

En handelsplattform för biologisk mångfald och minskad klimatpåverkan



Slutrapport för samverkansprojekt EcoComp Steg 2,
2021–2023

SAMARBETSPARTNERS



REFERENSAKTÖRER



OM PROJEKTET:

Projektkoordinator: Calluna AB

Projektparter utvecklare: Calluna AB, Ecoloop AB, Field (f.d. Foran), Handelshögskolan vid Göteborgs universitet, Södertörns högskola, ZeroMission AB,

Projektparter testpiloter: Daniel Bergman, Bergvik Skog Öst, Catena, Corem, Stiftelsen Framtidens Natur & Kulturarv, Sollentuna kommun, Svenska kyrkan Linköpings stift

Referensaktörer: Arla, Max, Länsstyrelsen Västra Götalands län, SIS, SLU Artdatabanken, Swerock

EcoComp efter en idé av: Maria Thorell

Finansiering: projektparter och Vinnova

OM RAPPORTEN:

Titel: En handelsplattform för biologisk mångfald och minskad klimatpåverkan. Slutrapport för projekt EcoComp Steg 2, 2021–2023.

Rapporten bör citeras enligt följande: Thorell et al.. (2023). *Handel för biologisk mångfald och minskad klimatpåverkan. Slutrapport för projekt EcoComp Steg 2, 2021–2023.*

Version/datum: 2023-10-06

Redaktör: Maria Thorell (Calluna AB)

Rapportförfattare: Beecken, K. (Calluna AB), Elliot, V. (Göteborgs universitet), Elofsson; K. (Södertörns högskola), Johansson, M. (Ecoloop AB), Kristoffersson, M. (Calluna AB), Lönnerhed, P. (Field AB), Magnusson, S. (Föreningen Framtidens Natur & Kulturarv), Thorell, M. (Calluna AB), Sandoff, A. (Göteborgs universitet)

Foton i rapporten: omslagsfoto Unsplash.com, övriga foton: Maria Thorell (Calluna AB) och Bengt Palmkvist (Svenska kyrkan Linköpings stift)

Illustrationer och layout: Frosth, S. (Ecoloop AB)

Arkivering: Rapporten finns arkiverad hos Calluna AB, och tillgänglig på www.ecocomp.se.

Callunas interna projektkod: CFK0001

Innehåll

Sammanfattning	6
1 Inledning	8
1.1 Projekt EcoComp Steg 2, 2021–2023	9
1.2 Begrepp och avgränsningar	12
1.3 Behov och möjligheter för EcoComp	13
1.4 Miljömärkning, certifiering och krediter	16
2 Juridiska förutsättningar och politiska drivkrafter	18
2.1 EU:s gröna giv med fokus på klimatneutralitet	18
2.2 Förutsättningar och drivkrafter i Sverige	21
2.3 Kommuner och kompensationsköp	22
2.4 Rättsliga förutsättningar för nyttjande och förvärv av mark	22
3 Finansiell kontext för biodiversitetskrediter	25
3.1 Introduktion till handel med biodiversitetskrediter	25
3.2 Marknaden för handel med biodiversitetskrediter	26
3.3 Finansiella modeller för biodiversitetskrediter	30
4 Affärsmodell utifrån delmarknader och värdeskapande	32
4.1 Kostnadseffektiva affärer för biologisk mångfald och klimat	32
4.2 Delmarknader	32
4.3 Värdeskapandelogik	34
4.4 En tentativ affärsmodell för EcoComp	38
5 Biologisk mångfald och kol	41
5.1 Kvantitativa beräkningar som underlag till krediter	41
5.2 Stegvisa beräkningar under köp-säljprocessen	42
5.3 Beräkningsmodell för biologisk mångfald (NVe)	43
5.4 Att välja lämplig lokalisering	44
5.5 Beräkningsmodell för kol	49
5.6 Skötsel och förvaltning – åtgärdsdatabas	52
6 Handelsplattformens behov av teknisk plattform	58
6.1 Design för långsiktiga affärer	58
6.2 Krav på stora datamängder och objektivitet	58
6.3 Avtalshantering	59
6.4 Krav på förvaltning samt övervakning	59
6.5 Matchningsprocessen / handelsprocessen?	59
7 Systemarkitektur, trovärdighet och transparens	66
7.1 Additionalitet	66
7.2 Kommunikation och marknadsföring	68
7.3 Långsiktighet (permanens)	70
7.4 Systemarkitektur	70
7.5 Strategisk kommunikation, kundmognad och framtida behov	73
8 Slutsatser	74
Referenser	76

Bilaga 1 – Ordlista	78
Bilaga 2 - Aktörernas insatser och engagemang	80
Projektparter - utvecklare	80
Projektparter - forskningsinstitut.....	81
Projektparter - testpiloter:.....	81
Referensaktörer:	81
Bilaga 3 - Metod för identifiering och beräkning av artpoolsvärde	82
Begreppslista	84
1 Inledning	85
1.1 En preliminär bedömning.....	85
1.2 Baseras på biotoper och regionala förekomster	85
1.3 Värdering av arter utifrån antal, risk för utdöende och andra naturvårdsbehov	85
2 Metodbeskrivning	86
2.1 Insamling av artdata	86
2.2 Beräkning av artvärde	90
3 Resultat	91
3.1 Biotopdata	91
3.2 Artdata per biotop på länsnivå.....	92
3.3 Beräkningsmodell för naturvärdeekvivalenter.....	93
4 Diskussion och slutsatser	96
4.1 Vägval nom EcoComps beräkningsmodell	96
4.2 Möjligheter till mer detaljerade preliminära bedömningar	98
Referenser	99
Bilaga 4 – Sammanställning av skötselåtgärder i svenska naturmiljöer	105

Sammanfattning

Den pågående krisen för biologisk mångfald och klimatförändringarna öppnar upp nya affärsmöjligheter för markägare. Genom att sälja kolkrediter och biodiversitetskrediter skapas ekonomiska incitament för att bidra till ökad biologisk mångfald. Köpare av dessa krediter har möjlighet att bidra till skydd av biologisk mångfald och minskad klimatpåverkan. Den privata marknaden för dessa krediter har väckt uppmärksamhet i Sverige och resten av världen och antalet aktörer växer snabbt.

Innovationsprojektet EcoComp har samlat utvecklingsföretag, forskare, potentiella säljare och köpare samt referensaktörer i syfte att skapa en handelsplattform som främjar kostnadseffektiva affärer baserade på biologisk mångfald och naturbaserade klimatlösningar. Genom att utforska marknaden för ekologisk kompensation och klimatkompensation har EcoComp utrett hur en handelsplattform för biodiversitetskrediter och kolkrediter skulle kunna bidra till de globala hållbarhetsmålen 13 (Bekämpa klimatförändringarna) och 15 (Ekosystem och biologisk mångfald).

Handelsplattformslösningen som EcoComp utvecklat fokuserar på att flytta värdeskapandet från produkter till platser, särskilt inom landmiljöer. Detta för att skapa en marknad för naturkapitalkrediter, där både biodiversitetskrediter och kolkrediter kan handlas. Kunskap och insikter som kommit fram inom EcoComp möjliggör för en framtida skalbar handelsplattform där markägare kan sälja biodiversitetskrediter och kolkrediter till köpare på ett kostnadseffektivt och trovärdigt sätt i stor skala. Handelsplattformen kan ses som ett värdenätverk som erbjuder en tjänst för att hantera medlemmar och övervaka en infrastruktur för både köpare och säljare. För att vara konkurrenskraftig måste handeln erbjuda en attraktiv och trovärdig produkt till ett tillräckligt högt pris för att kunna konkurrera med alternativa markanvändningar.

Samtal med testpiloter har tydligt visat att både köpare och säljare önskar en produkt som garanterar naturvårdsnytta och har hög trovärdighet. För närvarande ligger bedömningen av ett företags hållbarhetsarbete hos en bredare allmänhet, vilket gör det viktigt att använda investeringar i biodiversitets- och kolkrediter på ett sätt som kommuniceras väl i marknadsföring och hållbarhetsredovisning. Varje företag har ansvar för den egna hållbarhetsredovisningen, men en handelsplattform kan bidra med värdefullt underlag för kommunikation.

Trovärdighet är avgörande och beror på det värde eller den additionalitet som skapas genom att bevara och öka biologisk mångfald eller lagra kol. Bedömningskriterier för additionalitet innefattar ekonomiska, juridiska och naturvetenskapliga överväganden. Dessa kriterier kommer sannolikt att förändras över tid och bör tillämpas i linje med rådande lagstiftning och certifieringssystem. Krediterna motsvarar en kvantifierad och kvalitetsbestämd insats som ska kunna kommuniceras och granskas. Centralt är även att åtgärden behöver behålla sitt värde över tid, vilket kallas permanens. För att uppnå trovärdighet är det vidare av betydelse att utveckla gemensamma begrepp och definitioner i standarder som helst bör vara antagna på EU-nivå. För växthusgaser finns redan en enhet, CO₂-ekvivalenter, där beräkningar har förfinats inom EcoComp för svenska biotoper. På samma sätt behövs en gemensam enhet för biologisk mångfald utvecklas, något som för närvarande saknas men där EcoComp tagit fram en metod för att beräkna regionala artvärde för avgränsade biotoper. Slutligen för att säkerställa trovärdigheten bör den som tillhandahåller eller certifierar ekologisk och klimatkompensation vara en oberoende aktör.

En handelsplattformslösning för biodiversitetskrediter och kolkrediter som ska gynna biologisk mångfald behöver kunna hantera risk och osäkerhet. Genom att inte sälja 100% av sin kolreserv eller en specifik naturtyp/ biotop skapas en buffert av områden som kan fungera som reserv för skador på natur som utgör underlag för krediter. Riskallokering och ansvarsfördelning mellan aktörerna i värdenätverket bör hanteras inom ramen för avtalskonstruktioner. En tredje viktig aspekt är risk för green-washing som bör hanteras inom ramen för kommunikation och informationsdelning.

Kommunikation har identifierats som en strategisk fråga för att öka kunskapen hos säljare och köpare. Det är viktigt att kommunikationen stöds av gedigen kunskap från handelsplattformen avseende

kundernas frågor om biologisk mångfald, kolinlagring och finansiella aspekter. För att kunna erbjuda en effektiv och långsiktig lösning bör en teknisk plattform utvecklas som tillhandahåller information för både säljare och köpare. Plattformen bör kunna hantera avtal, förvaltningsplaner och underlätta matchningsprocessen. Plattformen bör också ha förmåga att garantera en lång teknisk livslängd med tanke på de långa tidsperspektiven.

Innovationsprojektet EcoComp har identifierat en stark enighet, och ett genuint intresse från parter, testpiloter och referensaktörer, kring behovet av den tilltänkta handelsplattformen. I den fortsatta processen är det viktigt att tydligt definiera vilka frågor som kan hanteras av handelsplattformen och vilka som bör hanteras av andra parter. Det behövs förändringar i lagstiftning och nya stödjande certifieringssystem både för biologisk mångfald och kol, som är anpassade för svenska naturmiljöer och biologisk mångfald.

Projektet vill rikta ett stort tack till deltagande organisationer och personer, andra som deltagit och bidragit med frågor och synpunkter samt till Vinnova som möjliggjort projektet tack vare sin delfinansiering via Utmaningsdriven Innovation.

1 Inledning

Den akuta situationen som råder för klimatet och krisen för biologisk mångfald är ofrånkomligt sammanlänkade och måste åtgärdas tillsammans (Pörtner et al. 2023). En global uppvärmning som överstiger 2 grader innebär *allvarliga konsekvenser för ekosystem, havsförurning, mänsklig säkerhet, matproduktion, vattentillgång, hälsa och ökad risk för naturkatastrofer* (UNDP, 2023a) vilket är bakgrunden till det globala hållbarhetsmålet 13, bekämpa klimatförändringar. Målet konkretiseras i klimatkonventionen som undertecknades i Rio 1992 och lade grunden för Parisavtalet.

Överenskommelsen i Parisavtalet innebär att den globala temperaturökningen ska begränsas till högst två grader med målsättningen att begränsa den till 1,5 grader. De åtgärder och delmål som är kopplade till mål 13 handlar om att minska utsläpp av växthusgaser och att anpassa samhället till den pågående klimatförändringen (UNDP, 2023a).

Tillsammans med åtgärder som krävs för klimatet, krävs åtgärder som minskar förlusten av biologisk mångfald och inleder restaurering av naturmiljöer. På FN:s senaste årliga konferens om biologisk mångfald COP15 enades parterna om ett ramverk med nya mål för biologisk mångfald och naturvård, Global Biodiversity Framework, GBF, (FN, 2022). Överenskommelsen innebär ett uppskattat finansieringsbehov på 200 miljarder USD per år för deltagande parter fram till 2030.

Den globala finansieringen för biologisk mångfald 2015–2017 är uppskattad till 78–91 miljarder USD per år (OECD 2020). Samtidigt satsar världens länder ungefär 500 miljarder USD per år att stödja potentiellt skadliga åtgärder för biologisk mångfald och den totala finansiella volymen är sannolikt många gånger större (OECD 2020). Ett av målen enligt GBF är att minska skadlig offentlig finansiering med 500 miljarder USD per år. Det andra centrala målet är att till 2030 ska 30% av planetens mark, hav, kustområden och sötvatten vara skyddade.

Hållbara ekosystem och biologisk mångfald är grunden för vårt liv på jorden (UNDP, 2023b). I det globala hållbarhetsmålet 15 ekosystem och biologisk mångfald, pekas därför balansen mellan att tillgodose mänskliga behov och att inte skada biologisk mångfald ut som en avgörande utmaning för mänsklighetens överlevnad. Där påtalas även kopplingen mellan utarmningen av ekosystemen och klimatförändringar när markförstöring och avskogning leder till ökade halter av växthusgaser. För att uppnå målet krävs att de landbaserade ekosystemen nyttjas på ett hållbart sätt men även att de skyddas och återställs. Markförstöring behöver hejdas och återställas liksom förlusten av biologisk mångfald (UNDP, 2023b).

Ett sätt att finansiera skydd och åtgärder för biologisk mångfald är att utveckla biodiversitetskrediter, på liknande sätt som gjort för CO₂e (Carbon credits 2023, rePlanet 2023). En sådan handel i storskalig omfattning, innebär att privat kapital kan utöka finansieringen så att skydd och åtgärder som annars inte kommit till med offentliga medel genomförs.

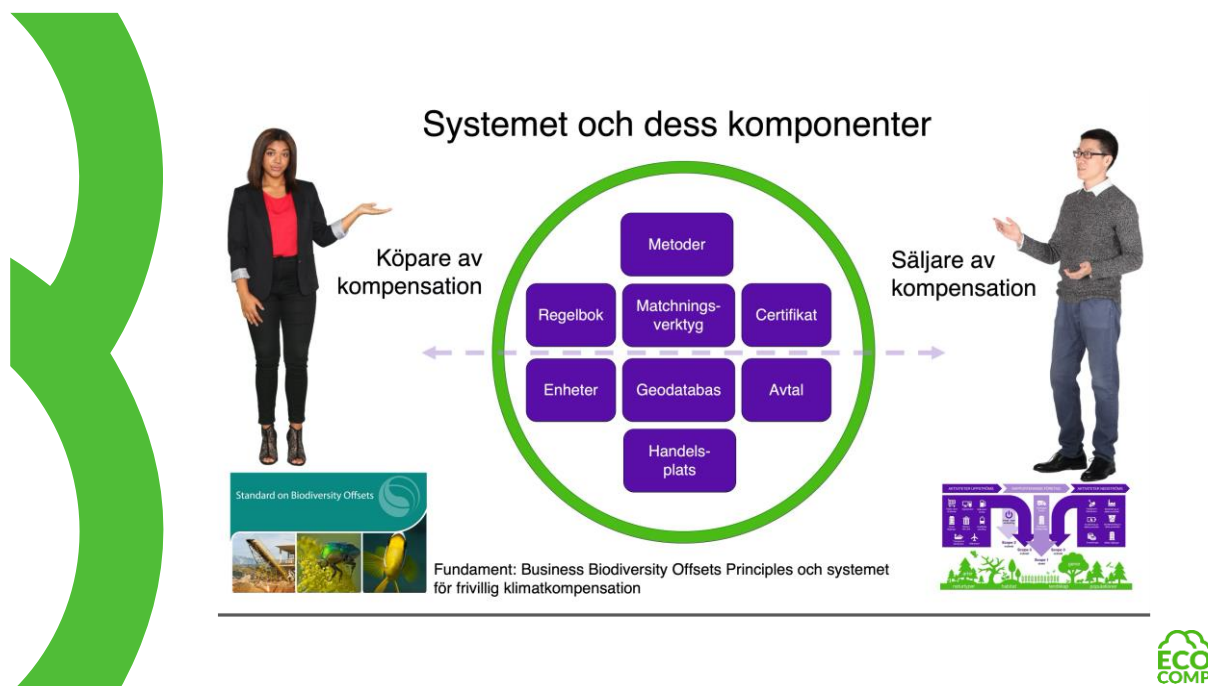
Under tre decennier har handeln med kolkrediter utvecklats på en internationell marknad och inom EU genom systemet för utsläppsrättigheter (EU ETS) där FN:s Kyoto-protokoll inom ramen för internationella statliga förhandlingar utgjorde startmekanismen. Detta innebär att det finns internationella handelsplattformar för kol och system för frivillig klimatkompensation. Tills nyligen har klimatkompensation kunnat ske i länder i Syd (s.k. utvecklingsländer) men regeländringar gör det möjligt att också sälja kolkrediter från svensk natur. Systemet för handel med kolkrediter utvecklas och exempelvis fattade EU-parlamentet beslut i april 2023 om ytterligare marknadsmekanismer i syfte att möta Parisavtalet. Sverige har därmed erfarenhet av dessa två system, EU ETS och frivillig klimatkompensation.

Det pågår en utveckling av marknaden för biodiversitetskrediter internationellt och i Sverige. Denna utveckling behöver ske snabbare än utvecklingen av kolkrediter och kan sannolikt det då systemet för kolkrediter kan användas som utgångspunkt.

1.1 Projekt EcoComp Steg 2, 2021–2023

1.1.1. Genomförande

Projektet är en fortsättning på EcoComp Steg 1 som genomfördes 2019–2020. Det samlade resultatet från Steg 1 är illustrerat i Figur 1. EcoComp som handelsplattform ska utvecklas med frivillig klimatkompensation och Business Biodiversity Offset Programme som fundament. Handelsplattformen behöver utveckla eller knyta an till ett antal beståndsdelar för att kunna fungera och vara attraktiv för köpare och säljare. Utgångspunkten för Steg 2 har varit att omsätta bilden i aktiviteter.



Figur 1. EcoComp med beståndsdelar och fundament för att skapa en attraktiv och funktionell handelsplattform för köpare och säljare. Illustration baserad på resultat från EcoComp Steg 1.

Projektet har haft 12 parter varav fem utvecklare, samt 6 referensaktörer. Parter och referensaktörer har utgjorts av utvecklarna, testpiloter i form av potentiella köpare och leverantörer, samt aktörer av betydelse för prövning, data, och standardisering.

Projektet är genomfört som åtta arbetspaket (se

Tabell 1), varav det första arbetspaketet har utgjorts av projektledning och inte berörs vidare i denna rapport. Ansvariga för arbetspaketen har haft tät kontakt under projektets gång för att stämma av och utveckla handelsplattformens olika delar så att de kan passa ihop med varandra. Referensaktörer har deltagit på möten inom olika delar av arbetspaketen och bidragit med data. Ett par av referensaktörerna, potentiella köpare, har engagerat sig som testpiloter och deltagit i liknande omfattning som testpiloter som varit parter. Projektet har erbjudit många möten med möjlighet att diskutera och fördjupa sig inom olika aspekter av affärsmodellen. Exempelvis har möten handlat om markägarens och köparens perspektiv när det gäller kol, additionalitet, greenwashing, hållbarhetsredovisning och kommunernas möjlighet att köpa kompensationsåtgärder utanför sin egna kommun och utanför sina egna marker.

Tabell 1. Översikt arbetspaket.

Arbetspaket	Ansvarig	Part	Innehåll	Kapitel i rapport
1	Marie Kristoffersson, Bitr. Kristin Beecken	Calluna	Administration, rapportering mot Vinnova, framdrift och processledning	-
2	Anders Sandoff	Handelshögskolan vid Göteborgs universitet	Affärsmodell	4
3	Maria Thorell, delansvarig för kol Maria Johansson	Calluna, EcoLoop	Beräkningsmodell för biologisk mångfald och kol i svenska naturmiljöer med höga naturvärden	5
4	Pär Lönnhered	Field (fd Foran)	Teknisk plattform	6
5	Anders Sandoff, Pär Lönnhered och Maria Thorell	Handelshögskolan vid Göteborgs universitet, Field (fd Foran), Calluna	Test 1 maj–juni 2022 Test2 nov 2022–april 2023	7
6	Viktor Elliott	Handelshögskolan vid Göteborgs universitet	Finansiering och investering	3
7	Maria Johansson	EcoLoop	Strategisk kommunikation	1/7
8	Maria Thorell	Calluna	Lagar och regler	2

1.1.2. Strategisk kommunikation under projektiden

Arbetspaketet Strategisk kommunikation har haft som uppgift dels att stötta projektledningen med extern och intern kommunikation, dels att stötta övriga arbetspaket med kontakter. Arbetet har organiserats genom en kommunikationsplan som förankrats med projektets styrgrupp. I denna pekades prioriterade målgrupper för kommunikation ut. Det gäller dels den interna kommunikationen i projektet, dels externa målgrupper där olika myndigheter med ansvar för markfrågor har setts som viktiga för förankring av projektets resultat. Framför allt har potentiella köp- och säljkunder (köpare och säljare av kompensations tjänster via EcoComp) varit i fokus, samt ”kundens kund”, det vill säga de som köpkunderna vill kommunicera sina hållbarhetsåtaganden till.

Kommunikationskanaler och kommunikation under projektiden

I arbetspaketet har flera kommunikationskanaler etablerats:

- Hemsida med kontaktuppgifter och kalendarium
- LinkedIn-konto, med cirka 320 följare
- Nyhetsbrev med 136 prenumeranter

Nyhetsbrevet skickades till en lista med personer som uttryckt intresse för att följa projektet, externt och internt. Under projektiden har sex nyhetsbrev skickats ut. Arbetspaketet har också stöttat och själv genomfört möten med olika aktörer.

Vi har noterat ett stort positivt intresse för projektet från mindre markägare. Dessa vill stärka och/eller bevara ekologiska värden på sin mark och ser projektet som en möjlighet för att få stöd,

kunskapsmässigt och ekonomiskt, i sådant arbete. Kontakter med fastighetsutvecklare, som köpare av kompensation, visar på ett stort intresse även från dessa. Intresset drivs särskilt av möjligheten till gröna lån, där en av bakgrundsförutsättningarna är EU:s gröna taxonomi. Kunskapen om biologisk mångfald och om hur man genomför kompensationsköp är låg hos denna grupp vilket inte är så förvånande då ekologisk kompensation hittills skett i mindre omfattning inom detaljplaner. Men om fastighetsutvecklare intresserar sig för ämnet bör kunskapsnivån kunna höjas relativt snabbt genom att använda värdenätverk (se kap 4).

Kontakter och möten med tjänstemän på myndigheter såsom SLU, Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket har också genomförts. Även från dessa myndigheter finns ett stort intresse för lösningar för markbaserad kompensation, och projektets fokus på både biologisk mångfald och kolinlagring ses som positivt. Det finns en undersökande attityd från myndigheterna, delvis drivet av kommande krav från EU. Frågor från myndigheterna har gällt beräkningsmetoderna. Vad gäller SLU har kontakterna framför allt handlat om tillgång till data från Riksskogstaxeringen och Markinventeringen och har tydliggjort att planerna är att denna data kommer vara öppen även framgent.

Frågor kring markbaserad kompensation är högst aktuella just nu, och projektet har märkt av det i form av spontankontakter från olika aktörer. Frågorna har ofta gällt hur man räknar på kol i mark, möjligheter att få betalt för att skydda värden på sin mark, hur man som köpare kan tillgodoräkna sig kompensationsköp och hur man kan redovisa dessa.

1.1.3. Rapportering – Syfte och disposition

Projektet redovisas publikt genom denna rapport och med en separat slutrapport till Vinnova enligt deras rapporteringskrav. I den rapporten kommer projektets faktiska genomförande att redovisas på ett mer omfattande sätt.

Syftet med den här publika rapporten är att redovisa betydelsefulla resultat och slutsatser från EcoComp steg 2 som underlag för fortsatt arbete och som inspiration till aktörer som kan bli en del av ett handelssystem där EcoComp verkar. Rapporten ger därmed en inblick i de olika delarna som behövs för att skapa en handelsplattform som EcoComp.

I kap 2 beskrivs några av de juridiska förutsättningarna och politiska drivkrafterna om skapar en efterfrågan på handelslösningar som EcoComp. I kapitel 3 beskrivs de finansiella förutsättningarna för att kunna idka handel med biologisk mångfald och naturbaserade lösningar i form av kollager och kolinlagring. Kapitel 4 fokuserar på affärsmodellen och köparnas och säljarnas perspektiv på plattformar som EcoComp.

I kap 5 redogörs för de metoder och modeller som kopplar till ekologi, naturvård och kolinlagring och som behövs inom EcoComp-processen, däribland beräkningsmodeller för biologisk mångfald och kol. I kap 6 beskrivs förutsättningarna för den tekniska plattform som behövs för själva handeln. I kap 7 beskrivs flera centrala aspekter för en trovärdig handel som additionalitet, hållbarhetsredovisning och en marknadsföring som inte kritiserar för greenwashing.

Slutligen i kap 8 beskrivs möjliga vägar framåt för aktörerna inom identifierat värdenätverk – köpare, säljare, handelsplattformen och andra typer av aktörer, exempelvis aktör för tredjeparts-certifiering. Kapitlet besvarar frågor som: Vad kan leverantörer och köpare göra för att förbereda sig inför en etablering av en marknad för handel med biologisk mångfald? Hur kan krediter beräknas? Vad behöver EcoComp eller en annan aktör som tillhandahåller en handelsplattform för leverantör och köpare erbjuda marknaden?

1.2 Begrepp och avgränsningar

Ordet kompensation härstammar från latinska *compensatio*, av *compénso* vilket kan översättas med att 'avväga (mot vartannat)', 'utjämna', 'ersätta', 'kompensera' (Nationalencyklopedin, 2023). Ordet används inom EcoComp i begreppet klimatkompensation som i EcoComps fall innebär att utjämna ett

utsläpp av växthusgaser genom inbindning av kol i svenska ekosystem, samt i begreppet ekologisk kompensation som inom EcoComp innebär att utjämna negativ påverkan på biologisk mångfald i form av minskning av naturvärden genom att öka biologisk mångfald genom köp av biodiversitetskrediter.

Begreppet kompensation är omdebatterat när det gäller både ekologisk kompensation och klimatkompensation. Kritiken gäller ofta att företag genom att kompensera sin negativa påverkan på klimat och miljö köper sig fri från sitt ansvar att minska sin påverkan.

Kompensation bör ses som ett komplement till åtgärder som minskar påverkan men ska vara det sista steget i skadelindringshierarkin där skador på miljön i första hand ska undvikas, minimeras, återställas och som sista alternativ kompenseras för, se Figur 2.

Inom EcoComp har vi valt att använda ordet kompensation trots kritiken som har funnits kring konceptet. Begreppet är etablerat och lätt att förstå. Vidare har projektet arbetat utifrån utgångspunkten att skapa analogier till marknaden för frivillig klimatkompensation när det gäller att utveckla en liknande marknad för ekologisk kompensation.

Eftersom marknaden för handel med biologisk mångfald är under utveckling finns det just nu ett flertal begrepp för att kvantifiera naturvärden i ett område. Exempelvis används begreppet biodiversitetspoäng av projektet CLIMB. Biodiversitetspoäng är en sammanvägning av area, naturvärdesklass och strategisk vikt av ett område.

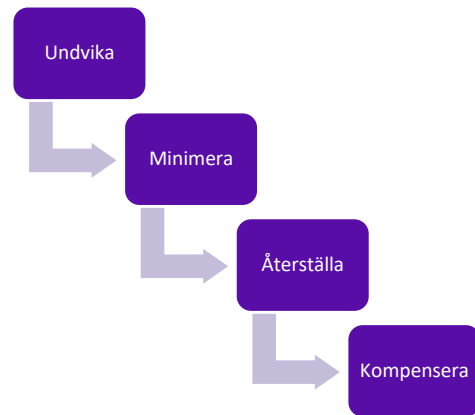
EcoComp har arbetat aktivt med att identifiera ett relevant begrepp för att kvantifiera naturvärden som ska vara lätt att förstå och samtidigt linjera med den begreppsapparat som används inom handel med kolkrediter. EcoComp har därför valt begreppet NaturVärdes-ekvivalent (NVe) för att mäta ett områdets naturvärden (Se även kap 5). NVe utgör en analogi till CO₂-ekvivalenter (CO₂-ekv) som används för att kvantifiera uppvärmningspotential av olika växthusgaser och kan därmed sammanväga effekten av utsläpp respektive inlagring av ett flertal olika växthusgaser. På samma sätt ska NVe kunna kvantifiera olika naturvärdens potential att bidra till den biologiska mångfalden. NVe:erna omvandlas sedan till biodiversitetskrediter som kan handlas med. Även här skapas en analogi till de mer etablerade begreppen inom klimatkompensation där CO₂-ekv omvandlas till kolkrediter för att bli handlingsbara. Exempelvis innebär köp av en svensk kolkredit som Svensk Kolinlagring lanserade 2022 att 1 ton CO₂ lagras (Lindholm, 2022).

EcoComp har avgränsat sig till landmiljöer men det finns stora behov av åtgärder även i vattendrag, sjöar och hav. Det skulle därför vara av intresse att handel också kan genomföras inom vattenmiljöer och gärna om åtgärder kunde ske både på land och i vatten inom samma område/landskap.

1.3 Behov och möjligheter för EcoComp

1.3.1. Logisk grund för behov av en handelsplattform

Det finns stora möjligheter att kombinera åtgärder för biologisk mångfald och åtgärder för att minska klimatpåverkan genom naturbaserade åtgärder, vilket har uppmärksammats internationellt, inom EU och i Sverige. Ostörda ekosystem av arter, biotoper och landskap som har utvecklats under lång tid



Figur 2. Illustration över skadelindringshierarkin som används för att minska skador i exempelvis exploateringsprojekt

kan hålla betydligt större biologisk mångfald än ekosystem¹ som påverkats av storskaliga antropogena störningar. Ostörda ekosystem har också över tid ackumulerat stora mängder kol i biomassa och markskikt. Att gynna utvecklingen och bevarande av ekosystem med lång kontinuitet innebär därför också i många fall att genomföra en klimatåtgärd genom att skydda befintliga kollager. Denna insikt är av stor betydelse.

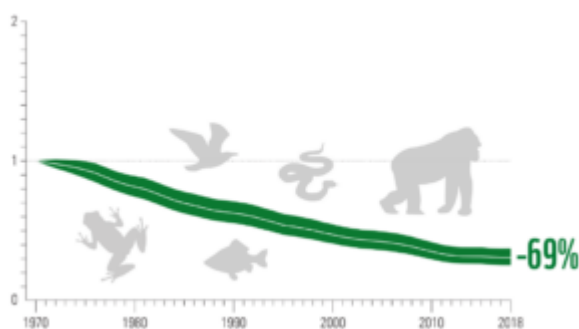
En annan insikt av stor betydelse är att det allmänna såsom stater, regioner och kommuner genom offentliga budgetar och verksamheter inte själva kan hantera de akuta och storskaliga behoven av åtgärder för biologisk mångfald och klimat. Verksamheter och företag (offentliga som privata) behöver därför också ställa om och komplettera sin verksamhet med sådana åtgärder. Användbara affärsmodeller för detta syfte efterfrågas både av markägare och markägarorganisationer med möjlighet att erbjuda naturbaserade åtgärder för biologisk mångfald och kollagring. Detsamma gäller köparna. Kraftfulla åtgärder och drivkrafter skapas av politik och inom företag. Även inom akademien finns drivkrafter för att stödja utvecklingen av en marknad för handel med naturbaserade åtgärder för klimat och biologisk mångfald, exempelvis inom forskningsprogrammet BIOPATH som *har som vision att integrera biologisk mångfald som en naturlig del i alla beslut inom det finansiella systemet och i näringslivet* (Mistra, 2023).

Projekt EcoComp har därmed identifierat behov och potential att utveckla affärsmodeller som förenar åtgärder för biologisk mångfald med naturbaserade klimatåtgärder, där utgångspunkten är att biologisk mångfald ska gynnas. EcoComp ska på sikt utgöra en handelsplattform där markägare kan sälja biodiversitetskrediter och kolkrediter till köpare på ett kostnadseffektivt och trovärdigt sätt i stor skala. Det långsiktiga målet med denna handelsplattform är att realiteten uppnå en positiv skillnad för de arter, biotoper och landskap som behöver bevaras, restaureras och återskapas.

1.3.2. Värdet av biologisk mångfald ger potential för exponentiell marknadsutveckling

Den pågående utarmningen av vår biologiska mångfald, ibland kallad den sjätte massutrotningen, hotar själva grunden för livet på jorden (IPBES, 2019). En global studie som sammanställt data över populationsstorlekar för arter av däggdjur, fiskar, fåglar, reptiler och groddjur visar att mellan 1970 och 2016 har arternas populationer minskat i medeltal med 69 % (WWF, 2022). Det innebär att det finns betydligt färre individer av dessa arter och att vissa av populationerna har utrotats.

Biologisk mångfald och mänskligt välbefinnande är sammanlänkade och oskiljaktiga. Under de senaste åren har World Economic Forum lyft fram förlust av biologisk mångfald som en av de största riskerna för ekonomiskt välbefinnande. Biologisk mångfald är grunden för ekosystemens möjlighet att leverera ekosystemtjänster till människan. OECD (2019) uppskattade att ekosystemtjänster som levereras av biologisk mångfald är värda mellan 125–140 biljoner² USD per år, vilket är mer än en och en halv gånger den samlade globala BNP. Finansiella institutioner och stora företag börjar inse de omfattande beroenden som är förknippade



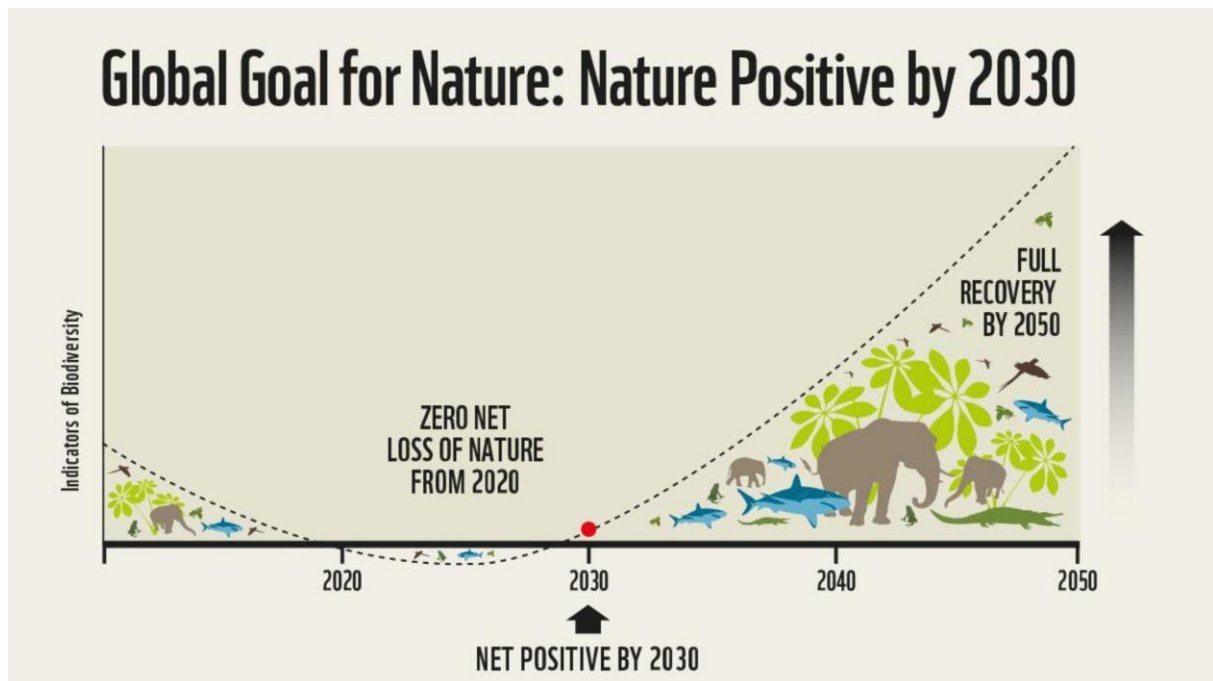
Figur 3. Mellan 1970 och 2018 har populationsstorlek för flera olika arter och artgrupper minskat med 69%. Källa: WWF.se

¹ Hälsosamma och friska ekosystem ger också leveranser av fler ekosystemtjänster som är basala för människor exempelvis rent vatten, mat, mentalt och kroppsligt välbefinnande.

² 1 biljon är detsamma som 1000 miljarder.

med biologisk mångfald. Ändå saknar de flesta företag de nödvändiga verktygen och kompetenserna för att utvärdera, mäta och rapportera om sin påverkan och beroende av naturen (WWF, 2022).

Vid FN:s konferens om biologisk mångfald, COP15 som hölls i Montreal i december 2022 enades världens länder om ett gemensamt avtal kring biologisk mångfald, Global Biodiversity Framework (GBF. FN, 2022). GBF ska fungera som en färdplan för att böja kurvan för förlust av biologisk mångfald och naturens tillbakagång fram till 2030 (Se Figur 4). Ramverket består av 23 globala mål som tar upp tre övergripande ämnen, naturvård, hållbar användning av biologisk mångfald och benefit-sharing. Flaggshipsmålet handlar om att se till att återställa, skydda och bevara 30 procent av marken och 30 procent av vattnet globalt. Ramverket innehåller också mål relaterade till verktyg och lösningar för spridning och implementering. Framför allt erkänns företag och finansiella institutioner som centrala aktörer i den nödvändiga förändringen. GBF kräver bland annat omfattande rapportering och en omfattande minskning av företags negativa påverkan på biologisk mångfald.



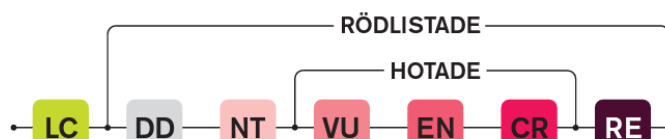
Figur 4. Illustration av hur kurvan för förlusten av biologisk mångfald måste böjas uppåt till 2030 för att då bli "nature positive" och för att uppnå återställning av ekosystemen till 2050. Källa: naturepositive.org

Även om arbetet med att sätta ett ekonomiskt värde på naturen, så kallad finansialisering, expanderar snabbt krävs betydande insatser för att vi ska hinna böja kurvan i linje med COP15.

1.3.3. Utgångsläge i Sverige

Det finns ett stort behov av skydd och åtgärder för biologisk mångfald även i Sverige liksom när det gäller klimatåtgärder.

När det gäller biologisk mångfald är den svenska rödlistan ett betydelsefullt underlag för att förstå behovet av åtgärder och förändring av markanvändning (Artdatabanken 2020). I Sverige finns det ca 60 000 flercelliga arter. För 21 700 av dessa arter finns tillräckligt med kunskap för



Figur 5. De svenska rödlista-kategorier med internationella förkortningar. Källa: SLU Artdatabanken (2020)

att bedöma risk att arten dör ut i Sverige. Av de bedömda arterna är 4746 rödlistade varav 2249 arter är hotade (Se Figur 5; SLU Artdatabanken 2020).

För rödlistade arter dominerar två hot, avverkning av skog och igenväxning av kulturlandskap. Äldre tiders variationsrika landsbygd har ersatts av vidsträckta och likformiga skogsområden eller åkrar där bara ett litet antal växter och djur kan leva. Avverkning har stor negativ påverkan på mer än 1400 arter. De berörda arterna är ofta beroende av skoglig kontinuitet. Igenväxning av kulturlandskapet har stor negativ påverkan på drygt 1400 arter. Trenden sedan 2015 är att fler arter är rödlistade. Antalet rödlistade fågelarter har ökat från 96 till 116 och antalet rödlistade skalbaggsarter och fjärilar har ökat sedan 2015. Det är även en negativ utveckling för kärlväxter knutna till naturbetesmarker och åkermarker. Även förändringar inom fiskerinäringen och industriell miljöförstöring bidrar till minskningen

En ny grupp rödlistade arter är de som förekommer i eller strax intill snölegor. Klimatförändringarna har även en relativt stor påverkan på mossor (SLU Artdatabanken, 2020). Ianspråktagande av mark med livsmiljöer för rödlistade arter innebär också en negativ påverkan på dessa arter eller påverkan. Även indirekt påverkan från ljus, buller och invasiva arter påverkar risken för inhemska arter att dö ut.

I Sverige råder en liknande situation som övriga världen när det gäller finansiering av åtgärder för biologisk mångfald. Naturområden som är kvalificerade att bli skyddade som naturreservat saknar finansiering, skötselanslag för skyddade områden möter inte finansieringsbehovet och andra typer av åtgärder, både inom det offentliga och privata, genomförs inte på grund av brist på finansiering.

När det gäller handel med biologisk mångfald är marknaden mindre utvecklad internationellt, inom EU och i Sverige jämfört med marknaden för klimatkompensation. Hittills har marknaden i mindre omfattning hanterat kompensationsåtgärder som krävs på grund av intrång i skyddade områden såsom biotopskyddade områden, naturreservat och Natura 2000-områden och för skyddade arter enligt bilaga 2 i artskyddsförordningen.

Det finns vägledning i form av handböcker från Naturvårdsverket och Business Biodiversity Offset Programme (BBOP) och det finns efterfrågan inom företagsvärlden på redovisning och transparens när det gäller påverkan på biologisk mångfald. Internationella exempel på verktyg är brittiska Defra med krav på Biodiversity Net Gain vid projektutveckling i Storbritannien som har översatts till svensk kontext inom projektet Climb (EcoGain 2023).

En standardiserad modell för handel med ekologisk kompensation krävs för att biodiversitetskrediter ska bli trovärdiga och jämförbara. Det innefattar även register för biodiversitetskrediter så att en kredit bara kan säljas en gång och en affärsmodell som gör att handeln kan bli kostnadseffektiv. Ett sådant system skapar förutsättningar för att biologisk mångfald i form av gener, arter, biotoper, landskap och landskaps samband kan bibehållas, gynnas och utvecklas i det området där kompensationen sker.

De senaste 50 åren har kunskapen om ekologi och miljö utvecklats och fördjupats till en insikt om behovet av nya styrmedel för att kunna nå en hållbar utveckling. De internationella överenskommelser som träffats anger mål och en tydlig riktning. Inom EU pågår ett intensivt arbete med att formulera regelverk som ger bättre förutsättningar för nå miljömålen varav vi nedan beskriver några med betydelse för ekologisk kompensation.

1.4 Miljömärkning, certifiering och krediter

För handel med biodiversitetskrediter och kolkrediter behöver en oberoende part intyga och certifiera krediten. De mest använda standarderna för kolkrediter för naturbaserade klimatlösningar såsom trädplantering och för att gynna biologisk mångfald är Plan Vivo och Verra (Plan Vivo 2023, Verra 2023). På den svenska marknaden saknas i nuläget certifieringsmöjligheter för kolkrediter i svenska projekt från Plan Vivo och Verra. För biologisk mångfald utvecklas olika sätt att beräkna biodiversitetskrediter, där exempelvis FSC erbjuder certifiering för ekosystemtjänster. En markägare som är certifierad enligt FSC för sitt skogsbruk kan också erhålla certifiering för biologisk mångfald

och kol. För biodiversitetskrediter prövas FSC ekosystemtjänstcertifiering i ett par pilotprojekt i Sverige.

Liknande för jordbruket är miljömärkningar som KRAV och Svenskt sigill som utgår från ett brukande av jordbruken där miljömärkning syftar till att förbättra för biologisk mångfald. De märkningarna ger inte möjlighet att sälja krediter.

