



# Planera för pollinatörer

Habitatmodellering & nätverksanalys för sandlevande bin  
- pilotstudie om praktisk tillämpning



Länsstyrelsen  
Örebro län

Materialet är framtaget i samarbete med:

Länsstyrelsen i Skåne, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Örebro kommun, Askersunds kommun och Metria AB.

# Tillsammans för ett hållbart och levande län

Länsstyrelsen har regeringens uppdrag att främja en hållbar utveckling och göra verklighet av nationella mål utifrån länets förutsättningar. Med bred och djup kunskap arbetar vi nära verksamheter, människor och natur och gör avvägningar mellan olika intressen.

Titel: Planera för pollinatörer, habitatmodellering och nätverksanalys för sandlevande bin – pilotstudie om praktisk tillämpning

Utgivare: Länsstyrelsen i Örebro län

Diarienummer: 511-1942-2021

Publikationsnummer: 2022:16

Text: Helena Rygne, Gudrun Berlin, Gabrielle Rosqvist, Erik Göthlin, Per Karlsson Linderum, Esmaray Elcim och Benedikt Vidisson

Omslagsfoto: Henrik Josefsson, guldsandbi på ängsvädd

Kartlayouter och GIS-arbete länsstyrelserna: Anna Norman, Jenny Ahlstrand, Marie Andersson

Redigering och kontakt: Helena Rygne, Länsstyrelsen i Örebro län

## Förord

Inom arbetet med grön infrastruktur finns ett stort behov av kunskapsunderlag för att kunna genomföra åtgärder som bevarar och förstärker biologisk mångfald på rätt plats. Kunskapen behövs till exempel också för att kunna undvika att en exploatering görs på fel plats. Resultaten från de analyser för pollinatörer som Metria arbetat med på uppdrag från Naturvårdsverket inom projektet ”Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare”, är goda exempel på sådana kunskapsunderlag som skulle kunna komma till nytta för många olika aktörer, däribland länsstyrelser och kommuner.

Örebro län var ett av de fyra områden som Metria valt att testa analysen i. Länsstyrelsen tog därför initiativ till projektet ”Planera för pollinatörer” för att utvärdera hur användbara resultaten från Metrias analyser skulle vara i praktiken inom arbetet med åtgärder för grön infrastruktur och vilda pollinatörer. Utvärderingarna har gjorts i samarbete med Länsstyrelsen i Skåne samt Örebro och Askersunds kommuner i Örebro län.

Enligt Metria har de utvärderingar som vi gjorde inom detta länsstyrelseprojekt bidragit med kunskap till att ta fram förbättrade underlag inom Naturvårdsverkets fortsatta uppdrag till Metria. Det har lett till ett mer rättvisande resultat för pollinatörers förutsättningar i olika landskap när Metria arbetat vidare med analyserna.

Vi vill tacka för ett gott samarbete med Länsstyrelsen i Skåne samt Askersunds och Örebro kommuner som alla bidragit med testområden liksom utvärderingar av indata och analysresultat. Vi vill även tacka Metria AB som väglett oss i GIS-arbetet och gjort analyskörningar av nya indata samt Länsstyrelsen i Jönköping som bidragit med GIS-kompetens och förberedelser av indata.

Vår förhoppning är att Naturvårdsverket får möjligheter att gå vidare och genomföra analyserna för hela Sverige samt presentera resultaten på ett lättillgängligt sätt i en webbportal. I samma webbportal skulle ett GIS-verktyg med möjlighet att lägga till egna indata för boplatser och födosöksmiljöer mm kunna bli ett mycket bra och pedagogiskt redskap för att kunna föra diskussioner om vilka effekter planerade åtgärder och/eller exempelvis exploatering får för effekt på pollinatörer.

Örebro i augusti 2022

Johan Karlhager  
Enhetschef

Helena Rygne  
Projektledare grön infrastruktur



## Innehåll

Sammanfattning.....	7
Inledning .....	8
Habitat- och nätverksanalys för pollinerare .....	9
Pilotprojektet ”Planera för pollinatörer” .....	10
Beskrivning av habitatmodell för pollinerare .....	13
CPF-modellen.....	13
Indata till CPF-modellen.....	13
Beskrivning av utvärderingsarbetet.....	14
Testområden.....	14
Tillägg av nya indata .....	16
Granskning av resultat från analyser.....	16
Kartor – indata och analysresultat.....	17
Synpunkter efter granskning .....	29
Metrias kommentarer till granskning .....	32
GIS-verktyg.....	33
Användarnas behov .....	33
Alternativ för GIS-verktyg – Metrias förslag.....	34
Tillgång till resultat och GIS-verktyg – önskemål och förutsättningar.....	35
Referenser .....	36
Bilaga 1. Handledning för hantering av nya indata i projektet .....	37
Bilaga 2. Metrias beskrivning av levererade resultat för indata och CPF-analys .....	41
Bilaga 3. Indata som använts inom ”Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare” .....	43



## Sammanfattning

Inom ett pilotprojekt för grön infrastruktur, ”Planera för pollinatörer”, har länsstyrelserna i Örebro och Skåne län utvärderat resultaten från den första delen av projektet ”Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare” som Metria arbetat med på uppdrag från Naturvårdsverket. Den modell som habitat- och nätverksanalysen grundar sig på kallas Central Place Foraging (CPF) och är tillämpad på pollinerare i vetenskapliga artiklar och simuleringar gjorda av bland andra Ola Olsson vid Lunds universitet (Olsson m.fl. 2014).

Utvärderingen har utförts för tre områden i Örebro län och ett område i Skåne län. I Örebro län har utvärderingen gjorts i samarbete med Örebro och Askersunds kommuner.

Utvärderingarna av resultaten gjordes utifrån kännedom om områdena genom tidigare inventeringar, lokalkännedom mm. Resultaten från granskningen har efterhand skickats till Metria för att kunna användas som underlag inom del 2 av Naturvårdsverkets projekt som pågått parallellt med detta pilotprojekt.

De viktigaste synpunkterna som kom fram från handläggarna på länsstyrelser och kommuner är den centrala betydelse indata för boplatser har för resultaten från nätverksanalyserna samt behovet av att förbättra och komplettera indata för födosöksmiljöer. Synpunkterna har kommit till nytta i Metrias vidareutveckling av modellen i projektet ”Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare del 2”. I de senaste analyserna har Metria lagt till nya indata för både bo- och födosöksmiljöer. Även sammanlagringen av födosöksmiljöer har justerats. (Resultaten från vidareutvecklingen i del 2 av Naturvårdsverkets projekt presenteras av Metria i en rapport under 2022.)

Inom pilotprojektet har vi även testat vad som händer med analysresultaten när vi lägger till mer detaljerade indata från kommunala och regionala inventeringar om födosöksmiljöer. Vi har också gjort scenarier för hur landskapets förutsättningar för pollinatörer förändras vid förbättringar av födosöks- och bomiljöer eller vid en exploatering. Vår bedömning är att det vore mycket användbart att med ett enkelt GIS-verktyg kunna lägga till egna indata och göra analysen enligt CPF-modellens script i specifika områden. Det kan tillsammans med övrig information om ett område bidra med värdefullt underlag om landskapssammanhanget inför planering av åtgärder och/eller visa på konsekvenser av en planerad exploatering.

För tillgång till indata och analysresultat från Metrias arbete önskar länsstyrelserna och kommunerna som deltagit i projektet att indataskikt med Metrias nationella grunddata, och resultat från CPF-modellen som grundar sig på dem, kan visas i en webbportal med resultat för hela Sverige. På webbportalen behöver det finnas tydliga och enkla förklaringar av vad värden för indata och resultat från analysen står för. Av de alternativ för GIS-verktyg som Metria beskrivit har vi inom projektet kommit fram till att det bästa skulle vara ett webbgränssnitt som ligger i samma webbportal.

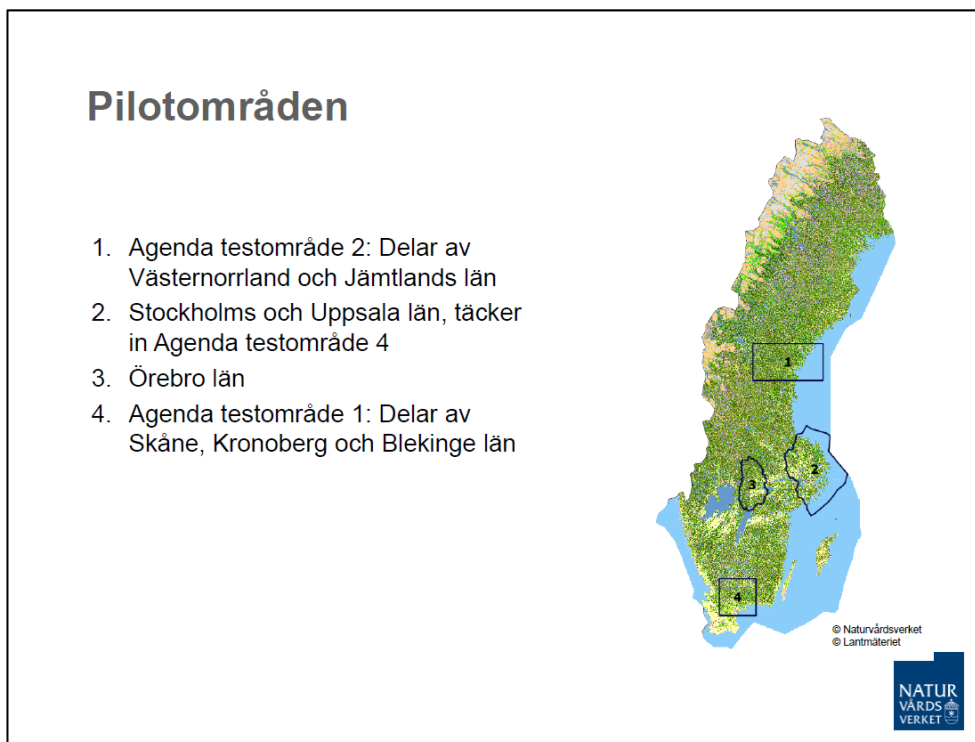
# Inledning

I kapitlet ges en bakgrund till Naturvårdsverkets projekt "Habitatmodellering- och nätverksanalys för pollinerare" samt till Länsstyrelsens projekt "Planera för pollinatörer" som är en pilotstudie om praktisk tillämpning av resultaten från analyserna.

En stor andel av de pollinerande insekterna är hotade och förutsättningarna för pollinatörer behöver förbättras. Sedan år 2020 finns ett nationellt åtgärds paket för att stärka miljöövervakningen av pollinerande insekter och för att genomföra åtgärder som gynnar pollinerande insekter. Åtgärds paketet ligger i linje med Sveriges åtaganden i samarbetet för att säkra överlevnaden av pollinatörer i Europa (EU Pollinators Initiative<sup>1</sup>).

Metria AB arbetade under åren 2020 och 2021 på uppdrag från Naturvårdsverket med projektet "Habitatmodellering- och nätverksanalys för pollinerare" som en del av uppdraget att utveckla miljöövervakningen av vilda pollinatörer. Analyserna har genomförts för fyra pilotområden (Figur 1).

I början av 2021 presenterade Metria resultat från den första delen av projektet för en referensgrupp där länsstyrelserna var representerade genom några deltagare. Efter referensgruppsmötet föddes idén om ett pilotprojekt för att testa användningen av resultaten från de nationella analyserna i praktiken.



Figur 1. Metrias fyra pilotområden för test av habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare åren 2020-2021.

<sup>1</sup> EU Pollinators Initiative, [EU Pollinators Initiative - Environment - European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/eu-pollinators-initiative)



## Habitat- och nätverksanalys för pollinerare

Syftet med habitat- och nätverksanalysen är att på ett pedagogiskt sätt illustrera var vilda sandlevande bin kan ha sina boplatser, hur de kan röra sig i landskapet och var de är förhindrade från att röra sig. Den kan också användas för att identifiera länkar som är värda att skydda och även möjligheter för att förbättra eller skapa nya länkar som till exempel möjliggör åtkomst till större områden av födosökshabitat. Den modell som habitat- och nätverksanalysen grundar sig på kallas Central Place Foraging (CPF) och är tillämpad på pollinerare i vetenskapliga artiklar och simuleringar gjorda av bland andra Ola Olsson vid Lunds universitet (Olsson m.fl. 2014).

Resultaten från den första delen av Naturvårdsverkets projekt, som Metria presenterade våren 2021, var GIS-lager med information om:

- Potentiella boplatser
- Potentiella födosöksmarker
- Barriärer i landskapet
- Ekologiska nätverk som illustrerar möjliga vägar från boplatser till föda
- Boplatser med hög fitness, vilket kan översättas till ”sannolikheten för överlevnad och möjligheter för individen att föröka sig”

Informationen om potentiella boplatser och potentiella födosöksmarker kommer från olika typer av nationella indata som exempelvis ängs- och betesmarksinventeringen, jordartskartan, Natura Naturtypskartan och Nya Nationella marktäckedata.

Under 2021 har Metria arbetat vidare med att förbättra skikten för potentiella boplatser och födosökslokaler genom att korrigera identifierade avvikelser i sedan tidigare använda indata samt uppdatering av indata där det har varit motiverat. Utifrån de diskussioner som förts inom detta projekt, ”Planera för pollinatörer” inklusive utvärdering av praktiska tillämpningar av resultaten i planeringsarbetet samt hur användbarheten ska öka framöver, har Metria även tagit fram och lagt till nya indata, såsom till exempel glesa sandiga tallskogar och artobservationsanalyser. Därutöver har Metria genomfört granskning av den tidigare sammanlagringslogiken för hur indata har satts ihop till skikten med potentiella boplatser och födosökslokaler, vilket har lett till en vidareutveckling av hur potentiella boplatser och födosökslokaler analyseras fram i ”Habitatmodellering- och nätverksanalys för pollinerare del 2”.

Resultaten från Habitatmodellering- och nätverksanalys för pollinerare, del 2 av projektet, redovisas av Metria till Naturvårdsverket under 2022.

## Pilotprojektet ”Planera för pollinatörer”

I samband med att Metria visade analysresultaten för habitat- och nätverksanalysen för pollinerare del 1, presenterades även en idé om möjligheter för länsstyrelser, kommuner och andra aktörer att själva uppdatera modellen med ny kunskap på regional nivå utöver de grunddata som Metria använt för analyserna. Genom att lägga till indata om födosöksmiljöer och boplatser från mer detaljerade lokala inventeringar blir analysresultaten på regional och lokal mer rättvisande. Genom att även lägga till indata för olika scenarier om exploatering eller förbättringsåtgärder för pollinatörer är det möjligt att få ett underlag för att planera för pollinatörer.

För att det ska vara smidigt för andra aktörer att själva komplettera med indata föreslog Metria att det skulle kunna göras via ett GIS-verktyg, där exempelvis nya polygoner för födosök och klassningar av dem samt kända eller planerade bomiljöer för pollinatörer kan läggas till.

