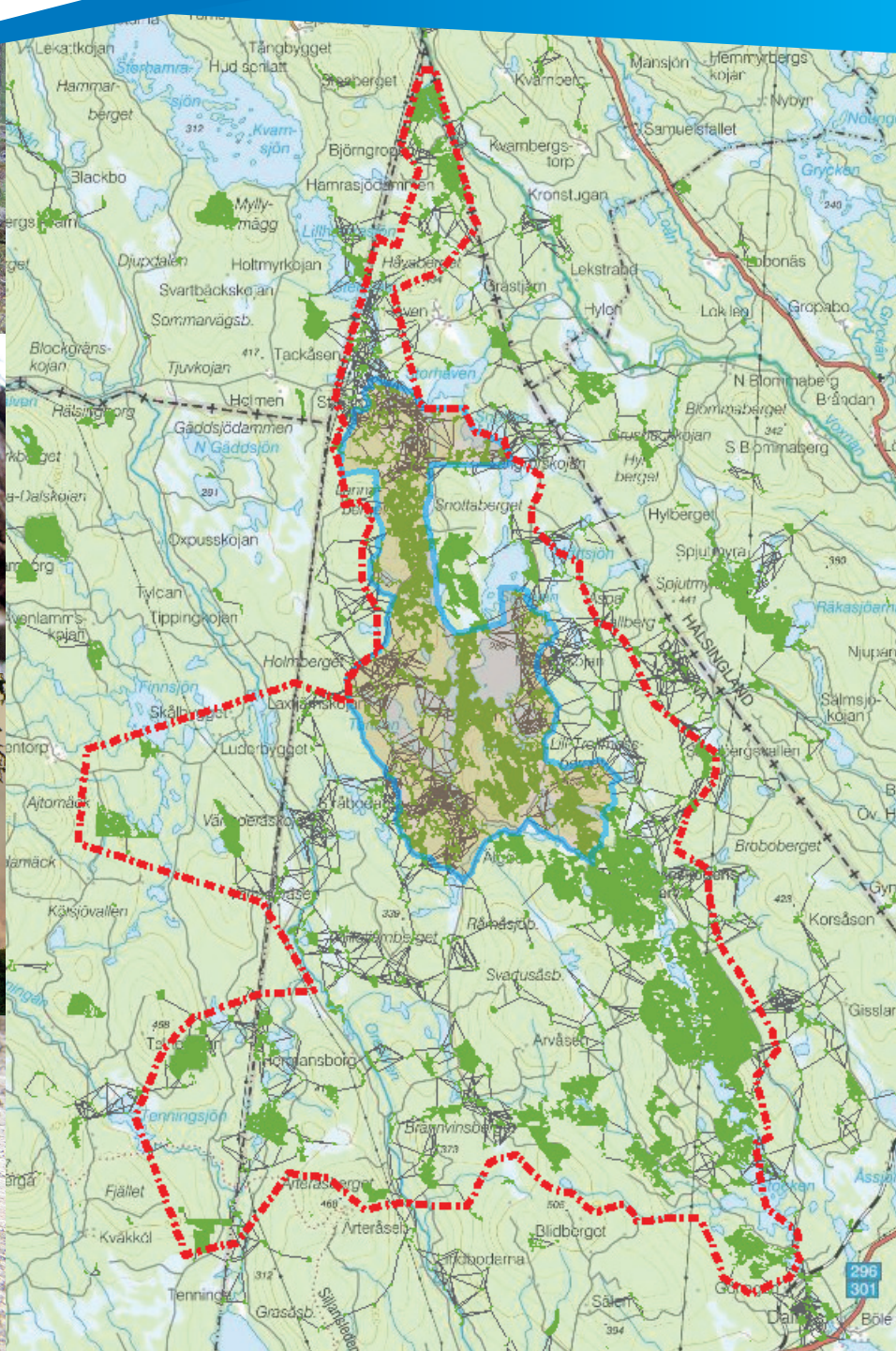




Projektet Grön infrastruktur i Gåsbergets värde trakt

Delredovisning om motiv, målsättningar
och utkast till metodik

Redaktör/huvudförfattare: Jonas Bergstedt, Länsstyrelsen.

Skriften kan laddas ner från Länsstyrelsens hemsida och hittas där via nyckelorden 'Grön infrastruktur' och 'Gåsbergsets värdetrakt'. Ett utskrivet exemplar kan även beställas från länsstyrelsen om så önskas via telefon 010-22 50 000. Notera att skriften inte är publicerad i Länsstyrelsens rapportserie och saknar därmed ISSN-nummer.

Omslagsbilder

Kartan till höger: Konnektivitet mellan värdekärnor i värdetrakten. Källa: Länsstyrelsen i Dalarnas län.

Överst vänster: Miljöbild från blivande reservat Nifelhem. Källa: Länsstyrelsen i Dalarnas län.

Näst överst vänster: Fläckporing. Källa: Wikimedia.

Näst nederst vänster: Naturvårdsbränning i Trollmosseskogen. Källa: Länsstyrelsen i Dalarnas län.

Nederst vänster: Raggbock. Källa: Lars-Olof Wikars.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	4
INTRODUKTION	5
Bakgrunden till projektet	5
Grön infrastruktur	5
Värdetrakter	6
PROJEKTETS MÅLSÄTTNINGAR OCH METODUTVECKLING	7
Introduktion	7
Fördjupa kunskapen om värdetraktens gröna infrastruktur.....	7
Fördjupade GIS-analyser baserat på beståndsdata och organismgruppers krav.....	7
Inventering av förekomsten av död ved i det brukade landskapet	8
Metodutveckling för ställningstagande till skydd, avsättning eller skötsel	8
Metodutveckling för ett hänsynsfullt brukande	9
Val av skogsbruksåtgärder utifrån behovet för viktiga organismgrupper	9
Heureka analyser över olika brukningsscenarior	9
Metodutveckling för utvidgad samverkan mellan myndigheter och bolag	9
Skillnader i inventeringsmetodik.....	9
Utbyte av data mellan myndigheter och bolag	10
Samplanering av praktiska naturvårdsinsatser i värdetrakter	10
Tidschema för fortsatt arbete	10
FÖRDJUPAD BAKGRUNDSBESKRIVNING	11
Information om Gåsbergets värdetrakt	11
Geografi	11
Berggrund och jordarter.....	11
Naturtyper	13
Arter	15
Naturskydd och avsättningar	17
Ägarstruktur	19
Grön infrastruktur	19
Kunskapsläget om projektets frågeställningar	20
Grön infrastruktur	20
Skötsel/Brukande av skog med naturvärden	21
Myndigheternas arbete med naturvård.....	24
Skogsbolagens arbete med naturvård	25
REFERENSER	27

SAMMANFATTNING

Gåsbergets värdetrakt, belägen i de nordligaste delarna av Rättviks kommun och angränsade delar av Orsa, är en av de största i Dalarnas län. Det är även en av de med högst andel avsatt skog.

I värdetrakten finns flera stora naturreservat bildade men ännu större frivilliga avsättningar är gjorda av skogsbolagen. Vårdetrakten, och området runt denna, har de senaste åren uppmärksammats av ideell naturvård som förespråkar att än mer skydd och avsättningar bör skapas i området. Då såväl myndigheter, som bolag, har begränsade resurser som ska fördelas över hela länet aktualiserar det ett behov av att hitta, eller förfina, arbetsmetodik för att befintliga resurser används på ett optimalt sätt.

Av den anledning initierades projektet 'Grön infrastruktur i Gåsbergets värdetrakt' hösten 2018.

Projektet är ett samverkansprojekt mellan Länsstyrelsen, Skogsstyrelsen, Sveaskog, Stora Enso och SLU.

I denna skrift ges en översiktlig beskrivning av hur långt projektet nått ett år efter uppstart.

Här beskrivs projektets målsättningar och metodutveckling, data om Gåsbergets värdetrakt samt ett avsnitt som beskriver de problemställningar som ligger till grund för arbetet.

INTRODUKTION

Bakgrunden till projektet

Gåsbergets värdetrakt, belägen i de nordligaste delarna av Rättviks kommun och angränsade delar av Orsa, är en av de största i Dalarnas län. Det är även en av de med högst andel avsatt skog.

I värdetrakten finns flera stora naturreservat bildade men ännu större frivilliga avsättningar är gjorda av skogsbolagen. Värdetrakten, och området runt denna, har dock de senaste åren uppmärksammats av ideell naturvård som förespråkar att än mer skydd och avsättningar bör skapas i området. Då såväl myndigheter, som bolag, har begränsade resurser som ska fördelas över hela länet aktualiserar det ett behov av att hitta, eller förfina, arbetsmetodik för att befintliga resurser används på ett optimalt sätt. Både myndigheter och bolag arbetar sedan lång tid med ett landskapsperspektiv i sina naturvårdssträvanden. Regeringsuppdraget om 'Grön infrastruktur' motiverar dock parterna att se över dagens metodik och rutiner för samverkan för att se om det finns utrymme för förändringar.

Av den anledning initierades projektet 'Grön infrastruktur i Gåsbergets värdetrakt' hösten 2018. Projektet är ett samverkansprojekt mellan Länsstyrelsen, Skogsstyrelsen, Sveaskog, Stora Enso och SLU och syftar till att, med utgångspunkt från Gåsbergets värdetrakt och dess gröna infrastruktur, utveckla:

- metoder för att avgöra hur områden bäst hanteras med hänsynsfullt brukande eller olika typer av skydd i ett landskapsperspektiv.
- skogsbruksåtgärder för ett hänsynsfullt brukande.
- metoder för hur myndigheter och bolag kan samverka i planering, och praktiskt utförande, av naturvårdsinsatser för en effektiv naturvård.

När denna skrift publiceras har projektet pågått ett knappt år. Den har två syften. Det första är att sammanfatta hur långt arbetet nått för projektmedlemmarna. Det andra är att presentera projektet mer i detalj för allmänheten och låta denna komma med inspel på innehållet.

I skriften ges en översiktlig beskrivning av projektets målsättningar och metodutveckling, så långt som arbetet nått i dagsläget. För den som önskar en fördjupad bild följer därefter ett avsnitt som beskriver de data om Gåsbergets värdetrakt som insamlats under projektiden, därefter följt av ett avsnitt som beskriver de problemställningar som ligger till grund för arbetet.

Först kommer dock två avsnitt som ger en grund till de två nyckelbegrepp projektet bygger på, grön infrastruktur och värdetrakter.

Grön infrastruktur

Med grön infrastruktur avses nätverk av mer eller mindre naturliga områden som tillhandahåller olika ekosystemtjänster på motsvarande sätt som den "grå infrastrukturen" av exempelvis vägar, avlopp och elnät tillhandahåller andra typer av tjänster. Med ekosystemtjänst kan avses sådan nytta som främst kommer människan till del, det kan också avse tjänst som andra varelser drar nytta av för sin överlevnad. Detta projekt är inriktad på det senare.

Konceptet grön infrastruktur har sedan 2012 integrerats i det svenska miljömålsarbetet. Exempelvis framgår det nu för miljömålet Levande skogar att det bland annat innebär att "skogens biologiska mångfald är bevarad i samtliga naturgeografiska regioner och arter har möjlighet att sprida sig inom sina naturliga utbredningsområden som en del i en grön infrastruktur". År 2014 antog den svenska

riksdagen en proposition om en svensk strategi för biologisk mångfald och ekosystemtjänster där det slogs fast att regionala handlingsplaner för grön infrastruktur ska tas fram i alla län. En sådan är nu utarbetad för Dalarnas län (Anonymus 2018).

Detta projekt syftar primärt till att fördjupa vår kunskap om den gröna infrastrukturen i Gåsbergets värdeetrakt, och då med avseende på vilka förutsättningar områdets arter har för överlevnad och spridning. Det är dock viktigt att påpeka att vad som utgör grön infrastruktur skiljer sig mellan olika arter, eller organismgrupper.

