



PM Resultat från fjärilsstudier vid Slite 2019 – vändnätfjäril, apollofjäril och svartfläckig blåvinge

OM RAPPORTEN:

Titel: Resultat från fjärilsstudier vid Slite 2019

Version/datum: 2019-09-26

Rapporten bör citeras såhär: Kindvall, O., Askling J. och Johansson V. (2019). *Resultat från fjärilsstudier vid Slite 2019 – väddnätfjäril, apollofjäril och svartfläckig blåvinge*. Calluna AB.

Foton i rapporten: © Calluna AB där inget annat anges alternativt ange fotografernas namn

Omslag: bilden till vänster föreställer två väddnätfjärilar (*Euphydryas aurinia*) som parar sig vid File hajdar, bilden överst till höger apollofjäril (*Parnassius apollo*) från Hejnum hållar och nederst till höger apollofjärilens livsmiljö med vit fetknopp som blommade ovanligt mycket 2019. Foto: Oskar Kindvall.

OM UPPDRAGET:

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

På uppdrag av: Cementa AB (Adress: Skolgatan 6, Box 102, SE-624 22 Slite)

Beställarens kontaktperson: Jon Hallgren

Projektledare: John Askling (Calluna AB)

Rapportförfattare: Oskar Kindvall (Calluna AB), medförfattare eller med stort bidrag har varit John Askling och Victor Johansson (Calluna AB)

Analys: Oskar Kindvall (Calluna AB), Victor Johansson (Calluna AB) och Markus Franzén (Linnéuniversitetet).

Fältarbetare: Oskar Kindvall, John Askling, Markus Franzén, Martin Lindner, Patrick Gant, Emma Drotz, Petter Drotz, Andreas Friedrich, Bafraw Karimi, Jesper Wadstein, Jonas Lunqvist, Julia Odén, Junia Birgersson, Staffan Nilsson, Veronica Kraft, Lovisa Johansson, Ola Ohlsson, Sara Nyberg.

Kvalitetsgranskning: John Askling (Calluna AB)

Intern projektkod: JAG0080

Innehåll

Inledning	4
Metodik	5
Inventering av förekomst av väddnätfjäril.....	5
Fångst och återfångst	5
Gridbaserad täthetskartering	7
Larvinventeringar	7
Värdväxtkartering.....	7
Apollofjäril 2019	8
Tätheter av apollofjäril – kalibrering av gridbaserad populationsskattning	8
Betydelsen av nektarkällor	9
Spridning och rörelser	12
Väddnätfjäril 2019	15
Metapopulationen	15
Populationsstorlek och spridning 2019	19
Restaureringsytorna – Ängsväddens dynamik efter ett torrår	25
Svartfläckig blåvinge 2019	27
Viktiga lärdomar och slutsatser	28
Påtaglig populationsnedgång för svartfläckig blåvinge	28
Fler apollofjärilar än förväntat.....	29
Betydelsen av nektarhotspots	29
Väddnätfjärilens metapopulation är motståndskraftig	30
Skyddsåtgärder för apollofjäril och svartfläckig blåvinge	31
Referenser	33

Inledning

Varför detta PM?

Med anledning av att Cementa AB har ansökt om tillstånd att utvidga sin täktverksamhet vid File hajdar har artskyddsutredningar genomförts för tre arter dagfjärilar som skyddas genom artskyddsförordningen och som idag förekommer inom det ansökta utökningsområdet för Cementas kalkbrott vid File hajdar. De aktuella arterna är apollofjäril, svartfläckig blåvinge och väddnätfjäril.

Syftet med detta dokument är att ge en sammanställning av de fältstudier som genomförts 2019 och därmed ge en så färsk och uppdaterad bild som det bara är möjligt för arterna inför huvudförhandlingen i Mark- och miljödomstolen.

Fokus på knäckfrågor

Resultaten diskuteras här i relation till olika knäckfrågor som lyfts fram i tidigare framtagna dokument. Den viktigaste av dessa frågor har gällt väddnätfjärilen och i vilken mån 2018 års försommartorka skulle ha reducerat artens möjligheter att fortleva i området. Det ansågs högst angeläget att undersöka vilka effekter torkan hade på artens metapopulation. Därför genomfördes 2019 en totalinventering av hela metapopulationen med avseende på frånvaro och närvaro av väddnätfjäril på samtliga ytor av fjärilens livsmiljöer med samma metodik som tillämpades under 2018 års fältsäsong. Dessutom genomfördes en fångst- och återfångststudie för att möjliggöra en tillförlitlig skattning av populationsstorlekar i motsvarande omfattning som 2017. Även i detta fall nyttjades samma metodik som tillämpades i området 2017 för att möjliggöra en direkt jämförelse.

När det gäller svartfläckig blåvinge och apollofjäril var det extra viktigt att få information om hur stora populationerna är i området. Det har väckts frågor om hur pass sammanhängande populationerna av svartfläckig blåvinge och apollofjäril verkligen är även om de genomförda habitatnätverksanalyserna gett en tydlig indikation på mycket goda spridningssamband i landskapet över större delen av Gotland. Det finns äldre observationer på att de båda arterna kan förflytta sig upp till en mil men eftersom inga studier tidigare gjorts i Sverige finns förstås fog att misstänka att den effektiva spridningen skulle kunna vara sämre här. För att få svar på frågorna om populationsstorlekar och spridningsförmåga gjordes under 2019 en fångst- och återfångststudie av apollofjäril. Tyvärr gick inte samma sak att genomföra för svartfläckig blåvinge eftersom dess populationstäthet visade sig ha minskat till alldeles för låga nivåer för att tillåta spridningsanalyser och uppskattningar av population.

Vid sidan av de mer övergripande frågeställningarna ger den insamlade information från 2019 förfinade kunskaperna om de tre fjärilsarternas biologi med avseende på livscykel, demografisk struktur och habitatkrav. Det senare är extra värdefullt för att kunna utforma effektiva skyddsåtgärder. Tidigare har vi endast skattat tätheter av apollofjäril och svartfläckig blåvinge inom hektarsrutor. I år fick vi möjligheten att kalibrera denna metod i förhållande till faktiska populationsstorlekar för apollofjäril som kunde beräknas baserat på den omfattande fångst- och återfångststudien.

I detta PM sammanfattas preliminära resultat från de genomförda fältundersökningarna. Resultaten diskuteras i relation till tidigare framtagna kunskaper och slutsatser om arternas bevarandestatus och hur den kan påverkas av olika skyddsåtgärder mm.

Slutligen ges här för första gången ett konkret förslag på områden som kan användas för att utföra de skyddsåtgärder som tidigare föreslagits för apollofjäril och svartfläckig blåvinge. Till det positiva hör att samtliga områden ligger inom Cementas fastighetsinnehav på File hajdar vilket också säkrar rådigheten för åtgärderna och säkerställer största möjliga nytta med tanke

på närheten till habitat som förloras. Åtgärderna bidrar därmed till att gynna bevarandestatusen för den lokala populationen.

Årets fältstudier har inte enbart utförts för Cementas räkning utan i samverkan med ett forskningsprojekt med Linnéuniversitetet som huvudman. Forskningsprojektet är en spin-off av det arbete som hittills bedrivits och finansieras bl.a. av Formas och har medfört att ytterligare resurser har kunnat läggas på kunskapsuppbyggnad om fjärilarnas ekologi utanför den ram som Cementa behöver för artskyddsutredningar.

Metodik

Inventering av förekomst av väddnätfjäril

Samtliga kända ytor med sammanhängande livsmiljö för väddnätfjäril inventerades med avseende på förekomst inom hela artens metapopulation väster om Slite från Bälsalvret i söder till Forsvidar i norr. Denna inventering genomfördes med samma metodik som tillämpades under 2018. Metodiken innebär att varje yta besöks för att notera frånvaro eller närvaro av vuxna väddnätfjärilar. Beroende på om närvaro av fjärilen kan konstateras eller inte så besöks ytan upp till tre gånger. Om den inte registrerats vid det tredje besöket anses den utdöd från livsmiljön. Besöken genomfördes under dagar med goda förutsättningarna för att enkelt kunna hitta flygande individer (soligt, >17 graders och inte hård blåst) och under den period då flest individer sågs flyga under arbetet med fångst- och återfångststudien för väddnätfjäril.

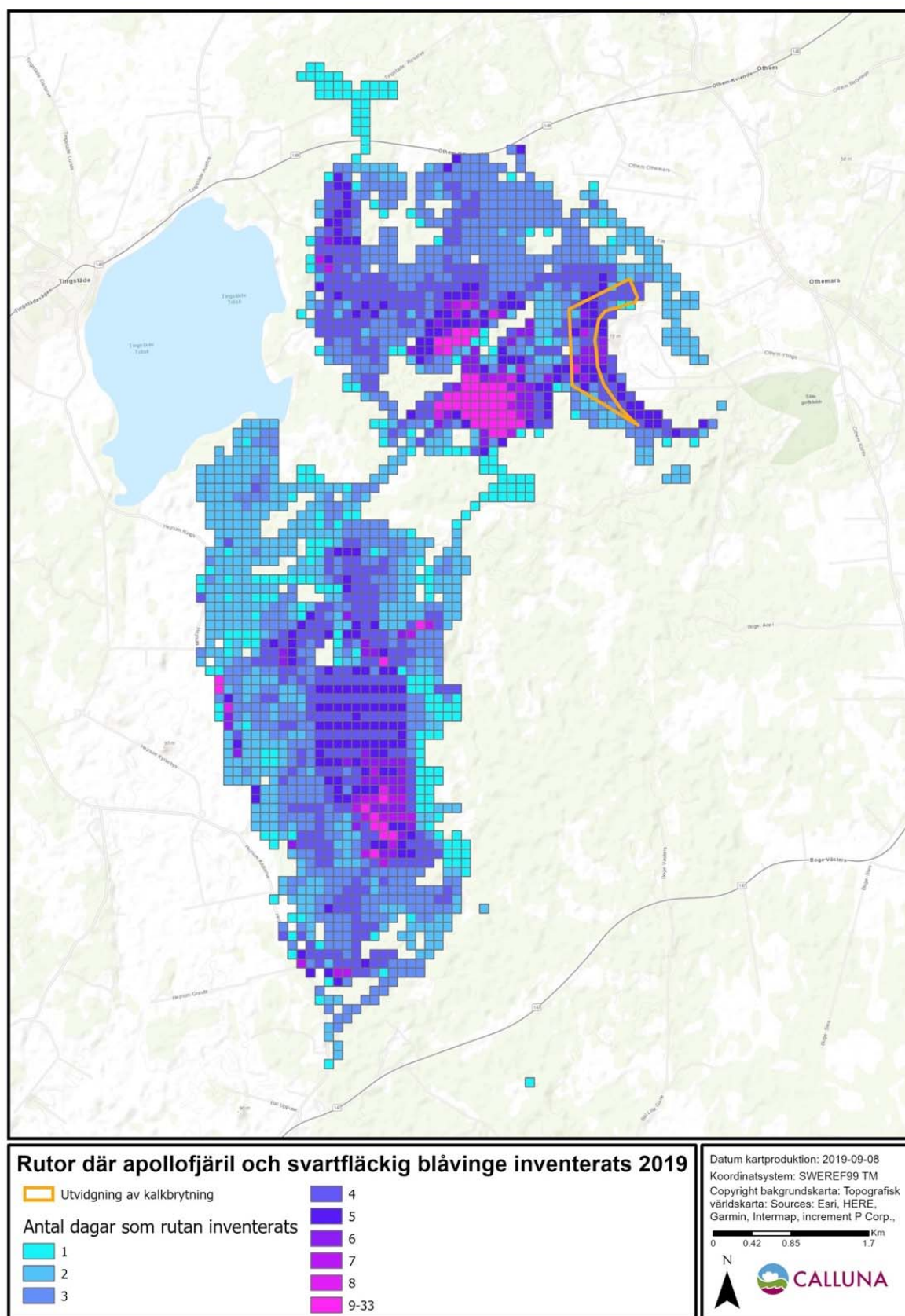
Fångst och återfångst

Med tillstånd från länsstyrelsen i Gotlands län har vi kunnat genomföra fångst- och återfångststudier på både väddnätfjäril och apollofjäril under 2019 i området väster om Slite. Planen var att även genomföra fångst- och återfångst av svartfläckig blåvinge men eftersom denna art uppvisade extremt låga numerär under flygsäsongen 2019 kunde detta arbete inte genomföras.

Metodiken bygger på att varje individ som fångas för första gången märks med en individuell kod. Positionen för fyndet registreras direkt i fält med hjälp av ESRI:s kartverktyg Collector vilket ger realtidsdata för position och andra parametrar. Vid återfångst avläses den individuella koden som noteras för dess nya position. Baserat på hur många individers som märkts och som återfångats vid varje upprepat tillfälle som ett område genomsökts kan populationsstorleken beräknas med hjälp av en statistisk metod benämnd Jolly Seber. Det är en väl beprövad metodik som används i forskarsammanhang för populationsberäkningar (se Askling m.fl. 2017 för ytterligare referenser kring metodik).

När det gäller väddnätfjäril genomfördes märkning huvudsakligen i ett urval av de viktigaste delområdena som förekommer i metapopulationen väster om Slite, såsom File hajdar, Hejnum Kallgate inklusive fjärilshägnen och Bälsalvret, samt Forsvidar. Eftersök av märkta djur gjordes främst i dessa områden men märkta individer eftersöktes också på andra habitatfläckar i samband med inventeringen av frånvaro och närvaro av väddnätfjäril.

Studieområdet för fångst- och återfångststudien på apollofjäril täckte ett 22 km² stort område omfattande hela Hejnum hällar och File hajdar (figur 1).



Figur 1. Hektarsrutor som besökts minst en gång för inventering av apollofjäril och svartfläckig blåvinge och inom vilka fångst- och återfångst av apollofjäril genomfördes.

Gridbaserad täthetskartering

Tätheter av svartfläckig blåvinge och apollofjäril skattades genom att vid upprepade tillfällen räkna samtliga individer inom enskilda kvadratrutor med en area på ett ha. Totalt undersöktes 2202 rutor 2019. Vid varje besök genomsöktes all yta med lämplig livsmiljö för de båda arterna. Samma metod tillämpades på 179 hektarsrutor 2018 och resultaten från den inventeringen har tidigare redovisats i form av genomsnittliga antal fjärilsindivider per hektar och besök. I den här rapporten används inte medelvärdet utan istället det maximala antalet individer som observerats under de olika besöken på samma hektarsruta. Orsaken till detta är att maxvärdet är mindre känsligt för variation i antal besök och studieperiodens längd jämfört med medelvärdet.