Svensk kolinlagring är ett projekt som liknar EcoComp med inriktning på åkermarker och att öka kolinlagring i denna, både som en markförbättrande åtgärd och som en klimatåtgärd.

Vad EcoComp har uppfattat så finns det i Sverige därmed miljömärkningar och certifieringar som syftar till att gynna ett mer miljöanpassat brukningssätt eller uttag av biomassa. Däremot har EcoComp inte kunnat finna någon miljömärkning/certifiering som utgår från att de krediter, kol som biologisk mångfald, som är tänkta att säljas via EcoComp är direkt knutna till att gynna biologisk mångfald och ge minskad klimatpåverkan. Ett framtidsscenario är att Plan Vivo och Verra etablerar möjligheter i Sverige för kolkrediter och biodiversitetskrediter. Till skillnad från miljömärkning, som vägleder konsumenten till ett mer miljövänligt konsumerande och gynnar den typen av produktion/brukande kommer det med en potentiell etablering av Plan Vivo och Verra, eller annat certifieringsorgan för krediter, att kunna uppstå svenska biodiversitets- och kolkrediter som det kan handlas med.

2 Juridiska förutsättningar och politiska drivkrafter

Utöver mellanstatliga avtal för klimat och biologisk mångfald påverkas Sverige, svenska företag, myndigheter och verksamheter av EU. EU har under ett flertal år utvecklat en gemensam politik med tillhörande lagstiftning för att möta både biologisk mångfald och klimatkrisen tillsammans. Även den nationella lagstiftningen skapar specifika förutsättningar för utveckling av ekologisk kompensation som affär. Av Figur 6 syns en översikt vad gäller biologisk mångfald och finansiell sektor (European Environment Agency 2023).

2.1 EU:s gröna giv med fokus på klimatneutralitet

EU-länderna har genom Parisavtalet åtagit sig att uppnå klimatneutralitet senast till år 2050. Den europeiska gröna given är EU's strategi för att nå målet år 2050. Naturen beskrivs som en viktig allierad i kampen mot klimatförändringarna. EU-kommissionen föreslår därför att EU's skogar, jordar, våtmarker och torvmarker ska återställas för att öka koldioxidupptaget och göra miljön mer motståndskraftig mot klimatförändringarna. I den gröna given ingår olika initiativ med bland annat uppdaterad lagstiftning med flera direktiv samt strategier (politisk vägledning) för genomförande.

EU POLICIES



Figur 6. Bild baserad på presentation av Ryoung Kim, European Environment Agency vid BIOPATH spring meeting maj 2023.

2.1.1. Fit for 55

Fit for 55 vars syfte är att omsätta den gröna givens ambitioner i lagstiftning genom att anpassa unionsrätten till EU's klimatmål. Fit for 55-paketet innehåller sammanlagt 13 förslag, varav åtta gäller befintliga rättsakter och fem är nya. Förslagen omfattar bland annat områdena klimat, energi, bränslen, fordon, transporter, byggnader samt markanvändning och skogsbruk.

Förordningen om markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF) är en del av lagstiftningspaketet "Fit for 55". Förslaget syftar till att stärka LULUCF-sektorns bidrag till den ökade övergripande klimatambitionen genom att för perioden 2026–2030 införa bindande krav om ökad sänka på medlemsstatsnivå för att sammantaget uppnå en kolsänka om 310 miljoner ton till 2030.

Sverige föreslås få ett ökat åtagande och åtgärder för att nå åtagandet kan påverka statens utgifter samt skogs- och jordbrukssektorn. Åtgärder som kan öka nettoupptaget till 2030 är bland annat återvätning av dikad torvmark, beskogning, ökad kolinlagring i jordbruksmark och skogsmark, tillväxthöjande åtgärder i skog och genom en minskad avverkningsnivå. Vissa obligatoriska krav kan komma att reducera utrymmet för handel med biodiversitets/kolkrediter.

2.1.2. EU taxonomi för miljömässigt hållbara verksamheter

EU:s gröna taxonomiförordning som antogs i juni 2020 är en ramreglering vars syfte är att styra investeringar till mer hållbara projekt och verksamheter som kan bidra till nå EU:s klimatmål och målsättningarna inom EU:s gröna tillväxtstrategi, den gröna given. För att kunna identifiera och jämföra hur hållbara olika projekt och verksamheter är behövs gemensamma definitioner och klassificeringar. Etableringen av ett klassificeringssystem för miljömässigt hållbara verksamheter är en åtgärd inom ramen för EU:s handlingsplan för finansieringen av hållbar tillväxt.

För att en verksamhet ska anses vara miljömässigt hållbar ska den bidra väsentligt till ett eller flera av sex fastställda miljömål:

1. Begränsning av klimatförändringar
2. Anpassning till klimatförändringar
3. Hållbar användning och skydd av vatten och marina resurser
4. Övergång till en cirkulär ekonomi
5. Förebyggande och kontroll av föroreningar
6. Skydd och återställande av biologisk mångfald och ekosystem

En hållbar verksamhet får inte orsaka betydande skada för något av de övriga målen samt ska även uppfylla vissa minimikrav inom social hållbarhet.³

2.1.3. Direktiv greenwashing

EU har antagit ett direktiv som ska motverka så kallad greenwashing. Greenwashing innebär att företag och organisationer kommunicerar en bild av att de är miljövänliga i sin marknadsföring, samtidigt som insatserna de gör antingen är verkningslösa eller obetydliga i relation till den faktiska påverkan. Från och med 2024 ska fler bolag hållbarhetsrapportera, kraven skärps på innehållet och det ska redovisas enligt en ny standard. Hållbarhetsrapportering jämförs med finansiell rapportering. Information om påverkan på miljön, mänskliga rättigheter och sociala normer ska redovisas enligt standarden Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD-direktivet). Tillämpningen av direktivet sker i fyra etapper mellan år 2025 – 2029. Fullt ut kommer ungefär 49 000 företag att behöva hållbarhetsrapportera. Inledningsvis gäller de nya redovisningsreglerna för de företag som uppfyller kriterierna i det gamla hållbarhetsdirektivet NFRD, alltså företag av allmänt intresse med över 500 anställda. Därefter sker en stegvis implementering från och med verksamhetsåret 2024 där de företag som uppfyller minst 2 av följande 3 kriterier ska följa de nya kraven: 1) företag över 40 miljoner euro i nettoomsättning; 2) över 20 miljoner euro i balansräkning; 3) över 250 anställda. Oberoende revision och certifiering ska säkerställa att direktivet efterlevs.

Hållbarhetsredovisning är rapportering av en organisations påverkan på miljön, samhället och ekonomin. Detta inkluderar exempelvis utsläpp av växthusgaser, sociala förhållanden och arbetsvillkor, samt företagets ekonomiska prestation. Lagar och regler som rör hållbarhetsredovisning har ökat i betydelse på senare år, både på nationell och internationell nivå. Ett exempel är EU:s regelverk för hållbarhetsredovisning som kräver att stora företag i EU rapporterar om sin påverkan på

³ <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/finansmarknad/taxonomi-ska-gora-det-enklare-att-identifiera-och-jamfora-miljomassigt-hallbara-investeringar/>

miljön och samhället. Det är sannolikt att de företag som köper ekosystemtjänster kommer att vilja återge detta i sin årliga offentliga redovisning. EcoComp kommer att behöva följa hur det samlade ramverket kring hållbarhetsredovisning påverkar termer, begrepp, index och andra frågor som är relevanta utifrån perspektivet handel med ekosystemtjänster.

CSRD-direktivet är en del av agendan för hållbar finansiering. Företag och organisationer kommer att rapportera enligt europeiska hållbarhetsstandarder som heter European sustainability reporting standards (ESRS). Målet är att öka transparensen och jämförbarheten av hur företag påverkar människor och miljö samt hur verksamheten påverkas av hållbarhetsfrågor. Gemensam rapporteringsstandard för hållbarhetsredovisning. Mer information kopplad till miljö- och sociala frågor samt bolagsstyrning, kommer behöva ingå i hållbarhetsrapporter.⁴

Några exempel på dokument och aktörer som innehåller/driver frivilliga rekommendationer som berör hållbarhetsredovisning: FN:s Global Compact (UNGC), CDP, FN:s Principles for Responsible Investments (UNPRI) och Dow Jones Sustainability Index (DJSI).⁵

2.1.4. EU strategi för klimatanpassning

En gemensam EU-strategi för klimatanpassning godkändes 2021. Strategin utgör en långsiktig vision för hur EU senast 2050 ska bli ett klimattåligt samhälle anpassat till de oundvikliga konsekvenserna av klimatförändringarna. Åtgärderna i strategin omfattar bättre insamling och utbyte av data för att förbättra tillgången till och utbytet av kunskap om klimatpåverkan, naturbaserade lösningar för att bygga upp klimattresiliens och skydda ekosystem samt en integrerad anpassning i makrofinanspolitiken

2.1.5. EU strategi biologisk mångfald

EU:s strategi för biologisk mångfald för 2030 är en långsiktig plan för att skydda naturen och stoppa förstörelsen av ekosystem. Strategin innehåller konkreta åtgärder och åtaganden och ska se till att Europas biologiska mångfald börjar återhämta sig senast 2030. Strategin omfattar gemensamma åtaganden för naturskydd till 2030 som att rättsligt skydda minst 30 procent av EU:s landyta och 30 procent av havsområdet samt att integrera ekologiska korridorer som en del av det transeuropeiska nätverket. Enligt kommissionen ska områden med mycket högt värde eller mycket hög potential för biologisk mångfald stå i fokus.

Det slås även fast att minst en tredjedel av EU:s skyddade areal behöver ett strikt skydd. Även betydande områden av andra kolrika ekosystem bör skyddas. Avgörande moment i det fortsatta arbetet är att definiera, kartlägga och strikt skydda alla återstående urskogar och naturskogar samt att effektivt förvalta alla skyddade områden. Tydliga bevarandemål och bevarandeåtgärder behöver definieras och övervakning ske på lämpligt sätt.

Strategin är EU:s bidrag till de kommande internationella förhandlingarna om den globala ramen för biologisk mångfald efter 2020. Strategin är inte färdigförhandlad och beslutad ännu.

2.1.6. EU markstrategi

Strategins vision är att alla EU:s markekosystem senast 2050 är av god kvalitet och därmed mer motståndskraftiga, vilket kommer att kräva mycket avgörande förändringar under detta årtionde. Då har skydd, hållbar användning och återställande av marken blivit normen. Marker med god markhälsa utgör ett viktigt steg mot att lösa våra stora utmaningar, dvs. att uppnå klimatneutralitet och bli

⁴ <https://www.cdsb.net/what-we-do/policy-work/eu-sustainability-reporting>; <https://www.fi.se/sv/publicerat/nyheter/2022/utkast-till-eu-standarder-for-hallbarhetsredovisning-framtaget/>

⁵ <https://framework.tnfd.global/executive-summary/v03-beta-release/>; https://www.verdani-institute.org/files/uqgd/5850df_4d639e15c27a4fd69cf09c941f26d193.pdf

motståndskraftiga mot klimatförändringar, utveckla en ren och cirkulär ekonomi, hejda förlusten av biologisk mångfald. EU-kommissionen planerar att presentera en rättsakt om markhälsa under 2023.

2.2 Förutsättningar och drivkrafter i Sverige

Ekologisk kompensation kan kopplas till den miljörättsliga principen om att förorenaren betalar som läggs fast i 2 kap. 8§ MB och Riodeklarationen (Polluter Pays Principle, PPP) från 1996. Kompensationen kan i vissa fall vara lagstyrd men även baserad på frivillighet.

2.2.1 Lagstyrd kompensation

När förändrad användning av mark- och vattenområden planeras aktualiseras i Sverige plan- och bygglagen (2010:900, PBL) respektive miljöbalken (1998:808, MB). I PBL saknas specifik reglering om att biologisk mångfald ska skyddas och frågan om hur förluster av biodiversitet i samband med exploateringar ska kompenseras är i övervägande fall oreglerad (Karlsson, et al., 2021)s. 33). Krav på kompensation av miljöskada är i första hand kopplad till miljöbalken och hanteras genom tillstånd och dispens för skada inom skyddade områden. I prövningsärenden kan krav på kompensationsåtgärder ställas med stöd av flera olika lagrum i miljöbalken.

Obligatorisk kompensation

Lagstadgade krav på kompensation föreligger vid dispens från naturreservatsföreskrifter eller upphävande av naturreservat (7 kap 7§ MB) samt när Natura2000-tillstånd lämnas trots skada på utpekad naturtyp eller störning av utpekad art i ett särskilt bevarandeområde (7 kap 29§ MB). Sådan kompensation är obligatorisk och blir då ett krav för att en verksamhet ska få bedrivas eller en åtgärd ska få vidtas.

Kompensation i samband med tillåtlighetsprövning enligt miljöbalken

I prövningen av ny verksamhet eller ändring av befintlig verksamhet enligt 16 kap 9§ MB (tillståndsprövning) eller 11 kap 8 § MB (vattenverksamhet) kan krav på kompensationsåtgärder ställas. Krav kan även ställas i samband med att en befintlig verksamhet eller utförd åtgärd provas.

Tre faktorer påverkar avvägningen om krav på kompensation bör ställas och i så fall med vilken omfattning:

- Intrångets omfattning där mer omfattande påverkan ger starkare skäl att ställa krav på åtgärder
- Möjliga kompensationsåtgärders naturvårdsnytta utifrån de praktiska möjligheterna att utforma effektiva kompensationsåtgärder
- Kostnaden som måste stå i rimlig proportion till nyttan

Kompensation får enligt Naturvårdsverkets handläggarstöd aldrig leda till lägre krav vid prövning av en verksamhet eller att mer skada vid exploatering accepteras. Bedömningen av tillstånds- och dispensprövningen ska därför genomföras i två separata steg där först tillåtligheten prövas och först därefter om det finns skäl att genomföra kompensationsåtgärder till följd av oundviklig skada. Additionalitet är ett grundläggande krav vid kompensationsåtgärder. Styrs av villkor som ska säkerställa långsiktig funktion.

Ej lagstyrd kompensation i myndighetsutövning

Mark- och miljööverdomstolen har slagit fast att det krävs uttryckligt lagstöd för att besluta om villkor om kompensationsåtgärder. Situationer där lagstöd saknas för krav på kompensation är exempelvis anmälan om samråd enligt 12 kap. 6§ miljöbalken. Områden där det inte går att ställa krav på kompensationsåtgärder med stöd av 16 kap. 9§ miljöbalken är ellagen, väg- och järnvägsplaner samt infrastrukturplanering och detaljplaner (Miljösamverkan Sverige, 2021)

2.2.2. Frivillig kompensation

I vissa situationer kan kompensationsåtgärder genomföras även om det inte finns direkt lagkrav för det, så kallade frivilliga åtaganden. Riktlinjer för ekologisk kompensation har tagits fram av flera myndigheter, exempelvis Trafikverket och Boverket.

Frivillig ekologisk kompensation kan även vara helt marknadsdriven kopplat till övergripande politiska mål och kunders efterfrågan, se vidare avsnitt 3.2.

2.3 Kommuner och kompensationsköp

En stor del av den mark som tas in anspråk prövas enbart enligt Plan- och bygglagen (PBL). Det finns för närvarande dock inget stöd i lag (PBL) för en kommun att ställa krav på kompensation för miljöskador som uppkommer till följd av exploatering inom beslutad detaljplan. En statlig utredning (SOU 2017:34) redovisar hur befintlig lagstiftning (MB samt PBL) kan utvecklas och försök med kompensationspooler genomförs. Utredningen konstaterar att syftesbestämmelserna och de allmänna bestämmelserna i PBL ger visst utrymme för kommunerna att inom PBL:s nuvarande ramar arbeta med ekologisk kompensation i planeringen men det finns inget tydligt krav på det.

Många kommuner är intresserade av att kompensera för intrång i naturmiljön som har negativa effekter på biologisk mångfald och ekosystemtjänster och det förekommer att krav på ekologisk kompensation ställs i exploateringsavtal mellan kommun och byggherre eller fastighetsägare. Ett alternativ är därför en ”frivillig” kompensation som bekostas av exploatören eller kommunen. Kommuner kan tänkas köpa ekologisk kompensation vid en exploatering men även som en kompensation för exempelvis en verksamhets negativa påverkan.

Ett köp måste enligt kommunallagen hålla sig inom ramen för den kommunala kompetensen. Viktiga principer och bestämmelser i 2 kap. kommunallagen om bland annat ”angelägenhet av allmänt intresse”, ”lokaliseringsprincipen”, ”kommunal näringsverksamhet” och ”stöd till andra näringsverksamheter” ska beaktas. Enligt juridisk kompetens som nyttjats inom projektet borde ekologisk kompensation och/eller klimatkompensation kunna anses falla in under kommunens kompetens enligt kommunallagen och lokaliseringsprincipen uppfyllas genom att kompensationen är till nytta för den köpande kommunens medlemmar oaktat var den sker. En förutsättning är givetvis att även andra regelverk uppfylls. Inga fall där den specifika frågeställningen har prövats av domstol har dock noterats.⁶

2.4 Rättsliga förutsättningar för nyttjande och förvärv av mark

De rättsliga förutsättningarna har utretts av advokatfirman Delfi i projekt Ecocomp steg 1 (PM Nyttjande och förvärv av lantbruksegendom, 2020, PM Jordbruksarrende, 2020)

Jordabalken ger förutsättningar för enskilda att ingå olika typer av nyttjanderättsavtal. Nyttjanderätt är en av fastighetsägaren till annan upplåten rätt att använda fastigheten, d v s fast egendom. Fastigheten kan upplåtas helt eller delvis. Nyttjanderätten löper på viss tid och kan vara total eller partiell. Nyttjanderättsinnehavare kan vara antingen en fysisk eller en juridisk person. I princip krävs det alltid avtal för att nyttja annans mark om nyttjandet går utöver vad som får göras enligt allemansrätten.

Jordabalken behandlar olika typer av nyttjanderätt med olika regler och ibland svåra gränsdragningar. Nyttjanderätter som bedöms vara relevanta för åtkomst av mark för ekologisk kompensation är jordbruksarrende, nyttjanderättsavtal samt förvärv av mark genom fastighetsköp. Lägenhetsarrende

⁶ <https://www.regeringen.se/contentassets/f268b21e079c4b9487e06f0d2c7fa39d/ekologisk-kompensation--atgarder-for-att-motverka-nettoforlust-av-biologisk-mangfald-och-ekosystemtjanster-samtidigt-som-behovet-av-markexploatering-tillgodosesou-201734.pdf>

bedöms som möjligt att utnyttja men ger ett svagare skydd för arrendatorn och beskrivs mer översiktligt.

Naturvårdsavtal kan endast ingås mellan stat/kommun och fastighetsägare och således inte mellan enskilda.

2.4.1. Jordbruksarrende

Arrende innebär en total nyttjanderätt där fastighetsägaren överfört besittningen till det upplåtna objektet till nyttjanderättsinnehavaren. Ersättning ska utgå.

I arrendeavtalet regleras jordägarens rätt att nyttja marken samt arrendatorns skyldigheter.

En grundregel vid jordbruksarrende är att jorden ska användas enligt de metoder som kännetecknar jordbruket som näring. Avtal om jordbruksarrende ska vara skriftligt och kan skrivas på maximal tid om 25 år, varefter viss förlängning är möjlig. Även skogsmark kan ingå i ett jordbruksarrende, men får dock inte vara alltför dominerande. Normalt ingår inte rätt till avverkning av träd och inte heller rätt att bryta torv. Upplåtelse av enbart skogsmark är normalt inte jordbruksarrende.

Nyttjande av jordbruksmark för ekologisk kompensation bedöms kunna platsa i ett jordbruksarrende på samma gång som detta sätt att bruka marken tydligt styr i riktning mot att bibehålla eller öka biodiversitet, värna kulturmiljöer och binda kol i mark och vegetation. Exempel på sådana marker är:

- Gräsmarker som sköts med bete och/eller slätter
- Våtmarker som hävdas
- Trädbärande hagar
- Miljöer av betydelse för kulturarvet som restaureras eller underhålls

2.4.2. Lägenhetsarrende

Lägenhetsarrende är enligt jordabalken en upplåtelse av mark när jorden upplåts på arrende för annat ändamål än jordbruk och upplåtelsen inte är att anse som bostadsarrende eller anläggningsarrende. Upplåtelse tiden kan vara bestämd, tills vidare eller på arrendatorns livstid. Ett avtal om lägenhetsarrende är, till skillnad från andra arrendeavtal, giltigt även om det endast är muntligt. En lägenhetsarrendator har en svagare ställning än andra arrendatorer.

2.4.3. Nyttjanderättsavtal

Ett nyttjanderättsavtal innehåller en begränsad (partiell) rätt för nyttjanderättsinnehavaren att tillsammans med fastighetsägaren använda fastigheten. Nyttjanderätten till fast egendom ska innebära en positiv rätt för någon annan än fastighetsägaren att få nyttja fastigheten. Det går inte att kringgå de tvingande reglerna för arrende genom att förbehålla fastighetsägaren en markanvändning som inte fungerar i praktiken.

Den svenska lagstiftningen bedöms ge utrymme för privata aktörer att ingå nyttjanderättsavtal i syfte att skydda områden samt bevara och återskapa biologisk mångfald. Rätten att förfoga över en mark för genomförande av kompensatoriska åtgärder kan av fastighetsägaren upplåtas till någon annan än fastighetsägaren genom någon typ av nyttjanderättsavtal med stöd i Jordabalken. Generellt kan sägas att det i fråga om allmänna nyttjanderättsavtal råder i stort sett avtalsfrihet medan tvingande regler gör sig gällande vad avser arrendeavtal. Lägenhetsarrende är däremot inte lika reglerat som de andra arrendetyperna.

Avtal om upplåtelse av nyttjanderätt är inte bindande längre än 50 år från det att avtalet slöts. Avser upplåtelsen endast eller huvudsakligen rätt att avverka skog för sådant ändamål som inte är husbehov är avtalet, vilket framgår av 7 kap. 5 § andra stycket jordabalken, inte bindande längre än fem år.

2.4.4. Markförvärv

Den övervägande delen av lantbruksegendomar i Sverige ägs av fysiska personer, det vill säga privatpersoner. Juridisk person kan bara undantagsvis förvärva lantbruksegendom från privatperson.

Vid förvärv av lantbruksegendom krävs i normalfallet tillstånd enligt jordförvärvslagen om köparen är en juridisk person. Jordbruksegendomar som ägs av juridiska personer är relativt sällan till salu. Normalt krävs också att förvärvaren avstår, kan antas komma att avstå eller under de fem närmast föregående åren har avstått lantbruksegendom som i fråga om produktionsförmåga ungefär motsvarar den egendom som avses med förvärvet.

Det finns ett antal undantag, exempelvis kan privatperson behöva så kallat förvärvstillstånd om aktuellt område är föremål för omarrondering. I glesbygd förekommer det att krav ställs på att köparen ska vara skriven på orten. Det finns även regelverk för fastighetsbildning där en fastighet för att anses lämplig för jordbruksändamål ska ha en sådan storlek, sammansättning och utformning att de medger att det företag som ska bedrivas på fastigheten ger ett godtagbart ekonomiskt utbyte.

En ideell organisation eller stiftelse kan erhålla förvärvstillstånd även om säljaren är privatperson. Ett skäl kan vara om sådan mark har höga naturvärden.

Juridisk person kan också få rätt att förvärva privatpersoners mark och det är nödvändigt för att säkerställa tillgången på bioråvara, till exempel timmer till en såg.

2.4.5. Slutsatser

För att kunna säkerställa att mark som genom avtal nyttjas för ekologisk kompensation har ett starkt skydd är jordbruksarrende att föredra. Som konstaterats ovan krävs det då att arrendatorn har rätt att bruka jorden med konventionella metoder, det vill säga traditionellt jordbruk. Även i fråga om allmän nyttjanderätt och lägenhetsarrende kan man som rättighetshavare erhålla gott skydd men behöver då vara noga med vad som regleras i avtalet. För att stärka avtalens beständighet vid ägarbyte bör avtalet även registreras hos lantmäteriet. Det bör också skrivas in i köpehandlingarna att nyttjanderättsavtal har upprättats.

3 Finansiell kontext för biodiversitetskrediter

3.1 Introduktion till handel med biodiversitetskrediter

Som beskrivs i Kapitel 1 fokuserar vi här på den framväxande marknaden för handel med biodiversitet och inte på den mer etablerade och omfattande marknaden för handel med kolkrediter. Ett sätt att uppskatta värdet för biologisk mångfald är att sätta ett värde på de ekosystemtjänster som naturen tillhandahåller. OECD (2019) uppskattade att ekosystemtjänster som levereras av biologisk mångfald är värt mellan 125–140 biljoner USD per år, vilket är mer än en och en halv gånger global BNP.

Enligt United Nations Environment Programme (UNEP, 2021) måste framtida investeringar i naturbaserade lösningar minst tredubblas i reala termer fram till 2030 och fyrfaldigas fram till 2050 för att vi ska uppnå klimatförändrings-, biologisk mångfalds- och markdegraderingsmålen. Detta skulle motsvara en sammanlagd investering på upp till 8100 miljarder USD och en framtida årlig investeringshastighet på över 536 miljarder USD. Rapporten uppskattar att för landbaserade lösningar krävs bara inom skog investeringar om 203 miljarder USD årligen, följt av investeringar i naturbetesmark på 193 miljarder USD, och investeringar i restaurering av våtmarker på 7 miljarder USD.

Finansiella institutioner och stora företag har börjat inse de omfattande beroendena som är kopplade till biologisk mångfald och de enorma investeringsbehov som finns för att möta de globala målen. Ändå saknar de flesta företag verktyg och kunskaper för att utvärdera, mäta och rapportera om sin påverkan och beroende av naturen (WWF, 2022). Som ett resultat har de senaste åren karaktäriserats av ett snabbt framväxande ekosystem av aktörer som på olika sätt vill hjälpa företag att arbeta mer proaktivt med att kartlägga, förstå och begränsa företagets påverkan på naturen. Inom ramen för detta värdenätverk av aktörer återfinns företag och organisationer som bedömer att handel med biodiversitetskrediter möjliggör ett ytterligare verktyg för bevarande och restaurering av biologisk mångfald.

Handel med biodiversitetskrediter tar ofta utgångspunkt i Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP):s definition som fritt översatt kan sägas omfatta: ”mätbara bevaranderesultat som uppstår från åtgärder utformade för att kompensera för betydande negativ påverkan på biologisk mångfald som uppstår på grund av projektutveckling efter att lämpliga förebyggande och skadelindrande åtgärder har vidtagits. Målet är att undvika nettoförlust och helst uppnå en nettovinst av biologisk mångfald på marken med avseende på artkomposition, habitatstruktur, ekosystemfunktion och människors användning och kulturella värden som är associerade med biologisk mångfald”. Typiska åtgärder som genomförs av företag som erbjuder tjänster som kan omfattas av handel med biodiversitetsenheter är restaurering av förstörda ekosystem och habitat, skapande av nya ekosystem och/eller habitat, eller skydd av befintliga högkvalitativa ekosystem och habitat som är hotade av förstörelse eller förlust.

Från ett finansiellt perspektiv kan vi prata om två typer av kompensation för skador på naturen som kan ske via tre olika övergripande mekanismer. Som beskrevs i Kapitel 2 är de två typerna lagstadgad och frivillig kompensation. Medan den lagstadgade kompensationen drivs av myndigheter finns olika drivkrafter till varför företag genomför frivillig kompensation såsom etiska, filantropiska eller affärsmässiga skäl.

För båda typerna kan i teorin samtliga tre mekanismer användas. De tre mekanismerna är så kallade mitigation banks, finansiell kompensation till tredje part, och direkt kompensation. Mitigation banks är projekt som utvecklar krediter eller biodiversitetsenheter som kan köpas av parter som är ansvariga för miljöskador. Finansiell kompensation innebär att den part som är ansvarig för miljöskadan gör en finansiell betalning, vanligtvis till en myndighet eller en utvald miljöfond. Direkt kompensation är när utvecklaren själv genomför åtgärder för att kompensera för negativa effekter på biologisk mångfald som uppstår till följd av projektutvecklingen.

För att få en fördjupad förståelse för det snabbt framväxande nätverket av aktörer kring handel med biodiversitetsenheter har AP6 löpande följt marknadsutveckling och identifierat särskilt intressanta aktörer inom området. Några av dessa aktörer har kontaktats för direkta möten och nedan ges därför först en bred överblick över ekosystemet, följt av ett antal nedslag i olika aktörer som vi anser framträdande inom området. I avsnittet som följer beskrivs några av de centrala finansiella utgångspunkter som karaktäriserar handel med biodiversitetsenheter och hur enskilda aktörer valt att designa sina respektive modeller i relation till dessa utgångspunkter. Slutligen kan noteras att för företag som handlar med biodiversitetsenheter så måste värdet/kostnaden för dessa redovisas och rapporteras. Det är i vissa fall inte självklart hur detta görs på bästa sätt och med hänsyn till rådande regelverk och redovisningsstandarder. Därför avslutas kapitlet med en konceptuell diskussion kring några av de redovisningsmässigt centrala frågeställningarna kring handel med biodiversitetsenheter.

3.2 Marknaden för handel med biodiversitetskrediter

Som nämns ovan växer marknaden för handel med biodiversitetsenheter snabbt som ett resultat av ökande tryck från såväl myndigheter som konsumenter på företag att minska sin miljöpåverkan. Trots detta är det fortfarande en omogen marknad som står för en mycket begränsad del av den existerande finansieringen av naturbaserade lösningar. Enligt United Nations Environment Programme (2021) uppgår det årliga inflödet av finansiering av naturbaserade lösningar relaterade till mark till cirka 133 miljarder USD (med utgångspunkt från år 2020). Av dessa medel utgör offentlig finansiering 86 procent och privat finansiering 14 procent. Över en tredjedel av offentliga medel, som totalt uppgår till 115 miljarder USD årligen, investeras av nationella regeringar i skyddet av biologisk mångfald och landskap inom landet. Nästan två tredjedelar av medlen spenderas på skogsrestaurering, restaurering av våtmarker, regenerativt jordbruk (en bevarande- och rehabiliteringsmetod för livsmedel och jordbrukssystem), vattenbevarande och naturliga föroreningskontrollsystem. Den privata sektorns finansiering av naturbaserade lösningar uppgår till 18 miljarder USD årligen, vilket bland annat omfattar kompensationsåtgärder, investeringar i mer hållbara leverantörskedjor, impactinvesteringar och mindre belopp från filantropiska och privata stiftelser.

Vilken typ av finansiella produkter och tjänster pratar vi om när vi säger att vi ska investera i naturbaserade lösningar? Det kan egentligen handla om alltifrån bidrag, lån, obligationer, fonder, swappar, där många konventionella finansiella instrument kan riktas mot naturbaserade lösningar. Men det kan också vara icke-ekonomiska i form av hjälp med jordbruksförbättring, utbildning, hälsa eller andra behov. Sedan finns det också mer innovativa lösningar som Socio Bosque, ett regeringsprogram som betalar markägare i Ecuador ett stipendium för att inte hugga ner deras skogar, The Critical Ecosystem Partnership Fund som ger bidrag till icke-statliga och privata organisationer för att hjälpa till att skydda biologiska hotspots, jordens mest biologiskt rika men hotade områden, så kallade debt-for-nature-swaps vilket förenklat kan beskrivas som ett skuldsaneringsavtal där länder kan byta ut sin utlandsskuld mot ett löfte om att skydda ett visst naturområde, skogsobligationer i Brasilien. I den senare kategorin återfinns också handel med biodiversitetskrediter.

Prissättningen av biodiversitetskrediter baseras vanligtvis på det ekologiska värdet av området som bevaras eller återställs och kostnader förknippade med dessa åtgärder. Det ekologiska värdet bedöms utifrån en rad faktorer, inklusive den biologiska mångfalden och ekosystemtjänsterna som tillhandahålls av området, sällsyntheten hos de arter som finns där och graden av hot mot ekosystemet. Marknaden för biodiversitetskompensation är fortfarande relativt liten jämfört med exempelvis marknaden för handel med koldioxidenheter. Men den växer snabbt, med nya aktörer som går in på marknaden och befintliga företag som utvidgar sitt utbud. Marknaden blir också mer standardiserad, med utvecklingen av riktlinjer och certifieringssystem för att säkerställa kvaliteten och transparensen i kompensationsprojekt.

Trots dess tillväxt och potentiella fördelar står marknaden för ekologisk kompensation också inför utmaningar och kritik. En stor oro är risken för "greenwashing" (se Kapitel 7), där företag använder kompensation som ett sätt att verka miljömedvetna utan faktiskt att minska sin påverkan på miljön. Dessutom finns det oro för bristande effektivitet och den långsiktiga hållbarheten hos

kompensationsprojekt vilket kan ge upphov till extern kritik, liksom risken för social och miljömässig skada om kompensationsprojekt inte utformas och genomförs korrekt.

Som nämnts ovan finns ett snabbt antal aktörer som på olika sätt vill erbjuda tjänster och produkter inom samma område som EcoComp. I tabell 2 ges några exempel. Tabellen ska inte ses som uttömmande och är delvis fokuserad på den amerikanska marknaden då denna tenderar att gå före vad gäller att utveckla innovativa finansiella lösningar på nya områden. Två organisationer som särskilt ska lyftas fram här är Environment bank som har en modell som i många stycken påminner om EcoComp samt Intrinsic Exchange Group som tillsammans med New Yorkbörsen utvecklar en helt ny företagsform för skydd av naturen. Den föregående är särskilt intressant då den också fokuserar på skydd av mark i utvecklade länder medan många andra initiativ är fokuserade på utvecklingsländer.

Tabell 2 Aktörer i det framväxande värdenätverket kring handel med biodiversitetskrediter. Tabellen är medvetet på engelska är företagens egna beskrivningar.

Aktör	Roll i värdenätverk för biodiversitetskrediter	Erbjudande	Aktörens egen beskrivning
Conservation International	Utbildning, facilitator, intermediär	"Blended Finance", Debt-for-Nature-Swaps, Carbon credits	<i>Since 1987, Conservation International has worked to spotlight and secure the critical benefits that nature provides to humanity. Combining fieldwork with innovations in science, policy and finance, we've helped protect more than 6 million square kilometers (2.3 million square miles) of land and sea across more than 70 countries. Today, with offices in more than two dozen countries and a worldwide network of thousands of partners, our reach is truly global. But we couldn't have made it this far without you. Your contributions support our work to protect nature for the benefit of us all.</i>
Wildlife Habitat Council (WHC)	Certifiering, utbildning, konsultverksamhet	Certifiering	<i>WHC programs translate corporate sustainability goals and objectives into tangible and measurable on-the-ground actions. Through a focus on building collaboration for conservation with corporate employees, other conservation organizations, government agencies and community members, WHC programs focus on healthy ecosystems and connected communities. Since 1988, WHC has certified more than 1,000 habitat enhancement and conservation education programs worldwide.</i>
Forest Trends	Rådgivning och facilitator	Forest bonds, debt-for-nature swaps m.fl.	<i>Together with partners around the world, Forest Trends pioneers innovative finance for conservation - promoting healthy forests, sustainable agriculture, clean water, robust climate action, protected biodiversity, and strong communities. Our programs and initiatives publish timely research, bring together diverse actors, and apply these approaches to make a difference on the ground, often blazing trails for bold and far-reaching policies in the process.</i>
Aktör	Roll i värdenätverk för biodiversitetskrediter	Erbjudande	Aktörens egen beskrivning

The Biodiversity Consultancy	Rådgivning	N/A	<i>Nature positive outcomes happen where business innovation and conservation science meet. From single sites to global systems, we provide the tools, data and guidance for companies to manage how they interact with and impact on the natural world.</i>
Mitigation Solutions USA (MSUSA)	Erbjuder biodiversitetskrediter inom mitigation banking	Mitigation banking, biodiversitetskrediter m.fl.	<i>Provide solutions to your environmental mitigation impacts. Whether you need help purchasing mitigation credits for an upcoming project, selling your credits for maximum ROI or developing a Permittee-Responsible Mitigation (PRM) project, Mitigation Solutions USA, LLC is the name to count on every time.</i>
Mitigation Marketing	Erbjuder biodiversitetskrediter inom mitigation banking	Mitigation banking, biodiversitetskrediter m.fl.	<i>Known throughout the nation as a leader in the mitigation banking industry, Mitigation Marketing has developed a systematic approach to the marketing and sales of environmental mitigation credits and focuses on providing top notch service to every single one of our clients. Through our one of a kind process, Mitigation Marketing has created the largest inventory of mitigation credits in the state of Florida.</i>
Environment Bank	Erbjuder biodiversitetsenheter och habitat banking, liknar EcoComp	Biodiversitetsenheter och habitat banking	<i>Through a network of habitat banks, we've launched Biodiversity Net Gain (BNG) Units – a groundbreaking new product that gives developers a simple, risk-free way to implement BNG and at the same time provides the opportunity for landowners to diversify their business. It has the power to unlock sustainable development and restore nature.</i>

Aktör	Roll i värdenätverk för biodiversitetskrediter	Erbjudande	Aktörens egen beskrivning
Climate Impact Partners	Erbjuder Carbon offsetting, natural capital solutions	Carbon offsetting, natural capital solutions	<i>Climate Impact Partners delivers solutions for action on climate. Together with the world's leading companies and quality project partners we will reduce 1 billion tonnes of CO2 by 2030 to transform the global economy, improve health and livelihoods and restore a thriving planet. Climate Impact Partners builds on the expertise, integrity, and innovation of two companies that have led the voluntary carbon market – Natural Capital Partners and ClimateCare. Fueled by a relentless drive for rapid action and results, our global team continues to pioneer the market's development, and set the standards for quality that will maximize its impact.</i>
Intrinsic Exchange Group	<i>Advise natural asset owners on the formation and structuring of Natural Asset Companies, Develop proprietary Natural Asset Companies, Identify investment opportunities in synergy with Natural Asset Company objectives</i>	Natural Asset Companies	<i>Intrinsic Exchange Group (IEG) is introducing a new type of company whose equity captures the value of natural assets and the ecosystem services they produce. Natural Asset Companies (NACs) are fundamentally different than traditional companies because they are chartered to protect, restore, and grow the natural assets under their management to foster healthy ecosystems. Our goal is to create financial value for natural asset owners and stakeholders, a return for investors, and a mechanism to create wealth from working with nature rather than just extracting from it.</i>
Forestbase	Erbjuder möjlighet att investera i skog för att skydda dem	Skydd av skog som investering	<i>Our mission is not to save a few forests. Our mission is to bring forests globally to their true price point. We aim to bring forests to the global financial markets as standardized and tradable natural assets with secondary market dynamics. These forests serve as precedent cases, showing the world through price what the real value of forests is. A global natural asset revaluation will inspire and financially strengthen governments and local landowners all over the planet.</i>

3.3 Finansiella modeller för biodiversitetskrediter

Offsets och kompensation kan, när de används på lämpligt sätt, generera finansiering för bevarande och skapa incitament att skydda biologisk mångfald. Det finns stora överlapp mellan offsets och kompensation men strikt genomförs kompensationsåtgärder innan skada uppstått medan med offsets är det ibland endast finansiering av kommande åtgärder som genomförs innan skada. Marknadsbaserade mekanismer bygger på idén att förlust av biologisk mångfald är en negativ extern effekt av utvecklingsprojekt, dvs en påverkan på samhället som inte ingår i priset på transaktionen. Marknadsbaserade lösningar syftar till att internalisera den kostnaden genom att sätta ett pris på negativa effekter på biologisk mångfald och använda den inkomsten för att investera i bevarande, återställning och skapande av livsmiljöer. Som nämnts tidigare i denna rapport skiljer vi mellan regelstyrda och frivilliga offsets och kompensationer. Offsets och kompensationer är vanligtvis regelstyrda: de genomförs för att hjälpa utvecklare att uppfylla lagstadgade krav. Utvecklare kan också frivilligt kompensera för sin påverkan på biologisk mångfald, drivna av etiska eller filantropiska motiv, eller för att hantera företagets rykte och varumärkesfrågor. Vissa frivilliga aktiviteter genomförs också i syfte att förekomma nya lagar och regler.

Habitatbanker (mitigation/habitat banking) är projekt som utvecklar kreditpoäng som kan köpas av parter som är ansvariga för miljöskador. Kompensationsåtgärd är ett exempel på förhandsåtgärder, t.ex. när skadelindringsåtgärder genomförs innan några negativa effekter har inträffat. Utvecklare kan också skapa sina egna habitatsbanker för att säkerställa tillgång till kreditpoäng för nuvarande och framtida projekt. Habitatsbankverksamhet är den mest marknadsliknande av de tre mekanismerna, i den bemärkelsen att en standardvara (en bankkredit) köps och säljs av flera köpare och säljare, där priset till viss del bestäms av utbud och efterfrågan.

Finansiell kompensation inträffar när den part som är ansvarig för miljöskador gör en finansiell betalning, vanligtvis till en myndighet eller miljöfond, som i sin tur finansierar och övervakar biodiversitetsförvaltnings- och skyddsprogram för att kompensera för förlusten av biodiversitet. I USA kallas denna metod också för "In-lieu fee" mitigerings. Kompensationsnivån är vanligtvis fast eller beräknad baserat på utvecklarens påverkan.

Ansvarsfulla parter kan också själva genomföra sina egna åtgärder för att motverka miljöeffekter, antingen direkt eller genom en underleverantör. Åtgärderna kan vara antingen på eller utanför platsen, beroende på offsetleverantörens preferenser och reglerande krav.

Biodiversitetskrediter är nära kopplade till betalningar för ekosystemtjänster (PES), som kan definieras som (1) frivilliga transaktioner (2) mellan tjänsteanvändare (3) och tjänsteleverantörer (4) som är villkorade av överenskomna regler för förvaltning av naturresurser (5) för att generera offsite-tjänster (Wunder, 2015). PES bygger på att antingen användaren, såsom exempelvis en fiskare som köper ett fiskekort, eller förmånstagare betalar, vilket innebär att exempelvis regionen ersätter en markägare för vattenrening som sker med särskild skogsskötsel.

Det är viktigt att skilja mellan två processer inom biodiversitetskrediter: matchningen av biodiversitetsförluster och -vinster (jämförbarhet) och handeln med biodiversitetskrediter (kommodifiering). Jämförbarheten av naturligt kapital är begränsad inom BO; biodiversitet utbyts alltid med biodiversitet. Dock är olika grader av kommodifiering möjliga, beroende på design och prissignaler i handel med krediter. Liksom betalningar för ekosystemtjänster är priset på en biodiversitetskredit oftast baserat på kostnaden för förvaltningsåtgärder snarare än "värdet" av biodiversitet, vilket motsvarar en låg grad av kommodifiering (Koh et al. 2019),

Det finns alltså många möjliga vägar för EcoComp att välja med utgångspunkt i svenska förhållande och en europeisk kontext (EU). Detta gäller exempelvis vilken typ av krediter som EcoComp ska erbjuda, vilken risk som EcoComp ska ta själva och vilken risk man vill överlåta åt tredje part (exempelvis vid oförutsedda händelser, greenwashing osv.), vilken avkastning som ska erbjudas till markägare och när och hur köparen ska betala. Beskrivningen ovan ger en översikt för att kunna genomföra dessa val på ett genomtänkt sätt och i relation till andra aktörer på marknaden.

Även om det finns ett omfattande antal potentiella metoder för att mäta påverkan på biologisk mångfald baserade på studier inom biologi och ekologi, fokuserar följande avsnitt på att mäta biologisk mångfald i syfte att finansiella aktörer ska kunna handla med den. Metoden för poängsättning som beskrivs nedan är bara ett exempel på ett finansbaserat sätt att mäta biologisk mångfald. Det liknar MSCI ESG-rating, som är en vanligt använd mekanism för att ranka och mäta hållbarhet i olika finansiella produkter enligt strikta och detaljerade kriterier för miljömässig, social och styrningsrelaterad hållbarhet (ESG). Första steget är att tilldela varje tillgång till en betygsgrupp. För EcoComp är tillgången biologisk mångfald och kol på en särskild plats. Varje betygsgrupp tilldelas en ECO Rating Score. Högsta betyget AAA, innebär att platsen har mycket hög grad av biodiversitet och höga kollager, sedan fortsätter det i fallande ordning enligt en strikt guide för hur rankingen ska göras (se Kapitel 5). Respektive ranking kan sedan delas in i tre grupper, premium, neutral och junk. Respektive grupp erhåller sedan en poäng, i exemplet 0,5–2 poäng (Tabell 3).