För att den gröna infrastrukturen för en art, eller organismgrupp, ska sägas vara god måste arealen habitat vara tillräckligt stor för att den ska kunna utveckla en tillräcklig livskraftig population.

Förutom detta måste fördelningen av habitat över landskapet vara så god att avståndet inte hindrar individerna från att förflytta sig mellan dem.

Värdeetrakter

Inom ramen för myndigheternas miljömålsarbete formulerades regionala skogsskyddsstrategier 2006 (Anonymus 2006). Ett centralt begrepp som myntades i samband med detta var *värdeetrakt*.

En värdeetrakt är ett geografiskt område som utmärker sig genom en förhöjd täthet av områden med naturvärden, t.ex. naturreservat, nyckelbiotoper eller naturvårdsarter. Även naturvårdsintressanta förhållanden som vissa naturtyper, hävdhistoria eller markförhållanden (hydrologi, markkemi) kan utgöra motiv för att definiera en värdeetrakt. De enskilda ytorna med naturvärden inom värdeetrakten kallas gemensamt för *värdekärnor*.

Motivet till att definiera värdeetrakter grundade sig på insikten att det idag vare sig finns naturvärden, eller resurser, för att man jämt över landet ska kunna avsätta tillräckligt mycket skog för naturvård så att den biologiska mångfalden kan bibehållas överallt. Genom att koncentrera naturvårdsinsatserna till värdeetrakter är förhoppningen att den åtminstone ska kunna upprätthållas regionalt.

När Länsstyrelserna och Skogsstyrelserna fick i uppdrag att regionalt ta fram förslag på värdeetrakter (Anonymus 2005) så gavs myndigheterna relativt fria händer för hur det skulle ske. I Dalarnas län skedde det dels utifrån en kunskap om var kända naturvärden fanns, men också baserat på en satellitbildsanalys över var det fortfarande fanns äldre skogar som kunde tjäna som habitat för en handfull 'paraplyarter' (Angelstam 2003).

Med paraplyart avses en vanlig art med liknande habitatkrav som ett flertal ovanligare arter. I slutändan kom värdeetrakter att definieras för tallskog-, respektive granskogs-områden i länet.

De senaste åren har en revision gjorts av de regionala skogsskyddsstrategierna och i samband med detta även utformningen av värdeetrakterna (Anonymus 2019). Den i Dalarna är nu i mindre grad baserad på satellitbildsanalyser och i högre utsträckning på en analys av spridningsmöjligheterna för arter mellan värdekärnorna. Detta har lett till att värdeetrakternas avgränsning justerats.



PROJEKTETS MÅLSÄTTNINGAR OCH METODUTVECKLING

Introduktion

I den projektbeskrivning som publicerades när projektet startade hösten 2018 finns ett syfte formulerat som preciserar projektets målsättningar. Det lyder:

Projektet syftar till att utveckla metoder för hur myndigheter och bolag kan samverka i ett landskap kring grön infrastruktur. Mer preciserat så kommer projektet, med utgångspunkt från Gåsbergets värdetrakt och dess gröna infrastruktur, att utveckla:

- metoder för att avgöra hur områden bäst hanteras med hänsynsfullt brukande eller olika typer av skydd i ett landskapsperspektiv.*
- skogsbruksåtgärder för ett hänsynsfullt brukande.*
- metoder för hur myndigheter och bolag kan samverka i planering, och praktiskt utförande, av naturvårdsinsatser för en effektiv naturvård.*

Med detta som utgångspunkt följer i denna del en beskrivning hur projektet tagit sig an de olika målsättningarna.

Fördjupa kunskapen om värdetraktens gröna infrastruktur

Även om det inte explicit är uttryckt som ett mål i syftesformuleringen ovan kommer projektet att med olika metoder att försöka fördjupa kunskapen om värdetraktens gröna infrastruktur eftersom kunskap om denna är grundläggande för övrigt arbete i projektet. Detta kommer att ske på följande sätt.

Fördjupade GIS-analyser baserat på beståndsdata och organismgruppers krav

Som nämnts ovan finns två tidigare försök att beskriva områdets gröna infrastruktur, och det är de analyser som legat till grund för värdetraktens avgränsning (Angelstam 2003, Anonymus 2019). Dessa bygger på analyser av var kända naturvärden finns, kombinerat med av satellitbildsstudier av var paraplyarters habitat bedöms vara samt schablonvärden om arters spridningsförmåga. Genom att studera utbredningen av olika skogstyper, habitatkrav och spridningsförmåga för värdetraktens viktigaste organismgrupper, och applicera detta på befintliga beståndsdata, hoppas projektet kunna utveckla en mer nyanserad bild av den gröna infrastrukturen.

En utgångspunkt för analysen kan vara att skilja ut värdetraktens olika skogstyper baserat på trädslagsfördelning i beståndsdata. På så vis får man grov bild av tall, gran och lövskogsknutna arters potentiella utbredningsområde. Genom att därefter, inom varje skogstyp, studera utbredningen av olika åldersklasser, naturskyddade områden samt förekomsten av rödlistade arter så kan en tydligare bild skapas av hur stora areal habitat som finns idag och hur fragmenterade dessa är.

Ett annat angreppssätt kan vara att välja ut viktiga arter, eller organismgrupper, och utifrån deras specifika livsmiljökrav samt beståndsdata identifiera var deras habitat borde finnas idag. Denna analys kan därefter samköras med information om var fynd av respektive art är gjorda för att bekräfta eller justera analysen.

Tidigare studier har lyft fram brandgynnade organismer (Wikars 2009) samt skalbaggar knutna till tallved (Hedgren 2012 & 2017) som karaktäriserande värdetraktens naturvärden. Flertalet av dessa har det gemensamt att det inte är avstånd till lämpliga habitat som är begränsande utan i stället mängd/areal lämpligt habitat. I dessa fall bör därför en analys av den gröna infrastrukturen inrikta sig på att utvärdera var lämpligt habitat finns och om det utgör en bristvara eller inte. Detta som en utgångspunkt för fortsatta diskussioner om behov av skydd eller hänsynsfullt skogsbruk.

Som framgår av artlistan i tabell 1 så dominerar dock kryptogamer, och speciellt vedsvampar, fynden i de högst rankade rödlistekategorierna. För de arter som är knutna till tall gäller det som nämnts ovan för insekter, att det är mängd/areal lämpligt habitat som är begränsande snarare än avstånd. En stor del av de redovisade artfynden i tabellen är dock knutna till äldre granskog, t.ex. ringlav, gräddticka eller garnlav. För dessa bör en egen analys utföras. Då granskogar är förhållandevis få, och med liten areell utbredning, är det lämpligt att analysen fokuserar på konnektiviteten dem emellan.

Inventering av förekomsten av död ved i det brukade landskapet

Många av värdetraktens naturvårdsarter är knutna till död ved av olika slag och kvalitet. Vår kunskap om förekomsten av död ved är ganska god inom de områden som redan idag avsatts för naturvård men dålig i det kringliggande landskapet. Genom att inventera det omgivande landskapet på död ved hoppas vi få en mer nyanserad bild av hur vanligt detta substrat är och i förlängningen hur hotade de anknutna arterna är. Detta kan sedan ligga till grund för analyser om behovet att på konstgjord väg till skapa mer död ved av olika slag.

Projektet kommer att tillämpa den reviderade metodik för inventering av död ved som utvecklats av Skogsstyrelsen inom ramen för sitt arbete med nyckelbiotoper. Den innebär att man inom slumpmässigt utlagda provytor med 25 m radie räknar såväl stående som liggande död ved samt i vilka nedbrytningsklasser veden befinner sig i. Inventeringen kommer att utföras av personer knutna till såväl Länsstyrelsen som till Sveaskog/Greensway.

Metodutveckling för ställningstagande till skydd, avsättning eller skötsel

Det finns en mängd faktorer som i praktiken styr vad, och hur mycket, som avsätts för naturvård, t.ex. resurstilldelning för myndigheter och bolag samt olika strategier/policys. Om man bortser från detta och bara ser till de biologiska behoven brukar man schablonmässigt säga att minst 20 % av ursprungligt habitat måste finnas kvar. Sett till arealen avsatt skog inom Gåsbergets värdetrakt kan detta mål sägas vara uppnått, se nedan i avsnittet Naturskydd och avsättningar. Då har man dock inte tagit hänsyn till att avsättningarna omfattar ett flertal habitattyper samt att kraven naturligtvis skiljer sig mellan olika organismgrupper. För att försöka utröna hur stora avsättningar som behövs har projektet som ambition att studera vad forskningen idag vet om habitarealkraven för enskilda organismgrupper och sätta detta i relation till läget i värdetrakten.

En annan intressant aspekt är att utifrån en uppskattning av olika arters arealkrav kartlägga om detta täcks in i dagens befintliga skydd samt studera hur formella och frivilliga avsättningar här kan komplettera varandra. Slutligen utgör avvägningen mellan ytterligare skydd respektive skogsproduktion med generell och förstärkt hänsyn en tredje aspekt som projektet ämnar studera.

Det har fram till idag inte skett något systematiskt arbete mellan myndigheter och bolag i syfte att på landskapsnivå välja ut vilka områden som ska skyddas formellt respektive frivilligt i en värdetrakt. Det har resulterat i att en värdetrakt i dag kan hysa frivilliga avsättningar som är större, och har 'högre'

naturvärden, än de formella skydd som finns där. Frivilligt avsatta områden kan eventuellt även vara viktigare i traktens gröna infrastruktur än de formella skydden. Projektet har som ambition att analysera hur skydd och avsättningar är fördelade i Gåsbergets värdtrakt och om det finns en mer optimal fördelning mellan dessa. Resultaten av denna analys är i sin tur tänkt att tjäna som utgångspunkt för en analys av hur man framöver kan samverka mellan myndigheter och bolag i valet av skyddsform för ett område.

Metodutveckling för ett hänsynsfullt brukande

Det har under årens lopp, av olika aktörer, arbetats fram en mängd olika metoder för att bruka skog samtidigt som extra hänsyn tas till dess naturvärden. Projektet har som mål att försöka ringa in vilka av dessa som är lämpliga att använda sig av inom den aktuella värdetrakten. Detta som ett första försök att ta sig an frågan om hur de bestånd i en värdetrakt, som inte ska ges skydd eller avsättas, bör förvaltas och vad det kan få för effekter på ekologi och ekonomi. Arbetet är uppdelat i två block.

Val av skogsbruksåtgärder utifrån behovet för viktiga organismgrupper

Baserat på vår kunskap om vilka arter som finns i värdetrakten kan man skapa sig en bild av vilka substrat de kräver. Substrat som man antingen kan visa extra hänsyn till, alternativt försöka nyskapa, som hänsynsåtgärder vid avverkningar. Baserat på det totala antalet fynd av rödlistade arter i värdetrakten, är det tydligt att bränd död ved, tätt följd av tallågor, äldre granar och lövträd är de viktigaste substraten att värna/tillskapa i området, se tabell 1. Skogsbruksåtgärder som kan nyttjas för att ta hänsyn befintliga förekomster av dessa är t.ex. frihuggnings av lövträd, värna befintlig stående och liggande död ved, skonsam markberedning samt avsätta skärmar för att gynna mykorrhiza svampar. Därtill kommer åtgärder som kan nyttjas för att nyskapa naturvärden så som naturvårdsbränning, katning eller tillskapande av död ved, t.ex. högstubbar eller död ved med speciella egenskaper som att vara hård och kåd-rik.

I ovanstående analys, vars utfall präglas av de arter som förekommer mest i området, riskerar dock substraten för rödlistans mest hotade, eller på annat sätt viktiga, arter att inte uppmärksammas tillräckligt. Det gäller därför att under metodutvecklingsarbetet även ta hänsyn till dessa.

