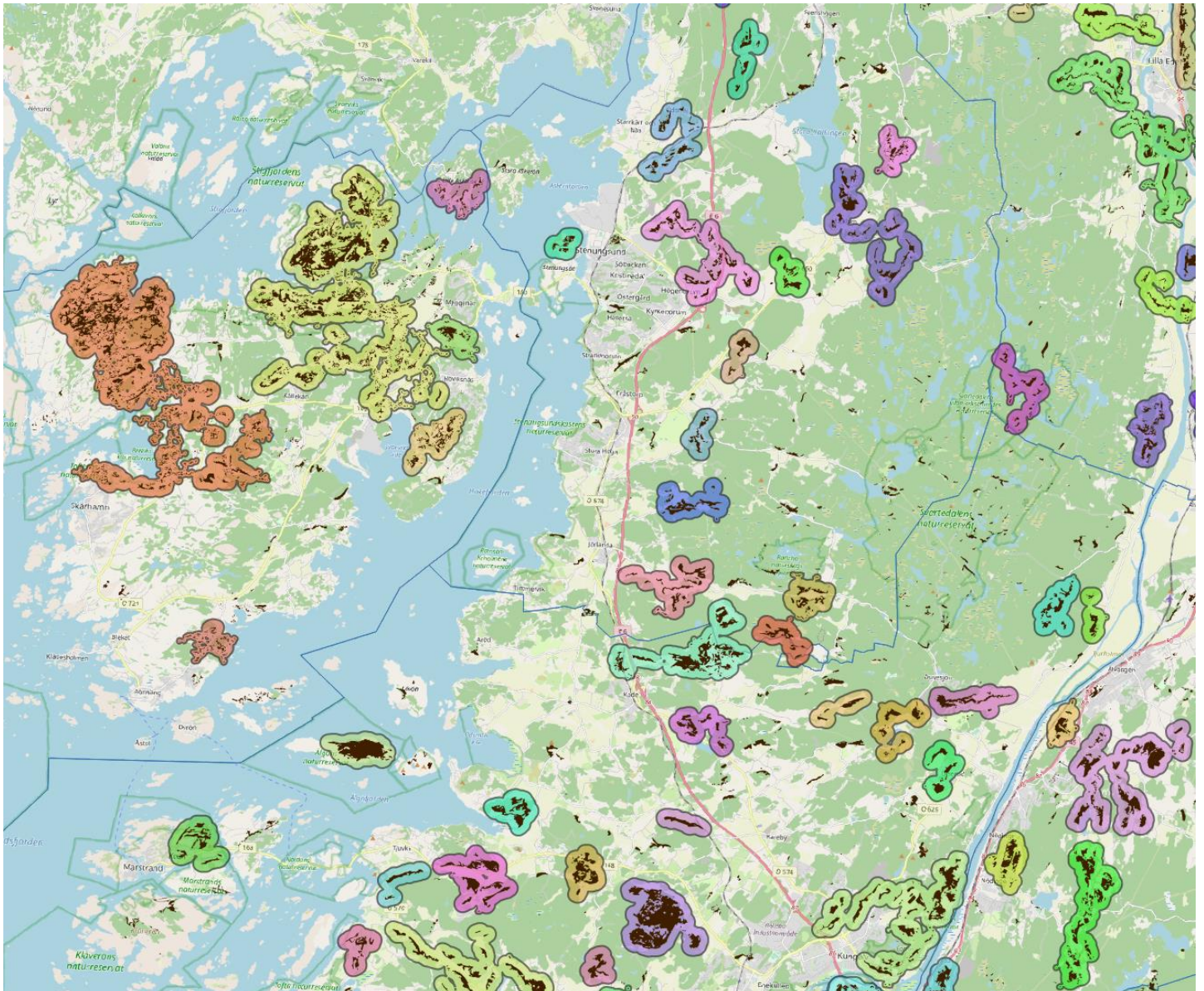




Ledande experter
för en levande värld.



PM
Regionala analyser för grön Infrastruktur
Göteborgsregionen



Titel: Regionala analyser för grön infrastruktur

Version: 2

Datum: 2022-02-28

Uppdragsgivare: Göteborgsregionens kommunalförbund

Uppdragsnummer: 1002-04

Dokumentnamn: 1002-04 Regionala analyser för grön infrastruktur

Rapport genomförd av: Henrik Wahlman, Emma Håkansson & Dennis Jonason, EnviroPlanning AB

Rapport verifierad av: Dennis Jonason

Bilder: ©EnviroPlanning AB

Sammanfattning

Göteborgsregionens kommunalförbund (GR) har gett EnviroPlanning i uppdrag att fördjupa och komplettera de analyser som Länsstyrelserna tagit fram i de regionala handlingsplanerna för grön infrastruktur. Kommunala underlag för värdefull skogsmark och värdefulla gräsmarker har sammanställts och kompletterat de regionala underlagen. Skogsmarken har analyserats för flera olika naturtyper: barrskog, tallskog, blandskog, trivial-lövskog och ädellövskog. Därefter har en buffertanalys genomförts i GIS för att avgränsa värdesystem. Analysen har utgått från ett spridningsavstånd på max 500 m för både skogsarter och gräsmarksarter. Värdesystemen som identifierats innehåller bland annat attributinformation om totalarea, kärnarea och antal områden. Materialet har levererats i form av denna rapport samt GIS-lager för användning i både QGIS och ArcGis. Materialet kan användas för att identifiera brister och svaga samband.

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
1.1	Uppdraget	3
2	Grön infrastruktur.....	5
2.1	Konnektivitet och metapopulationer	5
2.2	Grön infrastruktur och hållbarhet.....	6
3	Metod	7
3.1	Ingående data för skogsmark från regional handlingsplan	7
3.2	Ingående data gräsmark	8
3.3	Kompletterande data skogsmark.....	9
3.3.1	Sammanställning från GR	9
3.3.2	Marktäckedata.....	10
3.4	Kompletterande data gräsmark.....	11
3.5	Buffertanalys.....	12
4	Resultat.....	14
5	Diskussion och handledning för tillämpning av resultat	17
5.1	Vad resultatet visar	17
5.2	Tolkning och tillämpning.....	17
5.3	Utvecklingsmöjligheter	19
5.3.1	Artinnehåll	19
6	Reservation	21
7	Referenser	22

