

Rapport 2013:24



LÄNSSTYRELSEN  
DALARNAS LÄN

## Grön infrastruktur för biologisk mångfald i Dalaskogarna

Har habitatnätverk för barrskogsarter  
förändrats 2002–2012?



Omslagsbild: Barrskogslandskap på gränsen mellan Dalarna, Örebro och Västmanland. Foto: Per Angelstam.  
Rapporten kan laddas ner från Länsstyrelsen Dalarnas webbplats: [www.lansstyrelsen.se/dalarna/publikationer](http://www.lansstyrelsen.se/dalarna/publikationer).  
Den kan även beställas från Länsstyrelsen Dalarna, telefon 010 22 50 000.  
Ingår i serien Rapporter från Länsstyrelsen i Dalarnas län, ISSN: 1654-7691.  
Tryck: Länsstyrelsen Dalarnas tryckeri, januari 2014.

# Gröna infrastrukturer för biologisk mångfald i Dalaskogarna

Har habitatnätverk för barrskogsarter förändrats 2002–2012?

Per Angelstam och Kjell Andersson  
Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU)  
Skog-Landskap-Samhälle, Skogsmästarskolan



LÄNSSTYRELSEN  
DALARNAS LÄN



## Förord

För att skogarna ska kunna innehålla en mångfald av arter behöver variationsrika miljöer finnas på ett sådant sätt i landskapet att miljöerna är tillräckligt stora och inte isolerade ifrån varandra. Arterna ska kunna ha möjlighet att sprida sig mellan områden.

När det gäller skogslandskapets miljöer så bygger naturvårdsarbetet i Sverige på samverkan mellan skogsägare, skogsbrukare och samhället. För att åstadkomma samverkan behövs en gemensam grund i form av kunskapsunderlag. Ett av länsstyrelsens uppdrag är att ta fram underlag som beskriver tillståndet i naturen.

Den nu presenterade undersökningen, som utförts av forskare vid Sveriges Lantbruksuniversitet, syftar till att ta reda på var gamla barrskogar i Dalarna fortfarande kan ha en fungerande grön infrastruktur för arter som kräver stora arealer av gammal skog.

En motsvarande analys utfördes för cirka 10 år sedan. Den upprepning som nu gjorts visar förändringen av var gamla barrskogar finns i förhållanden till varandra.

Vid den första analysen var resultatet ett viktigt underlag när värdetrakter pekades ut. Syftet med att peka ut värdetrakter är för att inom dessa ska avsättningar för naturvårdens syfte vara extra omfattande.

När analysen nu upprepats finns det ett underlag för länet när det gäller att utvärdera arbetet i värdetrakterna och för att planera fortsatta naturvårdsinsatser till gagn för länets växt- och djurliv.

Länsstyrelsen Dalarnas, december 2013

*Stig-Åke Svenson, chef för Naturvårdsenheten*

# Innehållsförteckning

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Sammanfattning .....                                                                          | 5  |
| Syfte .....                                                                                   | 5  |
| Bakgrund – wRESEx-projektets analyser 2002 .....                                              | 6  |
| Metoder .....                                                                                 | 8  |
| Habitatmodellering – en översikt .....                                                        | 8  |
| Landtäckedata för skogsmiljöer .....                                                          | 8  |
| Fokusarters habitat .....                                                                     | 9  |
| GIS-analyser .....                                                                            | 11 |
| Naturgeografiska regioner .....                                                               | 12 |
| Skogsägarkategorier .....                                                                     | 12 |
| Resultat .....                                                                                | 13 |
| Avverkningstakt 2002-2011 .....                                                               | 13 |
| Habitatnätverk för äldre tall- respektive granskog i Dalarna 2012 .....                       | 14 |
| Förändring av arealen äldre tall- och granskog i fungerande habitatnätverk i Dalarna .....    | 17 |
| Diskussion .....                                                                              | 24 |
| Habitatnätverken krymper på grund av fragmentering .....                                      | 24 |
| Styrkor och svagheter med habitatmodellering .....                                            | 25 |
| Vikten av att väga samman åtgärder i hela landskapet .....                                    | 25 |
| Dialog, samverkan och planering för att motverka fragmentering av de äldre Dalaskogarna ..... | 26 |
| Tack .....                                                                                    | 28 |
| Referenser .....                                                                              | 29 |