Under flygsäsongen kommer antalet vuxna fjärilar initialt att öka för varje dag i takt med att nya fjärilar kläcker ut från puppstadiet. En bit in på säsongen kommer fjärilarna att börja dö av. När det börjat ske kan mängden fjärilar fortfarande öka så länge det är fler fjärilar som föds än som dör. Till sist kommer en punkt då mortaliteten överstiga mängden tillkommande fjärilar. När det sker kommer det totala antalet fjärilar successivt att minska tills flygsäsongen är över. Med en sådan tidsmässig förändring i antalet individer kommer medelvärdet ofrånkomligen att minska med ökat antal besök. Däremot kommer uppnått maxvärde förbli det samma om ytan besöks vid flera tillfällen spridda under säsongen. Maxvärdet förväntas därmed bli mer representativt ju fler besök som görs på samma ruta medan medelvärdet kan riskera att bli mindre representativt med ett ökat antal besök.

Larvinventeringar

Tätheten av väddnätfjärilens larver kvantifierades med samma metoder som tidigare tillämpats inom artskyddsutredningsarbetet vid Slite (Askling m.fl. 2017). Det handlade dels om den gridbaserade metoden där antalet larvkolonier räknas inom transekter som slumpats ut inom förekommande fjärilshabitat i varje hektarsruta och dels om en totalkartering i det delområde som ligger i anslutning till kalktälten vid File hajdar.

Värdväxtkartering

I tidigare studier av väddnätfjärilens livsmiljö som genomförts vid Slite har fokus legat på att kvantifiera förekomster av de växtarter som nyttjas som värdväxt för de tre fjärilsarternas larver. I år genomfördes även vegetationskarteringar med avseende på växtarter som nyttjas som nektarkällor för de vuxna individerna under flygsäsongen. Här tillämpades samma rockringsbaserade metod som tidigare beskrivits för kartering av ängsvädd (Askling m.fl. 2017).

Kartläggningen av ängsvädd med hjälp av den rockringsbaserade metoden genomfördes även denna säsong i samband med larvkartering av väddnätfjäril. I år utökades dock antalet växtparametrar för att ytterligare förbättra kunskapen om vilka faktorer som leder till god reproduktionsframgång för väddnätfjärilen. Slutligen genomfördes den årliga uppföljningen av värdväxtutvecklingen på de försöksytor vid File hajdar där ny livsmiljö för väddnätfjärilen tillskapats på prov.

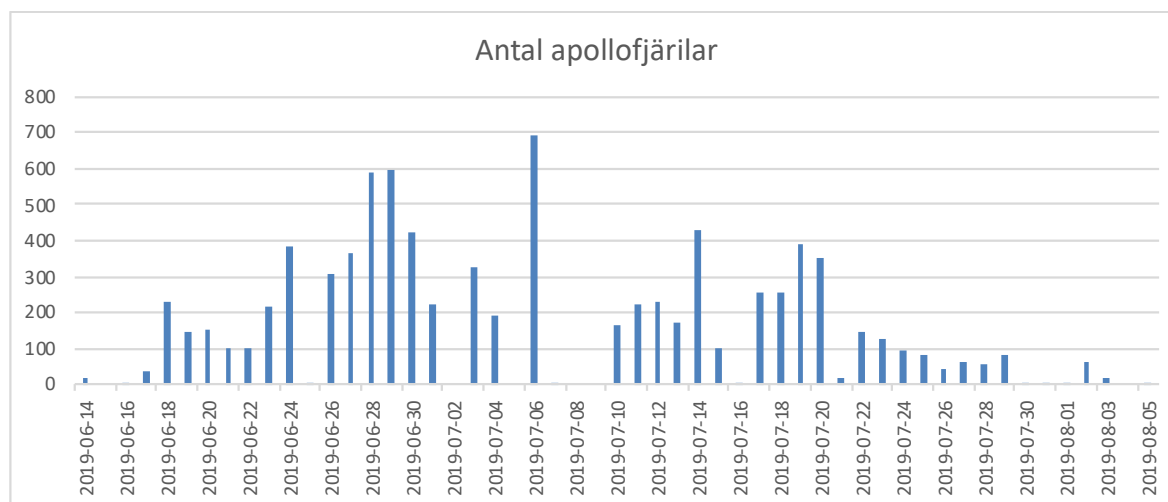
Apollofjäril 2019

Under 2018 gjordes den första studien på apollofjäril. Den visade att arten i relativt hög grad utnyttjar områden som både planeras för täktverksamhet och omgivningarna till täkten. Utifrån denna studie men också från synpunkter som har kommit in under tillståndsprövsprocessen var det angeläget att få en bättre bild av förekomst, populationsstorlek, spridnings- och rörelsemönster och inte minst om habitat och därmed förutsättningar att skapa skyddsåtgärder. I följande stycken följer främst resultatredovisning och i slutet av kapitlet kommer slutsatser kring vad årets resultat innebär för artskyddsfrågan och bevarandestatus.

Tätheter av apollofjäril – kalibrering av gridbaserad populationsskattning

I den gridbaserade populationsskattningsmetoden påvisades maximalt 1,53 vuxna apollofjärilar per hektar i genomsnitt utslaget på samtliga undersökta rutor (n=2202). År 2018 var motsvarande maximala täthet 0,43 individer per hektar baserat på 179 inventerade hektarsrutor. Detta skulle tyda på en mer än trefaldig populationsökning jämfört med 2018. Den högre siffran beror till en del på när i tid som inventeringarna genomfördes. År 2019 täckte arbetsinsatsen för den gridbaserade inventeringen in hela artens flygsäsong vilket gjorde att populationsmaximum kunde täckas in väl. År 2018 genomfördes inventeringen under en senare period som inleddes först 6 juli. Då hade populationsmaximum förmodligen redan passerats. År 2019 inträffade populationsmaximum för apollofjäril i Sliteområdet just den 6 juli (figur 2). Om maxtätheten beräknas enbart för besök gjorda från den 6 juli 2019 blir siffran 0,97. Detta värde förefaller mer rimligt att jämföra med resultatet från 2018 vilket då snarare indikerar en fördubblad populationstäthet. 2018 var också extremt torrt och varmt vilket sannolikt medförde en snabbare larvutveckling. Det är därför troligt att populationsmax nåddes tidigare förra året vilket ytterligare skulle minska populationsökningen men trots detta kan apollofjärilen ha ökat med så mycket som 80% mellan 2018 och 2019.

Summeras samtliga inventerade gridrutors observerade maxtäthet för apollofjäril blir siffran 3 378. Som förväntat så underskattar den gridbaserade metoden den faktiska populationsstorleken. Med hjälp av resultaten från fångst- och återfångststudien av apollofjäril kan vi nu få en första indikation på hur stor del av den faktiska populationstätheten som fångas upp av den enklare gridbaserade metoden. Den faktiska populationstätheten var i det här fallet 3,3 gånger större än det uppmätta maxvärdet (11 100 / 3 378).



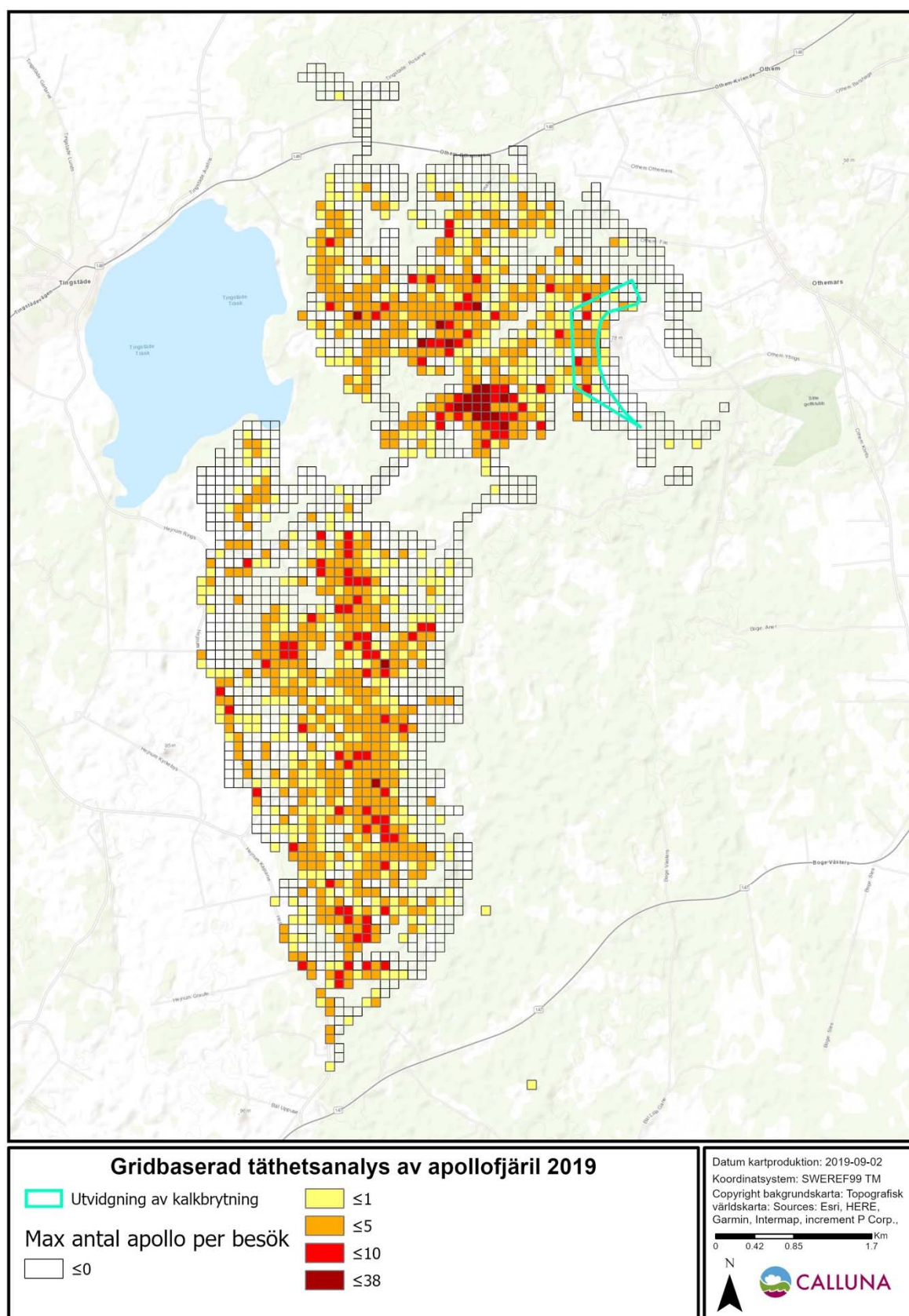
Figur 2. Antalet observationer av apollofjärilar som totalt gjordes per dag under den gridbaserade inventeringen 2019. Diagrammet baserar sig på sammanlagt 8 481 observationer. Dagar utan staplar eller med låga numerär i förhållande till max beror i första hand på dåligt väder.

Betydelsen av nektarkällor

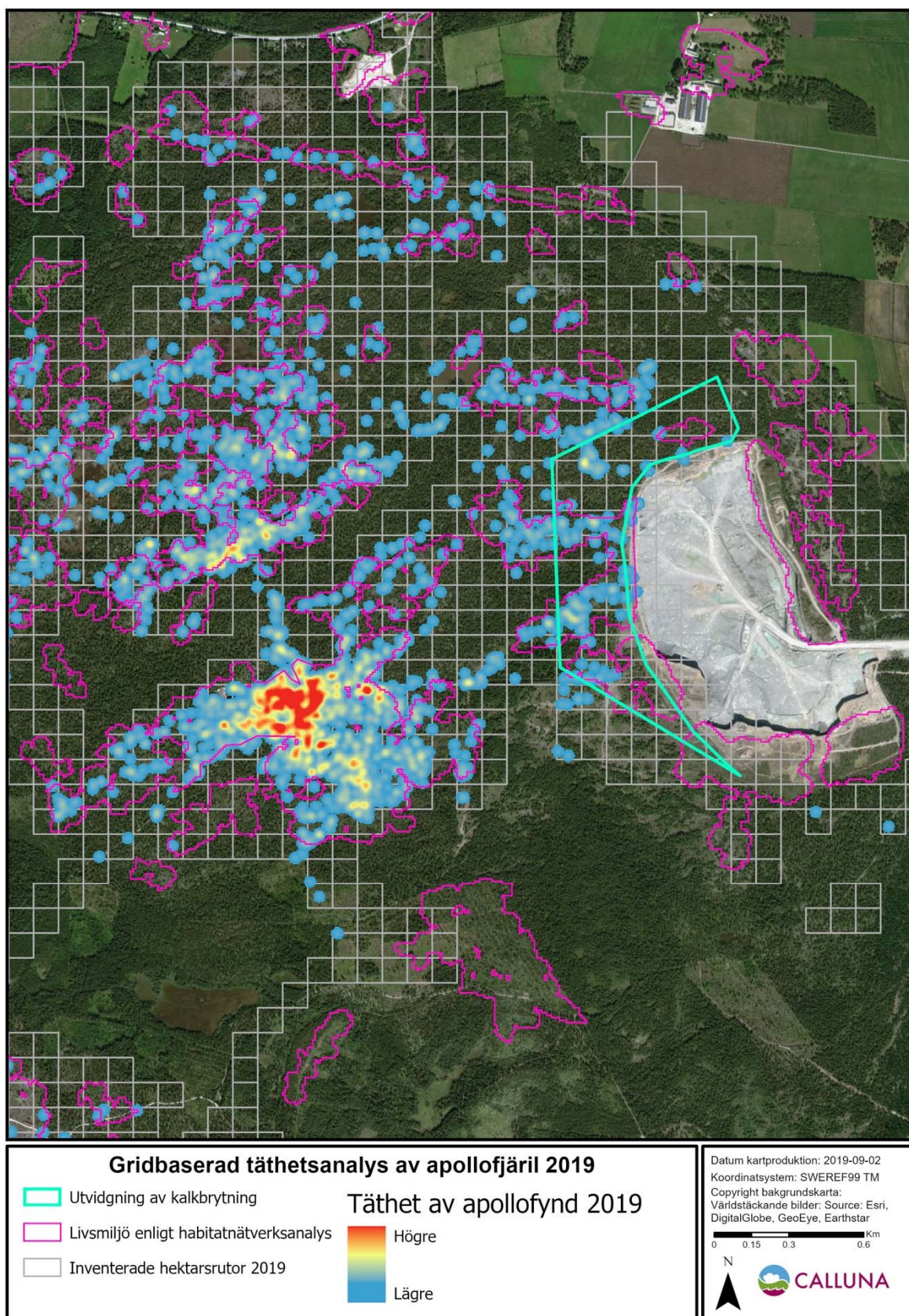
Tätheten av apollofjäril varierade en del rumsligt inom det 22 km² stora område som studerades 2019 (figur 3). Högst tätheter återfinns i den norra delen inom ett område vid File hajdar som utgörs av ett äldre nedlagt kalkbrott med omgivande alvarmark.