Begreppslista

Fragmentering	Uppsplittning av habitat i mindre och mer isolerade enheter.
Funktionellt habitat	Områden som tillsammans kan tillgodose krav för en arts fullständiga livscykel med avseende på exempelvis reproduktion, födosök och spridning.
GR	Förkortning för Göteborgsregionens kommunalförbund.
Grön infrastruktur	Ett ekologiskt funktionellt nätverk av livsmiljöer och strukturer, naturområden samt anlagda element som utformas, brukas och förvaltas på ett sätt så att biologisk mångfald bevaras och för samhället viktiga ekosystemtjänster främjas i hela landskapet.
Habitat	För en art lämplig livsmiljö. Används ofta synonymt med naturtyp.
KNAS	Kontinuerlig naturtypskartering av skyddad natur.
Konnektivitet	Ett begrepp som översiktligt beskriver den rumsliga fördelningen av habitat i landskapet. Används ofta synonymt med strukturell konnektivitet (se nedan).
Marktäckedata	Marktäckedata är en produkt från Lantmäteriet som redovisar naturtyper i rasterformat. Förkortas ofta NMD (nationellt marktäckedata).
Metapopulation	Flera lokala populationer av en art som finns inom sådant avstånd att de genom spridning kan bindas samman till en större enhet (en metapopulation).
Modellart	En fiktiv eller verklig art med specifika egenskaper som utgör modell för en mångfald av arter.
Resiliens	Förmågan hos ett ekosystem att stå emot och återhämta sig efter störningar. Hög resiliens innebär hög motståndskraft och anpassningsförmåga och vice versa.
Spridningsbuffert	Område runt ett habitat inom vilken spridning av arter förväntas eller modelleras vara möjlig.
Spridningskapacitet	Det avstånd en art förväntas kunna flytta sig för att nå en ny livsmiljö.
Stepping stone	Mindre områden som genom att agera ”språngbräda” bidrar till att upprätthålla spridningen mellan större livsmiljöer/system av livsmiljöer.

Strukturell konnektivitet	Ett begrepp som beskriver den rumsliga fördelningen av livsmiljöer i landskapet baserat på euklidiska avstånd (fågelvägen), utan hänsyn till landskapets sammansättning mellan livsmiljöerna.
Stödhabitat	Område av viss naturtyp som inte når upp till samma höga naturvärde som en värdekärna, men som kan komplettera dessa med enstaka resurser och genom att underlätta spridning. Ett stödhabitat kan enbart utgöra ett funktionellt habitat om det ligger inom spridningsavstånd från en värdekärna.
Värdekärna	Ett område av viss naturtyp med särskilt högt värde ur naturvårdssynpunkt, exempelvis en naturbetesmark. En värdekärna utgör ett funktionellt habitat.
Värdesystem	Flera värdekärnor sammanlänkade genom spridning.

1 Inledning

Göteborgsregionen (GR) är ett kommunalförbund som omfattar 13 kommuner: Ale, Alingsås, Göteborg, Härryda, Kungsbacka, Kungälv, Lerum, Lilla Edet, Mölndal, Partille, Stenungssund, Tjörn och Öckerö. GR:s uppgift är att verka för samarbete över kommungränserna och därigenom stärka regionen som sådan, men även respektive kommun. Ämnesområden som hanteras inom ramen för GR är bland annat regional samhällsplanering, skola och utbildning, arbetsmarknad samt klimat- och miljö.

Sveriges Länsstyrelser har på uppdrag av regeringen tagit fram förslag till regionala handlingsplaner för grön infrastruktur. Handlingsplanerna ska utgöra ett kunskapsunderlag inom samhällsplaneringen så att hänsyn till och bevarande av naturvärden och ekosystemtjänster kan genomföras på skalor större än enskilda objekt. Intentionen med handlingsplanerna går i linje med arbetet inom GR och delar av arbetet i Västra Götalands och Hallands län kan användas i fysisk planering på kommunal nivå. Det finns dock ett behov av att komplettera analyserna med kommunalt framtagna material inom respektive kommun samt att öka detaljeringsgraden i analyserna.

Genom den lokala naturvårdssatsningen (LONA) har GR beviljats stöd att genomföra projektet *Grön infrastruktur i Göteborgsregionen* som drivits med stöd av GR:s nätverk för miljöstrategisk planering. Syftet är att fördjupa och komplettera de analyser som Länsstyrelserna tagit fram i de regionala handlingsplanerna för grön infrastruktur, och därigenom göra det lättare att även hantera grön infrastruktur i den kommunala fysiska planeringen.

1.1 Uppdraget

Som en del av LONA-projektet har GR utfört en bristanalys för att se vilka kunskapsunderlag som saknas i Länsstyrelsens analys och hur kunskapsläget skiljer sig åt mellan kommunerna. Exempelvis har kommunalt GIS-material såsom naturvårdsprogram samlats in och sammanställts. Vidare har ett antal projektförslag tagits fram för fördjupat arbete, varav två har prioriterats för genomförande i uppdraget. Dessa två är:

1. Kompletterande analys av gräsmarker

Uppdraget avser en komplettering av Länsstyrelsens analys av värdekärnor och stödhabitat av naturliga gräsmarker som utgör del av Jordbruksverkets TUVAs databas över värdefulla ängs- och betesmarker. Resultatet ska användas för att identifiera värdesystem för gräsmarker samt var det finns brister och svaga samband.

2. Kompletterande analyser av skogslandskapet

Uppdraget avser en komplettering av Länsstyrelsens analys av värdekärnor inom skogslandskapet. Resultatet ska användas för att identifiera värdesystem för skogstyperna barrskog, blandskog, triviallövskog och ädellövskog, samt var det finns brister och svaga samband inom dessa.

EnviroPlanning AB har av GR fått i uppdrag att utföra de prioriterade projekten. I kapitel 2 ges en övergripande beskrivning av begreppet grön infrastruktur och andra relaterade ekologiska begrepp. I kapitel 3–4 presenteras metoden för arbetets utförande och vilka resultat som framkommit. I kapitel 5 ges sedan en övergripande handledning i hur resultatet ska tolkas och således hur det praktiskt kan tillämpas i den kommunala och regionala planeringen.

2 Grön infrastruktur

Grön infrastruktur bygger på ekologiska teorier om att art- och individriktighet är positivt korrelerat med storlek och kvalitet av organismers livsmiljöer, samt negativt korrelerat med ökad fragmentering och isolering.