## Sammanfattning

Vad gäller biologisk mångfald föreskriver den svenska skogs- och miljöpolitiken att naturligt förekommande arter ska bevaras i livskraftiga populationer. Detta kräver tillräckliga arealer av fungerande habitatnätverk, och att dessa vidmakthålls över lång tid. Formellt skydd av värdefull natur är ett av flera verktyg för att åstadkomma detta.

Som underlag för planering för etablering av formellt skyddade skogsområden i Dalarnas län har under det senaste årtiondet tre beslutsunderlag kombinerats. Dessa är (1) rumslig modellering av skogsbestånd som tillgodoser specialiserade arters krav (wRESEx-projektet, se Angelstam m. fl. 2003), (2) analys av var hotade och specialiserade arter finns i Dalarna, och (3) inventering av skogliga naturvärden i Dalarna. Den rumsliga modelleringen av skogsbestånd baserades på skogliga data och satellitbilder från 2002.

Denna rapport redovisar en jämförelse av tillståndet i äldre tall- och granskogsbestånd som gröna infrastrukturer för åren 2002 och 2012. Jämförelsen har gjorts med hjälp av rumslig modellering med avseende på dessa skogsmiljöers funktionalitet som livsmiljöer för specialiserade arter. Studien har genomförts på uppdrag av länsstyrelsen i Dalarna.

Habitatmodelleringar gjordes för gammal tallskog med tjäder och raggbock som fokusarter, och gammal granskog/blandskog med tretåig hackspett och meståg som fokusarter. Resultatet för de två modellerna för äldre tall- respektive granskog lades samman till ett skikt genom att överlappande pixlar eliminerades innan arealsammanräkning för vardera skogsmiljön. Resultaten fokuserar på jämförelser mellan de båda modelleringstillfällena för hela Dalarna, samt uppdelat på fyra naturgeografiska regioner och fyra olika skogsägarkategorier

Vår jämförelse av funktionaliteten hos habitatnätverk för tallskogsarter och granskogsarter under de senaste 10 åren visade att minskningen var betydligt större (35–42 %) än minskningen av den totala arealen av dessa skogstyper och mängden tillräckligt stora bestånd (11–12 %). Anledningen till denna skillnad är att det finns tröskelvärden för arters lokala utdöende, det vill säga att, relationen mellan habitat och förekomst är inte linjär. På grund av detta så minskar mängden funktionella trakter snabbare än arealen tillräckligt stora bestånd. Denna pågående fragmenteringsprocess kan motverkas genom rumslig planering.

Diskussionen resonerar om betydelsen av fragmenteringen av äldre skogar för bevarande av krävande arters livsmiljöer. Vi betonar vikten av att väga samman alla åtgärder för formellt skydd, frivilliga avsättningar, skötsel och återskapande av habitatnätverk för bevarande av naturligt förekommande arter. För detta behövs samverkan mellan olika skogsägarkategorier i olika skalor.

## Syfte

Denna studie på uppdrag av länsstyrelsen i Dalarna jämför hur arealerna av äldre barrskogsbestånd som är dominerade av tall respektive gran fungerar som gröna infrastrukturer för bevarande av naturligt förekommande arter i Dalarnas län för åren 2002 och 2012.

