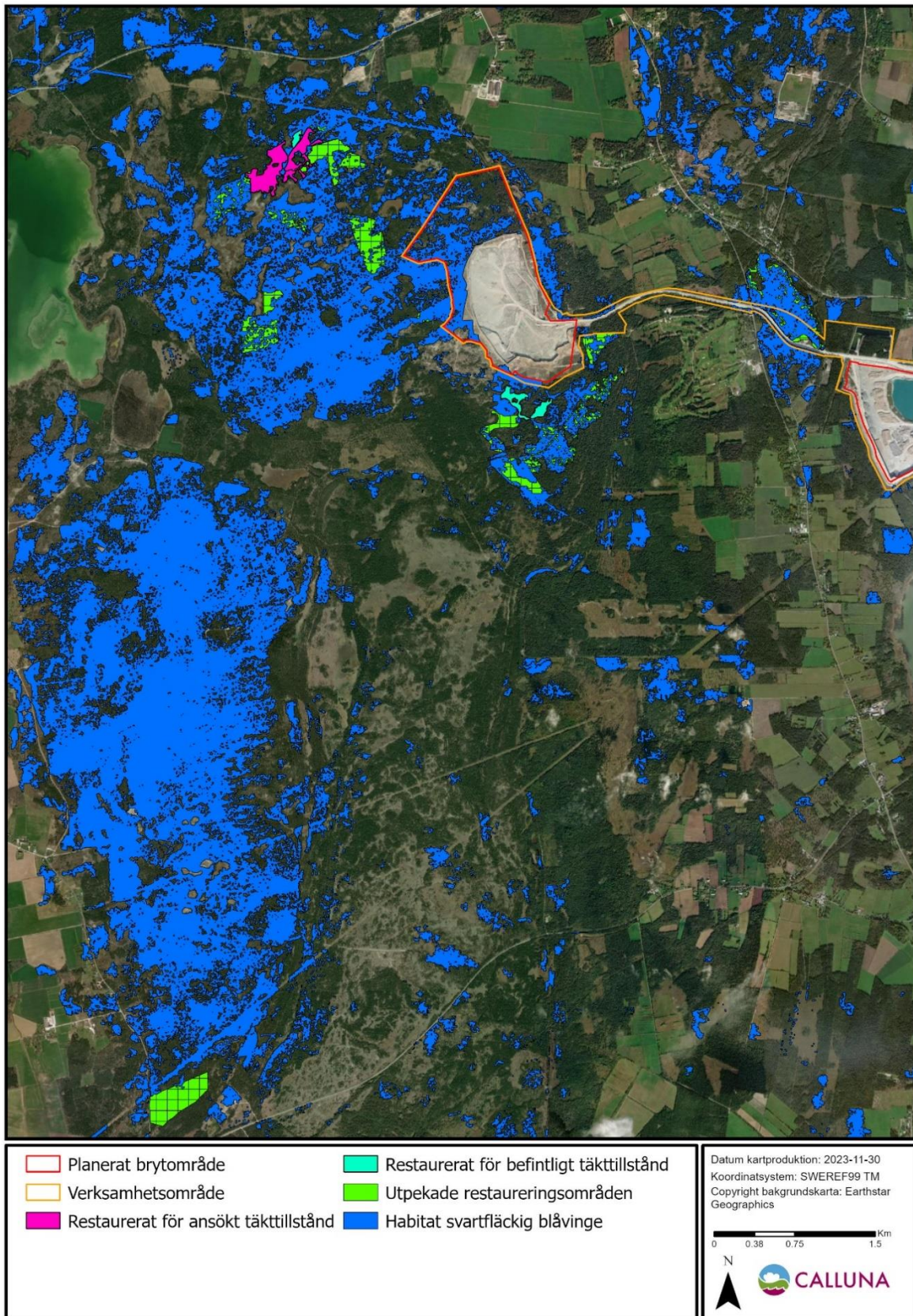
**Fig. 24.** Fjärilsfynd av svartfläckig blåvinge före (vita punkter) och efter restaurering (bruna punkter) samt fynd av värmdmyra före restaurering (orange fyrkant) inom den yta som restaurerades under våren 2023.

### 8.2.2. Utpekade restaureringsområden

Svartfläckig blåvinge 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 spridningssambanden 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 det sökta tillståndet (56 ha).