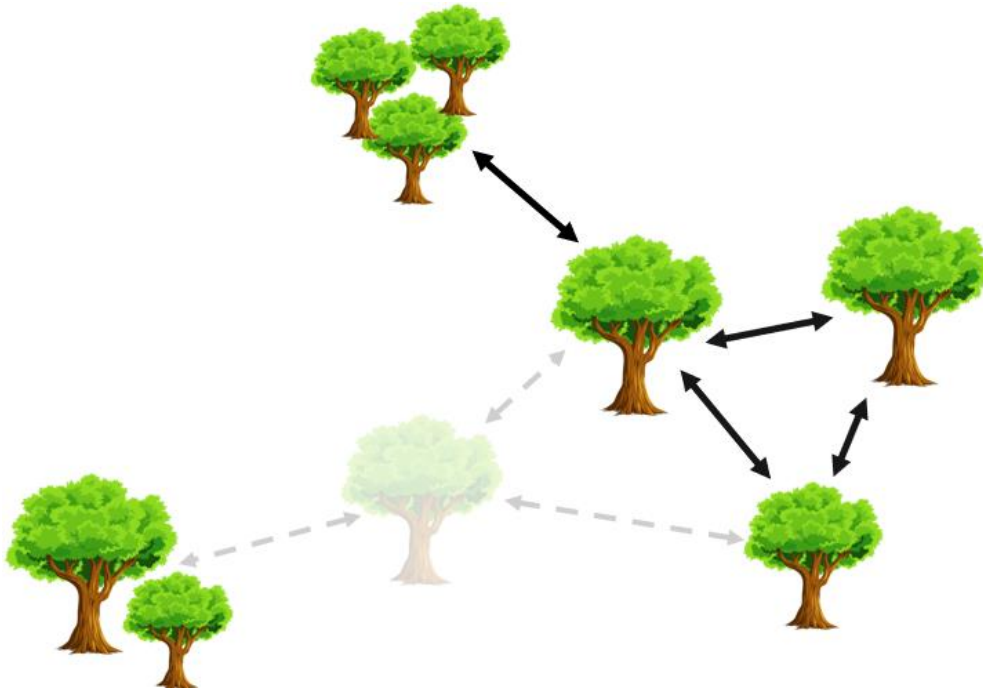
Naturvårdsverket (2020) definierar grön infrastruktur som:

Ett ekologiskt funktionellt nätverk av livsmiljöer och strukturer, naturområden samt anlagda element som utformas, brukas och förvaltas på ett sätt så att biologisk mångfald bevaras och för samhället viktiga ekosystemtjänster främjas i hela landskapet.

Till skillnad från gröna stråk som bygger på konnektivitet av all form av natur bygger grön infrastruktur på konnektivitet av en given naturtyp, exempelvis barrskog eller öppna gräsmarker. Kopplingen mellan biologisk mångfald och grön infrastruktur blir därmed generellt sätt starkare jämfört med koppling mellan biologisk mångfald och gröna stråk. Det gäller särskilt specialiserade arter med höga krav på sin livsmiljö, medan andra arter som kan nyttja flera typer av livsmiljöer inte påverkas i lika stor utsträckning. Gröna stråk kan därför anses ha störst betydelse för generalister, medan grön infrastruktur även stödjer mer specialiserade arter.

2.1 Konnektivitet och metapopulationer

Grön infrastruktur har stark koppling till begreppet konnektivitet, som inom ekologin beskriver hur olika livsmiljöer är strukturellt sammankopplade med varandra (Fahrig, 2007). När arters livsmiljöer fragmenteras (splittras upp) bildas mindre enheter som ligger mer eller mindre isolerade från varandra. Detta medför att de arter och individer som tidigare kunnat röra sig fritt nu separeras från varandra. Möjligheten till spridning är viktig för att arter ska kunna nå miljöer som kan komplettera behov som inte nås på en och samma plats, vilket på sikt påverkar arternas möjligheter till fortplantning och överlevnad. Fragmentering och förlust av livsmiljöer är två av de främsta orsakerna till att arter minskar och dör ut inom Sverige, likväl i övriga världen (Horváth m.fl., 2017). Om spridningsmöjligheter finns mellan kvarvarande livsmiljöer har dock mindre populationer möjlighet att fungera som en större enhet – en metapopulation – med högre överlevnadschans långsiktigt (Hanski & Ovaskainen, 2000; Figur 1)



Figur 1. Figuren illustrerar enskilda livsmiljöer som om de ligger inom spridningsavstånd för en art bildar ett system av livsmiljöer – en metapopulation – med högre överlevnadschans för arten långsiktigt.

2.2 Grön infrastruktur och hållbarhet

Hållbara landskap uppnås bland annat genom att planera långsiktigt och se till att arters habitatkrav och möjlighet till spridning tillgodoses. Det kommer i sin tur inte enbart leda till gynnsamma ekologiska effekter, utan även till positiva ekonomiska och sociala effekter i form av motståndskraftiga och funktionella ekosystem som kan generera ett stabilt flöde av ekosystemtjänster. Detta ligger i linje med definitionen av grön infrastruktur ovan.

Möjligheten till spridning påverkar även förmågan att svara på miljöförändringar. För gräsmarks- och skogsarter kan det handla om att kunna nå nya livsmiljöer i händelse av stormar, insektsangrepp, intensiv torka eller bränder. Detta för att inte hela ekosystemet ska kollapsa. Intakt grön infrastruktur bidrar därmed till arters och ekosystemens resiliens, det vill säga dess motståndskraft och anpassningsförmåga.

3 Metod

De genomförda analyserna har utgått från och byggt vidare på de indata som tagits fram i samband med Länsstyrelsens arbete med den regionala landskapsanalysen (Länsstyrelsen, 2019). En del skillnader finns i hur data hanterats vid analysen av gräsmark respektive skogsmark, varför de redovisas separat.

Funktionellt habitat har i Länsstyrelsens material identifierats för ett antal naturtyper (Tabell 1). Detta underlag har sedan kompletterats med funktionellt habitat från identifierade värdefulla områden i kommunala underlag. Detta nya, utökade underlag har sedan analyserats för att identifiera värdesystem för naturtyperna listade i kap 3.1. Processen för detta beskrivs nedan.

3.1 Ingående data för skogsmark från regional handlingsplan

I den regionala handlingsplanen har värdekärnor tagits fram av Metria, på uppdrag av Naturvårdsverket, baserat på en rad olika underlag såsom Skogsstyrelsens nyckelbiotopsinventering, skyddade områden, Natura 2000-naturtyper och Sveaskogs ekoparker. Värdekärnor har tagits fram för ett antal naturtyper (Tabell 1). För skogsmarken identifierade inte Metria stödhabitat.

Tabell 1. Naturtyper från Länsstyrelsens regionala handlingsplan.

Naturtyp
Barrskog
Lövblandad barrskog
Tallskog
Triviallövskog
Ädellövskog

Metria har sammanfattat underlagen till värdekärnor enligt nedanstående. Det finns två typer av underlag som ingått i Metrias arbete: *Formellt skyddad värdekärna* och *Värdekärnor utanför formellt skydd*. Dessa återges i förenklad form i Tabell 2.

Tabell 2. Underlag som ingått i Metrias analys av värdekärnor. (Skyddade områden utgår från områden som var skyddade fram t.o.m. 2015-12-31.)