## Bakgrund – wRESEx-projektets analyser 2002

Den svenska skogs- och miljöpolitiken innebär att biologisk mångfald ska bevaras, både i form av hållbara produktiva ekosystem för virkesproduktion och andra ekosystemtjänster, och för bevarande av livskraftiga populationer av naturligt förekommande arter (Angelstam m. fl. 2010, 2011). Givet en lång historia av effektivt nyttjande av skogarna för produktion av virke, och konkurrens mellan arealer för produktion och naturvård, så är det angeläget att utveckla kostnadseffektiva och fungerande tekniker för strategisk och taktisk planering för att vidmakthålla fungerande gröna infrastrukturer för artbevarande och ekosystemtjänster (Andersson m. fl. 2013ab). Detta gäller såväl formellt områdesskydd som naturvårdshänsyn i olika skalor, val av skogsskötselmetoder och återskapande av funktionella habitat och ekosystem (Angelstam m. fl. 2011, Elbakidze m. fl. 2013).

Som en praktisk tillämpning av utvecklingsarbetet inom det MISTRA-finansierade forskningsprogrammet ”Remote SEnsing for the Environment” (RESE) genomfördes under 2002 en rad analyser för länen Dalarna (W) och Gävleborg (X) (se Angelstam m. fl. 2003). Denna rapports fokus var att presentera en rumslig analys av var trakter av speciellt intresse fanns för bevarande av olika skogstyper med höga naturvärden i Dalarnas och Gävleborgs län, i vilken utsträckning de var skyddade, och om de utgjorde fungerande nätverk av livsmiljöer för krävande arter i några olika representativa boreala skogsmiljöer.

För det första tillämpades en metodik för regional bristanalys avseende hur mycket skog som skyddats i relation till kunskaper om hur mycket av olika habitat som behövs för att upprätthålla livskraftiga stammar av naturlig förekommande arter (Angelstam och Andersson 1997, 2001, Angelstam m. fl. 2010, 2011). Denna metodik användes för att uppskatta tillgången av olika skogstyper med höga naturvärden i relation till skogspolitikens mål i olika naturgeografiska regioner, liksom hur stor andel av dessa tillgångar som var skyddade. Analysen innehöll följande olika steg:

- A. Uppskatta den ursprungliga arealen av olika skogsmiljöer och åldersklasser genom modellering med digitala höjdmodeller av den relativa fördelningen av ståndorter med olika skogliga störningsregimer, och kunskaper om deras olika naturliga åldersfördelning.
- B. Uppskatta dagens mängder av olika skogstyper som definierats i (A) genom att använda satellitbilsdata som kalibrerats med skogliga beståndsdata från skogsbruksplaner.
- C. Uppskatta arealerna av olika representativa skogstyper som behövs för att bevara livskraftiga stammar av det mest krävande arterna (så kallade paraply- eller fokusarter) och baserat nya kunskaper om tröskelvärden för hur mycket biotop som är nog.
- D. Beräkna skillnaden mellan B och C där ett negativt värde innebär en brist i arealen av biotop inom ett område, och därmed behov av restaurering och återskapande av biotoper. För att illustrera skevheten i hur skogar på olika ståndorter omvandlats till andra landtäckten gjordes beräkningarna både avseende den mark som är skogsmark idag och den mark som var skogsmark förr. Jämförelser mellan olika geografiska regioner ger därmed underlag för att bedöma hur representativ dagens sammansättning är jämfört med det ursprungliga landskapet.
- E. Uppskatta hur mycket av olika representativa skogstyper med brist som är skyddade, och hur mycket som är inkluderat i planerna för framtida skydd för att nå kortsiktiga



och långsiktiga skogs- och miljöpolitiska mål. Även behovet av återskapande av olika skogstyper diskuterades.

För det andra presenterades ett angreppssätt för att utvärdera funktionen för en svit av utvalda paraply- och fokusarter av de arealer som det enligt den regionala bristanalysen är brist på. Detta baserades på kvalitativa och kvantitativa kunskaper om arter med olika landskapsekologiska krav som är specialiserade på olika skogstyper (Angelstam m. fl. 2004a), och en kartering av olika skogstyper (åldersklasser och trädslagsblandningar) med satellitbilder som integrerats i GIS (geografiska informationssystem) (Manton m. fl. 2005). Detta kartmaterial användes sedan av länsstyrelsen för jämförelse av kartor som beskriver var lämpliga trakter för arter som är specialiserade på olika skogstyper finns i relation till enskilda skogsbestånd som är föremål för beslut om skydd, skötsel eller restaurering. Detta var ett viktigt underlag när värde trakter pekades ut.