Undersöks materialet mer i detalj visar det sig att fjärilarna framförallt påträffats inom områden som sedan tidigare identifierats som livsmiljö för arten (figur 4). Det finns dock intressanta avvikelser från detta mönster. Bland annat gäller detta ett antal mycket blomrika områden som ser ut att fungera som hotspots för fjärilarnas nektarintag samtidigt som de inte utgör en miljö för de värdväxter som apollofjärilens larver är beroende av. Dessa hotspots består av blomrika vägrenar eller andra blomrika marker. Exempel på detta är flera vägavsnitt längs vägen vid Hejnum mellan Graute och Bjärs där det växer gott om vädcklint. 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 vägtistel och andra tistelarter. Dessutom fungerar en del våtmarker som nektarhotspots genom att det där kan finnas gott om blommande krissla. Andra platser som apollofjärilarna påträffats ofta på utan att platsen i sig utgör livsmiljö för arten är utmed grusvägar genom skogsmark.





Figur 3. Maximalt antal vuxna individer av apollofjäril som observerades inom respektive hektarsruta som inventerats under 2019.



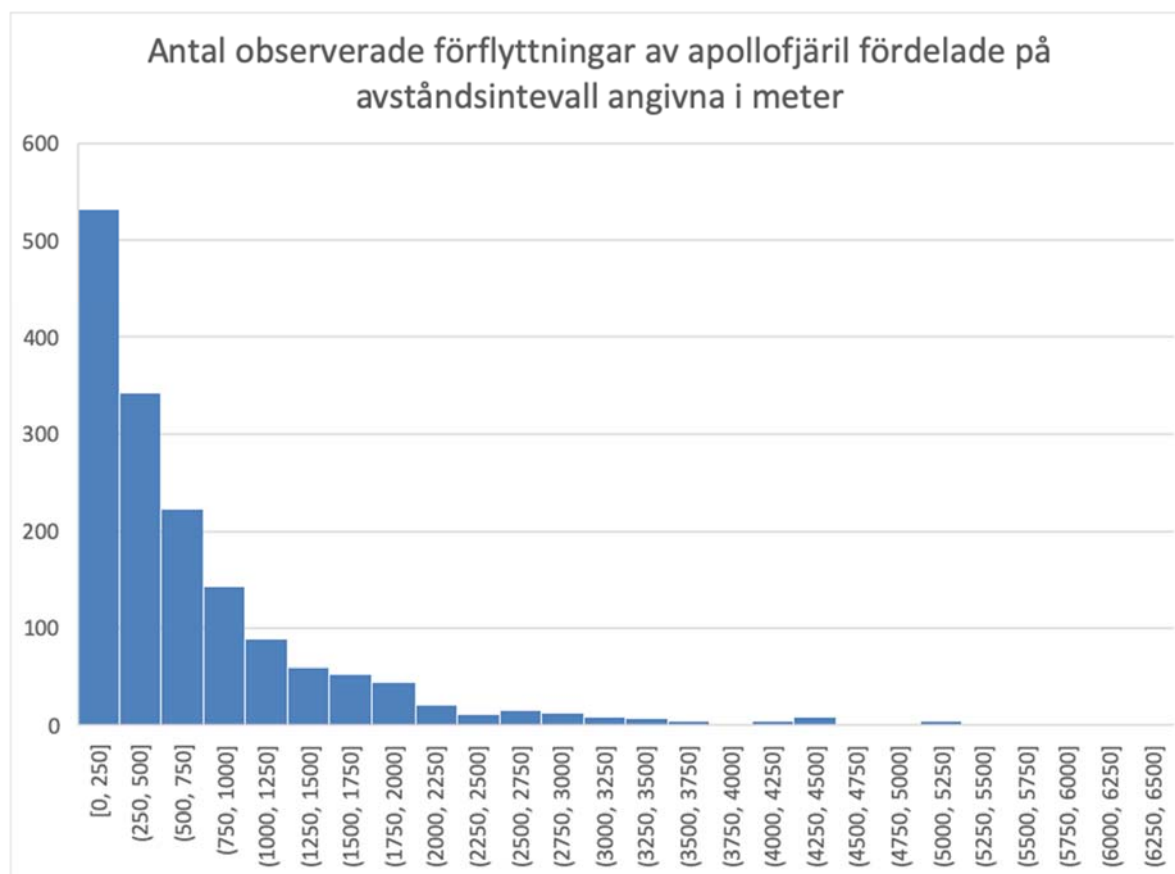
Figur 4. Täthetsfördelning av apollofjäril vid File hajdar beräknat från 2019 års fältinventering. Gränserna för livsmiljön skapades med hjälp av en tidigare genomförd habitatnätverksanalys (Kindvall och Askling 2019).

Spridning och rörelser

Totalt märktes 6 092 individer av apollofjäril under 2019 (tabell 1). Återfångstfrekvensen uppgick till 20% vilket innebär att 1591 förflyttningar kunde analyseras (figur 5). Medelförflyttningen uppgick till 712 meter. Hälften av individerna rörde sig med är 434 meter. Den individ som förflyttat sig längst hade rört sig 6385 meter.

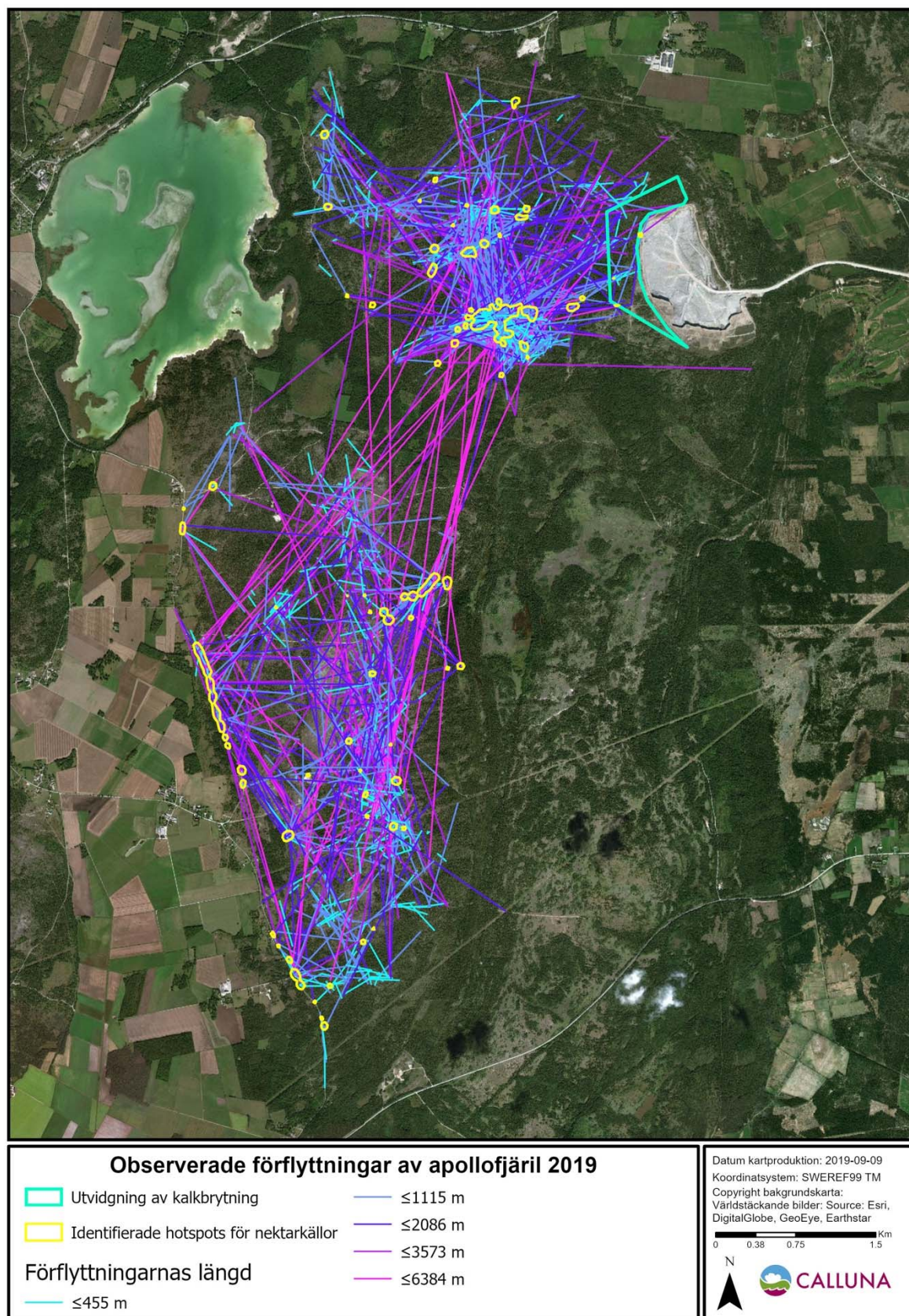
Tabell 1. Resultat från fångst- och återfångststudien av vuxna individer av apollofjäril 2019. Beräkningar redovisas här för två delområden samt för hela den undersökta populationen.

Område	Antal märkta	Återfångade	Andel återfångade	Uppskattad populationsstorlek
Norra delen inklusive File hajdar	3 467	823	24%	7 000
Södra delen (Hejnum hållar)	2 625	401	15%	4 100
Hela populationen	6 092	1223	20%	11 100

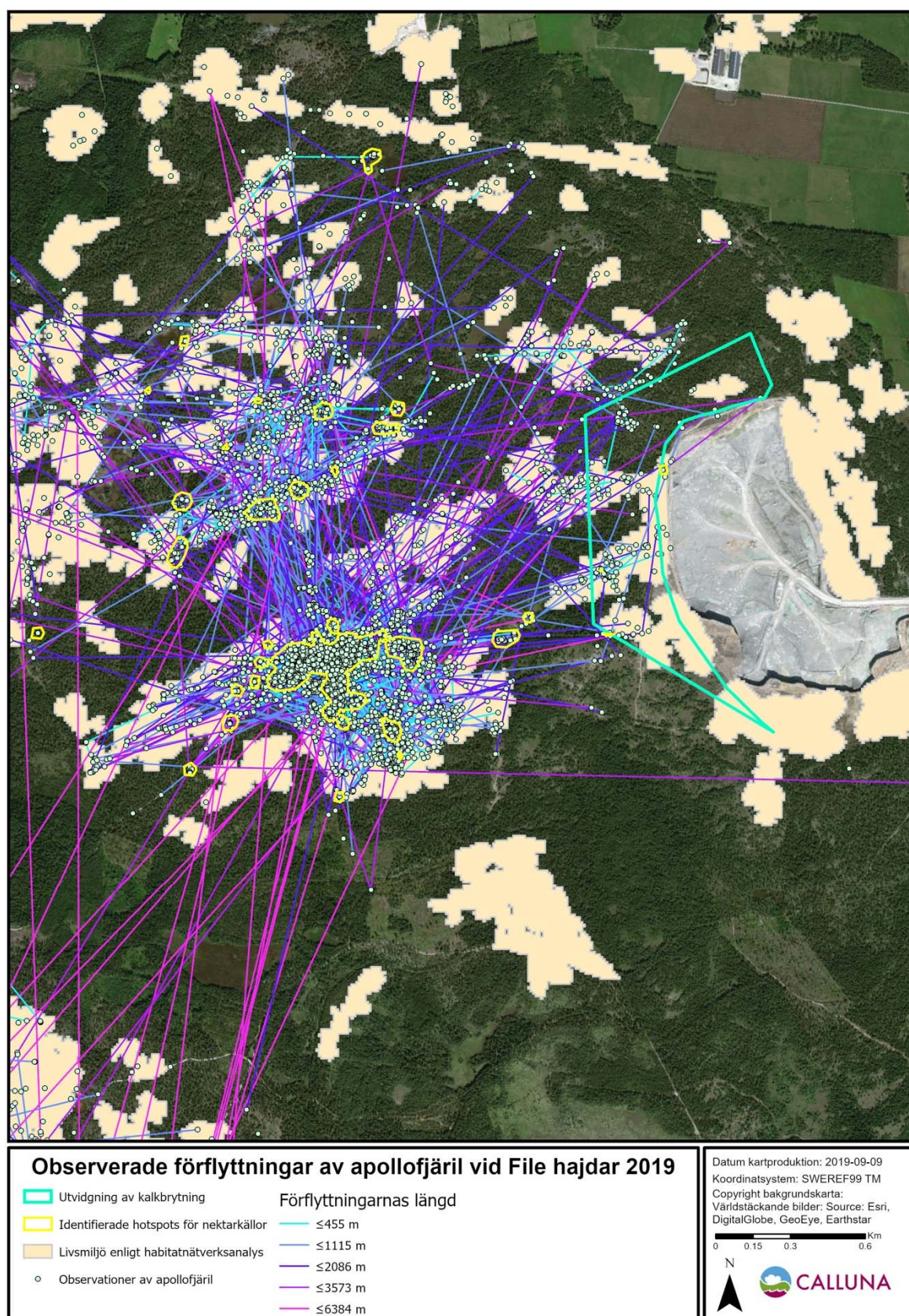


Figur 5. Frekvenshistogram över observerade förflyttningar av vuxna apollofjärilar 2019. Varje stapel anger hur många märkta fjärilsindivider som åtminstone förflyttat sig den angivna totalsträckan under den tid vi kunnat följa dem i fångst- och återfångststudien.

De observerade förflyttningarna täckte hela det undersökta området som demografiskt kan betraktas som en enda population (figur 6). Det finns förstås en viss rumslig struktur där de flesta rörelser sker inom artens habitat men det sker också stort utbyte mellan skilda habitatfläckar (figur 7).