Formellt skyddad mark	Mark utan formellt skydd
Nationalparker	DOS-objekt ¹ som utpekats som värdekärna av länsstyrelsen
Naturreservat	SNUS-objekt ² som utpekats som värdekärna
Naturvårdsområden	Nyckelbiotoper från SKS
Skogliga biotopskyddsområden	Nyckelbiotoper från skogsbolagen
Naturvårdsavtal SNV och SKS	Naturvärdesobjekt från SKS
Natura 2000-områden (SCI)	

¹Geografiskt område med attribut som är föremål för utredning om områdesskydd eller naturvårdsavtal.

²Naturvårdsverkets inventering av "skyddsvärda statliga skogar och urskogsartade skogar".

Metria utgick från de ovan listade områdena, inom vilka mer detaljerade värdekärnor togs fram för respektive skogstyp. I huvudsak utgick detta arbete från naturtypsklassningen av KNAS, trädslagsfördelning i nyckelbiotoper och biotopurval i naturvärdesobjekt. De skogliga värdekärnorna har sedan konverterats från vektor till raster med en upplösning på 10x10 m som sedan sammanfogats i ett gemensamt skikt.

Kungsbacka kommun är den enda av kommunerna som ligger utanför Västra Götalands län. Kommunen har därför inte ingått i Metrias kartläggning av värdekärnor för skogsmark och underlagsmaterialet utgår därför helt från de av kommunen identifierade områdena.

3.2 Ingående data gräsmark

Grunddata för gräsmarker innehåller både värdekärnor och stödhabitat. Hur dessa har tagits fram beskrivs i detalj i den regionala handlingsplanen (Länsstyrelsen 2019). För förståelse ges dock här en kort sammanfattning av vad som ingår i underlaget. I grunden utgår data som Metria tagit fram från en indelning av gräsmarkshabitat enligt nedan:

Värdekärnor:

- Jordbruksverkets ängs- och betesobjekt i klasserna "äng" och "bete"
- Jordbruksverkets markklasser "betesmarker och slåtterängar särskilda värden", "skogsbeten" och "mosaikbetesmarker"

Stödhabitat:

- Jordbruksverkets ängs- och betesobjekt i klassen "restaureringsmark"
- Jordbruksverkets markklasser "betesmarker och slåtterängar allmänna värden" och "restaureringsmark"

Även för gräsmarker har de identifierade värdekärnorna konverterats från vektor till raster med en upplösning på 10x10 m som sedan sammanfogats i ett gemensamt skikt.

Kungsbacka kommun är den enda av kommunerna som ligger utanför Västra Götalands län. Kommunen har därför inte ingått i Metrias kartläggning av värdekärnor för gräsmark. Däremot har Länsstyrelsen i Halland gjort en snarlik analys vars underlag har arbetats in (Länsstyrelsen, 2018).

3.3 Kompletterande data skogsmark

För att skapa ett underlag för värdesystemsanalysen kompletterades Länsstyrelsens material med kommunala områden. För att materialet skulle vara jämförbart med det från Länsstyrelsen bearbetades data i flera steg:

1. En sammanställning av geografisk information från kommunala underlag som kan innehålla de eftersökta naturtyperna
2. Konvertering av naturtyper i marktäckedata till att matcha Länsstyrelsens naturtyper som kommer från KNAS
3. Analys av eftersökta naturtyper inom dessa geografiska avgränsningar med hjälp av marktäckedata (NMD)
4. Skapa kompletta naturtypsskikt som innehåller både Länsstyrelsens material och kommunala material

3.3.1 Sammanställning från GR

Under 2020 och 2021 har ett sammanställningsarbete genomförts av GR för att samla geografisk information om höga naturvärden från kommunala underlag. Inför att arbetet med EnviroPlannings värdesystemsanalys, hölls 2021-11-09 en inledande workshop i ett försök att verifiera det sammanställda underlagets validitet. Därefter kompletterades underlaget med eventuella avvikelser som noterats.

Kommunala naturvärdesområden som hyser skogliga värden sammanställdes av GR till tre olika skikt:

- Barr – och blandskog
- Lövskog
- Sumpskog

Inför de fortsatta analyserna sammanfogades sumpskogsskiktet med skikten för både lövskog och barr- och blandskog. Detta berodde på att det inte fanns någon information om vilken typ av sumpskog (löv eller barr) som objekten innehöll. För att inte underskatta naturvärdena togs sumpskogen med i de båda andra skikten, vilka sedan har delats upp i de eftersökta naturtypsklasserna som listas i Tabell 3. Ädellövskogsskiktet kompletterades med en sammanställning av områden med skyddsvärda träd från kommunala inventeringar.

Tabell 3. Tabellen redovisar hur naturtypsklasser från marktäckedata har omvandlats till de naturtypsklasser som använts i den regionala handlingsplanen.

Marktäckedata		KNAS Regional handlingsplan VGL				
Kod	Naturtyp NMD	Barrskog	Blandskog	Tallskog	Triviallövskog	Ädellövskog
111	Tallskog utanför våtmark	x		x		
112	Granskog utanför våtmark	x				
113	Barrblandskog utanför våtmark	x				
114	Lövblandad barrskog utanför våtmark	x	x		x	
115	Triviallövskog utanför våtmark				x	
116	Ädellövskog utanför våtmark				x	x
117	Triviallövskog med ädellövinslag utanför våtmark				x	x
118	Temporärt ej skog utanför våtmark					
121	Tallskog på våtmark	x		x		
122	Granskog på våtmark	x				
123	Barrblandskog på våtmark	x	x			
124	Lövblandad barrskog på våtmark	x	x		x	
125	Triviallövskog på våtmark				x	
126	Ädellövskog på våtmark				x	x
127	Triviallövskog med ädellövinslag på våtmark				x	x
128	Temporärt ej skog på våtmark					

3.3.2 Marktäckedata

Nationella marktäckedata (NMD) laddades ned från Lantmäteriet. Klasser från nationella marktäckedata grupperades för att matcha naturtypsklassningen i KNAS och därmed indelningen av värdekärnornas naturtyper i den regionala handlingsplanen.

De kommunala naturvärdesområdena var vid detta skede indelade i barr- och blandskog inkl. sumpskog samt lövskog inkl. sumpskog. I nästa steg selekterades marktäckedata inom naturvärdesområdena enligt Tabell 4.

Tabell 4. Tabellen redovisar vilket av kommunens sammanställda lager som använts för att söka ut marktäckedata.

Samlingsskikt med kommunalt identifierade områden (från HAJK)		Under samlingskiktet identifieras följande naturtyper:
Lövskog GR	Barr och blandskog GR	Klasser
	x	Barrskog
	x	Blandskog
	x	Tallskog
x		Triviallövskog
x		Ädellövskog

3.4 Kompletterande data gräsmark

Ambitionen var från början att göra ett urval av miljöer liknande det som gjorts för skogsmark där materialet från Metria kompletterades med kommunal information. Detta var dock inte genomförbart av flera olika skäl, primärt på grund av att data hade för stor variation i upplösning och innehåll.