För det tredje användes satellitbilsdata från olika tidsperioder för att dokumentera eventuella trender i förekomsten av bestånd med höga naturvärden som identifierats i nyckelbiotopsinventering hos både små privata markägare och skogsbolag av olika slag, liksom trender i mängden stora sammanhängande skogsområden. Dessa analyser var av betydelse för att öka medvetenheten om problemen att vidmakthålla funktionella nätverk, och därmed behovet av regionala bristanalys för strategisk planering, och för taktisk rumslig planering med habitatmodeller.

Resultaten från den strategiska regionala bristanalysen avseende skogar äldre än 110 år visade en tydlig trend, från en brist i Dalarnas sydöstra del till ett överskott i de inre nordvästra delarna. Ståndorter på fuktig och torr mark hade genomgående större brister än friska marker. Eventuella brister i mängden av andra för naturvärden viktiga skogstyper som nyligen brända skogar, översvämmade skogar eller kulturpräglade skogar uppskattades inte.

Habitatmodellerna för arter som specialiserat sig på olika skogstyper visade att trakter som tillgodoser krav på tillräckligt stora bestånd, och bestånd som ligger tillräckligt nära varandra för att tillåta att individer lätt kan röra sig mellan olika skogsområden, måste behandlas som separata ”gröna infrastrukturer”. Modelleringen kan alltså ses som en analys av olika skogsmiljöers funktionalitet för artbevarande. Sammantaget visade analyserna i wRESEx-rapporten att den strategiska regionala bristanalysen kraftigt överskattade arealerna av olika skogsmiljöer som kan bedömas som funktionella – det vill säga utgörande fungerande gröna infrastrukturer.

Analyserna av de skogsbestånd som identifierats inom ramen för små privata markägares och stora skogsbolags inventering av nyckelbiotoper visade att andelen bestånd som i någon form bedöms ha påverkats av avverkningar, direkt eller indirekt, var större (29 %) än den andel som skyddats i någon form (3 %). I allmänhet hade små bestånd påverkats av avverkning mer (8 % av arealen) oftare än större bestånd (5 %). Omvänt så hade större bestånd skyddats i större mån (6 %) än små bestånd (1 %).

## Metoder

### Habitatmodellering – en översikt

För att modellera huruvida arealen av olika skogsbiotoper fungerar som habitat för fokusarter använde vi tre underlag:

1. tematiskt relevanta digitala landtäckedata,
2. kunskaper från empiriska studier om ett urval av fokusarters biotopkrav för individer och lokala populationer idag,
3. analyser av huruvida de arealer som finns av olika skogsbiotoper också utgör funktionella nätverk gjordes med hjälp av habitatmodeller i ArcGIS.

### Landtäckedata för skogsmiljöer

Som underlag för att identifiera var olika skogsmiljöer finns, identifierades skogsbestånd av olika typer baserat på skogliga data och satellitbilder från 2002. I rasterdatat är skogstyperna klassade enligt Tabell 1.

**Tabell 1.** Beskrivning av kriterier som definierar olika skogsbiotoper i Dalarna (se Tabell 18 sid 45 i Angelstam m. fl. 2003:26). I dessa data är hyggen utifrån satellitdata mellan 1975 och 2001 borttagna.