Tabell 3. Metod för poängsättning för ett finansbaserat sätt att mäta biologisk mångfald på en given plats.

<i>Rating Group</i>	<i>ECO Rating</i>	<i>Category</i>	<i>ECO Rating Score</i>
1	AAA	Premium	2
2	AA		2
3	A	Neutral	1
4	BBB		1
5	BB		1
6	B	Junk	0.5
7	CCC		0.5

Nästa steg är att kategorisera i vilken utsträckning vissa tillgångar förbättras från ett biologiskt mångfaldsperspektiv eller inte. Detta kan göras genom att tilldela varje tillgång till en trendgrupp. Trendgruppen bedöms utifrån liknande kriterier som ratinggruppen och platser som förbättrar sig får alltså ett högre trend score, i exemplet nedan 1,25 än de som behåller samma 1, och de där värdena försämras, 0,75 (se Tabell 4).

Tabell 4. ECO Rating Trending Score poängsätter en tillgång utifrån olika trendgrupper och utvecklingstrender.

<i>Trend Group</i>	<i>ECO Rating Trend</i>	<i>ECO Rating Trend Score</i>
1	Improving	1.25
2	Neutral	1
3	Degenerating	0.75

Genom att multiplicera ECO Rating Score (ECO_{RS}) med ECO Rating Trend Score (ECO_{RTS}) får vi ett kombinerat ECO Score (ECO_S): $ECO_S = ECO_{RS} * ECO_{RTS}$. Slutligen måste hänsyn tas till storleken på ytan som ska skyddas exempelvis genom att multiplicera ECO_S med yta eller liknande.

Som nämnts tidigare genomförs denna process enligt strikta riktlinjer och utifrån de beräkningsmetoder som beskrivs i Kapitel 5.

4 Affärsmodell utifrån delmarknader och värdeskapande

4.1 Kostnadseffektiva affärer för biologisk mångfald och klimat

Projektets syfte är att skapa en handelsplattform för kostnadseffektiva affärer med ekologiska naturvärden och naturbaserade klimatlösningar i form av kompensation eller annan typ av åtgärd. En handelsplattform som i stor skala och med hög kvalitet bidrar till de globala hållbarhetsmålen 13 *Bekämpa klimatförändringarna* och 15 *Ekosystem och biologisk mångfald*.

Handeln innebär en förskjutning från produkt- till platsbaserat värdeskapande i skogen och andra landmiljöer genom en marknad för naturkapitalkrediter, för EcoComp biodiversitetskrediter och kolkrediter. I den här texten beskrivs biologisk mångfald ut ett skogsperspektiv i ett försök att konkretisera själva affärsmodellen för läsaren. Skog kan i texten bytas ut till våtmark, ängsmark, naturbetesmark eller annan typ av naturmiljö på land.

För att lyckas med denna ambition utvecklas i detta avsnitt två frågeställningar. I kap 5.2 ges en översikt av de fyra typer av behov som kan föreligga hos de verksamhetsutövare som önskar eller behöva ersätta markägare för att bibehålla och utveckla biodiversitet och eller kolinlagring/kolbindning samt hur dessa behov kan beskrivas i termer av marknader. Den andra frågeställningen utgörs av en beskrivning av affärsmodell som vi utvecklar i projektet.

4.2 Delmarknader

I det följande diskuteras hur olika val av avgränsningar vad gäller de ”marknader” som vi inkluderar i projektet lämpar sig för det övergripande syftet för ekologisk kompensation och klimatkompensation. Först presenteras de mer etablerade marknaderna för klimatkompensation. Efter det presenteras de olika alternativen 1 till 4 för ekologisk kompensation som innebär en successiv utvidgning av marknaden. Av presentationen framgår när delmarknaderna också kan passa för skyddsåtgärder.

4.2.1. Klimatkompensation

1. Statlig marknad

Handel med klimatkompensation (carbon offsets) etablerades först på stor skala genom Clean Development Mechanism (CDM), som var en av de flexibla mekanismerna under Kyotoprotokollet för att samarbeta kring utsläppsminskningar mellan länder. Programmet överses av FN. Krediter ställs ut och baserat på resultat från olika projekt och mycket fokus har varit på storskaliga förnybara energiprojekt. I samband med detta etablerades principerna för klimatkompensation som gäller för samtliga marknader: additionalitet, mätbarhet, verifierbarhet, spårbarhet och permanens/beständighet.

2. Reglerad marknad - utsläppsrätter

Inom flera länder och regioner runt om i världen finns ”cap and trade” system. EUs system för allokering och handel av utsläppsrätter var det första. Systemet täcker anläggningar som använder mycket energi och syftet med systemet är att skapa finansiella incitament för utsläppsminskningar. Minskingsaktiviteterna sker inom värdekedjor för företag som måste delta.

3. Morgondagens statliga-frivilliga marknad

Under Parisavtalet har alla länder antagit nationella mål och syftet är att alla utsläpp och inbundet kol kommer räknas med i alla nationella redovisningar. Handeln kommer ändra skepnad och till exempel införs ett nytt system med Internationally Transferable Mitigation Outcomes (ITMOs). Utvecklingen sker just nu för handel mellan OECD länder och icke-OECD länder med exempel som Sverige och

Ghana eller Costa Rica. EU förväntas ta fram en plan för en egen krediteringsmekanism som inkluderar naturliga kolsänkor i jordbruk, våtmarker, och tekniska lösningar om DACS, BECCS mm inom europeiska unionen. I Storbritannien garanterar staten köp av en viss mängd klimatkompensation från frivilligstandarden Woodland Carbon Code. EUs system samt UK WCC faller under kategorin "domestic offsetting" dvs projekt sker i samma land/region som köparen har utsläpp. Inom de systemen behövs processer för beräkningar och verifikation av kolbindning som är till grund för de marknaderna mellan länder (ITMOs i framtiden) samt den frivillig marknad som företag deltar i (se nedan).

4. Frivillig marknad

Den frivilliga klimatkompensationsmarknaden delar vissa grundprinciper med den reglerade. Marknaden bygger på att företag köper klimatkompensation för att kunna kvitta mot sina egna utsläpp, för att till exempel kunna hävda att man har klimatkompensterat för en del av eller hela värdekedjan (Scope 1,2 och 3), uppnått klimatneutralitet eller netto-noll. En viktig distinktion är dock att företag inte har samma möjlighet som länder att använda klimatkompensation för att nå sina reduktionsmål, då det bryter mot de klimatredovisningsstandarder som finns (ex. GHG Protocol, Science-Based Targets, ISO etc.). Trots att naturliga klimatlösningar främst diskuteras i media domineras marknaden av projekt inom förnybar energi, energieffektivisering, och storskaligt bevarande av skog. Det senare är av stort intresse för EcoComp då behovet i Sverige är stort av att bevara skogar med höga naturvärden. Exempel på frivilliga klimatkompensationsstandarder är Gold Standard, Plan Vivo och Verra.

5. CSR / Carbon Removals - frivilliga köp av klimatåtgärder som ej är klimatkompensation

System för klimatkompensation kan även användas utan att man kvittar det mot egna utsläpp, till exempel för att bevisa att man har finansierat ett projekt som bidrar till utsläppsminskningar eller ökad inbindning av kol. Det har även vuxit fram en sekundär marknad för "carbon removals" som inte följer samma regler (specifikt additionalitet) som andra standarder för klimatkompensation. Ofta gäller marknaderna tekniska lösningar i OECD-länder/Europa. Exempel på en sådan marknad är Puro.earth.

4.2.2. Ekologisk kompensation

1. Dagens form av ekologisk kompensation (lagstyrd).

Ett första alternativ skulle kunna vara att fokusera på att underlätta kompensation som krävs inom ramen för gällande svensk lagstiftning. Kompensationsåtgärder krävs i samband med intrång i naturreservat, under vissa förutsättningar i Natura 2000-tillstånd och enligt praxis i samband med ianspråktagande av eller intrång i biotopskyddade områden såsom exempelvis alléer eller åkerholmar. Detta skulle kunna bidra till att mer av denna kompensation uppnår en hög kvalitet. Det skulle också kunna bidra till att öka kostnadseffektiviteten i denna kompensation (dvs. hur mycket naturvård man får för pengarna). Tillsammans medför detta nytta både för biologisk mångfald och för köpare och säljare av kompensation. Hit räknar vi också skyddsåtgärder som krävs för att inte utlösa förbud enligt artskyddsförordningen. Den typen av åtgärder kan i naturen vara samma som en kompensationsåtgärd, exempelvis bevarande och restaurering av en våtmark för häckande fågelarter. En annan typ av efterfrågan kan uppstå i samband med intrång i Natura 2000-områden och påverkan på skyddade arter med anledning av utbyggnad av förnyelsebar energi (EU 2023).

2. Morgondagens ekologiska kompensation (utvidgad, lagstyrd).

Ett andra alternativ skulle vara att fokusera på "morgondagens" ekologiska kompensation i Sverige. Detta skulle då kräva att vi har en vision för hur denna kan komma att se ut, exempelvis skulle fler exploateringsprojekt (för infrastruktur och bebyggelseändamål) kunna omfattas än vad som är fallet idag. Dessutom skulle klimatnyttan av åtgärder kunna inkluderas i kraven. Beroende på hur det utformas, kan betydligt fler projekt komma att bli föremål för kompensationskrav. Genom detta uppnår vi en större skala. Vi har skäl att misstänka att värdet av att lägga till klimatkrav ovanpå kraven

för att bibehålla biologisk mångfald inte kommer att få någon stor klimateffekt jämfört med att bara ställa kraven att bibehålla biologisk mångfald. Habitat är en förutsättning för biologiska mångfalden, medan det motsatta inte alltid gäller; dvs att kollager och kolinlagring i naturmiljöer också innebär en förutsättning för biologisk mångfald. Därmed blir det biologisk mångfald som kommer styra i stor utsträckning för krediter som tas fram via EcoComp.

Däremot kan det få stor effekt på marknaden om krav på bibehållen biologisk mångfald läggs till ovanpå krav på att klimatkompensera.

3. *Frivillig ekologisk kompensation.*

Företag, stiftelser, och liknande kan tänkas vara villiga att på frivillig basis kompensera för sin påverkan på biologisk mångfald och klimat. Att inkludera även dessa i marknaden leder till att omfattningen ökar ytterligare. Det är framför allt köparsidan som ökar och den kan även bli mer komplex med fler typer av köpare, eventuellt med verksamhet både inom och utom landets gränser. Det kan leda till högre/andra krav på kontraktens utformning. Exempel på situationer när detta kan uppstå är i samband med projektutveckling där markanvändning ändras såsom nya detaljplaner och infrastrukturprojekt.

4. *Frivilliga köp av åtgärder för biologisk mångfald som inte är ekologisk kompensation – "CSR"*

Företag inom och utom landets gränser kan vara intresserade av att köpa ekosystemtjänster och för att förbättra bilden av företaget. Naturbaserade klimatlösningar är exempel på en ekosystemtjänst. Att inkludera dessa skulle ytterligare öka antalet köpare. I detta fall skulle kompensationspoolen inte behöva beräkna vad som ska kompenseras, utan säljer bara krediten, vilket sänker priset. Det skulle därför kunna bli billigare att köpa CSR-åtgärder än att köpa samma åtgärder i syfte att kompensera en beräknad förlust. Detta kan vara till nytta för de nya köparna, medan de köpare som måste kompensera kan tänkas missgynnas. Ett exempel kan vara att ett större företag eller sammanslutning av företag inom livsmedelsbranschen med regelbunden påverkan på biologisk mångfald i odlingslandskapet köper ett program med restaurering av naturbetesmarker vari många gårdar är leverantörer till programmet.

Att sälja krediter med CSR-syfte innebär också att verksamheten kommer att konkurrera med en mängd befintliga verksamheter i olika länder. Det måste då redas ut hur den verksamhet som projektet föreslår står i relation till konkurrensen på denna större marknad. En ytterligare observation är att punkt 3 och 4 endast utökar köparsidan. Möjligheterna att utöka säljarsidan kan förstås innebära utmaningar eftersom ett system för ekologisk kompensation och naturbaserade klimatlösningar/klimatkompensation kan konkurrera med befintliga stöd till åtgärder av olika slag riktade mot jord- och skogsbruk. Detta är i första hand ett problem relaterat till additionalitet, och val av åtgärder. Åtgärder som exempelvis genomförs via EU:s jordbruksstöd kan vara mindre lämpliga för en viss typ av mark, exempelvis stöd till skötsel av naturbetesmarker. I sådana situationer kan EcoComp anpassa åtgärder så att de bättre passar en viss naturbetesmark. Liknande situation kan uppstå för våtmarker där Skogsstyrelsens stödregler för återvätning av våtmarker inte alltid passar en särskild våtmark, eller där det krävs skötsel efter återvätningen för att återfå naturvärden och utveckla dem.

4.3 Värdeskapandelogik

En förutsättning för en storskalig verksamhet med platsbundna skogsvärden⁷ baserade på kontrakt med biodiversitetskrediter eller kolkrediter, som säkerställer relationen till skogsägarens mark å ena sidan och beställare av åtgärd på den andra sidan, är att den ingår i ett sammanhållet organisatoriskt sammanhang. Används en finansiell mekanism för att transferera monetära värden från

⁷ Begreppet syftar till att tydliggöra kopplingen till skapandet av naturligt kapital (natural capital) genom säkerställd additionalitet.

köparen till markägaren kan den organisatoriska inramningen med fördel beskrivas och analyseras med hjälp av innehållet och strukturen i en affärsmodell.

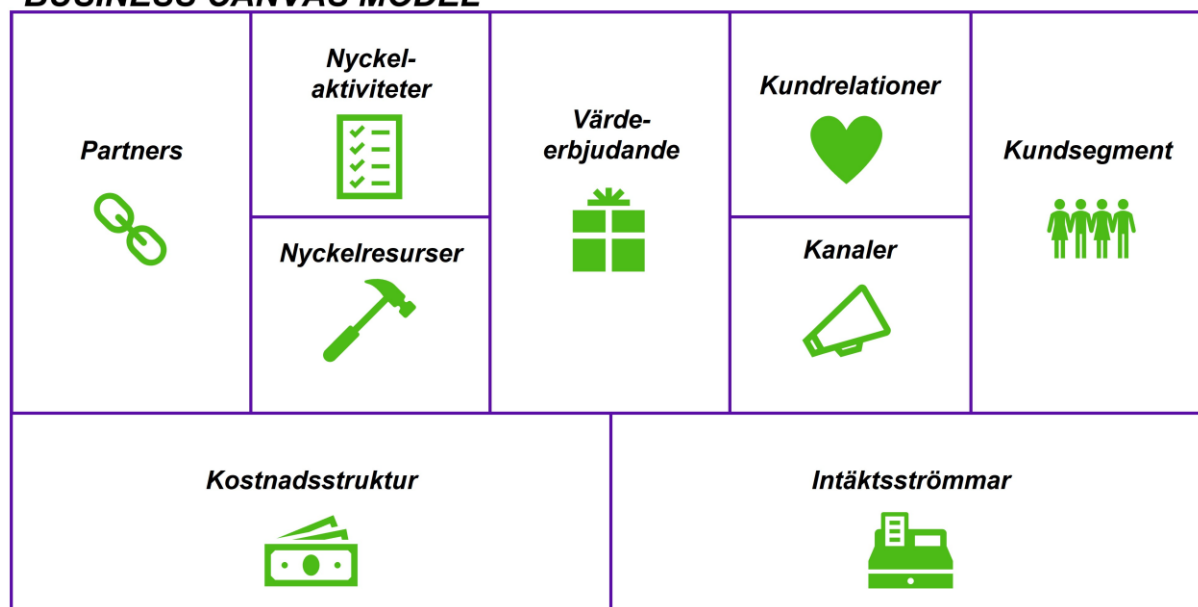
4.3.1. Affärsmodell

Väldigt enkelt kan en affärsmodell sägas vara ett verktyg som används för att ett företag ska kunna beskriva, förstå och kommunicera både hur affären fungerar och detaljer i verksamhetens utformning. I korthet kan man säga att affärsmodellen beskriver:

- vilka värden som verksamheten skapar för olika intressenter,
- hur dessa produceras och
- hur ekonomisk lönsamhet uppnås.

Dessa tre grundelement kan sedan delas upp i ytterligare undergrupper för att bättre tydliggöra affärsmodellens innehåll och funktion. Ett exempel på där detta gjorts är verktyget ”Business Model Canvas” (Figur 7) som kommit att bli ett etablerat sätt att arbeta med affärsmodellen i företag och där var och ett av de nio byggstenarna fylls med innehåll som kopplar till den aktuella affären.

BUSINESS CANVAS MODEL



Figur 7. Business Canvas Model. Ett exempel på ett verktyg för att utveckla, åskådliggöra och kommunicera ett företags affärsmodell.

En utgångspunkt som inte bara är centralt i affärsmodellskonceptet utan också är en bidragande orsak till att dess popularitet är att den utgår från det värdeskapande som affären ska bidra med. För EcoComp handlar det här om två typer av huvudsakligt värdeskapande, dels bibehållande/ökning av naturvärden, dels minskning av växthusgasutsläpp. De två typerna av värdeskapande kan beskrivas som ett årligt framtida värdeskapande, dvs att värdeskapandet reproduceras årligen till gagn både för säljare och köpare av detta värdeskapande. Genom att värdeskapandet är specifikt för ett visst kundsegment är det detta som ska driva affären och utvecklingen av affärsmodellen.

I EcoComps affärsmodell nyttiggörs värdeskapande av två kundkategorier, säljare och köpare av platsbundna skogsvärden. Säljarna erhåller en ersättning för att erbjuda skogsmark där dessa värden kan skapas och köparna betalar för att kunna göra anspråk på att dessa värden bibehålls och/eller skapades. Handeln behöver erbjuda ett pris som är tillräckligt högt för att kunna konkurrera med alternativa användningsområden för marken. Ersättningen till markägaren måste täcka hans kostnader

i form av exempelvis förlorade intäkter från skogsbruk och minskad flexibilitet i markanvändning. Ersättningen kommer också att spegla prisutvecklingen på kolkrediter och biomassa. När marknaden utvecklas för biodiversitetskrediter kommer även priset på dessa att påverka priset på svenska krediter. Dessutom behöver ersättningen ge markägaren incitament att skriva kontrakt och upprätthålla avtal om leverans om krediter över tid.

För köparen utgör det ett led i att uppfylla legala krav, skapa legitimitet för sin verksamhet/ bygga sitt varumärke, kompensera för negativ påverkan samt göra både sin egen och skogsägarens verksamhet mer hållbar.

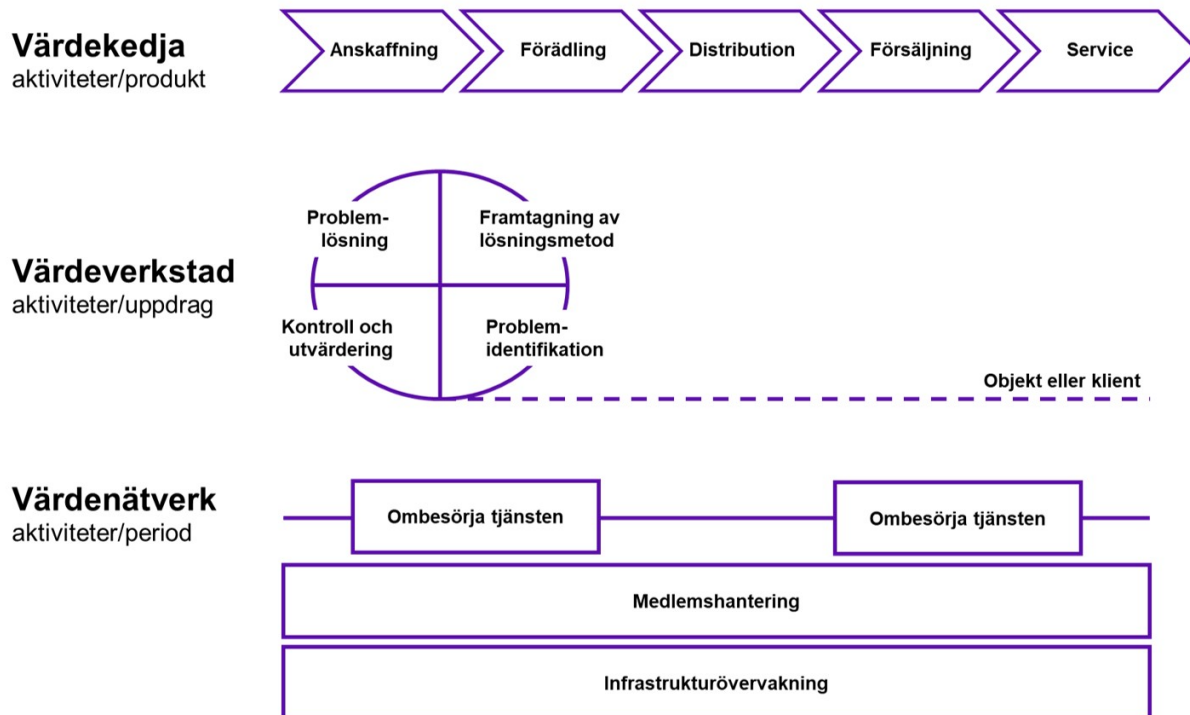
4.3.2. Logiker för värdeskapande

Trots populariteten hos affärsmodellskonceptet har den vissa tillkortakommanden som gör den mindre lämplig för att hjälpa användaren att komma till insikt om vilken typ av värdeskapande som affären bygger på. Ett sätt att skapa en sådan förståelse är genom att identifiera vilken eller vilka värdeskapandelogiker affären utnyttjar och använda det som ingång i förståelsen av affärsmodellen. I litteraturen har tre olika grundläggande värdeskapandelogiker identifierats: *värdekedjan*, *värdeverkstad* och *värdenätverk* (Figur 8). Till varje logik beskrivs de generiska aktiviteterna som behövs för att värdeskapandet kommer till stånd. Med andra ord kan sägas att det är de aktiviteter som kunderna ser som värdeskapande och i slutändan är beredda att betala för. Att aktiviteterna beskrivs som generella och understryker att det snarare är funktioner i verksamheten än verkliga organisatoriska enheter eller avdelningar.

Den första av dessa, **värdekedjan** torde vara mest bekant och frekvent använd. Ofta används den för att illustrera flera efterkommande förädlingssteg men kan likväl användas för att beskriva hur en verksamhet köper in och förädlar en råvara. Modellen tar utgångspunkt i att en verksamhet arrangerar ett antal aktiviteter från inköp till försäljning i en sekventiell ordning som var och en adderar värde till kund (se figuren nedan). I princip alla tillverkande företag nyttjar en värdekedjelogik och typiskt för denna logik så tar man betalt per produkt.

Den andra värdeskapandelogiken beskriver hur värde skapas i tjänsteproducerande verksamheter. Modellen som har givits namnet **värdeverkstad** och fångar hur problemlösningens aktiviteter fordrar närhet till kunden eller objektet (se figuren). Läkare, advokater, konsultbolag och byggföretag har alla en närhet till kunden eller objektet där problemlösningen behövs och bedrivs. Denna värdeskapandelogik har andra aktiviteter som skapar värde för kunden än hos tillverkande verksamheter. Diagnos, val av lösningsmetod, problemlösning och kontroll fordrar alla en närhet till kunden eller objektet och vid svåra problem behöver dessa aktiviteter göras flera gånger. Värdeskapandelogiken kan därför beskrivas som ett roterande hjul där aktiviteterna ”rullar” mot kunden ett flertal gånger innan uppdraget är slutfört. Debitering för denna typ av värdeskapande sker typiskt per uppdrag vilket kräver välinformerade köpare.

Den tredje och sista värdeskapandelogiken benämns **värdenätverk**. Den typen av värdeskapandelogik finns hos alla verksamheter som mäklar, binder samman kunder och resurser. Exempel på sådana verksamheter utgörs av el- och telefonbolag, banker och försäkringsbolag samt speditörer och godsmäklare. Dessa typer av bolag har tre typer av värdeskapande aktiviteter: ombesörja tjänsten, hantera medlemmarna samt upprätthålla och övervaka infrastrukturen (se figur 1). Aktiviteterna bedrivs parallellt och betalningen avser utnyttjande en viss period.



Figur 8. Tre typer av värdeskapandelogiker de värdeskapande aktiviteternas inbördes beroendeförhållanden. Figuren inspirerad av Stabell och Fjeldstad (1998).

4.3.3. EcoComps logik för värdeskapande

Valet av värdeskapandelogik för att förstå värdeskapandet i EcoComp är viktigt eftersom det får påverkan på vilka värdeskapande aktiviteter som behöver beskrivas och hur dessa aktiviteter bäst länkas till varandra. Vilken värdeskapandelogik svarar då bäst mot värdeskapandet i EcoComp? Mot bakgrund av att EcoComps erbjudande riktas mot två typer av kunder, de som erbjuder en minskning av växthusgasutsläpp och/eller bibehållande/ökning av naturvärden å ena sidan och de som efterfrågar desamma förefaller värdeverkstaden bäst beskriva värdeskapandet. Med en sådan kategorisering följer att EcoComps verksamhet kan beskrivas som ett nätverk, en klubb eller plattform som;

- Samlar producenter av kolinlagring och naturvärden samt aktörer som efterfrågar dessa värden.
- Erbjuder en mäklarfunktion för att producenter och köpare ska mötas genom att kurera utbud och efterfrågan.
- Aggregerar och samlar⁸ värdeskapandet på ett fördelaktigt sätt, exempelvis genom att skapa en ingång med gemensamma regler och standards samt principer för prissättning, paketera flera producenters erbjudanden och köpares efterfrågan i större paket, utgöra en mellanliggande säkerhet för att minska deltagarnas risk samt öka transparensen avseende enskilda produkter och marknadsfunktionen. Ett sätt att reducera risk som passar för EcoComp är att anamma riskreducering såsom i frivillig klimatkompensation där endast 70% av CO₂e-krediterna säljs. På samma sätt kan endast 70% av biodiversitetskrediterna säljas för att skapa en buffert i systemet och på så sätt minska risk för systemet. Utgångspunkten för en sådan lösning är att markägaren tecknar kontrakt med EcoComp på 100%. Sedan säljer

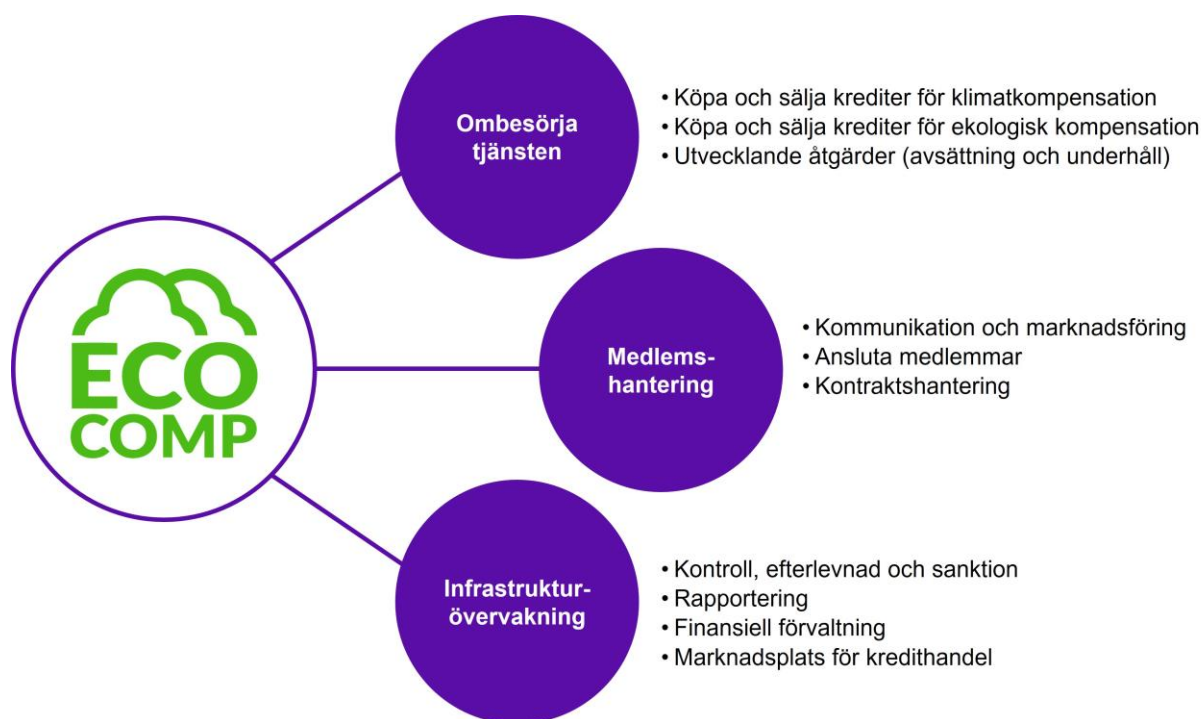
⁸ Risk kan reduceras både genom att öka plattformens storlek och genom att plattformen tar på sig risk.

EcoComp 70% av krediterna till en köpare. Den här bufferten ger därmed EcoComp en god likviditet vad gäller krediterna.

Dessa funktioner ökar värdeskapandet genom en bättre matchning, minskade kostnader och minskad risk för de deltagande aktörerna. I den utsträckningen EcoComp även köper in och säljer större volymer av kolinlagring/naturvärden för att säkerställa likviditet på dessa marknader kan man även tala om att verksamheten är en s.k. *market maker*.

4.4 En tentativ affärsmodell för EcoComp

Modelleras EcoComps affär som ett värdenätverk (Figur 9), dvs en tvåsidig affärsmodell så fordrar det tre parallella värdeskapande aktiviteter som adderar till erbjudandets värde: *ombesörja tjänsten*, *medlemshantering* och *infrastrukturövervakning*. Dessa måste i sin tur specificeras så att de beskriver förutsättningarna för just denna affär. Nedan presenteras den funktionalitet som respektive aktivitet föreslås ha. Efter dessa beskrivs även affärsmodellens ekonomiska förutsättningar.



Figur 9. EcoComp modellerat som ett värdenätverk.

4.4.1. Ombesörja tjänsten

Denna aktivitet beskriver de olika tjänster som affären stödjer. Eftersom EcoComp ska erbjuda möjligheter att skapa såväl kollager/kolinlagring som naturvärden, så innebär det att EcoComp agerar på två separata marknader⁹. För var och en av dessa marknader erbjuder EcoComp såväl möjlighet att sälja som att köpa dessa produkter. Säljprocessen består av två delar, dels en förberedande

⁹ Möjligtvis en tredje marknad om kolinlagring och naturvärden kombineras.

verifierande del där avgränsning, certifiering och kontraktsskrivande är tre viktiga delar, dels en avslutande avropande del där själva transaktionen kopplar erbjudandet till ett kassaflöde för säljaren. Köpprocessen kan delas upp i liknande två delar men där den första verifierande delen endast är aktuell för ett av kundsegmenten nämligen kompensationskunder. Önskar kunden kompensera för egen negativ påverkan avseende växthusgasutsläpp och naturvärden inleds processen med att köparens påverkan fastställs (avgränsning, certifiering och kontraktsskrivande) innan transaktionen kan genomföras. Om kunden saknar behov av kompensation kan kunden gå direkt till säljprocessens avropande del, dvs köpa någon av plattformens erbjudanden genom en försäljningskanal.

Den verifierande delen består av tre sekventiella processer där avgränsning innebär att objektets geografiska utbredning, belägenhet och ägande fastslås. Certifiering innebär att objektets kvaliteter inventeras och dokumenteras. Själva certifieringen av kolinlagring och naturvärden genomförs av naturvärdesinventerare som sammanställer sin analys i ett certifieringsunderlag. Både avgränsningen och certifieringen ligger till grund för innehållet i kontraktsskrivandet. I den avropande delen prissätts och paketeras erbjudandet mot kund och ersättning till säljaren fastställs, vilket blir en del av uppgiften för handelsplattformen. För att handeln ska uppstå krävs att säljaren uppfattar sin ersättning som skälig och köparen priset som skäligt, då det ju är frivilliga affärer som ska ingå.

4.4.2. Medlemshantering

Eftersom platsbundna skogsvärden bygger på en mycket långsiktig förvaltning fordras att de åtaganden som säljaren gör utfästelser kring efterlevs. För att säkerställa att så är fallet måste det etableras en långsiktig relation och denna ”medlemshantering” fordrar en särskild organisatorisk kapacitet där det etablerats en process för såväl nya medlemmar som processer för att hantera existerande medlemmar. För potentiella medlemmar handlar det om att informera om syftet med verksamheten, hur den skapar värde och förutsättningarna för medlemskapet. Denna aktivitet sker främst genom information i en digital portal men säkerligen även genom uppsökande verksamhet, deltagande på seminarier och konferenser samt traditionell marknadsföring. I portalen finns det även exempel på produkter och beskrivning av deras innehåll.

4.4.2.1. Säljare

För säljare finns det möjlighet att anmäla sitt intresse genom att fylla i en kontaktförfrågan.

4.4.2.2. Köpare

För köpare som önskar kompensation för den egna verksamheten är tillvägagångssättet liknande men för köpare som endast önskar köpa platsbundna skogsvärden görs detta genom ett förenklat förfarande där köparen kan göra avslut direkt i plattformen. Ytterligare funktioner inom ramen för medlemshanteringen är att svara på medlemmarnas frågor och önskemål, att säkerställa ett uppdaterat och korrekt medlemsregister med information om kontaktperson och vilka krediter denne har, samt ombesörja utbetalningar och inbetalningar i relation till dessa.

Genom utformningen av informationen och paketeringen av erbjudanden säkerställs att plattformen attraherar olika typer av medlemmar, allt med syfte att gynna en storskalig etablering. Medlemsavgiften täcks av den ursprungliga affären.

4.4.3. Infrastrukturövervakning

Den tredje värdeskapande aktiviteten säkerställer att nätverket av köpare och säljare av platsbundna skogsvärden upprätthåller en hög kvalitet i sina tjänster och åtaganden. Aktiviteten behöver också se till så att förvaltning av områdena som ingår i EcoComp följer framtagna förvaltningsplan. I en affärsmodell där EcoComp tar ett långsiktigt ansvar för utställda krediter och agerar motpart mot såväl säljare som köpare, innebär det att upprätthålla etablerade processer för kontroll, efterlevnad och sanktioner avseende utfärdade krediter, att sammanställa och analysera plattformens verksamhet löpande och i årliga rapporter, att i den utsträckning plattformens långsiktiga finansiella stabilitet säkerställs genom förvaltning av inbetalda medel, hantera dessa enligt de krav som ställts upp för

verksamheten. Är det dessutom så att plattformen etablerar en sekundärmarknad för kredithandel¹⁰ administreras även detta inom infrastrukturövervakningen. En viktig uppgift i infrastrukturövervakningen är också att skapa strukturer för de standarder som certifieringen skall bygga på samt upphandla oberoende naturvärdesinventerare för tredjeparts-certifiering. De utvecklingsåtgärder som ingår i åtagandet administreras och kontrolleras även inom ramen för denna värdeskapande aktivitet.

¹⁰ En sekundärmarknad erbjuder den ursprungliga ägaren av krediten möjligheten att sälja denna.

5 Biologisk mångfald och kol

I det här kapitlet beskrivs resultat från arbetspaketet om biologisk mångfald och kol. Arbetspaketet har varit omfattande och redovisningen fokuserar därmed på de viktigaste aspekterna på en översiktlig nivå.

Begreppen biodiversitetspoäng och naturvårdesekvivalenter används synonymt. Det första är en översättning från brittisk standard ”biodiversity point” och används i Sverige av andra initiativ. Naturvårdesekvivalent (NVe) är ett förslag från EcoComp för att anpassa språkbruket till svenska och kommunicera att det som räknas samman är en blandning av olika aspekter på motsvarande sätt som för växthusgaser.

I början av kapitlet ges en introduktion till syftet med kvantitativa beräkningar för biologisk mångfald och kol, samt hur beräkningarna stegvis kan förfinas under en köp- och säljprocess.

Därefter ges vägledning på landskapsnivå i form av grundprinciper till säljare/ leverantörer, var man kan hitta områden i Sverige med högre naturvärden och vilka typer av områden som har potential att få högre biodiversitetspoäng/ naturvårdesekvivalenter ur ett landskapsperspektiv.

I delkapitlet om biotopens betydelse förfinas sökbilden från landskapsnivå till biotoper. Här beskrivs översiktligt vad för typer av livsmiljöer som bör premieras i en beräkningsmodell på biotopnivå. Ett delavsnitt ägnas framtagen metod för att med fjärranalys identifiera skogar med kontinuitet, i sig en del i värdering av en biotops betydelse. På artnivå har EcoComp tagit fram en metod och tabeller för livsmiljöer för naturvårdsarter i Sverige nedbruten på regional nivå. Tabellerna redovisas i bilaga 3 och är en möjlighet att utan fältbesök få ett beräkna ett värde på ett område för naturvårdsarter.

Lokaliseringen av kompensationsområden och områden för åtgärder (enligt beskrivning delmarknader se kap 4 delmarknader) kan också ses ur ett köp/leveransperspektiv: hur det skiljer sig mellan biologisk mångfald och klimatpåverkan? Vad är det närhet försöker fånga in, när är det relevant med närhet till påverkan och inte? Avslutningsvis beskrivs när det kan vara funktionellt att dela upp en kompensation i flera kompensationsområden.

Därefter följer en beskrivning av EcoComp vald kolberäkningsmodell. Projektet har valt en modell utvecklad av SLU som följer principerna för klimatrapporeringen till FN för LULUCF-sektorn tillsammans med SIS NVI-standards biotopindelning (SIS, 2023b) för att kunna översiktligt och på beståndsnivå beräkna kollager och kolinlagringsförmåga.

Den sista delen av kapitlet ägnas åt skötsel och förvaltning, som är av betydelse ur flera aspekter för handelsplattformen, leverantörer och säljare.

5.1 Kvantitativa beräkningar som underlag till krediter

För att få fram biodiversitetskrediter och kolkrediter behöver biologisk mångfald och kol samt kolinlagringsförmåga beräknas kvantitativt. Poängen med kompensation eller andra typer av åtgärder som omfattas av beskrivna delmarknader (kap 4) är att intermediären, som förmedlar krediterna, inte behöver göra någon monetär värdering av naturvärden och CO₂-ekvivalenter. Däremot behövs en kvantitativ beräkning göras som utgör grunden för monetär värdering. Köpare och säljare lämnar sedan anbud (monetära).

På köpsidan finns verktyg för att beräkna påverkan på biologisk mångfald för projekt, exempelvis utvecklade inom projektet Climb som baseras på en brittisk statlig metodik som dessutom hänger samman med en standard för Biodiversity Net Gain (EcoGain 2023, BSI 2023). Den brittiska standarden grundar sig på BBOP, därmed har EcoComp och Climb en gemensam grund att stå på då även EcoComp utgår från BBOP. Det finns många verktyg för att beräkna klimatpåverkan från verksamheter men för påverkan på kol och kolinlagringsförmåga i vegetation och mark har det funnits ett behov att utveckla beräkningsmodeller i Sverige, i synnerhet när utgångspunkten är att kunna

beräkna kol och kolinlagringsförmåga på biotoper som har höga naturvärden eller potential att utveckla höga naturvärden.

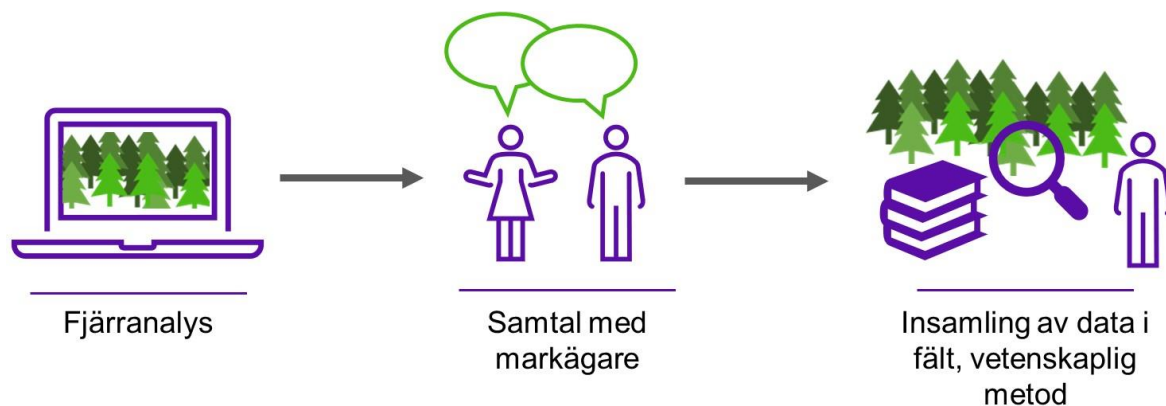
Därför har EcoComp Steg 2 anpassat kolberäkningsmodellen så att den kopplas till biotoper enligt SIS NVI-standard (SIS 2023a). Samma beräkningsverktyg kan därmed användas för att beräkna kol och kolinlagringsförmåga i potentiella områden på säljsidan och köpsidan. En stor fördel med detta upplägg är att på säljsidan är det praxis att exploatören vid projektutveckling låter beställa en naturvärdesinventering enligt SIS NVI-standard. Det innebär att för projektutveckling finns oftast biotoper avgränsade och värderade enligt SIS NVI-standard. För verksamheter finns fler beräkningsverktyg för kol och kolinlagring.

Projektet bedömer att samverkan med andra liknande initiativ för utveckling av gemensam marknad i Sverige är fördelaktig. De presenterade beräkningsmodellerna för kol bygger på principerna för klimatrapporteringen till FN och på så sätt finns redan en dockning till offentliga koldata från svensk natur. För biologisk mångfald utvecklas i Sverige flera beräkningsmodeller, inhemska och sådana som utgår från beräkningsmodeller baserade på BBOP. En gemensam grund att stå på är SIS NVI-standard och det är EcoComps uppfattning att den standarden är en grundbult i beräkningsmodeller för biologisk mångfald.

5.2 Stegvisa beräkningar under köp-säljprocessen

För att kunna få till stånd en storskalig handel behövs metoder som på ett kostnadseffektivt sätt kan beräkna biodiversitetskrediter och kolkrediter på en tillräcklig detaljnivå för det skede som köpare och säljare befinner sig i. Med utgångspunkt från förslag på områden från markägare, eller eget initiativ, kan man tänka sig tre steg (Figur 10) för att få fram trovärdiga och transparenta beräkningar på NVe och CO₂e som underlag för krediter:

1. Screening med hjälp av öppna data och beräkningsmodeller i syfte att få en bedömning om potential baslinje (nuvärde naturvärde, CO₂e) som underlag för monetär värdering. Ger preliminära värden på kol, kolinlagringsförmåga och biologisk mångfald som kan användas för preliminära beräkningar av biodiversitetskrediter och kolkrediter.
2. Screening med hjälp av indata från säljare och/ eller köpare i syfte att få en mer realistisk bedömning om baslinje (nuvärde naturvärde, CO₂e) som underlag för monetär värdering. Ger preliminära värden på kol, kolinlagringsförmåga och biologisk mångfald som kan användas för preliminära biodiversitetskrediter och kolkrediter.
3. Fältdata från inventering/ provtagning i syfte att få fram verkliga data om baslinje och framtida potential som underlag för monetär värdering. Ger verkliga värden som underlag för biodiversitetskrediter och kolkrediter.



Figur 10. Process beräkningsmodell

Köpare och säljare har även olika förutsättningar och behov som gör att processen kan behöva anpassas. Fyra scenarier har identifierats:

Scenario 1 – köparen är intresserad av ett specifikt geografiskt område för vilken det saknas en leverantör

Det här scenariot utgår ifrån en köpare som har behov av att köpa biodiversitetskrediter inom delmarknaden för ekologisk kompensation. Ett typiskt exempel är en köpare som genom ianspråktagande av mark i detaljplan eller via 9 kap MB tillstånd vill kompensera. EcoComp kan då söka i närheten av skadeområdet (detaljplanen, tälten o.d.). Naturvärdesekvivalenter beräknas och därefter tas ett förslag fram baserat på köparens behov.