- Underlaget från kommunerna hade mycket olika upplösning vilket tyder på olika inventeringsmetoder använts eller att det funnits olika syften med områdenas avgränsningar. En del områden var bara några hundra kvadratmeter medan andra var över 2000 ha. Resultatet av att slå samman sådant material, och räkna hela ytan under det sammanställda området som värdekärna alternativt stödhabitat hade gett ett mycket vilseledande resultat.
- I det sammanställda materialet saknades information om typ av gräsmark, om det var åkermark eller betesmark. Uppdelning i åkermark samt ängs- och betesmark m.m. hade funnits i åtminstone vissa kommuners underlag, med förlorats vid sammanställningen. Denna indelning är av stor betydelse för att bedöma värdet på markerna och det blir fel att lägga in både åker- och betesmark som värdekärnor alternativt stödhabitat
- Ett försök gjordes att använda marktäckedata för att bara plocka ut betesmarker under de sammanställda områdena. Detta visade sig också svårt. I marktäckedata delas öppen mark in i åkermark samt övrig öppen mark med eller utan vegetation. Vid verifiering av några kända områden blev det tydligt att denna kategorisering inte var tillräcklig för att åter dela upp kommunernas underlag.

Då det visade sig svårt att använda det sammanställda materialet är värdesystemsanalysen enbart utförd på Länsstyrelsens underlag.

3.5 Buffertanalys

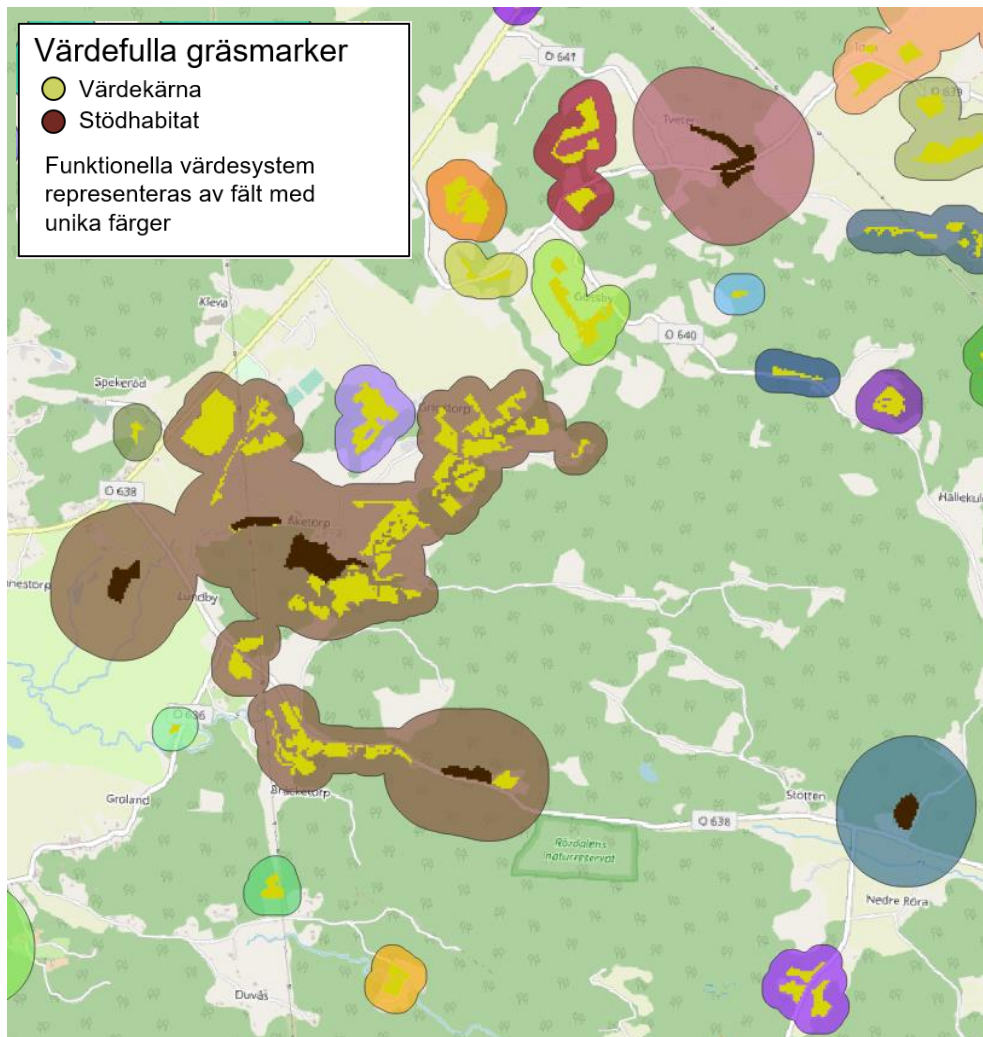
En buffertanalys har utförts i Qgis version 3.10.1-A Coruña för att påvisa system av värdekärnor sammanlänkade genom spridning. I enlighet med Naturvårdsverket (2012) har analysen utgått från den så kallade strukturella konnektiviteten som beskriver hur livsmiljöer i ett landskap bildar nätverk (metapopulationer) baserat på euklidiska avstånd (fågelvägen). Eftersom ingen hänsyn tas till artspecifika egenskaper (spridningsförmåga, spridningsbenägenhet, grad av specialisering) eller till landskapets sammansättning mellan livsmiljöerna som kan underlätta eller försvåra spridning, utgör det en förenkling av verkligheten. Metoden är dock ofta använd inom analyser och forskning för att på ett pedagogiskt sätt beskriva landskapets sammansättning av en given naturtyp.

Värdekärnor av skog upp till och med 0,50 ha samt alla stödhabitat oberoende av storlek tillgavs en spridningsbuffert med en radie på 75 meter. Värdekärnor av skog större än 0,5 ha samt alla värdekärnor av gräsmark tillgavs en spridningsbuffert med en radie på 250 meter. En buffert på 250 meter motsvarar ett maximalt spridningsavstånd mellan närliggande värdekärnor på 500 meter fågelvägen. Avståndet svarar på flertalet arters förmåga till spridning och anses minimera risken för både underskattning och överskattning av landskapets strukturella konnektivitet (se Bergsten et al, 2016).