Projektet ”Planera för Pollinatörer” kom till som ett pilotprojekt för grön infrastruktur eftersom det fanns ett stort intresse från länsstyrelserna att testa hur användbara resultaten från Metrias projekt skulle vara inom arbetet med åtgärder för grön infrastruktur och vilda pollinatörer.

I samband med starten av projektet framkom att scriptet för att lägga till nya data till analyserna i ett ”GIS-verktyg” var klart, men att det ännu inte fanns något användarvänligt gränssnitt framtaget inom Naturvårdsverkets projekt. Även om vi skulle ha satsat på att utveckla ett användarvänligt gränssnitt, ett ”GIS-verktyg” inom pilotprojekt, fick vi kännedom om att det inte skulle vara möjligt att använda det inom länsstyrelsernas GIS-miljö redan under hösten 2021 på grund av IT-miljö- och säkerhetsaspekter inom länsstyrelserna.

Vi beslutade därför gemensamt med Metria att fokusera på att utvärdera den praktiska tillämpningen av resultaten från Naturvårdsverkets projekt genom att låta Metria göra körningarna med nya indata som länsstyrelser och kommuner skulle leverera enligt instruktion från Metria.

## Syfte och mål med projektet

Syftet med projektet har varit att utvärdera den praktiska tillämpningen av resultaten från Naturvårdsverkets projekt ”Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare, del 1” inom arbete med planering och åtgärder för pollinatörer.

Huvudmål med projektet har varit att:

1. Utvärdera användbarheten av resultaten från Metrias analys baserad på nationella indata i exempelområden samt utvärdera effekten av att lägga till mer detaljerade indata eller indata för olika scenarier i ett landskapsavsnitt
2. Ge eventuella förslag till förbättringar av indata till habitatmodellering och nätverksanalyser för pollinerare inom Naturvårdsverkets projekt
3. Ta fram instruktion för förberedelse av nya indata till analyser
4. Göra en första beskrivning av förutsättningarna för att användare på länsstyrelser, kommuner m.fl. ska få tillgång till ett kommande GIS-verktyg som kan tas vidare till Naturvårdsverkets projekt
5. Ta fram ett förslag (Mockup) på gränssnitt för ett kommande GIS-verktyg med enkel beskrivning/lathund för användning
6. Sammanställa samtliga resultat från projektet i en slutrapport

De långsiktiga effektmålen har varit att resultaten från projekten

- ska ge underlag för eventuell vidareutveckling av habitatmodell och nätverksanalys
- ska ge underlag för utveckling av GIS-verktyg för att kunna lägga till egna indata
- på sikt ska kunna användas för att planera för åtgärder för pollinatörer i hela Sverige.

## Medverkande i projektet

Organisation	Deltagare	Roll
<b>Metria</b>	Esmeray Elcim	Projektledare för Metria
	Petra Odentun	Senior GIS- och fjärranalyspecialist
	Benedikt Vidisson	Programmering och expert på verktyget samt indatapreparering/format
<b>Experter</b>	Ola Olsson, forskare Lunds universitet	Expert inom Naturvårdsverkets projekt
<b>Länsstyrelserna</b>	Helena Rygne, Länsstyrelsen Örebro	Samordnare av projektet samt rapportskrivning och granskat resultat för "Norra Mossby"
	Björn Gunnarsson, Länsstyrelsen Örebro	Expert indata "Norra Mossby"
	Gudrun Berlin, Gabrielle Rosqvist, Länsstyrelsen Skåne	GI-samordnare respektive ÅGP-koordinator, granskat resultat för "Lyngsjö-Everöd"
	Jenny Ahlstrand och Marie Andersson Länsstyrelsen Jönköping, GIS-konsult Anna Norman	GIS-expert i länsstyrelsernas stödgrupp för grön infrastruktur samt GIS-konsult Indataförberedelser enligt Metrias instruktioner samt bearbetning av resultatdata
<b>Kommunerna</b>	Erik Göthlin, Örebro kommun	Kommunekolog, granskat resultat för "Örebro flygplats"
	Per Karlsson Linderum, Askersunds kommun	Kommunekolog, granskat resultat för "Nyckelhultsskogarna"

Utöver ovan nämnda medverkande har även Daniel Gustafson, Henrik Josefsson och Simon Eklundh Odler på Länsstyrelsen i Örebro län deltagit i inledande diskussioner i projektet.

# Beskrivning av habitatmodell för pollinerare

Här ges en kort beskrivning av den modell som används i Metrias habitat- och nätverksanalyser för pollinerare.

## CPF-modellen

Som nämns i inledningen så grundar sig de habitat- och nätverksanalyser som Metria genomför på en modell som kallas Central Place Foraging (CPF), tillämpad på pollinerare i vetenskapliga artiklar och simuleringar gjorda av bland annat Ola Olsson vid Lunds universitet (Olsson m.fl. 2015, Nicholson m.fl. 2018). Modellen är sedan vidareutvecklad av Metria för att kunna anpassas och kompletteras med andra geografiska indata. Metria har även skapat en funktion i modellen som gör att den kan ta hänsyn till barriärer i landskapet vid beräkningar av nätverken. För körning av modellen behöver olika parametrar definieras som baseras på den undersökta artgruppens egenskaper. Detta påverkar vilken födokvalitet som anses behövas i ett område för att födoplatser ska få besök av vildbin samt det maximala avståndet som en art kan röra sig ifrån sin boplats. Ett exempel på sådana värden finns i tabell 1 i (Olsson m fl. 2015, sid 135).

## Indata till CPF-modellen

Indata till modellen består av tre typer av skikt i rasterformat:

- Boplatser, där boplats har pixelvärde 1 och icke-boplats har värde 0.
- Födokvalitet, med pixelvärden mellan 0 och 20.
- Barriärdata, där pixlar har ett värde som simulerar hur svårt det är för ett vildbi att förflytta sig genom de

Dessa tre skikt togs fram inom Naturvårdsverkets uppdrag till Metria ”Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare” och benämns hädanefter som Metrias nationella grunddata. Indata till skikten för boplatser, födosökslokaler och barriärer i landskapet togs fram tillsammans med expertstöd och utgick från ett antal antaganden om vilda bin som har sandiga miljöer som sitt primära habitat. Alla indata som användes i projektet poängsattes av experterna baserat på hur lämpliga de kunde tänkas vara som boplatser respektive födosökslokaler.

Indata för potentiella boplatser delades in i 1 och 2, där 2 motsvarar topplokaler vad gäller boplatsmiljöer. Indata för födosökslokaler klassades in i 0 – 4 baserat på bedömning hur hög födokvalitet de kan väntas motsvara. Ingående poängsatta klasser summerades sedan ihop per pixel med ett maxvärde på 20.

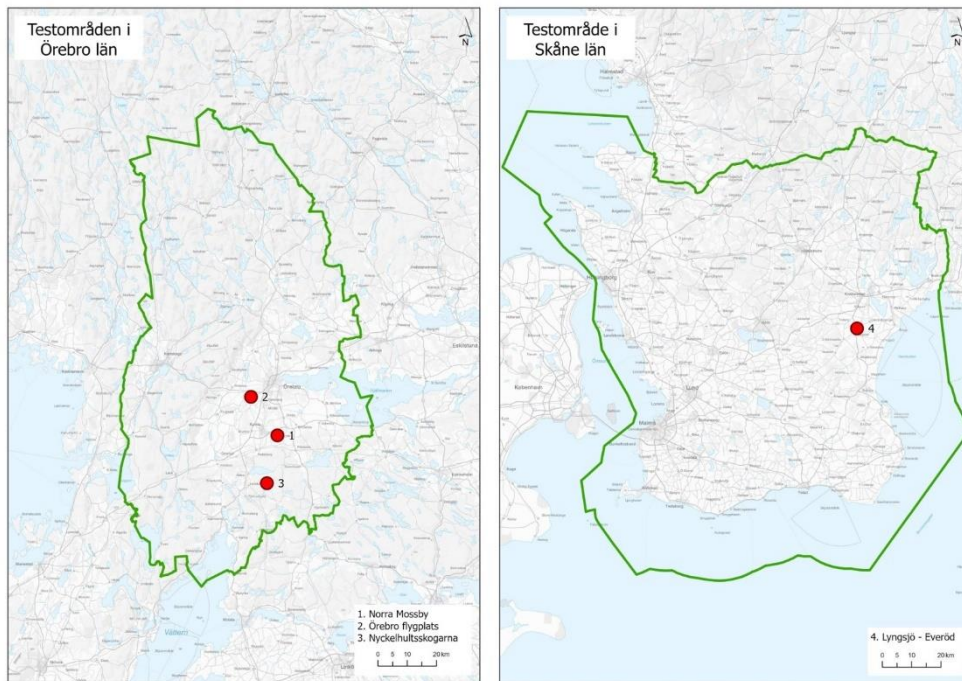
Data som byggde upp skiktet med barriärer poängsattes efter hur stor barriär olika ingående klasser kunde förväntas vara för vilda bin, skalan för barriärer kunde variera mellan 0 – 10. I analysen användes sedan barriärdata för att illustrera hur delar av landskapet försvårade rörelse, andra underlättade den (korridor), och vissa delar hade ingen effekt (rörelse baserades då endast på avstånd).

# Beskrivning av utvärderingsarbetet

I kapitlet beskrivs kortfattat hur utvärderingsarbetet av Metrias modell för habitat- och nätverksanalyser genomfördes samt vilka synpunkter länsstyrelser och kommuner haft efter granskning av resultaten från analyskörningarna.

## Testområden

Tre områden i Örebro län och ett område i Skåne län valdes ut för utvärderingsarbetet (Figur 2).



Figur 2. Testområden för utvärdering av resultat från Metrias modell för habitat- och nätverksanalyser för pollinerare (1. Norra Mossby, 2. Örebro flygplats, 3. Nyckelhultsskogarna, 4. Lyngsjö - Everöd).

### 1. Norra Mossby

Norra Mossby i Kumla kommun ligger i en värdetrakt för gräsmarker. Den kalkrika sedimentära berggrunden skapar för Örebro län unika förutsättningar med en rik flora och fauna. Området valdes som testområde eftersom Kumla kommun, Trafikverket, Länsstyrelsen med flera påbörjat åtgärder för att skapa ett "fjärilslandskap" för att gynna fjärilar och andra pollinatörer samt den artrika florin. Flera inventeringar av fjärilar och hävdgynnade kärlväxter har genomförts under de senaste åren. Kunskapen från inventeringarna använde vi för att lägga till nya indata för nuläge. Planerade åtgärder har legat till grund för indataskikt för scenario.

## 2. Örebro Flygplats

Odlingslandskapet runt Örebro flygplats är rikt på småbiotoper och avgränsas i väster av en grusås som pekats ut som värdefull miljö för gaddsteklar. I detaljplanearbetet för området har ekologisk påverkan utifrån förlust av betesmarker och småbiotoper utretts. Ett förslag på kompensation som bland annat skulle innebära restaurering av ängs- och betesmarker har tagits fram. Området valdes som testområde för att det dels möjliggör studie av i vilken mån småbiotoper fångas av modellen, dels möjliggör scenarioanalys av ett hypotetiskt framtida läge efter genomförd exploatering och kompensation.

## 3. Nyckelhultskogarna

Nyckelhultsskogarna, som ligger i en värdetrakt för gräsmarker, utgörs av ett småbrutet landskap med en stor andel skogsmark och några mindre gårdar med betesmarker. Den häradsökonomiska kartan från 1860-talet visar ett betydligt öppnare landskap med förhållandevis stora ängsmarksarealer. Idag finns resterna av ängsmarksfloran delvis kvar i form av betesmarker kring flera av gårdarna samt i vägkanter. Dessa förutsättningar har gjort att det även finns en artrik fauna av pollinerande insekter i området, exempelvis guldsandbi som är helt beroende av ängsvädd som värdväxt för sina larver och för sitt födosök. Testområdet valdes för att det fanns kännedom om lokaler för pollinatörer samt till viss del ängsväddslokaler. Det finns också planer på åtgärder för att skapa ännu bättre förutsättningar för guldsandbi och andra pollinatörer i området.

## 4. Lyngsjö-Everöd

Området Lyngsjö-Everöd ligger på Kristianstadsslätten och består framförallt av torra sandmarker med kalk och högt pH-värde, vilket gör området till ett av landets artrikaste med unika arter för landet.

Kristianstadsslätten bär spår av historiskt brukande genom det så kallade trädesjordbruket som det idag endast finns spår av i skyddade områden, men som lämnat efter sig en stor artrikedom. Idag hävdas det sandiga landskapet som åker eller gräsmark med bete av kor, häst och får eller är planterat med tallskog. Hela området ingår i värdetrakter för sandmarker och gräsmarker.

Testområdet valdes för att det fanns god kännedom om lokaler för pollinatörer samt områden med boplatser respektive viktiga blomresurser. Det finns också planer på åtgärder för att skapa ännu bättre förutsättningar för hotade sandlevande vildbi i området.

## Tillägg av nya indata

För samtliga områden har länsstyrelserna och kommunerna lagt till nya indata som grundar sig på inventeringar eller annan kännedom om områdena utöver den information som går att få ut från de nationella underlag som Metria använt i den första analysen. För områdena i Örebro län finns även indata för scenarier tillagda.

Då GIS-verktyget ännu inte fanns utvecklat har länsstyrelserna skickat rasterfiler med indata till Metria som gjort nya körningar för respektive område enligt det script som fanns framtaget för den första analysen som baserades på nationella indata.

Överföringen av länsstyrelsernas och kommunernas nya indata till rasterfiler har gjorts enligt instruktion från Metria, se bilaga 1.

## Granskning av resultat från analyser

### Analysen baserade på Metrias nationella grunddata

Utifrån den lokalkännedom som länsstyrelserna och kommunerna har om respektive testområde har vi granskat resultaten för den första analysen som Metria gjorde åt Naturvårdsverket och som baseras på Metrias nationella grunddata. De GIS-lager vi granskat är:

- Potentiella boplatser
- Potentiella födosökslokaler
- Ekologiska nätverk som illustrerar möjliga vägar från boplatser till föda
- Boplatser med hög fitness, vilket kan översättas till sannolikheten för överlevnad och möjligheter för individen att föröka sig (delvis granskat)
- *Vi har inte granskat lagret för "Barriärer i landskapet"*

### Analysen efter tillägg av nya indata

Därefter har vi granskat resultaten för "Ekologiska nätverk som illustrerar vägar från boplatser till föda" efter de nya analyskörningarna som Metria gjort baserat på länsstyrelsernas och kommunernas nya indata för födosöks- och bomiljöer.