Heureka analyser över olika brukningsscenarior

När väl en handfull, för värdetrakten lämpliga, skogsbruksåtgärder valts ut kommer det att göras GIS analyser över vad dessa får för effekt på landskapet över tid. Simuleringarna kommer att ske med verktyget Heureka och i övrigt baseras på befintliga beståndsdata och en handfull modell-organismer. Om möjligt kommer även resultaten av inventeringarna av död ved att arbetas in i analysen. Förutom information om vad olika brukningsscenarios får för ekologisk effekt så ger analysen även en fingervisning om vad de ekonomiska kostnaderna för detta blir. Arbetet kommer att genomföras i samarbete med SLU och företaget Greensway.

Metodutveckling för utvidgad samverkan mellan myndigheter och bolag

Under denna del samsas en handfull olika studier. De har inte alltid bäring på grön infrastruktur men är intressanta för att fördjupa den ömsesidiga kunskapen om bolagen och myndigheternas verksamhet och vilka möjligheter som finns till ett utökat samarbete kring värdetrakter.

Skilnader i inventeringsmetodik

Såväl myndigheter som bolag har över tiden utvecklat egna metoder i hur naturvärden ska beskrivas och bedömas. Parternas kunskaper om varandras metoder är dock bristfälliga, och än mer om vad skillnaderna i metodik får för effekt på naturvärdesbedömning. Därför kommer projektet att

genomföra en studie där en handfull områden på Sveaskogs mark inventeras av respektive part. Därefter ska en analys göras över var bedömningarna är lika, var de skiljer sig åt, och vad skälet till diskrepanserna kan bestå i.

Utbyte av data mellan myndigheter och bolag

Projektet har även som mål att se över vilka data respektive organisation är ägare till och som kan vara av värde att utbyta regelbundet. Mer arbete behöver läggas på att utreda detta under projektiden, dock finns för ögonblicket inga detaljer utarbetade hur det ska göras.

Samplanering av praktiska naturvårdsinsatser i värdetrakter

När väl myndigheter och bolag har utvecklat en gemensam syn på vilka naturvärden som föreligger i en värdetrakt, och hur den gröna infrastrukturen ser ut, återstår det praktiska arbetet med att förvalta detta gemensamt. Projektet har som målsättning att identifiera ett grovt ramverk för hur detta kan gå till i praktiken. Arbetet är dock inte påbörjat ännu och därför finns inga detaljer att redovisa.

Tidschema för fortsatt arbete

Projektet har pågått sedan oktober 2018 och vid tillfället för publikation av denna skrift uppskattas det avslutas hösten 2020. Nedanstående tabell ger en fingervisning om när de olika delmomenten inom projektet kommer att utföras.

	2019	2020			
Arbetsmoment	Okt-Dec	Jan-Mars	Apr-Juni	Jul-Sept	Okt-Dec
Offentligt seminarium	x				

Fördjupa kunskapen om värdetraktens gröna infrastruktur

- GIS analys av grön infrastruktur i värdetrakten		x	x		
- Inventering av död ved	x				

Metodutveckling för ställningstagande till skydd		x	x		
--	--	---	---	--	--

Metodutveckling för hänsynsfullt brukande

- Val av hänsynsfulla skogsbruksåtgärder	x				
- Heureka analys av olika brukningsscenarior	x	x	x		

Metodutveckling för utvidgad samverkan

- Skillnader i inventeringsmetodik	x				
- Utbyte av beståndsdata		x			
- Samplanering av praktiska naturvårdsinsatser		x	x		

Projektavslutning

- Sammanställa projektresultat		x	x		
- Författa slutrapport			x	x	
- Offentlig presentation av resultaten					x

FÖRDJUPAD BAKGRUNDSBESKRIVNING

I följande del ges en fördjupad beskrivning av värdetrakten, myndigheterna och bolagens förutsättningar att bedriva naturvård inom trakten men också en summering av kunskapsläget vad gäller grön infrastruktur. Det är därmed de förutsättningar som legat till grund för de frågeställningar och val av metoder som presenteras i delen 'Projektets målsättningar och metodutveckling'.

Information om Gåsbergets värdetrakt

Geografi

Gåsbergets värdetrakt omfattar 40054 hektar och är i huvudsak belägen i den nordligaste delen av Rättviks kommun men omfattar även delar av Orsa kommun, se figur 2.

Värdetrakten sträcker sig från älven Voxnan i norr till byn Dalfors i söder, en sträcka på drygt 40 km. Bredast är området i söder där det sträcker sig ca 20 km mellan öst och väst. Området ligger i den karakteristiska bergkullterräng som utmärker det mellansvenska skogslandskapet. Några av områdets dominerande bergstoppar är Svartusåsberget (461 m), Lill-trollmosseberget(452), Håvaberget (434 m) och Vangsjöklippen (418 m).

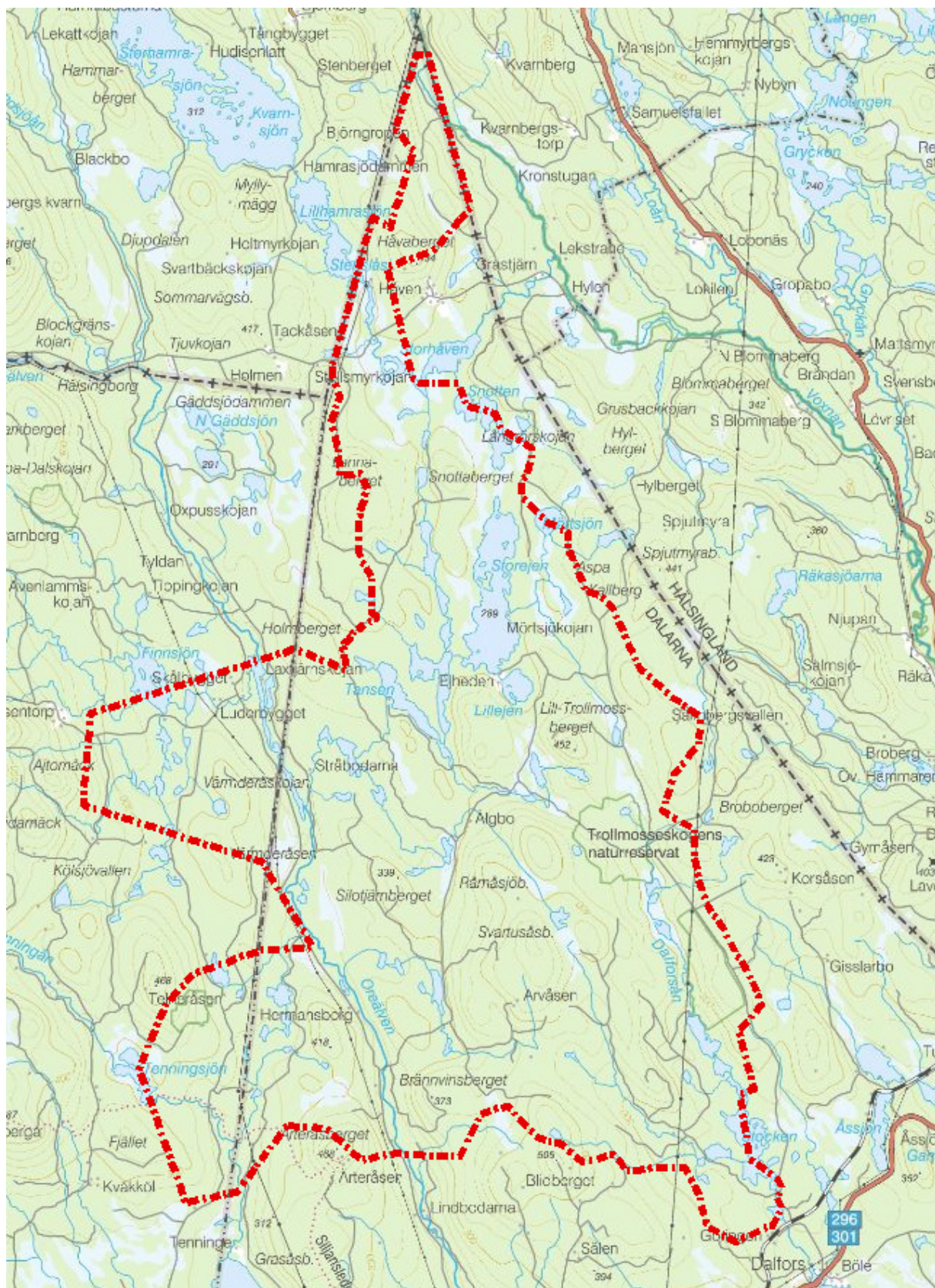
De sjöar och vattendrag som återfinns mellan bergen ligger mellan 290 och 250 m ö h. Områdets sjöar ligger samlade i värdetraktens norra delar. Störst är Storejen (600 ha) följt av Snotten (160 ha) och Tansen (150 ha).

Värdetrakten är uppdelat i tre huvudsakliga avrinningsområden vars gränser möts på höjdryggarna mellan sjöarna. Den nordligaste delen av området avvattnar mot Voxnan i öster och i förlängningen Ljusnan. Övriga delar avrinner mot Dalälven men via två större vattendrag. Merparten av värdetraktens vattendrag avrinner mot Oreälven i väster som leder vidare mot Orsasjön och Siljan. De sydöstligaste delarna avvattnas dock via Dalforsån som leder vidare mot Amungen, Svärdsjön och Runn.

Värdetrakten saknar idag fast bosatt befolkning men där finns en handfull fritidshus som bebos delar av året. Det kan också nämnas att vid den idag avfolkade byn Ejheden har Sveaskog iordningställt en anläggning för besökare till ekopark Ejheden.

Berggrund och jordarter

Värdetraktens berggrund utgörs i stort sett endast av granit (migmatit) vilket gör området naturligt fattigt på kalkgynnade arter knutna till basiska bergarter. Morän är den dominerande jordarten i värdetrakten. Ställvis är det mycket storblockigt och svårframkomligt. Områden som skiljer sig från moränmarkerna är till exempel Ejhedens by med ängar och hagmarker på glacialfluvialt sandunderlag. Längs Oreälven finns vidsträckta sandavlagringar. Myrar inom värdetrakten har tjocka torvjordar.