Figur 6. Förflyttningar av apollofjärilar observerade i fångst- och återfångststudien som genomfördes under 2019.



Figur 7. Förflyttningar av apollofjärilar observerade i fångst- och återfångststudien som genomfördes under 2019. Den här kartan är inzoomad på området vid File hajdar för att det lättare ska gå att se den rumsliga fördelningen av flygande individer och deras förflyttningar i förhållande till identifierade ytor med livsmiljö och nektarkällor.

Som nämndes tidigare så nyttjade apollofjärilarna en hel del områden där det inte finns förutsättningar för dem att fortplanta sig eftersom larvernas värdväxt inte kan växa där men där det istället förekommer extra gott om lämpliga nektarkällor för de vuxna fjärilarna. Intressant att notera är att flera av de lite mer långväga förflyttningarna verkar vara till och från identifierade hotspots för nektarkällor (figur 6-7).

Vädnnätfjäril 2019

Metapopulationen

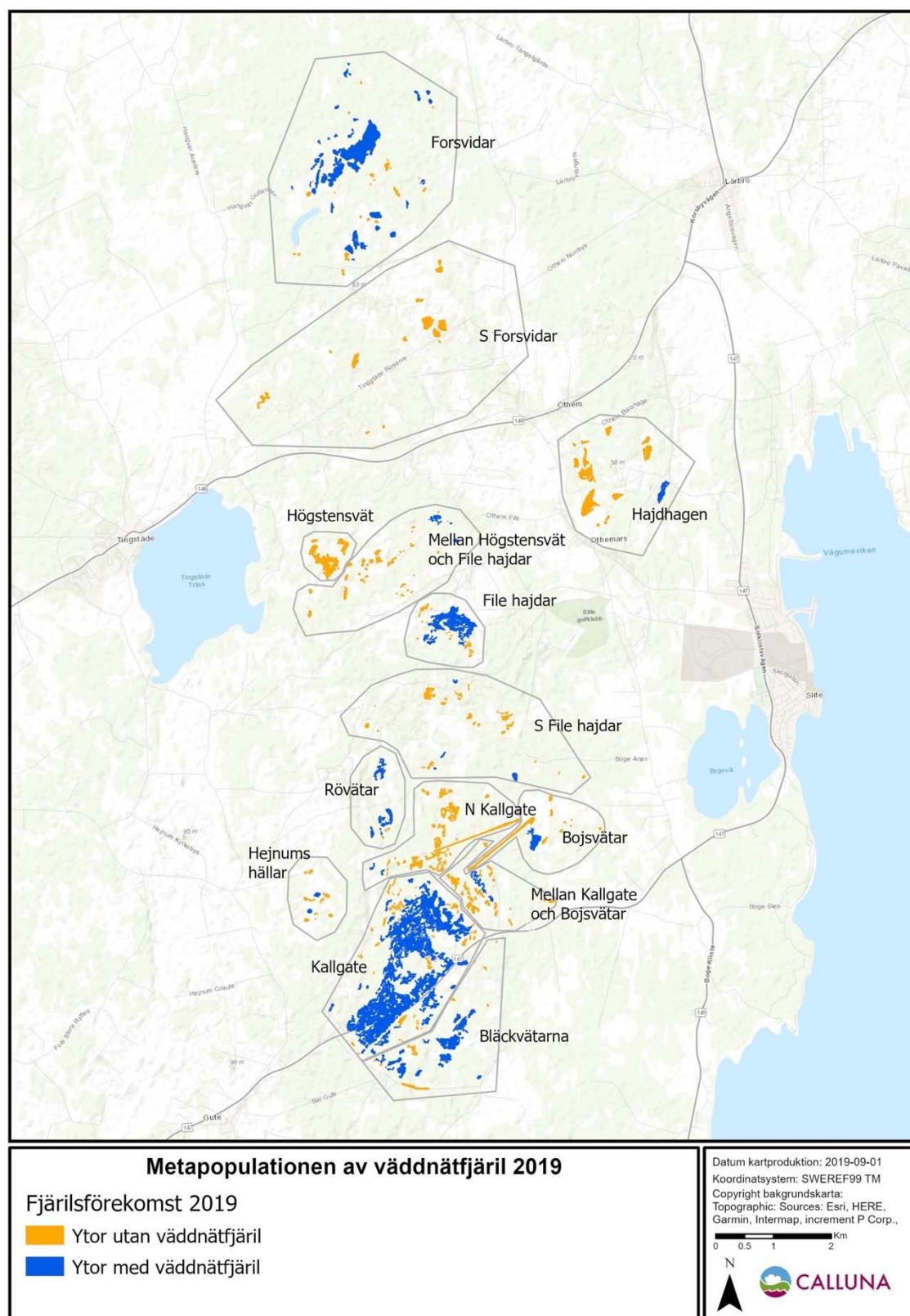
Jämför man vilka ytor med sammanhängande livsmiljö som nyttjades av vuxna fjärilar 2018 och 2019 så har det skett en hel del förändringar i vädnnätfjärilens metapopulation väster om Slite (figur 8-10). Andelen bebodda habitatfläckar har sjunkit från 35% till 29% (tabell 2).

Tabell 2. Sammanställning av data från olika år då förekomst och ickeförekomst av vuxna vädnnätfjärilar noterats på olika sammanhängande ytor med artens livsmiljö. År 2019 sågs fjärilen på ytterliggare ett par ytor som tidigare inte inventerats. Dessa inkluderades inte i denna tabell för att möjliggöra jämförelse mellan år.

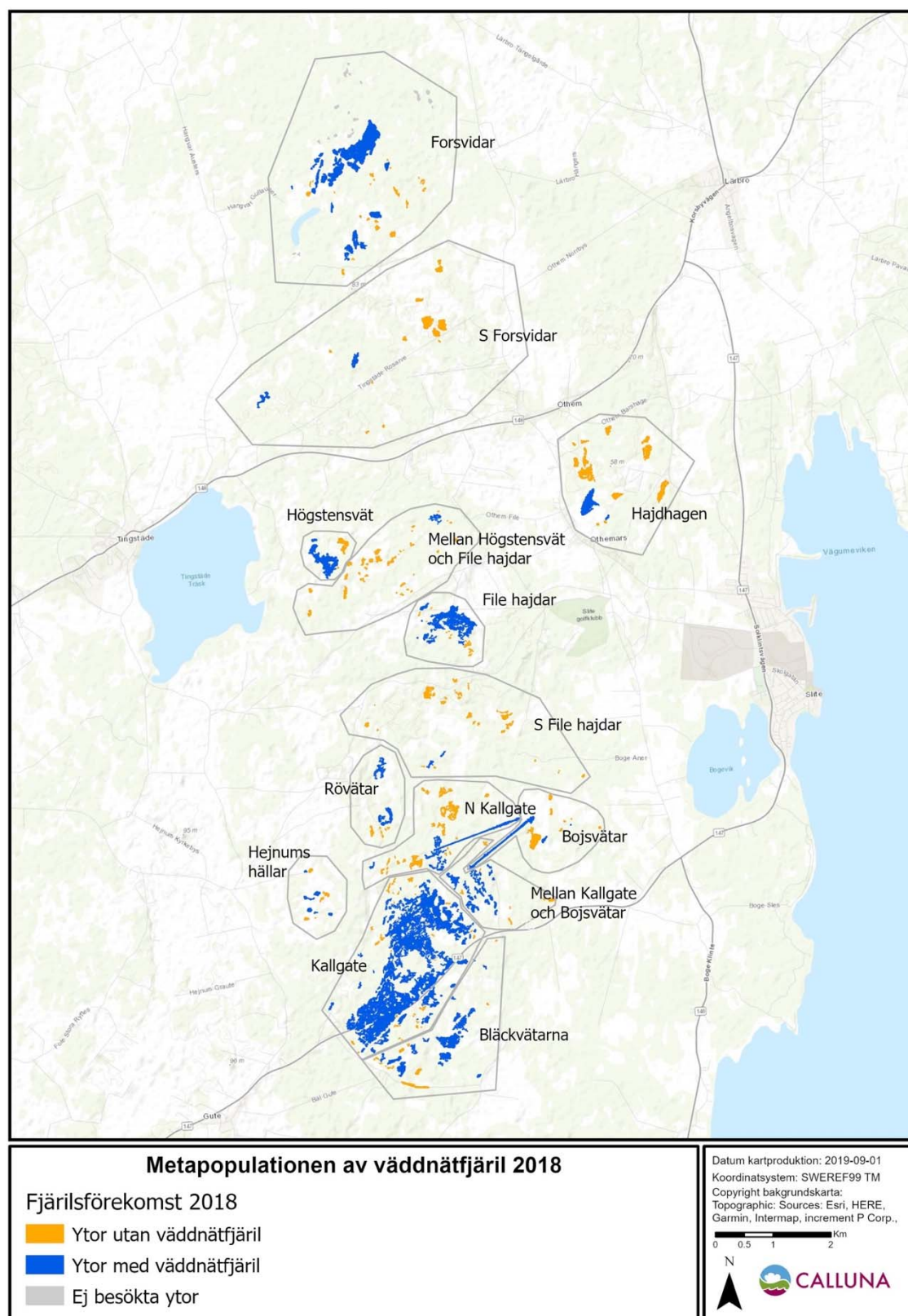
	2017	2018	2019
Ytor utan förekomst	135	216	250
Ytor med förekomst	107	118	102
Ej inventerade ytor	110	18	0
Andelen bebodda ytor	44%	35%	29%

Tabell 3. Resultat från regressionsanalys av faktorer som påverkat sannolikheter för lokala utdöenden och kolonisationer i metapopulationen av vädnnätfjäril under åren 2018-2019. Area är habitatytornas storlek, bete anger om ytan betats eller inte utan hänsyn till betestryck, S är spridningssambandets styrka (konnectivitet), MFI är Metrias markfuktighetsindex som hämtats från nationella marktäckedata. Samtliga redovisade samband är statistiskt säkerställda, dvs p-värdet är mindre än 0.05. Värdena inom parentes anger parameterestimats skattade standardfel.

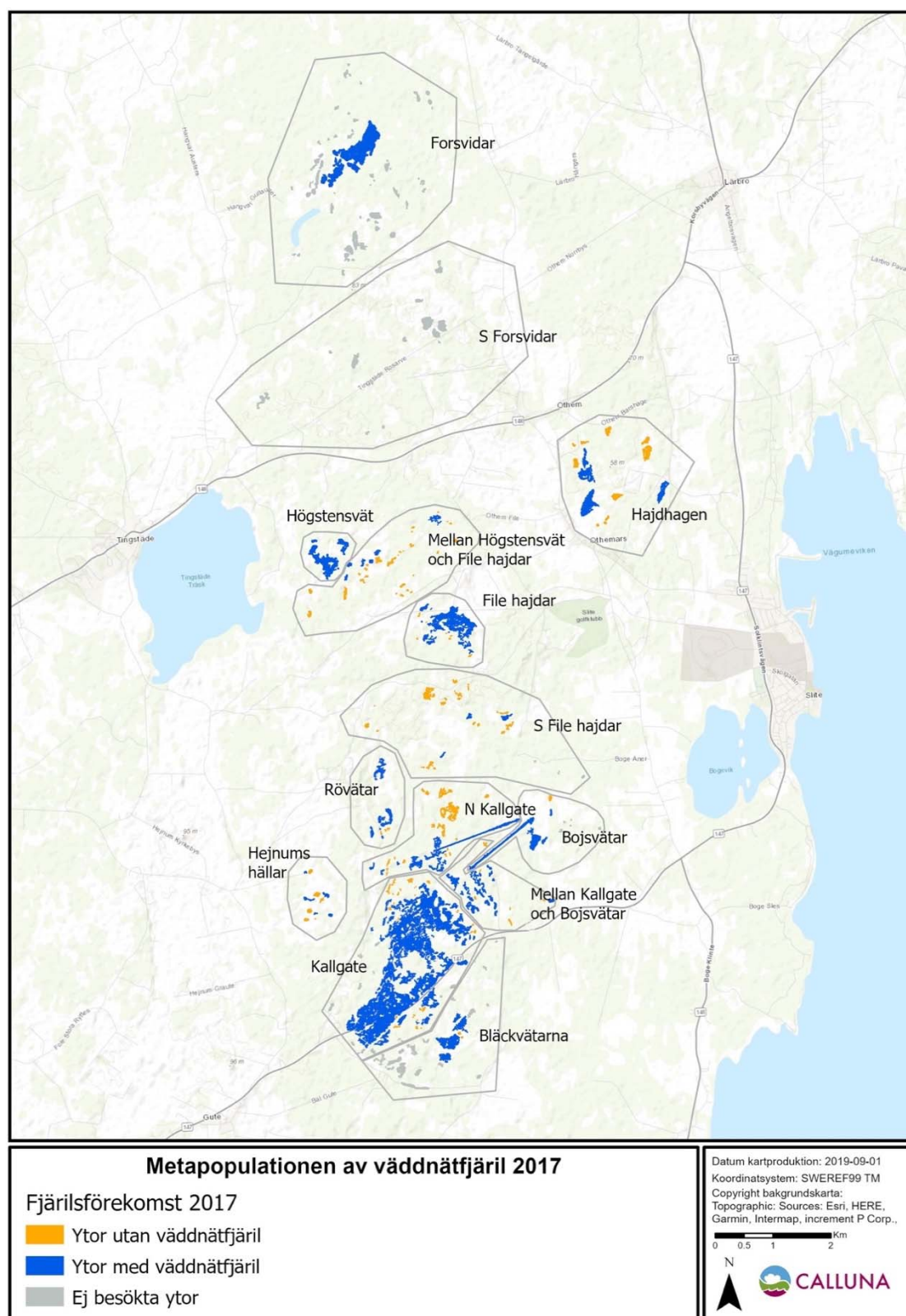
Parameter	Sannolikhet för utdöende		Sannolikhet för kolonisation	
	Estimat	p-värde	Estimat	p-värde
log(Area)	-0,75 (0,27)	0,006	0,66 (0,29)	0,023
Bete	1,69 (0,49)	<0,001	-1,49 (0,69)	0,031
log(S)			1,39 (0,42)	<0,001
MFI			1,17 (0,38)	0,003



Figur 8. Resultat från 2019 års inventering av frånvaro och närvaro i metapopulationen för väddnätfjäril väster om Slite på Gotland.



Figur 9. Resultat från 2018 års inventering av frånvaro och närvaro i metapopulationen för väddnätfjäril väster om Slite på Gotland.