I analyserna som Metria gjort ingår även skiktet "Barriärer i landskapet" som simulerar hur lätt det är för pollinatörerna att flyga genom olika landskapsavsnitt. Resultaten från analyserna där barriäreffekter inkluderades var likartade med de resultat där barriäreffekter inte tillämpades och för att begränsa arbetet i projektet har de inte granskats i detta projekt.



## Metrias information om analysresultaten

Resultaten från Metrias analyser ger information om testområde, resultattyp och om barriärer tillämpats eller ej.

Resultaten delas upp i följande resultatvärden:

**PV** = Visar ett relativt värde för besök av antal vildbin från boplatzlokaler till tillgängliga födosökslokaler.

**PVD** = PVD är likt PV, men ger ett relativt värde som även tar hänsyn till förhållande mellan födosöksplatser och det optimala maximumavståndet som bin rör sig från varje boplatz. Detta optimala värde beräknas baserat på antal födosöksplatser nära boplatz och födosöksplatsers kvalitet och avstånd till boplatz.

**Gmap** = Beräknar ett "fitness"-värde för varje boplatz. Där fitness motsvarar kvalitet av en boplatz och kan beskrivas som sannolikheten för överlevnad och möjligheter för individen att föröka sig.

## Kartor – indata och analysresultat

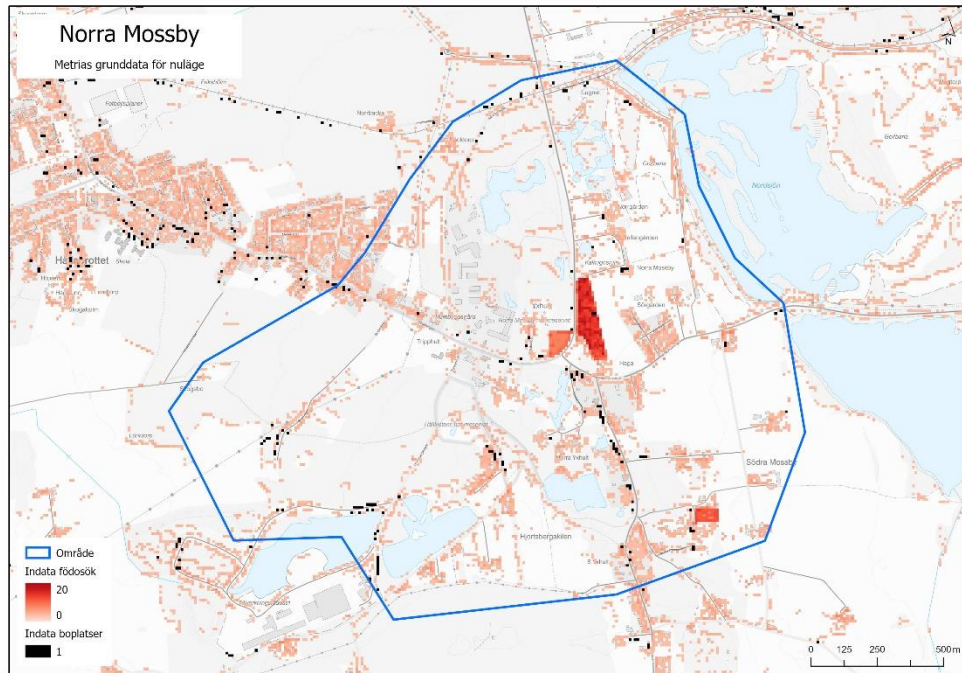
I kartorna i kommande avsnitt (Figur 3 – 24) visas indata samt resultat för analyskörningar som Metria gjort enligt modellen Central Place Foraging (CPF) för respektive indata.

Det är endast resultaten som betecknas PVD (se ovan) som visas i kartorna då vi i projektet valde att avgränsa granskningen till dessa. Då resultaten som inte tog hänsyn till barriärer och de som tog hänsyn till barriärer var mycket lika valde vi att enbart granska de resultat som inte tog hänsyn till barriärer.

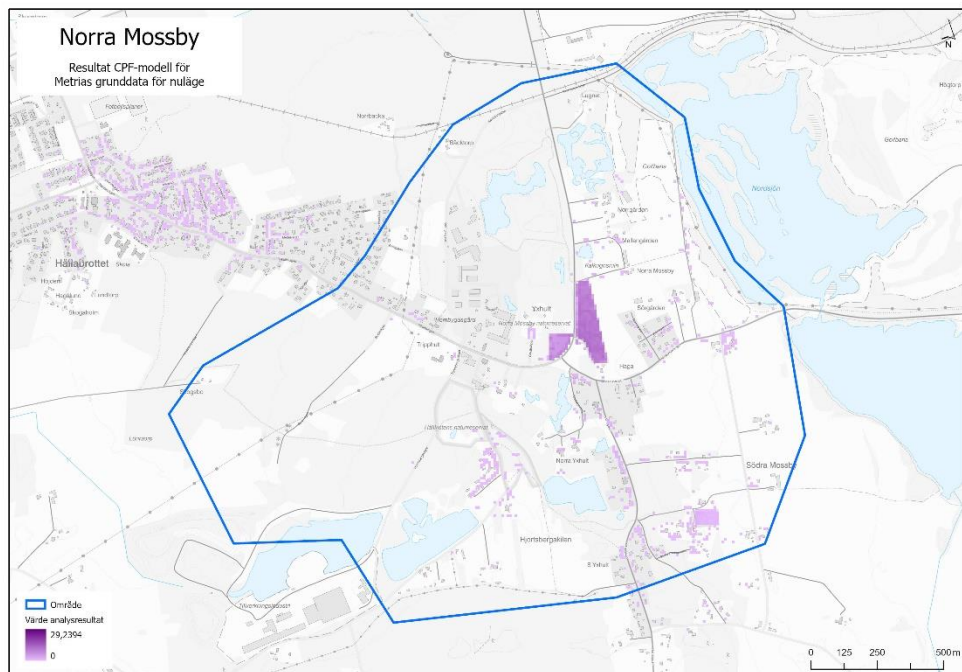
För områdena i Örebro län (Norra Mossby, Nyckelhultsskogarna och Örebro flygplats) finns resultat för nuläge med Metrias nationella grunddata, nuläge med nya indata och scenario med nya indata.

För Lyngsjö – Everöd i Skåne finns resultat för nuläge med Metrias nationella grunddata samt nuläge med nya indata. I det området fanns inga indata för scenario att analysera.

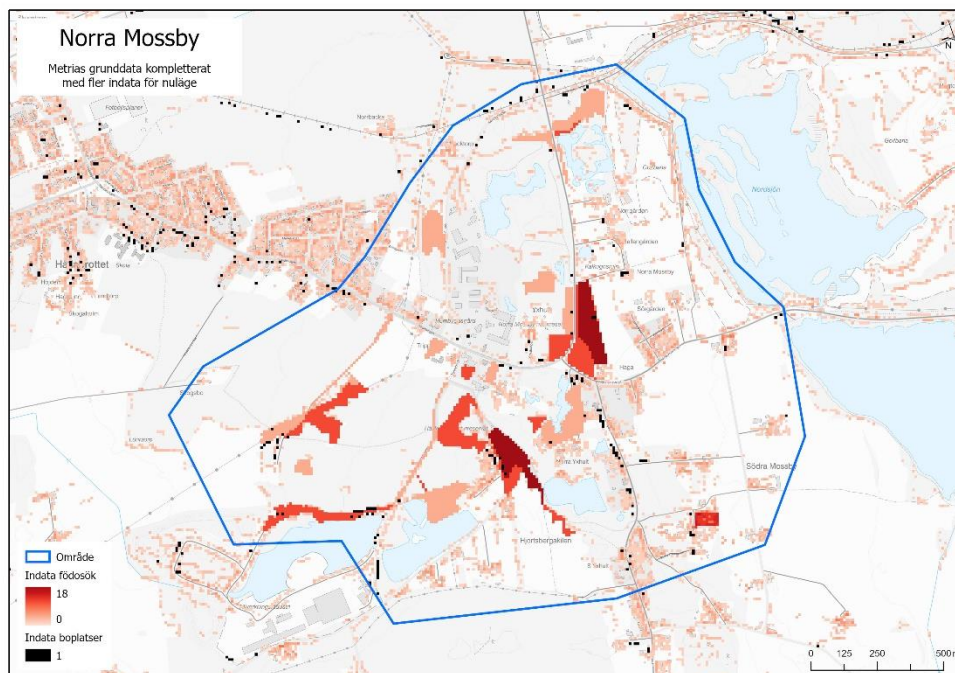
## Norra Mossby



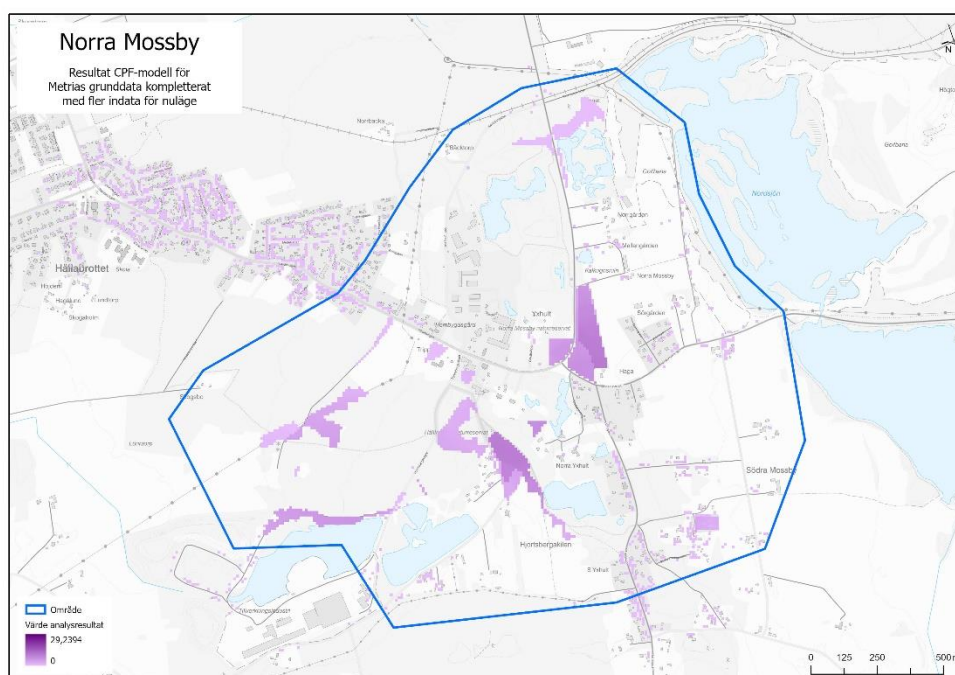
Figur 3. Metrias indata för nuläge för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. (Ju mörkare röd färg desto högre värde och potentiellt bättre födosöksmiljö.)



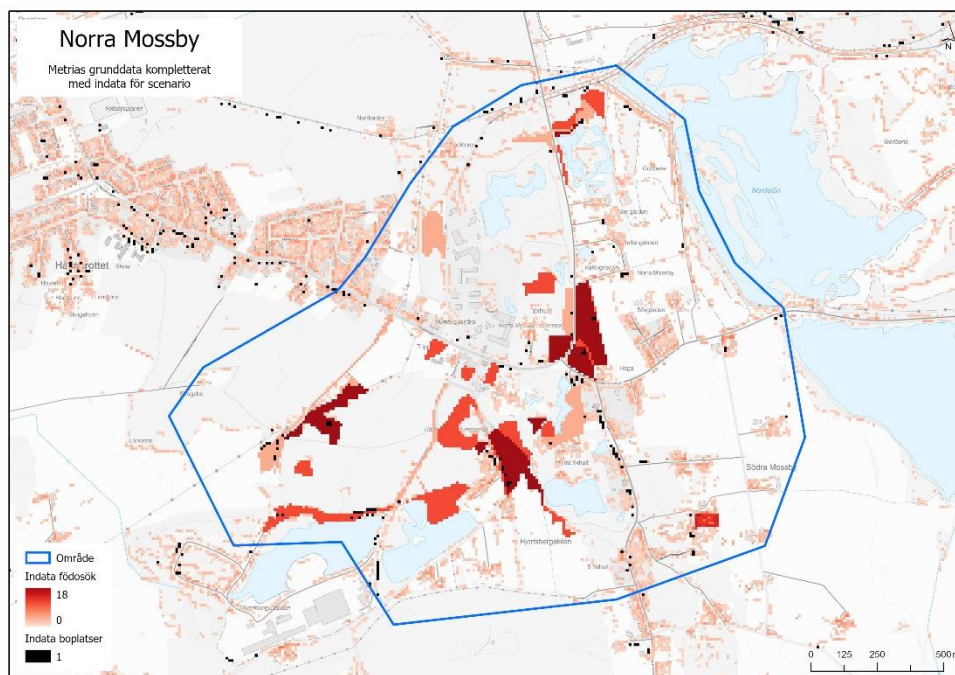
Figur 4. Resultat efter analys av potentiella födosöks- och bomiljöer enligt modellen Central Place Foraging (CPF) baserat på Metrias indata för nuläge. De lila områdena illustrerar pollinatörers möjliga vägar från boplatser till föda. (Ju mörkare lila färg desto högre värde och potentiellt bättre ekologiskt nätverk för pollinatörer.)



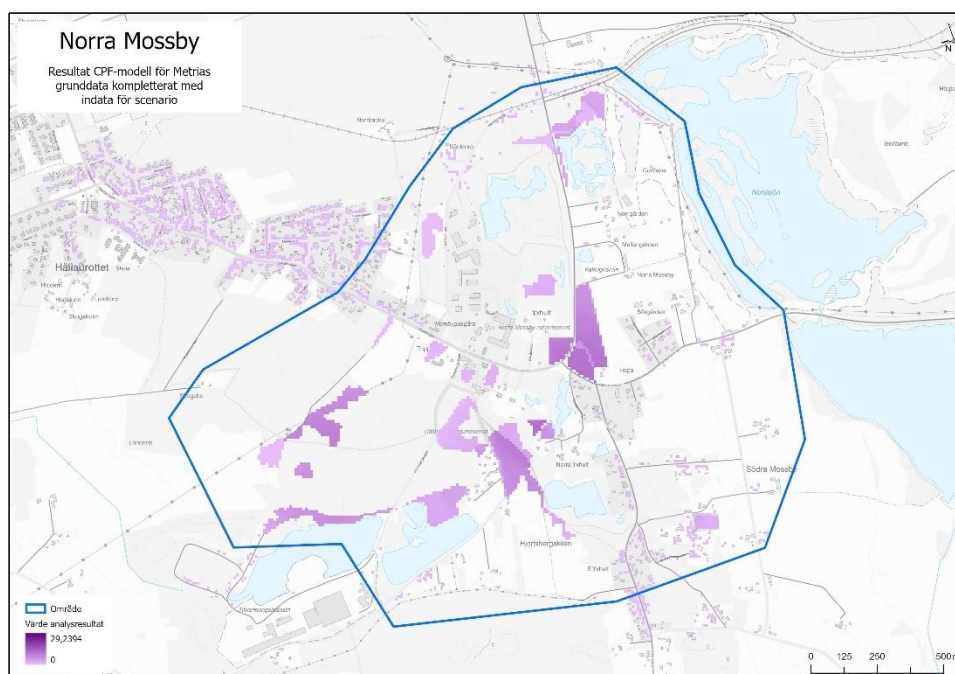
Figur 5. Metrias indata kompletterat med Länsstyrelsens indata för nuläge för potentiella födosökmiljöer för pollinatörer. (Ju mörkare röd färg desto högre värde och potentiellt bättre födosökmiljö.)