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 (turkosa polygoner), områden som har restaurerats med hänsyn till den nu ansökta täktverksamheten (rosa polygoner) samt lämpliga restaureringsområden för framtida insatser inom ramen för sökt tillstånd (gröna polygoner).

### 8.2.3. 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	Övriga kriterier
<20 %	<5 %	>2,5 %	Förekomst av värdmyra

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 temperaturloggrar som redan ligger ute på totalt 60 platser inom utredningsområdet. 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 svartfläckig blåvinge. Bedömningen baseras på en jämförelse mellan förhållandena i utgångsläget (den 31 december 2026, då det befintliga täktillståndet 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 täkten börjar vattenfyllas (då påverkan på svartfläckig blåvinge bedöms vara som störst)
- År 120: då både File hajdar-täkten och Västra brottet har vattenfyllts 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 svartfläckig blåvinge 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-täkten fullt utbruten. Vid denna tidpunkt har den totala mängden om 41,5 ha av svartfläckig blåvinges habitat gått förlorat. Det är en minskning med 1,3 % 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 svartfläckig blåvinge. Andelen nyttjat habitat bedöms minska med 2,6 % inom utredningsområdet. Påverkan är nästan uteslutande begränsad till File hajdar där andelen nyttjat habitat bedöms minska med 10,3 %.

Uppskattningsvis har totalt 250 individer av svartfläckig blåvinge – ägg, larver och fjärilar – dödats eller skadats. Påverkan är begränsad till de habitat som ligger inom det ansökta brytområdet vid File hajdar-täkten och i mindre omfattning till anläggandet av transportbandet.

Förlusten av 250 individer utgör 1,3 % av den uppskattade lokala medelpopulationen inom utredningsområdet på 19 700 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 0,04 % av den uppskattade lokala medelpopulationen i utredningsområdet.

#### 9.2.2. Med vidtagande av skyddsåtgärder

År 30 har den totala mängden om 41,5 ha av svartfläckig blåvinges habitat gått förlorat. Samtidigt har 69,5 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.

Då det inte bedömts finnas några praktiskt genomförbara åtgärder för att förhindra att individer av svartfläckig blåvinge kommer till skada, kommer samma scenario som beskrivits ovan av dödande och skadande av individer även att gälla i detta scenario.

### 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 svartfläckig blåvinges värdväxt backtimjan – återetablering på avbanad markyta. Återetablering av svartfläckig blåvinges habitat inom verksamhetsområdet vid File hajdar-täkten bedöms uppgå till maximalt ca 6,4 ha. Avvecklandet av transportbandet bedöms leda till en återetablering av ca 0,9 ha svartfläckig blåvingehabitat vid Klints backar.

En vattenfylld täkt kommer leda till ett förändrat lokalklimat vilket lokalt leder till senare vårar och varmare höstar. Arten bedöms inte påverkas av detta då den under den här tiden lever i myrbon som inte direkt berörs av lufttemperaturen. Höjda grundvattennivåer till följd av en vattenfylld täkt kommer inte påverka svartfläckig blåvinges 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 svartfläckig blåvinge i utredningsområdet.

I bedömningen är klimatet en viktig men svårbedömd faktor. Klimatförändringarna innebär bland annat mer nederbörd under vintern, troligen blir extremväder som ger torka eller översvämning vanligare. Torkan som inföll 2018 är ett bra exempel på denna typ av extremväder. Svartfläckig blåvinge påverkades mycket negativt av torkan men har sedan dess återhämtat sig starkt. Detta är ett gott tecken på att arten har en god motståndskraft under torrår. Arten återhämtade sig kontinuerligt under tre år efter torkan. I de fall torrår infaller i ett tätare intervall än så bedöms det finnas en risk för att artens bevarandestatus påverkas negativt. En ökad nederbörd under vintern bedöms inte vara ett problem för arten, dels då den befinner sig i myrbon under marken under denna tidsperiod och dels då avrinning sker mycket snabbt via de kartsprickor som förekommer spritt i habitatet.