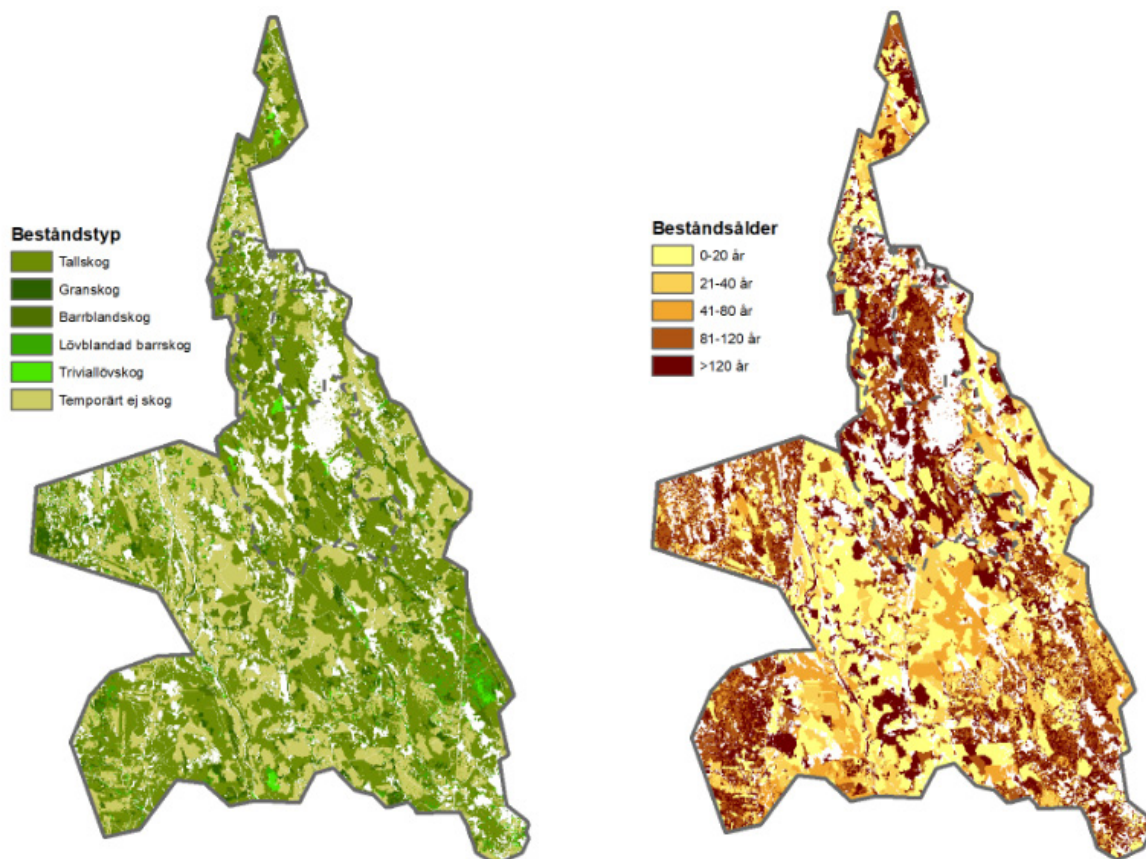


Figur 2: Avgränsning för Gåsbergets värdeområde (röd streckad linje) mot bakgrund av Lantmäteriets Översiktskarta.

Naturtyper

Baserat på information från 'Nationell marktäckedata', utgörs värdetrakten till 82% av skogsmark varav 73% bedöms som produktiv. Våtmarker och vatten utgör båda ca 15% av ytan. Övrigt öppen och exploaterad mark utgör knappt 3%.

Skogsmarken domineras av tallskogarna vilka upptar drygt 55% av ytan. Rena granskogar utgör knappt 4% medan olika typer av barrblandskogar utgör knappt 5%. Samma siffra gäller för bestånd med stort lövinslag men de rena lövskogarna utgör endast 1% av skogsmarken. Resterande yta av skogsmarken, knappt 31%, utgörs av föryngringsytor vilka i figur 3 benämns som 'Temporärt ej skog'.



Figur 3: Skogstyper och beståndsåldrar i Gåsbergets värdetrakt beskriven utifrån data hämtad från Nationell marktäckedata kombinerat med bestånddata från Sveaskog samt satellitbildsuppskattningar av ålder.

Skogshistorik

De marker som ligger i, och i anslutning till, värdetrakten har idag och historiskt haft en liten befolkning. I, eller nära anslutning till, området har ett 10-tal fäbodor funnits hörande till byar som ligger vid Skattungen, Amungen och Oresjön. Skogarna i närheten av fäbodarna har säkerligen präglats av det bete, och den ved- och timmerfångst, som bedrivits där.

De första permanenta byarna i området var de finnbosättningar som etablerades i början av 1600-talet vid Håven, Korsåsen, Sefaståsen och Finsthögst. Det svedjebruk som bedrevs av invånarna kom säkert att prägla skogarna i byarnas närhet.

Det finns även noteringar från 1700 och 1800-talet att samer skulle ha vistats i området för att bedriva renbete. Några spår av detta i form av kulturlämningar är dock inte kända idag.

Sammantaget har dock människans påverkan på områdets skogar, innan industrialiseringen påbörjades, troligen varit relativt blygsam.

Industrialiseringen i området kan sägas ha börjat 1709 då Furudals bruk etablerades, följt av Dalfors och Voxna bruk 1726. För att framställa det järn som producerades av bruken krävdes stora mängder träkol vilket bl a hämtades/producerades i de skogar som låg uppströms bruken.

Enbart Furudal bruks egna kolningsskogar omfattade på 1850-talet 8500 hektar.

Brukens storhetsperiod inföll i början av 1800-talet. Samtidigt som efterfrågan på brukens produkter började dala i mitten av 1800-talet inleddes den epok av sågverksindustri som möjliggjordes tack vare järnvägens och ångsågarnas inträde i historien. Epoken kan sägas ta sin start i området år 1854 då Ejens skogsbolag bildas. Detta följdes snart av andra företag som etablerade sig så som Kopparfors och Ore elfs timmerdrivningsbolag. De första årtiondena köpte företagen först avverkningsrätter på privatmarken för stora arealer i Ore men övertog runt 1880 ägandet av de marker som tidigare ägts av bruken. Uppköp av olika bolag ledde i slutändan till att Korsnäsbolaget stod som dominerande ägare av marken inom Ore, en situation som rådde fram till i början av 2000-talet då Sveaskog tog över äganderätten. Även Stora Kopparberg förvärvade mycket skogsmark, ytor som i början av 2000-talet tillföll Bergvik men som nu åter ägs av Stora Enso. Det ska även nämnas att på andra sidan kommungränsen bildades Orsa besparingsskog runt 1880, ett bolag som startats i syfte att generera inkomster till såväl till lokala markägare som kommuninvånarnas bästa.

Under andra hälften av 1800-talet kom så värdetraktens skogar primärt att dimensionsavverkas, d.v.s. beskattas på sina grövsta timmerträd. Under de första årtiondena av 1900-talet förbättrades möjligheterna att flotta timmer genom konstruktion av fördämningar och rännor. Detta, samt det faktum att det grövsta timret tagits slut, ledde till att området även började beskattas på klenare träd (Landberg 1975), en utveckling som har fortgått till i denna dag.

År 1888 drabbas värdetrakten av en stor skogsbrand. Uppskattningar har gjorts att den omfattade en yta av 4000-5000 ha som sträckte sig från Gåsberget och norrut. På de brandhärjade områdena slog stora arealer löv upp som sedan dess kunnat växa sig stor. En bidragande orsak till detta är troligen en liten klövdjursstam under första hälften av 1900-talet. Stora arealer löv, uppskattningsvis 2500 ha, försvann dock i samband med 1950 och 60-talens fickningskampanjer (Lundqvist 1986).

Studier har visat att området även tidigare präglats av bränder. Det har dock aldrig tidigare resulterat i att en så stor mängd lövskog uppkommit vilket möjligen kan förklaras av att branden föregåtts av flera decenniers intensivt skogsbruk (Hellberg 2004).

Att så stora ytor påverkades av avverkning och brand i slutet av 1800-talet ledde till att värdetrakten sedan dess dominerats av bestånd som grodde efter detta. Dessa åldersklasser började uppnå avverkningsbar ålder för några årtionden sedan vilket lett till att värdetrakten idag domineras av bestånd som är yngre än 60 år, se figur 3.

Arter

Många studier över värdetraktens arter är gjorda över åren. Här följer först en sammanfattning av vad som anses vara de värdefullaste aspekterna av värdetraktens artsammansättning. Därefter kommer en regelrätt redovisning av på vilka arter som dokumenterats och hur vanliga de är.

Områdets karaktärsarter

Gåsberget, i egenskap av att vara en av landets största lövbrännor, är det ursprungliga skälet till att naturvårdens intresse riktades till denna del av länet. Därmed är det de arter som karaktäriserar, eller gynnas, av denna livsmiljö som primärt lyfts fram i de studier som gjorts.

Rolf Lundqvist var med sin studie från 1986 över lövbrännan den första som mer i detalj beskrev artsammansättningen i området. Hans fokus låg på kärlväxter, svampar och fåglar och till mindre del även mossor och övrigt djurliv. Lundqvist texter avhandlar främst vilka arter och miljöer som präglar de brandpåverkade miljöerna och endast i mindre del huruvida arterna är sällsynta. Som exempel på det senare kan dock nämnas hans notering att vitryggig hackspett ska ha observerats i området vid två tillfällen 1983 och 84.

Lars-Ove Wikars har i ett flertal studier lyft fram värdetraktens betydelse för brandgynnade organismer i allmänhet, och insekter i synnerhet. I en rapport utgiven 2009 sammanfattar han utfallet av två årtiondens studier på brandfält i Dalarna och dess gränstrakter. Han konstaterar där att Ore/Orsa finnmark inte bara utgör ett av länets kärnområden för sällsynta brandgynnade insekter men även för sådana som är knutna till löv-, tall- och naturskog.

Wikars har även utfört en länstäckande studie av raggbock (2013) där ett flertal lokaler inom värdetrakten inventerats. Han konstaterar att raggbock är välspridd i området, om än med svag population.

Olof Hedgren har i två studier, 2012 och 2017, beskrivit förekomsten av skalbaggar knutna till tallved i hela länet. Ett flertal lokaler i Gåsbergets värdetrakt har ingått i de två studierna. Hedgrens slutsatser är att Ore/Orsa finnmark är ett av länets kärnområden för rödlistade arter knutna till nyligen död ved, vilket innebär att de är beroende av självgallrande skog.

För insekter knutna till brand, äldre tall och nyligen död ved finns nationella åtgärdsprogram formulerade som syftar till att stärka deras populationer i landet, se avsnittet 'Referenser.'

Artlista

Att sammanställa en artlista utifrån allt material som publicerats har inte gjorts. Dels för att arbetet skulle vara allt för omfattande för detta projekt men också för att det material som idag finns att tillgå via offentliga databaser bedömts vara tillräckligt.

I Artportalen, samt Länsstyrelsens databas Hotflex, finns 4770 observationer registrerade i värdetrakten, representerande knappt 260 arter. Av dessa är 159 rödlistade, varav merparten, 119 st, i den lägsta hotkategorin Nära hotad (NT). Av resterande är 35 klassificerade som sårbara(VU), 4 starkt hotade (EN) och 1 akut hotad (CR). En sammanställning av de högst rankade arterna, samt de vanligaste av de med lägst hotkategori, visas i tabell 1.

Som förväntat domineras tabellen av arter knutna till tallskog, då denna skogstyp dominerar värdetrakten. Mängden observationer av arter knutna till gran (17%) och löv (13%) framstår som något överrepresenterade då de skogstyper dessa växer i utgör 13 respektive 9 % av den mogna skogen (se ovan avsnittet Naturtyper). Kanhända är det en effekt att naturvårdsarter oftare/lättare eftersöks i dessa miljöer.

Tabell 1: Lista över ett urval av de rödlistade arter som registrerats i Gåsbergets värdetrakt. Listan innehåller alla arter inom hotkategorier CR och EN, alla arter med fler än ett fynd inom kategori VU samt alla arter med fler än 50 fynd inom kategori NT. Tillsammans representerar de 3468 observationer, 84% av alla fynd av rödlistade arter i området. För varje art finns även en schabloniserad notering vilken biotop den vanligtvis lever i samt vilken typ av substrat den lever på. Tabellen är primärt sorterad på hotkategori i fallande ordning med de högst rankade överst. Inom varje hotkategori är arterna därefter sorterade på antalet fynd, med högst antal överst och sedan i fallande ordning.