Figur 6. Resultat efter analys av potentiella födosöks- och bomiljöer enligt modellen Central Place Foraging (CPF) baserat på Metrias indata kompletterat med Länsstyrelsens indata för nuläge för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. De lila områdena illustrerar pollinatörers möjliga vägar från boplatser till föda. (Ju mörkare lila färg desto högre värde och potentiellt bättre ekologiskt nätverk för pollinatörer.)

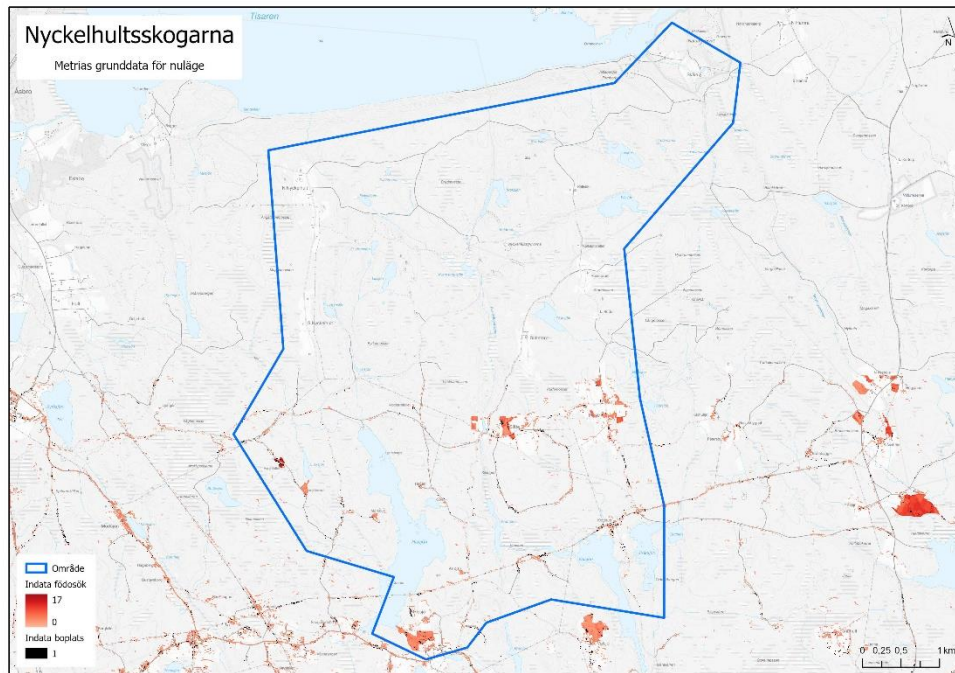


Figur 7. Metrias indata kompletterat med Länsstyrelsens indata för scenario för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. (Ju mörkare röd färg desto högre värde och potentiellt bättre födosökmiljö.)

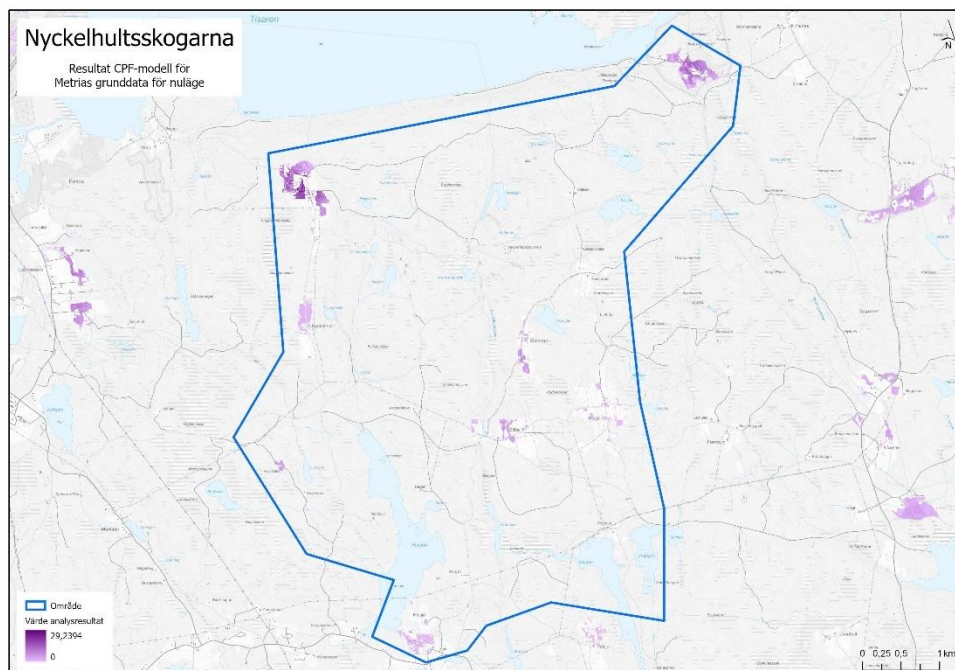


Figur 8. Resultat efter analys av potentiella födosöks- och bomiljöer enligt modellen Central Place Foraging (CPF) baserat på Metrias indata kompletterat med Länsstyrelsens indata för scenario för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. De lila områdena illustrerar pollinatörers möjliga vägar från boplatser till föda. (Ju mörkare lila färg desto högre värde och potentiellt bättre ekologiskt nätverk för pollinatörer.)

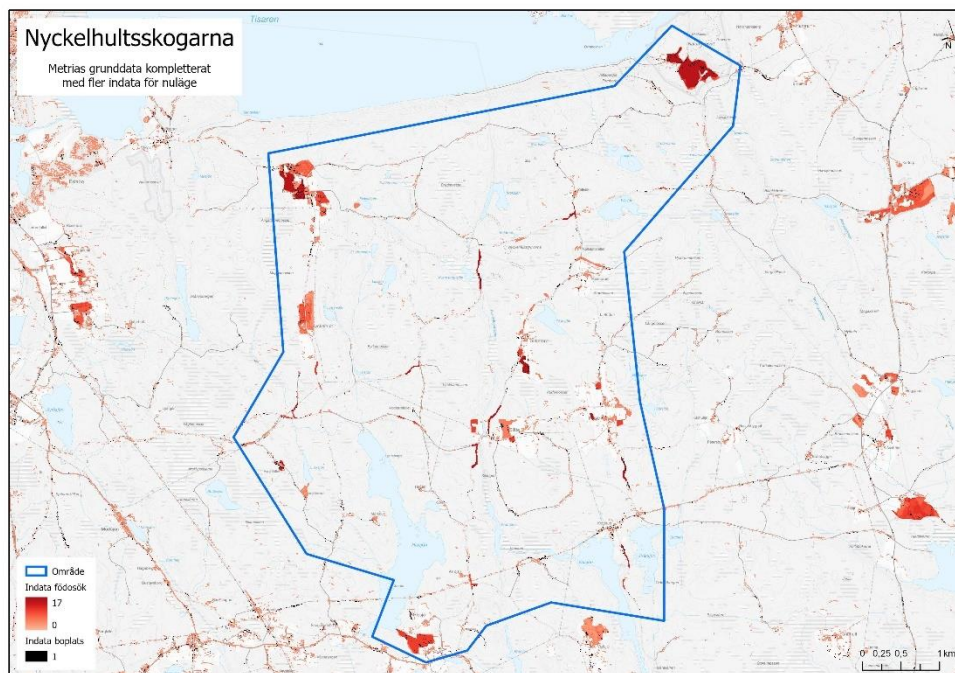
## Nyckelhultsskogarna



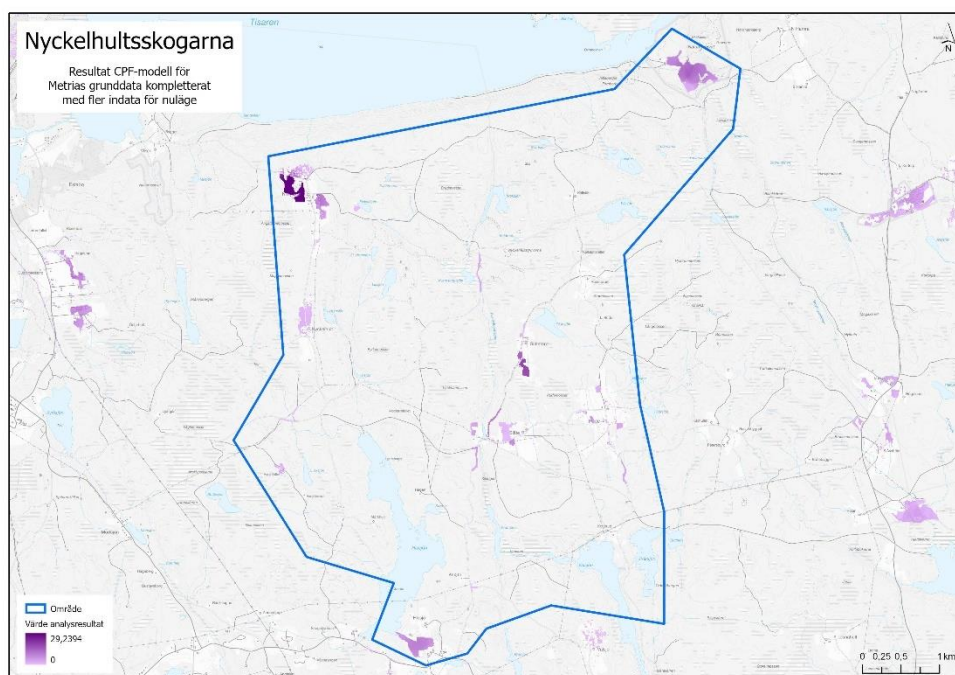
Figur 9. Metrias indata för nuläge för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. (Ju mörkare röd färg desto högre värde och potentiellt bättre födosökmiljö.)



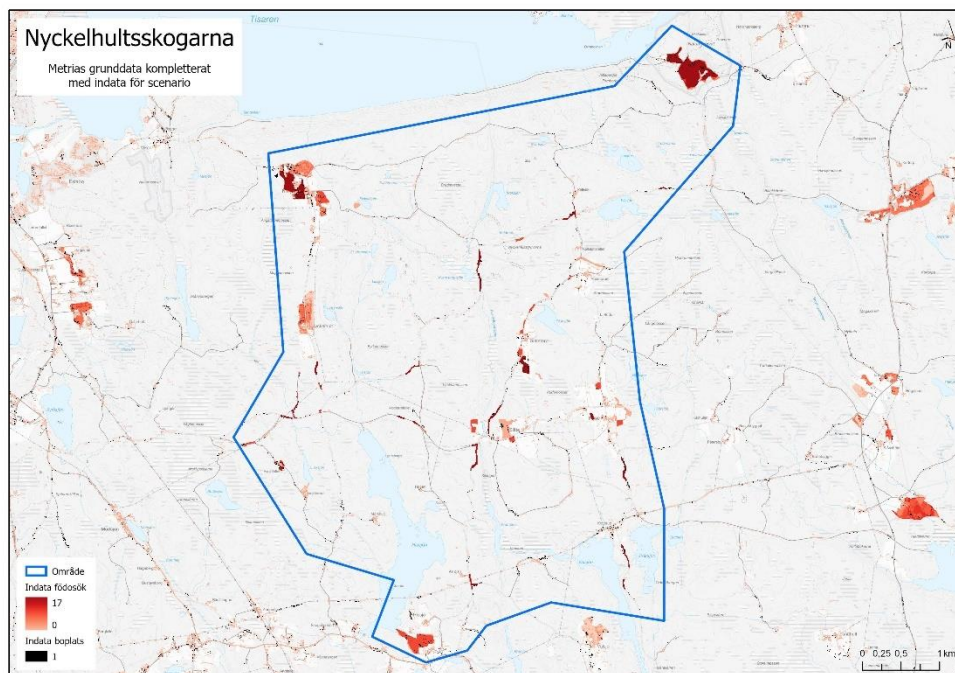
Figur 10. Resultat efter analys av potentiella födosöks- och bomiljöer enligt modellen Central Place Foraging (CPF) baserat på Metrias indata för nuläge. De lila områdena illustrerar pollinatörers möjliga vägar från boplats till föda. (Ju mörkare lila färg desto högre värde och potentiellt bättre ekologiskt nätverk för pollinatörer.)



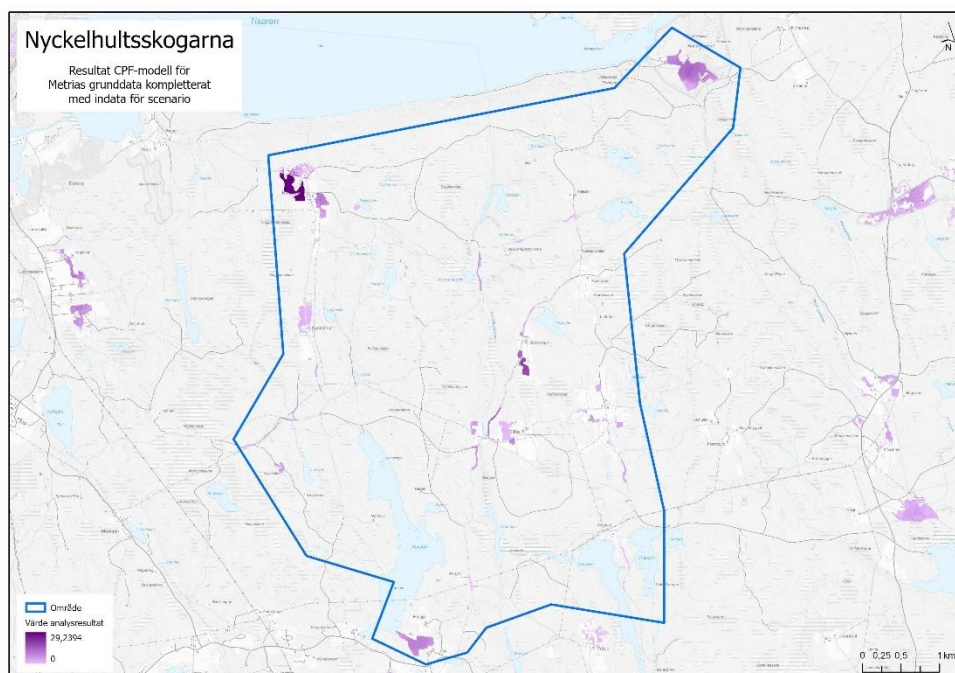
Figur 11. Metrias indata kompletterat med Askersunds kommuns indata för nuläge för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. (Ju mörkare röd färg desto högre värde och potentiellt bättre födosökmiljö.)