### 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 svartfläckig blåvinge. Det kan däremot ske en viss ökning av habitat inom övriga delar av verksamhetsområdet till följd av kärlväxters – däribland



svartfläckig blåvinges värdväxt backtimjan – 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. Arten bedöms inte påverkas av detta då den under den här tiden lever i myrbon som inte direkt berörs av lufttemperaturen. Höjda grundvattennivåer till följd av en vattenfylldtäkt kommer inte påverka svartfläckig blåvinges 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 svartfläckig blåvinge är dålig. Calluna bedömer utifrån vetenskapligt insamlad data att arten på en regional nivå på Gotland och lokal nivå inom undersökningsområdet uppnår gynnsam bevarandestatus.

Utan vidtagande av skyddsåtgärder kommer den ansökta verksamheten medföra en förlust av 41,5 ha habitat för svartfläckig blåvinge. Det leder i sin tur till försämrade spridningssamband och andelen nyttjat habitat inom utredningsområdet bedöms då minska med 2,6 %. Påverkan är nästan uteslutande begränsad till File hajdar där andelen nyttjat habitat bedöms minska med 10,3 %. Detta innebär att den kontinuerliga ekologiska funktionen försämras lokalt inom File hajdar.

Verksamheten innebär också att ca 250 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 1,3 % av den uppskattade lokala medelpopulationen inom utredningsområdet på 19 700 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 0,04 % av den uppskattade lokala medelpopulationen i utredningsområdet.

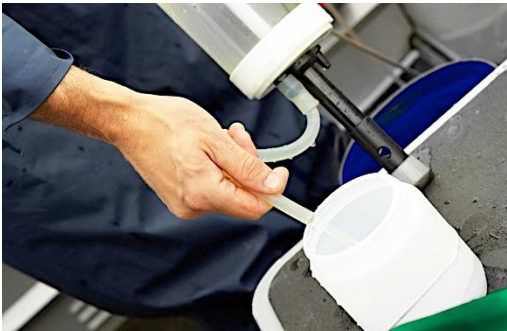
Sammanfattningsvis bedöms den ansökta verksamheten (utan vidtagande av några skyddsåtgärder) riskerar medföra en försämring av den lokala bevarandestatusen för svartfläckig blåvinge. Detta på grund av förlusten av habitat vilket leder till betydande negativa effekter på artens lokala spridningssamband.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

Det bedöms inte finnas några praktiskt genomförbara skyddsåtgärder för att förhindra att individer skadas eller dödas. Det är däremot möjligt att skapa nya habitat för svartfläckig blåvinge och därigenom garantera den kontinuerliga ekologiska funktionen för den lokala populationen. Genom de föreslagna restaureringsåtgärderna bedöms den ansökta verksamheten inte negativt påverka den kontinuerliga ekologiska funktionen för arten. Sammantaget görs bedömningen att den ansökta verksamheten (med vidtagande av skyddsåtgärder i form av habitatrestaurering) inte kommer att påverka artens bevarandestatus, vare sig nationellt, regionalt eller lokalt.

## 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). *Svartfläckig blåvinge*. [online]  
Tillgänglig: <<https://artfakta.se/naturvard/taxon/phengaris-arion-101260>> [1/12/2023]
- 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.
- Elmqvist, H., Nielsen, P.S. (2007). *Åtgärdsprogram för bevarande av svartfläckig blåvinge*. Naturvårdsverket.
- 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.
- Griebeler, E.M. och Seitz, A. (2002). *An individual based model for the conservation of the endangered Large Blue Butterfly, *Maculinea arion* (Lepidoptera: Lycaenidae)*. Ecological Modelling 156(1):43-60.
- 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.
- Kolev, Z. (1998). *Maculinea arion* (L.) in Finland - distribution, state of knowledge and conservation. Journal of Insect conservation 2:91–93.
- 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.
- Nilsson, S.G., Franzén, M. (2006). *Biologisk mångfald i Linnés hembygd i Småland 5. Dagfjärilar och bastardsvärmare (Lepidoptera: Rhopalocera and Zygaenidae)*. Entomologisk Tidskrift, 127: 39–55.
- 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 apollofjäril vid File hajdar*. Calluna AB.





Hemsida: [www.calluna.se](http://www.calluna.se) • E-post: [info@calluna.se](mailto:info@calluna.se) • Telefon växel: 013-12 25 75

Huvudkontor: Calluna AB, Linköpings slott, 582 28 Linköping