Rödlistekategori	Svenskt namn	Vetenskapligt namn	Grupp	Ant obs	Biotop	Substrat
Akut hotad (CR)	Kritporing	<i>Antrodia crassa/cretacea</i>	Svampar	1	Barrskog	Grova lågor av barrträd
Starkt hotad (EN)	Timmerskapania	<i>Scapania apiculata</i>	Mossor	7	Barrskog vid vatten	Lågor intill vattendrag
	Kolticka	<i>Gloeophyllum carbonarium</i>	Svampar	6	Tallskog	Brända grova tallågor
	Urskogsporing	<i>Antrodia infirma</i>	Svampar	2	Tallskog	Lågor av barrträd, företrädesvis tall
	Mosippa	<i>Pulsatilla vernalis</i>	Kärlväxter	2	Tallskog	Torra tallhedar, isälsmaterial
Sårbar (VU)	Gräddporing	<i>Sidera lenis</i>	Svampar	98	Tallskog	Murkna lågor, företrädesvis tall
	Ringlav	<i>Evernia divaricata</i>	Lavar	54	Barrskog vid vatten	Äldre granar i fuktig miljö
	Fläckporing	<i>Anthoporia albobrunnea</i>	Svampar	26	Tallskog	Murkna lågor, företrädesvis tall
	Tallbarksvartbagge	<i>Corticeus fraxini</i>	Skalbaggar	23	Tallskog	Barkborreangripna träd, företrädesvis tall
	Doftticka	<i>Haploporus odoratus</i>	Svampar	17	Lövblandad skog	Äldre sälgar
	Småfotad taggsvamp	<i>Hydnellum gracilipes</i>	Svampar	17	Tallskog	Mark under kolade tallågor
	Gräddticka	<i>Perenniporia subacida</i>	Svampar	13	Granskog	Murkna lågor, företrädesvis gran
	Rynkskinn	<i>Phlebia centrifuga</i>	Svampar	12	Granskog	Grova lågor av gran
	Avlång barksvartbagge	<i>Corticeus longulus</i>	Skalbaggar	10	Tallskog	Barkborreangripna träd, företrädesvis tall
	Tajgataggsvamp	<i>Phellodon secretus</i>	Svampar	9	Tallskog	Mark under starkt nedbruten tallved
	Spadskinn	<i>Stereopsis vitellina</i>	Svampar	9	Tallskog	Mark, företrädesvis under lågor
	Lappticka	<i>Amylocystis lapponica</i>	Svampar	8	Granskog	Grova lågor av gran
	Vedsäckmossa	<i>Calypogeia suecica</i>	Mossor	6	Granskog	Grova, murkna granlångor
	Slätterfibbla	<i>Hypochaeris maculata</i>	Kärlväxter	6	Ångsmark/Öppen skog	Ogödslad mark
	Svart plattbagge	<i>Laemophloeus muticus</i>	Skalbaggar	6	Lövblandad skog	Skiktdyna, brandberoende svamp på björk
	Allékantlav	<i>Lecanora impudens</i>	Lavar	6	Lövblandad skog	Äldre aspar i barrskog
	Liten hornflikmossa	<i>Lophozia ascendens</i>	Mossor	6	Granskog	Murkna grova lågor, företrädesvis gran
	Tallstocksticka	<i>Osmoporus protractus</i>	Svampar	4	Tallskog	Silverlångor av tall
	Rotfingersvamp	<i>Ramaria boreimaxima</i>	Svampar	4	Tallskog	Torra tallhedar
	Urskogsängar	<i>Dermestes palmi</i>	Skalbaggar	2	Barrskog	Bon av hästmyra i grova högstubbar
	Gulporig ticka	<i>Diplomitoporus flavescens</i>	Svampar	2	Tallskog	Silverved av tall
	Järv	<i>Gulo gulo</i>	Däggdjur	2	Skog	
	Lunglavsknapp	<i>Plectocarpon lichenum</i>	Lavar	2	Lövblandad skog	Äldre sälgar med lunglav
Nära hotad (NT)	Garnlav	<i>Alectoria sarmentosa</i>	Lavar	472	Granskog	Äldre granar
	Dvärgbägarlav	<i>Cladonia parasitica</i>	Lavar	363	Tallskog	Silverved av tall
	Lunglav	<i>Lobaria pulmonaria</i>	Lavar	358	Lövblandad skog	Äldre sälgar
	Kolflarnlav	<i>Carbonicola anthracophila</i>	Lavar	339	Tallskog	Bränd kärnved av tall
	Vedskivlav	<i>Hertelidea botryosa</i>	Lavar	337	Tallskog	Silverved av tall
	Mörk kolflarnlav	<i>Carbonicola myrmecina</i>	Lavar	250	Tallskog	Bränd kärnved av tall
	Nordtagging	<i>Odontium romellii</i>	Svampar	111	Tallskog	Murkna lågor, företrädesvis tall
	Skrovlig taggsvamp	<i>Sarcodon scabrosus</i>	Svampar	104	Tallskog	Mark i äldre tallskog
	Varglav	<i>Letharia vulpina</i>	Lavar	101	Tallskog	Silverved av tall
	Violettrå tagellav	<i>Bryoria nadvornikiana</i>	Lavar	97	Granskog	Äldre granar
	Vaddporing	<i>Anomoporia kamtschatica</i>	Svampar	91	Tallskog	Murkna lågor, företrädesvis tall
	Kortskäftad ärgspik	<i>Microcalicium ahlneri</i>	Lavar	73	Tallskog	Silverved av tall
	Knärot	<i>Goodyera repens</i>	Kärlväxter	65	Barrskog	Mark i mossrika barrskogar
	Skrovelav	<i>Lobaria scrobiculata</i>	Lavar	64	Lövblandad skog	Äldre lövträd
	Vedtrappmossa	<i>Anastrophyllum hellerianum</i>	Mossor	63	Barrskog	Murkna lågor av gran och tall
	Blågrå svartspik	<i>Chaenothecopsis fennica</i>	Lavar	59	Tallskog	Silverved av tall
	Tallticka	<i>Phellinus pini</i>	Svampar	55	Tallskog	Äldre tallar
	Vedflamlav	<i>Ramboldia elabens</i>	Lavar	54	Tallskog	Silverved av tall
	Raggbock	<i>Tragosoma depsarium</i>	Skalbaggar	52	Tallskog	Silverlångor av tall

Sett till olika organismgrupper så utgör olika lav-arter 75% av observationerna följt av svampar på 17%. Sett till mängden fynd i höga hotkategorier framstår vedsvamparna som viktiga att värna. Att insekter bara utgör knappt 3% av fynden är något förvånande med tanke på hur de lyfts fram i skrift. Silverlångor/ved av tall (30%) och bränd kärnved av tall (17%) utgör de vanligaste substraten vilket är ett förväntat resultat. Fynd knutna till äldre träd utgör 32% av observationerna. Ungefär hälften av dessa är dock knutna till äldre gran medan knappt 2% är knutna till äldre tall. Detta något överraskande resultat förklarats eventuellt av att signalarter är lättare att hitta i granskog samt att mängden tall-överståndare i landskapet är litet på grund av gångna tiders skogsbruk.

Naturskydd och avsättningar

Gåsbergets värdeetrakt innehåller nio naturreservat med en total areal av 1765 ha varav 1490 utgörs av produktiv skog. De två största, Gåsberget (586 ha) och Trollmosseskogens (547 ha), vilka också är Natura 2000 områden, utgör viktiga delar av värdeetraktens kärnområde. Övriga reservat, som främst återfinns i värdeetraktens sydvästra del, är mellan 30-160 ha stora. Merparten av reservaten är avsatta för att ge skydd åt äldre brandpräglad tallskog, ibland med ett stort lövinslag.

Det ska även nämnas att två nya reservat är under bildande i värdeetrakten, dels Nifelhem (414 ha) väster om sjön Storejen, dels Fjället (87 ha) nordväst om Skattungen.

Den av bolagen för naturvård avsatta marken dominerar dock värdeetrakten och omfattar totalt 6040 ha skog varav ca 1800 ha är klassificerat som nyckelbiotoper. En mycket stor del av avsättningarna återfinns inom Sveaskogs 6900 ha stora ekopark Ejeheden. Efter en revision 2018 uppgår dessa idag till 2808 ha, d.v.s. 63% av parkens produktiva skog. Med hänsyn taget till planerade restaureringsåtgärder och den naturhänsyn som kommer att lämnas vid avverkningar, så uppskattar bolaget att ytterligare 15% av parkens produktiva skog kommer att vara avsatt för naturvård i framtiden.

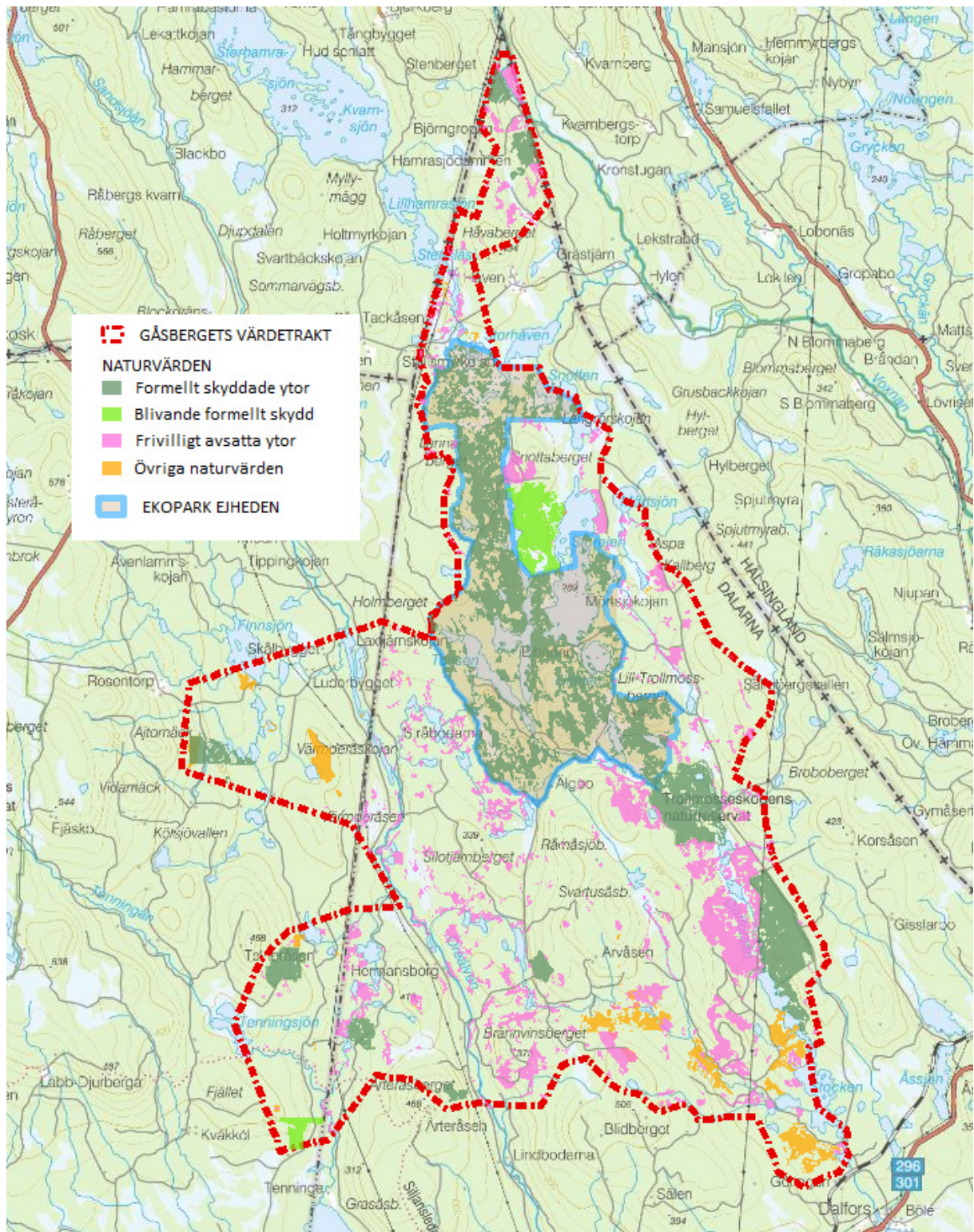
Även Bergvik har de gångna årtiondena avsatt väsentliga delar (ca 1100 ha) av sitt innehav i värdeetrakten för naturvård, ett innehav där merparten i år övertagits av Stora Enso. Avsättningarna åtnjuter generellt det skydd som bolagens certifiering omfattar med undantag för avsättningarna inom ekoparken som är formellt skyddade genom ett naturvårdsavtal vilket Sveaskog tecknat med Skogsstyrelsen.