De olika buffertavstånden som tillämpas motiveras utifrån att mindre värdekärnor generellt sett inte har förmågan att erbjuda tillräckliga resurser för att hysa egna populationer. Därmed bidrar de inte i samma utsträckning till den strukturella konnektiviteten/gröna infrastrukturen jämfört med större värdekärnor, varför betydelsen nedgraderas genom en mindre buffert. Undantag gjordes för gräsmarker som till skillnad från skog kan vara små och ändå hysa betydande naturvärden, varför alla gräsmarker oberoende av storlek tillgavs den större spridningsbufferten.

Om två eller flera buffertar överlappar slås de ihop till ett sammanhängande område - ett värdesystem - med ett unikt system-ID (Figur 2). För systemet summeras antal underliggande områden samt den sammanlagda arean (kärnarean) av funktionellt habitat.

I det här projektet har en gräns för minsta tillåtna storlek på ett system satts, vilket är att det måste innehålla minst 10 ha värdekärna. Detta grundar sig på landskapsekologisk forskning och samma gränsvärde används bland annat av Trafikverket vid analyser liknande denna (Bergsten et al, 2016).



Figur 2. Värdesystemsanalys där allt identifierat funktionellt habitat visas. Små habitat (för skogsmark) och stödhabitat (gräsmarker) har fått en mindre buffert på 75 m. Större marker har fått en buffert på 250 m.

I GIS tilldelas de unika systemen en egen färg för att visualisera var system av värdekärnor inom uppsatt spridningsavstånd finns (Figur 2). Samma visualisering kan också användas för att påvisa svagheter och brister inom och mellan värdesystem.

4 Resultat

För skogsmark visas i Tabell 5 den totala arealen mark som ingått i analyserna per kommun och naturtyp. Då det är av intresse att veta hur det kommunala underlaget bidrar till analysen har vi också beräknat vilken procentandel av ytan som utgörs av områden från kommunernas underlag. Denna information är viktig då kvaliteten och upplösningen på det kommunala datat varierade mellan kommunerna, vilket är viktigt att ha i åtanke om data jämförs över kommungränserna. För Kungsbacka har bara kommunalt underlag använts.












Skillnader i identifierad areal skogsmark mellan materialet som togs fram i den regionala handlingsplanen och vårt framtagna material ges i Tabell 5. För gräsmark har endast material från den regionala handlingsplanen använts (se kommentar i kap 3.4).

Tabell 5. Tabellen visar den totala area som ingått i analysen per kommun och naturtyp samt hur stor andel av dessa områden som utgjorts av kommunala data.

Kommun		Barr-skog	Tall-skog	Bland-skog	Trivial-lövskog	Ädel-lövskog
Ale	Area Tot (ha)	1543	514	369	644	619
	% Kommunal	31%	53%	39%	76%	32%
Alingsås	Area Tot (ha)	649	139	321	2279	1531
	% Kommunal	18%	21%	14%	86%	45%
Göteborg	Area Tot (ha)	2972	1448	1067	2435	1694
	% Kommunal	57%	66%	55%	86%	48%
Härryda	Area Tot (ha)	1597	438	444	492	585
	% Kommunal	59%	67%	72%	79%	41%
Kungsbacka	Area Tot (ha)	1347	746	523	1202	692
	% Kommunal	100%	100%	100%	100%	100%
Kungälv	Area Tot (ha)	1194	342	302	226	1196
	% Kommunal	44%	60%	34%	43%	3%
Lerum	Area Tot (ha)	2644	665	503	1015	977
	% Kommunal	87%	86%	72%	79%	15%
Lilla Edet	Area Tot (ha)	1287	427	502	943	911
	% Kommunal	36%	51%	30%	87%	32%
Mölndal	Area Tot (ha)	906	501	369	799	668
	% Kommunal	84%	86%	56%	75%	26%
Partille	Area Tot (ha)	773	421	334	350	233
	% Kommunal	61%	62%	43%	61%	30%
Stenungsund	Area Tot (ha)	1183	385	264	420	505
	% Kommunal	40%	59%	26%	85%	29%
Tjörn	Area Tot (ha)	118	116	44	1261	888
	% Kommunal	0%	0%	0%	95%	57%
Öckerö	Area Tot (ha)	9	4	3	12	14
	% Kommunal	100%	100%	100%	100%	50%

Tabell 6–8 beskriver levererat material samt innehållet i shapefilerna. För QGIS levereras ett GeoPackage med samtliga lager. För ArcGIS levereras en komprimerad mapp med samtliga shapefiler samt en layer-fil. Denna layer-fil läses med fördel in först, alla övriga lager läses då in med färdiga stilar och grupperingar som visas i figur 3. För varje naturtyp levereras två lager, ett med värdekärnor/habitat och ett med värdesystem (se figur 3).

Figur 3. Översikt på strukturen i GIS över levererade underlag.

- ▼  Regionala_landskapsanalyser_GR
 - ▼  Skogslandskapet
 - ▼  Analys Barrskog
 -  **Barrskog värdekärnor**
 - ▶  *Barrskog_system alla*
 - ▶  **Barrskog_system >=10ha**
 - ▶  Analys Tallskog
 - ▶  Analys Blandskog
 - ▶  Analys Triviallövskog
 - ▶  Analys Ädellövskog
 - ▶  Odlingslandskapet

Tabell 6. Tabellen visar det material som levererats för användning i QGIS respektive ArcGIS.

QGIS	Beskrivning
GeoPackage	För QGIS levereras samtliga lager som ett GeoPackage - Regionala_landskapsanalyser_GR.gpkg
ArcGIS	Beskrivning
Layer-fil	En .lyr fil, Regionala_landskapsanalyser_GR.lyr, levereras som definerar lagerstilar för samtliga övriga lager. Denna öppnas lämpligen först för att läsa in alla lager och stilar.
Skogsmark	
Värdekärnor	För varje naturtyp inom skogsmark levereras en fil som innehåller samtliga värdekärnor med information om area och systemet de tillhör. T.ex. Blandskog_värdekärnor.
System	För varje naturtyp inom skogsmark levereras en fil som innehåller samtliga värdesystem med information om area som ingående värdekärnor. Om filerna öppnas tillsammans med layer-filen eller i GeoPackage visas två versioner: En där samtliga system visas och en där bara system med en sammanlagd area kärnhabitat på minst 10 hektar visas. T.ex. Barrskog_system.
Gräsmark	
Habitat	För gräsmark levereras en fil som innehåller samtliga gräsmarkshabitat med information om habitatet är ett stöthabitat eller värdekärna. Dessutom finns information om area och systemet varje habitat tillhör. Gräsmark_habitat.
System	För gräsmark levereras en fil som innehåller samtliga värdesystem för gräsmark med information om area och ingående stödhabitat och värdekärnor. Gräsmark_system.