Figur 10. Resultat från 2017 års inventering av frånvaro och närvaro i metapopulationen för väddnätfjäril väster om Slite på Gotland.

Det har skett en hel del förändringar i vilka habitattytor som nyttjas av väddnätfjäril över tiden. Vi har börjat att analysera vilka miljöfaktorer som ligger bakom denna metapopulationsdynamik (Tabell 3). Lokala utdöenden förklaras främst av faktorerna area och bete. Små och betade habitatfläckar hade högst utdöenderisk. Ytor där arten försvunnit verkar dock inte vara kopplade till markfuktighet så som det skattats i nya nationella marktäckedata (Markfuktighetsindex, MFI). Däremot är ytor som koloniserats sedan torråret 2018 genomsnittligt fuktigare än ytor som inte koloniserats samtidigt. Enligt analyserna beror kolonisationssannolikheten på graden av konnektivitet (S), area, förekomst av bete samt markfuktighet (MFI).

Tabell 4. Resultat från fångst- och återfångststudien av vuxna individer av väddnätfjäril 2019. Beräkningar redovisas här för några delområden samt för hela den undersökta populationen.

Område	Antal märkta	Återfångade	Andel återfångade	Uppskattad populationsstorlek
File hajdar	164	54	33%	270
Fjärilsreservatet	732	233	32%	1 100
Bälsalvret	2 438	886	36%	2 900
Forsvidar	448	152	34%	980
Hela populationen	4 690	910	19%	7 750

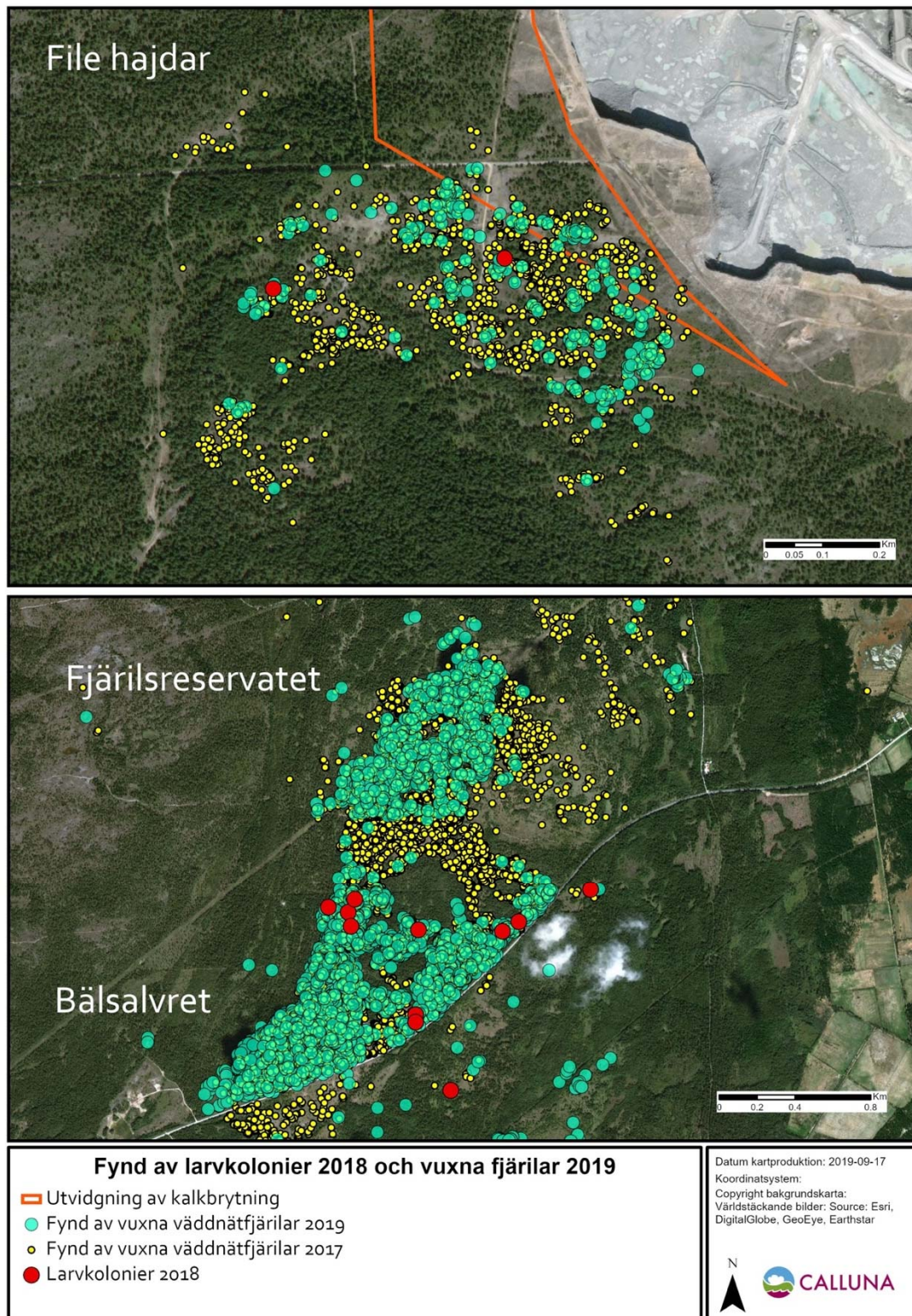
Populationsstorlek och spridning 2019

Populationsskattningarna för väddnätfjäril som beräknats baserat på årets fångst- och återfångststudie redovisas i tabell 4. Årets siffror är överlag mycket lägre jämfört med resultaten från 2017 då samma metodik tillämpades (Askling m.fl. 2017). År 2017 skattades hela den undersökta delen av metapopulationen till 26 000 individer. I år hamnade siffran på endast 7 700 vilket delvis förklaras av att märkningen inte genomfördes i samma omfattning och inte i lika många delområden. För att få en indikation på hur mycket populationen minskat går det att jämföra siffrorna från File hajdar där populationen har minskat från 1 920 vuxna fjärilar år 2017 till 270 vuxna fjärilar innevarande år. Det är en minskning med drygt 85% på tre år. Det går också att jämföra siffrorna från fjärilshägnen och Bälsalvret med populationsskattningarna från 2017. I det fallet var minskningen inte varit fullt så stor (77%, från 17 087 individer till sammanlagt 4000).

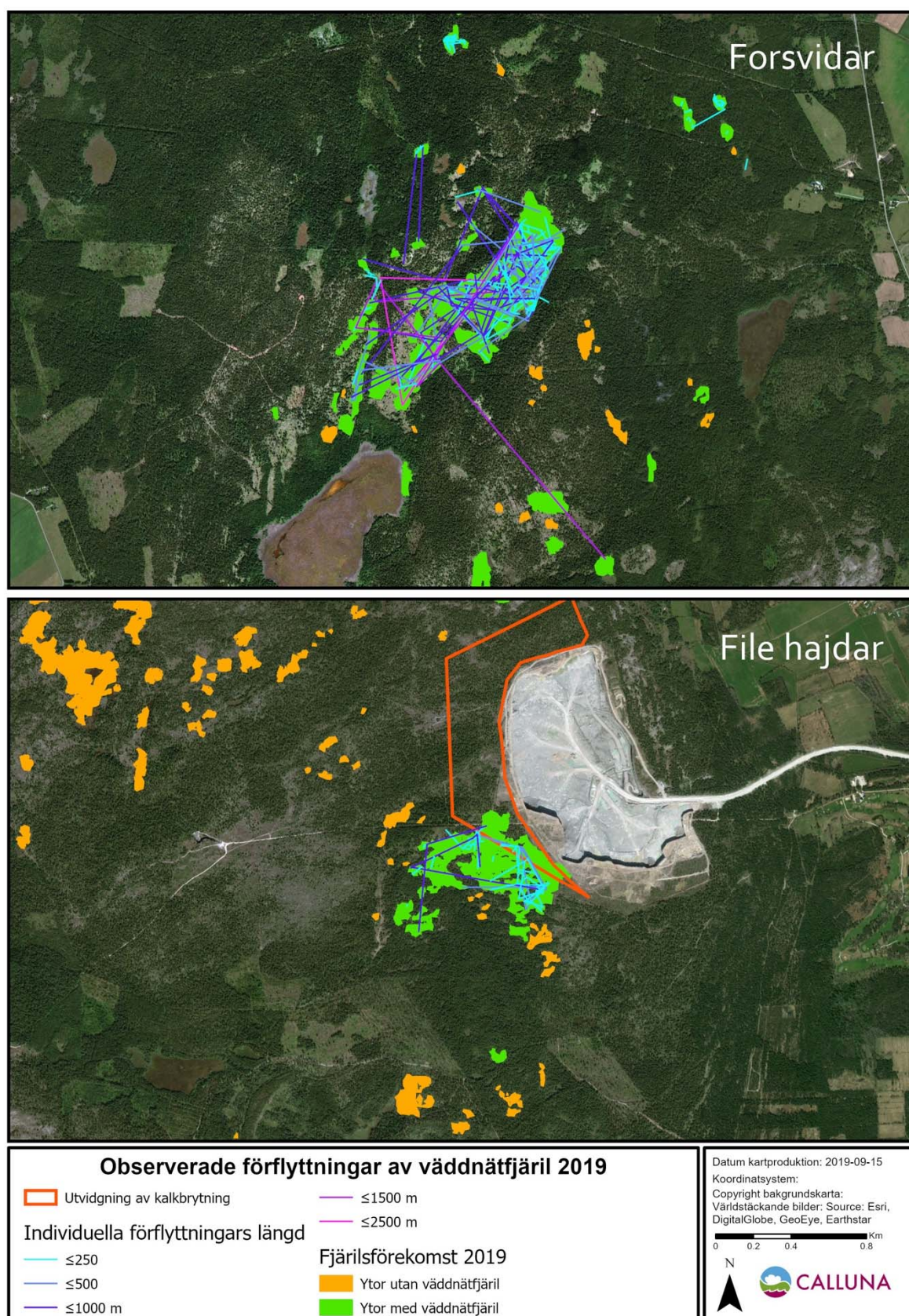
Fördelningsmönstret av vuxna fjärilar 2019 var på flera ställen ungefär detsamma som år 2018 bortsett från att det nästa var helt tomt på betade marker. Detta syns tydligt i figur 11 där fjärilsreservatet i den södra delen av utbredningsområdet nu framträder distinkt. År 2017 kläckte det ut en hel del fjärilar även i de betade markerna runt om reservatet. Ett liknande mönster syns om man jämför de obetade delarna vid Bälsalvret med den betade habitattytan omedelbart söder om väg 147 (figur 11).

Under 2017 var det en hel del fjärilar som förflyttade sig flera kilometer under flygsäsongen. I år påvisades inga förflyttningar som var längre än ett par km. Detta kan delvis förklaras av det lägre antalet studerade individer vilket ger en lägre sannolikhet att detektera de långväga spridningarna. Dessutom förväntas andelen individer som lämnar en viss habitatfläck generellt minska med minskad populationstäthet vilket är ett vanligt mönster hos dagfjärilar. En djupare analys behöver göras för att få kunskap om eventuella täthetsberoenden i artens migrationsmönster. Oavsett bakomliggande orsaker så observerades endast förflyttningar av väddnätfjäril inom och mellan habitatfläckar tillhörande i princip samma förekomstområden (figur 12-13). Jämfört med 2017 års fångst- och återfångststudie noterades betydligt färre förflyttningar ut i betade ytor. Detta framgår speciellt tydligt i utbredningsområdets södra del

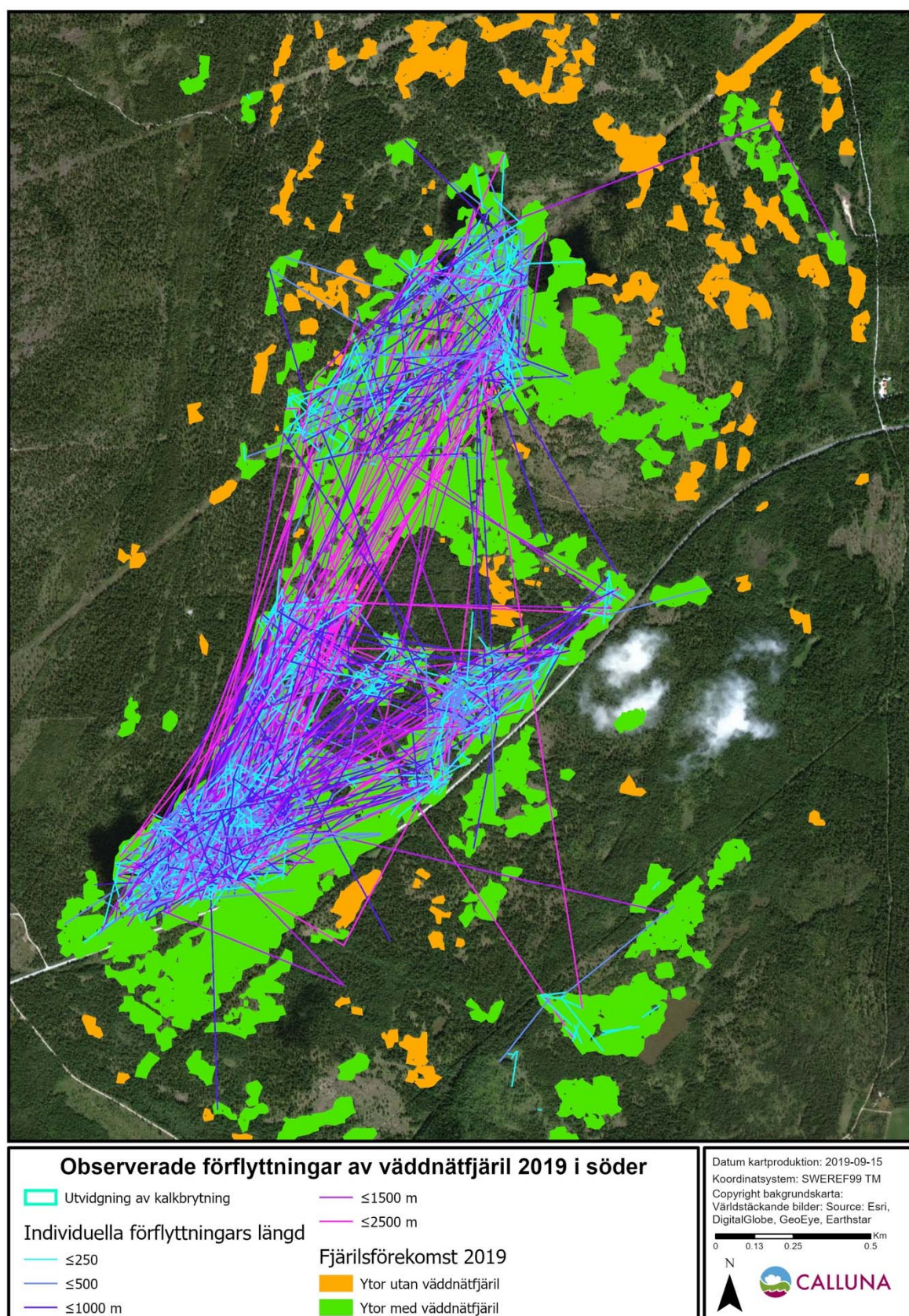
(figur 13) där de betade ytorna runt fjärilshägnat och runt Bälsalvret hoppas över av flertalet individer som väljer att lämna de obetade delarna av dessa habitatfläckar. Beteendet väcker förstås tankar om att kanske inte inkludera betade ytor i vad som ska räknas in i artens livsmiljö på Gotland.