I och med att värdeetrakten domineras av bolagsmark finns få naturskydd inrättade på privatmark av Skogsstyrelsen. Endast ett naturvårdsavtal på 2 ha återfinns söder om Bengtarkilens naturreservat i Orsa.

Summerat åtnjuter idag 4400 ha av värdeetraktens produktiva skog någon form av formellt skydd (reservat eller naturvårdsavtal). Ytterligare knappt 500 ha är på gång att få reservatsskydd.

Till detta tillkommer knappt 3200 ha av frivilliga avsättningar som gjorts av bolagen.

Dessa 8100 ha utgör knappt 24,8% av värdeetraktens skogklädda yta, en siffra som beräknas stiga någon procent med hänsyn taget till de naturskyddsinsatser som planeras de närmaste åren.



Figur 4: Skogsområden i Gåsbergets värdeområde med kända naturvärden. Med övriga naturvärden avses skogsområden med naturvärden som är kända av myndigheterna men som ännu inte skyddats formellt eller erkänts av markägare som en avsättning.

Ägarstruktur

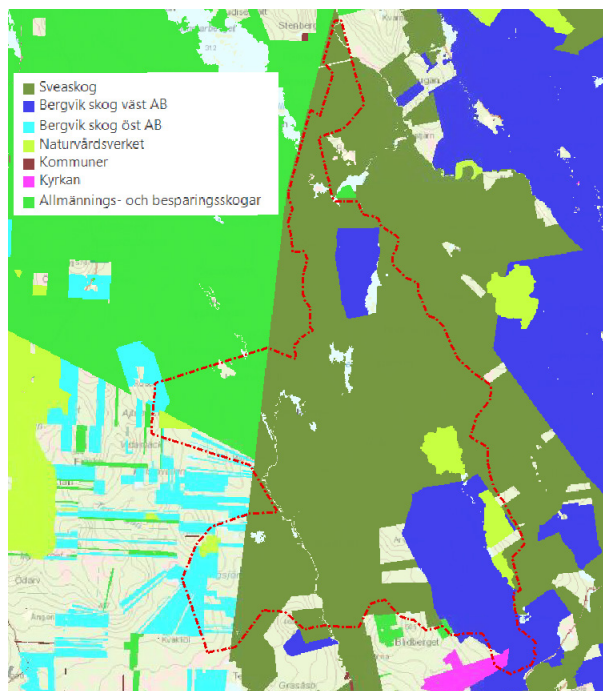
Sveaskog är den klart dominerande markägaren i värdetrakten med ett innehav som omfattar 65% av arealen. Bergvik var fram till och med 2018 näst största markägaren med ett innehav av 18%. Under 2019 har Bergvik lösts upp och skogsmarken inom värdetrakten fördelats så att 15% har tillfallit Stora Enso och 3% Billerud Korsnäs. Den tredje största ägaren i området är Orsa besparingsskog med drygt 6% av markinnehavet. Övrig mark är främst privatägd bortsett från de 3,5% som ägs av staten i de naturreservat som bildats.

Grön infrastruktur

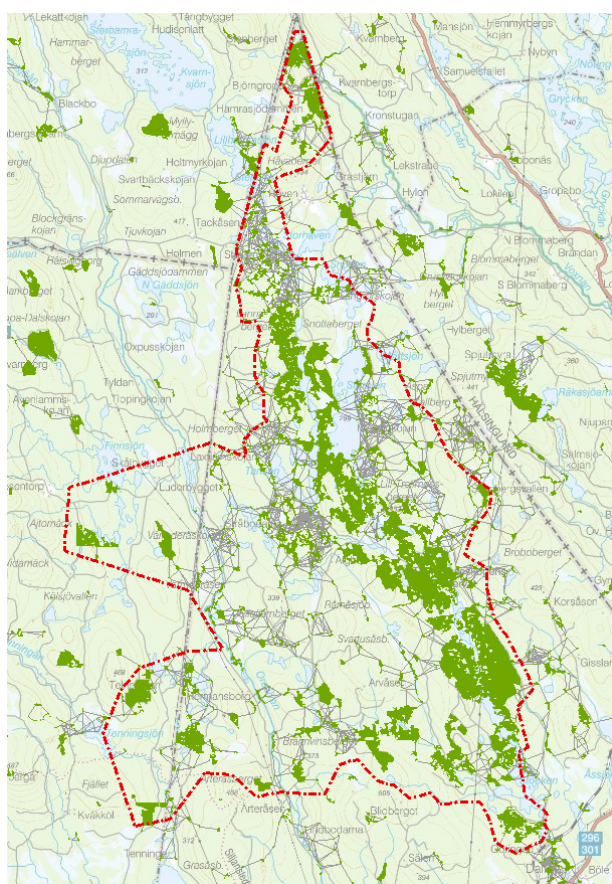
Kunskapen om den gröna infrastrukturen i värdetrakten är i dag bristfällig. Den inskränker sig till de analyser som legat till grund för avgränsningen av värdetrakten. Den första som gjordes baserades dels på var kända naturvärden fanns i landskapet men även en satellitbilsanalys över var det fortfarande fanns äldre skogar som kunde tjäna som habitat för en handfull 'paraplyarter' (Angelstam 2003).

I den senaste revisionen är utgångspunkten åter kända naturvärden men fokus har i stället legat på huruvida dess områden de ligger närmare varandra än schablonavståndet 1 km. Om så har varit fallet har dessa värdekärnor bedömts utgöra del av ett funktionellt landskap (Anonymus 2019).

För vilka organismer detta landskap är giltigt är dock inte definierat. I analysen har heller ingen hänsyn tagits till det faktum att varje värdekärna kan hysa olika typer av habitat, att högsta spridningsavstånd skiljer sig mellan olika arter samt att många även kan nyttja äldre, men inte naturvärdesklassad, skog som livs eller spridningsmiljö. Det finns alltså ett behov att nyansera bilden av värdetraktens gröna infrastruktur.



Figur 5: Ägarförhållanden i Gåsbergets värdetrakt.



Figur 6: Analys av vilka värdekärnor i Gåsbergets värdetrakt som ligger inom ett avstånd av 1 km från varandra. Analysen användes som grund för revideringen av värdetraktens avgränsning 2019.

Kunskapsläget om projektets frågeställningar

De frågor som projektet har som ambition att ta sig an är inte nya. Forskning har under flera decennier bedrivits i Sverige, och världen, kring dessa eller snarlika frågeställningar.

Att projektet i möjligaste mån bygger på de rön som denna forskning givit är naturligtvis av största vikt såväl för utformningen av de försök som görs, för tolkning av resultat samt den metodutveckling som projektet i slutändan syftar till leverera. Här följer ett försök till kortfattad sammanfattning av kunskapsläget kring några av de nyckelfrågor som projektet har att arbeta med, uppdelad på ett antal ämnesområden. Redovisningen beskriver såväl generella slutsatser som resultat av enskilda försök.

Grön infrastruktur

Hur mycket skog behöver bevaras i en grön infrastruktur?

Sedan 1990-talet har forskning rörande denna fråga bedrivits vid SLU. En första större sammanställning av resultaten (Angelstam och Andersson 1997) slog fast att på lång sikt (~50 år) borde 8-16% av naturskogarna i landet avsättas för naturvård. Detta i syfte att bevara livskraftiga stammar av alla naturligt förekommande arter. Siffrorna gällde riket som helhet för södra Norrland (som Dalarna är en del av) uppskattades siffran ligga på 8%. Detta var dock under förutsättning att tillräckliga arealer i det brukade landskapet skulle härma naturskogsdynamik, annars blev bedömningen att 20% behövde skyddas. I efterföljande analyser (Angelstam 2019) konstateras att det inte kommit till någon sådan utveckling i större skala hos skogsbruket vilket gör den senare siffran mer realistisk.

Vad som avses med lämplig livsmiljö, och hur mycket sådan som krävs, skiljer sig ju naturligtvis mellan olika arter. Det finns tyvärr inte så mycket forskning gjord rörande kraven hos enskilda organismgrupper. I en sammanställning av Angelstam 2010 framgår att de studier som gjorts främst omfattar fåglar men även vedskalbaggar och tickor. I dessa uttrycks kraven dels som andelen äldre skog i landskapet, dels mängden död ved per hektar.

Hur sprider sig arter i en grön infrastruktur?

En färsk sammanfattning av kunskapsläget kring arters spridning i grön infrastruktur är nyligen publicerad av Artdatabanken (Berglund H m fl 2018). Generellt anges att arters möjligheter till spridning inte bara beror på hur de klarar att förflytta sig fysiskt utan hur väl de är anpassade för spridning. Välspridda arter har också ofta låga livsmiljökrav, kort generationstid och stor avkomma. För arter med låg spridning är förhållandena ofta det motsatta samt det faktum att de rent fysiskt inte kan röra sig över så stora avstånd.

Många gånger är det de arter som är anpassade till långsiktigt stabila miljöer, t.ex. äldre granskogar eller källmiljöer, som har sämst spridningsförmåga och därmed är känsligast för förändring i den gröna infrastrukturen. Om bestånd förstörs där sådana arter uppehåller sig förloras dels en möjlighet för arterna i kringliggande bestånd att sprida sig över landskapet, dels är risken större att artens genpool utarmas. Om habitatet skulle återuppstå i ett bestånd efter en tid är risken, i ett brukat skogslandskap, att det hinner avverkas igen innan individer från kringliggande habitat hinner kolonisera det. Vad gäller olika organismgruppers spridningsförmåga och krav på livsmiljö så kan följande sägas.

Kryptogamers (svampar, lavar och mossor) förmåga till spridning liknar varandra så till vida att de alla producerar stora mängder med sporer. Merparten av sporerna faller till marken i nära anslutning till spridningskällan men den lilla mängd som når upp i det fria lufthavet kan föras mycket långt med

vindarna. För vanliga arter kan den totala mängden sporer som sprids långt därmed bli avsevärt. När sporer väl faller till marken måste detta dock ske på rätt substrat och på platser med rätt mikroklimat för att en ny individ ska kunna etableras sig. Detta utgör den största flaskhalsen för kryptogamers förmåga till spridning. Sammanfattningsvis kan sägas att kryptogamer knutna till små eller tillfälliga livsmiljöer kan sägas ha en dålig spridningsförmåga, dels för att mängden sporer som sprids långt blir få, dels för att det är osannolikt att dessa ska falla ner på ställen med rätt livsförutsättningar.

Fröväxter anses generellt vara spridningsbegränsade, men variationen är stor. Förmågan till spridning samvarierar med höjden på växten och vikten på frukten, d.v.s. träd med lätta frön sprids generellt bra medan örter med större frön har ett mycket kort spridningsavstånd. Spridningshastigheten i skog för många örter uppskattas till några hundra meter på samma antal år. Det har visats att skogslevande fröväxters förekomstmönster speglar skogsmiljöns historiska utbredning, d.v.s. växterna finns kvar i det område där deras primära habitat en gång fanns. Många fröväxter har utvecklat en förmåga att 'förflytta sig i tid', d.v.s. de ligger i fröbank till dess att rätt omständigheter för att gro uppstår, ex en brand.

Inom insekterna är det främst träd/vedlevande skalbaggar som det bedrivits forskning på. De studerade arterna kan normalt flyga som vuxna och är anpassade att via lukten hitta lämpliga substrat på långt håll. Generellt är de därmed mer begränsade av förekomst av livsmiljö än avstånd. Teoretiskt ska dock skalbaggsarter som är knutna till kontinuitetsskogar ha en låg spridningsförmåga vilket också påvisats i empiriska studier.