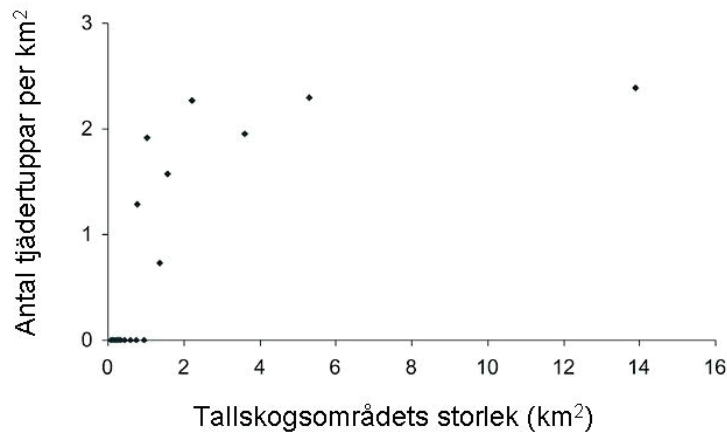
| Skogstyp        | Procent löv | Andra kriterier                    | Åldersklass |                       |                            |                       |                       |
|-----------------|-------------|------------------------------------|-------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                 |             |                                    | Hygge       | 10-40 år<br>(ungskog) | 40-70 år<br>(medel-ålders) | 70-110 år<br>(gammal) | >110 år<br>(åldrande) |
| Tall            | 0-19        | >70 % tall                         |             | 1                     | 9                          | 17                    | 25                    |
| Gran            | 0-19        | >70 % gran                         |             | 2                     | 10                         | 18                    | 26                    |
| Barr<br>(=rest) | 0-19        | 20-69 % tall eller<br>20-69 % gran |             | 3                     | 11                         | 19                    | 27                    |
| Barrbland       | 20-49       | -                                  |             | 4, 5, 6               | 12, 13, 14                 | 20, 21, 22            | 28, 29, 30            |
| Löv A           | 50-69       | -                                  |             | 7                     | 15                         | 23                    | 31                    |
| Löv B           | 70-         | -                                  |             | 8                     | 16                         | 24                    | 32                    |
| Annan öppen     | -           | Låg grundyta                       | 33          |                       |                            |                       |                       |
| Hygge           |             |                                    | 34          |                       |                            |                       |                       |
| Skog på myr     |             |                                    | 35          |                       |                            |                       |                       |

Landtäckedatat som delades in i olika åldersklasser inom wRESEx-projektet uppdaterades i denna studie för 2012 med de avverkningar som gjorts sedan 2002 enligt Skogsstyrelsens årliga hyggeskartering med hjälp av satellitbilder. Planen att räkna fram åldern på skog som ej blivit nedhuggen sedan satellitdata insamlades kunde inte realiseras eftersom detta inte var möjligt beroende på att det inte finns attributinformation om enskilda pixlars skogsålder, utan bara vilken åldersklass (40-70, 70-110, 110+) (Bo Ranneby, personligt meddelande). Vi ser inte detta som ett problem eftersom ökningen av naturvärden under endast 10 år i brukade skogsbestånd bedöms som obetydlig.

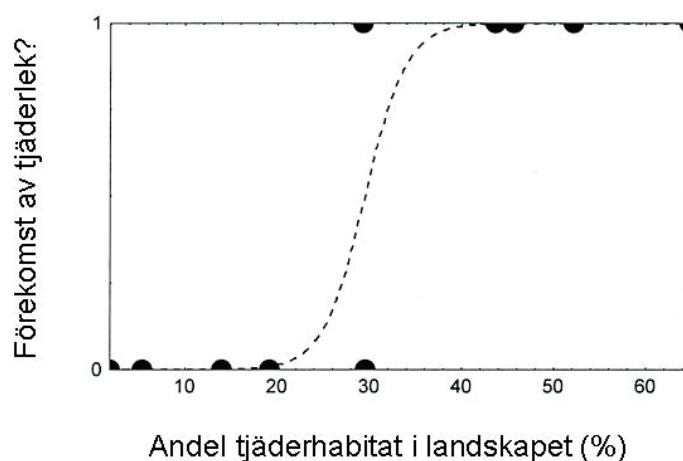
### Fokusarters habitat

Tillräcklig kvalitet på livsmiljön (=habitat), tillräcklig storlek på områden med detta habitat, och tillräckligt stor proportion av sådana områden tillräckligt nära varandra i det lokala landskapet gör att en viss art med stor sannolikhet finns där. Man kan uttrycka detta som att det då finns en fungerande grön infrastruktur för arten. Eftersom olika arter har olika krav på sin livsmiljö finns det alltså många olika sorters gröna infrastrukturer.