Figur 12. Resultat efter analys av potentiella födosöks- och bomiljöer enligt modellen Central Place Foraging (CPF) baserat på Metrias indata kompletterat med Askersunds kommuns indata för nuläge för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. De lila områdena illustrerar pollinatörers möjliga vägar från boplats till föda. (Ju mörkare lila färg desto högre värde och potentiellt bättre ekologiskt nätverk för pollinatörer.)

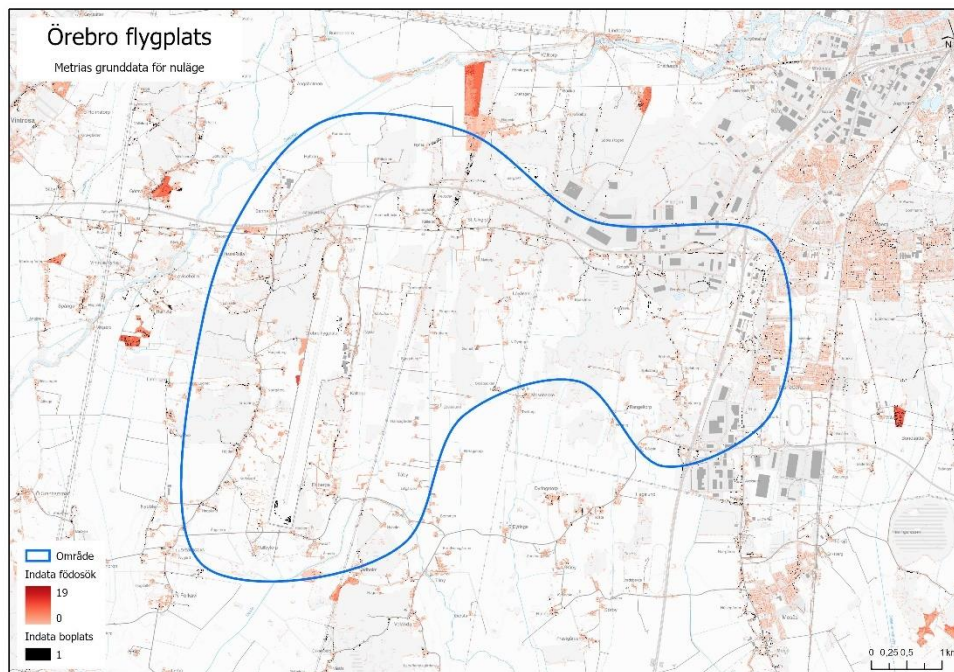


Figur 13. Metrias indata kompletterat med Askersunds kommuns indata för scenario för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. (Ju mörkare röd färg desto högre värde och potentiellt bättre födosöksmiljö.)

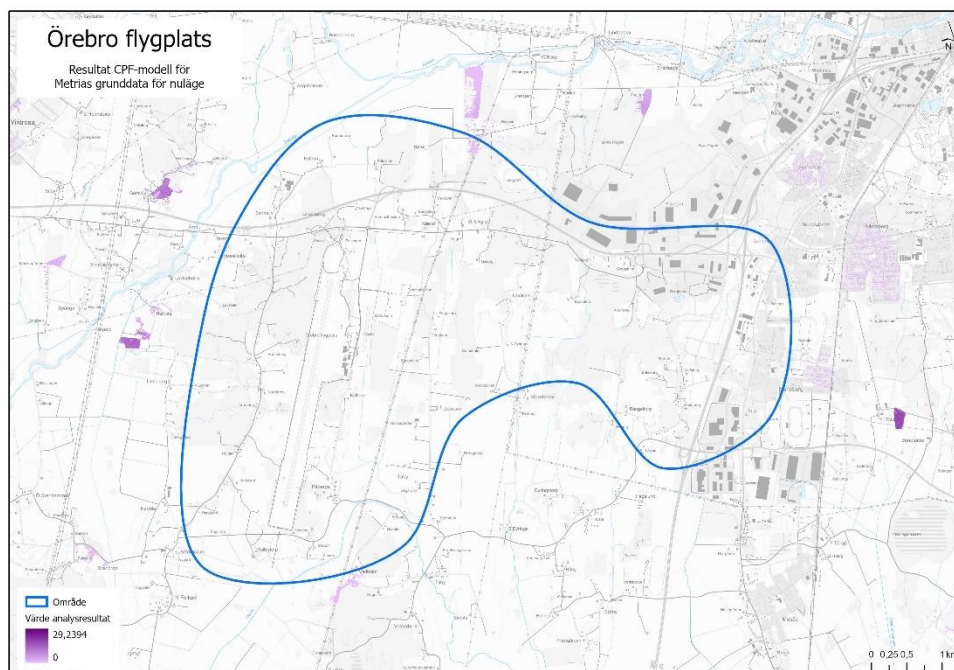


Figur 14. Resultat efter analys av potentiella födosöks- och bomiljöer enligt modellen Central Place Foraging (CPF) baserat på Metrias indata kompletterat med Askersunds kommuns indata för scenario för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. De lila områdena illustrerar pollinatörers möjliga vägar från boplats till föda. (Ju mörkare lila färg desto högre värde och potentiellt bättre ekologiskt nätverk för pollinatörer.)

## Örebro flygplats

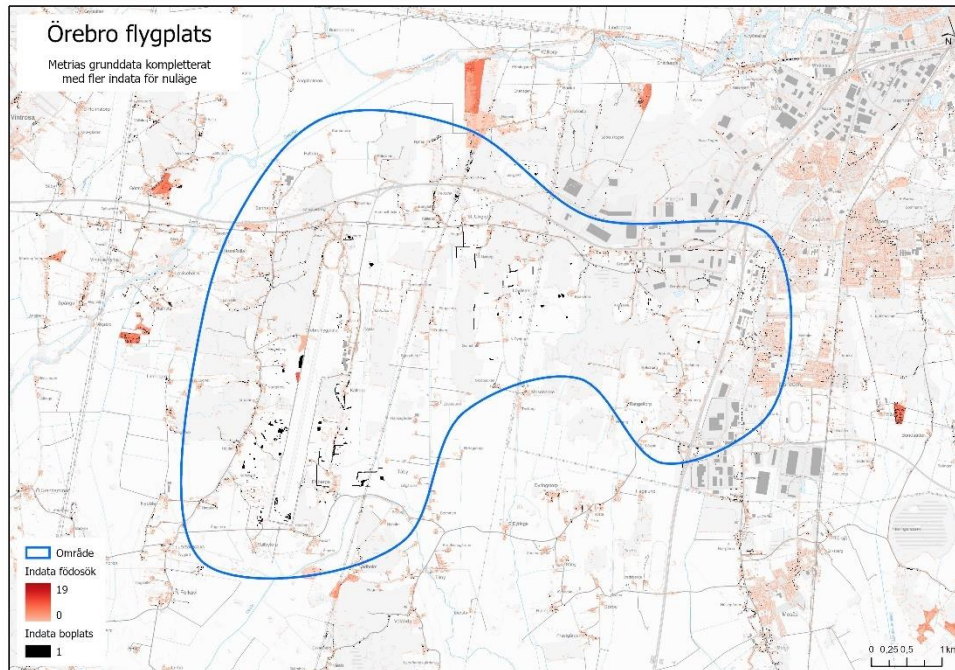


Figur 15. Metrias indata för nuläge för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. (Ju mörkare röd färg desto högre värde och potentiellt bättre födosökmiljö.)

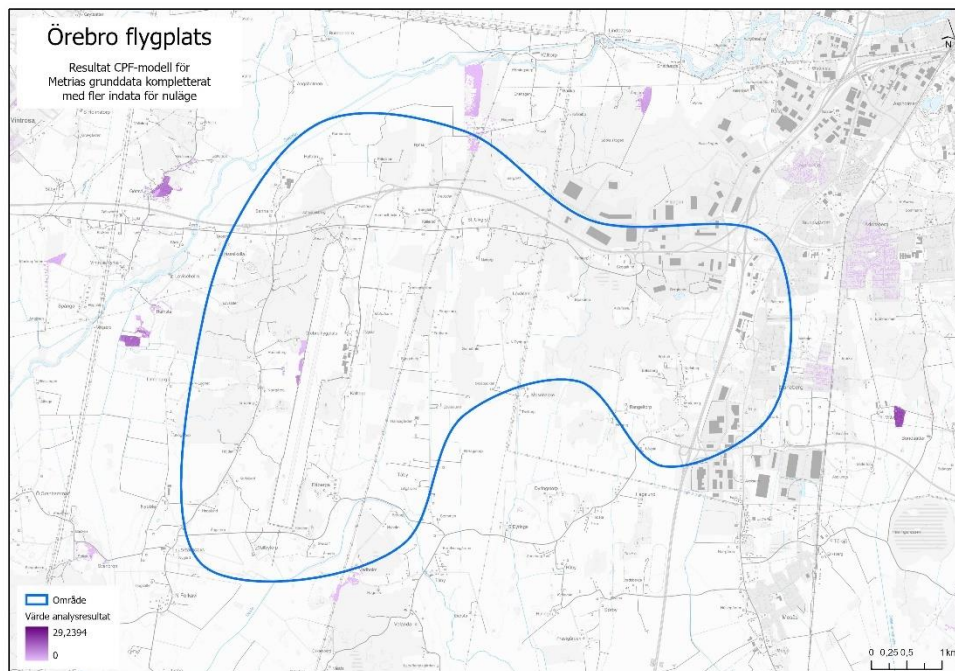


Figur 16. Resultat efter analys av potentiella födosöks- och bomiljöer enligt modellen Central Place Foraging (CPF) baserat på Metrias indata för nuläge. De lila områdena illustrerar pollinatörers möjliga vägar från boplat till föda. (Ju mörkare lila färg desto högre värde och potentiellt bättre ekologiskt nätverk för pollinatörer.)

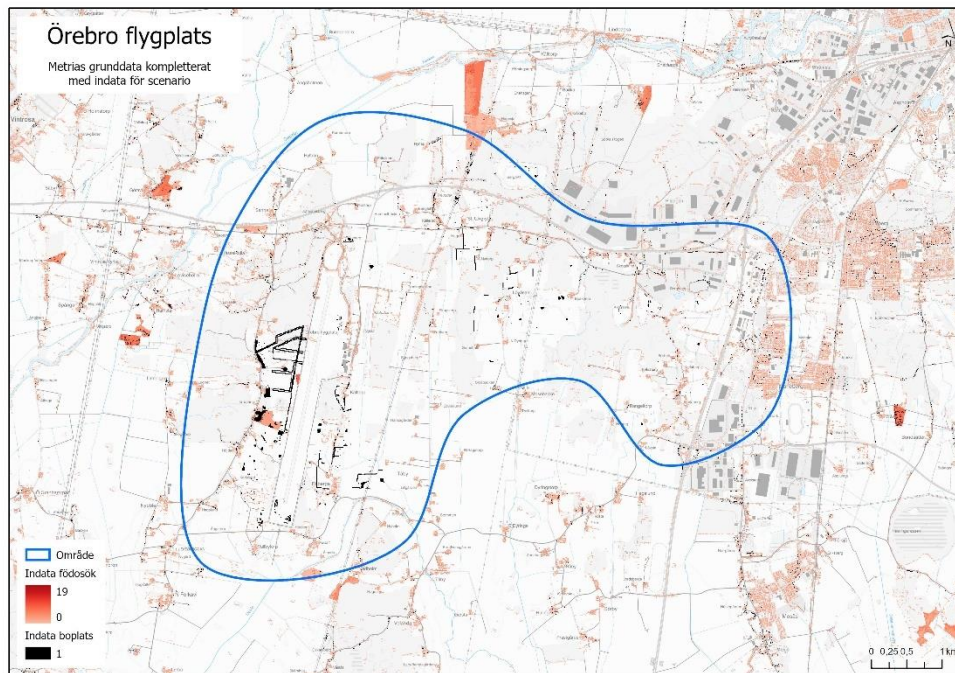




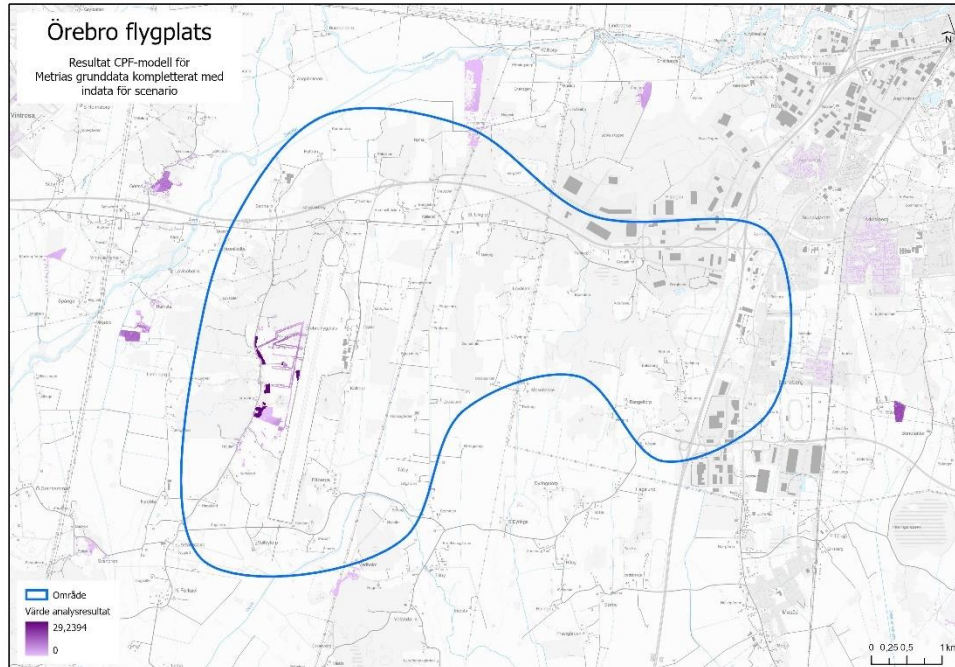
Figur 17. Metrias indata kompletterat med Örebro kommuns indata för nuläge för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. (Ju mörkare röd färg desto högre värde och potentiellt bättre födosökmiljö.)



Figur 18. Resultat efter analys av potentiella födosöks- och bomiljöer enligt modellen Central Place Foraging (CPF) baserat på Metrias indata kompletterat med Örebro kommuns indata för nuläge för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. De lila områdena illustrerar pollinatörers möjliga vägar från boplats till föda. (Ju mörkare lila färg desto högre värde och potentiellt bättre ekologiskt nätverk för pollinatörer.)