Tabell 7. Tabellen beskriver attributinformationen som finns i shapfilerna för värdekärnor/habitat för respektive naturtyp, t.ex. Gräsmark_habitat.shp

Attributinformation värdekärnor/habitat	
Attribut	Förklaring
Naturtyp	Naturtyp enligt kategorisering i regional handlingsplan
Objtyp/ Kategori	Värdekärna eller stödhabitat (kan bara vara värdekärna för skogsnaturtyperna)
Objekt_ID	Unikt ID för objektet
Area_ha	Arean för värdekärnan eller stödhabitatet i hektar
System_ID	Unikt ID för systemet som värdekärnan eller stödhabitatet ingår i
Sys_areaHa	Arean (i hektar) för systemet som värdekärnan eller stödhabitatet ingår i
Kom_namn	Namn på kommunen som värdekärnan eller stödhabitatet tillhör.

Tabell 8. Tabellen beskriver attributinformationen som finns i shapfilerna för värdesystem för respektive naturtyp, t.ex. Ädellövskog_system.shp

Attributinformation system	
Attribut	Förklaring
System_ID	Unikt ID för systemet
Sys_areaHa	systemets area i hektar
Area_ha	Arean för värdekärnan eller stödhabitatet i hektar
Area_ha_co/ Antal_Vk	Antal värdekärnor i systemet (co = count)
Area_ha_su/ Area_ha_Sh	Total area av värdekärnor i systemet (su = summa)
Antal_Sh	Antal stödhabitat i systemet (bara för gräsmark)
Area_Ha_Sh	Total area av stödhabitat i systemet

5 Diskussion och handledning för tillämpning av resultat

Resultatet från analyserna blir ett hjälpmedel i arbetet med att bevara och stärka den gröna infrastrukturen på kommunal- och regional nivå. Det i sin tur stärker den biologiska mångfalden, dess förmåga att stå emot och återhämta sig från störningar samt ger tryggare förmedling av ekosystemtjänster.

Vad resultatet visar och hur det praktiskt kan tillämpas presenteras nedan i form av en övergripande handledning, med grund i ett antal exempel.

5.1 Vad resultatet visar

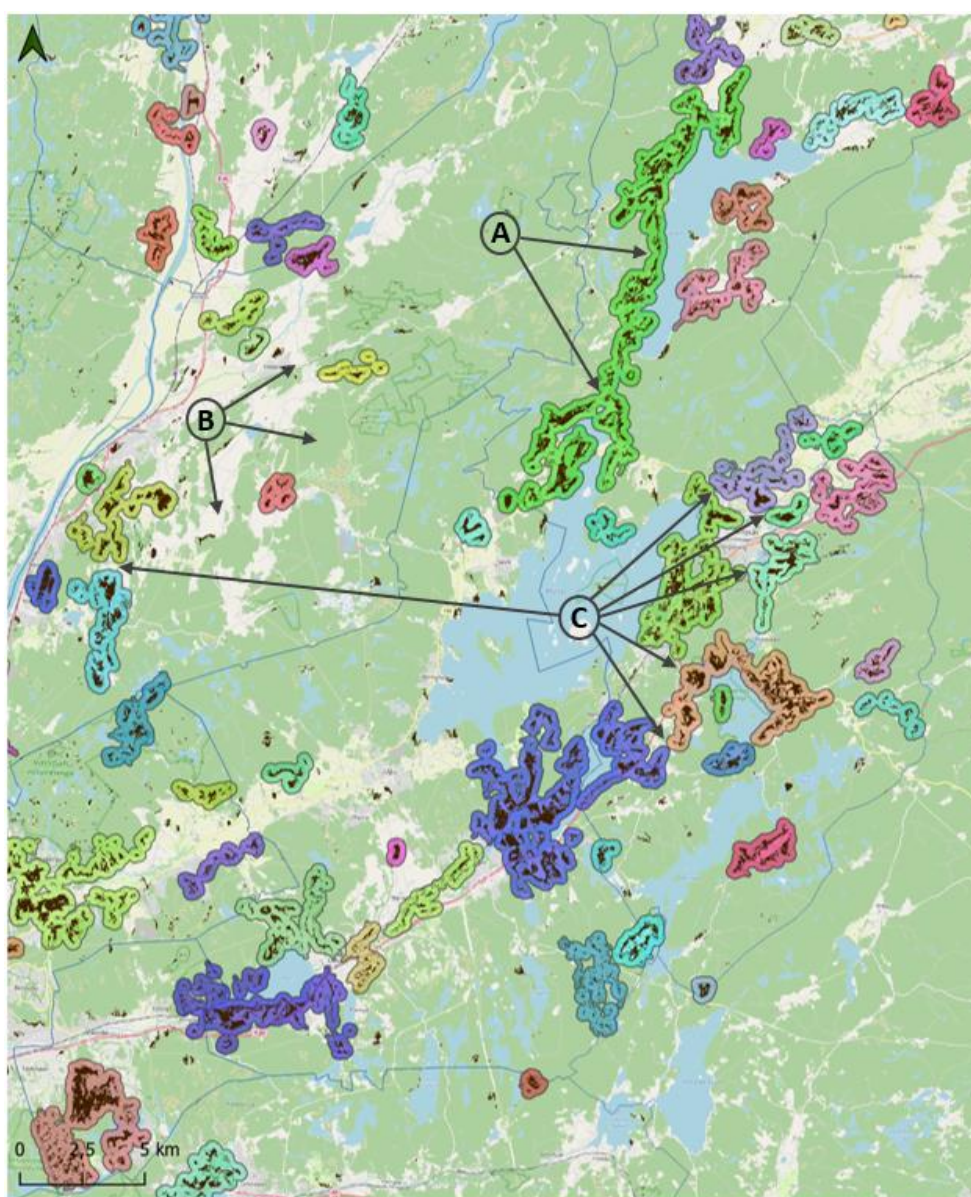
Med tillhörande GIS-underlag går det att identifiera och få svar på:

- ◆ var värdekärnor av barr-, bland-, trivial- och ädellövskogar förekommer inom respektive kommun och inom Göteborgsregionen som sådan
- ◆ var värdekärnor förekommer inom spridningsavstånd från varandra och därmed bildar värdesystem
- ◆ var starka, svaga/känsliga eller bristfälliga partier av den gröna infrastrukturen förekommer
- ◆ var starka, svaga/känsliga eller bristfälliga partier inom och mellan enskilda värdesystem förekommer
- ◆ var kommunala insatser bör läggas för att resurseffektivt stärka enskilda värdesystem och, på större skala, den gröna infrastrukturen.