Scenario 2 – markägare vill leverera men har inga egna data

Det här scenariot utgår från markägarens möjlighet och intresse att leverera via EcoComp. Markägaren har inte så mycket egna biodiversitetsdata men kan ofta vara certifierad enligt PEFC och/eller FSC. Markägaren kan initialt föreslå områden för att se om de är av intresse för EcoComp. EcoComp screenar därefter områdena enligt modell ovan baserat på öppna data och återkommer till markägaren för en dialog om resultat och potential att gå vidare. Naturvärdesekvivalenter beräknas och biodiversitetskrediter tas fram som kan erbjudas köpare. Det här passar bra för privata markägare som ofta är med i skogsföreningar, har god kunskap om sina marker men mindre biodiversitetsdata.

Scenario 3 – markägare vill leverera och har egna data

Det här scenariot utgår från markägarens möjlighet och intresse att leverera via EcoComp. Markägaren har egna biodiversitetsdata och förslag på marker som kan passa. Utgångspunkten är också att de oftast är FSC och/ eller PEFC-certifierade så EcoComp och markägaren behöver förhålla sig till den/dessa certifieringar. Dialog kan starta redan innan EcoComp gått igenom data. Efter en första dialog ser EcoComp över datan, därefter ny dialog. Utifrån situationen så blir det fortsatt utredning om områdena/ markägarens marker för att hitta områden med potential att levereras via EcoComp eller så genomförs fältbesök för att på plats se över potential. När områden är identifierade beräknas naturvärdesekvivalenter beräknas och biodiversitetskrediter tas fram som kan erbjudas köpare. Det här passar bra för stora markägare som är certifierade enligt FSC/ PEFC.

Scenario 4 - Köpare med en samlad påverkan på biologisk mångfald

Det här scenariot utgår ifrån en köpare som är i behov av och intresserad av ett visst geografiskt område i Sverige eller en viss typ av biotoper. EcoComp utformar behovet i dialog med köparen, när behovet är tillräckligt utformat tar EcoComp fram förslag på produkt till köparen med hjälp av processen ovan. Naturvärdesekvivalenter beräknas och biodiversitetskrediter tas fram som köparen kan köpa. Det här scenariot passar för företag som har verksamhet som påverkar biologisk mångfald på ett visst sätt eller inom en viss geografi. Exempelvis kan ett företag i livsmedelsbranschen som säljer mejeriprodukter ha behov och vara intresserad av att bevara och restaurera biotoper i odlingslandskapet såsom naturbetesmarker och ängsmarker. Ett företag som säljer kök med svensk träråvara kan ha behov och vara intresserade av att bevara och restaurerar biotoper i skogslandskap kring en skoglig nationalpark.

5.3 Beräkningsmodell för biologisk mångfald (NVe)

Naturvärdesekvivalenter (NVe) som föreslås som enhet för biologisk mångfald skulle kunna beräknas genom en sammanvägning av artvärde, biotopvärde och landskapsvärde. I projektet Climb har den brittiska metoden från Defra översatts till svenska och en ekvation används för att beräkna biodiversitetspoäng för ett område. Defra's ekvation är baserad på BBOP. Climb har valt att använda SIS NVI-standard för biotop och habitatkvalitet. Habitatkvaliteten mäts med den klass som naturvärdesekvivalenten har. För biotopvärde har Calluna och EcoComp också valt att använda SIS NVI standard då den fått så stor genomslagskraft i Sverige och förväntas fortsätta ha det. Sådan data finns därför ofta att tillgå.

Det är EcoComps nuvarande uppfattning att beräkningsmodellen bör viktas på ett sätt så att alla tre delar tas hänsyn till i lika stor utsträckning; art, biotop som landskap. Om beräkningsmodellen utgår ifrån en skala på 0–1 där värdet för art, biotop respektive landskap är intervallet mellan 0-1. Därefter kan naturvärdesekvivalent (NVe) beräknas efter följande formel:

$$NVe = \frac{\text{artvärde} + \text{biotopvärde} + \text{landskapsvärde}}{3}$$

Figur 11. Formel för beräkning av naturvärdesekvivalenter där art-, biotop- och landskapsvärde är positivt korelaterande.

Uttrycket av värdet kan justeras om det är mer ändamålsenligt och kommunicerbart med högre tal. Man kan exempelvis ha en skala mellan 0-100.

5.4 Att välja lämplig lokalisering

5.4.1. Fördelaktig lokalisering i landskapet

Utarmningen av biologisk mångfald i Sverige beror av samma typ av faktorer som i många andra länder. En grundproblematik för biologisk mångfald är förlust av habitat, fragmentering och minskande spridningsmöjligheter. Beräkning av naturvärdesekvivalenter på landskapsnivå bör ge högre poäng till områden i landskapet där det finns antingen a) högre grad av artförekomster eller bristmiljöer, eller b) dit arter knutna till bristmiljöer kan förväntas återetablera sig om åtgärder genomförs på, eller c) till områden som kan restaureras och i vissa fall återskapas med goda möjligheter att få hög biologisk mångfald.

Här följer grundprinciper för hur poäng bör beräknas och som har tagits med vid urval av typexempel inom EcoComp Steg 2. Dessa grundprinciper är en bra grund att utgå ifrån för att få mer naturvärde/hektar och säkrare leveranser över tid av biologisk mångfald. Generellt ger det mer naturvärde per hektar genom att välja:

1. Större områden > små områden
2. Runda områden > avlånga områden
3. Kluster av små områden med höga naturvärden > enskilt område med höga naturvärden
4. Avgränsning av områden följer naturliga gränser > Avgränsning av område följer administrativa gränser
5. Nära annat område med högre biodiversitet > område långt bort från andra områden med höga naturvärden
6. En blandning av biotoper > ett område med en biotop

Landskapet i Sverige är generellt fragmenterat så grundprinciperna behöver anpassas till den rådande situationen:

1. Långa och små områden kan vara motiverade om de kan användas för att länka samman områden med befintliga biotoper med högre biodiversitet
2. Små områden med rester kvar av naturvärden kan vara den enda möjligheten i ett fragmenterat landskap. Sådana områden gynnas av att ha ett relativt större område för restaurering och återskapande intill sig så att på sikt större områden med högre biodiversitet kan utvecklas.

Vetenskapliga studier och andra typer av utvärderingar av biologisk mångfald i Sverige visar på vissa mönster – var i landskapet det fortfarande finns högre biologisk mångfald, och därmed också grund för högre biodiversitetskrediter:

Högre biologisk mångfald kan förväntas finnas:

1. nära större gårdar, samhällen, orter och större städer
2. intill befintliga naturreservat än längre bort från befintliga naturreservat
3. i och nära fjällkedjan och i brantare, svårframkomlig terräng
4. i väglöst land och längre bort från vägar
5. i områden med inga eller låga ljusföroreningar

Det finns nytta att använda från redan skyddade områden enligt 7 kap miljöbalken som är strikt skyddade enligt IUCN:s kriterier för skyddade områden. Strikt skyddade områden bedöms utgöra relativt säkra artpooler över tid. Hit hör strikta naturreservat, nationalparker och skogliga biotopskydd. Genom att ge högre biodiversitetspoäng på landskapsnivå till naturmiljöer som ligger intill eller i närheten av sådana skyddade områden bör leveranserna bli säkrare över tid.

Åtgärder på en given areal (tex ett hektar) nära skyddade områden kan väntas ge en högre effekt på biologisk mångfald än åtgärder som är belägna på längre avstånd från skyddade områden.

På liknande grunder bör riksintresseområden för naturvård, friluftsliv och kulturmiljö kunna utgöra områden som kan öka på biodiversitetspoäng på landskapsnivå.

Skövde högskola utvecklar ett index som skulle kunna fungera som ett mått på detta, ett biologisk mångfald index för mätning, övervakning och skötsel på landskapsnivå. Möjligheten att använda detta index bör följas upp.

Inom EU finns ny typ av rapportering, OECM-rapporteringen som Naturvårdsverket numera tillämpar för rapportering av skyddade områden till EU. OECM benämns på svenska Andra effektiva områdesbaserade skyddsåtgärder. Nya områdestyper i rapporteringen är bland annat naturvårdsavtal samt SCA:s frivilliga avsättningar med naturvårdsmål inom Mångfaldsparker. Den utvecklade rapporteringen kommer att öka andelen internationellt rapporterad skyddad natur. I förlängningen kommer därmed Sveriges nationella statistik avseende skyddade områden att mer fullständigt avspeglas i den internationella rapporteringen. Rapportering av OECM ingår i EU:s strategi för biologisk mångfald och möjliggör inkluderande av områden som är väsentliga för biologisk mångfald, men som har andra primära syften. OECM-rapportering i form av GIS-skikt är av intresse för EcoComp.

Utöver detta finns det identifierade områden med hög biologisk mångfald i nationella och länsvisa analyser, ofta gjorda av Naturvårdsverket och länsstyrelserna, exempel se bilaga 3 om Biodiversitetskrediter av Schäpers, A. (2023).

5.4.2. Biotopens betydelse för biodiversitetspoäng

Premiera biotoper det råder brist på ur ett biologisk mångfald perspektiv

I Sverige har markanvändning och ianspråktagande av mark för byggnation, infrastruktur och dylikt resulterat i att det råder brist på vissa typer av livsmiljöer. Det är exempelvis skogar som inte påverkats av trakthyggesbruk, skogar som har kvar spår av skogsbete, ädellövskogar, lövskogar, våtmarker, förindustriellt odlingslandskap med ängsmarker, naturbetesmarker, mindre åkrar och småstrukturer som stenmurar, buskbryn och träridåer. Dessa biotoper, när de finns kvar, omfattar dessutom ofta små arealer som i sig leder till sämre förutsättningar för många av de arterna som lever i dessa biotoper. Biotoperna är dessutom ofta långt från varandra så att arterna kan få svårigheter att sprida sig mellan biotoperna.

Premiera biotoper med högre naturvärden

När insatser ska göras för att öka biologisk mångfald så är det ofta enklare, tar mindre tid och är

mindre osäkert att gynna den biologiska mångfalden där det redan finns relativt höga naturvärden. Exempelvis är det enklare att bibehålla och få in fler arter i en ängsmark som redan existerar, eller där det varit ängsmark tidigare som vuxit igen, än att återskapa en ängsmark på en gödslad och besprutad åker. Detta har man i Storbritannien tagit fasta på och med standarden för Biodiversity Net Gain (Butterworth muntligt 2023). De områden som sållas fram med beräkningsmodeller har ofta redan höga naturvärden och där gör man sedan insatser för att stärka biologisk mångfald. En beräkningsmodell som leder till den sortens urval minskar också risken för att bli anklagad för green-wash, eftersom de områden som faktiskt blir föremål för insatser också är de som redan har högre-högst betydelse för biologisk mångfald.

Vad en beräkningsmodell bör sålla fram för biotoper

En beräkningsmodell som sållar fram livsmiljöer med högre-höga naturvärden, eller med förutsättningar att få högre-höga naturvärden, som möjliggör förbättrad spridning mellan befintliga områden med högre naturvärden, och som sållar fram livsmiljöer som det råder brist på för svenska arter.

5.4.3. Modell för kontinuitetsskogskartläggning

Äldre eller gammal skog som inte kalavverkats har hög sannolikhet att ha stor betydelse för biologisk mångfald. Som en del av EcoComp Steg 2 har metodutveckling påbörjats för att kartlägga potentiella kontinuitetsskogar. Tanken med metodutvecklingen är att hitta en förhållandevis tidseffektiv och automatiserad metod för att kartera dessa områden och i ett tidigt skede kunna skapa en överblick över ett områdes potentiella naturvärden.

I texten nedan redovisas metodutvecklingen på en översiktlig nivå. En mer detaljerad beskrivning av metodutvecklingen och dess olika modeller finns hos Calluna AB (ej publik rapport). Metodutvecklingen för kontinuitetsskogskartläggning har skett fristående från utvecklingen av metoden för artvärde. Metoden för kontinuitetsskogskartläggning är tänkt att ingå Screening 1 (se kap 5.2)

Skogsstyrelsen definierade 2004 kontinuitetsskog som områden som varit kontinuerligt trädbevuxna utan väsentliga trädslagsbyten sedan år 1700 och där områden avser produktiv skogsmark som är större än 0,25 ha (Skogsstyrelsen, 2004). I ett fortsättningsprojekt så arbetade Skogsstyrelsen om denna definition till att i stället lyda (Skogsstyrelsen, 2011):

”Kontinuitetsskog är skog som innehåller naturvärdesarter vars förekomst förklaras av att det under lång tid funnits lämpliga skogsmiljöer och substrat i just denna skog eller i dess närhet.”

Begreppet potentiella kontinuitetsskogar som används i denna metodutveckling är inriktad på den senare definitionen från Skogsstyrelsen. Det vill säga skogsområden med längre kontinuitet och där det är mer sannolikt att hitta höga biologiska värden.

Ambitionen är att använda öppna datakällor som finns tillgängliga för nedladdning och med hög täckningsgrad för hela Sverige. Det är också viktigt att metoden är skalbar och att den data som används inte är för detaljerad. Exempelvis finns laserdata för skog som öppen data och tillgänglig för nedladdning, men laserdata kräver mycket hårdvaruresurser och tid att processa och därmed inriktas metoden i detta skede till att framför allt använda dataprodukter som är framtagna från dessa laserdata.

Nedan finns en kortfattad beskrivning av de data som hittills använts inom metodutvecklingen. Utöver dessa har även data avseende skogliga värden från nyckelbiotoper, skogliga naturvärden, ängs- och betesmarker samt inventeringsdata använts men beskrivs inte närmare.

- Skogliga grunddata
- Äldre versioner av produkterna som motsvaras av skogliga grunddata. (Sveriges lantbruksuniversitet, 2023b)
- Nationella marktäckedata (NMD) 10 x 10 meter (Naturvårdsverket, 2020).

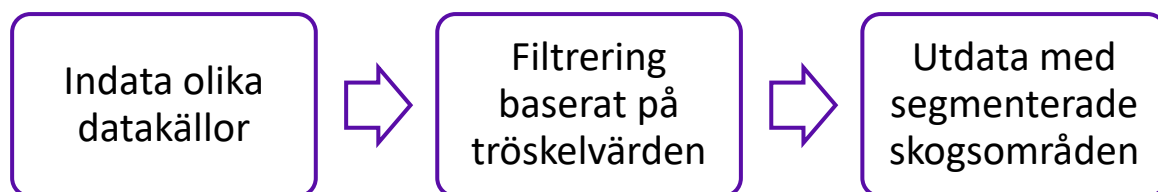
- Historiska kartor och ortofoton; referensåret 1960-talets ortofoton (rikstäckande, svartvita, 0,5 x 0,5 meter rasterstorlek) (Lantmäteriet, 2023c).
- Satellitbilsdata från 1970-talet och framåt (Lantmäteriet, 2023c). Cellstorleken för satellitbilden är 10 x 10 meter. (Lantmäteriet, 2023c).

Metodutvecklingen har utgått från olika antagande om attribut hos skog med lång kontinuitet som kan läsas ut av ovan listade öppna data och som skiljer dessa områden från övrig brukad skog. Modellen har sedan validerats med fältdata från naturvärdesinventeringar och riktade fältbesök av utbildad ekolog. Valideringen gav indikationer på att modellen är lämplig för vidareutveckling och förbättring

Den fortsatta metodutvecklingen som efterföljde den första prototypen hade som främsta mål att leta efter de tröskelvärden och sådana värden i kombination från de tillgängliga datakällorna som särskiljer områden med potentiell kontinuitetsskog jämfört med yngre skogar och produktionsskogar. Detta har främst skett genom en sammanställning av statistik för de olika ingående datakällorna.

Det framträd tydligt att statistiken för naturvärdesinventeringens naturvärdesobjekt med klass 1 skiljer sig ganska mycket mot övriga klasser i flera datakällor. Det finns även indikationer på att ängs- och betesmark har en annan statistisk profil jämfört med de andra klasserna. Däremot är det enligt statistiken svårare att för blotta ögat särskilja de övriga klasserna från varandra.

För att systematiskt testa olika tröskelvärden upprättades flera modeller med olika tröskelvärden och även en viss variation av ingående datakällor. Dessa tröskelvärden användes sedan för att segmentera de ingående datakällorna och en enklare principskiss finns i Figur 12.



Figur 12. Principmodell för uppbyggnad av bakomliggande teknik som möjliggör ett skriptbaserat arbete.

Tidiga slutsatser och rekommendationer

Även om metodutvecklingen inte är klar, så visar de preliminära resultaten att det är svårt att på ett enkelt sätt särskilja skogar med längre kontinuitet från produktionsskogar. Justeras tröskelvärdena lite för aggressivt får det effekten att färre områden med kända naturvärden och potentiella kontinuitetsskogar faller bort. Om vi är lite mer försiktiga i gränsdragningen av tröskelvärden så blir effekten den motsatta, dvs fler skogsområden som antagligen inte ska klassas som potentiella kontinuitetsskogar och inte heller har så stort värde för biologisk mångfald kommer med.

Även om ett relativt stort antal modeller har jämförts så finns det luckor och kombinationer som skulle behöva undersökas. Dessa bör upprättas i enlighet med använd metodik för att få jämförbarhet och utgå från de befintliga modellerna med nya anpassade tröskelvärden. Eventuellt kan mer undersökande statistik också ligga till grund för bättre beslut på de tröskelvärden som ska användas.

Önskvärt för en vidareutveckling av metoden är att undersöka om det finns data, eller om det går att upprätta data, för skogsbestånd där det finns kunskap om att skogen är yngre eller att kontinuiteten någon gång är bruten genom t ex traktthyggesbruk. Dessa data skulle få representera den motsatta klassen jämfört med potentiella kontinuitetsskogar och naturvärden och skapa större möjlighet att kunna skilja dem åt.

5.4.4. Artvärde – en del i beräkning av biodiversitetspoäng

Artdatabanken har avgränsat en grupp arter, s.k. naturvårdsarter (SLU Artdatabanken, 2023). Naturvårdsarter är ett samlingsbegrepp för arter som behöver uppmärksammas inom naturvården; arter som är extra skyddsvärda, antingen genom att själva vara av särskild vikt eller genom att peka på att områden eller naturtyper är särskilt viktiga ur ett naturvårdsperspektiv. I begreppet ingår rödlistade arter, fridlysta arter och sådana som är listade i EU:s art- och habitatdirektiv, signalarter (indikerar artrikedom), ansvarsarter (sådana som har en stor andel av sin population i Sverige), samt nyckelarter (arter som bär upp artsamhällen).

Som referensaktör till EcoComp har Artdatabanken tillhandahållit ett särskilt utdrag i form av excel-fil på naturvårdsarter. För varje art har EcoComp även fått med vilka biotoper som arten har som livsmiljö och vilka län som arten förekommer i enligt Artdatabankens uppgifter. Utifrån listan med geografisk uppdelning av artvärde så kan en leverantör leverera in specifika områden som de kan sköta för olika arter (plus ev ytterligare arter med samma krav).

Calluna har utvecklat en metod för att beräkna artvärde för en viss biotop i de län där biotopen finns baserat på naturvårdsarter och de biotoper som de lever i. Syftet med metoden är att på ett relativt enkelt sätt, utan fältinventering, habitatnätverksanalys eller lite mer avancerade eller kostsamma metoder få en uppfattning om biodiversitetspoäng i ett område i screening-skedet.

Det primära syftet med metoden är att använda den, av EcoComp, eller markägaren själv, exempelvis när en markägare överväger att leverera biologisk mångfald och behöver få en uppfattning om vilka områden som är av större intresse för handel och därmed också större monetärt värde. Köpare kan också ha nytta av artvärdet, exempelvis om de har biotopdata och vill få en uppfattning om potentiell förekomst av naturvårdsarter. Det är lite likt nyckelbiotopsbegreppet som används för att värdera om en skog har potential att hysa rödlistade arter. Här blir det ett numerärt värde på en yta, för alla typer av landmiljöer som finns angivna i SLUs artfaktadatabas.

Med datan från Artdatabanken har antalet naturvårdsarter för varje biotop beräknats. Exempelvis antal arter för ädellövskog eller havsstrand. Eftersom arternas förekomst skiljer sig mellan län har listorna regionaliserats för biotoperna. Exempelvis för Skåne har antal arter i ädellövskog räknats samman till ett artvärde för ädellövskog i Skåne.

I arbetet med just artvärde var hypotesen att använda SIS NVI-standardens biotoper men det visade sig ge mer arbete och skapa oreda i datan då SLU har betydligt fler biotoper än NVI standarden.

Artvärde är något som bör komma med i det som motsvarar strategisk lokalisering i Defra och Climb. Exempelvis ädellövskog i Skåne har högst artvärde, dvs flest arter förekommande i ädellövskog jämfört med resten av länen. För att kunna få jämförbara data, i vart fall i screeningskedet, ger artvärdet en möjlighet att få en indikation, likadan för hela Sverige, med relativt liten insats.

Resultatet är tabeller med artvärdena som kan uppdateras i samband med ny rödlista. Datat bör vara öppna data så att leverantörer, köpare med flera kan granska beräkningen av artvärde på samma sätt som det går att granska NVI-klassen och naturvärdesobjektens area då de är framtagna med en standard (SS199000:2023 Naturvärdesinventering NVI).

5.4.5. För ekologisk kompensation och åtgärder för biologisk mångfald

Lokaliseringsfrågan är framför allt relevant för när det är påverkan på biologisk mångfald som ska kompenseras eller när områden ska väljas ut för åtgärder för biologisk mångfald. Att mäta närhet i form av metrar eller kilometer blir lätt missvisande för biologisk mångfald. I stället behöver närheten utgå ifrån vilka arter som påverkats, vilka biotoper och i vilket landskap. Har exempelvis mindre hackspett påverkats genom att livsmiljö tagits i anspråk bör sökande efter ett kompensationsområde eller område för åtgärd för arten i första hand vara inom området för samma lokala population. Om det inte finns lämpligt område för mindre hackspett inom lokal population, vilket kan bero på brist på livsmiljö, eller dålig kvalitet på befintlig livsmiljö, så kan sökområdet utvidgas. Man kan också tänka sig att dela upp kompensationen i flera områden. Med samma exempel skulle en livsmiljö för mindre hackspett inom lokal population kunna bli ett kompensationsområde/område för åtgärd, men

ytterligare område med livsmiljö med högre kvalitet längre bort från påverkansområde blir också ett kompensationsområde. Man bör eftersträva att kompensationsområdet hamnar inom samma landskap och då kan man med fördel utgå ifrån landskapsdata som karaktärsområden (från Integrerad landskapskaraktärsanalys), värdenätverk för grön infrastruktur och närhet till strikt skyddade områden som naturreservat, nationalparker och skogliga biotopskydd. På så sätt kan kompensationen fördelas till flera områden så att lokaliseringen utgår från både art, biotop och landskap.

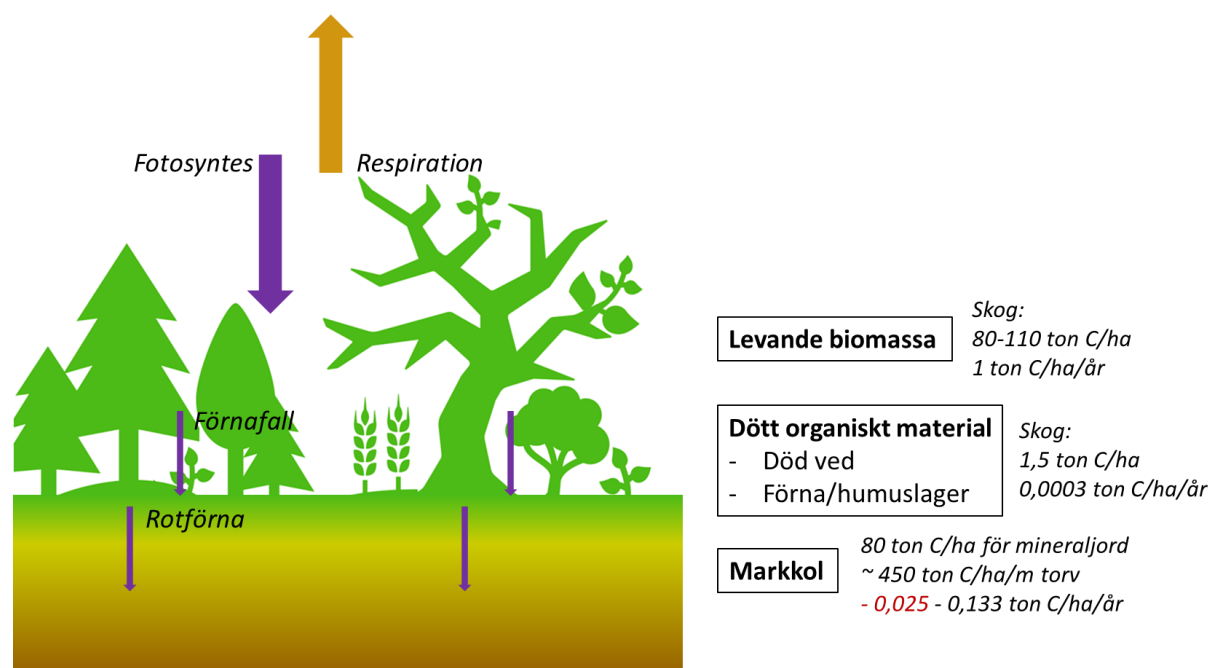
Om köparen önskar köpa biodiversitetskrediter där det snarare är för att kompensera för en verksamhet blir närhet inte lika relevant. Då är det snarare vad för typ av påverkan som verksamheten har som bör vara styrande för en trovärdig kompensation eller åtgärd. Exempelvis en köpare inom livsmedelsbranschen baserar sin verksamhet på matproduktion. Därmed finns en tydlig koppling till odlingslandskapet. Kompensation eller åtgärd som blir relevant blir då sådan som bevarar, gynnar och återskapar biotoper i odlingslandskapet som har höga naturvärden, kan få höga naturvärden och/eller ligger strategiskt till. Exempelvis kan det vara naturbetesmark som behöver restaureras.

5.4.6. För klimatkompensation och naturbaserade klimatlösningar

För klimatpåverkan är det allmänt accepterat att lokaliseringsfrågan inte är relevant för klimatkompensation eller klimatåtgärd ur ett strikt CO₂-ekvivalent perspektiv. Om köparen önskar köpa kolkrediter via EcoComp kan det därmed ske var som i Sverige, oavsett var klimatpåverkan sker. Kolkredit från EcoComp kommer att gynna biologisk mångfald, men kanske inte de arter, biotoper eller i det landskap som blev påverkad av ett projekt eller en verksamhet. Exempelvis skulle klimatpåverkan från ianspråktagande av skogsmark och våtmark för byggnation inom detaljplan kunna kompenseras med kolkrediter från skog och våtmarker i en helt annan del av Sverige, med andra arter, biotoper och landskap. Men här kan givetvis köparen ha önskemål/ preferenser som innebär att kompensationen sker för liknande biologisk mångfald och närmare påverkansområde.

5.5 Beräkningsmodell för kol

Naturbaserad kolinlagring på land förhåller sig till tre kolförråd; levande biomassa, död biomassa och kolförråd i marken. Storleken på dessa kolpooler varierar med naturtyp och med markens beskaffenhet. Varje kolförråd kan också öka och minska över tid, det vill säga det finns även en kolinlagringsförmåga eller potential för kolavgång från respektive förråd (Figur 13).



Figur 13. Illustration av huvudsakliga kolförråd i och på mark. Siffrorna till höger är exempel på hur stora kollager (ton kol per hektar) och kolinlagringsförmåga (ton kol per hektar och år) som en typisk svensk produktionskog

kan ha. För markkolet kan kolinlagringsförmågan vara både positiv (nettoinlagring) eller negativ (avgång av kol som koldioxid, metan med mera), den röda siffran anger ett negativt värde.

För att kunna handla med naturbaserad kolinlagring behövs beräkningsmodeller för beräkning av kolkrediter. Inom den internationella handeln med frivillig klimatkompensation och för EU:s utsläppsrättigheter används beräkningsmodeller för koldioxidekvivalenter (CO₂e).

I projektet inventerades olika modeller för att beräkna kolförråd och kolinlagringsförmåga. Modellerna kan sorteras på en noggrannhetsskala; från modeller framtagna i forskningssyfte som går in i detalj på biogeokemiska mekanismer i marken till grovhuggna modeller baserade på statistik avsedda att ge en överblick över kolförråd i mycket stora drag.

De detaljerade modellerna som tagits fram i forskningssyfte bygger på att man har mycket detaljerade data över många parametrar såsom jordlagrens beskaffenhet, pH, markfuktighet med mera. De ger mycket specifika värden på markkol, men för att vara exakta krävs att man har mycket kunskap om den specifika mark man tittar på. De bedöms därför inte vara lämpliga att använda för EcoComps syften, där man startar med mer översiktlig information om marken.

De mest översiktliga modellerna är sådana som används till Sveriges rapportering till IPCC om förändringar i kolförråd i LULUCF-sektorn (Land Use and Land Use Change). Dessa modeller bygger på schabloner framtagna från mätvärden i svenska förhållanden, men indelar marktyperna i några få kategorier, där till exempel ”skogsmark” är en enda kategori. De modellerna fångar därför inte viktiga skillnader mellan olika naturtyper som EcoComp har som fokus.

Vi har valt att beräkna kolpoolernas storlek med en metod framtagen av SLU (Lindblad och Lundahl, 2022), avsedd att stödja kommuner och fastighetsutvecklare att beräkna förändring i kolförråd vid exploatering av mark. Beräkningarna för respektive pool utförs med schabloner baserade på statistik från Riksskogstaxeringen respektive Markinventeringen, som SLU utför varje år i mycket långa serier. Riksskogstaxeringen fyller 100 år 2023. De baseras på över 20 000 provytor valda så att de ger en god geografisk spridning i Sverige och så att de representerar olika natur- och marktyper. Resultaten från de båda inventeringarna tillgängliggörs som öppen data, och det är därför möjligt för både forskare och företag att basera arbeten på den.

Lindblad och Lundahls modell kan relateras till många olika naturtyper, med hjälp av Riksskogs- och Markinventeringens data. Vi valde ut några för EcoComp prioriterade naturtyper baserat på ISO-standarden för naturvärdesinventeringar. De prioriterade områden har antingen höga naturvärden eller har stora möjligheter att utveckla stora naturvärden, samtidigt som de har eller har möjlighet att utveckla stora kolförråd. Se Figur 14.

Naturtyp	mycket negativt biotop-värde	negativt biotop-värde	lågt biotop-värde	visst biotop-värde	påtagligt biotop-värde	høgt biotop-värde	høgsta biotop-värde	Primära biotoper Ecocomp CO2e
Naturlig gräsmark								Ingår i testerna
naturbetesmark, jätteträd								1 ←
Skog och buskmark								Ingår i testerna
naturskog, naturlig dynamik								1 ←
alkärr med gamla träd								1
Sumpskog (ej produktion)								1
strandskog, svämskog (ej produktion)								1
ung lövskog (ej produktion)								1 ←
äldre ädellövskog (ej produktion)								1
Våtmark								Ingår i testerna
stor opåverkad mosse								1 ←
opåverkat rikkärr								1
mosse i påverkat tillstånd								1
Antropogen terrester miljö								Ingår i testerna
flerårsvall								1
produktionsskog								1 ←

Figur 14. Naturtyper enligt ISO 199000 som har, eller kan utveckla, stora naturvärden samtidigt som de har eller kan utveckla stora kolförråd. Naturtyper utpekade med pilar har vi varit särskilt intresserade av att bedöma kolvärden för, på grund av att det finns stor tillgång till sådana områden (produktionsskog), att de har stora kolförråd (våtmarker) eller stor framtida kolinlagringsförmåga (ung lövskog) eller att de är särskilt intressanta från naturvårdsperspektiv (naturbetesmark, naturskog).

För att köpkunder till EcoComp ska kunna använda kolberäkningsresultaten i sin kommunikation är det viktigt att de utgår från samma principer som internationella avtal och statistik. SLU:s metod har fördelen att den utgår från samma principer som Sveriges rapportering till IPCC för LULUCF. Det innebär att den tar hänsyn till kolförrådets beständighet. För levande biomassa räknas enbart biomassa som står längre än ett år, det vill säga gräsbeklädd mark anses inte ha något kolförråd i levande biomassa, medan däremot skog har ett stort kolförråd i levande biomassa.

Under projektet gjordes testberäkningar med kolberäkningsmetoden för några olika naturområden, se Figur 15.

Testleverantör 1	Yta (ha)	Typ	Befintligt kolförråd (ton CO ₂ e)	Årligt upptag (ton CO ₂ e)
Område 1	6,7	Omföring granplantering	5 340	128
Område 2	5,7	Äldre blandskog	4 420	107
Område 3	18,1	Kulturmark	12 300	296
Totalt	30,5		22 060	531

Figur 15. Exempel på kolförråd och kolinlagringsförmåga (årligt upptag) på några marker från en av kolkreditleverantörerna i testomgång 2. Med ett nuvarande pris på koldioxidekvivalenter på 1000 kr ton lagras kol motsvarande ett ekonomisk värde på drygt 530 000 kr in på testleverantörens marker varje år. Huruvida allt detta kan tillgodoräknas som kolkrediter avgörs dock av vad som skulle hänt med marken om inte EcoComp skulle kliva in.

Några viktiga insikter från dessa beräkningar är:

- Skogsmark/trädbeklädd mark innehåller ungefär lika stort kolförråd i den levande biomassan som i själva marken, medan däremot kolförrådet i död biomassa/död ved är någon hundradel av det totala kolförrådet. Det är därför viktigt att diskutera inte bara hur man hanterar träden utan även hur man sköter marken, till exempel i skötselplaner som tas fram för EcoComps säljkunder, och i samband med visst uttag av träd i exempelvis vid omvandling av områden från en naturtyp till en annan. Även när man beräknar effekten av en förändrad markanvändning, tex från produktionsskogsbruk till fri utveckling är det viktigt att ta hänsyn till hur påverkan på marken förändras, för att kunna beräkna effekten (additionaliteten) av den förändrade användningen.
- Torvmark innehåller flera gånger större kolförråd än mineraljord. I skog på torvmark dominerar alltså markens kolförråd det totala kolförrådet. Hur stort kolförrådet är beror på torvdjupet. Det är därför viktigt att vid beräkningarna studera den bäst tillgängliga informationen kring markens torvinnehåll, antingen fjärranalysdata som torvkartor eller inventeringsdata.
- Vid markexploatering för byggnation av bostäder, vägar med mera schaktar man oftast bort jordlager, upp till några meters djup. Den större delen av markens kolinnehåll finns i den översta metern, så större delen av markens kollager riskerar att schaktas bort. Detta kollager är så stort att det är svårt att kompensera för det inom ramen för ett byggprojekt, även om det finns intressanta sätt att bygga in kollager i exempelvis bostadsområden. Det innebär att för köpkunder som vill kompensera förlorat kolförråd i samband med exploatering blir det viktigt att jobba enligt skadelindringshierarkin och i första hand undvika schakt (där det går) och i andra hand se till att kolförrådet i den schaktade jorden bevaras, exempelvis genom en kontrollerad jordflytt till ett lämpligt område.
- Det finns en stor potential till förbättrad kolbalans och ökat kolförråd vid återställning av våtmarker. Metoder för att hitta lämpliga områden har utvecklats av SGU. Här finns en bra synergieffekt mellan kolinlagring och ökad biologisk mångfald.

5.6 Skötsel och förvaltning – åtgärdsdatabas

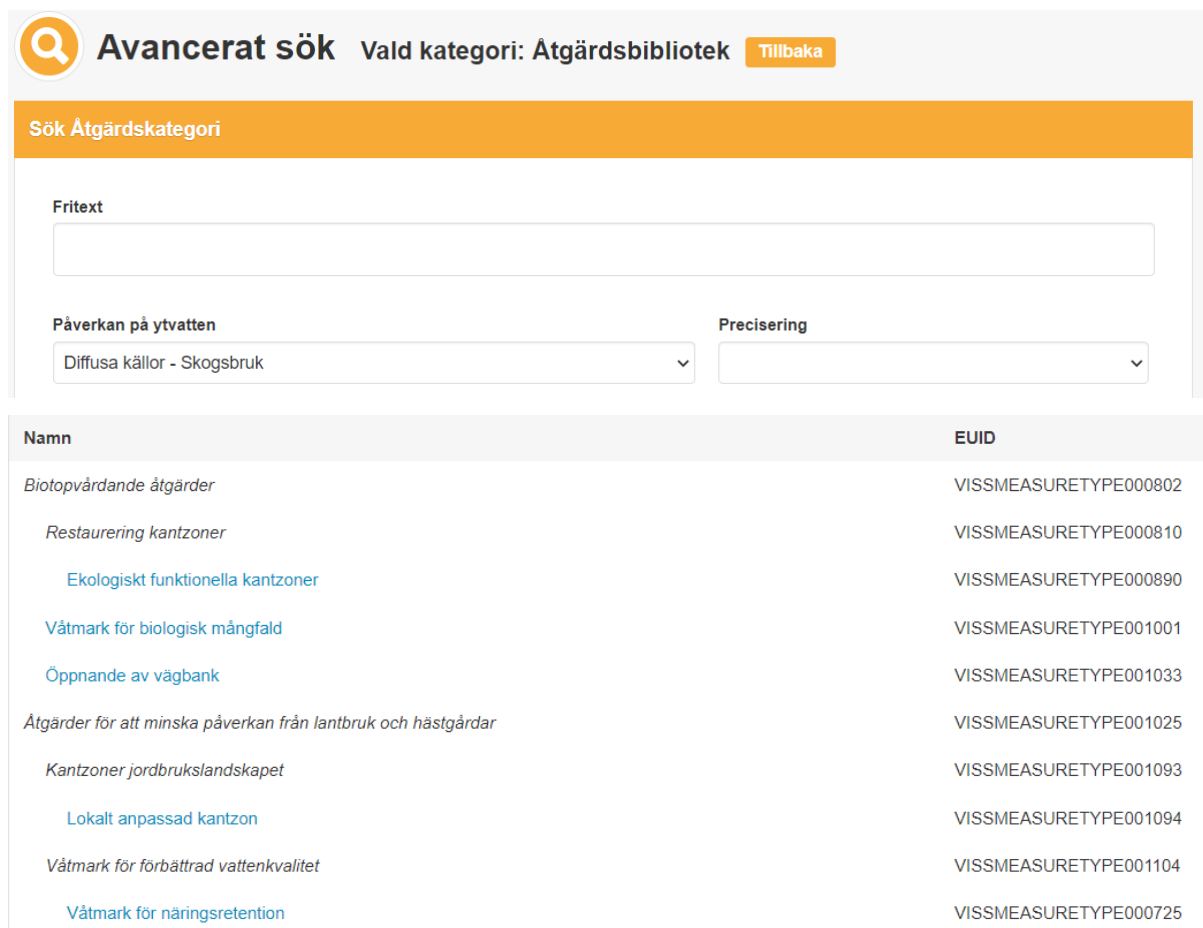
Samtliga områden som blir föremål för handel med ekosystemtjänster, inklusive kompensationsåtgärder, kommer att behöva en skötsel- och investeringsplan. Detta för att önskad utbredning och kvalitet för olika biotoper ska kunna vidmakthållas och/eller åter-/nyskapas. Sådana

planer kommer att innehålla målsättningar vad gäller olika naturtypers/biotopers utbredning och kvalitet. För att önskat tillstånd ska kunna bibehållas och/eller uppnås behövs biotopvård och biotoputveckling.

Fri utveckling innebär vanligen en minimal insats i form av bevakning, insamling av data, underhåll av infrastruktur för besökare mm. Vissa biotoper kräver aktiva och återkommande åtgärder för att finnas kvar, till exempel naturbetesmarker. Restaurering kan vara engångsinsats eller kräva regelbunden åtgärd. Förvaltningsplan behöver fastställas, revideras och följas upp.

Det saknas idag verktyg som på ett systematiskt och strukturerat sätt kan beskriva potentiella naturvårdsåtgärder utifrån naturtyp eller målbiotop. Ett sådant verktyg i form av en åtgärdsdatabas skulle kunna vara ett hjälpmedel för att effektivisera arbetet med framtagande av skötselplaner för de områden som blir föremål för handel inom EcoComp.

Ett verktyg som liknar det ovan beskrivna verktyget finns framtaget av VISS (VattenInformationSystem Sverige) för åtgärder i vattenmiljöer. I VISS Åtgärdsbibliotek kan användare söka fram lämpliga åtgärder utifrån påverkan eller miljöproblem på yt- eller grundvatten, se Figur 16.



Avancerat sök Vald kategori: Åtgärdsbibliotek [Tillbaka](#)

Sök Åtgärdskategori

Fritext

Påverkan på ytvatten: Diffusa källor - Skogsbruk

Precisering

Namn	EUID
<i>Biotopvårdande åtgärder</i>	VISSMEASURETYPE000802
<i>Restaurering kantzoner</i>	VISSMEASURETYPE000810
Ekologiskt funktionella kantzoner	VISSMEASURETYPE000890
Våtmark för biologisk mångfald	VISSMEASURETYPE001001
Öppnande av vägbank	VISSMEASURETYPE001033
<i>Åtgärder för att minska påverkan från lantbruk och hästgårdar</i>	VISSMEASURETYPE001025
<i>Kantzoner jordbrukslandskapet</i>	VISSMEASURETYPE001093
Lokalt anpassad kantzon	VISSMEASURETYPE001094
<i>Våtmark för förbättrad vattenkvalitet</i>	VISSMEASURETYPE001104
Våtmark för näringsretention	VISSMEASURETYPE000725

Figur 16. VISS åtgärdsbibliotek är sökbar genom olika filter. Förslag på åtgärder kan sökas för grund- eller ytvatten och utifrån påverkan eller miljöproblem. I exemplet ovan visas möjliga åtgärder om ytvatten påverkas av diffusa källor från skogsbruk. Åtgärder är klickbara länkar som leder användaren vidare till en sida med mer information om åtgärden. Källa: VISS.se

Under projektperioden för EcoComp steg 2 har ett arbete med att identifiera och systematisera åtgärder för naturvårdande skötsel genomförts under ledning av Sindre Magnusson (Framtidens natur- och kulturarv).

Syftet med arbetet har varit att skapa en första prototyp till den åtgärdsdatabas som beskrivs inledningsvis och som kan användas vid skapande av skötsel- och investeringsplanen. Utöver funktionen som underlag för framtagande av skötselplaner skulle databasen efter vidareutveckling även kunna användas som prognosverktyg rörande målbiotoper. Det senare förutsätter en genomgång av forskningsläget, särskilt vad gäller forskning baserat på långtidsstudier.

5.6.1. Systematisering av naturvårdsåtgärder

Databasen med naturvårdsåtgärder har främst baserats på skötselplaner från statlig naturvård. Totalt har 24 skötselplaner för naturreservat, nationalparker och Natura2000-planer legat till grund för identifiering av naturvårdsåtgärder. Skötselplanerna har kombinerats med kompletterande information (intervjuer, remiss) från professionella naturvårdsbiologer, forskare, ideell naturvård, jägmästare och markägare.

Kategorisering utifrån åtgärdstyp

För varje skötselplan har listan med åtgärder (relaterat till geografiskt avgränsat område) analyserats och resulterat i en bruttolista på relevanta åtgärder. Under litteraturstudien av statliga skötselplaner har 240 potentiella naturvårdsåtgärder identifierats och förslag till indelning av åtgärderna i 23 kategorier har tagits fram (se Tabell 5).

Tabell 5 Kategorier för indelning av naturvårdsåtgärder.

1	Fri utveckling
2	Plantering av träd & buskar
3	Befintlig skog, träd & buskar
4	Död ved & veteranisering
5	Brand & naturvårdsbränning (se vidare under: Fri utveckling, Befintlig skog, träd & buskar)
6	Jord, sten, grus och sand
7	Naturliga gräsmarker (betesmark, slåttermark)
8	Åkerbruk
9	Reglering av yt- och grundvatten mm
10	Biotopåtgärder ovan vattenytan - vid/nära ytvatten (se även under: H. Naturliga gräsmarker)
11	Biotopåtgärder under vattenytan
12	Reglering av specifika arter & populationer – fauna (se även: N. Återintroduktion av arter mm)
13	Reglering av specifika arter & populationer - flora
14	Återintroduktion och flytt av arter & livsmiljöer mm
15	Artificiella bomiljöer
16	Viss ekologisk infrastruktur
17	Kulturarv & kulturarvsmiljöer, exklusive betes/ängsmarker
18	Avfall & VA (exklusive infrastruktur för besökare)
19	Regelefterlevnad & rekommendationer

20	Infrastruktur för besökare
21	Publik information mm
22	Miljöanpassning av förvaltning
23	Övrigt

Överordnat dessa kategorier kan åtgärderna delas in i enlighet med följande övergripande ambitionsnivåer:

Tabell 6. Utveckling av ett naturområde kan ha olika ambitionsnivåer. Tabellen beskriver 5 olika nivåer och typexempel på naturområden/åtgärder som nivåerna tillämpas på.