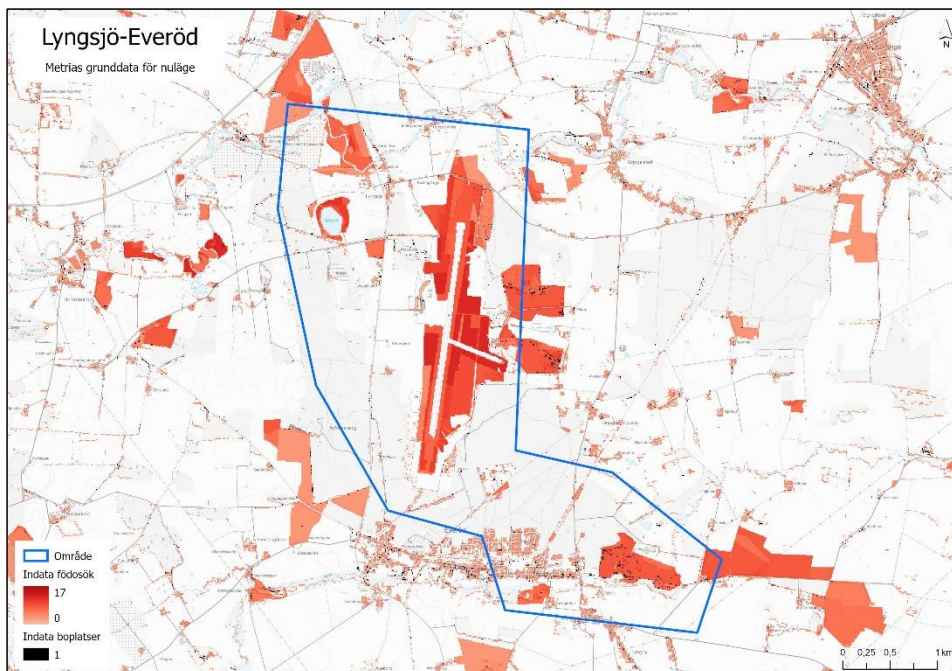


Figur 19. Metrias indata kompletterat med Örebro kommuns indata för scenario för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. (Ju mörkare röd färg desto högre värde och potentiellt bättre födosöksmiljö.)

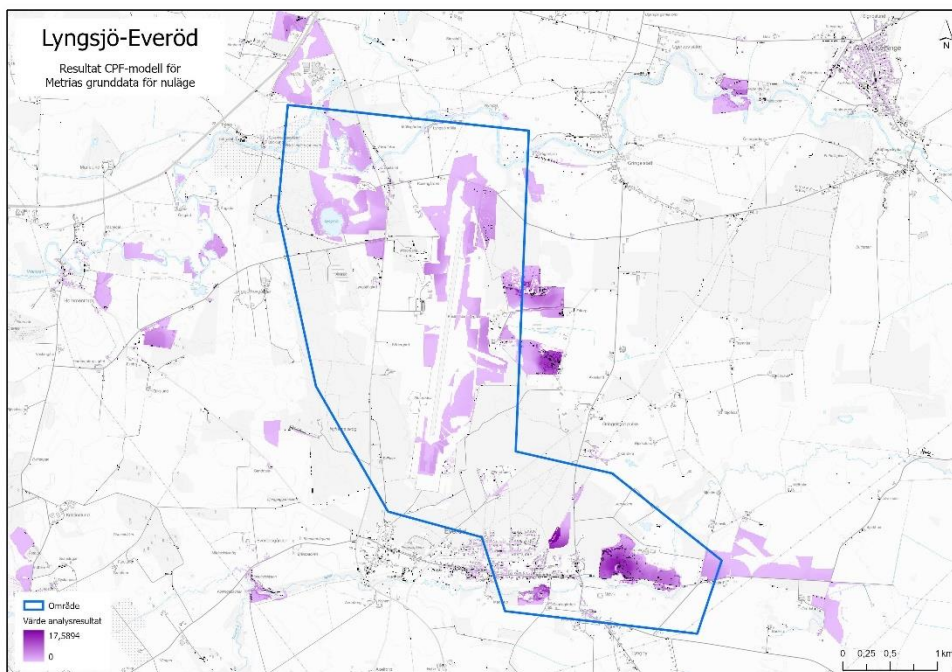


Figur 20. Resultat efter analys av potentiella födosöks- och bomiljöer enligt modellen Central Place Foraging (CPF) baserat på Metrias indata kompletterat med Örebro kommuns indata för nuläge för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. De lila områdena illustrerar pollinatörers möjliga vägar från boplats till föda. (Ju mörkare lila färg desto högre värde och potentiellt bättre ekologiskt nätverk för pollinatörer.)

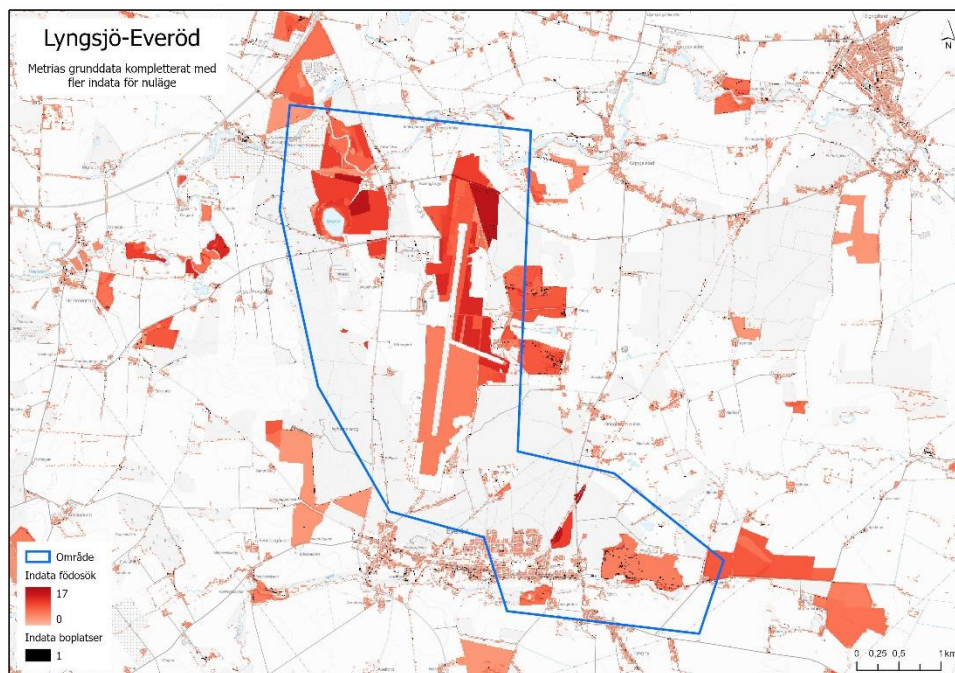
## Lyngsjö-Everöd



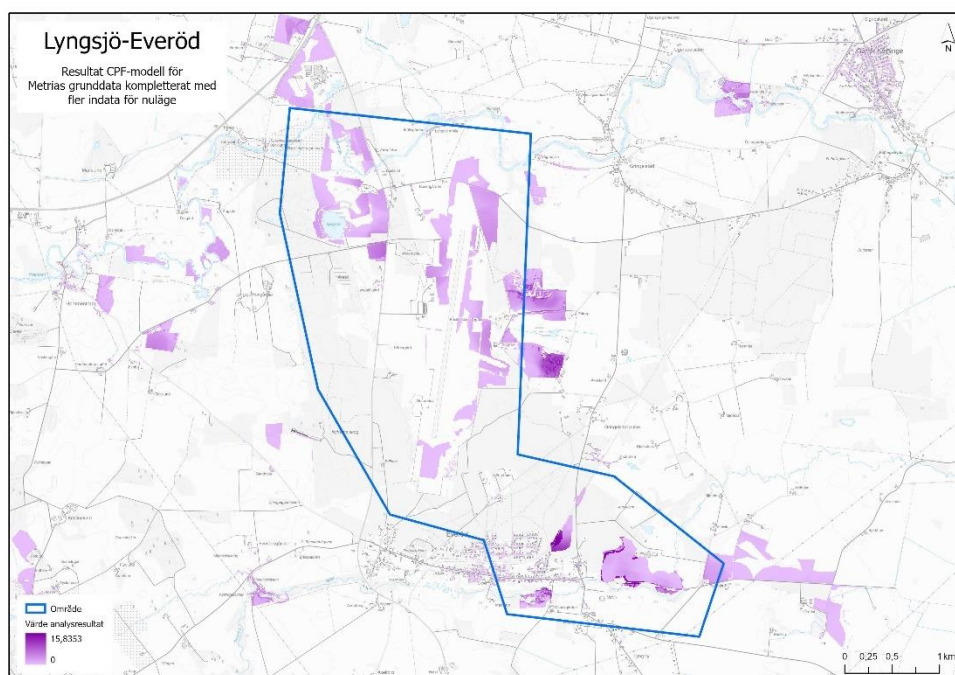
Figur 21. Metrias indata för nuläge för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. (Ju mörkare röd färg desto högre värde och potentiellt bättre födosöksmiljö.)



Figur 22. Resultat efter analys av potentiella födosöks- och bomiljöer enligt modellen Central Place Foraging (CPF) baserat på Metrias indata för nuläge. De lila områdena illustrerar pollinatörers möjliga vägar från boplatser till föda. (Ju mörkare lila färg desto högre värde och potentiellt bättre ekologiskt nätverk för pollinatörer.)



Figur 23. Metrias indata kompletterat med Länsstyrelsens indata för nuläge för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. (Ju mörkare röd färg desto högre värde och potentiellt bättre födosökmiljö.)



Figur 24. Resultat efter analys av potentiella födosöks- och bomiljöer enligt modellen Central Place Foraging (CPF) baserat på Metrias indata kompletterat med Länsstyrelsens indata för nuläge för potentiella födosöks- och bomiljöer för pollinatörer. De lila områdena illustrerar pollinatörers möjliga vägar från boplatser till föda. (Ju mörkare lila färg desto högre värde och potentiellt bättre ekologiskt nätverk för pollinatörer.)

## Synpunkter efter granskning

Som beskrivits ovan har länsstyrelserna och kommunerna som medverkat i projektet granskat indata och resultat från analyserna enligt en särskild granskningsmall från Metria. Resultaten från granskningen har efterhand skickats till Metria för att de skulle kunna användas som underlag inom del 2 av Naturvårdsverkets projekt som pågått parallellt med detta pilotprojekt. Nedan följer en sammanfattning av granskarnas synpunkter på materialet.

## Granskning av Metrias nationella grunddata och resultat

### Potentiella boplatser

I Norra Mossby och vid Örebro flygplats har indata för boplatser varit svårt att granska på grund av bristfällig kunskap om pollinatörer i området.

I Lyngsjö-Everöd däremot är kunskapen om pollinatörer bättre men är ändå inte komplett eftersom boplatser inte inventerats systematiskt. Det finns dock flera konstaterade bon som saknas i Metrias nationella grunddata för potentiella boplatser. För området Nyckelhultsskogarna är förhållandet liknande.

Sammanfattningsvis känns potentiella boplatser som en osäker variabel som samtidigt är central för resultatet och därför extra viktig att arbeta vidare med och uppdatera löpande i takt med att nya underlag för indata och ny kunskap tillkommer.

### Potentiella födosökmarker

I samtliga områden sammanfaller de högsta värdena för potentiella födosökmarker med redan kända värden, det vill säga naturtypsklassade gräsmarker i ängs- och betesmarksinventeringen. Detta är inget märkligt eftersom ängs- och betesmarksinventeringen är ett underlag som använts för att ta fram indata för potentiella födosökmarker och som klassats högt inom Naturvårdsverkets projekt i förhållande till andra underlag.

Indata för brynmiljöer och vägar ser ut att tillföra ny kunskap om födosöksmiljöer. Däremot är öppna gräsmarker, som i nationella heltäckande underlag har okända värden, lågt klassade trots att många av dem har stor potential att fungera som födosöksmiljöer. Det vore intressant att utreda hur långt man kan komma med att förbättra klassningen av dessa marker.

Förslag från länsstyrelser och kommuner som skulle kunna förbättra indata som grundar sig på heltäckande nationella underlag:

- Samköra ”övrig öppen mark”, ledningsgator och vägar med underlag för jordart, berggrund, markfuktighet och historisk markanvändning.
- Ta med öppna lite större åkerholmar som ofta innehåller rester av ängsmarksflora (se bl.a. Sarah Cousins m.fl. forskning).
- Ta med gles sandtallskog som kan vara bra för pollinatörer framförallt om den utgörs av mindre dungar eller smalare planteringar. Även berg i dagen i tallskog kan vara intressant (i första hand för boplatser men eventuellt även som födosöksmiljöer).

- Utredda om det är möjligt att få med ”massblomning” från odlingar av till exempel raps samt vidareutveckla heltäckande underlag för blommande träd och buskar. Denna blomning kan vara väldigt betydelsefull under en kort tid för många vildbin.
- Utredda möjlighet att bedöma hävden då det kan få stor betydelse för hur viktig en gräsmark är som födokälla. Ängar, bete som efterliknar ängsskötsel och den ”älskliga fasen” är optimalast, men är det alltför hårt betestryck så finns ingen föda. Eventuellt går det att ta hjälp av laserscanning och AI/maskininlärning (Morais m.fl. 2021).
- Stor skillnad på blomrikedom på kyrkogårdar och i trädgårdar – vissa är extremt sterila medan andra satsar på blomrikedom. Går det att hitta de träd- och blomrika med hjälp av laserdata, AI-analys av blommande träd och buskar mm?
- Eventuellt använda sig av artfynd från Artportalen (växter av stor betydelse för pollinatörers födosök) som indata trots ojämn rapportering.

Sammanfattningsvis upplevs indata för födosök idag väldigt grov i Metrias nationella grunddata. För att kunna arbeta med materialet på en lokal skala så behöver det vara möjligt att lägga till nya indata för områden där det finns mer detaljerade inventeringar.

### Granskning av resultat från CPF-modell baserad på Metrias nationella grunddata

Resultaten sammanfaller till stor del med GIS-lager för skyddade områden och ängs- och betesmarksobjekt, det vill säga redan kända födosöksområden för pollinatörer. Den övergripande slutsatsen är att resultaten inte tillför så mycket ny kunskap mer än att bekräfta bedömningen att de områden som faller ut är lämpliga för pollinatörer, något som länsstyrelser och kommuner redan till stor del kunnat göra utifrån andra underlag. En synpunkt är att resultaten lyfter och förstärker redan kända områden snarare än att landskapet fångas.