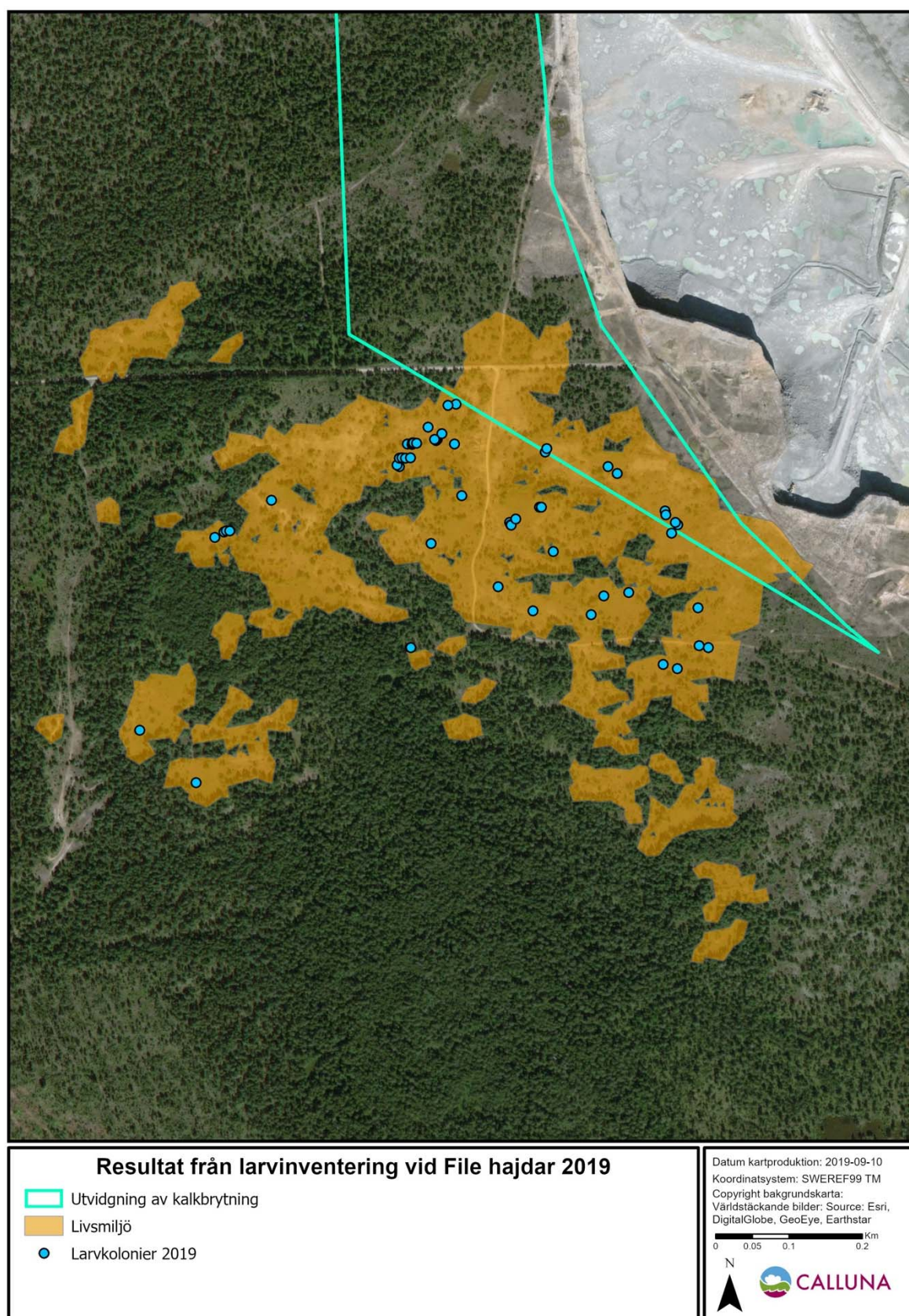
Figur 11. Rumslig fördelning av fynd av väddnätfjäril gjorda under den fångst- och återfångststudie som genomfördes för väddnätfjäril under 2019. Fyndens fördelning kan jämföras med utbredningen av larvkolonier som påträffades under torråret 2018.



Figur 12. Observerade spridningsrörelser hos väddnätfjäril inom förekomstområdena kring Forsvidar och File hajdar 2019.



Figur 13. Observerade spridningsrörelser hos väddnätfjäril inom de södra delarna av undersökningsområdet år 2019 (Hejnum Kallgate inklusive fjärilshägnat samt Bälsalvret).



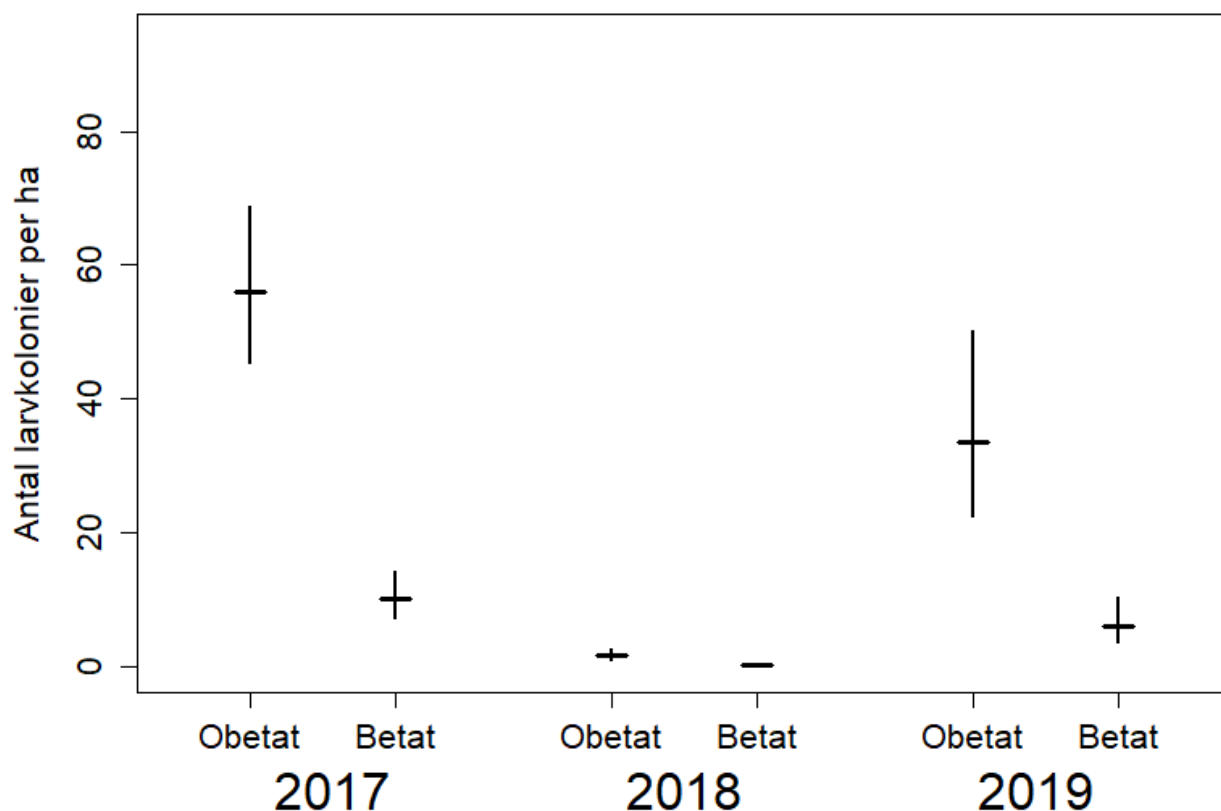
Figur 14. Utbredningen av larvkolonier av väddnätfjäril enligt 2019 års totalartering i området. Kartan visar 56 enskilda kolonier.

Totalarteringen av larvkolonier vid File hajdar resulterade i 56 stycken kolonier spridda över framförallt den norra delen av området (figur 14). En av kolonierna hittades på den habitattyta som restaurerades 2017. Förekomsterna av larvkolonier har inventerats på samma sätt och med samma insats vid File hajdar under fyra år i rad (tabell 5).

Tabell 5. Resultat från totalartering av väddnätfjärilens larvkolonier vid File hajdar under fyra år.

År	Antal kolonier
2016	180
2017	264
2018	2
2019	56

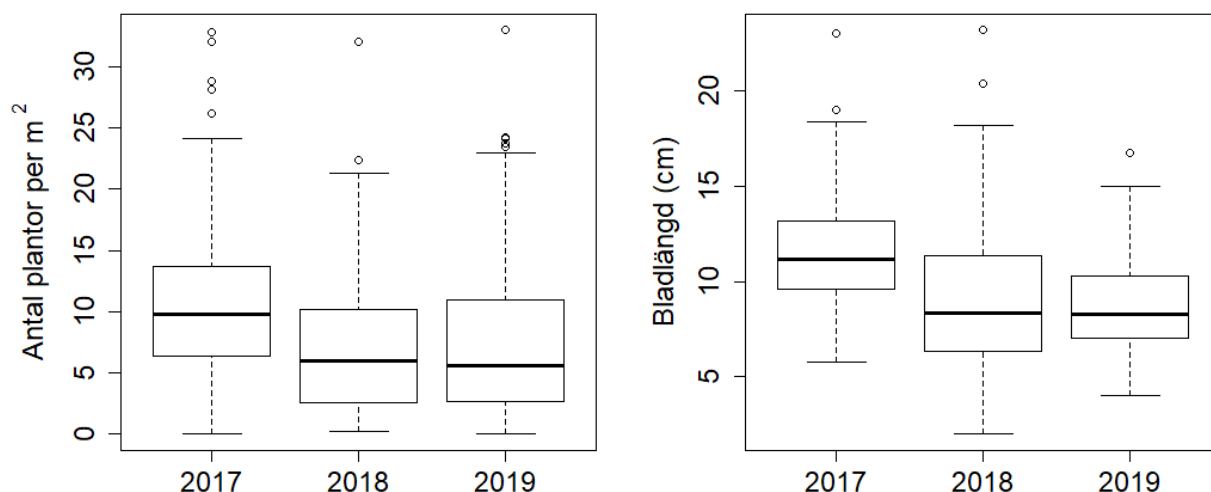
Den gridbaserade inventeringen av väddnätfjärilslarver har nu upprepats under tre påföljande år (figur 15). Antalet larvkolonier per hektar var betydligt lägre 2018 jämfört med övriga undersökta år. År 2019 verkar överlag reproduktionen gått mycket bättre och tätheten av larvkolonier har verkligen ökat jämfört med 2018. Samtidigt framträder denna positiva förändring endast inom de obetade habitattyterna.



Figur 15. Antalet larvkolonier per hektar under de tre år som larvtätheter kvantifierats inom hektarsrutor spridda över det totala förekomstområdet för väddnätfjäril väster om Slite. Resultaten redovisas här separat för obetat och betat habitat.

Ökningen av tätheten av väddnätfjärilens larvkolonier återspeglas inte i tätheten av väddplantor som samlats in under de tre senaste åren (figur 18). Detta visar att reproduktionstakten hos

väddnätfjäril inte uppenbart begränsas av mängden väddplantor vid rådande fjärilstätheter. Antalet plantor har inte förändrats märkbart sedan 2018 då många väddplantorna dog i flera områden till följd av torkan. Plantorna storlek har inte heller återhämtat sig överlag. Det finns dock lokal variation i både planttäthet och i plantornas storlek.



Figur 17. Medelantal plantor av ängsvädd per kvadratmeter (vänster) och medelstorlek för det största bladet (höger) mellan 2017 och 2019.

Restaureringsytorna – Ängsväddens dynamik efter ett torrår

Samtliga väddplantor räknades på de två nyskapade habitattyterna som gjorts i anslutning till tidigare befintliga habitattytor i södra delen av förekomstområdet vid File hajdar (figur 18). På den västra ytan fanns 5 764 väddplantor inom den nya delen och 11 537 på den anslutande äldre delen. På den östra ytan fanns 3 193 väddplantor på den nya delen medan det endast fanns 535 plantor på den ursprungliga delen. Uppföljningen har nu pågått i tre år och visar på mycket stora variationer i antalet plantor. En viktig förklaring är att torkan slog mycket hårt mot ängsvädden under det extrema torråret 2018 och med tanke på att File hajdar ligger högt upp i topografin och därmed saknar annan vattenförsörjning vid sidan av regn är det inte förvånande att området drabbades extra hårt. I det östra restaureringsområdet minskade exempelvis antalet plantor från drygt 8 000 till drygt 200 mellan 2017 och 2018 (tabell 6) vilket är en nedgång på nästan 98%. Lika illa var det inte i det västra restaureringsområdet utan där stannade nedgången på 83%. I år kan man å andra sidan se en markant ökning där östra området ökar med 250% och västra med 200%. Ängsvädd är känd för att ha en kortlivad fröbank och behöver ha snabb rekrytering av nya plantor för att inte försvinna. Det är uppenbart att den kapaciteten finns och den underlättas säkerligen av att det finns många blottade och vegetationslösa ytor. I nuläget har östra området återhämtat sig till 6% av vad som fanns 2017 och för västra är siffran 45%. Utöver att ha mätt antalet plantor inom habitat har även räkning gjorts av plantor i nyskapat habitat från 2018. Här saknas dock data för östra området men för det västra ökade antalet plantor med drygt 82% mellan 2018 och 2019. Värt att notera är att det i de restaurerade delarna av östra området fanns ca 3 200 plantor 2019 jämfört med 535 i det tidigare habitatet.