	Typ av åtgärd	Typexempel
1	bibehålla visst tillstånd i naturtyp/biotop genom fri utveckling	äldre natur/urskog
2	bibehålla visst tillstånd i naturtyp/biotop genom aktiv biotopvård	ängs/betesmark som kräver ständig hävd, lövbränna, gransanering för att upprätthålla lövdominans i avsaknad av brand, översvämning
3	öka biotopkvalitet (t ex förbättrad klassning i enlighet med NVI-skalan)	biotop är intakt men erhåller en ökad kvalitet.
4	restaurera/återskapa förlorad biotop	naturtyp/biotop som funnits på platsen, men gått förlorad, återskapas – helt eller delvis.
5	nyskapa naturtyp/biotop	naturtyper/biotoper skapas, men historisk referens saknas i närtid (t ex 300 år). Branddynamik.

Kategori 1 och 2 handlar om att bibehålla status quo. När det kommer till kategori 3-5 finns det goda möjligheter att definiera en trovärdig målsättning för utvecklande skötsel på naturtypsnivå i många fall även på biotopnivå.

Kategorisering utifrån naturtyper

Listan med de 240 identifierade naturvårdsåtgärderna har i ett första steg relaterats till de naturtyper som i första hand berörs (se bilaga 4). Vanligen gäller att om en naturtyp är relevant, så är samtliga anknutna biotoper också relevanta. Databasen naturvårdsåtgärder innehåller en preliminär träffbild mot naturtyper (i enlighet med SIS-standard (SS 199000)). Detta för att på ett enkelt sätt kunna länka samman ett områdets naturvärden från en inventering med potentiella skötselåtgärder.

Naturvårdsåtgärderna har i ett andra steg kopplats till olika målbiotoper vilket i sin tur har stor betydelse för att precisera potentialen för framtida additionalitet.

Nedan listas de olika naturtyperna som åtgärderna i databasen har kopplats till:

- Skog och buskmark
- Naturlig gräsmark
- Kalfjäll
- Berg och sten
- Naturligt bar jord
- Antropogen terrester miljö

- Myr
- Sjö
- Småvatten
- Vattendrag
- Antropogen limnisk miljö
- Marint atlantiskt ekosystem
- Marint östersjösystem
- Antropogen marin miljö

5.6.2. Potential - Framtida prognosinstrument för utveckling av naturvärden

Handel med biodiversitet skulle kunna omfatta målbiotoper. Det innebär att en kund betalar för rådighet över mark samt viss volym och kvalitet vad gäller biotopvård respektive biotoputveckling (investeringar). Naturen kan inte detaljstyras eftersom en biotops utveckling påverkas av faktorer vars styrka och förekomst delvis är okänd, därtill kommer slumpfaktorer. Det finns emellertid så pass stor erfarenhet av biotopvård och biotoputveckling att en grov prognos låter sig göras, med tidsram. Exempel på sådana fall är:

- Om en betesmark restaureras, finns det en betesmark om betetrycket kan säkerställas.
- Om en våtmark anläggs, brukar sådana våtmarker bibehållas (även om igenväxning kan ske).
- Om en ung skog lämnas för fri utveckling kommer inslaget av död ved att öka, snittålder ökar osv. En storm kan fälla skogen eller liknande, men oftast sker det inte inom de närmsta decennierna.

Det som däremot är svårt, är att förutse vilken kvalitet (t ex uttryckt som NVI – klass) som kan tänkas uppstå under en given tidsperiod med en given skötsel. Även om de basala förutsättningarna är helt relevanta/rätt för att biotopen x och kvalitet y, rimligen ska ha återskapats inom 50 år, är osäkerheten betydande. Det beror främst på att artförekomst är svår att förutsäga. Graden av osäkerhet varierar sannolikt mycket, inte minst beroende på de subregionala förhållandena, spridningskorridorer mm.

Utgångspunkten bör vara att inte kontraktera målbiotoper med stora osäkerheter. Befintliga långtidsstudier i fält kan ge viss vägledning rörande vilka målbiotoper som har hög säkerhet och vilka som inte har det. Om osäkerheten är stor bör målsättningen för den framtida utvecklingen inrikta sig på naturtyp och om möjligt biotop, men troligen inte kvalitet av dessa. De åtgärder som sätts in bör emellertid ha sådan omfattning att möjligheten finns för ett så kvalitativt högtstående resultat som möjligt. Prognoser för /biotoper behöver även analyseras vad gäller framtida årlig nettobindning av kol.

Uppföljning av statliga naturvårdsåtgärder som underlag för prognoser idag

Ett framtida prognosinstrument bör vara baserat på utvärderingar av ett stort antal tidigare genomförda naturvårdsåtgärder. EcoComp har därför som en del i arbetet att ta fram relevanta skötselåtgärder utifrån skötselplaner för naturreservat och nationalparker även sett över huruvida dessa åtgärder har gett önskad effekt.

En insikt från arbetet med statliga skötselplaner är att det ofta är svårt att utläsa i vilken utsträckning åtgärderna förverkligats och i vilken omfattning. Det saknas en nationell löpande systematisk uppföljning av reservatsskötseln och vilka resultat som erhålls av gjorda insatser.

En studie av länsvisa uppföljningar av skyddade områden skulle sannolikt ge intressant information om vilka resultat som genomförandet av skötselplaner givit i praktiken.

Naturvårdsverket har en databas där uppgifter om skyddade områden registreras.

I datasystemet VIC Natur samarbetar Naturvårdsverket, länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten samt Lantmäteriet. Andra databaser av relevans är Digitalt områdesskydd (DOS), Naturvårdsverkets

fastighetsinformation (FIDOS) och Naturvårdsregistret (NVR) som används i processen med att bilda naturreservat.

Efter frågor på olika nivå inom Naturvårdsverket har det ej gått att få klarhet i om det finns en nationell uppföljning av vilka resultat som skötselplanerna ger. Mest sannolika slutsatsen är att systematisk uppföljning saknas. Vidare är det svårt att få access till databaserna om man ej arbetar på en länsstyrelse eller någon av de ovan nämnda myndigheterna.

Det förekommer dock att enskilda länsstyrelser gjort uppföljning av reservatsskötseln. Ett exempel på systematiskt arbete med uppföljning är: "Översiktlig policy och plan för uppföljning av skyddade områden i Jämtlands län".

Slutsatsen som kan dras utifrån den efterforskning som har bedrivits är att när det kommer till prognos för biotopkvalitet (i väsentlig utsträckning vilande på visst urval av artförekomst) blir fastställande av målbiotop till visst årtal betydligt mer osäker. Detta beror på att biodiversitet styrs av många faktorer vars styrka ej är kända på förhand. Därtill kommer visst mått av slump.

Forskning med fältförsök under lång tid kan avhjälpa en del av dessa osäkerheter.

I viss utsträckning finns sådan universitetsanknuten forskning som berör skog, gräsmarker och våtmarker. Däremot är det troligt att bara ett fåtal av alla biotoper som definierats berörs av pågående forskning.

5.6.3. Behov av vidare utveckling av åtgärdsdatabasen

Det tillkommer ständigt nya erfarenheter, metoder utvecklas och teknisk innovation bryter ny mark. Listan med naturvårdsåtgärder kommer att behöva ständig uppdatering för att vara fullt ut relevant.

Vidare behöver listan med åtgärder utvecklas till en databas för att bli mer sökbar och användarvänlig. Så att hanteringen av naturområden som handlas med inom EcoComp blir enklare och effektivare.

EcoComp behöver i databasen använda samma begrepp och klassningar som används inom andra delar av EcoComp-processen exempelvis de som genereras i de olika bedömningsprocesserna för att kunna integreras på ett bra sätt.

6 Handelsplattformens behov av teknisk plattform

6.1 Design för långsiktiga affärer

Den digitala, tekniska plattformen som behövs för att driva hela projektet är unik i sitt slag och måste designas med långsiktighet i tanke. Då varje affär har en livstid på upp till 49 år betyder det att den tekniska plattformen kommer att skrivas om helt ifrån grunden 4–5 gånger innan första affärens med maximal avtalstid har löpt ut. Detta för att mjukvara har en finit levnadslängd då underliggande hårdvara och mjukvara förändras med tid vilket gör att den kodbas man utvecklar systemet i och dess tillhörande utvecklingsmiljö kommer med tiden att bli inaktuell. Detta medför även att systemet man utvecklar inte får bero fullt ut på en programvara som utvecklas och ägs av tredjeparts utvecklare då man riskerar att utvecklingen avstannar eller avslutas på grund av att utvecklaren av programvaran köps upp av tredje part.

6.2 Krav på stora datamängder och objektivitet

All data som hanteras inom projektet är geografiskt bunden i någon form, avtal som hanteras kommer vara geografiskt avgränsade och i dessa avtal kommer det att b.l.a framgå förvaltningsplaner, typ av naturtyper/biotoper som bevaras och vilken nytta som föreslagen skötseln förväntas ge.

För att garantera en viss grad av objektivitet i de bedömningar som görs inom projektet samt identifiera intressanta objekt för att inkludera i projektet kommer det krävas en stor systematik i hantering av fjärranalysdata där b.l.a derivat från laserdata och infraröda ortofoto kommer ligga till grund för att finna intressanta miljöer som det finns brist utav i våra landskap.

6.2.1. Att arbeta offensivt

Målet med projektet är att motverka den fragmentering som uppstått i vår natur exempelvis på grund av ett ekonomiskt rationellt skogsbruk. Genom att bygga större sammanhängande livsmiljöer med de många mindre livsmiljöer som finns kvar som bas. För att ha möjlighet till att göra detta måste intressanta områden identifieras med fjärranalys för att på landskapsnivå finna livsmiljöer som kan bindas samman och på lång sikt skapa stora livskraftiga sammanhängande ytor som är av godo för flora och fauna.

6.2.2. Värdering

En initial värdering görs med hjälp av fjärranalys för att identifiera områden av intresse. Fältbesök genomförs sedan för att ytterligare öka träffsäkerheten på objekt för att säkerställa att de är av intresse.

Typen av data som samlas in är beroende på vilken typ av naturobjekt man är på men i de fall då det är skog i fråga hämtas b.l.a information om:

- Skogens ålder
- Virkeskvalité
- Skogskubikmeter
- Höjd
- Trädslagsblandning
- Marktyp
- Naturvärdesklass
- Typ av bristmiljö
- Utvecklingspotential

6.3 Avtalshantering

En stor mängd avtal behöver hanteras gentemot markägare och investerare. Vid större kompensationsområden är det troligt att en markägare har ett flertal investerare som EcoComp måste hantera.

Detta i sig betyder att EcoComp måste hantera en stor mängd långsiktiga avtal mot markägare och investerare separat.

Ett system som hanterar detta krävs för att få struktur och möjlighet till att enkelt följa upp och hantera avtalsförändringar, nytecknande och avtalsavslut. Detta för att tillgodose maximal transparens.

6.4 Krav på förvaltning samt övervakning

När avtal är skrivet och en förvaltningsplan är framtagen för ett projekt behöver detta bokföras i ett system för att man ska veta när nästa åtgärd skall utföras. Systemet behöver hantera stora mängder fjärranalysdata över tid för att kontrollera så att projekten i de fall då det handlar om skog ej avverkas eller andra naturtyper degraderas.

Systemet behöver även berätta när det är dags för uppföljning av olika typer av åtgärder till exempel:

- Översikter för året
- Vad för typ av åtgärd skall utföras och vid vilket tillfälle.
- Var skall de utföras.
- Budgetering för de olika åtgärderna (Förvaltningsbudget).
- Utförare

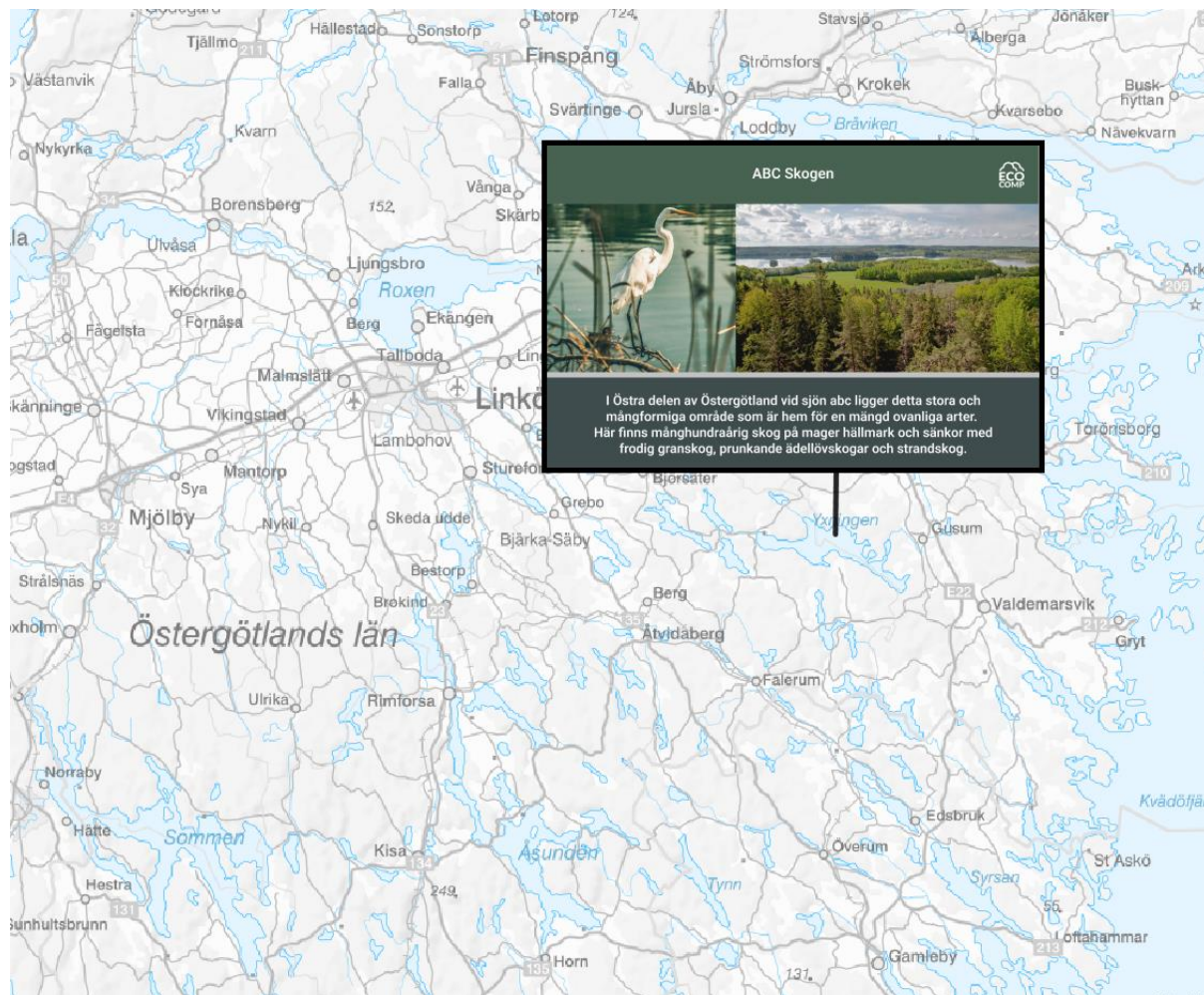
6.5 Matchningsprocessen / handelsprocessen?

När ett projekt har värderats, ur ett biologiskt och monetärt perspektiv samt avtal har skrivits med markägare är det dags att saluföra projektet till en köpare på handelsdelen av den tekniska plattformen.

6.5.1 Köparperspektivet

Köparen presenteras med en kartvy som överskådligt visar projekt runt om i Sverige som är tillgängliga för investering (Figur 17). För varje projekt kommer det att bland annat finnas en beskrivande text för området (Figur 18), vilka arter som trivs där (Figur 19), vad som kommer att göras med området för att utveckla det vidare och vad för resultat man kan förvänta sig som ger en additionalitet i landskapet.

En köpare kommer ha möjlighet till att investera i en andel av ett projekt och får då tilldelat sig en areal (ha) av projektet som de får redovisat för sig efter genomförd investering (Figur 20).



Figur 17 - Exempel på kartty med investerbart projekt.

En unik miljö



På höjderna växer mycket gammal tallskog. I de solvarma sydvända branterna nedanför hållmarkshöjderna klänger långsamväxande ekar och andra lövträd. Längre ner i sluttningarna tar den frodiga och örtrika granskogen över. Ofta med ett rikt inslag av grov död ved. På flera platser i reservatet finns enstaka månghundraåriga och grovgreniga ekar, som vittnar om att området haft en lång historia som skogsbete. Nära abc och runt de gamla torpen finns lövskogar med ett stort ekinslag.

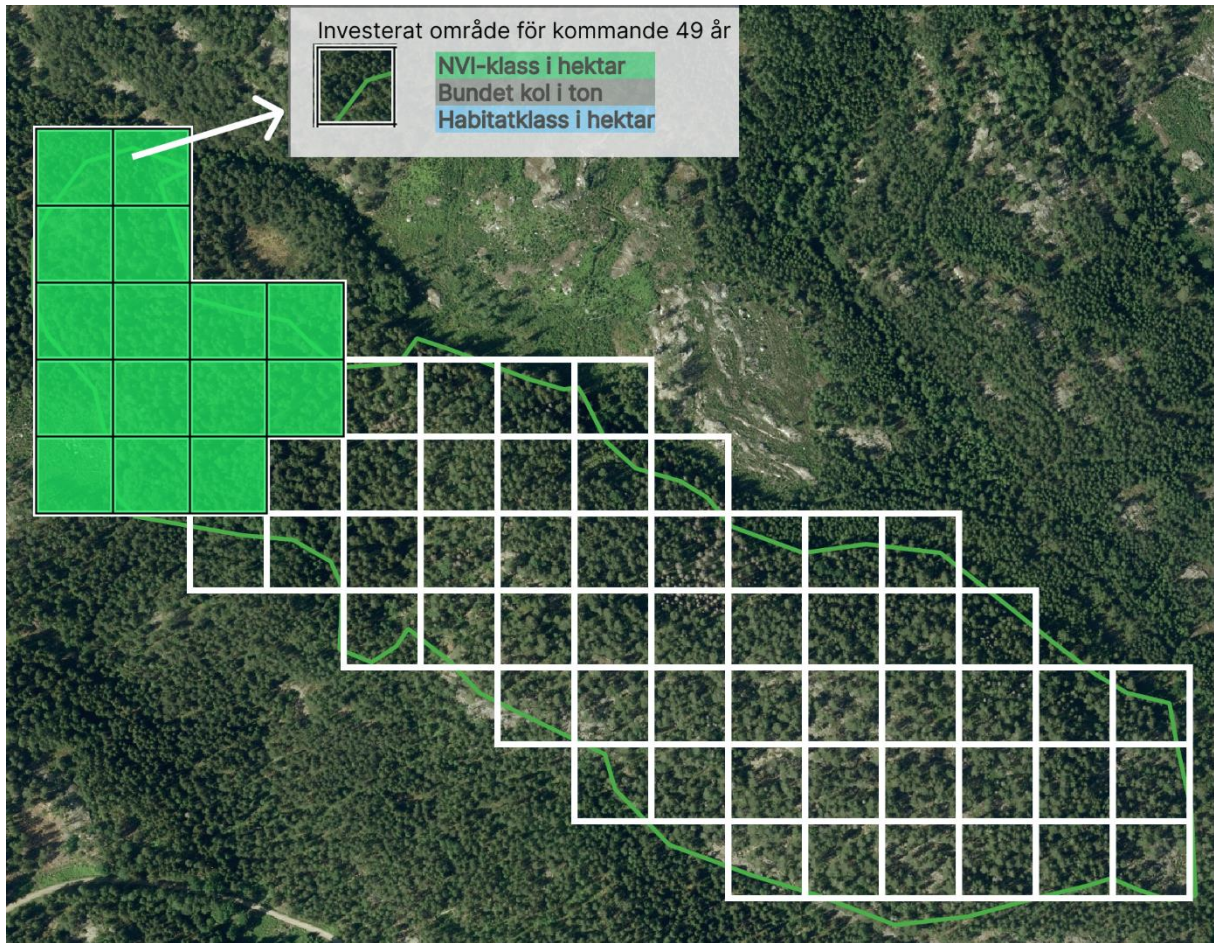
Figur 18 - Exempel på beskrivande text till projekt.

Unika arter för området



I detta stora område finns många sällsynta och känsliga arter. Som exempel kan nämnas skalbaggen svart praktbagge som lever i gammeltallar och svampen ullticka som man hittar på granolagor. Båda dessa arter är hotade men i abc skog är de relativt vanliga. Här finns till och med mycket krävande arter som svampen lackticka som växer på granolagor och skalbaggen raggbock som lever i döda liggande tallstammar. En stor tjäderlekplats finns också i området.

Figur 19 - Exempel på beskrivande text för arter som trivs i området.



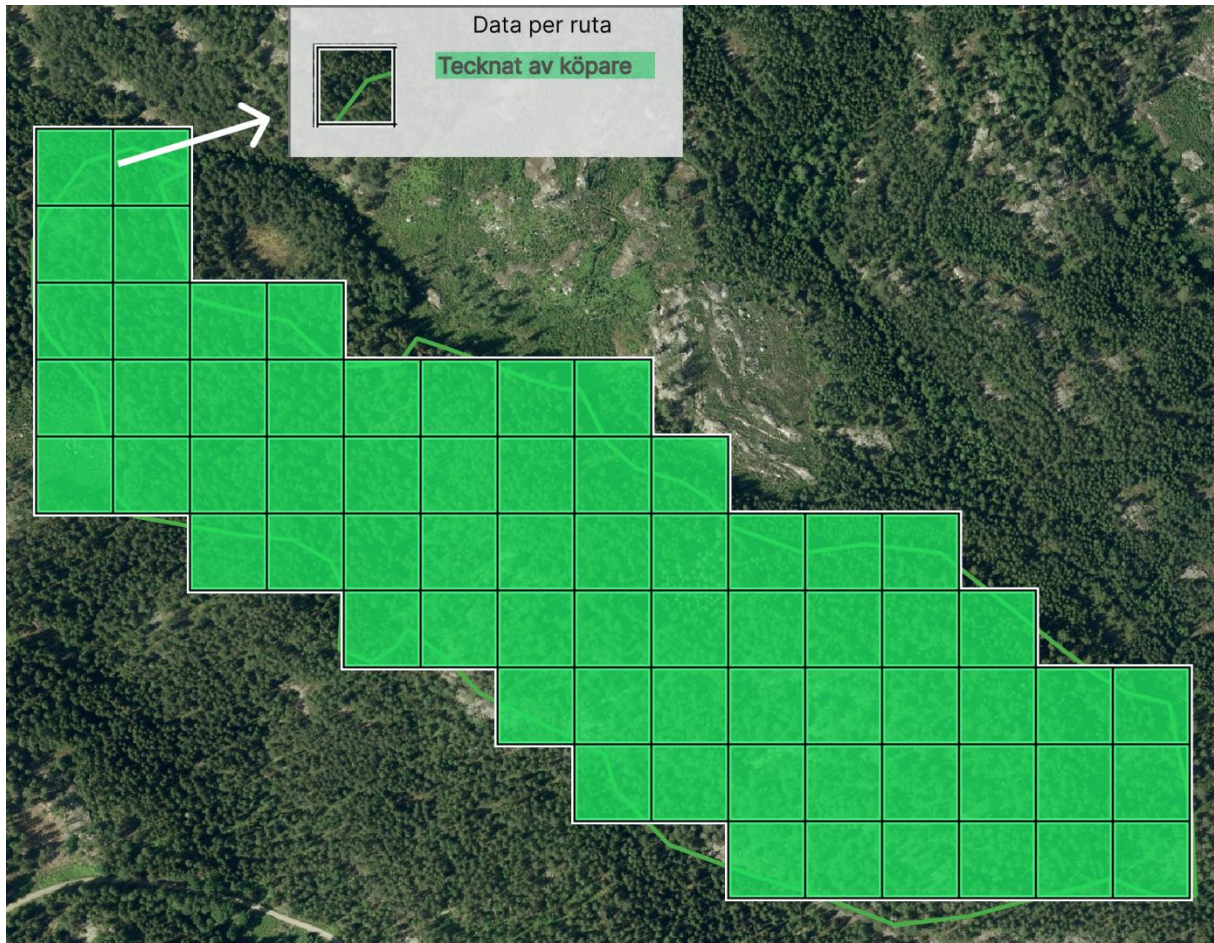
Figur 20 - Översikt för investerat området i ett projekt, med enklare sammanställning.

6.5.2. Markägarperspektivet

För en markägare när den loggar in i systemet, så kommer den att mötas med av en landningssida där man kan se aktuella avtal (Figur 21), samt för varje avtal bland annat information om nästa utbetalning av ersättning, förvaltningsplan, samt hur stor del av varje projekt som innehar en investerare (Figur 22).



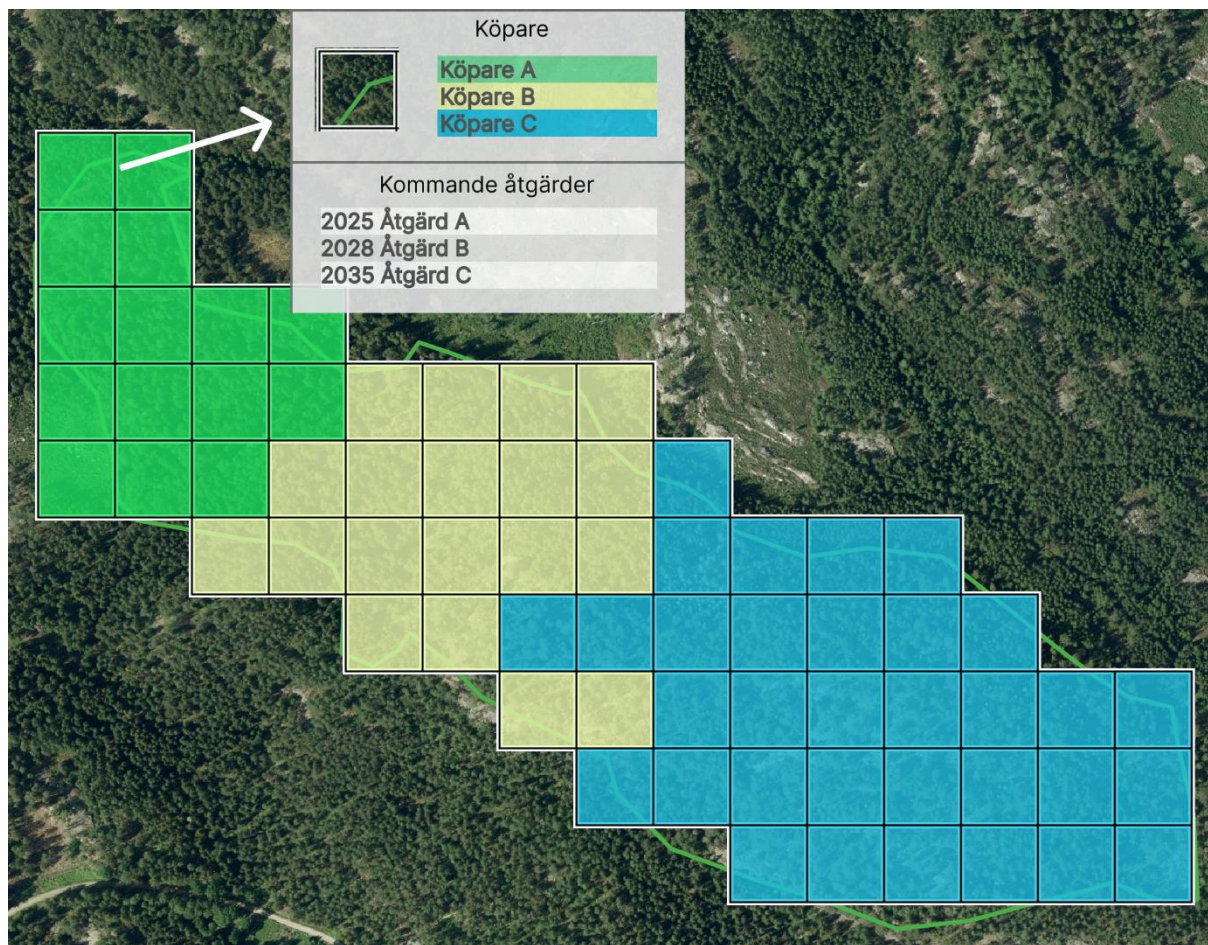
Figur 21 - Exempel på avtalsvy för registrerad markägare.



Figur 22 - Exempel på vy som visar andel av projekt som har investerare.

6.5.3. Administratörsperspektivet

Administratörsvyn för systemet kommer innefatta många delar med avtalshantering och förfallolistor för åtgärder kommande året. För varje projekt behövs även en vy som visar vilken del av varje projekt som har en köpare, när nästa åtgärd är och hur utvecklingen för projektet fortskrider (Figur 23).



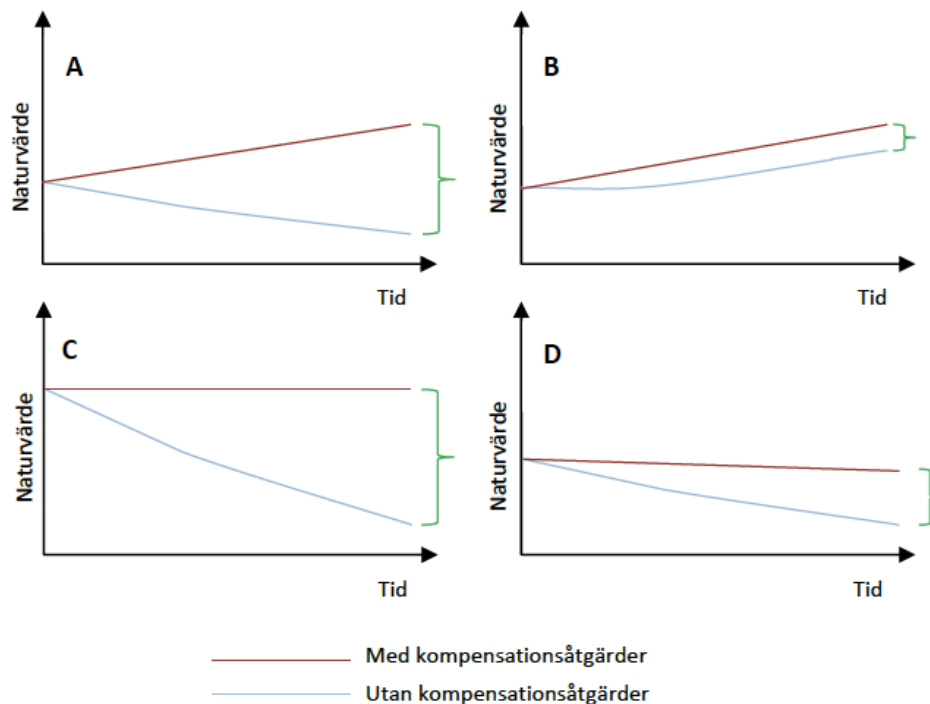
Figur 23 - Exempel på administratörsvy som visar kommande åtgärder köpare.

7 Systemarkitektur, trovärdighet och transparens

Under projektets gång har två intervjuomgångar genomförts med både markägare och köpare i projektet, under dessa har behov för systemarkitekturen och användande av systemet fångats upp. Under samtal med projektets testpiloter har det blivit mycket tydligt att både köpare och säljare vill ha en produkt som garanterar naturvårdsnytta och har hög trovärdighet. Hos båda parterna finns det en stor medvetenhet om ämnet greenwashing och ingen vill varken köpa av eller sälja till en aktör som anklagas för greenwashing. Både köpare och säljare ställer höga krav handelsplattformens integritet och att genomförda affärer leder till faktisk naturvårdsnytta. Nedan beskrivs EcoComps nuvarande analys av frågor om trovärdighet och transparens utifrån samtal och efterforskning. Vidare beskrivs de mekanismer i systemarkitekturen som ska agera redskap för att omsätta analysen i handelsplattformen.

7.1 Additionalitet

Additionalitet är ett centralt begrepp för trovärdig klimatkompensation eller ekologisk kompensation. Begreppet innebär att en utförd kompensationsåtgärd ger naturvårds- eller klimatnytta som annars inte hade skett det vill säga adderar naturvärden till ekosystemet eller minskar koldioxid i atmosfären. Additionalitet kan råda vid olika typer av åtgärder. I Figur 24 presenteras fyra schematiska grafer (A–D) för olika typer av scenarier där skillnaden mellan grafen med och utan kompensationsåtgärd ger additionalitet. Nedan beskrivs exempel för de scenarier som visas.



Figur 24. Olika scenarier som ger additionalitet. Additionalitet uppnås om en åtgärd innebär en förbättring mot ett referensscenario. Graferna visar fyra schematiska scenarier där blå graf utgör referensscenario (Utan kompensationsåtgärder) och röd graf visar utvecklingen inom exempelvis EcoComp (med kompensationsåtgärder) Källa: (Naturvårdsverket, 2016)

A. Områdets naturvärden hotas av försämring men med kompensationsåtgärder blir det i stället en förbättring. Exempel: Skog som ska avverkas. Utan åtgärd: minskade naturvärden. Med åtgärd: exempelvis skydd; naturvärden fortsätter att utvecklas och blir större.

B. Kompensationsåtgärder bidrar till snabbare större ökning av naturvärde. Exempel: Naturvårdsåtgärd i en skog som är undantagen från skogsbruk. Skogen utvecklar naturvärden oavsett men naturvårdande åtgärder snabbar på processen.

C. Område med ett etablerat konstant naturvärde som kräver kontinuerlig skötsel. Exempelvis betesmark där fortsatt bete säkerställer naturvärden. Utan bete försämras naturvärdena knutna till öppen betesmark snabbt men bete (kompensationsåtgärd) bibehålls naturvärdet. Scenariot kan även innebära skydd av område med exploateringshot.

D. Referensscenariot: Långsam försämring av ett områdes naturvärde. Kompensation: bromsa försämringen.

7.1.1. Bedömning av additionalitet för faktisk skillnad i naturen

EcoComp kommer att bedöma additionalitet för de biodiversitets- och kolkrediter som handlas inom EcoComp. Grundläggande är de naturvetenskapliga faktorerna det vill säga att det sker en faktisk höjning av naturvärden i ett område mot ett referensscenariot. För biologisk mångfald och CO₂-ekvivalenter kommer bedömningen göras utifrån beräkningsmodeller enligt kapitel 5. När det gäller additionalitetsbedömning för CO₂-ekvivalenter används även befintliga certifieringsstandarder exempelvis PlanVivo.

Det finns även andra faktorer, främst juridiska och finansiella, som också är av betydelse i additionalitetsbedömningen. För att säkerställa additionalitet krävs kunskap om nationell lagstiftning (till exempel jordförvärvslagen, PBL, miljöbalken), offentliga finansiering och existerande marknad för certifiering/ekosystemtjänster.

Åtgärden behöver vara finansiellt additionell. Höjning av naturvärden skulle inte kunnat uppstå utan den investering som har gjorts av köparen, det vill säga åtgärden saknar alternativ finansiering. EU, staten, regioner och kommuner kan finansiera naturskydd, biotopvård och biotoputveckling (även kollagring kan bli fallet). Om offentlig finansiering finns att tillgå till samma fastighet och samma typ av ekosystemtjänst, där avsikten är att bedriva handel med ekosystemtjänster, kan problem uppstå vad gäller additionalitet.

Ansvariga myndigheter bör alltid tillfrågas huruvida process med områdesskydd pågår eller är nära förestående. Konkurrens om mark och dubbelarbete ska alltid undvikas.

När det gäller faktorer som berör områdesskydd och certifiering enligt FSC och PEFC behöver följande frågor besvaras (Svar i fetstil = stark potential för att gå vidare i EcoComp i)

- Skyddat område (enl 7 kap MB) (Ja/**Nej**)
- Pågående reservatsbildning/bildning av biotopskyddat område/nationalpark (Ja/**Nej**)
- Intrångsersatt natur i skyddat område (Ja/**Nej**)
- Eftersatt skötsel i skyddat område (**Ja**/Nej)
- Området är redan kompensationsområde (Ja/**Nej**)
- Område för skyddsåtgärder för att undvika förbud enl. artskyddsförordning (Ja/**Nej**)
- Civilt avtal mellan markägare och myndighet för naturvårdande skötsel (ÅGP, Eus jordbruksstöd, m.m.) (Ja/**Nej**)
- Frivillig avsättning som krävs enl FSC/PEFC- certifiering (Ja/**Nej**) (se förtydligande nedan)

Frivilliga avsättningar som krävs för FSC/PEFC kan flyttas till annat område (tillåtet enligt certifiering). Ett område som inte längre är en frivillig avsättning och som tidigare krävts för certifiering, kan då ingå i ett EcoComp-område och räknas som additionalitet, se Figur 25.



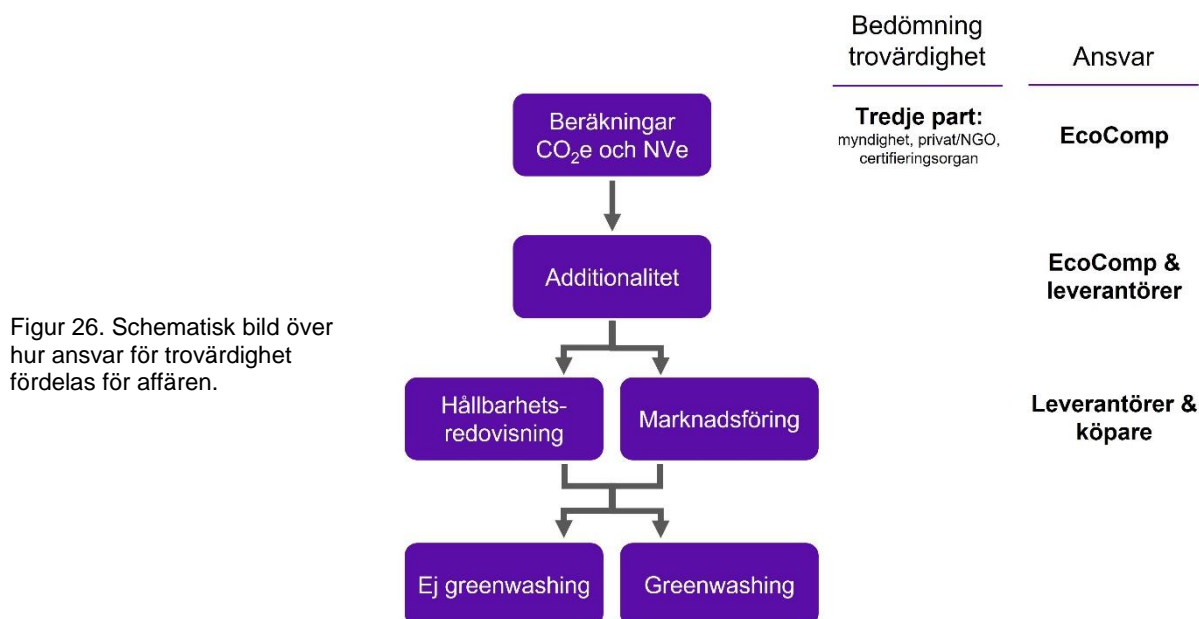
Figur 25. Illustration flytt av frivillig avsättning (FSC/PEFC) för att omvandla tidigare avsättning till EcoComp-område.

De faktorer som påverkar förutsättningarna för additionalitet förändras över tid. Vad som är en additionell åtgärd förändras hela tiden varför även bedömningsgrunderna för additionalitetsprövning behöver anpassas till den löpande utveckling. Om en naturvårdande åtgärd i skogen är additionell idag kan den ha integrerats i praxis inom skogsbruket efter några år till följd av ändringar i lagstiftning, vägledningar eller konsumentkrav. Det krävs därför kontinuerlig omvärldsanalys mot exempelvis direktiv från EU, nationell lagstiftning, finansiering och relevanta avtal som sluts i Sverige.

7.2 Kommunikation och marknadsföring

Inom EcoComp säkerställs trovärdighet genom de vetenskapliga metoder och befintliga standarder som har använts vid framtagande av beräkningsmodell för biologisk mångfald och bedömningsgrunder för additionalitet. EcoComp levererar på så vis underlagsdata till sina kunder som kan användas i köparens hållbarhetsredovisning och marknadsföring (se Figur 26). I detta steg sker en ansvarsöverföring till köparen. Däremot kan köparen få stöd av EcoComp i bedömningen av risken för greenwashing genom att betala för en tilläggstjänst.

Bedömningen om ett företags hållbarhetsarbete kan klassas som greenwashing ligger i nuläget ofta hos en bredare allmänhet. Därmed är det viktigt hur investeringar i biodiversitets- och kolkrediter används i marknadsföring och uttrycks i hållbarhetsredovisning. Ett EU-direktiv för Greenwashing är dock under utveckling och kan bidra med att minska subjektiviteten i bedömningen av greenwashing som ofta råder.



Figur 26. Schematisk bild över hur ansvar för trovärdighet fördelas för affären.

7.2.1. Greenwashing-risk – Lämplighetsprövning

Greenwashing innebär att företag eller organisationer använder missvisande eller överdrivna påståenden om sin miljövänlighet eller hållbarhet för att vilseleda konsumenter eller allmänheten. Begreppet kan inkludera användande av felaktiga eller ofullständiga miljöcertifieringar, vilseledande marknadsföring om produkters eller tjänsters miljöpåverkan men även att göra tomma eller obetydliga miljöåtaganden utan faktisk handling bakom dem. Anklagelser om greenwashing kan ibland sakna saklig grund och därmed ha andra orsaker än själva köpet av ekosystemtjänster/kompensation. Greenwashing är ett problem eftersom det underminerar trovärdigheten för verkliga miljöinsatser och gör det svårare för konsumenter att göra väl informerade val som främjar hållbarhet. Att bedriva handel med ekosystemtjänster utgör i sig ett risktagande när det kommer till kritik.

Även om additionalitet kan säkerställas kan det ändå vara mindre lämpligt att bedriva handel med en viss typ av naturvärden då de föreligger en stor risk för anklagelser om greenwashing. Det bör därför göras en extra bedömning efter det att det konstaterats att additionalitet föreligger. Nedan följer några exempel på aspekter som kan sägas handla om lämplighetsprövning.

- Exempel på faktorer som kan öka risken för anklagelser om greenwashing är
 - branschtillhörighet,
 - alltför offensiv marknadsföring,
 - för litet åtagande i relation till aktuella företags totala verksamhets påverkan,
 - otillräcklig tillämpning av skadelindringshierarkin samt
 - låg (alternativt avlägset måldatum) sannolikhet att uppnå målbiotop.
- Det kan vara så att en fastighetsägare har rätt att genomföra en exploatering där handel med ”undvikande av exploatering” kan framstå som stötande. Det kan exempelvis gälla utbyggnad av älv eller bygglov för hotell i skyddsvärd natur mm.
- I de fall som additionalitet vilar på biotoputveckling kan en otydlig och/eller alltför marginell kvalitetsökning av biotop/biotoputveckling minska tjänstens trovärdighet. Detta kan vara fallet vid olika former av kontinuitetsskogsbruk, där skillnaden gentemot vanligt skogsbruk och strikt naturvård är alltför otydlig. Det faktum att skogsbruk bedrivs och markägaren har inkomst från densamma kan ytterligare öka risken med ett sådant koncept.

7.2.2. Hållbarhetsredovisning

Hållbarhetsredovisning är rapportering av en organisations påverkan på miljön, samhället och ekonomin. Detta inkluderar exempelvis utsläpp av växthusgaser, sociala förhållanden och arbetsvillkor, samt företagets ekonomiska prestation.