Vad gäller insekter i övrigt är kunskapen bristfällig vad gäller biologin i allmänhet, och spridningsförmåga i synnerhet, för vanliga grupper som steklar, tvåvingar och halvvingar. Majoriteten av dessa arter har dock god flygförmåga och kan förväntas ha god spridningsförmåga.

Fåglar anses generellt inte spridningsbegränsade av avstånd, de flesta kan kolonisera isolerade områden. Det är i stället tillgången på livsmiljöer av lämplig kvalitet som begränsar deras populationsutveckling. Vissa mindre skogslevande arter (mesar, järpar) verkar dock undvika att förflytta sig över stora öppna ytor.

Hur bör arters spridning i grön infrastruktur analyseras?

I Artdatabankens skrift om arters spridning i grön infrastruktur (Berglund H m fl 2018) finns även rekommendationer kring hur analyser av detta bör gå till. Där framhålls vikten av att det finns digitala kartor över var i landskapet naturvärden finns. Om målet för analysen är att stärka spridningsmöjligheterna krävs dessutom kunskap om hur spridningen sker i landskapet. Innan analysen utförs är det viktigt att kartlägga vilka arter som är i störst behov av grön infrastruktur, vilka livsmiljöer de kräver och hur deras spridningsprocesser fungerar. I de fall arter har en närmast obegränsad spridningsförmåga bör analysen fokusera på kvaliteten för de öar av habitat som föreligger. När arterna är spridningsbegränsade bör analysen omfatta såväl kvalitet på habitat såväl som vilken konnektivitet som råder mellan olika habitat.

Skötsel/Brukande av skog med naturvärden

En god utgångspunkt för vad man idag vet om effekten av naturvårdande skötsel i skog hittas i de publikationer som MISTRAs råd för evidensbaserad naturvård (EviEM) publicerat. De har genomfört en systematisk kartläggning studier utförda över hela världen (Bernes et al 2015). Med utgångspunkt från resultaten har de därefter genomfört fördjupade studier av rön inom fyra forskningsområden, varav två har bäring på vårt projekt. De två första rubrikerna nedan är baserade frågeställningen för

dessas fördjupade studier. I texten redogörs för de slutsatser som dras i respektive rapport men är även kompletterad med rön från andra studier som vi tagit del av.

Hur påverkar tillskapandet/bevarandet av död ved skogens biologiska mångfald?

I den senaste av EviEMs fördjupade metaanalyser (Sandström et al 2019) sammanställdes resultat av 37 studier utifrån tre slags ingrepp: tillskapande av död ved på plats; tillförsel av död ved från annat håll; naturvårdsbränning. Den primära avsikten var att bedöma om dessa åtgärder kan bevara eller återställa biologisk mångfald i skog som undantagits från skogsbruk men man granskade också studier genomförda i produktionsskog.

Resultaten var heterogena, men visade att en ökning av mängden död ved har positiv inverkan på art- och individrikedomen hos vedberoende insekter och svampar. För vedberoende skadeinsekter var effekterna mindre positiva än för vedberoende insekter generellt. Art- och individrikedomen hos marklevande insekter och hålhäckande fåglar påverkades dock inte signifikant av en ökning av mängden död ved.

Slutsatsen som drogs var att ingrepp som ökar mängden död ved kan utgöra ett verksamt inslag i naturvården, särskilt i områden där det i dag är ont om död ved. Man bör också eftersträva en blandning av olika typer av död ved, något som ofta kan åstadkommas genom naturvårdsbränning. För att hålhäckande fåglar inte ska missgynnas bör man dock vid sådana ingrepp försöka minimera förlusterna av stående torrträd.

Hur påverkar naturvårdsbränning skogens biologiska mångfald?

Den ovan nämnda metaanalysen (Sandström et al 2019) visade att de studier som gjorts av naturvårdsbränning konstaterade positiva effekter på vedberoende insekters art- och individrikedom. Effekterna liknade de som andra metoder för tillskapande av död ved gav, trots att bränningen i genomsnitt gav upphov till mindre mängder död ved än de andra typerna av ingrepp genererade.

I en annan metaanalys (Eales J et al 2018), specifikt ägnad åt 244 studier av naturvårdsbränning, konstateras att åtgärdens effekter är väl studerade och det mesta tyder på att ingreppet har positiva effekter på brandberoende arter och att det åtminstone på kort sikt gynnar skogens biologiska mångfald. Hur bränningen inverkar på arter som inte är brandberoende, liksom hur den påverkar skogsekosystemet på lång sikt, syftade den aktuella metastudien till att beskriva. Det konstaterades att studier som finns företrädesvis är gjorda i Nordamerika och de främst beskriver effekten på kärlväxter. Även om materialet för varje taxonomisk grupp är litet, och uppvisar stora inbördes skillnader, menade författarna att kärlväxter i gemen kan sägas gynnas av bränning.

Man utfärdar dock inga allmänna rekommendationer för hur bränning bör utformas men rekommenderar att varje återställningsprojekt bör innefatta uppföljning då det fortfarande är svårt att förutse konsekvenserna av naturvårdsbränning. Man skriver också att eftersom bränning kan få negativ inverkan på vissa skyddsberoende arter behöver insatserna planeras med omsorg.

Vilka övriga studier har gjorts i Norden vars resultat kan ha bäring på projektet?

Det har genomförts, och pågår, ett flertal projekt i Sverige och angränsande länder som tar sig an snarlika frågeställningar till de som är formulerade i vårt. Här följer en kort sammanfattning av några av dessa.

Företaget Holmen har genomfört bränningar och luckhuggningar på företagets frivilliga avsättningar i Västerbotten och Västernorrland med start 2010. SLU har under perioden studerat hur dessa åtgärder påverkat områdets insekts- och fågelfauna.

Bränningarna resulterade i ett ökat art- och individantal av vedlevande skalbaggar och barkstingflyn. Även artsammansättningen förändrades och många brandberoende och brandgynnade arter ökade dramatiskt efter brand. Luckhuggning hade en mindre dramatisk effekt och ledde efter något år till en signifikant ändrad artsammansättning. Försöken resulterade också i konstaterandet att fågelfaunan förändrades vid åtgärderna, dock bedömdes effekten inte lika tydlig som positiv ur naturvårdssynpunkt.

Det kan också noteras att då åtgärderna är kostnadsneutrala, då man tog ut gagnvirke först för att täcka kostnaden för dem, gör dem attraktiva för att tillämpa i det praktiska skogsbruket (Hjältén J, Versluis, M 2018).

I ett finskt forskningsprojekt har man följt effekterna av skogsrestaureringar utförda av Mätsähallitus (Finlands motsvarighet till Sveaskog) under perioden 1988-2014.

Studier har bl a gjorts på förekomst av rödlistade skalbaggar i 40-årig tallskog efter fällning och bränning. Åtgärderna gynnade främst saproxyla arter, d.v.s. arter som bryter ned död ved. Större volym död ved resulterade inte i ökad mångfald och effekten av bränning var kortvarig då antalet rödlistade arter minskade betydligt efter 5 år.

Andra studier visar att tillskapande av vindfällan (stormsimulering) gynnar tall och sälg medan bränning gynnar såväl tall, sälg men framför allt asp och björk.

Det finns även studier av dynamiken för död ved efter restaureringsinsatser enligt fyra metoder, två där man antingen fällde 20 eller 40% av träden, och två där motsvarande fällningar gjordes men där marken därefter brändes. Utfallet visar att man kan öka utfallet av död ved från 15 till 40 kubik/ha mellan första och sista metoden (Hekkala A-M 2018).

SLU har jämfört utvecklingen av skalbaggsfaunan i 3 områden som utsatts för naturliga bränder jämfört med 3 områden där naturvårdsbränningar bedrivits 2006. Data har samlats in under de tre första åren och kommer även att inventeras en sista gång 2018, 12 år efter bränderna.

Preliminära resultat tyder på att det finns tydliga skillnader i artsammansättningen mellan de tre åren och att de är viktiga lokaler för brandberoende och brandgynnade skalbaggsarter. Det finns dock ingen tydlig trend för rödlistade arter (Fredriksson E, 2018).

SLU och Mittuniversitetet driver ett projekt kallat "Det boreala skogslandskapets gröna infrastruktur" där landskapsförändringar i mellersta Norrland, förorsakade av skogsbruk, analyseras.

Utgångspunkten är dels Metrias kartering av kontinuitetsskogar, dels en förändringsanalys över 50-60 år av med hjälp av aktuella och historiska flyg- och satellitbilder.

Resultaten så här långt visar att arealen kontinuitetsskog minskat kraftigt och blivit allt mer fragmenterad. De största arealerna intakt kontinuitetsskog finns närmast fjällen och där den fortfarande bedöms utgöra grunden för en funktionell grön infrastruktur. I inlandet och mot kusten är ytorna så små och uppsplittrade att det är osäkert om någon fungerande infrastruktur kan sägas existera.

Man har även studerat hur stora arealer av opåverkad kärna som finns kvar i kontinuitetsskogarna, då ytornas periferi förmodas påverkas negativt av omgivande faktorer, och kommit fram till att den är väsentligt mycket mindre än den totala arealen kontinuitetsskogar. Detta då de enskilda ytorna med kontinuitetsskog är så mycket mindre nu än för några årtionden sedan (Svensson J, 2018).

Myndigheternas arbete med naturvård

Länsstyrelsen och Skogsstyrelsen är de två myndigheter som har tydligast mandat och störst resurser att inrätta formella skydd som naturreservat eller biotopskydd. Möjligheten att göra detta begränsas av vilka instruktioner de fått, och ekonomiska medel de tilldelats, av miljödepartementet.

Deras arbete med skydd av skog är, sedan början av 2000-talet, inriktat på att förverkliga miljö kvalitetsmålet 'Levande skogar'. Som en led i detta arbete tog myndigheterna i samverkan fram en regional 'Skogsskyddsstrategi' år 2006 vilket varit vägledande för deras arbete sedan dess.

I skogsskyddsstrategin beskrivs dels kriterierna för vilka skogar som ska prioriteras för skydd, dels ett mål för hur stor areal som ska ha givits ett formellt skydd till ett specificerat år.

En revidering av skogsskyddsstrategin publicerades i januari 2019 och där anges för Dalarnas län ett arealmål på 13700 ha mellan åren 2012-20. Idag återstår knappt 1500 ha att fylla innan arealmålet är uppnått.

Vad gäller myndigheternas möjlighet att i framtiden inrätta formella naturskydd i Gåsbergets värdetrakt så beror det bland annat på vilket arealmål som sätts efter 2020 samt hur många andra potentiella reservat i länet som konkurrerar om resurserna. Storleken på ett framtida arealmål vet vi inget om idag, dock känner vi idag till minst 100 andra områden i länet, med en totalareal av 22 000 ha, som skulle kunna komma i fråga för reservatsbildning.

Vidare står det i den reviderade skogsskyddsstrategin från 2019 att den ska vidareutvecklas genom att det ska tas fram en lista över vilka värdetrakter som ska prioriteras för nya naturskydd.

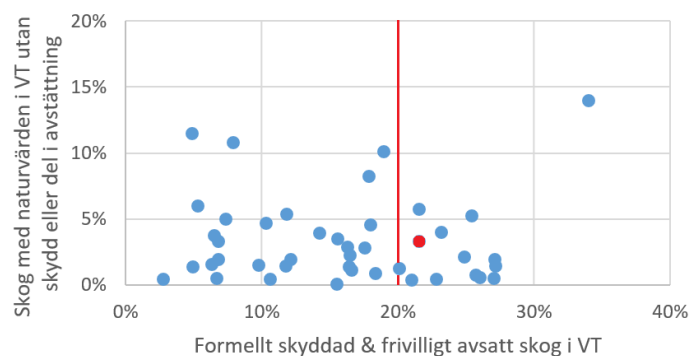
Detta arbete är ännu inte gjort men grafen i figur 7 ger en fingervisning om skyddssituationen i Gåsberget jämfört med övriga värdetrakter. Notera att värdena den baseras på togs fram i samband med värdetraktsrevisionen och därmed skiljer sig något från de värden som ovan presenterats för Gåsbergets värdetrakt.