Slutsatsen av detta är att de restaurerade ytorna inte har varit lika utsatta för den svåra torkan utan erbjuder en refugie för väddnätfjäril under torrår då de varit mindre exponerade för torka. Detta kan också verifieras genom att flera larvkolonier har hittats i de restaurerade och mindre exponerade ytorna i västra restaureringsområdet. En annan lärdom är att ängsvädd tycks ha en

fenomenal förmåga till återhämtning och då även i de mest torkexponerade miljöerna. Även om det kommer att ta några år för de tidigare habitatytorna i östra området att återhämta sig så kommer det sannolikt att ske inom några få år.

Tabell 6. Sammanställning av antalet ängsvädd i restaureringsytor på File hajdar fördelat på ytor som klassades som habitat 2017 och som nyttillkommet habitat till följd av restaureringen. Östra området inventerades heltäckande 2018 varför inget jämförelsetal finns. Procentuell förändring samt andel av 2017-års population beräknas bara för ursprungligt habitat 2017.

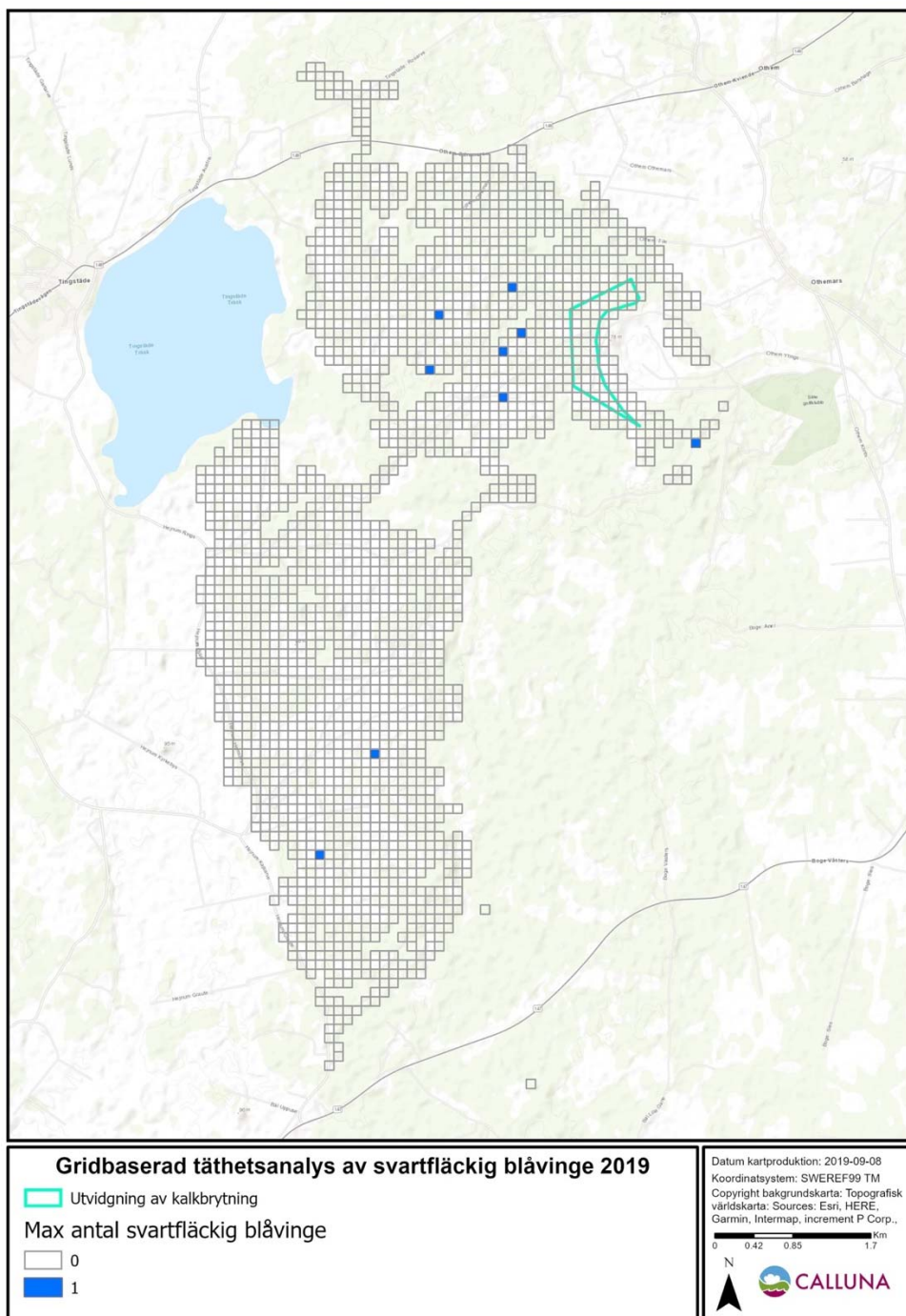
Restaureringsyta	2017 (antal vädd)	2018 (antal vädd)	2019 (antal vädd)
Östra området (klassat som habitat 2017)	8 342	222	535
Östra området (nyttillkommet habitat)	-	Ingår ovan	3 193
Summa östra området	8 342		
Andel av 2017 års population (%)	-	2,5%	6,5%
Procentuell förändring		-98%	+250%
Västra området (klassat som habitat 2017)	25 444	4 433	11 537
Västra området (nyttillkommet habitat)	-	3 156	5 764
Summa västra området	25 444	7 589	17 301
Andel av 2017 års population		16,5%	45%
Procentuell förändring		-83%	+200%



Figur 18. Två ytor (östra och västra) som utvidgats genom avverkning och röjning av både buskar och träd i södra delen av väddnätfjärilens förekomstområde vid File hajdat. Ytorna skapades under våren 2017.

Svartfläckig blåvinge 2019

Totalt observerades endast 9 vuxna individer av svartfläckig blåvingen trots den anmärkningsvärt omfattande arbetsinsatsen som gjordes under 2019 års gridbaserade täthetsinventering (figur 19). Den maximala observerade populationstätheten var 0,004 per hektar i genomsnitt 2019 då 2202 hektarsrutor inventerades vid upprepade tillfällen. År 2018 var maxantalet individer som observerades vid upprepade besök i genomsnitt 1,16 för de 179 hektarsrutor som inventerades. Populationen av svartfläckig blåvinge verkar alltså ha minskat med två tiopotenser.



Figur 19. Maximalt antal vuxna individer av svartfläckig blåvinge som observerades inom respektive hektarsruta som inventerats under 2019.

Viktiga lärdomar och slutsatser

Påtaglig populationsnedgång för svartfläckig blåvinge

Populationsminskningen

Svartfläckig blåvinge visade sig ha minskat anmärkningsvärt mycket sedan 2018. Detta framgår tydligt av de genomförda undersökningarna i Sliteområdet. Nedgången för svartfläckig blåvinge märks också i den totala rapporteringen av arten i Sverige 2019. Per den 2019-09-03 fanns endast 47 kända rapporter av arten inklusive de nio som härrör från denna studie. Vid samma tidpunkt år 2018 hade hela 511 rapporter inkommit av observationer gjorda år 2018. Av dessa var 351 gjorda på Gotland 2018. I år består antalet gotländska fynd av blott 12 vuxna individer inklusive de exemplar som redovisats i denna rapport. Det går förstås inte att skatta hur stor den faktiska populationsnedgången varit baserat på antalet rapporter till artportalen. Dessa siffror kan endast ge en fingervisning om att minskningen inte enbart gäller den undersökta populationen.

Orsaker till nedgången

Det är oklart vad som orsakat populationsminskningen för svartfläckig blåvinge både på Gotland och i landet för övrigt. En möjlig förklaring skulle kunna hänga samman med att honor lägger sina ägg i timjanblommor och något som var markant förra året var att överjordsdelarna av backtimjan skruppnade ihop och växten gick i vila till försvar mot torkan. Det var helt enkelt mycket ont om blommande timjan vilket kan ha lett till att honor fått leta förgäves efter blommande backtimjan. Det går också att tänka sig flera följdverkningar av detta. Den ena är att kvaliteten på de frön, om det nu blev några, på de exemplar som ändå blommade var för låg för larverna. Den andra är att de backtimjanplantor som ändå blommade kan ha stått på helt fel plats i förhållande till var värdmyrorna finns. Svartfläckig blåvinge måste helt enkelt ha tillgång till sin värdmyra på ett litet avstånd från värdväxten. Hedrödmyra är konkurrenssvag och finns ofta på mycket solexponerade och varma, men också utsatta, marker. I denna typ av miljöer var förmodligen antalet blommande exemplar mycket lättträknade förra året.

En helt annan anledning kan vara att blåvingens värdmyror också hade problem under föregående års kraftiga torka och värme. Detta kan ha lett till både en ökad mortalitet bland larver men också till en fördröjd larvutveckling. Det skulle också kunna förklaras av att värdväxten kanske blev för uttorkad 2018 för att tjäna som föda åt larverna innan de kunde hämtas upp av myrorna på sensommaren. Våra data från Sliteområdet visar i alla fall på att årets låga numerär inte står i paritet med fjolårets tätheter som då var något högre än tätheten av apollofjäril. Arterna lever i stort sett på samma lokaler. Bortsett från beroendet av specifika myrarter som svartfläckig blåvinge har för att genomgå sin livscykel och skillnader i värdväxtnyttjande så borde inte förutsättningarna att lyckas reproducera sig vara sämre för den arten än för apollofjärilen som enligt våra undersökningar klarade sig mycket bra i samma område.

Hur påverkas bevarandestatusen?

Det finns ingen självklar anledning att se årets nedgång i numerär som ett tecken på förändrad bevarandestatus för svartfläckig blåvinge. Händelsen är en del i den naturliga dynamiken. Samtidigt finns det nu en risk att det kan komma att dröja flera år innan arten återhämtat sig helt. Det skulle också kunna vara så att arten dött ut i vissa regioner i landet. Om så är fallet så har artens bevarandestatus försämrats. Det är dock för tidigt att dra en sådan slutsats.

Populationen vid Slite är i alla fall inte utdöd och den genomförda studien visar att det förekom individer spritt över området. Det har tidigare spekulerats om svartfläckig blåvinge i likhet med vädnnätfjäril ibland skulle kunna ha en tvåårig larvutveckling. Skulle det vara så kan en

återhämtning förväntas komma betydligt snabbare än om livscykeln är strikt ettårig. Nu finns stora möjligheter att få reda på hur det ligger till med den saken i Sliteområdet genom att upprepa den gridbaserade inventeringen i Sliteområdet under kommande år.

Fler apollofjärilar än förväntat

Den genomförda fångst- och återfångststudien av apollofjäril visar att antalet individer som faktiskt förekommer i ett område är betydligt större än vad som tidigare antagits baserat på enskilda fätbesök på artens kända lokaler. I den föregående rödlistan angav ArtDatabanken att den totala svenska populationen för apollofjäril endast består av 3 000-8 000 reproduktiva individer (ArtDatabanken 2015). Den nu gjorda populationsskattningen visar att det fanns drygt 11 000 individer bara kring Hejnum hållar och File hajdar. Med tanke på att det undersökta förekomstområdet bidrar med endast 8,5% av den totala förekomstarean för apollofjäril på Gotland (beräknat enligt IUCN:s metod), så förefaller ArtDatabankens nationella populationsskattning som orimligt låg. Det nya kunskapsläget innebär att det förmodligen kan ha funnits fler än 100 000 reproduktiva individer av apollofjäril bara på Gotland i år.

Det finns inget direkt som tyder på att populationstätheten skulle vara speciellt hög i år jämfört med tidigare år. Jämför vi med förra årets täthetsdata så var årets tätheter 80% högre på sin höjd. Inte heller om man kikar på vad som i övrigt har rapporterats i Sverige så finns något tecken på att det i år skulle ha varit ett onormalt gott år för apollofjäril. Rapporteringen i artportalen tyder snare på det omvända med tanke på att det inkommit färre rapporter 2019 jämfört med 2018. I artportalen finns 3 september 72 rapporter av apollofjäril från Gotland 2019. Förra året hade det kommit in 256 rapporter vid samma tidpunkt. Sedan dess har endast ytterligare åtta rapporter tillkommit gällande år 2018. Givetvis behöver dessa siffror inte nödvändigtvis återspegla en populationsminskning. De kan förstås lika gärna förklaras av årsvisa skillnader i fjärilskådarnas aktivitet och vilja att rapportera de apollofjärilar som observerats. Rapporteringsjämförelsen hade dock med stor sannolikhet sett helt annorlunda ut om 2019 hade varit ett exceptionellt gott år för apollofjäril. Vi bör därmed kunna dra slutsatsen att tidigare kunskap om arten varit direkt missvisande gällande artens svenska populationsstorlek.

Betydelsen av nektarhotspots

Fångst- och återfångststudien av apollofjäril visade att apollofjärilen frekvent sökte upp extra blomrika marker för födosök. Ofta kunde dessa nektarhotspots ligga utanför de områden som avgränsar artens livsmiljö. För att en yta ska fungera som livsmiljö måste larvens huvudsakliga värdväxt (vit fetknopp) förekomma någorlunda rikligt där. Inom området vid det gamla nedlagda kalkbrottet på File hejdar finns en stor blomrik nektarhotspot inne i själva livsmiljöytan (figur 8). På andra håll har fjärilarna längre avstånd till närmsta hotspot för nektarkällor. Detta gäller exempelvis stora delar av Hejnum hållar som idag betas (figur 7). Betet gör att mängden nektarkällor minskar drastiskt vilket gör att förekommande nektarhotspots får en allt viktigare betydelse för de vuxna fjärilarna. Studien visade tydligt att många av de lite längre förflyttningarna som observerades var till och från nektarhotspots.

För att uppväga de förluster av habitat som förväntas uppkomma vid en utvidgning av befintlig kalktäkt vid File hajdar finns förslag på att skapa nya ytor med livsmiljö för både svartfläckig blåvinge och apollofjäril. De nya kunskaperna om betydelsen av tillgång till nektarkällor väcker förstås en idé om att också skapa nya nektarhotspots i anslutning till de nyskapade livsmiljöerna. Med den rörlighet som apollofjärilen har förväntas nyskapade nektarhotspots snabbt börja nyttjas. Detta kan också underlätta för fjärilen att snabbare hitta till nyskapade livsmiljöer.