Tjäder och tallskog är ett exempel. Denna arts habitat består av biotoper med ett väl utvecklat marktäcke av risväxter (till exempel blåbär) och tallar som har grenar nog grova att sitta på för en tung fågel. I boreal brukad skog brukar båda dessa krav vara tillgodosedda vid en beståndsålder av ungefär 70 år. Nästa krav handlar om hur stort ett sådant område måste vara. Många studier visar att för att tjäderlekar ska finnas behövs minst ett par hundra hektar lämpligt habitat (Figur 1). På landskapsnivå behövs minst 25 % av sådana områden (Figur 2).



**Figur 1.** Tjädertäthet i relation till habitatets storlek (Angelstam 2004). I denna studie utgjordes habitat av två olika biotoper, nämligen äldre talldominerad skog och tallmosse



**Figur 2.** Sannolikheten för förekomst av tjäderlekar i relation till andelen biotop i landskapet (Angelstam 2004).

För analyserna 2012 togs hyggen (faktiskt avverkade) gjorda mellan 2002 och 2012 bort. För detta används polygoner från Skogsstyrelsens databas Skogens Källa. I analysen för raggbock räknas dock dessa hyggen in (se Tabell 2).

**Tabell 2.** Skogstyper och arter för upprepning av analyserna i wRESEx (för detaljerade referenser, se Angelstam m fl 2004a, 2011).

| Skogstyp        | Art som modellerades                      | Åldersklass (Tabell 1)                  | Resursdensitet | Beståndskrav                          | Andel bestånd inom ett område (km <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Gammal granskog | Meståg (Parus spp och Certhia familiaris) | 18-24, 26-32                            | 1              | 20 ha bestånd skapad av 25 m buffer   | 60 % (1)                                         |
|                 |                                           | och 10-16                               | 0.5            |                                       |                                                  |
|                 | Tretåig hackspett (Picoides tridactylus)  | 18-24                                   | 1              | 10 ha bestånd skapad av 25 m buffer   | 25 % (4)                                         |
|                 |                                           | 26-32                                   | 1              |                                       |                                                  |
| Gammal tallskog | Tjäder (Tetrao urogallus)                 | 17+35, 25+35                            | 1              | 200 ha bestånd skapad av 100 m buffer | 25 % (16)                                        |
|                 |                                           | 19+35, 27+35                            | 0.8            |                                       |                                                  |
|                 |                                           | och 9+35, 11+35                         | 0.5            |                                       |                                                  |
|                 | Raggbock (Tragosoma depsarium)            | 33, 34 i landskap med 25 % skog > 70 år | 1              | 10 ha bestånd                         | 25 % (25)<br><400 m ö h                          |

## GIS-analyser

I första steget väljs pixlar med de landtäckten som motsvarar habitatkrav som fokusarten kräver. Eftersom olika skogsmiljöer tillhandahåller olika mängd resurser för arten, ges varje typ av landtäckte en viktning utifrån sin betydelse som habitat för arten. För att göra skogsbestånd som ligger mycket nära varandra till en fungerande biotop görs en buffer 25 meter (en pixel) eller 100 meter (4 pixlar) beroende på art.

I andra steget väljs de buffrade områden som är tillräckligt stora för att säkerställa ett revir eller hemområde för arten.

I det tredje steget identifieras konnektiviteten i trakter, där rätt biotop finns med tillräcklig storlek och är tillräckligt nära varandra utifrån artens arealkrav och spridningsförmåga.

## Faktaruta – hur habitat modellering för rumslig planering går till

För den som vill läsa mer om bristanalys och habitatmodellering rekommenderas den populärvetenskapliga rapporten Angelstam och Mikusinski (2001).