Som framgår av diagrammet är ca 22% av skogen i Gåsbergets värdetrakt skyddad eller avsatt för naturvård vilket gör den till en av de med högst 'måluppfyllnad' i länet.

Vad den framtida analysen om vilka värdetrakter som prioriteras för nya formella skydd leder till är osäkert.

En möjlighet är bedömningen att det inrättats tillräckligt med formella skydd i värdetrakter likt Gåsberget och att andra, med lägre måluppfyllnad, bör prioriteras.

Ett alternativt scenario är att man i stället fokuserar på värdetrakter med högst måluppfyllnad för att säkerställa att deras biodiversitet kvarstår.



Figur 7: Diagram över hur procentandelen naturvärdesklassad produktiv skog fördelas i Dalarnas värdetrakter. På x-axeln visas hur stor del av den som är skyddad eller tillhör kända avsättningar, på Y-axeln hur stor del som saknar sådana. Punkten som beskriver Gåsbergets värdetrakt har röd färg. Det röda strecket avser det schablonvärde på 20% som satts som minimivärde för habitatsarealen för att biodiversiteten ska kunna upprätthållas inom ett område.

De riktlinjer från Naturvårdsverket och Skogsstyrelsens 2005 som låg till grund för länens arbete med regionala skogsskyddsstrategier innehöll i stort sett bara resonemang om hur värdetrakter ska identifieras och hur man ska förhålla sig till de ytor som ska ges formellt skydd. Där finns mycket lite

skrivet om hur värdetraktens övriga skogsmark ska hanteras. Inte heller den reviderade skogsskyddsstrategin från 2019 avhandlar detta.

Detta är ett problem för hur dessa förvaltas kan få stora konsekvenser i möjligheten för värdekärnornas arter att överleva, och sprida sig, i framtiden. Utan förvaltning blir arterna begränsade till de värdekärnor som finns idag. Där kan de, om oturen är framme, slås ut av slumpmässiga faktorer som epidemier eller brand. Med rätt förvaltning kan dock nya livsmiljöer skapas på sikt vilket ökar arternas chanser till överlevnad. Det är därför av stor vikt att denna fråga hanteras.

Skogsbolagens arbete med naturvård

Sveaskog

Sedan 2002 har Sveaskog som mål att använda 20 procent av sin produktiva skogsmark för att gynna den biologiska mångfalden i skogen. Målet om 20 procent är satt på skogsregionnivå och skall fördelas på tre typer av naturvårdsavsättningar; ekoparker, naturvårdsskogar och naturhänsyn lämnad vid skogliga åtgärder i produktionsskogar. Värdeetrakt Gåsberget ligger i Södra Barrskogsregionen och på Sveaskogs marker i värdeetrakten förekommer alla tre typer av naturvårdsavsättningar.

Totalt äger Sveaskog nästan 22 000 produktiv skogsmark i värdeetrakten de naturvårdsavsättningar som är gjorda fördelar sig enligt följande.

Ekopark: Sveaskogs ekoparker valdes ut under en process 2002/2003 där såväl personal som personer utanför Sveaskog var delaktiga. Varje ekopark har en samlad naturvårdsambition som helt bygger på varje enskild ekoparks skogar med befintliga höga naturvärden samt potential för restaurering. Naturvårdsambitionen sattes i samband med en landskapsanalys där underlaget var naturvärdesbedömningar gjorda i ekoparkens samtliga skogsbestånd. Ejhedens ekopark består av ca 4 500 ha produktiv skogsmark av vilken strax över 2 800 ha (63%) är avsatta. Lämnad naturhänsyn i ekoparkens produktionsskogar kommer att tillkomma med ett snittvärde på 15%.

Naturvårdsskogar: Huruvida en skog skall avsättas eller brukas avgörs genom en naturvärdesbedömning av aktuell skog, något som alltid föregår en tänkt avverkning. Utanför ekoparken är ca 2 700 ha avsatt som naturvårdsskogar där ca 820 är nyckelbiotoper och resten naturvärdeslokaler. Den totala mängden naturvårdsskogar utgör 15 procent av Sveaskogs produktiva skogsmark utanför ekoparken och endast 103 ha har en ålder lägre än 80 år.

Naturhänsyn: Om naturvärdesbedömningen ger vid handen att skogen skall brukas så är det i samband med en så kallad avverkningsplanering som större och mindre ytor av lämnad naturhänsyn identifieras. Förutom dessa ytor har även skördarföraren ett ansvar att lämna naturvärdesträd och död ved utanför ytorna. Den naturhänsyn som lämnas i samband med avverkning är idag hög och ligger i snitt mellan 15 och 25%.

I korthet så har Sveaskog idag avsatt 25% av sin produktiva skogsmark i värdeetrakt Gåsberget och hänsynsnivåerna på de skogar som avverkas uppvisar förstärkt naturhänsyn (det vill säga över 15 procent).

Stora Enso

Stora Enso är nyblivna markägare sedan juni 2019, efter att förvärvat delar av den skogsmark som tidigare ägdes av Bergvik Skog. Den skog som är lämnad för naturvård inom Stora Ensos markinnehav är präglad av tidigare markägares strategier och avvägningar. Stora Enso har ännu inte tagit fram en egen naturvårdsstrategi. I de naturvårdsavsättningar som finns på markinnehavet inkluderas bland annat nyckelbiotoper (6% av den produktiva marken), och en satsning på att bevara och utveckla biotoper som gynnar vitryggig hackspett som omfattar ca 6300 ha.

Totalt äger Stora Enso ca 5500 ha mark inom Gåsbergets värdetrakt, varav ca 4500 ha är produktiv skogsmark. Satsningen på naturvård fördelar sig enligt följande.

Naturvårdsavsättningar: De områden som sparas som naturvårdsavsättningar identifieras antingen genom riktade inventeringar eller vid den naturvärdesbedömning som alltid görs innan man fattar beslut om ett område kan avverkas eller inte. Naturvårdsavsättningarna inom Gåsbergets värdetrakt omfattar idag ca 1200 ha, varav ca 60 % är nyckelbiotoper.

Naturhänsyn: I den skog som avverkas lämnas naturhänsyn som omfattar bland annat hänsynskrävande biotoper och kantzoner mot vattendrag. Alla naturvärdeträd sparas, och död ved värnas. Död ved nyskapas också i form av högstubbar. Hur stor andel av trakten som sparas som naturvård avgörs av vilka naturvärden som finns att utgå från.

REFERENSER

Databaser

Artportalen – Se URL: <https://www.artportalen.se/>

Hotflex – Länsstyrelsen i Dalarnas databas över naturvårdsintressanta arter.

Nationell marktäckedata – Se URL: <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Kartor/Nationella-Marktackedata-NMD/>

Litteratur

Angelstam P, Andersson L (1997) I vilken omfattning behöver arealen skyddad skog i Sverige utökas för att biologisk mångfald skall bevaras? SOU 1997:98.

Angelstam P m fl (2003) Analys av skogarna i Dalarna och Gävleborgs län – prioriteringsstöd inför områdesskydd. Rapport 2003:26. Länsstyrelsen i Dalarnas län.

Angelstram m fl (2010) Hur mycket är nog för att bevara arterna? Fakta Skog 2010:12. Sveriges Lantbruksuniversitet.

Angelstam P, Andersson K (2013) Grön infrastruktur för biologisk mångfald i Dalaskogarna. Rapport 2013:24. Länsstyrelsen i Dalarnas län.

Angelstam, P (2018) Från skydd av skog till grön infrastruktur – om funktionalitet och procenträkning i det svenska skogslandskapet. Rapport 2018:31. Länsstyrelsen i Örebro län.

Anonymus (2005) Nationell strategi för formellt skydd av skog. Naturvårdsverket & Skogsstyrelsen.

Anonymus (2006) Strategi för formellt skydd av skog i Dalarnas län. Rapport 2006:02. Länsstyrelsen i Dalarnas län & Skogsstyrelsen.

Anonymus (2017) Nationell strategi för formellt sydd av skog. Rapport 6762. Naturvårdsverket

Anonymus (2018) Regional handlingsplan för grön infrastruktur i Dalarnas län. Rapport 2018:11. Länsstyrelsen i Dalarnas län.

Anonymus (2019) Strategi för formellt skydd av skog i Dalarnas län – reviderad version 2019. Rapport 2019:02. Länsstyrelsen i Dalarnas län & Skogsstyrelsen.

Berglund H, Sundberg S, Eide W (2018) Arters spridning i en grön infrastruktur - kunskapsöversikt och vägledning för analys. ArtDatabanken Rapporterar 19. Artdatabanken, SLU, Uppsala.

Bernes et al. (2015) What is the impact of active management on biodiversity in boreal and temperate forests set aside for conservation or restoration? A systematic map. Environmental Evidence 4:25

Eales J et al (2018) What is the effect of prescribed burning in temperate and boreal forest on biodiversity, beyond pyrophilous and saproxylic species? A systematic review. Environmental evidence 7:19.

Fredriksson, E (2018) Långtidseffekter av brand på skalbaggar. Föredrag vid forskarseminarium vid Länsstyrelsen i Umeå 2018-02-01.

Hedgren, O (2012) Insekter på tallved i Dalarna. Rapport 2012:16. Länsstyrelsen i Dalarnas län.

Hedgren, O (2017) Skalbaggar på tallved. Rapport 2017:06. Länsstyrelsen i Dalarnas län.

Hekkala A-M (2018) Skogsrestaurering i Finland. Föredrag vid forskarseminarium vid Länsstyrelsen i Umeå 2018-02-01.

Hellberg E, Hörnberg G, Östlund L, Zackrisson O (2003) Vegetation dynamics and disturbance history in three deciduous forests in boreal Sweden. Journal of Vegetation Science 14(2), 267-276.

Hjältén J, Versluis (2018) Restaurering av frivilliga avsättningar, betydelsen för skalbaggar och fåglar. Föredrag vid forskarseminarium vid Länsstyrelsen i Umeå 2018-02-01.

Landberg G red (1975) Ore – socknen och kommunen. Rättviks kommun. Malungs boktryckeri AB.

Lundqvist, R (1986) Gåsberget – en skogsbiologisk inventering i Dalarnas län. Rapport 1986:4. Länsstyrelsen i Kopparbergs län.

Pettersson, R (2013) Åtgärdsprogram för skalbaggar på nyligen död tall 2014-18. Naturvårdsverket rapport 6599.

Sandström et al (2019) Impacts of dead-wood manipulation on the biodiversity of temperate and boreal forests. A systematic review. Journal of applied ecology. 56: 1770-1781.

Svensson, J (2018) Det boreala skogslandskapets gröna infrastruktur – vad finns att bygga på? Föredrag vid forskarseminarium vid Länsstyrelsen i Umeå 2018-02-01.

Wikars, L-O (2006) Åtgärdsprogram för bevarande av brandinsekter i boreal skog. Naturvårdsverket rapport 5510.

Wikars, L-O (2009) Insekter på brandfält i Dalarna och dess gränstrakter 1990-2008. Rapport 2009:18. Länsstyrelsen i Dalarnas län.

Wikars, L-O (2013) Raggbock, hotad skalbagge i Dalarna. Rapport 2013:01. Länsstyrelsen i Dalarnas län.

Wikars, L-O (2014) Åtgärdsprogram för skalbaggar på äldre död tallved, 2014-18. Naturvårdsverket rapport 6629.