### Granskning efter tillägg av nya indata

#### Granskning av resultat från CPF-modell inklusive nya indata

##### Nuläge

Bedömning från granskarna är att resultaten från analyser där nya indata för nuläge lagts till troligen ger en något bättre bild av förutsättningar för pollinatörers födosök i ett landskapsperspektiv. Men det finns frågetecken kring varför vissa områden inte faller ut trots högt klassade indata och kända förekomster av pollinatörer. Boplatser som ligger nära de uppklassade födosöksmarkerna har fått en högre fitness, vilket är ett väntat resultat om det bara beror på tillgång till föda, kvalitén på födosöklokalerna och avståndet till dessa. Andra kommentarer är att bomiljöernas verkliga fitness är svår att bedöma utan att genomföra validering av resultaten genom inventering av bomiljöer och arter. I testet vid Örebro flygplats visade sig boplatserna vara centrala för modellen. Exempelvis tillförde nya födosöksområden inte mycket habitat så länge detta inte gjordes i områden med mycket boplatser. Samtidigt

är boplatser antagligen den faktor som är svårast och mest tidskrävande att identifiera både i de nationella underlagen och i lokala inventeringar.

### Scenarier

I samtliga områden där vi lagt till indata för scenarion är det indata som borde göra att förutsättningarna för pollinatörer förbättras, något som också syns mer eller mindre tydligt beroende på hur mycket indata för scenariot som lagts till.

## Övriga kommentarer efter granskningen

### Intresse för användning

Det verkar finnas ett stort intresse hos länsstyrelserna för att ta del av resultaten från den analys som baseras på nationellt tillgängliga data. Det är viktigt att betona att dessa resultat i de flesta fall troligen endast är intressanta på en översiktlig regional nivå och frågan är hur mycket de egentligen tillför till redan kända underlag. För att bli mer användbara skulle de behöva kompletteras med annan indata, något som Metria arbetat med på uppdrag från Naturvårdsverket under 2021–22.

Vår bedömning är att det vore användbart att, precis som vi gjort i pilotprojektet, kunna tillföra egna indata för nuläge och scenarier för att göra analysen enligt CPF-modellen i specifika områden. Det bör kunna bidra med värdefullt underlag om landskapssammanhanget tillsammans med övrig information (som fältinventeringar) om ett område för att planera för åtgärder och/eller visa på konsekvenser av en planerad exploatering.

Det vore också användbart att kunna ställa in egna flygavstånd beroende på vilka pollinatörer som man vill undersöka. För att det ska fungera med nuvarande indataskikt är det under förutsättning att arten/arterna är så kallade ”central place foragers” samt att det är arter som bygger bo i sandmiljöer.

Ett enkelt verktyg för analyser skulle kunna användas för att verifiera planerade åtgärder grundade i fältinventeringar och expertkunskap.

### Produktbeskrivning

Det var svårt att förstå produktbeskrivningen och det behövdes flera möten med Metria innan vi kunde komma igång med granskningarna. Detta beror troligen på att projektet ännu inte var klart utan att detta pilotprojekt kom in under pågående arbete. Det behövs mer förenklade beskrivningar av vad resultaten från analysen står för. Likaså värdena för indata. Värdet för flygavstånd mm behöver också beskrivas tydligare. Sammanfattning av sådant som behöver förtydligas i en produktbeskrivning:

- Beskriv vad de olika förkortningarna som PV, PVD och Gmap mm står för
- Vad definieras som barriär?
- Vilket maxavstånd mellan boplatser /födosöksplats används i CPF-analysen.
- Vilken är modellarten/gruppen?
- Hur vägs poängen för olika indata samman? Finns det något maxpoäng?
- Vilka landskapsdata används och hur?

## Metrias kommentarer till granskning

Här följer kommentarer från Metria angående frågetecken som uppkommit vid granskningen gjord av länsstyrelser och kommuner.

GIS-skikten som produceras har en nationell ansats och utgår från nationellt täckande geografiska data där upplösningen varierar beroende på datakälla. För att harmonisera dessa till en heltäckande produkt behövdes en minsta gemensam nämnare som i detta fall har varit NMD (Nya Nationella Marktäckedata) där upplösningen är 10x10 meter. Val av 10x10 meter som lämplig upplösning för det geografiska data som analyseras och resultaten, kommer även av att det är nödvändigt att hitta en lagom nivå för data, samtidigt som man bibehåller rimliga processorstider och minneskapacitet i den hårdvara som används.

Bedömningen att resultaten till stor del sammanfaller med redan kända födosöksområden och boplatser för pollinatörer och inte tillför särskilt mycket ny kunskap är rimlig. Utvecklingen av dataskikt och CPF-modellen har i detta skede strävat mot att kunna återskapa information vi redan känner till för att säkra att vi fångar upp rätt saker i landskapet. Att kända områden faller ut i analysen är en viktig aspekt av utvecklingen av metodiken och detta borgar för att även andra områden som faller ut i materialet som produceras framgent innehåller nya relevanta områden som man kanske inte känner till sedan tidigare. Meningen är att modellen ska hitta dessa redan kända områden, det i sig är en validering av att modellen fungerar som det är tänkt.

I vidareutvecklingen av modellen i projektet ”Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare del 2”, går det att anpassa flygavstånd efter pollinerare som man vill undersöka. Viktigt i sammanhanget är dock att modellen endast är applicerbar på pollinerare som är en så kallad central place forager och har sitt primära habitat i sandiga områden.

Att bomiljöernas verkliga fitness är svår att bedöma utan att genomföra validering av resultaten genom inventering av bomiljöer och arter är förväntat. Resultaten är ett första arbetsmaterial som ska kunna användas för att identifiera intressanta områden som är lämpliga att arbeta vidare med inom planering och åtgärdsarbete. Områden som lyfts fram i resultatet ska ses som delar av landskapet med potential och det är viktigt att Länsstyrelsen och kommunerna sedan gör fördjupade undersökningar.

I bilaga 2 finns svar på en del av de frågor som länsstyrelserna tog upp angående produktbeskrivning i samband med granskningen av resultaten och som nämnts ovan.

I bilaga 3 finns en lista med de underlag som använts som indata i Metrias analyser, uppdelat på vad som använts som underlag i del 1 respektive del 2 av Naturvårdsverkets projekt ”Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare”.



## GIS-verktyg

I kapitlet beskrivs förslag till alternativ för ett GIS-verktyg samt länsstyrelser och kommuners önskemål om alternativ.

Ett smidigt sätt att lägga till egna indata från lokala inventeringar eller scenarier för åtgärder/exploatering och köra analyser kan vara via ett GIS-verktyg. Inom Naturvårdsverkets projekt fanns dock inget verktyg framtaget att testa när vi startade pilotprojektet utan vi har skickat våra indata till Metria som gjort de nya analyserna via det skript som utvecklats inom projektet.

Inom ramen för pilotprojektet har Metria presenterat vilka alternativ de ser som möjliga för ett kommande GIS-verktyg och medverkande länsstyrelser och kommuner har lämnat önskemål om vilket alternativ som skulle fungera bäst att arbeta med.

## Användarnas behov

En kortfattad beskrivning av vad användarna behöver är följande:

- Ett användarvänligt grafiskt gränssnitt där det finns möjlighet att lägga till egna indata data med möjlighet att utgå från redan framtagna grundskikt, vilket kräver en ajourhållning av grunddataskikt.
- Möjlighet att själva kunna välja hur egna data läggs till befintligt grunddata och hur dessa ska prioriteras i en sammanlagring.
- Möjlighet att själva kunna definiera analysområdet (till exempel rita i själva verktyget, använd en shape-fil eller zooma till området som ska analyseras)
- Möjlighet att definiera/ändra parametrar för CPF-modelleringen.

Verktyget behöver vara lättanvänt med informationsrutor för de olika funktionerna i verktyget.

## Alternativ för GIS-verktyg – Metrias förslag

Metria har presenterat tre alternativ för GIS-verktyg för länsstyrelser och kommuner i projektet samt för representanter från länsstyrelsernas gemensamma IT-förvaltning (Tabell 1).

Tabell 1. Metrias förslag till alternativ för ett GIS-verktyg med möjlighet att lägga till egna indata för födosöks- och bomiljöer för pollinatörer för analys med CPF-modell

Verktyg	Förutsättningar	Fördelar	Att tänka på
<b>ArcGIS Pro, toolbox</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intern plats hos exempelvis länsstyrelser och kommuner (likt NNK).</li> <li>- Kräver hantering av egna databaser, en förberedd projektstruktur, användare sköter var data ska finnas och hur det ska se ut</li> <li>- Kan inkludera WMS-tjänster</li> <li>- kompetens inom Metria och hos användaren för att bygga upp struktur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungerar i användarens befintliga GIS-miljö</li> <li>- Ingen ytterligare programvara som ska hanteras</li> <li>- Finns upparbetade rutiner för en liknande lösning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kräver ArcGIS-licens, ev tillägg</li> <li>- Kräver kunskap inom ArcGIS Pro</li> <li>- Vid uppdateringar av programvara kan verktyget behöva justeras.</li> <li>- Kvalitetssäkring av analys? Kan ge stora frihetsgrader</li> <li>- Kan eventuellt vara lämpligt att använda ArcGIS Online för detta</li> <li>- Förvaltning?</li> </ul>
<b>Stand alone-lösning</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fristående programvara</li> <li>- Intern plats hos användaren</li> <li>- Kräver hantering av egna databaser, en förberedd projektstruktur, användarna själva sköter var data ska finnas och hur det ska se ut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oberoende av licenser</li> <li>- Oberoende av GIS-programvara</li> <li>- Eventuellt inte lika känsligt för uppdateringar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hur ska supporten se ut?</li> <li>- Förvaltning?</li> </ul>
<b>Webbgränssnitt</b> <i>(exempel på liknande lösningar är Metria Skogsanalys, Timmerwebb)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verktøy som är helt webbaserat</li> <li>- Driftas av leverantör</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Körs på leverantörens servrar</li> <li>- Inga installationer hos användaren</li> <li>- Allt data och verktyg samlat i samma tjänst</li> <li>- Kan ge en tydlig arbetsgång och minska risk för fel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hur ska supporten se ut?</li> <li>- Förvaltning?</li> </ul>

## Tillgång till resultat och GIS-verktyg – önskemål och förutsättningar

### Tillgång till Metrias nationella grunddata och resultat från CPF-modellen

Baserat på den information om alternativ för tillgång till grunddata och resultat som Metria presenterat, önskar länsstyrelserna och kommunerna som deltagit i projektet att indata skikt med Metrias nationella grunddata och resultat från CPF-modellen som grundar sig på dem, kan visas i en webbportal. På webbportalen behöver det finnas tydliga och enkla förklaringar av vad värden för indata och resultat från analysen står för.

Från webbportalen ska det vara möjligt att länsvis ladda ner de olika GIS-lagren med indata från Metrias nationella grunddata och resultat från CPF-modellen. Nedladdningsbara länsvisa data bör ha en buffertzona mot angränsande län.

### Tillgång till GIS-verktyg

För att nätverksanalysen ska vara användbar för lokal planering behöver det vara möjligt att på ett enkelt sätt laborera med egna indata från lokala inventeringar i ett GIS-verktyg som kan göra analysen enligt CPF-modellens skript. Ibland kan det även finnas regionala indata för ett helt län som kan vara värdefulla att lägga till som underlag i en analys. I verktyget behöver det också finnas möjlighet att skruva på parametrar som exempelvis flygavstånd som varierar för olika pollinatörer.

Av de alternativ för GIS-verktyg som Metria beskrivit ovan har vi kommit fram till att det bästa, för både kommuner och länsstyrelser, skulle vara ett webbgränssnitt som ligger i samma webbportal som resultaten från Metrias nationella grunddata och resultat från CPF-modellen.

För länsstyrelserna skulle det eventuellt även kunna finnas behov av en toolbox till ArcGIS Pro. Vi har dock bedömt att ett webbgränssnitt är att föredra till en början och om behov av andra alternativ uppstår, kan vi utreda möjligheterna när det blir aktuellt. För kommunerna är det centralt att verktyget ligger i en webbportal eftersom olika kommuner har så olika förutsättningar att arbeta med GIS. Vi bedömer det därför som ineffektivt att ta fram ett GIS-verktyg som kan användas i olika kommunala GIS-lösningar.

Det är viktigt att arbeta med enkelhet och flexibilitet i verktyget så att det går att kompensera för brister i underlag och genomföra scenarier så som vi gjort i studieområdena. I ett publikt verktyg är det viktigt att hitta ett enkelt sätt att lägga till (och ta bort befintliga) nya polygoner för födosök och en enkel skala med beskrivningar för poängsättning av dessa. På samma sätt är det viktigt att kunna lägga till och ta bort nya och befintliga boplatser. Här behövs också en beskrivning av vad som räknas som boplatsermiljöer som visat sig vara centrala för modellen.

## Referenser

Morais, T.G., Teixeira, R.F., Figueiredo, M., Domingos, T. (2021). The use of machine learning methods to estimate aboveground biomass of grasslands: A review. *Ecological Indicators*, 130, p.108081.

Olsson, O., Bolin, A. (2014). A model for habitat selection and species distribution derived from central place foraging theory. *Oecologia* vol. 175, issue 2, sid. 537–548

Olsson, O., Bolin, A., Smith, H., & Lonsdorf, E. V. (2015). Modeling pollinating bee visitation rates in heterogeneous landscapes from foraging theory. *Ecological Modelling*. vol 316, sid. 133–143.

Nicholson C.C., Ricketts T.H., Koh, I., Smith, H.G., Lonsdorf E.V., Olsson O. (2018). Flowering resources distract pollinators from crops: Model predictions from landscape simulations. *Journal of Applied Ecology*. Vol. 56, sid. 618–628.

Pollinator initiative - [EU Pollinators Initiative - Environment - European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/eip/pollinators/)

# Bilaga 1.Handledning för hantering av nya indata i projektet

## Leveransbeskrivning

Kund/Beställare: Länsstyrelsen i Örebro län

Leveransdatum: 2021-10-07

## Leverans

Dokument med kort instruktion för hur Länsstyrelsens lokala och regionala indata ska prepareras för att anpassas till körningar i CPF-modellen.

Rapporten levereras som Word- och PDF-dokument.

## Bakgrund och syfte

En stor andel av de pollinerande insekterna är hotade och förutsättningarna för pollinatörer behöver stärkas. Ett åtgärds paket för pollinering är utformat och ska bidra till att nå de nationella miljömålen och ligger i linje med Sveriges åtaganden i samarbetet för att säkra överlevnaden av pollinatörer i Europa (Pollinator Initiative). Satsningar görs nu på bred front, bl.a. med insatser inriktade på att stärka bestånden av ett urval av de mest hotade arterna av vildbin.