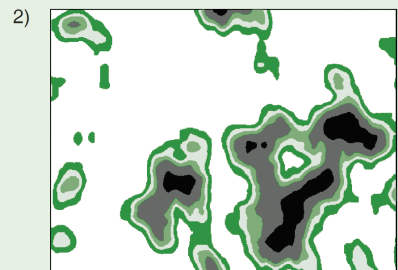
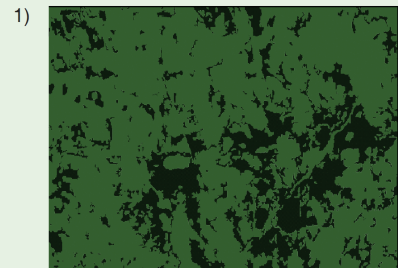
### Exempel: åldrande lövskog – vitryggig hackspett

Vitryggen är välstuderad och får här utgöra ett exempel hur man kan kombinera bristanalys med paraplyartsbegreppet. I Sverige finns cirka 20 par. Arten kräver att cirka 10% av landskapet utgörs av äldre lövrika skogar med mycket död ved och hemområdet är minst en dryg kvadratkilometer. Med så höga krav är sannolikheten stor att andra specialister på samma livsmiljö ska finnas i vitryggsskogar, till exempel många lavar, mossor, svampar samt vedinsekter.

Lämpliga vitryggsskogar har minskat dramatiskt. För att säkerställa vitryggens överlevnad måste de sista resterna av den gamla lövskogen bevaras. Dessutom måste lämpliga livsmiljöer återskapas. På kort sikt kan detta ske genom skapande av död ved, men på lång sikt måste ett helt landskaps skötsel-inriktning ändras till förmån för lövskogsbruk där gamla träd återskapas. I barrskogar bör älgstammarna hållas låga för att tillgodose rekryteringen av asp och sälg.

När man ska välja ut vilka områden som bör prioriteras för att bevara eller skapa goda livsmiljöer för en art, kan satellitbilder vara till god hjälp. Genom att använda en paraplyarts kvantitativa och kvalitativa livsmiljökrav kan man få fram en kartbild som visar var i landskapet kraven tillgodoses.

- 1) De mörka områdena utgör alla befintliga lövdungar i ett område inom Färnebofjärdens nationalpark.
- 2) De färgade områdena visar sannolika vitryggsmiljöer. Sannolikheten ökar med mörkare nyans.





## Naturgeografiska regioner

Naturgeografiska regioner är en klassificering av representativa naturtyper i Norden som gjorts av Nordiska Ministerrådet (Nordic Council of Ministers 1983) med syfte att stratifiera Norden för den fysiska planeringen av landsbygden. Dalarna täcker en brant gradient från fjäll till slättbygd och omfattar fyra naturgeografiska regioner: nordboreal, mellanboreal, sydboreal och hemiboreal. Denna gradient är nära förknippad med skogsbrukets historiska utveckling. En kortare historia har lett till lägre förlust av skogsområden med hög grad av naturlighet i ekonomiskt mer avlägsna regioner (t ex Yaroshenko m. fl. 2001, Angelstam och Dönn-Breuss 2004, Angelstam m. fl. 2004b, Angelstam m. fl. 2013), och en lång historia av skogsbruk finns nära centra för ekonomisk utveckling, som Bergslagen i södra Dalarna (Angelstam m. fl. (2013a).