5.2 Tolkning och tillämpning

I Figur 4 ges exempel på hur kartmaterialet från buffertanalysen kan tolkas och tillämpas. *Punkt A* pekar på ett större värdesystem som innehar känsliga svaga/känsliga länkar, det vill säga partier i ett sammanhängande system bestående av enstaka värdekärnor. Om dessa värdekärnor skulle försvinna eller få nedsatt habitatkvalitet skulle den svaga länken brytas och enskilda mindre system med sämre förutsättningar formas. Särskilt utsatta i detta avseende är långsmala värdesystem som länkas samman genom enskilda värdekärnor. Det är därför viktigt att identifiera, bevara och gärna stärka svagare länkar även i större system som till synes inte är i behov av insatser. Med fördel kan man tillföra habitat genom plantering eller restaurering på strategiska platser för att skapa fler spridningsvägar och således minska värdesystemets känslighet mot eventuella habitatförluster. Sådana åtgärder resulterar generellt i en marginell ökning av den totala arealen av habitat, men kan ändå få stor positiv konsekvens genom att det bidrar till bevarandet av det befintliga systemet.

På andra platser är framgångspotentialen av riktade insatser inte lika hög. Dessa platser hyser idag omfattande brist på den specifika habitattypen (punkt B; Figur 4), och även om habitathöjande åtgärder skulle genomföras eller habitat nyskapas, skulle det sannolikt inte räcka för att resultera i storskaliga förstärkningar av den gröna infrastrukturen. För arter med stor spridningsförmåga kan ändå värdekärnor med hög grad av isolering fylla viss ekologisk funktion genom att utgöra stepping stones (språngbräddor) för vidare spridning, medan stationära arter påverkas i begränsad omfattning. Utfallet av riktade insatser i förhållande till utfallet blir därmed lägre på dessa platser. Med begränsade resurser är det därför angeläget att prioritera insatser utifrån tillgången av habitat på större skala och inte enbart från lokala förutsättningar.



Figur 4. Exempel på hur resultatet från buffertanalysen kan tolkas och användas i det kommunala- och regionala naturvårdsarbetet. Här visas system av trivallövskogar inom ett maximalt spridningsavstånd på 500 meter fågelvägen. Punkt A: svaga/känsliga länkar som är viktiga att bevara för att undvika fragmentering. B: bristområde där riktade insatser har liten potential att knyta samman olika habitatsystem. C: Bristområde där riktade insatser har stor potential att knyta samman olika habitatsystem.

Där avstånden mellan olika värdesystem är korta och där inga större barriärer förekommer, är däremot potentialen god att knyta samman olika värdesystem och med relativt ringa insatser maximera utfallet. *Punkt C* i Figur 4 visar ett urval av lämpliga platser där nyskapande eller restaurering av habitat kan bidra till att knyta samman områden mångdubbelt så stora som insatsen i sig. En del arter och artgrupper har möjlighet att överbrygga viss distans mellan värdesystem, men för många andra är intakt grön infrastruktur avgörande för framgångsrik spridning. Det är därför av ekologisk relevans att även lägga resurser på att knyta samman två redan stora värdesystem, för att ett än större värdesystem ska bildas.

5.3 Utvecklingsmöjligheter

Det finns stora möjligheter att jobba vidare med denna analys som bas. Ytterligare kunskapsunderlag skulle kunna komplettera de nu identifierade. Det kan vara riktade inventeringar på kommunnivå som inte tagits med i det sammanställningsarbetet som gjorts inom GR. Det finns också en del områden som inte tagits med i Metrias analys. Det noterades bland annat att Sandsjöbacka naturreservat saknades.

Nedan ges också en lite mer detaljerad beskrivning av hur det går att jobba med artinnehåll knutet till dessa värdesystem.

5.3.1 Artinnehåll

För att ge ytterligare information inför en prioritering/värdering kan relevanta arter väljas ut och knyts till de eftersökta miljöerna. Värdesystem med ett högre artinnehåll av relevanta arter kan då värderas högre. Relevanta arter för de ingående naturtyperna behöver då identifieras. Sedan görs en utsökning av valda arter från artdatabanken och deras förekomst relateras till identifierade värdekärnor och värdesystem. Förslagsvis viktas förekomsten av dessa indikatorarter. Då kan områden med många artförekomster alternativt områden med förekomster av prioriterade arter värderas högre. Ett exempel på hur en sådan analys av förekommande arter knyts till värdesystem ges i Tabell 9.

Tabell 9. Ett utdrag ur attributtabeln för en artanalys av förekommande fågelarter i värdesystem för ädellöv. Data återgivna från Trafikverkets analys av värdefulla fågelmiljöer (Bergsten et al, 2016).

Sys-Id	Sys Ha	Join Count	Area Ha	Kärn-area	Kärn-andel	Arter	Art-poäng
9975	389,3	14	6,2	0,65	10,1	mindre hackspett, skogsduva	2
9985	2382,1	52	8,9	72,6	25,8	svarthätta	1
9985	2382,1	52	17,3	72,6	25,8	svarthätta	1
9985	2382,1	52	7,2	72,6	25,8		0
9995	4181,7	144	1,4	140	21,9		0
9995	4181,7	144	2,8	140	21,9		0
9995	4181,7	144	7	140	21,9	härmsångare, mindre hackspett, skogsduva	3
9995	4181,7	144	6,88	140	21,9		0
9129	234,0	24	1,28	16,58	7,1		0

6 Reservation

Analyserna har utförts på befintligt digitalt kartmaterial. Det kan därmed finnas fler områden med särskilda naturvärden, men som inte digitaliserats och därför inte ingått. Potentiellt sätt kan det lett till en underskattning av mängden habitat och nivå av strukturell konnektivitet.

7 Referenser

- Bergsten, A., Axenborg, A., Wahlman, H., Collinder, P., Helldin, J-O., Askling, J., Bengtsson, D. 2016. *Trafikbuller i värdefulla naturmiljöer – metodbeskrivning*. Trafikverket 2016:036
- Fahrig, L., 2007. *Non-optimal animal movement in human altered landscapes*. *Functional Ecology* 21: 1003-1015.
- Hanski, I., & Ovaskainen, O., 2000. *The metapopulation capacity of a fragmented landscape*. *Nature*, 404: 755–758.
- Horváth, Z., Ptacnik, R., Vad, C. F., Chase, J. M., 2017. *Habitat loss over six decades accelerates regional and local biodiversity loss via changing landscape connectance*. *Ecology Letters* 22: 1019-1027.
- Länsstyrelsen i Hallands län. 2018. Grön infrastruktur - Regional handlingsplan för Hallands län (Utkast).
- Länsstyrelsen i Västra Götaland. 2019. Regional handlingsplan för grön infrastruktur, Västra Götalands län. Rapportnr: 2019:21
- Naturvårdsverket, 2012. Grön infrastruktur. Redovisning av regeringsuppdrag. URL: http://gpt.vicmetria.nu/data/gron_infrastruktur/gron-infrastruktur-lag.pdf (2021-11-24).