Lagar och regler som rör hållbarhetsredovisning har ökat i betydelse på senare år, både på nationell och internationell nivå. Ett exempel är EU:s regelverk för hållbarhetsredovisning som kräver att stora företag i EU rapporterar om sin påverkan på miljön och samhället.

För fördjupad beskrivning av EU:s regelverk, se 2.1.

EcoComps utgångspunkt är därför att de företag som köper ekosystemtjänster/kompensation kommer att vilja återge detta i sin årliga offentliga redovisning, vare sig de måste eller så önskar. En viktig fråga är därför hur redovisning av köp gjorda inom EcoComp bör ske.

EcoComp kan med hjälp av sina beräkningsmodeller leverera kol- och biodiversitetsdata till sina köpkunder som sätter ett vetenskapligt värde på förändringen i det kollagret eller den biodiversitet som köp gäller. Vidare kan EcoComp lämplighetsprövning (se 7.2.1 ovan) erbjuda köpkunden ytterligare skydd mot greenwashing-anklagelser som ej är vetenskapligt/sakligt grundade. EcoComp kommer även kunna erbjuda vägledning i hur ett köp kan kommuniceras och användas i marknadsföring för att minska risken för greenwashing.

7.3 Långsiktighet (permanens)

Att de utförda åtgärderna för att höja biologisk mångfald och kollager i ett område består över tid är en av de grundläggande principerna för att additionalitet ska råda över tid.

I nuläget finns endast begränsade möjligheter för en privat aktör att säkerställa begränsad markanvändning eller säkerställa viss skötsel under en längre tid än 49 år förutom genom förvärv. Genom nyttjanderättsavtal som kan sträcka sig över maximalt 49 år kan EcoComp och markägaren avtala om skötsel av naturvärden och begränsningar i nyttjande som är kopplat till utvecklingen av naturvärden.

I det här delkapitlet redogör vi för hur EcoComp och andra aktörer med hjälp av fysisk planering (statlig och kommunalt) kan bedöma potential för permanens. Vidare redogörs för de mekanismer/incitament som behöver vara inarbetade i EcoComp affärsmodell för att kunna gynna långa avtal med markägaren.

Innan markavtal eller förvärv behöver undersökning ske av sannolikheten för framtida exploatering, vilken markägaren ej råder över. Högriskområden bör undvikas. Nyttjanderättsavtal kan tecknas för upp till 49 år. Om köp- och säljkund samtycker kan slutdatum förlängas långt innan slutdatum. Nyttjanderättsavtal, jordbruksarrende och eventuellt andra typer av markavtal måste dels formuleras korrekt (nyttjandaspekten) dels registreras hos lantmäteriet samt skrivas in i köpehandlingar när berörd fastighet byter ägare. Om det finns en aktör som kan förvärva mark och ”låsa fast” densamma i enlighet med köpkundens önskemål kan något som liknar permanent skydd uppnås. En ideell naturvårdsstiftelse kan erbjuda en sådan lösning.

I de fall då skadan som ska vägas upp genom köp inom EcoComp är permanent behöver kvalitetshöjningen av biotopen säkerställas under en längre tid än 49 år som nyttjanderättsavtalet sträcker sig över, i många fall behöver naturvårdshöjningen vara permanent. Genom förlängning av avtalet i god tid före utgång av datum kan ett permanent skydd upprätthållas. Detta förutsätter att markägaren samtycker.

När det gäller faktorer som berör fysisk planering behöver följande frågor besvaras (Svar i fetstil = stark potential för permanens)

- Riksintresse för naturvård, friluftsliv eller kulturmiljövården enl 3 kap MB (**Ja/Nej**)
- Riksintresse för rörligt friluftsliv, obruten kust eller obrutet fjäll enl 4 kap MB (**Ja/Nej**)
- Naturresevat och/eller Natura 2000-område (enl 7 kap MB) utan utbetald intrångsersättning? (**Ja/Nej**)
- Områden identifierade som lämpliga för bildning av reservat eller skogligt biotopskydd som ej kommer bildas inom överskådlig framtid till följd av bristande offentliga resurser? (**Ja/Nej**)
- Området ingår i statliga, regionala eller kommunala planeringsunderlag för naturvård (exempelvis blå/grön infrastruktur, ansvarsmiljöer) (**Ja/Nej**)

Som nämns inledningsvis kan rådighet över mark även erhållas genom att marken som är föremål för handel inom EcoComp förvärvas av/från en köpkund, säljkund och handelsplattform oberoende part. En sådan aktör måste ha stadgar som permanent låser in marken (kan ej avyttras) på samma gång som skötsel konsekvent ska syfta till att vidmakthålla eller öka biodiversitet och naturvårdsanpassad kolinlagring. En sådan aktör kan exempelvis vara Insamlingsstiftelsen Framtidens Natur & Kulturarv som har medverkat under steg 1 och steg 2 av projektet. Flera aktörer kan identifieras.

7.4 Systemarkitektur

För att göra handeln via EcoComp användarvänlig behöver systemet som byggs kring handelsplattformen ha en rad olika delar. En central funktion för att skapa transparens för såväl köpare som säljare är framtida webbverktyg där data om gjorda köp/försäljningar knyts till geografiska områden. Nedan beskrivs hur ett sådant verktyg kan byggas upp från ett köpar- och säljarperspektiv.

En annan viktig faktor för att säkerställa trovärdighet är att det i systemet finns mekanismer som säkerställer additionalitet och långsiktighet för åtgärder där så krävs. Även dessa beskrivs i detta avsnitt.

7.4.1. Köparens perspektiv

För att ge kunden en bra upplevelse behöver en webbkarta kombineras med en mäklarannonsliknande sida för de objekt som saluförs inom EcoComp. På denna sida behöver det tydligt framgå vilken geografisk avgränsning man kan investera i och vilka skötselåtgärder som kommer att göras där, vilka arter som gynnas av att objektet utvecklas samt vad additionaliteten är för att investera i objektet.

När man senare har gjort en investering i ett objekt skall man ha tillgång till en egen kontosida där alla investerade objekt finns listade kombinerat med en sida som visar statusen för varje objekt i detalj. I denna sammanställning skall till exempel det framgå i vilket stadium objektet är i, när nästa inventering genomförs och vad nästa åtgärd är för objektet.

EcoComp tillser att det skapas kommunikationsmaterial som kunden kan utnyttja och föra vidare i sina egna marknadskanaler.

7.4.2. Säljarens perspektiv

Ur markägarens perspektiv behövs en egen kontosida med möjligheten att se sina saluförda objekt och statusen för dessa. Exempel på data som visas här för varje objekt är till exempel:

- Ersättningsplan
- När är nästa åtgärd
- Vad är nästa åtgärd
- Vem har jag som investerare
- Hur ser min förvaltningsplan ut
- Vad bidrar mitt objekt med naturvärdesmässigt i landskapet

Utöver att man ser status för sina objekt skall det även vara möjligt att ta kontakt med någon på EcoComp för eventuella frågeställningar eller för kommunikation om åtgärder.

7.4.3. Mekanismer för hantering av osäkerhet och oförutsedda händelser

Inom ramen för nyttjanderättsavtal kommer EcoComp kunna teckna avtal med köpare och säljare under upp till 49 år. Även om 49 år är kort tid ur ett ekologiskt och naturvårdsperspektiv kan det betraktas som en lång period från de avtalade parternas perspektiv. Detta ger upphov till osäkerheter som behöver hanteras. Finansiella osäkerheter finns i att det behövs en kontinuerlig finansiering av naturvårdande skötsel eller ersättning för utebliven intäkt från markanvändning. För att säkerställa finansiering av naturvårdsåtgärder för hela avtalsperioden betalar köparen för hela köpet. På så vis säkras långsiktigheten av åtgärderna även om det köpande företaget skulle avvecklas och markägaren har därmed en säker intäkt under avtalsperioden.

För att undvika att en markägare bryter mot avtal om att pausa pågående markanvändning eller att utföra viss skötsel efter att ersättning har tagits emot sker utbetalning till markägaren årsvis eller enligt överenskommen betalningsplan. Detta ger EcoComp möjlighet att hålla inne en utbetalning om överenskommen skötsel inte utförs eller om markägaren gör otillåten skada på naturvärden.

Det finns dessutom ett antal faktorer som inte kan förutses. Det gäller till både naturliga störningselement som exempelvis brand, storm, översvämning och trädskudomar men även mänsklig påverkan som spridning av invasiva arter, skadegörelse eller fauna- och florakriminalitet. Vid brand eller annan naturkatastrof kan exempelvis stora koldioxidutsläpp uppstå och även de naturvärden som en köpare har betalat för kan skadas. Dessa osäkerheter hanteras genom att EcoComp aldrig säljer

100% av sitt förråd av kol eller en viss naturtyp. På det viset finns en buffert med områden som kan agera reserv för områden som skadats.

Vissa försäkringar kan övervägas men i stort har försäkringsbolag inte hunnit utveckla tjänster som är skraddarsyddade för handeln med biodiversitets- och kolkrediter.

7.4.4. Funktioner utanför handelsplattformen EcoComp

Tredjepartscertifiering

Ett viktigt steg i försäljningsprocessen inom EcoComp som skulle höja affärernas trovärdighet och transparens är en certifiering av en oberoende, tredje part. Ett sådant certifieringsorgan ska kunna intyga att beräkningar av NVe/biodiversitetskrediter och CO2-ekv/kolkrediter för försäljning har skett på ett korrekt sätt. För handel med frivillig klimatkompensation finns det redan i dag ett flertal olika standarder som projekt kan certifieras mot. För handel med biodiversitetskrediter finns däremot ingen standard eller system. Eftersom handel med biologisk mångfald är en marknad som håller på växa fram kommer det även krävas reglering inom en snar framtid vilket skapar förutsättningarna för att en standard kan skapas.

Naturvårdsstiftelser

En framtida handelsplattform bör erbjuda köp- och säljkunder flera olika typer av lösningar när det kommer till markavtal, förvärv och förvaltning av mark. En sådan tillvalsmöjlighet skulle kunna vara involvering av den ideella naturvården. Framtidens Natur & Kulturarv (förening/stiftelse) har deltagit i arbetet med att utreda EcoComp 1 och 2. Det finns flera liknande naturvårdsstiftelser, några på nationell nivå men framför allt på regional/lokal nivå.

Naturvårdsstiftelser skulle kunna spela flera roller vilka alla är ämnade att stärka handeln med biodiversitets- och kolkrediter:

1. Stiftelser existerar ofta under mycket lång tid på samma gång som urkunden (särskilt syftet) är mycket svåra att ändra. Det ger en fördel då markavtal såväl som förvärv erhåller en säker hamn över decennier och även sekler.
2. Stiftelser med kompetens och kapacitet att förvalta mark (biotopvård, biotoputveckling, viss infrastruktur) kan ges uppdrag att förvalta fastigheter (eller delar av) i de fall som markägaren inte har vilja, kompetens eller kapacitet att realisera skötselplanernas innehåll. Den aktör som innehar nyttjanderätten bör också ha det yttersta ansvaret för förvaltningen. Den fysiska förvaltningen kan delegeras till markägaren, lokala entreprenörer eller så stannar den i stiftelsens egen organisation. Anlitande av lokala entreprenörer för naturvårdstjänster kan ha ett egenvärde.
3. Lokal förankring utgör en viktig framgångsfaktor. Lokala föreningar, grannar, kommunen och näringslivet ska i så stor utsträckning som möjligt ha en positiv inställning till hur handeln med biodiversitets/kolkrediter påverkar den lokala markanvändningen.
4. Det är en kvalitet i sig att ha med en icke kommersiell och ideell naturvårdsaktör. Det utgör ett slags garanti för att inte mål och åtgärder eroderar. När det kommer till risk för anklagelse om greenwashing (drabbar i första hand köpkunden) kan juridisk, ekonomisk och praktisk involvering av ideell naturvård utgöra en buffert.

7.5 Strategisk kommunikation, kundmognad och framtida behov

Marknaden för kompensation (sedan 90 talet) och tjänster för kolinlagring och biologisk mångfald är fortfarande omogen. Men det bör också påpekas att det finns mogna kunder på köpsidan, med lång erfarenhet av frivillig klimatkompensation liksom mogna kunder på köpsidan när det gäller biologisk mångfald och bedömning av påverkan på biologisk mångfald exempelvis inom vindkraftsbranschen och infrastruktur. Det finns också kommuner med större mogenhet vad gäller klimat- och ekologisk kompensation. Köpkunder är intresserade men har generellt en mer avvaktande hållning, dels på grund av risken för greenwashing, dels på grund av osäkerheter kring hur man kan tillgodoräkna sig köp av markbaserade tjänster i certifieringar, hållbarhetsredovisningar med mera. Från potentiella säljkunders sida finns ett stort intresse och till och med ett tryck.

Kommunikation kan stötta särskilt köpkunderna i att uppnå större mognad, och kan hjälpa säljkunderna att känna långsiktigt engagemang. Det är viktigt att kommunikationen understöds av gedigen kunskap från EcoComp kring kundernas frågor, det gäller såväl kärnfrågorna kring biologisk mångfald och kolinlagring som finansiella aspekter.

Framtida behov för kommunikation med köpkunder innefattar tydlig och specifik information om hur köp av markbaserade tjänster kan tillgodoräknas i olika certifieringar och redovisningar. Det är också viktigt att informera om den gedigna kunskap om biologisk mångfald, kolflöden och mark som projektet bygger på, och att beräkningarna är anpassade till internationella och nationella standarder och överenskommelser. EcoComp kan rådgiva köpkunderna om hur de kan kommunicera och marknadsföra kring sina kompensationsköp, på ett sätt som upplevs som trovärdigt av deras kunder. Detta togs upp av potentiella köpkunder i projektet som särskilt viktigt. Framtida behov för kommunikation med säljkunder bör inriktas på att stödja deras långsiktiga engagemang och hjälpa till med att identifiera kommunikativa och korrekta berättelser hur åtgärderna gynnar biologisk mångfald. För de befintliga kunderna kan det exempelvis gälla att visa på ökade värden över tid, och att engagera nästa generation markägare i bevarandet av biologiskt värdefulla områden.

För potentiella nya säljkunder kommer kommunikationen behöva handla om fördelarna med att sälja kompensation via EcoComp – några exempel på viktiga aspekter som tagits upp under projektet är att markägaren behåller äganderätten till sin mark och att markägaren kan få möjlighet till en årlig ersättning (till skillnad från vid avverkning där ersättningen kommer en gång per avverkningscykel). För att få en stor och bred grupp av säljkunder är det viktigt att trycka på att EcoComp är ekonomiskt fördelaktigt för markägaren, i samma nivå eller bättre som avverkning av skog; det vill säga EcoComp är ett marknadsalternativ bland andra, inte något man gör av ideella skäl. Av samma orsak är det viktigt att kommunikationen inte fokuserar på nackdelar med konventionellt skogsbruk, för att undvika att säljkunderna hamnar i situationen att välja väg baserat på identitet som “skogsägare” kontra “ekolog”. Istället bör kommunikationen fokusera på att skogen och annan mark kan förse samhället med många olika tjänster. EcoComp erbjuder en möjlighet för markägaren att ta betalt för en av dessa tjänster.

I kommunikation med myndigheter och politisk ledning är det viktigt att visa på att markbaserade tjänster är en marknad under utveckling. Precis som alla marknader som i större eller mindre grad understöds av det offentliga, till exempel genom statligt finansierad transportinfrastruktur, behöver denna nya marknad stöd i form av samhällsstrukturer och myndighetstjänster. För markbaserade tjänster är öppen information om mark, framtagna av oberoende och neutrala parter, särskilt viktiga. Markinventeringen, Riksskogstaxeringen, torvkartor med mera är inte bara viktiga forskningsverktyg utan också viktiga för att kunna göra trovärdiga och neutrala beräkningar av biologisk mångfald, kolförråd och deras ekonomiska värden och är därför viktiga förutsättningar för den nya marknaden för markbaserade tjänster.

8 Slutsatser

EcoComp är ett innovationsprojekt som samlat etablerade företag, forskare, organisationer och myndigheter. Projektets samarbetspartner har bidragit med erfarenheter av att utveckla enskilda komponenter för en handelsplattform samt kompetens att utveckla affärsmodeller för handel med biodiversitetskrediter och kolkrediter som ska gynna biologisk mångfald i Sverige.

Marknaden för biodiversitetskrediter och kolkrediter fortsätter att utvecklas

Den internationella marknaden för kolkrediter har utvecklats under tre decennier vilket innebär att det redan idag finns internationella handelsplattformar för CO₂e och system för frivillig klimatkompensation. Parallellt pågår en utveckling av marknaden för biodiversitetskrediter både internationellt och i Sverige. Givet det akuta läget för biologisk mångfald behöver utvecklingen av en marknad för biodiversitetskrediter ske snabbare jämfört med marknaden för kolkrediter. Viktiga lärdomar och erfarenheter från systemet för kolkrediter kan användas som utgångspunkt för handel med biodiversitetskrediter.

Projekt EcoComp har stärkt uppfattningen att det finns efterfrågan och möjligheter till ett stort utbud av biodiversitetskrediter och kolkrediter, liksom behov och goda möjligheter att utveckla affärsmodeller som kombinerar åtgärder för biologisk mångfald med naturbaserade klimatåtgärder med utgångspunkten är att biologisk mångfald ska gynnas. Skälen till det ökande intresset är framför allt att kraven successivt ökar både vad gäller internationella mål, lagkrav och kundintresse.

Storskalig handel med kreditbuffert minskar osäkerheter och risker

De krediter som en handelsplattform säljer, oavsett biodiversitetskrediter eller kolkrediter, givet att krediterna ska gynna biologisk mångfald innebär att krediterna är platsbundna. Platsbundenheten innebär osäkerheter och risker, exempelvis kan naturkatastrofer som översvämning och brand få konsekvenser för både CO₂e och naturvärden. Storskalighet innebär ökade möjligheter att buffra för den typen av osäkerheter och risker. Genom att tillämpa principen om kreditbuffert såsom görs inom frivillig klimatkompensation där 70% av CO₂e säljs och 30% CO₂e utgör en buffert, kan en storskalig handel minska osäkerheter och risker. Det är projektets slutsats att sådan buffert behövs för både biodiversitetskrediter och kolkrediter i handel med svensk natur.

Företag och verksamheter, offentliga och privata, har svårt att var för sig möta behov av åtgärder för både biologisk mångfald och klimat, både på projektnivå och i stor skala. Därmed bedömer projektet att det finns behov och möjligheter för en handelsplattform som EcoComp-projektet undersökt och utvecklat grunderna till. Handelsplattformen ökar möjligheten att skapa kostnadseffektiva affärer där åtgärder verkligen leder till att biologisk mångfald gynnas. Både i Sverige och internationellt finns flera andra initiativ som syftar till att utveckla marknaden för biodiversitetskrediter och kolkrediter. Den handelsplattform som projektet utvecklat grunderna till är skalbar i större utsträckning än många andra initiativ. Den omfattar även alla typer av landmiljöer i hela Sverige.

Projektet har undersökt hur biodiversitetskrediter kan beräknas. Slutsatsen är att det behöver finnas med flera komponenter där art, biotop och landskap tas med på relevanta sätt i kreditberäkningen. Projektet har utvecklat en metod för att med öppna biotopdata kunna beräkna ett artpoolsvärde för ett visst område med en viss biotop i ett visst län. Metoden för att beräkna artpoolsvärde kan tillämpas utan fältdata. En sådan metod innebär möjlighet att i stor skala och på ett kostnadseffektivt sätt identifiera utbud hos säljare och efterfrågan hos köpare.

För beräkning av värde på ett naturområde är SIS NVI-standard den metod som EcoComp identifierat som den mest lämpliga. NVI-standarderna reviderades 2023 så att den nu även omfattar så kallade antropogena biotoper såsom planterade skogar och andra områden som kan vara av intresse för restaurering i ett biodiversitets- och kolkreditperspektiv. På landskapsnivå återstår att utveckla hur värdet ska beräknas. Framöver behöver beräkningsmodell för biodiversitetskrediter stämmas av med brittisk standard för Biodiversity Net Gain, Den svenska anpassningen ClimB och arbetet i ISO TC331 följas.

För kolberäkning har projektet screenat olika beräkningsmodeller och valt ut LULUCF-modellen som lämplig att använda för kolberäkning i svenska naturmiljöer. Modellen behöver utvecklas då den tagits fram främst för att räkna på produktionsskog och åkermark. En handelsplattform som EcoComp behöver även kunna räkna på biotoper såsom naturskogar, mindre påverkade skogar, våtmarker och naturbetesmarker. EcoComp har förfinat LULUCF-modellen för beräkningar av kollager och kolinlagringsförmåga för biotoper i svensk natur vilket innebär att kolberäkningar kan göras även på marker med höga naturvärden.

Handelsplattform med attraktivt erbjudande till köpare och säljare

Handelsplattformen måste kunna erbjuda en attraktiv produkt för både säljare och köpare. Markåtkomst förutsätter en villig säljare, en tillräckligt hög ersättning och en upplåtelseform som skapar trygghet för både markägare och köpare. En förutsättning därvid är en utveckling av avtalsfrågor, långsiktig förvaltning samt långsiktig finansiering.

För att kunna erbjuda en effektiv lösning på lång sikt måste en teknisk plattform utvecklas som kan tillhandahålla information för säljare och köpare. Den tekniska plattformen bör kunna hantera avtal och förvaltningsplaner och vara ett verktyg i matchningsprocessen. De långa tidsperspektiven kräver att plattformen har lång teknisk livslängd.

Diversifiering av intäktskällor för markägare

Handelsplattformen innebär att det kan skapas en alternativ intäktskälla till traditionell markförvaltning (jord- och skogsbruk) där åtgärder för ökad biologisk mångfald ska kunna utgöra ett attraktivt alternativ för en markägare. Prisutvecklingen på CO₂-krediter pekar på att det är en trovärdig utveckling då priset på CO₂-ekvivalenter är betydligt högre än intäkten från nuvarande skogsbruk. Även marker som traditionellt inte gett intäkter, exempelvis våtmarker, kommer vara av intresse för handelsplattformen.

Garanterad naturvårdsnytta och hög trovärdighet avgörande för både köpare och säljare

Samtal med projektets testpiloter visar tydligt att både köpare och säljare vill ha en produkt som garanterar naturvårdsnytta och har hög trovärdighet. Avgörande för trovärdigheten är det värde eller additionalitet som skapas genom höjda naturvärden eller inlagring av koldioxid.

Bedömningsgrunderna för additionalitet omfattar olika faktorer som finansiella aspekter, implementering av lagstiftning och certifieringssystem där förutsättningarna delvis förändras över tid. De kompensatoriska åtgärderna måste även behålla sitt värde över tid, så kallad permanens. Den som tillhandahåller ekologisk kompensation och klimatkompensation måste uppfattas som en oberoende aktör fristående från köpkunder, markägare, förvaltare och konsulter. Frågor kring additionalitet behöver utvecklas i dialog med andra aktörer där avtalsfrågorna är centrala. Grundläggande är att aldrig sälja framtida värden som kanske inte kan infrias.

Ny branschgemensam standard behöver utvecklas för handel med biodiversitetskrediter

Gemensamma begrepp och definitioner behöver utvecklas i en branschgemensam standard som är förenlig med relevanta EU- och internationella mål och standarder. En standard ska vara öppen för alla marknadsaktörer. För växthusgaser finns en enhet, CO₂-ekvivalenter som förfinats inom EcoComp. På motsvarande sätt behövs en gemensam enhet för biologisk mångfald som i nuläget saknas. Enheten bör liksom CO₂-ekvivalenten baseras på en beräkningsmodell. EcoComp föreslår i rapporten en ny enhet som kallas naturvärdes-ekvivalent (Nve) som beskriver relationen mellan art-, biotop- och landskaps-värde.

Naturnytta och klimatnytta går oftast hand i hand men det finns exempel på målkonflikter mellan åtgärder för biologisk mångfald och kolinlagring som behöver hanteras. En etablerad standard med transparenta beräkningsmodeller skapar tydlighet och minskar risken för greenwashing och målkonflikter.

Ökad trovärdighet kan också uppnås genom att involvera icke-kommersiella naturvårdsaktörer eller att ställa krav på en frivillig uppförandekod för kunder som vill köpa biodiversitets/kolkrediter, en så kallad Code of Conduct. Tjänsten bör också kunna granskas av oberoende certifieringssystem motsvarande det som finns för kompensation av koldioxid, en så kallad tredjepartscertifiering. Den som tillhandahåller eller certifierar klimatkompensation och ekologisk kompensation behöver vara en oberoende aktör som kan säkerställa transparens och tillit till den nya marknad som är under framväxt.

Referenser

- Artdatabanken. 2020. Tillstånd och trender för arter och deras livsmiljöer – rödlistade arter i Sverige 2020.
- British Standards Institute. 2023. Process for designing and implementing biodiversity net gain. Specification. <https://www.bsigroup.com/en-GB/search-results/?q=BNG&Page=1&tab=All>
- Carbon credits. 2023. Biodiversity Credits: A new way of funding nature protection. <https://carboncredits.com/biodiversity-credits-a-new-way-of-funding-nature-protection/>. Uttag 2023-05-25.
- Department for Environment, Food and Rural Affairs. 2023. Biodiversity net gain. Information you need for biodiversity net gain (BNG) <https://www.gov.uk/government/collections/biodiversity-net-gain>. Uttag 2023-05-25.
- European Environment Agency. 2023. EU's key regulations and policy pieces in biodiversity and finance. 2023-05-23. The policy landscape and challenges to financing nature. Riyong Kim, Head of Sustainability Transitions Programme at the European Environment Agency. Spring programme meeting, 23 May, Lund. Mistra BIOPATH Research Programme.
- Ecogain. 2023. CLIMB, Changing land use impact on biodiversity. <https://climb.ecogain.se/>. 2023-05-25.
- EU, 2023a. EU:s gröna giv. [Online] Available at: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_sv
- EU, 2023b. Fit for 55. [Online] Available at: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>
- FN, 2022. Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. Kunming-Montreal, FN.
- FSC. 2023. FSC Ekosystemtjänster. <https://se.fsc.org/se-sv/skogsbruk/fsc-ekosystemtjanster>. Uttag 2023-05-30.
- Hirsch, S. 2023. At the COP15 Biodiversity Summit, leaders sign 30x30 deal to protect nature – and ourselves. Greenmatters. <https://www.greenmatters.com/news/kunming-montreal-global-biodiversity-framework>. Uttag 2023-05-25.
- IPBES. (2019). Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 1148 pages. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- IUCN. 2023. The IUCN Red list och threatened species. <https://www.iucnredlist.org/> Uttag 2023-05-25.
- Karlsson, M., Josefsson, H., Schnoor, T. & Zetterberg, C., 2021. Utbytbar natur? - Etiska och rättsliga aspekter på ekologisk kompensation, Bromma: Naturvårdsverket.
- Koh, N. S., Hahn, T., & Boonstra, W. J. (2019). How much of a market is involved in a biodiversity offset? A typology of biodiversity offset policies. *Journal of environmental management*, 232, 679-691.
- KRAV. 2023. Om oss. <https://www.krav.se/om-oss/>
- Naturvårdsverket. 2023. Ny förordning ska påskynda utbyggnaden av förnyelsebar energi. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/aktuellt/nyheter-och-pressmeddelanden/2023/januari/ny-eu-forordning-ska-paskynda-utbyggnaden-av-fornybar-energi/>. Uttag 2023-05-30.
- Lantmäteriet (2023c). Satellitbilder. [online] Tillgänglig: <https://www.lantmateriet.se/sv/geodata/vara-produkter/produktlista/satellitbilder/>. [2023-04-06]
- Lindahl och Lundblad (2022). *Kolförråd och kolsänka i skog och mark – inom Stockholms stad*. Rapport Skog 2022:2. Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå. 68 sidor. ISBN: 978-91-576-9860-5

- Lindholm, I., 2022. Svensk kolkredit lanseras – så här mycket kostar den. [Online] Available at: <https://miljo-utveckling.se/svensk-kolkredit-lanseras-sa-har-mycket-kostar-den/>
- Miljösamverkan Sverige, 2021. Ekologisk kompensation - Handläggarsråd för en ökad användning och samsyn, u.o.: Miljösamverkan Sverige.
- Mistra, 2023. Pågående forskningsprogram - Mistra BIOPATH. [Online] Available at: <https://mistra.org/program/mistra-biopath/>
- Nationalencyklopedin, 2023. Kompensation. [Online] Available at: [https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/kompensation-\(2\)](https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/kompensation-(2))
- Naturvårdsverket, 2016. Ekologisk kompensation - En vägledning om kompensation vid förlust av naturvärden. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket, 2020. Nationella marktäckedata 2018 – basskikt. [online] Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/4a43ca/contentassets/37e8b38528774982b5840554f02a1f81/produktbeskrivning-nmd-2018-basskikt-v2-2.pdf>. [2023-04-06]
- Naturvårdsverket. 2022. Utvecklad internationell rapportering av skyddad natur. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/aktuellt/nyheter-och-pressemeddelanden/utvecklad-internationell-rapportering-av-skyddad-natur/>. Uttag 2023-06-01.
- OECD. 2020. A comprehensive overview of global biodiversity finance.
- Plan Vivo. 2023. For nature, climate and communities. <https://www.planvivo.org/>. Uttag 2023-05-30.
- Pörtner et al. 2023. Overcoming the coupled climate and biodiversity crises and their societal impacts. Science. Vol. 380. Issue 6642.
- rePLANET. 2023. rePLANET Biodiversity Credits. <https://www.replanet.org.uk/what-are-biodiversity-credits/>. Uttag 2023-05-25.
- SIS (2023a). SS 199000:2023, Svenska institutet för standarder, SIS. SS 199000:2023, Naturvärdesinventering (NVI) – Kartläggning och värdering av biologisk mångfald — Krav och vägledning.
- SIS (2023b). SIS/TS 199002, Naturvärdesinventering (NVI) – Kartläggning och värdering av biologisk mångfald – Dataproduktspecifikation och listor med biotopbeteckningar.
- Skogsstyrelsen 2004. Kontinuitetsskogar - en förstudie. Rapport nr 1/2004. ISSN 1100-0295. [online] Tillgänglig: <https://cdn.abicart.com/shop/9098/art69/4645969-dc2bdd-1553-1.pdf>. [2023-04-06]
- Skogsstyrelsen 2011. Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk. Slutrapport för delprojekt naturvärden. Rapport nr 7/2011. ISSN 1100-0295. [online] Tillgänglig: <http://shop.skogsstyrelsen.se/shop/9098/art51/10768251-68e6a3-1837.pdf>. [2023-04-06]
- Skövde högskola. 2023. Biologisk mångfald index för mätning, övervakning och skötsel på landskapsnivå. <https://www.his.se/forskning/systembiologi/ekologisk-modellering/biologiskt-mangfaldsindex-for-matning-overvakning-och-skotsel-pa-landskapsniva/>. Uttag 2023-06-01.
- SLU Artdatabanken, 2020. Rödlister arter i Sverige 2020, Uppsala: SLU.
- SLU Artdatabanken, 2023. Vad är en naturvårdsart?. [Online] Available at: <https://www.artdatabanken.se/arter-och-natur/biologisk-mangfald/naturvardsarter/>
- Svenskt sigill. Miljömärkningen för svensk mat och blommor. <https://www.svensksigill.se/>.
- UNDP, 2023a. Bekämpa klimatförändringarna. [Online] Available at: <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-13-bekampa-klimatforandringarna/>
- UNDP, 2023b. Ekosystem och biologisk mångfald. [Online] Available at: <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-15-ekosystem-och-biologisk-mangfald/>
- UNEP, 2021. State of Finance for nature 2021, Nairobi: UNEP.
- Upphandlingsmyndigheten. 2023. MiljöSpend – metod och material. <https://www.upphandlingsmyndigheten.se/om-hallbar-upphandling/miljomassigt-hallbar-upphandling/analysera-inkopen-med-miljospendanalys/miljospend--metod-och-material/>
- Verra. 2023. Environmental Finance: "Verra plans biodiversity credit standard in late 2023". <https://verra.org/press/environmental-finance-verra-plans-biodiversity-credit-standard-in-late-2023/> Uttag 2023-05-30

- Verra. 2023. Why Verra's Nature Crediting Framework can help protect global biodiversity. <https://verra.org/why-verras-nature-crediting-framework-can-help-protect-global-biodiversity/>. Uttag 2023-05-30
- Wunder, S., 2015. Revisiting the concept of payments for environmental services. Ecological Economics, Volume 117 (ISSN 0921-8009, <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.08.016>), pp. pp. 234-243.
- WWF, 2022. Living planet report 2022, Gland, Schweiz: Almond, R.E.A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D. & Petersen, T. (Eds) WWF

Bilaga 1 – Ordlista

Additionalitet

En naturvårds- eller klimatåtgärd är additionell om den tillför nytta utöver det som hade hänt i ett referensscenario dvs att åtgärden och nyttan kom till stånd i och med investeringen i biodiversitets- eller kolkrediter.

Begränsandeåtgärd

Åtgärder som undviker eller minskar påverkan på natur eller klimat som en verksamhet har.

Biodiversity units

Ett måttetal som använder biodiversitetsdata för att sätta ett värde på en biotop, ett habitat eller ett ekosystem.

Biodiversitetsenhet

Definierad enhet i syfte att mäta biologisk mångfald motsvarande med CO₂-ekvivalent.

Biodiversitetskredit

Används i handel med biologisk mångfald. Beräknade NVe för ett naturområde omvandlas till och säljs som kredit.

Biodiversitetspoäng

Biodiversitetspoäng sätter en siffra på naturvärden. Begreppet används av projektet CLIMB och baseras på ett områdets area, naturvärdesklass och strategiska vikt

Biotopvård

Naturvårdande åtgärder av biotop i syfte att bevara biotopens värde (exempelvis fri utveckling av urskog eller skötsel av äng- och betesmarker)

Biotoputveckling

Naturvårdande åtgärder av biotop i syfte att utveckla biotopens värde (exempelvis återskapande av igenväxt betesmark, anläggande av våtmark)

Bristmiljö

Naturmiljö som det råder brist på i landskapet exempelvis småvatten, variationsrika skogar med hög andel död ved i olika nedbrytningsstadier.

Finansialisering

I internationell samhällsvetenskaplig forskning används begreppet finansialisering för att förklara och beskriva den ökade betydelse som den finansiella ekonomin har i vår tid.

Kolkredit

Mätbara och verifierbara utsläppsminskningar från certifierade klimatprojekt som reducerar, avlägsnar eller undviker utsläpp av växthusgaser

Kompensation

Åtgärder som jämnar ut den skada som en verksamhet orsakar och ersätter de värden som förloras

Koldioxidekvivalenter (CO₂-ekv)

mängden av en viss växthusgas, t.ex metan, uttryckt som den mängd koldioxid som ger samma växthuseffekt.

Kredit

En kredit är i EcoComps sammanhang en tillgång eller ett tillgodohavande av kolinlagring eller biologisk mångfald som kan handlas med.

Naturkapitalkrediter

Samlingsbegrepp för biodiversitetskrediter och kolkrediter som avser kolinlagring i natur.

Naturvårdesekvivalenter (NVe)

Definierad måtenhet för att kvantifiera naturvärden som används inom EcoComp

Skyddsåtgärd

Åtgärder som inom verksamhetsområdet begränsar skada eller återställer en skada som en verksamhet orsakar

Swappar

Ett byte mellan olika typer av värden exempelvis debt-for-natur-swappar där ett lands skuld saneras/avskrivs om landet åtar sig att skydda ett område med stor betydelse för biologisk mångfald exempelvis Amazonas i Brasilien

Värdenätverk

Nätverk av olika värden som är sammanlänkade. I EcoComps fall affärsmodellen där olika värden skapas och länkas samman via EcoComp

Bilaga 2 - Aktörernas insatser och engagemang

Projektparter - utvecklare

Projektparterna som har varit utvecklare har arbetet med olika frågor inom sina kompetensområden för att gemensamt arbeta mot det övergripande målet att skapa handelsplattformen för handel med ekologiska naturvärden och naturbaserade klimatåtgärder. Nedan beskrivs vad de enskilda företagen har arbetat med under projektets gång.

Calluna AB, har varit projektkoordinator och lett arbetspaketet projektledning, metoder och modeller samt lagar och regler. Inom arbetspaket 3 metoder modeller och verktyg har Calluna lett utvecklingen av beräkningsmodeller för biologisk mångfald. Som en aktör med mer än 30 år erfarenhet inom hållbart nyttjande av mark och vatten har Calluna kunnat lyfta fram naturens behov på ett sätt som kan integreras i samhällsutvecklingen. Inom arbetet med beräkningsmodeller har verktyg för olika skeden av EcoComp-processen tagits fram: Kontinuitetsskogskartläggning är tänkt att användas i ett tidigt skede för att på en stor skala kunna peka ut skogar med höga värden medan metoden för beräkning av artpoolsvärde kan användas för att få fram mer specifika uppgifter om ett områdets arter. Calluna har även bidragit i arbetet gällande trovärdighet och transparens där det i samarbete med andra parter har tagits fram de verktyg och mekanismer som ska säkerställa additionalitet och åtgärdernas permanens.

Ecoloop AB, har lett utvecklingen av kolberäkningsmodell för EcoComp och har lett arbetspaketet ”Strategisk kommunikation”, samt deltagit i arbetspaketet ”Affärsmodeller” samt ”Tester”. Arbetet med kolberäkningsmodell inriktades tidigt på att anpassa befintliga vetenskapligt framtagna modeller till de naturtyper och standarder som biodiversitetsmodellerna också beräknas på. I det arbetet har Ecoloop fört dialog med myndigheter såsom Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket, samt framför allt med SLU och forskarna som ligger bakom den valda kolberäkningsmodellen. Arbetet har presenterats för projektet i en serie seminarier. I arbetet med strategisk kommunikation har en rad kommunikationskanaler (hemsida, LinkedIn-närvaro samt nyhetsbrev) upprättats och uppdaterats kontinuerligt under projektiden, i samarbete med personal från Calluna och Framtidens Natur- och kulturarv. En sändlista för projektinterna och intresserade externa parter har upprätthållits. Deltagandet i arbetspaketet ”Affärsmodeller” samt ”Tester” har bestått i aktivt deltagande i möten, diskussioner och workshops som anordnats av respektive arbetspaket.

Field (fd Foran) erbjuder ett brett urval av tjänster relaterade till skog och mark. Tjänsterna baseras på avancerad teknologi. Avdelning för fjärranalys är ledande inom bearbetning, analys och presentation av fjärranalysdata, särskilt med inriktning på data från flygburen laserskanning och hyperspektrala bilder. Inom EcoComp har Field lett arbetspaket 4 teknisk plattform och bidragit med att ta fram produkten som ska säljas på handelsplattformen. Inför test 1 tog Field fram broschyrer som var en prototyp på ett framtida produktfaktablad som agerade underlag för diskussioner med köpare och säljare om EcoComps produkter. Field har även i stor skala bidragit med systemarkitekturen. I det arbetet har bland annat ingått en skiss på den framtida plattformen med krav på tekniska parametrar samt funktioner för användaren. Vidare har Field varit delaktig i att beräkna värden för de testområden som ingick i testomgång 2.

Handelshögskolan vid Göteborgs universitet, Forskar inom Sustainable Finance och verkar för att bilda Sustainable Finance Centre. GU bedriver forskning om naturvård ur samhällsvetenskapligt landskapsperspektiv och bidrar till internationellt arbete. GU har inom EcoComp steg 2 ansvarat för arbetspaket 2 affärsmodell och arbetspaket 6 finansiering och investering. GU har drivit arbetet med att ta fram handelsplattformens affärsmodell samt bistått med att placera projektet inom en finansiell kontext. Genom GU har även viktiga kontakter till andra forskningsprojekt såsom MISTRA BIOPATH som utreder möjligheter att integrera frågor om biologisk mångfald i företagens finansiella beslutsprocesser. Vidare har GU varit värd för EcoComps slutkonferens som anordnades i samverkan med Botaniska trädgården och Göteborgs centrum för globala biodiversitetsstudier (GGBC).

ZeroMission AB, hjälper företag med klimatstrategier, klimatberäkningar och klimatkompensation. Verkar på den frivilliga klimatkompensationsmarknaden och samarbetar med flera av Sveriges

framsynta företag inom klimatområdet. Inom EcoComp steg 2 har Zeromission bidragit i flera arbetspaket bland annat affärsmodellen men även inom testerna. Zeromission har haft en viktig roll när det gäller att ta fram handelsplattformen för ekologisk kompensation genom att kunna ge input utifrån sin roll som aktör på den frivilliga kompensationsmarknaden för koldioxidutsläpp. Zeromission har även bidragit i stor grad i diskussionerna och arbetet med frågor rörande Greenwash, additionalitet, certifiering och trovärdighet.

Projektparter - forskningsinstitut

Södertörns högskola (SH), Institutionen för samhällsvetenskaper, har bidragit till analysen av förutsättningar för ekologisk kompensation, genom att utreda skillnader i efterfrågan och affärsförutsättningar på olika delmarknader för ekologisk kompensation och hur dessa skillnader påverkar utformningen av affärsmodellen. SH har vidare bidragit genom att identifiera för- och nackdelar med gemensamma respektive separata kontrakt för biologisk mångfald och kollinlagring, samt att utreda principer och metoder för att hantera biologisk osäkerhet, långsiktighet/permanens, och additionalitet i samband med kontrakt för kompensation.

RISE var projektpart under Q1 och Q2 av EcoComp steg 2 men avvecklades som part.

Projektparter - testpiloter:

Testpiloter är potentiella användare av EcoComp som kompensatör eller leverantör och har deltagit i olika workshops och tester av plattformens olika komponenter vilket har säkrat att användarperspektivet blir centralt i projektet.

Föreningen Framtidens Natur & Kulturarv har som testpilot deltagit i utvecklingen av EcoComp inom flera områden där särskilt förvaltning av naturområden har varit en viktig aspekt. Perspektivet har huvudsakligen varit förvaltning av mark men även övergripande strategiska frågor som additionalitet, omvärldsanalys (handelsplattformar i Sverige, EU), hållbarhetsrapportering, försäkring, greenwashing och generell kommunikation (EcoComps hemsida, nyhetsbrev) samt ledning. När det kommer till förvaltning har fokus varit på analys och utveckling av ett åtgärdsregister som avser alla naturtyper. Fokus för de ca 240 åtgärdsregisterna är att vidmakthålla och öka biodiversitet. Med i samarbetet, via föreningen, har varit en mindre skogsägare, från nordöstra Skåne, Daniel Bergman (Smålatorp). Vi har tagit fram en modell för analys av utgifter och intäkter vid förvaltning av mark, inklusive investeringar. Vi har definierat den roll som föreningen *närstående Insamlingsstiftelsen Framtidens Natur & Kulturarv* skulle kunna ha som avtalsslutande part vad gäller mark (nyttjanderättsavtal) samt ansvar för fysisk förvaltning. Båda dessa erbjudanden syftar till att garantera kvalitet i skötsel, investeringar samt långsiktighet (permanens). Ett för föreningen specifikt bidrag gäller strategi och kapacitet att arbeta med lokal förankring.

Bergvik Skog Öst, Svenska kyrkan Linköpings stift har bidragit till EcoComp steg 2 som potentiella säljare. De har bland annat levererat underlag för sina markområden samt gett förslag till testområden under test 2. Bergvik skog öst och Linköpings stift har även gett värdefull input i olika workshops och andra dialogsamtal.

Catena, Corem, Sollentuna kommun har deltagit som potentiella köpare av EcoComps tjänster. Organisationerna har gett värdefull input i frågor om additionalitet och trovärdighet. På det viset har dessa aktörer hjälpt till att beskrivit produkten som seriösa företag vill se på en framtida marknad för handel av kol- och biodiversitetskrediter baserade på svensk natur.

Referensaktörer:

Arla, Max, Länsstyrelsen Västra Götalands län, SIS, SLU Artdatabanken, Swerock

Bilaga 3 - Metod för identifiering och beräkning av artpoolsvärde

Beräkningsmodell för naturvärdesekvivalenter (NVe)

Metodutveckling för identifiering och beräkning av artvärde

Bilaga till publik slutrapport för EcoComp Steg 2, 2021-2023

Version/datum: 2023-05-10

Bilagan bör citeras enligt följande: Schäpers, A. (2023). *Beräkningsmodell för naturvärdeekvivalenter: artvärde. Metodutveckling för identifiering och bedömning av artvärde.* Calluna AB.