Projektet ”Planera för pollinatörer”, som genomförs under perioden september – december 2021, syftar till att utvärdera den praktiska tillämpningen av resultaten från Naturvårdsverkets projekt ”Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare” inom arbete med planering och åtgärder för pollinatörer. Som en del i projektet tar Metria fram denna instruktion för hur nya indata ska förberedas så att de kan användas i nätverksmodellen framtagen av Ola Olsson på Lunds universitet (Olsson m.fl. 2014) och vidareutvecklad av Metria under 2020–2021.

Nätverksmodellerna är pedagogiskt viktiga instrument eftersom de på ett tydligt sätt illustrerar var vilda bin kan ha sina boplatser, hur de kan röra sig i landskapet och framför allt vart de är förhindrade från att röra sig. De kan också användas för att identifiera länkar som är värda och skydda och även möjligheter för att förbättra eller skapa nya länkar som till exempel möjliggör åtkomst till större områden av födohabitat.

## Avgränsningar och antaganden

Denna instruktion hänvisar till en så kallad Central Place Foraging (CPF) modell, tillämpad på pollinerare i vetenskapliga artiklar och simuleringar gjorda av bl.a. Ola Olsson. Modellen är sedan vidareutvecklad av Metria för att vara mer kompatibel med en GIS-kontext.

CPF-modellen fokuserar på vilda bin vilka har sina boplatser i sandjord. Resultatet är därför inte tillämpligt på till exempel blomflugor och övriga pollinerande insekter.

För körning av modellen behöver vissa parametrar definieras baserade på artgruppens egenskaper. Ett exempel av sådana värden finns i tabell 1 i (Olsson m fl. 2015, sid 135). Denna instruktion utgår från att man använder samma parametrar som Ola Olsson gjort i sin MATLAB modell, vilket skiljer sig lite från värden i ovannämnd tabell.

## Indata till CPF-modellen

Indata till modellen består av tre typer av skikt i rasterformat:

- Boplatser, där boplatser hade pixelvärde 1 och icke-boplatser hade värde 0.
- Födokvalitet, där pixelvärden skalas mellan 0 och 20.
- Barriärdata, där pixlar får ett värde enligt svårighet att flytta sig genom dem.

Dessa tre skikt togs fram inom projektet "Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare" och benämns härnäst som Metrias grunddata.

## Indata för boplatser

Raster med värde 1 är pixlar där det anses finnas boplatser oavsett Metrias grunddata och värde 0 där det inte skall finnas boplatser. Pixlar med no data får värden enligt Metrias grunddata.

Utsträckning:	Utbredning i form av ett vektor eller raster-skikt som visar området där analysen ska köras i studien.
Format:	Raster, 10m
Datatyp	.tif
Koordinatsystem:	SWEREF99 TM
Snappning:	Snappning mot NMD
Pixelvärden:	0 - 1
No Data:	Ja

## Indata för födosökslokaler

Raster med värden 1-4 är pixlar där det anses finnas födosökslokaler oavsett Metrias grunddata och värde 0 där det inte skall finnas födosökslokaler. Pixlar med no data får värden enligt Metrias grunddata.

Raster poängsätts av Länsstyrelsen med värden 0-4. Dataskiktet som tillhandahålls av Länsstyrelsen skalas sedan om till 0 – 20 av Metria innan det kombineras med Metrias grunddata. Indata från Länsstyrelsen har prioritet över

Metrias grunddata i sammanlagringen, omskalningen av data görs då användningen i den befintliga modellen kräver värden mellan 0-20.

Utsträckning:	Utbredning i form av ett vektor eller raster-skikt som visar området där analysen ska köras i studien, kan tex vara en Remiilruta.
Format:	Raster, 10m
Datotyp	.tif
Koordinatsystem:	SWEREF99 TM
Snappning:	Snappning mot NMD
Pixelvärden:	0 – 4
No Data:	Ja

Ifall det önskas så kan det också göras en komplettering av landskapsdata för att använda som hinder för framkomlighet. I så fall behövs det en diskussion om hur den kompletteringen skall påverka landskapsrastret i Metrias grunddata. Modellen kan köras med eller utan landskapsdata. Om den körs utan landskapsdata anses ansträngningen för ett vildbi att besöka varje födosöksplats endast vara i relation till platsens avstånd till boplatser.

Raster behöver ha 10m pixelstorlek, snappad mot jämna 10 meter koordinater i SWEREF99 TM, eller samma som NMD. Om den inte är snappad görs det hos Metria innan modellen körs. Modellen körs på den utsträckning där alla dataskikt har värden. Om av någon anledning det är problem att förbereda raster kan denna rastering utföras av Metria, men då behöver vektorfilerna ha födosöks- och boplatsvärden som attribut.

## Levererat av:

**Esmeray Elcim**

*Senior GIS- och fjärranalyskonsult*

Telefon: 010-121 86 21

E-post: [esmeray.elcim@metria.se](mailto:esmeray.elcim@metria.se)

Adress: Warfvings väg 35, 112 51 Stockholm

Växel: 010-121 80 00





## Bilaga 2. Metrias beskrivning av levererade resultat för indata och CPF-analys

Nedan följer svar på länsstyrelsernas efterfrågade beskrivningar av indata och resultat.

- **Beskriv vad de olika förkortningarna som PV, PVD och Gmap står för**

PV = Visar ett relativt värde för besök av antal vildbin från varje boplatstokal till tillgängliga födosökslokaler.

PVD = PVD är likt PV, men ger ett relativt värde som även tar hänsyn till förhållande mellan födosöksplatser och det optimala maximumavståndet som bin rör sig från varje boplatstokal. Detta optimala värde beräknas baserat på antal födosöksplatser nära boplatstokal och födosöksplatserns kvalitet och avstånd till boplatstokal.

Gmap = Beräknar ett "fitness" värde för varje boplatstokal. Där fitness motsvarar kvalitet av en boplatstokal och kan beskrivas som sannolikheten för överlevnad och möjligheter för individen att föröka sig.

- **Vad definieras som barriär?**

Barriärer definieras som avsnitt i landskapet som utgör ett hinder av varierande grad för pollinatörer att flyga genom. I Metrias analys delas barriärer in i sådana som är förhindrande eller försvårande. Exempel på förhindrande barriärer är vägar, järnvägar och träddäckning, medan busktäckning och kraftledningsgator räknas som försvårande.

- **Vilket maxavstånd mellan boplatstokal /fodosöksplats används i CPF-analysen?**

Teoretiska maxavstånd mellan boplatstokal och födosökslokal är 1000 meter.

- **Vilken är modellarten/gruppen?**

Analyserna i projektet "Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare" utgår från ett fiktivt vildbi med grundförutsättningen att det primärt boar i sandiga områden. Men modellen för att ta fram boplatstokaler respektive födosökslokaler har vidareutvecklats inom projektet "Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare del 2" och framöver går det med expertkunskap och utvärdering att anpassa parametrar och indata som används efter en specifik art. Detta förutsätter dock att det är en central place forager som analyseras.

- **Hur vägs poängen för olika indata samman? Finns det något maxpoäng?**

Fodosök, varje för sig och summeras, totalsumman anpassas till värde 0–20 (detta har ändrats i del 2, se nedan under punkten om vidareutveckling). Boplatstokaler, betygsätts och de som uppfyller vissa grundkriterier faller ut som boplatstokaler.

- **Vilka landskapsdata används och hur?**

Landskapsdata enligt uppsatt metod i ”Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare” motsvaras av skikt med barriärer, se svar ovan om definition av barriärer.

- **Vidareutveckling i del 2 av Naturvårdsverkets projekt  
”Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare”**

Inom fortsättningsprojektet ”Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare del 2” har Metria vidareutvecklat modellen både vad gäller ingående geografiska data, såväl som metod för hur dessa data analyseras för att identifiera potentiella boplatser respektive födosökslokaler.

Vidare har Metria, baserat på synpunkter som framkommit under denna pilotstudie och utvärdering, arbetat fram nya indata-skikt. Bland annat uppmärksammades att resultaten från första delen av projektet inte fångar upp områden med gles sandtallskog och att det finns önskemål om att detta skulle inkluderas. I vidareutvecklingen har gles sandtallskog tagits fram och inkluderats. Även stigar, elljusspår, vandringsleder och traktorvägar har tagits fram och inkluderats. Vidare har artobservationsanalyser använts för att stärka upp skikten med boplatser och födosökslokaler.

En allmän översyn har genomförts av alla sedan tidigare ingående data, med uppdateringar där det har varit motiverat samt justeringar vid identifierade avvikelser.

En stor del av utvecklingen av tidigare gjort genomfört arbete har handlat om att förbättra värderingen av ingående geografiska data och logiken med vilka dessa läggs ihop till boplatser- respektive födosökslokaler. Det har även gjorts ett omfattande arbete med skripten som bygger upp modellen. Arbetet har främst syftat till att anpassa framtagna skript för att man enkelt ska kunna justera värden utifrån de specifika arter eller artgrupper man vill analysera.

Det ska också vara enkelt att kunna genomföra justeringar och uppdateringar och samtidigt kunna granska resultat i mindre områden direkt, vilket är användbart i exempelvis en workshop där åtgärder eller negativ påverkan för pollinatörer diskuteras. Vidare har också möjligheten att lägga till ytterligare egna underlag förenklats.

Resultaten för fortsättningsprojektet ”Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare del 2” presenteras i en rapport till Naturvårdsverket under 2022.

## Bilaga 3. Indata som använts inom ”Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare”

Nedan visas de underlag som Metria använt som indata i Naturvårdsverkets projekt ”Habitatmodellering och nätverksanalys för pollinerare”. För resultaten från modelleringar och analyser som länsstyrelserna granskat användes indata som i tabellen anges som ”del 1”.

Efter länsstyrelsernas granskning och kommentarer från experter mm uppdaterades vissa underlag inför nya körningar i del 2 vilket framgår av tabellen. I del 2 lades även helt nya underlag till.

Namn	Typ	Upplösning /skala	Källa	År	Del	Kommentar
Artrika Kraftledningsgator	Shape, linje	n/a	SVK	2019	Del1	
Artrika Kraftledningsgator	Shape, linje	n/a	Ellevio	2019	Del1	
Artrik Vägmiljö	Shape, linje	n/a	Trafikverket	2019	Del1	
Höjdmodell	Raster	1m	Lantmäteriet	-	del1	
Järnvägar	Shape, linje	n/a	Fastighetskartan, Lantmäteriet	-	Del1	
NMD – Nationella Marktäckedata attribut, Markanvändning, bete v.1.	Raster	10m	Miljödataportalen, Naturvårdsverket	2018	Del1	
NMD – Nationella Marktäckedata attribut, Markanvändning, infrastruktur v.1.	Raster	10m	Miljödataportalen, Naturvårdsverket	2018	Del1	
NMD – Nationella Marktäckedata attribut, Markanvändning, kraftledning v.1.	Raster	10m	Miljödataportalen, Naturvårdsverket	2018	Del1	
NMD – Nationella Marktäckedata attribut, Markfuktighetsindex v.1.	Raster	10m	Miljödataportalen, Naturvårdsverket	2018	Del1	
NMD – Nationella Marktäckedata, objekt_tackning_ho jdintervall_0.5_till_5 v.1.	Raster	10m	Miljödataportalen, Naturvårdsverket	2018	Del1	
NMD – Nationella Marktäckedata, objekt_tackning_ho jdintervall_5_till_45 v.1.	Raster	10m	Miljödataportalen, Naturvårdsverket	2018	Del1	
Potentiellt restaurerbara gräsmarker	Raster	10m	Metria AB	2020	Del1	

Namn	Typ	Upplösning /skala	Källa	År	Del	Kommentar
Sandiga jordarter	Shape, yta	1:25 000 – 1:1 000 000	SGU	2020	Del1	
Trädgårdsmiljöer	Raster	10m	Metria AB	2020	Del1	
Tätorter	Shape, yta	n/a	SCB	2018	Del1	
Vägar	Shape, linje	n/a	NVDB, Trafikverket	-	Del1	
Vägar	Shape, linje	n/a	Fastighetskartan, Lantmäteriet	-	Del1	
Trädtrader med bärande buskar och träd	Shape, linje	n/a	Remiil, SLU	2015 - 2020	Del1	Tillgång till mer data i del2
Jordbruksblock	Shape, yta	n/a	Jordbruksverket	2022	Del1	Uppdaterad i del2
Markklass	Shape, yta	n/a	Jordbruksverket	2020	Del1	Uppdaterad i del2
Natura Naturtypskartan	Shape, yta	n/a	VIC-natur, Naturvårdsverket	2022	Del1	Uppdaterad i del2 + utökning av vilka naturtyper som används
Tuva, Naturtyper	Shape, yta	n/a	Jordbruksverket	2022	Del1	Uppdaterad i del2 + utökning av vilka naturtyper som används
Tuva, Äng- och Bete	Shape, yta	n/a	Jordbruksverket	2022	Del1	Uppdaterad i del2 + utökning av vilka naturtyper som används
NMD – Nationella Marktäckedata basskikt, ogeneraliserad v.1.	Raster	10m	Miljödataportalen, Naturvårdsverket	2018	Del1	Utökning av använda klasser i del2
Aspect	Raster	10m	Metria AB	2020–2022	Del1	Vidare-utvecklad del2
Artobservationer	Shape, punkt	n/a	Artportalen, Artdatabanken	2022	Del2	Nytt i del 2
Elljusspår	Shape, linje	n/a	Lantmäteriet	2022	Del2	Nytt i del 2
Gles tallskog på sandig mark	Raster	10m	Metria AB	2022	Del2	Nytt i del 2
Grusvägar	Shape, linje	n/a	NVDB, Trafikverket	-	Del2	Nytt i del 2
Inlandssandmarker, boreal region	Shape, ytor	n/a	Metria AB	2021	Del2	Nytt i del 2
Nationellt lövbrynsskikt	Raster	10m	Metria	2022	Del2	Nytt i del 2
Nutida ortofoton	Raster	0,5 m	Lantmäteriet	2021	Del2	Nytt i del 2
Sandstjäpp	Shape, yta	n/a	SLU	2015–2016	Del2	Nytt i del 2

Namn	Typ	Upplösning /skala	Källa	År	Del	Kommentar
Sentinel-2 satellitdata	Raster	10m	ESA/Copernicus	2018 - 2020	Del2	Nytt i del 2
Slope	Raster	10m	Metria	2022	Del2	Nytt i del 2
Stigar	Shape, linje	n/a	Lantmäteriet	2022	Del2	Nytt i del 2
Traktorvägar	Shape, linje	n/a	Lantmäteriet	2022	Del2	Nytt i del 2
Vandringsleder	Shape, linje	n/a	Lantmäteriet	2022	Del2	Nytt i del 2







Länsstyrelsen  
Örebro län

Länsstyrelsen i Örebro län  
Stortorget 22, 701 86 Örebro  
010-224 80 00  
[orebro@lansstyrelsen.se](mailto:orebro@lansstyrelsen.se)  
[www.lansstyrelsen.se/orebro](http://www.lansstyrelsen.se/orebro)