Vädnnätfjärilens metapopulation är motståndskraftig

Årets resultat utgör en kraftig återhämtning jämfört med 2018 om man ser till antalet observerade larvkolonier. Detta gäller både totalt sett i metapopulationen och på det delområde som ligger i anslutning till Kalkbrottet vid File hajdar. Jämfört med i fjol ökade mängden larvkolonier med 2 800%. I kontrast till detta står den dramatiska minskning i mängden larvkolonier som påvisades 2018 då mängde larvkolonier var mindre än 8% jämfört med vad som påträffades 2017. Dessa siffror visar på ett tydligt sätt att reproduktionsframgången varierar extremt mycket mellan år hos vädnnätfjärilen samtidigt som mängden vuxna fjärilar och andelen bebodda habitatfläckar fluktuerar mindre dramatiskt.

De två modeller som använts för att analysera effekterna av en utvidgad kalkbrytning och föreslagna skyddsåtgärder användes också för att försöka förstå hur snabbt vädnnätfjärilen skulle kunna återhämta sig efter en extremt kraftig populationsnedgång (Kindvall m.fl. 2019). Då undersöktes ett extremt scenario där arten antogs ha överlevt endast på de sammanhängande habitatfläckar där levande larvkolonier upptäcktes under fjolårets larvkartering. För samtliga framtidsscenarioer som undersökts med avseende på framtida effekter av en utvidgad kalkbrytning gav modellerna mycket entydiga resultat. Detta var inte fallet när det gäller vädnnätfjärilens återhämtningsförmåga. Den demografiska modellen som baserade sig på en belgisk tidsserie visade på att vädnnätfjärilen i metapopulationen väster om Slite skulle kunna återhämta sig inom 10 år. Den förekomstbaserade modellen gav dock en mycket mer dyster bild där arten skulle få mycket svårt att återkolonisera vissa delområden om den startar från en situation där vädnnätfjärilen endast överlevt på några enstaka platser.

De studier som genomförts nu under 2019 visar att situationen som vädnnätfjärilen befinner sig är mycket långt ifrån det extrema scenariot som modellerades för att förstå artens återhämtningsförmåga. Arten förekommer alltså i alla större förekomstområden. I det extrema återhämtningsscenariot antogs arten ha överlevt på endast 11 ytor vilket var de ytor där levande larvkolonier lyckades påträffas 2018. Andelen bebodda ytor har visserligen minskat sedan 2017 års nivå (tabell 2) men i dagsläget återfinns sammanlagt 104 bebodda habitatfläckar.

Bortsett från de områden som idag betas kraftigt är det endast vid Högstensvät som någon större delpopulation faktiskt verkar ha dött ut i samband med 2018 års torka. Överlag har de dokumenterade utdöendena drabbat lokala populationer på små ytor inom betade områden. Den lokala utdöenderisken förväntas alltid vara högre ju mindre habitattyten är. Om ytan dessutom betas ökar risken för försvinnande ytterligare vilket både våra direkta observationer av förändringar i metapopulationen av vädnnätfjäril nu bekräftar och som båda modellerna som använts för sårbarhetsanalyserna sedan tidigare prognosticerat (Kindvall m.fl. 2019).

Det har varit osäkert om vädnnätfjärilens kan ha tvåårig livscykel. Årets utkläckning av fjärilar skedde i stor utsträckning även på sådana habitattytor där inga larvkolonier kunde påträffas år 2018. Denna observation visar att arten åtminstone ibland kan ha tvåårig livscykel. Att larver kan överleva torka genom att vila nere i marken bidrar förstås till att skapa en god motståndskraft jämfört med extremare väderleksförhållanden, vilket i sin tur bidrar kraftigt till att metapopulationen kan uppvisa hög grad av stabilitet trots stora svängningar i reproduktionsframgång mellan år. Vädnnätfjärilens reproduktion verkar dessutom inte vara helt kopplad till mängden eller storleken på vädnpantarna. Årets data visade överlag på en klar ökning i tätheten av larvkolonier jämfört 2018 samtidigt som värdväxten inte hunnit återhämtat sig.

Med utgångspunkt från data framtagna inom ramen för Biogeografisk uppföljning av fjärilar så var det kanske lätt att dra slutsatsen att vädnnätfjärilspopulation på Gotland skulle riskera dö ut inom en snar framtid. Dessa farhågor gjorde också att bland annat representanter för Länsstyrelsen på Gotland påpekade att resultaten från genomförda sårbarhetsanalyser skulle vara allt för orealistiska. Givetvis finns det anledning att vara kritisk till resultat från modeller

eftersom de utgör en förenkling av verkligheten. Samtidigt är det svårt att se att det finns något annat alternativ om man verkligen vill försöka förstå vilka effekter olika åtgärder kan ha på en populations framtida utveckling (Brook m.fl. 2002). För övrigt verkar alltså de båda populationsmodellerna som använts i sårbarhetsanalyserna i stora drag fånga den dynamik vi ser i landskapet på ett långt mycket mer realistiskt sätt än vad enklare extrapoleringar från exempelvis hittills gjorda larvinventeringar medger.

Skyddsåtgärder för apollofjäril och svartfläckig blåvinge

I artskyddsutredningen för apollofjäril och svartfläckig blåvinge beräknades hur stora arealer av arternas livsmiljö som förväntas försvinna i samband med föreslagen utvidgning av kalkbrottet vid File hajdar (Kindvall och Askling 2019). För apollofjäril var siffran 18 ha och för svartfläckig blåvinge 29 ha. Arternas livsmiljö överlappar till stor del men våra data visar att apollofjärilen inte verkar kunna nyttja fullt så slutna habitatfläckar som svartfläckig blåvinge gör (Kindvall och Askling 2019). Svartfläckig blåvinge förekommer både i öppen mark, med spridda buskar och träd, och i små gläntor i de glesa tallskogarna vid File hajdar. Apollofjärilen tycks dock föredra de större och mer öppna alvarmarkerna.

För att uppväga de förluster av livsmiljö som förväntas försvinna vid utökad täktverksamhet så föreslås en restaurering av ett antal områden som idag är för igenväxta för att fungera som livsmiljö för både apollofjäril och svartfläckig blåvinge. Samtidigt ligger de så placerade i landskapet i förhållande till nuvarande förekomster att de snabbt kan förväntas koloniseras. Det bör också vara områden där markegenskaperna är sådana att arternas värdväxter redan finns etablerade. För att kunna genomföra restaureringar krävs rådighet över mark. Av den anledningen har lämpliga ytor att restaurera i första hand sökts inom Cementas markinnehav. Då Cementa är stora markägare kring File hajdar och det dessutom är den populationen som berörs av en täktutvidgning har det varit logiskt att finna lämpliga ytor för restaurering här.

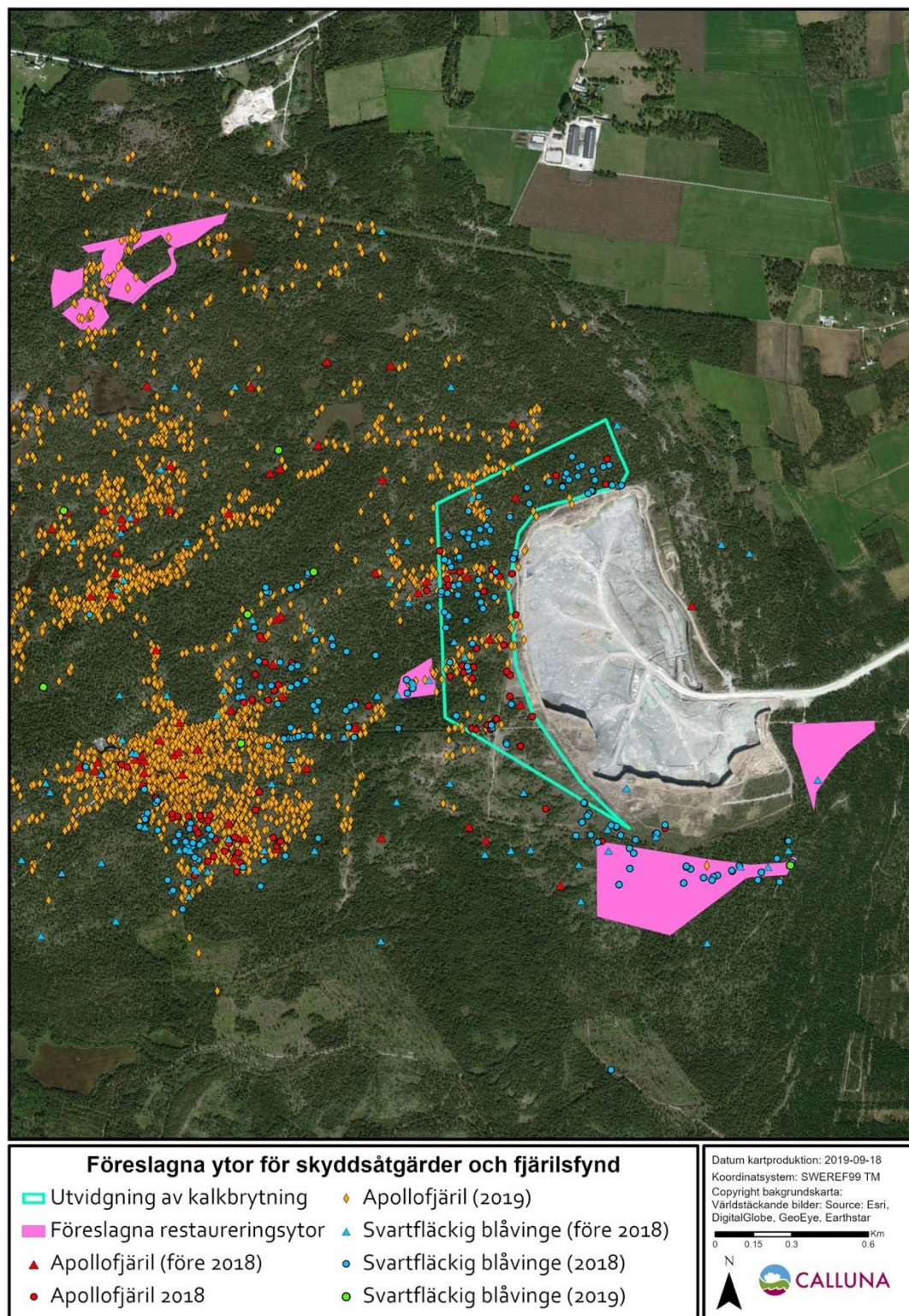
Totalt har 31 ha skogsmark och igenväxt alvarmark identifierats som har tillräckligt god potential för att kunna restaureras för att uppnå god habitatkvalitet för både apollofjäril och svartfläckig blåvinge (figur 19). Registrerade fynduppgifter om de båda arterna visar att arterna påträffats inom eller i nära anslutning till de föreslagna restaureringsytorna. Ofta handlar detta om att arterna till mindre del nyttjar de små fragment med livsmiljöer som finns redan idag eller att de förekommer i kanten av ytorna. En stor del av fynden inom restaureringsytorna är gjorda utmed de stigar och grusvägar som förekommer.

För att de föreslagna ytorna ska kunna omvandlas till högkvalitativa livsmiljöområden för både apollofjäril och svartfläckig blåvinge bedöms det kunna räcka med att i första hand röja bort enbuskar och i mindre utsträckning träd. De träd som kan komma ifråga är i första hand yngre och ur naturvården ointressanta träd men som står strategiskt till för att kunna skapa större gläntor och stråk.

Bland åtgärderna finns ett behov av att på flera håll skapa nya markblottor där frön från de båda fjärilsarternas värdväxter kan få en chans att gro. Detta rimmar väl med det allmänna kompensationsprogram som Cementa självantagit tagit på sig och som föreslår just etablering av dessa värdväxter. Syftet är att öka habitatkvaliteten så mycket som möjligt på kort tid. Markblottorna planeras att skapas genom att punktvis bränna bort de undanröjda enbuskarnas basala delar. Det finns även exempel på öppna ytor där lav- och mosstäcket vuxit aningen för tätt för att vit fetknopp och timjan ska lyckas gro på egen hand. Där finns en potential att gynna tillväxten av de båda fjärilsarternas värdväxter genom att manuellt skapa små vegetationsfria ytor i marktäckets där fröna kan få gro.

Utöver dessa direkt habitatförbättrande åtgärderna är det intressant att studera hur täktens omgivningar kan användas som en del i att påbörja efterbehandling. De avbanade eller avverkade ytorna med mineraljordsrika massor är mycket intressanta i det perspektivet.

Förnapålagring är i huvudsak negativt för arterna och därför är mineraljordsrika miljöer intressanta att se hur man skulle kunna skapa helt nya miljöer för arterna. Inte minst för svartfläckig blåvinge där man kan se att backtimjan kan bli mycket vital i dessa miljöer men det krävs då att även värdmyran har förutsättningarna på plats.



Figur 19. Förslag på restaureringsytor som kan nyttjas för skyddsåtgärder som syftar till att uppväga den förlust av livsmiljö som förväntas ske för apollofjäril och svartfläckig blåvinge vid en utvidgning av kolbrottet vid File hajdar. Fynden av de båda arterna visar att ytorna är ligger i anslutning till områden där arterna redan rör sig.

Referenser

- ArtDatabanken (2015). Rödlistade arter i Sverige 2015. ArtDatabanken SLU, Uppsala.
- Askling, J. (2018). PM Fältinventeringsresultat väddnätfjäril 2018. Calluna AB.
- Askling, J., Franzén, M., Kindvall, O. & Svahn, K. (2017). Väddnätfjäril på File hajdar – artskyddsutredning inför utökad kalkbrytning. Calluna AB.
- Brook, B.W., Burgman, M.A., Akcakaya, H.R., O'Grady, J.J. och Frankham, R. (2002). Critiques of PVA ask the wrong questions: Throwing the heuristic baby out with the numerical bath water. *Conservation Biology* 16:262-263.
- Kindvall, O. och Askling, J. (2019). Artskyddsutredning för svartfläckig blåvinge och apollofjäril vid File hajdar. Calluna AB.
- Kindvall, O., Johansson, V. och Askling, J. (2019). Sårbarhetsanalys av väddnätfjäril vid Slite: Effekter av utvidgad kalkbrytning och planerade skyddsåtgärder på artens bevarandestatus. Calluna AB.