Metodutveckling: Alexander Schäpers, Maria Thorell, Arvid de Jong (Calluna AB)

Metodidé & vägledning: Oskar Kindvall & Maria Thorell (Calluna AB)

Kvalitetsgranskning: Oskar Kindvall, Marie Kristoffersson (Calluna AB)

Rapportförfattare: Alexander Schäpers (Calluna AB)

Callunas interna projektkod: CFK0001 – AP3

Innehåll

Begreppslista	84
1 Inledning	85
1.1 En preliminär bedömning.....	85
1.2 Baseras på biotoper och regionala förekomster	85
1.3 Värdering av arter utifrån antal, risk för utdöende och andra naturvårdsbehov	85
2 Metodbeskrivning	86
2.1 Insamling av artdata	86
2.2 Beräkning av artvärde	90
3 Resultat	91
3.1 Biotopdata	91
3.2 Artdata per biotop på länsnivå.....	92
3.3 Beräkningsmodell för naturvärdeekvivalenter.....	93
4 Diskussion och slutsatser	96
4.1 Vägval nom EcoComps beräkningsmodell	96
4.2 Möjligheter till mer detaljerade preliminära bedömningar	98
Referenser	99
Bilaga 1 – Register av använda biotoptyper	100
Bilaga 2 – Antal arter per biotop i Sveriges olika län	101
Bilaga 3 – värden för det linjära artvärdet (AV div600)	102
Bilaga 4 – värden för det logaritmerade artvärdet (AV log10)	103

Begreppslista

Artvärde	En siffra som speglar det samlade värdet av förväntade och rapporterade arterna i ett avgränsat område.
Artpool	Alla arter har olika krav på sin livsmiljö. Därför kan arter med liknande behov grupperas utifrån sina krav i så kallade artpooler. Varje naturtyp eller biotop kan vara livsmiljö för ett antal arter, dvs. artpoolen för en livsmiljö.
Biotop	En naturtyp med enhetlig ekologisk struktur som är livsmiljö för vissa arter.
Fridlyst/ skyddad art	Art som har ett juridiskt skydd enligt artskyddsförordningen (SFS 2007:845).
Grön infrastruktur	Ett nationellt program, där varje länsstyrelse identifierade ekologiskt funktionella nätverk av livsmiljöer och strukturer inom sitt område i syfte att bevara den biologiska mångfalden och värna om människors välbefinnande (Naturvårdsverket, 2023).
Karaktäristiska arter	De karaktäristiska arterna i ett Natura2000 habitat utgörs av ”vanliga” arter som utmärker biotopen (Naturvårdsverket, 2011).
Naturvårdsart	Begreppet är en samlingsterm för arter som är skyddsvärda, indikerar höga naturvärden i ett område eller är av betydelse i sig själva (Hallingbäck, 2013).
Naturvärdes-ekvivalent	Förkortning: NVe. NVe är det kombinerade värdet av biotop, artförekomst och landskap för ett EcoComp-område. Tillsammans flyter dessa in som naturvärdesekvivalent i EcoComps beräkningsmodell.
Rödlistad art	En arts bedömd risk att dö ut (populationsminskning). Faktorer som kan bidra till rödlistning är kraftig minskande populationer, begränsad utbredning, att populationen är liten och en kvantitativ utdöenderisk (SLU Artdatabanken, 2023).
Signalart	Naturvärdesindikatorer, vilka inte är rödlistade men som är praktiskt användbara för att lokalisera och urskilja områden med höga naturvärden. Fokus ligger på arter i skogen. Arternas signalvärde kan variera i olika delar av landet (Skogsstyrelsen, 2023).
Typisk art	De typiska arterna är indikatorarter för Natura2000 habitat. Arternas förekomst indikerar gynnsamt tillstånd för en given naturtyp (Naturvårdsverket, 2011).
Värdekärna	Naturvårdsverket, 2017 (sida 5): ” <i>Sammanhängande naturområde som har höga naturvärden med avseende på befintligt naturtillstånd. En värdekärna har normalt en påtaglig förekomst av värdeelement som skapar förutsättningar för höga naturvärden och en rik biologisk mångfald</i> ”.
Värde-trakt	Naturvårdsverket, 2017 (sida 5): ” <i>Ett landskapsavsnitt med särskilt höga ekologiska bevarandevärden. En värde-trakt har en särskilt hög täthet av värdekärnor (eller värdeelement) för djur- och växtliv, inklusive biologiskt viktiga strukturer, funktioner och processer än vad som finns i omgivande landskap.</i> ”

1 Inledning

När ett EcoComp-område ska beräkna naturvärdeekvivalenter, det vill säga värdesättas utifrån ekologiska faktorer är det första steget en preliminär bedömning av dess biotopvärde, artvärde och landskapsvärde. Detta föreliggande PM beskriver utvecklingen och förfarandet vid beräkning av artvärdet. Tanken med ett preliminärt artvärde är att man i ett tidigt skede kan ge en uppskattning av ett områdes potentiella värden. Den preliminära bedömningen görs innan man går ut i fält för att bestämma naturvärden med vedertagna fältmetoder, t.ex. naturvärdesinventering enligt SIS standard (SIS, 2014).

Kapitel 1 beskriver de ramar, frågeställningar och utmaningar som har behandlats för att kunna komma fram till en metod och beräkning av ett artvärde för ett givet EcoComp-område. Kapitel 2 avhandlar vilka informationskällor som har använt. Kapitel 3 beskriver resultaten och kapitel 4 diskuterar utvecklingsområden och de avvägningar som gjorts.

1.1 En preliminär bedömning

En trovärdig preliminär bedömning av naturvärden för ett avgränsat område, på ett automatiserad sätt är en fundamental byggsten i EcoComps handelsplattform. Denna process innehåller flera kritiska steg, bland andra bedömning av ett artvärde för ett givet område. Tillsammans med områdets biotopvärde resulterar det i naturvärdeekvivalenter som kallas för NVe (Naturvärdesekvivalent).

För en bedömning är det långt ifrån tillräckligt att ha kunskap om vilka arter som har rapporterats in i ett område. Å ena sidan för att de allra flesta områden i Sverige har inte inventerats systematiskt och där rapporteringar har kommit är fördelningen mellan artgrupper helt beroende på vilken kompetens som har varit på plats. Å andra sidan finns det stora områden i Sverige, framför allt i glest bebodda områden, där rapporteringar helt enkelt saknas. Anledningen är inte en avsaknad av arter utan snarare att ingen har undersökt och rapporterat från området.

För en kostnadseffektiv och transparent bedömning av ett artvärde för ett givet område krävs därför kunskap om vilka arter som potentiellt kan förekomma. En nyckel till listor med potentiella arter för avgränsade områden är biotoper och arter som kan förväntas förekommer inom dessa.

1.2 Baseras på biotoper och regionala förekomster

Har man kunskap om vilka biotoper som finns i ett område samt vilka arter som kan förväntas förekomma i den typen av biotop, så kan man sälla fram en lista med potentiella arter. För att göra den framsållade listan mer träffsäker behöver dessutom geografiska skillnader tas med i sällningen. En sydlig art förekommer inte i nordliga delar och tvärtom, även om de förekommer i samma typ av biotop. Det är därför en regional avgränsning av arterna spelar in och kan bli ett viktigt verktyg i bedömningsprocessen.

1.3 Värdering av arter utifrån antal, risk för utdöende och andra naturvårdsbehov

Har man väl kunskaper om förekommande och potentiellt förekommande arter behöver den informationen omvandlas till ett värde. Värdet måste vara beroende på vilken typ av biotop den förekommer i men också det faktiska antalet arter som förekommer. Man kan utgå ifrån att olika typer av biotoper har olika antal arter som är karaktäristiska eller typiska. Till exempel kan man förvänta sig fler arter i en slätteräng än i ett fattigkärr bara beroende på att fattigkärr generellt sett har färre förekommande arter. Även den specifika typen av biotop kan spela roll, eftersom arterna i en biotop på tillbakagång oftare är hotade och med i svenska rödlistan. Ett artvärde som baseras på bland annat rödlistade arter kommer därför falla ut högre i hotade eller sällsynta biotoper. Hänsyn måste också tas om en art är nationellt eller regionalt vanligt förekommande, om den är sällsynt men spridd över hela landet eller om den är bunden till ett mindre geografiskt område. Arternas samlade värde i en biotop

eller område sammanfattas i en siffra mellan 0 till 1, där 1 är högsta artvärde och 0 innebär obetydligt artvärde (Figur 1).

0 (obetydligt)

1 (högsta)

Figur 1: Artvärde mellan 0 till 1, där 0 innebär obetydligt artvärde och 1 det högsta möjliga artvärdet.

Värdet för arter ska användas som ett komplement till biotopvärdet i EcoComp-området. Man kan anta att typen av biotopen kan påverka antalet arter. Variablerna artvärde och biotopvärde är sannolikt korrelerade mellan varandra. Tillsammans bildar biotopvärde och artvärde tillsammans med ett övergripande landskapsekologiskt sammanhang (landskapsvärde) ett mått för ett så kallad *naturvärdesekvivalent* (förkortning: NVe).

Följande kapitel beskriver både vilken information som samlades in och användes i bedömningen samt metoden för hur den ingående informationen värderades för att kunna beräkna ett artvärde för potentiellt förekommande arter.

2 Metodbeskrivning

2.1 Insamling av artdata

Förutom klimatet har biologisk mångfald hamnat högre upp på agendan de senaste åren. Myndigheter, kommuner och privata aktörer har större krav på sig att ta hänsyn till den biologiska mångfalden inom ramen för sina verksamheter. Ett av resultaten av ett ökat fokus på naturen är en ökad tillgång på öppen biodiversitetsdata på landskapsnivå men även arternas utbredning och förekomst.

2.1.1. Vilken information som eftersökts

En ledstjärna i projektet EcoComp har varit att ha en transparent process på hur och på vilka grunder bedömningar av naturvärden och den biologiska mångfalden genomförs. För att uppnå det kravet har projektet använt sig av offentlig, öppen data. Sådan information tillhandahålls på plattformar såsom Länsstyrelsernas PlaneringsKatalogen (<https://www.planeringskatalogen.se/>), Trafikverkets Lastkajen (<https://lastkajen.trafikverket.se/login>), SLU ArtDatabankens Artportalen (<https://artportalen.se/>) eller andra, liknande hubbar där verksamhetsknuten information tillhandahålls. EcoComp har filtrerat bland dessa källor och sammanställt den informationen som kan bidra till att bedömningar av artvärden kan genomföras.

Information om landskapet

Informationen om landskapet handlar om den fysiska miljön som påverkar vilka biotoper och arter som kan finnas. Det kan handla om olika vegetationstyper, topografi, förekomster av fuktiga områden, kalkrika områden och liknande.

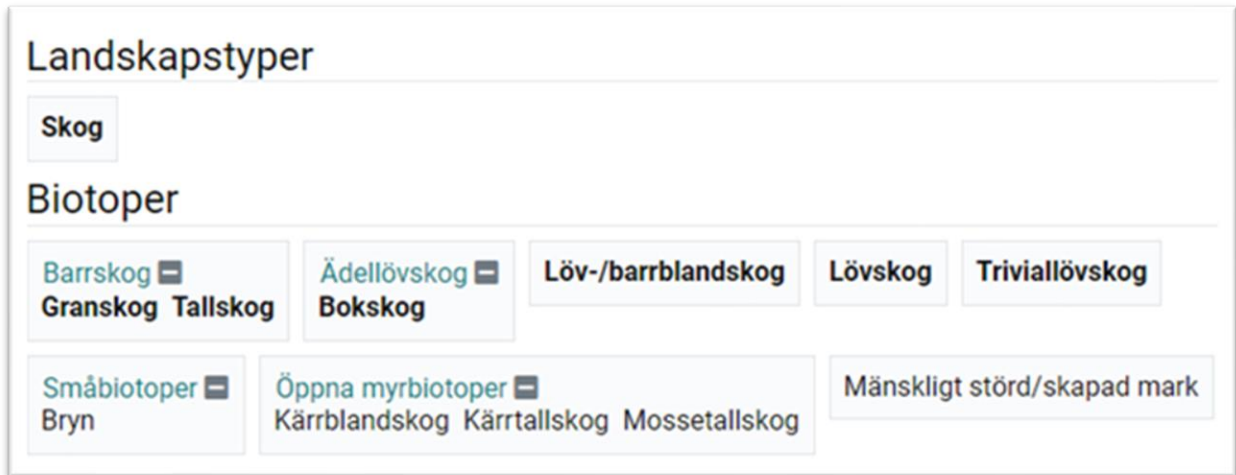
Informationen kan också vara avgränsade skyddade områden (t.ex. naturreservat eller Natura2000 områden), nyckelbiotoper, inventerade ängs- och betesmarker, utpekade skogliga områden, värdefulla vatten, historisk markanvändning och så vidare. Den tillgängliga informationen samlas ihop för att avgränsa vilka biotoper eller naturtyper det förekommer på landskapsnivå.

Historiska ortofoton från Lantmäteriet (2023) bidrar också till att kunna uppskatta den historiska markanvändningen.

Information om arter

Förekomst av arter finns fritt tillgängligt från SLU Artdatabanken (2023). Där finns artfynd inrapporterade från offentliga inventeringar, forskningsprojekt, privata aktörer eller privatpersoner. Analysportalen är en nationell förteckning över noterade arter. I och med att alla har möjlighet att anmäla sig och registrera arter, så kan kvaliteten på datan variera av olika anledningar. Särskilt intressanta fynd kan till exempel kräva en validering.

Förutom den geografiska utbredningen av arter finns det även information om vilka biotoper arter förekommer i. Exemplet i figur 2 visar vilka landskapstyper och biotoper naturvårdsarten spillkråka (*Dryocopus martius*) kan kopplas till.



Figur 2: Landskapstyper och biotoper som spillkråka förekommer i enligt ArtDatabanken. (hämtad 8-mar 2023).

Eftersom varje art kan kopplas till en eller flera typer av biotop av SLU Artdatabanken (2023), finns det möjlighet att filtrera fram en nationell lista av arter för varje typ av biotop.

En utmaning med en nationell lista är att många arter inte har en nationell utbredning och kan därför inte finnas överallt i landet bara för att det är rätt typ av habitat. För att öka träffsäkerheten i att bedöma potentiella förekomster av arter i ett område arbetar EcoComp med att justera dessa nationella listor för att få fram mer regionalt anpassade listor. Ett led i att regionalisera artlistorna är kontakt med regionala aktörer, såsom länsstyrelser, myndigheter eller stiftelser.

2.1.2. Informationskällor

Tillgänglig information från offentlig tillgängliga källor har granskats. Kontakt med alla Sveriges 21 länsstyrelser har initierats. Även andra aktörer som har direkta uppdrag eller övervakningsprogram (t.ex. Naturvårdsverket, Jordbruksverket, Havs- och Vattenmyndigheten, SLU Artdatabanken, Skogsstyrelsen) eller som genom delar av sin verksamhet är i kontakt med naturmiljöfrågor (t.ex. Svenska kraftnät, Trafikverket).

Kontakt med länsstyrelser

Alla Länsstyrelser kontaktades 27-feb 2023 med en förfrågan om regionala artlistor eller annan information som kan användas inom ramen för bedömning av artvärde för en viss biotop på länsnivå. Skåne län kontaktades separat eftersom de har gjort artpoolslistor inom ramen för en rapport (Länsstyrelsen Skåne, 2014) samt en naturvärdesbedömning av hela länet (Länsstyrelsen Skåne, 2022).

Tabell 2. Kontakt med länsstyrelser.

Länsstyrelse	Svar	Tillgänglig information
Skåne	nej	Inget svar. Artpoolsanalys (2014) samt naturvärdsanalys (2022) på hemsidan. Kartläggning grön infrastruktur finns på PlaneringsKatalogen. Lokala artlistor finns i publicerat material.
Blekinge	ja	Grön infrastruktur, inga lokala artlistor
Kronoberg	ja	GIS-skikt för värde-trakter i AnalysPortalen. Länsinventeringar av kalkrika barrskogar och bokskogar.
Kalmar	ja	Grön infrastruktur, artpoolsanalys från 2015
Halland	ja	Grön infrastruktur (2018), kommunala ansvarslistor för alla kommuner i Hallands län
Västra Götaland	ja	Grön handlingsplan (2022), inga artpooler eller artlistor
Jönköping	ja	Grön handlingsplan (2018), tjäder-skikt (1999), inga regionala artlistor
Östergötland	ja	Grön infrastruktur (GIS-skikt), ÅGP-arter samt ansvarsarter från några kommuner
Gotland	ja	Grön infrastruktur. Har även framtagna artlistor för ett antal olika artgrupper (lavar och marksvampar i lövängar eller ädellövsmiljöer, grävande steklar i sandmiljöer, dynglevande insekter, marksvampar i kalkbarrskogar, mossor och lavar i kalkhällmarker, arter knutna till kalkbranter, dagaktiva fjärilar i öppna gräsmarker och slätterängar)
Stockholm	ja	Grön infrastruktur (GIS-skikt)
Uppsala	ja	Ej svarat om biotopdata/ grön infrastruktur eller artlistor. På PlaneringsPortalen finns skikt över t.ex. ansvarsnaturtyp, värdekärnor och -trakter, trädkartering, ädellövträd och vitryggig hackspett.
Södermanland	ja	Möte. Grön infrastruktur (2019) samt studie som utgångspunkt för kartläggning av regionala ansvarsarter
Västmanland	ja	Grön Infrastruktur (2019). Följer upp arter som är fridlysta, ÅGP-arter, EU-klassade, utpekade i GI-handlingsplanen och rovdjur.
Örebro	nej	Inget svar. Grön Infrastruktur värdekärnor finns för några typer av gräsmarker, vattenytor samt skogsmark.
Värmland	ja	Inga skikt om värde-trakter eller artlistor. Enskilda arter har arbetats med på olika håll i länet. Biotopkartering av vattendrag finns på PlaneringsKatalogen.
Dalarna	ja	Handlingsplan Grön Infrastruktur finns (2018). Finns även skikt "Natur" med "Naturvärden" och liknande information. Även ett äldre skikt med naturvårdsarter från 1990-talet till 2018 (hotflex, Naturvårdsarter i Dalarna). Behöver sökas igenom efter passande skikt.
Gävleborg	Ja	Grön infrastruktur (2021) och regionala ansvarsarter, inga specifika artlistor
Jämtland	Ja	Grön infrastruktur GIS-skikt. Inventering av kalkbarrskogar i Jämtlands län (2018/2019), ansvarsnaturtyp samt utvalda ansvarsarter för naturtyperna <i>bleke och kalktuff</i> , <i>kalkbarrskog</i> , <i>kalkgräsmark</i> samt <i>atlantpåverkade skogar och våtmarker</i> .
Västernorrland	Ja	Kartläggning av Grön infrastruktur med värde-trakter för skog, myr och sötvatten
Västerbotten	Ja	Grön infrastruktur (2020) samt skikt för skogar med höga naturvärden ovan och nedan trädgränsen
Norrbottn	Ja	Grön infrastruktur, värdekärnor skog och sötvatten.

Andra informationskällor

Förutom Länsstyrelser finns det ett antal statliga verk som genom sin verksamhet behöver ta hänsyn till frågor om biologisk mångfald, eller som har direkta uppdrag att arbeta med naturmiljö. Anledningen är att det kan finnas omfattande skötsel eller förvaltning av mark som kan anpassas så att den biologiska mångfalden kan vara en del i planeringsprocessen (tabell 3). Till exempel är infrastrukturmiljöer såsom vägkanter, järnvägsmiljöer eller kraftledningsgator i behov av regelbunden skötsel. Särskilt ängsmiljöer kan därigenom påverkas. En annan aspekt är kartläggningsuppdrag i eller runt verksamhetsområden som säkerställs genom inventeringar eller kontroller i fält. Sådana inventeringar genomförs t.ex. av Sveriges lantbruksuniversitet, men har tidigare även genomförts av till exempel Jordbruksverket eller Naturvårdsverket.

Tabell 3. Kontakt med andra aktörer än länsstyrelsen.

Aktör	Källa	Tillgänglig information
Trafikverket	Hemsida	Manual för bedömning av artrika vägkanter samt artlista för kärlväxter över alla arter från vägkantmiljöer (Lindqvist, 2012). Artlistan pekar också ut arter som är kalkindikatorer, slätterindikator samt torrbacksarter.
Svenska kraftnät	Mejl, hemsida	Inventeringsmanual i kraftledningsgator med artlistor av kärlväxter för de öppna biotoperna ljunghed, torräng, friskäng och fuktäng (Svenska kraftnät, 2011).
Strålsäkerhetsmyndigheten	Mejl	Kartläggning av naturvärde 3 mil runt varje av de 8 svenska kärnanläggningarna (Ekologigruppen, 2016).
SLU Artdatabanken	Hemsida	Manualen för NILS (Nationell inventering av landskapet i Sverige) innehåller en förteckning över gräsmarksarter, våtmarksarter, fjällarter och alpina arter vid vattendrag (s284-286, Sjödin, M., 2019). Manualen för inventering av gräsmarker och lövskog innehåller artlistor för lövskog, öppen gräsmark och trädklädd gräsmark (Hedenås m.fl., 2022).
SGU	Mejl, telefon	Inga färdiga underlag om t.ex. kalkrika områden eller andra relevanta geologiska förutsättningar.
Jordbruksverket	Hemsidan	Inventeringsmanual ängsmarker inom TUVÅ programmet (Jordbruksverket, 2005)
Naturvårdsverket	Hemsida	Nationell våtmarksinventering (Gunnarsson & Löfroth, 2009).
Skogsstyrelsen	Hemsida	Kartskikt "skogens pärlor" eller "skoglig grunddata" innehåller information om skogsbestånd, avverkningar, nyckelbiotoper, mm.

Öppna data

I Sverige behöver myndigheters information vara tillgängligt för offentligheten. Ansvaret att samla in, underhålla och distribuera grunddata delas mellan flera statliga verk som t.ex. Lantmäteriet, Sveriges geologiska undersökning, Sjöfartsverket, Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen, kommuner och många fler.

GIS-portalen PlaneringsKatalogen (<https://www.planeringskatalogen.se/>) är en plattform där Länsstyrelserna och andra statliga myndigheter samlar sina planeringsunderlag på ett och samma ställe och tillhandahåller dokument och GIS-filer som underlag för fysisk planering. Där publiceras till exempel underlag från länsstyrelsernas arbete med grön infrastruktur, andra fördjupade undersökningar som har gjorts, men även kartskikt från Lantmäteriet, Naturvårdsverket, Havs- och vattenmyndigheten samt andra verk. Inom ramen för EcoComp har vi laddat ner data om t.ex. Grön infrastruktur och andra relevanta skikt (se tabell 2 och 3).

2.2 Beräkning av artvärde

2.2.1. Ramarna för beräkningen av artvärde

Med artvärde menas det samlade värdet av förväntade och rapporterade arter i ett avgränsat område. Vilka arter som kan förekomma i ett område är beroende av biotopen eller naturtypen under utredning, läget i landskapet samt var i Sverige området är beläget. I denna rapport beskrivs hur ett preliminärt artvärde kan beräknas med hjälp av Artdatabankens uppgifter om vilka biotoper som naturvårdsarterna har som livsmiljö.

Totalt ingår 7137 naturvårdsarter i EcoComps beräkningsmodell. Dessa arter tillhandahålls av en av EcoComps referensaktörer, SLU Artdatabanken. De 7136 arter finns fördelade på 26 artgrupper som bl.a. kärlväxter, mossor, lavar, fåglar, blötdjur, olika grupper av insekter. I listan finns även akvatiska arter, men EcoComps fokus i uppstarten ligger på terrestra miljöer. Vissa havslevande organismer eller organismer levande i sötvatten kan vara aktuella i strandmiljöer där akvatiska och terrestra biotoper möts.

I bedömningen av artvärde ingår även fåglar. Alla vilda fåglar är skyddade enligt artskyddsförordningen (SFS2007:845) och ett urval av arter är så kallade prioriterade fågelarter (Naturvårdsverket, 2022). Speciellt för fåglar är deras förmåga att förflytta sig över större ytor, vilket kan medföra att större områden än enskilda biotoper utnyttjas. Ibland kan även förekomster och biotoper som nyttjas variera med säsong, där de häckar i ett område av landet, men uppehåller sig i andra områden eller utomlands under vintersäsongen.

Har man ett stort sammanhängande område som en skog eller en kust, så finns det fågelarter som är direkt knutna till dessa områden. För en del fågelarter kan indikatorvärdet däremot vara något diffust. I bedömning av artvärdet är fågelarter för närvarande kopplade till biotoper. Ett alternativ skulle kunna vara att koppla fåglarna till landskapet, men på grund av hur den tillgängliga datan är strukturerad är det i nuläget svårt att hitta en framkomlig metod för detta. Med tanke på att det rör sig om cirka 400 fågelarter är deras genomslag trots allt begränsat i förhållande till totalen på 7137 arter och kopplingen till biotop typer anses i sammanhanget vara fungerande.

2.2.2. Beräkning av artvärde

Det urval av arter som ingår i beräkningen av ett artvärde för ett givet EcoComp-område är naturvårdsarter enligt SLU Artdatabanken. Naturvårdsarterna omfattar alla skyddade arter enligt bilaga 1 och 2 artskyddsförordningen, fåglar enligt bilaga 1, svenska rödlistade arter, typiska arter i Sverige förekommande Natura 2000-habitat samt arter med åtgärdsprogram s.k. ÅGP-arter. Skogsstyrelsens signalarter ingår i Artdatabankens naturvårdsarter (Nitare, 2020) och de har också övervägts att användas eftersom de är värdefulla i bedömning av skogsvärden. Om en signalart är rödlistad, skyddad enligt artskyddsförordningen eller en typisk art ingår de i beräkningen. I den här versionen av beräkningsmodell har EcoComp valt att inte ta med skogliga signalarter som är livskraftiga, skogliga signalarter som inte är skyddade enligt artskyddsförordningen, inte omfattas av åtgärdsprogram eller som inte är listade som typisk art i Natura 2000-habitat. I beräkningen av ett artvärde leder en inkludering av dessa skogliga signalarter till att olika typer av skogshabitat får en större tyngd än biotoper som inte är skog. Det går att ta fram en version av beräkning av artvärde som tar med dessa skogliga signalarter exempelvis om man vill särskilt välja ut skogsbiotoper och beräkna naturvärdeekvivalenter på EcoComp-områden med skog.

För att beräkna artvärde summeras antal naturvårdsarter som förekommer i en viss biotop, se bilaga 1. Anledningen till att artvärdet för en biotop fokuserar på antalet naturvårdsarter i den biotopen är flera. Datan om arterna är öppen, officiell offentlig data som är granskad och finns tillgänglig från Artdatabanken, informationen är systematiskt framtagen och sammanställd av Artdatabanken enligt en enhetlig mall och informationen finns i granskad format på länsnivå. Den svenska rödlistan uppdateras regelbundet. I samband med sådan uppdatering kan nytt artvärde beräknas som har verklighetsförankring i utvecklingen för arterna. För en mer utförlig diskussion kring avvägningen att lägga stor vikt på antalet arter se diskussionsdelen (Kap 4).

Biotopens värde bedöms inom ramen för NVI förstudien. En hotad eller sällsynt biotop förväntas få ett högre biotopvärde, vilket inverkar på NVe-värdet. Likaså kan flera av arterna i sällsynta biotoper vara rödlistade, eftersom det är brist på lämpliga biotoper. Det kan också leda till ett högre antal arter i artvärdesberäkningen.

3 Resultat

3.1 Biotopdata

Data om biotoper är en avgörande nyckel för att kunna bilda en avgränsad artpool för ett område som EcoComp bedömer och planerar förädlingsåtgärder i. Den informationen för artpoolsbedömningen kommer från Artdatabankens biotopklassningar för varje art. En annan informationskälla är information som har samlats inom ramen för skilda inventeringsmanualer och program där enskilda aktörer har tagit fram artlistor för olika typer av biotoper (t.ex. Trafikverket, Svenska Kraftnät, Naturvårdsverket, Jordbruksverket). En tredje informationskälla som är särskilt viktigt för bedömningar på landskapsnivå, men i viss mån även för noggrannheten av biotop, är länsstyrelsernas arbete med Grön infrastruktur (Naturvårdsverket, 2023).

3.1.1. Biotoper från Artdatabanken

Som beskrivet i figur 2 finns det på artfaktas hemsida (<https://artfakta.se/artbestamning>) information om varje arts biotoper som den bedöms ha som livsmiljö (figur 2 & 3). Här finns även en bedömning för om biotopen är viktigt (angivet i fet stil på hemsidan), eller om den utnyttjas, men inte kan anses vara av central betydelse för en viss art.

Skillnader mellan arter

Till exempel anges för vit skogslilja (*Cephalanthera longifolia*) att den viktigaste landskapstypen är skog, men att växten även förekommer i jordbrukslandskap. Det specificeras även att det inte är alla skogsbiotoper som är relevanta, utan främst lövskog och ädellövskog. Vidare anges torra och öppna gräsmarker som viktiga biotoper. Friska gräsmarker kan vit skogslilja hittas på, men är inte deras viktigaste biotop. Denna beskrivning är i linje med Mossberg & Stenberg's (2010) bedömning där artens förekomster beskrivs vara skogar, lundar, lövängar, bryn, hagmark, vägkanter, etc.

Landskapstyper

 Skog Jordbrukslandskap

Biotoper

 Lövskog Torra gräsmarker Ädellövskog Öppna gräsmarker Friska gräsmarker

Figur 3: Landskapstyper och biotoper för vit skogslilja enligt Artdatabanken.

Artdatabankens indelning i biotoper stannar inte vid t.ex. öppna gräsmarker utan det finns flera underrubriker som avgränsar olika biotoper mer i detalj. Bland öppna gräsmarker finns det till exempel torra gräsmarker, friska gräsmarker, havsstrandsängar, fjällhedar, fjällgräsmarker, fuktig-blöta gräsmarker och flera andra. Även dessa kan man dela in i underrubriker. Torra gräsmarker kan vara sandstäpp, torr kalkgräsmark, torr silikatgräsmark med mera. Notera att detaljeringsgraden av informationen med underrubriker inte finns för alla arter. Till exempel redovisas för exemplet vit

skogslilja inte vilka typer av lövskog det kan handla om. Den informationen fanns däremot för exemplet spillkråka i figur 1.

Underkategorier

Likaså kan en och samma underkategori dyka upp vid flera ställen där den matchar med biotopen. Biotopen klibbalskog kan till exempel hittas bland

- Skog > sumpskog > myrskog > klibbalskog
- Skog med rik näringstillgång > klibbalskog
- Lövskog > triviallövskog > klibbalskog
- Fuktig skog > klibbalskog
- Öppna myrbiotoper > Sumpskog på torvmark > klibbalskog

Registret med biotoper använda för EcoComp finns i bilaga 1.

Filtrerar man med för övergripande parametrar som landskapstyper (t.ex. skog, jordbruksmark, fjällmiljö, urbana miljöer, våtmark, sötvatten, etc.) blir gruppen med arter för stora. Följden är dålig upplösning och många arter som överlappar.

3.1.2. Arter kopplade till biotoper från andra aktörer

Artdatabanken spelar en avgörande roll för att få fram listor med arter per biotop. Samtidigt kommer även mer anpassade listor från Länsstyrelser och kommuner spela en viktig roll i finjusteringen för att öka träffsäkerheten med artlistorna. Även Trafikverkets och Svenska kraftnäts inventeringsmanualer av artrika väggkanter och kraftledningsgator innehåller ett urval av arter för främst gräsmarksbiotoper.

Naturvårdsverket har tagit fram artlistor inom ramen för våtmarksinventeringen (Gunnarsson & Löfroth, 2009). Jordbruksverket å sin sida har med Ängs- och betesmarksinventeringen (TUVA) tagit fram listor med arter positiva och negativa för den biologiska mångfalden i berörda biotoper (Jordbruksverket, 2005).

Även lokala florer och arbete av föreningar kan flyta in som informationskällor som kan specificera kunskapsunderlaget på en lokal nivå. Särskilt lokala inventeringar ger en god bild av vilka arter som kan förväntas påträffas i ett område.

3.2 Artdata per biotop på länsnivå

3.2.1. Länsstyrelser och kommuner

En insikt som kontakten med länsstyrelserna medför är att länsstyrelserna har arbetat utan en enhetlig systematik, på egna sätt och med olika fokus. De flesta länsstyrelser svarade att de saknade specifika artlistor för olika biotoper inom respektive län, men det finns undantag, t.ex. Skåne län och Gotlands län. Många länsstyrelser hänvisar till att alla arter som inventeras eller hittas rapporteras till Artportalen, men ett systematiskt fokus på biotoptyper finns i de flesta fall inte. Vissa län har stora arealer, få invånare och/eller begränsad budget, vilket försvårar en sådan resurskrävande uppgift.

I de fallen där arbete har pågått i någon form är fokus på ansvarsarter i länet eller ansvarsnaturtyper för ett enskilt län. I vissa län hänvisar länsstyrelser till kommunerna som ibland har kommunala ansvarsarter, eller där länen vill att kommunerna driver frågan.

Nackdelen när ett tydligt direktiv från t.ex. staten saknas är att arbetet görs i olika omfattning och med olika prioritering. Datan som produceras är inte med säkerhet jämförbar. När EcoComp avgränsar områden undersöks det i respektive län vilken form av data det finns tillgängligt och som kan eventuellt inarbetas. Kartläggningarna av grön infrastruktur till exempel kan vara till hjälp när man beräknar ett biotop- eller landskapsvärde.

Vissa länsstyrelser har arbetat med att ta fram ansvarsarter eller liknande inom ramen för projektet med Grön infrastruktur, men i och med att ett tydligt ramverk för arbetet med Grön infrastruktur saknas har varje länsstyrelse genomfört uppgiften på ett någorlunda eget sätt. Ibland med rapport, men oftast med skikt i GIS. I något fall hänvisade länsstyrelsen till arbete med regionala artlistor till Artdatabanken. I det fallet hänvisade man till att SLU har kompetensen och resurserna att genomföra en sådan kartläggning och indelning och att detta arbete inte bör ligga på länsstyrelserna.

3.2.2. Artdatabanken

En annan väg från nationella till regionaliserade artlistor för en given biotop är kunskaper om länsvisa artförekomster. Den typen av information är också framtagen av Artdatabanken. Informationen är granskad av experter hos Artdatabanken för alla arter där sådan information finns, till exempel rödlistade arter, typiska arter, ÅGP-arter, Artdatabankens lista med skyddade arter och skogens signalarter.

Förutom kunskapen om vilka biotoper som arter använder som livsmiljö Artdatabanken även granskade uppgifter om artens länsvisa förekomster. Exempelvis kan samma våtmarksbiotop i olika delar av Sverige inte förväntas vara livsmiljö för samma arter, även om vissa arter har en relativt stor utbredning i Sverige och är mer generellt förekommande. Här har Artdatabanken information som är på länsnivå (samt Öland) för hela Sverige för samtliga naturvårdsarter.

3.3 Beräkningsmodell för naturvärdeekvivalenter

Den sammanvägda bedömningen av naturvärdeekvivalenterna, naturvärdet i ett område, bygger på värdet hos biotoperna, (de potentiella) arterna som finns i områdena samt värdet för landskapet som EcoComp-områdena är en del av. Se nedan för specifikationer av de tre värden, men fokus i detta PM ligger på artvärdet.

3.3.1. Biotopvärde

Karteringen av biotoper i enlighet med NVI förstudie (SIS standard, 2014) resulterar i en naturvärdesklass. Naturvärdesklassen tillsammans med storleken på det avgränsade området resulterar i ett biotopvärde. Här följer EcoComp en internationell etablerad standard från Storbritannien (Butterworth, 2023), där man utgår från kvalitet * kvantitet. Översatt till svenska förhållanden resulterar det i att naturvärdesklassen enligt NVI-standard (kvalitet) multipliceras med storleken av det avgränsade objektet.

För förklaringar kring standard och kriterierna i bedömning av biotopklassningen se förfarandet i standarden för naturvärdesinventering (SIS, 2014).

3.3.2. Landskapsvärde

Landskapets funktion är central för fungerande ekosystem och arters förmåga att sprida sig och överleva. Höga naturvärden på en plats har ett begränsat värde om arterna är isolerade och inte kan spridas därifrån. Därför är landskapet av betydelse. Goda möjligheter för arter att sprida sig genom gynnsamma strukturer och mindre biotoper spridda i landskapet ger livskraftiga populationer av arter. Dålig konnektivitet i landskapet resulterar i isolerade populationer som har svårare att överleva på sikt. Landskapsvärdet räknas ihop med biotop- och artvärde till ett övergripande naturvärde (Nve, se 3.3.5).

3.3.3. Artvärde: förberedelse av data

Filtrering av rådata

För varje biotop behöver ett antal arter väljas ut som vars antal ska summeras, alltså arter som använder den typen av biotop som sin livsmiljö. Ett alternativ är att samla in information från alla tillgängliga arter och sedan sälla efter biotop för att få fram huvudsaklig biotop. EcoComp valde att

utgå från SLU Artdatabankens naturvårdsarter och indelning av biotoper. För en fullständig filtrering av antal arter efter biotop för samtliga län se bilaga 2.

Datan från bilaga 2 indikerar att artantalet minskar i de flesta biotoper sjunker ju längre norrut man kommer. Undantag är främst antal arter i barrskog, men viss variation som avviker från en tydlig syd-nord trend kan även hittas för friska gräsmarker, blottad mark och triviallövskog. Det finns flera förklaringar till detta.

Linjärt artvärde med tak (AV_div600)

Från Artdatabankens fil filtrerades fram två förslag för artvärden. Den första baserades på en linjär fördelning av antal förekommande arter med ett max-tak för 600 arter för en given biototyp. Anledningen för ett maxvärde på 600 arter är att passningen till ett standardiserat jämförbart värde mellan 0-1 inte skulle påverkas för starkt av de högsta artvärdena. Spridningen av artantal kan bli stor för de högsta artvärden, men majoriteten av biotoperna har mellan 0 - 600 värdearter.

Logaritmerad artvärde (AV_log10)

Det andra värdet baserades på det totala antalet värdearter för en given biotop, men att summan delades med den tionde logaritmen. Delning med tionde logaritmen innebär att värdet ökar relativt snabbt i början av intervallet, medan den stiger långsammare och långsammare ju högre det ingående värdet är. Anledning för logaritmeringen är att därför att få en bättre upplösning av biotopen med låga och medelhöga värden, samtidigt som man undviker att biotoper med högsta artvärden påverkar resterande artvärden när man standardiserar till ett värde mellan 0 - 1.

3.3.4. Artvärde: standardiserat mått för artvärde

Standardiseringen av det linjära artvärdet gick till så att alla biotoper med lika med eller mer än 600 värdearter tilldelades värde 1. Resterande värde för värdearter beräknades procentuellt för positionen i intervallet mellan 0-600, vilket resulterade i ett artvärde för varje respektive biotop per region. En sammanfattning med alla artvärden för de utvalda biotoperna för AV_div600 alla län finns i bilaga 3.

Logaritmerade värden standardiserades utifrån det högsta värdet (högsta värdet sattes till 1,0) och resterande värden dividerades med högsta värdet för att få fram ett värde mellan 0 - 1. I tabell 4 visas en jämförelse av artvärde för biotoper från Skåne, Östergötland och Dalarna. En sammanfattning med alla artvärden för de utvalda biotoperna för alla län för AV_log10 finns i bilaga 4.

Av tabellen kan man se tre län som exemplifierar den tidigare nämnda nord-sydliga gradienten: länen Skåne, Östergötland och Dalarna. Artvärdena för båda div600- och log10-artvärdet har samma mönster, dvs. när den ena sjunker gör den andra också det. Till exempel sjunker artvärdet från syd till nord för biotopen ädellövskog, blottad mark, torra gräsmarker, åkermark och havsstrand. Den ligger på ungefär samma nivå för biotopen triviallövskog, friska gräsmarker och öppna myrbiotoper. Artvärdet är däremot lägst i Skåne och högst i Dalarna för biotopen löv/barrblandskog, barrskog och sötvattensstrand.

Skillnaden mellan div600- och log10-värdet verkar vara att log10-artvärdet verkar generellt sett ligga högre (förutom åkermark), men också sjunka eller stiga långsammare.

Tabell 4: artvärde beräknad för ett antal biotyper per län. Linjärt artvärde med tak (AV_div600) till vänster och artvärde baserad på den 10:e logaritm (AV_log10) till höger.

Division600-artvärde				Log10-artvärde			
Biotop	Skåne	Östgötaland	Dalarna	Biotop	Skåne	Östgötaland	Dalarna
Trädbärande gräsmarker	0,462	0,573	0,407	Trädbärande gräsmarker	0,640	0,704	0,603
Löv-/barrblandskog	0,233	0,325	0,543	Löv-/barrblandskog	0,439	0,536	0,688
Barrskog	0,317	0,543	0,752	Barrskog	0,529	0,688	0,784
Triviallövskog	0,217	0,245	0,277	Triviallövskog	0,417	0,453	0,489
Ädellövskog	1,000	0,687	0,252	Ädellövskog	0,904	0,757	0,461
Blottad mark	0,575	0,345	0,262	Blottad mark	0,705	0,554	0,473
Torra gräsmarker	0,743	0,425	0,223	Torra gräsmarker	0,780	0,616	0,426
Friska gräsmarker	0,207	0,220	0,227	Friska gräsmarker	0,403	0,421	0,430
Fuktig blöta gräsmarker	0,272	0,160	0,150	Fuktig blöta gräsmarker	0,484	0,327	0,308
Åkermark	0,107	0,055	0,028	Åkermark	0,208	0,013	0,000
Öppna myrbiotoper	0,398	0,340	0,375	Öppna myrbiotoper	0,596	0,550	0,579
Sötvattensstrand	0,130	0,238	0,237	Sötvattensstrand	0,266	0,445	0,443
Havsstrand	0,395	0,173	0,090	Havsstrand	0,594	0,351	0,158

3.3.5. Naturvärdesekvivalenter (NVe)

Naturvärdesekvivalenter beräknas genom en sammanvägning av artvärdet, biotopvärdet och landskapsvärdet. Beräkningen behöver viktas på ett sätt så att alla tre delar tas hänsyn till i lika stor utsträckning. Beräkningsmodellen utgår ifrån en skala på 0-1 där värdet för art, biotop respektive landskap föreslås vara i intervallet mellan 0-1. Därefter kan NVe beräknas efter följande formel:

$$NVe = \frac{\text{artvärde} + \text{biotopvärde} + \text{landskapsvärde}}{3}$$

Figur 4: formel för beräkning av naturvärdesekvivalenter.

4 Diskussion och slutsatser

Ett vägval i beräkningen av artvärdet för ett område är att beräkningen grundar sig i det totala antalet arter i en avgränsad biotop. Det antalet har sedan resulterat i de två artvärden presenterade i tabell 4.

4.1 Vägval nom EcoComps beräkningsmodell

4.1.1 Avgränsning av biotoper

Ju flera underrubriker, ju mer noggrann blir kategoriseringen av arternas livsmiljöer. Samtidigt kräver mer nischade biotoper att alla arter är kategoriserade på en lika detaljerad nivå samt att det finns kunskaper om vilka underbiotoper arterna kan finnas i. För en rad vanligare artgrupper är detta kartlagt, men för många svampar och insekter till exempel, kan den ekologiska kunskapen vara begränsad.

Artdatabankens indelning av biotoper sker efter skiljbara faktorer, såsom trädslag, trädålder, näringstillgång eller andra faktorer. En indelning efter synliga faktorer innebär en risk att mindre uppenbara faktorer som präglar ett områdes egenskaper kan missas. Å andra sidan behöver någon form av indelning göras. Vilken exakt indelning som behöver göras är en avvägning och behöver undersökas vidare.

Som exempel kan man filtrera efter kategorin ”skog”, så blir det för ospecifikt och inkluderar mer än 3000 arter där habitatet *skog* är markerat som en livsmiljö med stor betydelse. Slutsatserna som kan dras från en så bred filtrering av arter är begränsat. Om en indelning efter barrskog, lövblandad barrskog och ädellövskog är tillräcklig eller ska delas upp ytterligare behöver diskuteras vidare.

Det är logiskt att biotoper delar likheter med varandra och har delvis överlappande egenskaper beroende på till exempel öppenhet, fuktighet, näringstillgång, förekomst av sten/block, om det finns träd eller ej, närhet till hav och andra egenskaper. Dessutom är inte alla typer av t.ex. granskog lämpliga för en art utan också avhängig på andra faktorer såsom ålder på skogen, trädstruktur, förekomst av nyckelarter eller vart i landet biotopen förekommer. Utöver det kan det finnas kalkrika granskogar och ”vanliga” granskogar där den förstnämnde borde vara livsrum för flera arter än den senare.

Utmaningen med variationen av egenskaper är att dels den finskaliga informationen kan bli svårhanterlig eller att detaljrik kunskap inte finns registrerad. Samtidigt erbjuder de många kategorierna också att skillnader mellan områden kan filtreras fram. Skalan med arter som faller ut varierar beroende på en skala med olika miljöfaktorer, t.ex. från torrare lövskog till fuktigare lövskog eller helt öppen betesmark till skogsbete. En mer noggrann indelning ger möjligheter att sälla fram arterna mer specifik.

4.1.2 Artvärde i relation till antalet arter per biotop

Artvärdena presenterade i denna studie baseras på det totala antalet arter per biotopkategori. Vid sidan om var gränsen för biotoperna ska dras, som diskuterats i stycket ovan (4.1), finns det även behov av diskussion om varför artvärdet baseras på det totala antalet arter inom en kategori. En möjlighet hade varit att man standardiserar artvärdet inom en biotop, så att varje biotop – oavsett antal arter – har ett max- och ett min-värde. Det skulle kunna ge en bild över kvaliteten av biotopen, eftersom flera förekommande arter i relation till potentiella arter skulle ge ett högre värde. Utöver det skulle man, med en inventering i början och en inventering efter att förädlingsinsatser har genomförts, kunna beräkna hur mycket naturvärdet har ökat per tidsenhet.

Ett läge, som beskrivet ovan, där man har artinformation inrapporterad t.ex. genom en systematisk inventering, är att föredra. I det fallet har man möjlighet att beräkna andelen av faktiskt förekommande arter av de potentiellt förekommande arterna och få fram en procentuell andel som direkt reflekterar ett artvärde.

Den stora nackdelen är att det kräver en noggrann inventering av åtminstone en artgrupp, så att man kan relatera det faktiska värdet mot det potentiella värdet från Artdatabanken eller en anpassad, regionaliserad lista. I realiteten är att för de flesta områdena finns det bara ett fåtal artpunkter rapporterade från t.ex. privatpersoner via artportalen. Dessa rapporter följer inget protokoll och det är därför svårt att säga hur många arter som har förbisetts eller inte rapporterats. De befintliga rapporteringarna kan ge information om biotopernas tillstånd eller vilken biototyp som förekommer, men den tillåter ingen beräkning av en procentuell andel.

I många fall har inga arter alls rapporterats på grund av att ingen har undersökt området. Det gäller särskilt områden som är glest befolkade. Trots detta måste ett artvärde kunna beräknas för t.ex. en skog eller en våtmark i Jämtland eller glest befolkade områden i Gästrikland. Därför är det grova måttet med antal arter per biototyp baserat på information från Artdatabanken användbar på alla förekommande biotoper i Sverige. Finns det möjligheter att regionalisera informationen med hjälp av tillgängliga källor kan det med fördel göras, men regionaliseringen av artlistor kan i sig vara en fallgrupp som kräver försiktighet (se diskussion i 4.1.3).

4.1.3. Regionaliserade artlistor baserade på Artdatabankens naturvårdsarter och biotopslistor

Regionaliserade listor kan spela en viktig roll i EcoComps beräkningsmodell. En utmaning med regionaliseringen av artlistor är att vissa, väl undersökta biotyper kommer att ha en rikare artlista för att de är just väl undersökta. Det är därför tyvärr inte så enkelt att man bara lägger till arterna i listan eftersom det riskerar att resultera i en skev fördelning av arter. Till exempel har Trafikverket inom ramen för projektet artrika vägkanter (Lindkvist, 2012) kategoriserat arter av kärlväxter som indikerar kalkförekomst eller är slätterindikatorer. Även vilka arter som är karakteristiska torrängsarter är specificerad enligt Trafikverkets manual. Likaså pekar Svenska kraftnäts inventeringsmanual ut indikatorarter för biotoperna ljunghed, torräng, friskäng och fuktäng (Svenska kraftnät, 2011). Arterna som pekas ut tillhör gruppen kärlväxter. En lista i bilaga 11 av Jordbruksverkets manual för inventering av ängs- och betesmarker beskriver signalarter för värdefulla biotoper – alla kärlväxter (Jordbruksverket, 2005).

De framtagna artlistorna är värdefulla och indikerar ängsmarker med höga artvärden, men är begränsade till en enda artgrupp – kärlväxter. Detta för att de är relativt lätta att inventera, men samtidigt leder det till att vikten för dessa biotoper förskjuts mot en enda artgrupp samtidigt som det ökar det totala antalet arter för gräsmarker. Flera arter som kan användas för att avgöra om en biotop har god kvalitet eller ej innebär ett högre artvärde. En åtgärd för beräkningen av artvärdet inom ramen för EcoComp har varit att utesluta skogens signalarter för att undvika en snedfördelning vinklad mot skog. Kontrastering av väl undersökta biotoper mot mindre väl undersökta biotoper är en parameter som behöver hanteras.

Med det sagt ger regionaliserade artlistor en bättre prediktion för vilka arter som kan förväntas förekomma i en biotop i en specifik del av landet. Antalet arter som faktiskt förekommer regionalt i en specifik biotop är mer korrekt än nationella artlistor. Förändringar i landskapet är ständigt pågående, vilket påverkar arters förekomst på lokal nivå. Inom ramen för Artdatabankens verksamhet sker fortlöpande arbete med uppdatering av artförekomster i Sverige. Resultatet redovisas exempelvis genom revidering av svenska rödlistan vart 5:e år. I vilken mån andra arters länsförekomster uppdateras är inte känd i nuläget.

Slutsats: EcoComp bedömer att Artdatabankens officiella data ska användas för att beräkna artvärdet för att säkerställa en standardisering av artvärdesberäkning.

4.1.4. Artfattiga biotyper

Vissa typer av biotoper är mer artrika än andra. Till exempel är tallskogar generellt mindre rika på arter. Ett artvärde som baseras enbart på antalet arter skulle därför ge ett relativt lägre artvärde för t.ex. tallhällmarker. Trots detta kan det finnas arter som har sitt största fäste i sådana habitat. Därför föreligger det en risk att vissa arter som är specialiserade i annars relativt artfattiga biotoper skulle

kunna vara underrepresenterade i urvalet av EcoComp-områden. Ett sätt att förebygga en sådan systematisk diskriminering är att identifiera artfattiga habitattyper och ger de en större viktning i urvalsprocessen. Vilka metoder som behöver väljas för att en sådan viktning kan fungera på ett effektivt och ändamålsenligt sätt behöver undersökas vidare. Förutom hållmarkstallskog skulle även fattigkärr eller biotoper med något ovanligare blandning av egenskaper vara aktuella för en sådan översyn av artvärdet.

Slutsats: Med nuvarande beräkningsmodell bör man vara vaksam på hur naturvärdeekvivalenter faller ut för artfattiga biotoper

4.1.5. Artdatabankens biototyper och SIS-standardens biotoper

Till slut bör nämnas att en ursprunglig idé inom EcoComp var att matcha kategorierna från Artportalen (bilaga 1) med de biotoperna som beskrivs enligt SIS-standardens för naturvärdesinventering (SIS, 2014). Ett hinder i processen är att Artdatabankens biotopindelning är klassning efter egenskaper, medan SIS-standardens indelning tolkar i viss mån hur ytan har använts, t.ex. skapad eller påverkad av människan. Skulle man försöka att matcha Artdatabankens biotopklassningar är risken stor att en skev fördelning av arterna uppstår.

Slutsats: Artdatabankens biotopdata för naturvårdsarter bedöms vara mest effektivt att använda och ge för beräkningsmodellen säkrare och därmed mer trovärdiga naturvärdeekvivalenter.

4.2 Möjligheter till mer detaljerade preliminära bedömningar

Beräkning av ett artvärde utifrån filtrerbara listor har några huvudsakliga utmaningar. Det betyder inte att det är ett dåligt sätt att räkna fram ett artvärde, utan snarare att man måste vara medveten om de effekter de olika valalternativen har:

- Betydelsen av var man drar gränser för olika typer av biotoper behöver undersökas för att få grepp om påverkan på artvärdet. Generellt sett gäller att ju bredare kategori man använder, ju fler arter inkluderas och desto högre blir artvärdet.
- Undersöka möjligheterna hur ett artvärde kan beräknas som är mer oberoende av totala antalet arter och där annan information om arten kommer med såsom sällsynthet av enskilda arter eller hur viktig en enskild population är.
- Om man skulle utveckla ett standardiserat mått för varje biotop istället för att jämföra mellan biotoper, skulle man kunna undvika snedfördelningen av naturvärdeekvivalenter i stor utsträckning. Där skulle totala antalet arter kunna tas med som en parameter i ekvationen.
- Andelen rödlistade arter i urvalet av arter använt i EcoComps analys är stor. Av de totalt cirka 7100 arterna är cirka 5800 klassade som CR, EN, VU eller NT. Anledningen för att det finns så många rödlistade arter med i Artdatabankens lista är att de är i behov av uppföljning och naturvård.
- Andra faktorer såsom signalarter för skogen (Nitare, 2020), våtmarker (Gunnarsson & Löfroth, 2009) eller ängsmarker (Jordbruksverket, 2005; Lindkvist 2012) skulle kunna integreras för att bredda arter som indikerar olika biotoper.

Flera möjligheter finns att utvärdera beräkningsmodellen för bestämning av artvärdet. Särskilt när flera urvalsprocesser har genomförts kan en analys av vilka biotoper som valdes göras en eventuell balansering av metoden.

Det bör också noteras att beräkningsmodellerna upprättas inom ramen för en skrivbordsstudie som är ett underlag inför ett fältbesök.

Referenser

- Butterworth, T (2023), personlig, muntlig kommunikation. BSI Biodiversity Net Gain Standard. www.bsigroup.com
- Ekologigruppen (2016). *Kartläggning av värdefull natur kring Sveriges kärntekniska anläggningar*. På uppdrag av Strålsäkerhetsmyndigheten, rapport 2016:38. ISSN:2000-0456.
- Gunnarsson, U. & Löfroth, M. (2009). *Nationell slutrapport för våtmarksinventeringen i Sverige*. Rapport 5925. Naturvårdsverket: Stockholm.
- Hallingbäck, T. (red.) (2013). *Naturvårdsarter*. ArtDatabanken SLU: Uppsala.
- Hedenås, H., Adler, S., Andersson, M., Gardfjell, H., Hagner, Å., Petterson, A., Johannessen, V., Press, A., Ranlund, Å., Sjödin, M. & Wikander, L. (2022). *Fältinstruktion för nationell inventering av gräsmark och lövskog*. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för skoglig resurshållning, Avd. för Landskapsanalys.
- Jordbruksverket (2005). *Ängs- och betesmarksinventeringen – inventeringsmetod*. Rapport 2005:2. Jordbruksverket: Jönköping.
- Lantmäteriet (2023). *Min karta*. Tillgängligt: <https://minkarta.lantmateriet.se/>. (Hämtad 05-apr 2023).
- Lindqvist, M (2012). *Metod för översiktlig inventering av artrika vägkantsmiljöer*. (version 2.0). Trafikverket 2012:149. Trafikverket: Göteborg.
- Länsstyrelsen Skåne (2014). *Här finns höga naturvärden i Skåne – artpools- och traktanalys med hjälp av rödlistade arter*. Rapport 2014:9. Länsstyrelsen Skåne: Malmö.
- Länsstyrelsen Skåne (2022). *Bakgrund och metodik till naturvärdesöversikten för Skåne 2022*. Rapport 2022:27. Länsstyrelsen Skåne: Malmö.
- Mossberg, B. & Stenberg, L. (2010). *Den nya nordiska floran*. Bonnier Fakta.
- Naturvårdsverket (2011). *Gemensam text för vägledningarna för de svenska naturtyperna i habitatdirektivets bilaga 1*. NV-04493-11. Nov 2011. Naturvårdsverket: Stockholm.
- Naturvårdsverket (2017). *Viktiga begrepp i arbetet med grön infrastruktur*. Vägledning 2017-02-16. Naturvårdsverket: Stockholm.
- Naturvårdsverket (2022). *Tydligare regler för fåglar från 1 oktober*. Tillgängligt: <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/aktuellt/nyheter-och-pressmeddelanden/tydligare-regler-for-faglar-fran-1-oktober/>. (hämtad 20-apr 2023).
- Naturvårdsverket (2023). *Grön infrastruktur*. Tillgängligt: <https://www.naturvardsverket.se/gron-infrastruktur>. Naturvårdsverket: Stockholm. Hämtad 28-mar 2023.
- Nitare, J. (2020). *Skyddsvärd skog. Naturvårdsarter och andra kriterier för naturvärdesbedömning*. Skogsstyrelsen: Jönköping.
- SIS (2023). *SS199000:2023. Naturvärdesinventering (NVI) – Kartläggning och värdering av biologisk mångfald – Krav och riktlinjer*. Utvecklad av SIS-kommitté för Naturvärdesinventering.
- Sjödin, M. (2019). (red.) *Fältinstruktion för nationell inventering av landskapet i Sverige – NILS, år 2016*. Institutionen för skoglig resurshållning. SLU: Umeå.
- Skogsstyrelsen (2023). *Naturvårdsarter*. Tillgängligt: <https://www.skogsstyrelsen.se/miljo-och-klimat/biologisk-mangfald/signalarter/>. Skogsstyrelsen: Jönköping. Hämtad 28-mar 2023.
- SLU Artdatabanken (2023). *Hur blir en art rödlistad?* Tillgängligt: <https://www.artdatabanken.se/det-har-gor-vi/roodlistning/hur-blir-en-art-roodlistad/>. SLU Artdatabanken: Uppsala. Hämtad 28-mar 2023.
- Svenska kraftnät (2011). *Fältmanual för skötsel av kraftledningens biotoper*. Manual. Svenska kraftnät: Sundbyberg.

Bilaga 1 – Register av använda biotyper

Tabell 1.1: Biotoper samt tillhörande underbiotoper från Artdatabankens register. Nivåerna visar vilka biotoper och underbiotoper som har klassats samlad. Nivå 1 visar en grundläggande uppdelning efter egenskaper såsom trädslag, öppenhet eller andra egenskaper. Nivå 2 - 4 följer inom samma grupp, men med mer specificerad uppdelning. Fält markerade i grått har ej bedömts i nuvarande läge, men behöver undersökas för möjlighet att dela upp vidare.

Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4
Trädslagsbaserad indelning (878)			
	<i>Löv-/Barrblandskog (879)</i>		
	<i>Barrskog (880)</i>		
		<i>Granskog (881)</i>	
		<i>Tallskog (882)</i>	
	<i>Lövskog (883)</i>		
		<i>Triviallövskog (884)</i>	
		<i>Ädellövskog (888)</i>	
Skogsmarkens huvudtyper (802)			
	<i>Trädbärande gräsmark (865)</i>		
Öppna gräsmarker (1339)			
	<i>Torra gräsmarker (1343)</i>		
	<i>Friska gräsmarker (1348)</i>		
	<i>Fuktiga-blöta gräsmarker (2723)</i>		
	<i>Åkermark (1508) - se även människoskapade miljöer</i>		
	<i>Blottad mark (2488)</i>		
		<i>Branter, öppna blockmarker och grottor (1475)</i>	
		<i>Öppna sandmarker (2490)</i>	
		<i>Substratmark vid strand (2532)</i>	
Öppna myrbiotoper (1386)			
	<i>Kalkrika myrbiotoper (2724)</i>		
	<i>Kalkfattiga myrbiotoper (2725)</i>		
Öppna strandbiotoper (1484)			
	<i>Sötvattesstrand (2491)</i>		
	<i>Havsstrand (2492)</i>		
Människoskapad miljö på land (1507)			
	<i>Åkermark (1508)</i>		
	<i>Småbiotoper (1512)</i>		
	<i>Mänskligt störd/skapad mark (2493)</i>		
		<i>Park- och gårdsmiljöer (1517)</i>	
		<i>Täkter och gruvgångar (1523)</i>	
			<i>Grus- och sandtäkt (1524)</i>
		<i>Ruderatmark (1523)</i>	

Bilaga 2 – Antal arter per biotop i Sveriges olika län

Tabell 2.1: antal arter per biotop och län. Som en jämförelse finns även ytan för respektive län angivet. OBS: Ölands artvärde separerat från övriga Kalmar län.

Biotop	Skåne	Blekinge	Gotland	Öland	Kalmar	Kronoberg	Jönköping	Halland	Västra Götaland	Östergötla nd	Söderman land
Trädbärande gräsmarker	404	302	371	450	352	226	231	245	400	344	245
Löv-/barrblandskog	149	121	116	114	168	132	160	128	230	195	128
Barrskog	203	156	308	196	252	185	236	178	384	326	178
Triviallövskog	136	97	84	106	149	104	103	101	154	147	101
Ädellövskog	715	419	380	561	410	291	282	348	539	412	348
Blottad mark	345	187	339	309	191	110	143	224	282	207	224
Torra gräsmarker	446	272	365	439	286	152	183	250	286	255	250
Friska gräsmarker	124	122	141	155	127	105	116	129	163	132	129
Fuktig blöta gräsmarker	163	102	119	130	92	66	87	108	130	96	130
Åkermark	64	40	47	57	41	20	31	40	44	33	44
Öppna myrbiotoper	239	150	181	186	155	146	176	180	219	204	219
Sötvattensstrand	78	140	121	131	132	108	128	159	161	143	161
Havsstrand	237	133	190	174	115	46	53	185	196	104	196
<i>Yta (km²)</i>	<i>11303</i>	<i>2941</i>	<i>3140</i>	<i>1344</i>	<i>9874</i>	<i>8423</i>	<i>10436</i>	<i>5427</i>	<i>23942</i>	<i>10562</i>	<i>5619</i>

Biotop	Stockholm	Uppsala	Västmanla nd	Örebro	Värmland	Dalarna	Gävleborg	Västernorr land	Jämtland	Västerbott en	Norrbotte n
Trädbärande gräsmarker	345	338	219	251	219	244	204	159	148	104	96
Löv-/barrblandskog	193	218	236	197	236	326	220	204	265	216	256
Barrskog	341	380	317	303	317	451	402	417	450	423	430
Triviallövskog	156	183	153	137	153	166	172	163	165	164	181
Ädellövskog	399	385	178	280	178	151	181	110	91	75	74
Blottad mark	216	176	142	137	142	157	143	140	204	208	280
Torra gräsmarker	220	211	138	148	138	134	137	107	104	104	125
Friska gräsmarker	135	138	110	113	110	136	129	112	124	115	140
Fuktig blöta gräsmarker	96	106	73	76	73	90	92	73	85	78	97
Åkermark	33	25	15	22	15	17	14	10	10	8	8
Öppna myrbiotoper	184	214	186	182	186	225	214	205	229	220	246
Sötvattensstrand	132	147	142	123	142	142	133	131	118	136	162
Havsstrand	122	116	53	50	53	54	91	78	43	89	102
<i>Yta (km²)</i>	<i>6519</i>	<i>8207</i>	<i>5146</i>	<i>8546</i>	<i>17591</i>	<i>28189</i>	<i>18199</i>	<i>21684</i>	<i>49341</i>	<i>55186</i>	<i>98245</i>

Bilaga 3 – värden för det linjära artvärdet (AV_div600)

Figur 3.1: linjärt artvärde med tak på 600 arter. De allra flesta biotoper hade registrerat under 600 värdearter. Därför lades ett tak på 600 arter, dvs. om något värde var lika med eller översteg 600 arter, så sattes värdet 1. Resterande biotoper med under 600 arter delades med talet 600. Resultatet blir en procentuell andel av det maximala värdet 600. Alla värden ligger därmed mellan 0 - 1.

artvärde_div600	Skåne	Blekinge	Gotland	Öland	Kalmar	Kronoberg	Jönköping	Halland	Västra Götaland	Östergötland	Södermanland
Trädbärande gräsmarker	0,673	0,503	0,618	0,750	0,587	0,377	0,385	0,408	0,667	0,573	0,408
Löv-/barrblandskog	0,248	0,202	0,193	0,190	0,280	0,220	0,267	0,213	0,383	0,325	0,213
Barrskog	0,338	0,260	0,513	0,327	0,420	0,308	0,393	0,297	0,640	0,543	0,297
Triviallövskog	0,227	0,162	0,140	0,177	0,248	0,173	0,172	0,168	0,257	0,245	0,168
Ädellövskog	1,192	0,698	0,633	0,935	0,683	0,485	0,470	0,580	0,898	0,687	0,580
Blottad mark	0,575	0,312	0,565	0,515	0,318	0,183	0,238	0,373	0,470	0,345	0,373
Torra gräsmarker	0,743	0,453	0,608	0,732	0,477	0,253	0,305	0,417	0,477	0,425	0,417
Friska gräsmarker	0,207	0,203	0,235	0,258	0,212	0,175	0,193	0,215	0,272	0,220	0,215
Fuktig blöta gräsmarker	0,272	0,170	0,198	0,217	0,153	0,110	0,145	0,180	0,217	0,160	0,217
Åkermark	0,107	0,067	0,078	0,095	0,068	0,033	0,052	0,067	0,073	0,055	0,073
Öppna myrbiotoper	0,398	0,250	0,302	0,310	0,258	0,243	0,293	0,300	0,365	0,340	0,365
Sötvattensstrand	0,130	0,233	0,202	0,218	0,220	0,180	0,213	0,265	0,268	0,238	0,268
Havsstrand	0,395	0,222	0,317	0,290	0,192	0,077	0,088	0,308	0,327	0,173	0,327

artvärde_div600	Stockholm	Uppsala	Västmanland	Örebro	Värmland	Dalarna	Gävleborg	Västernorrland	Jämtland	Västerbotten	Norrbottn
Trädbärande gräsmarker	0,575	0,563	0,365	0,418	0,365	0,407	0,340	0,265	0,247	0,173	0,160
Löv-/barrblandskog	0,322	0,363	0,393	0,328	0,393	0,543	0,367	0,340	0,442	0,360	0,427
Barrskog	0,568	0,633	0,528	0,505	0,528	0,752	0,670	0,695	0,750	0,705	0,717
Triviallövskog	0,260	0,305	0,255	0,228	0,255	0,277	0,287	0,272	0,275	0,273	0,302
Ädellövskog	0,665	0,642	0,297	0,467	0,297	0,252	0,302	0,183	0,152	0,125	0,123
Blottad mark	0,360	0,293	0,237	0,228	0,237	0,262	0,238	0,233	0,340	0,347	0,467
Torra gräsmarker	0,367	0,352	0,230	0,247	0,230	0,223	0,228	0,178	0,173	0,173	0,208
Friska gräsmarker	0,225	0,230	0,183	0,188	0,183	0,227	0,215	0,187	0,207	0,192	0,233
Fuktig blöta gräsmarker	0,160	0,177	0,122	0,127	0,122	0,150	0,153	0,122	0,142	0,130	0,162
Åkermark	0,055	0,042	0,025	0,037	0,025	0,028	0,023	0,017	0,017	0,013	0,013
Öppna myrbiotoper	0,307	0,357	0,310	0,303	0,310	0,375	0,357	0,342	0,382	0,367	0,410
Sötvattensstrand	0,220	0,245	0,237	0,205	0,237	0,237	0,222	0,218	0,197	0,227	0,270
Havsstrand	0,203	0,193	0,088	0,083	0,088	0,090	0,152	0,130	0,072	0,148	0,170

Bilaga 4 – värden för det logaritmerade artvärdet (AV_log10)

Figur 4.1: artvärde beräknad med hjälp av tionde logaritm. Beräkningen fortsatte sedan med att subtrahera 1 (värdet för log0) och standardiserades sedan genom att dela det logaritmerade värdet av artantal för respektive biotop med maximalt uppmätta värdet. Resultatet blir en procentuell andel av det maximala log10-värdet. Alla värden ligger därmed mellan 0 - 1.

artvärde_log10	Skåne	Blekinge	Gotland	Öland	Kalmar	Kronoberg	Jönköping	Halland	Västra Götaland	Östergötla nd	Söderman land
Trädbärande gräsmarker	0,866	0,798	0,846	0,892	0,834	0,730	0,735	0,749	0,864	0,829	0,749
Löv-/barrblandskog	0,633	0,584	0,574	0,570	0,661	0,604	0,649	0,597	0,734	0,696	0,597
Barrskog	0,705	0,643	0,803	0,697	0,756	0,683	0,740	0,674	0,854	0,816	0,674
Triviallövsog	0,611	0,532	0,498	0,553	0,633	0,548	0,546	0,542	0,640	0,630	0,542
Ädellövsog	1,000	0,875	0,852	0,943	0,870	0,789	0,782	0,831	0,934	0,871	0,831
Blottad mark	0,829	0,686	0,825	0,804	0,691	0,562	0,623	0,728	0,782	0,710	0,728
Torra gräsmarker	0,889	0,774	0,843	0,886	0,785	0,637	0,681	0,754	0,785	0,759	0,754
Friska gräsmarker	0,590	0,586	0,620	0,642	0,595	0,551	0,574	0,599	0,654	0,604	0,599
Fuktig blöta gräsmarker	0,654	0,544	0,580	0,601	0,520	0,442	0,507	0,557	0,601	0,530	0,601
Åkermark	0,435	0,325	0,362	0,408	0,330	0,162	0,265	0,325	0,347	0,280	0,347
Öppna myrbiotoper	0,743	0,634	0,678	0,685	0,642	0,628	0,672	0,677	0,723	0,706	0,723
Sötvattensstrand	0,481	0,618	0,584	0,603	0,604	0,557	0,597	0,648	0,651	0,623	0,651
Havsstrand	0,741	0,606	0,690	0,669	0,572	0,357	0,391	0,683	0,697	0,548	0,697
artvärde_log10	Stockholm	Uppsala	Västmanland	Örebro	Värmland	Dalarna	Gävleborg	Västernorrland	Jämtland	Västerbotten	Norrbotten
Trädbärande gräsmarker	0,829	0,825	0,723	0,755	0,723	0,748	0,706	0,648	0,631	0,548	0,530
Löv-/barrblandskog	0,693	0,722	0,740	0,698	0,740	0,816	0,724	0,706	0,768	0,720	0,759
Barrskog	0,827	0,852	0,809	0,799	0,809	0,892	0,865	0,874	0,892	0,877	0,881
Triviallövsog	0,643	0,681	0,639	0,613	0,639	0,658	0,666	0,654	0,657	0,655	0,678
Ädellövsog	0,863	0,855	0,674	0,780	0,674	0,636	0,678	0,562	0,517	0,472	0,469
Blottad mark	0,720	0,672	0,621	0,613	0,621	0,645	0,623	0,618	0,706	0,711	0,780
Torra gräsmarker	0,724	0,714	0,615	0,631	0,615	0,608	0,613	0,555	0,548	0,548	0,592
Friska gräsmarker	0,610	0,615	0,562	0,568	0,562	0,611	0,599	0,566	0,590	0,572	0,618
Fuktig blöta gräsmarker	0,530	0,553	0,466	0,475	0,466	0,515	0,520	0,466	0,501	0,481	0,532
Åkermark	0,280	0,215	0,095	0,185	0,095	0,124	0,079	0,000	0,000	-0,052	-0,052
Öppna myrbiotoper	0,682	0,717	0,685	0,680	0,685	0,729	0,717	0,707	0,733	0,724	0,750
Sötvattensstrand	0,604	0,630	0,621	0,588	0,621	0,621	0,606	0,603	0,578	0,611	0,652
Havsstrand	0,586	0,574	0,391	0,377	0,391	0,395	0,517	0,481	0,342	0,512	0,544

Bilaga 4 – Sammanställning av skötselåtgärder i svenska naturmiljöer

Åtgärd

A Fri utveckling

- Bibehålla naturtyp/biotop
- Ändra naturtyp/biotop
- Brand - helt eller delvis frånvaro av åtgärd
- Stormfällning - helt eller delvis frånvaro av åtgärd
- Översvämning - helt eller delvis frånvaro av åtgärd
- Ras/skred - helt eller delvis frånvaro av åtgärd

B Plantering av träd & buskar

- Skog (minst x ha)
- Solitära träd & dungar (inklusive ersättningsträd)
- Trädridåer, alléer (lä, erosionsskydd mm)
- Solitära alt. grupper av buskar
- Skärm för att motverka stormfällan
- Stängsling för att motverka bete
- Stängsling för att motverka skador på vegetation/mark från vildsvin

C Befintlig skog, träd & buskar

- Avverkning av odlad skog (vid omföring till naturskog)
- Selektiv avverkning för justering av struktur ex åldersspridning, luckor, gläntor, täthet, skiktning
- Selektiv avverkning för önskad artsammansättning (t ex gynna arter löv)
- Friställa prioriterade träd
- Markberedning runt befintliga unga prioriterade träd
- Borttagning av murgröna från äldre träd
- Skapa/få önskat utseende på skogsbryn t ex ökad flikighet (genom avverkning/röjning)
- Frihuggning av enskilda träd (solexponering, gynna vidkroniga träd, minska konkurrens)
- Frihuggning av yngre träd som ska ersätta äldre träd (amträd)
- Stängsling av skog mot bete (klövvilt) för att gynna spontan förnygring med löv
- Stängsling av enskilda träd mot bete (klövvilt)
- Hamling (vissa lövträd) (kulturmiljövård) (biologisk mångfald)

Krav från Skogsstyrelsen: avverkning/bortforsling av vindfällan i syfte att motverka/fördröja trädsjukdomar
Beskära träd i syfte att öka livslängd
Explicita åtgärder mot skadeinsekter såsom feromonfällor (oklart om det anses ge önskad effekt)

Åtgärd

D Död ved & veteranisering

Veteranisering (ringbarkning, håltagning, bryta av grenar etc liknande)
Faunadepå, låga alternativt stående (lokalt material eller införsel)
Håltagning (fåglar, däggdjur, insekter mm)
Skapa högstuppar (stående träd kapas)
Rishögar (även löv, bark, jord, stammar)

E Brand & naturvårdsbränning (se vidare under: Fri utveckling, Befintlig skog, träd & buskar)

Planerad bränning: gräsmark, ljunghed, myr, myrholmar)
Planerad bränning: skog, solitära träd, kalhygge (mångformighet, gynna löv, brandkrävande arter mm)
Naturvårdsanpassad brandbekämpning
Krav från myndighet att förebygga och/eller bekämpa brand

Åtgärd

F Jord, sten, grus och sand

Bryta upp stubbar och rötter på fast mark (t ex återskapa naturbetesmark)
Bryta upp/ta bort sly, rötter, rotfilt, gungfly mm i sjöar, dammar och våtmarker (åstadkomma öppet vatten)
Ta bort vegetation/jord för blottad jord, sand, sten och berghäll
Bearbeta/ta bort tuvor (gräsmark)
Tillföra sten och grus mm (t ex odlingsrösen, åkerholmar, små öar, bottensubstrat, hårbotten mm)
Tillföra sand (sandblottor, bibäddar, backsvalekolonier mm)
Tillföra jord, bygga vallar/jordhög
Sand/grustag, dagbrott - undvikande av restauration/igenläggning + vidmakthålla störning, väta mm
Åstadkomma/vidmakthålla störning vid rasbranter (t ex vid älvar, kust)

G Naturliga gräsmarker (betesmark, slåttermark)

Bete: nöt (betestryck, datum)
Bete: får (betestryck, datum)
Bete: häst (betestryck, datum)
Bete: ren (betestryck, datum)

Husdjursraser

Bete: övriga (t ex visenter) (betestryck, datum)

Stopp/minskning av avmaskningsmedel

Begränsa tid för stödutfodring (kväveminimering mm)

Stängsling

Säkerställa bete fram till vatten, blå bården

Placera ut/uppföra stallar

Omföring från åker till icke gödslad betes/ängsmark)

Omföring från skog till icke gödslad betes/ängsmark

Lämna hö på betes/ängsmark för att fröa av sig (1 vecka)

Näringsutarmning av icke gödslad betes/ängsmark: ta bort ytjord, lägga ut biokol m m

Markberedning i syfte att underlätta insådd (berika flora i gräsmarker)

Öka/minska solexponering av naturlig gräsmark (krontäckning)

Öka/minska fuktgradient för betes/ängsmark

Minska mängden mossa i betes/ängsmark genom krattning

Betesfritt år (specifika arter, överbetning)

Slåtter: (datum, frekvens, skärande/klippande redskap)

Bortförsel av hö

Slåtter av vass, ag mm (myrslåtter)

Fagning av ängsmark

Bränning

Betesputs/efterbete på ängsmark (några veckor efter slåtter)

Röjning/avverkning av träd/buskar (glesa ut, öppna gräsytor/mosse/myr)

Fräsning av markytan (tuvor) (befintlig gräsmark)

Borttagande av oönskade växter t ex giftiga för kreatur, invasiva mm

Stopp/begränsning av biocider

Begränsa/förbud mot tillförd gödning

Stubbskottsäng (etablera, sköta)

Begränsa/stopp för biodling (hindra konkurrens vs vilda bi)

H Åkerbruk

Förbud/reglering av biocider

Förbud/reglering av konstgödning (inklusive naturgödsel)

Hantera stallgödsel på sätt som minskar läckage av närsalter

Odlingsfria zoner/kantzoner (pollen/nektarresurs, minska näringsläckage, skalbaggsås, jord/sandhög mm)

Mångfaldsträda: insådd t ex pollen/nektarresurs, gröda som gynnar fåglar, vilt mm

Insådd av åkerogräs

Insådd av nektar/pollenresurs

Lämna delar av skörd obärgad (fåglar)

Vall: permanent vall (äng), slå hö på tider som ej stör häckning

Skötsel av åkerrenar (gynna flora, bete, slåtter, odlingsfritt, ta bort hö)
Agroforestry

Åtgärd

I Reglering av yt- och grundvatten mm

Lägga igen diken
Öppna kulvert
Avveckling/begränsning av befintlig dränering
Borttagande av vandringshinder (dämmen, kraftverk mm)
Ta bort/byte av vägtrummor (hinder för vattenfauna)
Gräv/schaktning
Dämning
Reglering av sjö (djup/utbredning)
Reglering av in/utflöde
Omdirigering av rinnande vatten för översilning/svämning (siläng)
Omdirigering av rinnande vatten för restaurering av sumpskog
Återskapa meandrande lopp
Periodvis uttorkning (motverka etablering av fisk mm)
Utslagning av fisk på kemisk väg (aktuell policy?)
Rensning av dike/å (minskad fuktgradient) för att möjliggöra naturbete och slåtter (relevans?)

J Biotopåtgärder ovan vattenytan - vid/nära ytvatten (se även under: H. Naturliga gräsmarker)

Anlägga strandbrink vid rinnande vattendrag mm (kungsfiskare, backsvala mm)
Rensa vatten från vegetation, rötter, gungfly (t ex våtmark, kärr, sjö)
Skog: säkra naturlig/önskad ekologisk funktion, strandzon
Undvika markskador i skog med påverkan på hydrologi/vattenkvalitet
Stängsla strandzon i områden med för hårt bete (gynna vass, minska trampskador) (sällsynt situation)
Åtgärder som specifikt bibehåller och/eller återställer grundvattennivå (t ex minskad dränering, ytavrinning mm)

Åtgärd

K Biotopåtgärder under vattenytan

Tekniska lösningar för att underlätta för vandrande fisk
Motverka/förhindra igenslamning av botten för att gynna öring
Etablera lekbotten för fisk (grus, sten, stora block, sand, stockar mm)
Tillåta naturlig störning av vatten: trädfällen, ras etc

Konstgjorda rev och hårda bottnar (främst marin miljö)
Konstruktion/reglering som gynnar bildning av grunda bottnar, deltan etc
Reglering av vattenbruk
Borttagning av skrot, skräp, lösa föremål

L Reglering av specifika arter & populationer – fauna (se även: N. Återintroduktion av arter mm)

Jakt: för att motverka icke önskad predation
Jakt på klövvilt i syfte att gynna löv/tall
Krav från myndighet: skydds jakt
Krav från myndighet: åtgärd mot sjukdomar, t ex betesdjur
Krav från myndighet: invasiva arter
Frivilliga åtgärder mot invasiva arter (mångfald av metoder, arts specifikt)
Begränsa/stoppa jakt på rödlistade arter
Begränsa/stoppa oavsiktlig jakt (kunskapsbrist, bifångst)
Begränsa/stoppa fiske: rödlistade arter
Begränsa/stoppa fiske: faunakriminalitet
Fiskeredskap som gynnar hållbart fiske (maskstorlek, bifångst mm)
Fiske: begränsa/slå ut icke önskad population
Förbud/styrning av fritidsfiske
Inrättande/revidering av fiskevårdsområde
Stödmatning i fält (t ex åtel, kvarstående)

M Reglering av specifika arter & populationer - flora

Krav från myndighet: invasiva arter
Frivilliga åtgärder mot invasiva arter (mångfald av metoder, arts specifikt)
Avverkning av specifika arter: träd & buskar (röja, ta bort rötter)
Ta bort växter på land (örter (t ex rycka upp plantor, kapa rötter, hett vatten, bränning, presenning etc)
Borttagning av specifika arter i sjö
Förbättra situationen för population: konkurrerande arter, ljusinsläpp, näring i mark, exponering för biocider mm
Bortforsling/bränning av växtmaterial (hindra spridning)

Åtgärd

N Återintroduktion och flytt av arter & livsmiljöer mm

Insamling av organismer (djur, växter, frö, ägg, biotopblock, substrat, stockar mm)
Odling av växter (plantor, sticklingar, biotopblock, frö)
Uppfödning av vilda djur för utsättning/avel

Plantering av pluggplantor, biotopblock mm
 Sådd i biotop
 Utsättning: fauna (inklusive ägg, hacking)
 Flytt av fauna/flora/biotop/substrat/vattenvolym mm

O Artificiella bomiljöer

Holkar (inkl bolådor): fåglar, däggdjur (fladdermöss)
Insektshotell
 Mulmholkar (större ekbock mm)
 Boplattform: på träd/ställning
 Boplattform/holme: på vatten
 Bohål/gryt mm i/på mark och i träd

P Viss ekologisk infrastruktur

Ekodukter
 Tunnlar (grodor/kräldjur)
 Spridningskorridorer (anlägga)

Q Kulturarv & kulturarvsmiljöer, exklusive betes/ängsmarker

Fornlämning: kontroll av vegetation (vanligen hålla fritt från träd och buskar, synliggöra)
 Vidmakthålla äldre trädgård, fruktodling
 Vidmakthålla odling av äldre sorter
 Vidmakthålla population av äldre sorter/raser av domesticerade djur
 Specifikt röjning av stengården (buskar, träd) (alt lämna för fri utveckling)
 Underhåll/reparation av byggnader & andra konstruktioner
 Underhåll/återskapande småbiotoper i jordbrukslandskap: alléer, pilevallar, solitära träd, läplanteringar mm
 Underhåll/återskapande småbiotoper i jordbrukslandskap: mangelgravar, småvatten, källor, våtmarker, öppna diken
 Underhåll/återskapande småbiotoper i jordbrukslandskap: odlingsrösen, åkerholmar
 Naturvårdsanpassad årensning
 Vägkanter (skötsel, berika)
 Etablera allmogeåker
 Bibehålla: fornåker, åkerterrasser
 Undvika skador vid fornlämning vid jordbruk, skogsbruk, transport och exploatering

Åtgärd

R Avfall & VA (exklusive infrastruktur för besökare)

Städning/ta bort skräp och lösa föremål (inkl strandstädning)
Ta bort hårdgjord yta
Riva byggnation
Sanering av giftig mark/sjö-havsbottnen
Se över enskilda avlopp (minska näringsläckage) (anslutning till avloppsnät)
Underlätta för mekanisk rensning av båtbottnar
Ökad tillgänglighet för avloppstömning, båtar, husbil mm

S Regelefterlevnad & rekommendationer

Informera om Allemansrätten
Fauna & flora-kriminalitet - informera och anmäla misstänkt brott (bevakning)
Kulturarvsbrott - information, anmäla misstänkt brott (olaglig metalldetektor, stöld, skadegörelse) (bevakning)
Anmäla stöld av ved, fällning av träd etc
Motverka skadegörelse på infrastruktur för besökare
Eldning - information om myndigheternas rekommendationer och bestämmelser, anmäla misstänkt brott
Tältning - flera tält, längre än enstaka dygn kräver markägarens tillstånd (information, anmäla misstänkt brott)
Husvagn och husbil - olovlig uppställning/parkering (terräng, tid, regler för specifik parkeringsplats)
Nedskräpning - information och anmäla misstänkt brott
Tillträdesförbud - information och anmälan av misstänkta brott (bevakning) (fågel/sälskydd)
Inrättande av tillträdesförbud. Kräver tillstånd från länsstyrelsen. Troligen svårt att driva igenom.
Hund - information och anmälan om brott (1/3-20/8 ska hund ska vara kopplad eller max 1 m från ansvarig).
Rekommendera (föreslå) besökare att undvika särskilt känsliga områden (fauna, flora, störning, slitage, renbete)
Ankring med fritidsbåt - rekommendation & förslag till besökare
Motorfordon - information & anmälan av misstänkt brott (terrängkörning på barmark, trafik på privat väg med förbud)
Inrätta förbud mot motortrafik på privat väg
Cykel/mountainbike - rekommendationer (förslag) till besökare, t ex att undvika vissa stigar
Elcyklar/mindre motoriserade fordon - information, anmäla misstänkt brott (ej på stigar och leder)
Flygande fordon/drönare - information och anmälan misstänkta brott (flertal regler och tillståndskrav)
Begränsning i tiden för skogs- och jordbruk, praktisk naturvård (undvika störning av fauna/flora)

Åtgärd

T Infrastruktur för besökare

Vindskydd & raststugor
Stugor för övernattnig
Rastplatser (inkl bord, bänk, även m tak), eldstäder/eldplatser

Byggnader för kost och/eller logi
Uppställningsplats (med eller utan infrastruktur) för tält, husbil & husvagn
Parkeringsplats - alla typer av fordon
Brygga/angöringsplats för båt, kanot etc
Bajamaja/WC etc
Sopkärl/källsortering
Vägar, stigar, leder, skidspår, spänger, broar, stängselövergång,
Tematiska stigar/leder (fåglar, naturvård, kulturarv, barn/familje-tema etc)
Kanotled, Snorkelled
Målpunkter av speciellt intresse
Gömsle, fågeltorn, utkikstorn, observationsplattform, utsiktsbrygga, utkiksplatser
Utsättning av bojar (naturhamnar, båtar, dykning)
Naturum, besöks/informationscenter, entréer till områden
Underhåll av byggnader
Säkerhet för besökare (typiskt: fjällvandring) Utveckla Fälla "riskträd" (vid stigar etc)
Anpassning: funktionsvariation (besökspunkter, mobilitet)

U Publik information mm

Informationstavlor (inklusive fördjupning via QR, hemsida, appar)
Utmärkning av områden känsliga för störning (kan vara kontraproduktivt)
Led/stig-markeringar (inkl cykel, gång, häst)
Vägs skyltar
Gränsmarkeringar
Hemsida
Appar för guidning, förståelse, artbestämning - på plats
Trycksaker för informationsspridning till besökare
Återkoppling vs besökare (betyg)
Återkoppling vs besökare (observationer, dokumentation)
Personledd guidning (inkl färdledning, utbildning, certifiering)

V Miljöanpassning av förvaltning

Utreda skador från turism
Miljöcertifiering
Miljöanpassning av egen maskinpark/fordon (inklusive drivmedel)
Generell miljöanpassning av materialinköp & köp av tjänst
Minskade lokala utsläpp från avlopp/utsläpp till luft med mera som kan påverka biotop
Naturvårds/miljöanpassning av infrastruktur

X Övrigt

Event (natur/miljövårdanpassning)

Säkra lokal förankring

Samarbete med lokal besöksnäring (kost, logi, guidning, aktiviteter mm)

Köpa av material och tjänst med prioritet för lokala producenter

Skötselråd med lokal förankring