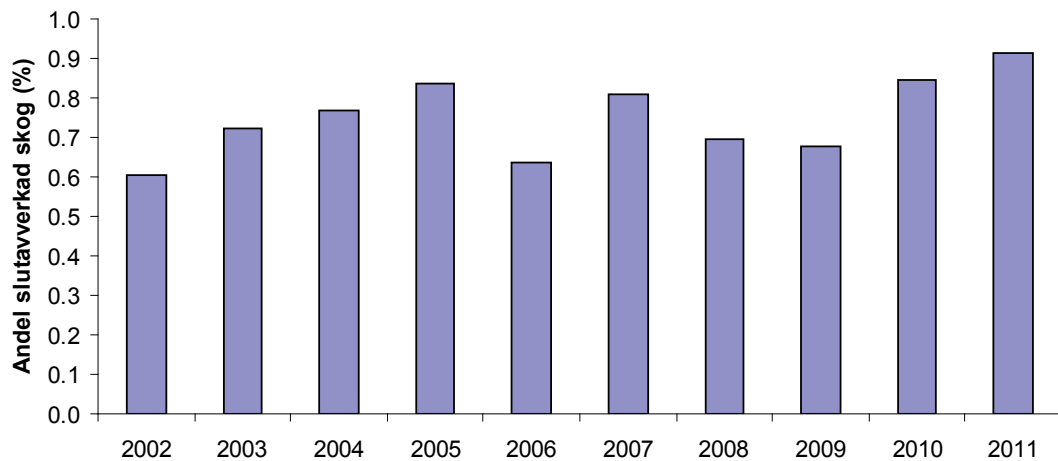
## Skogsägarkategorier

Olika skogsägarkategorier har olika riktlinjer för sitt arbete med biologisk mångfald, olika möjligheter för planering på landskapsnivå (Angelstam m. fl. 2011), och dessutom olika tillgång på och behov av samarbete och data. Enligt analyser av markägarkartan (Naturvårdsverket 2005) finns det fyra huvudsakliga skogsägarkategorier i Dalarnas län. Privata markägare (52 % av skogsmarken) med varierande möjligheter att sköta sina skogar beroende på kunskap, intresse, ekonomi och målsättning (t ex Ingemarsson 2004), företag med egen skogsindustri som är miljöcertifierade (28 %), statliga Sveaskog AB med bredare ägardirektiv än andra bolag vad gäller miljö (11 %) samt offentliga ägare, ofta med ett tydligt miljöfokus (7 %). Övriga ägare står för 2 %.

## Resultat

### Avverkningstakt 2002-2011

Under 10-årsperioden 2002-2011 avverkades i Dalarnas län ungefär 15 000 ha årligen, vilket motsvarar 0,75 % (0,60-0,91 %) per år av den totala skogsmarksarealen oavsett bonitet och skydd (Figur 3).



**Figur 3.** Avverkad skog per år under perioden 2002-2011.

Avverkningstakten av all äldre tall- och granskog i hela Dalarnas län var 2,8-3,6 % per år, men bara 0,9-1,3 % för tillräcklig stora bestånd belägna i trakter som enligt habitatmodellerna 2002 utgör fungerande gröna infrastrukturer (Tabell 3).

Avverkningstakten av bestånd i tallskogstrakter ökade i gradienten från hemiboreal till nordboreal skog från 0 till 2,8 %. För bestånd i grantrakter var avverkningstakten låg i de hemiboreala och nordboreala regionerna (0-0,1 % per år), men högre i mellanboreal (1,2 %) och i sydboreal skog (0,5 %).

**Tabell 3.** Avverkningstakt (%/år) under perioden 2002-2011 för olika naturgeografiska regioner.

| Skogstyp och steg i habitatmodelleringarna |                   | Nord-boreal | Mellan-boreal | Syd-boreal | Hemi-boreal | Alla |
|--------------------------------------------|-------------------|-------------|---------------|------------|-------------|------|
| Gammal tall                                | All skog          | 5,5         | 3,7           | 3,1        | 3,2         | 3,6  |
|                                            | Bestånd           | 5,5         | 3,7           | 3,1        | 3,0         | 3,6  |
|                                            | Bestånd i trakter | 2,8         | 1,4           | 0,9        | 0,0         | 1,3  |
| Gammal gran                                | All skog          | 1,0         | 3,5           | 3,5        | 3,3         | 3,3  |
|                                            | Bestånd           | 0,6         | 3,0           | 2,8        | 1,7         | 2,7  |
|                                            | Bestånd i trakter | 0,1         | 1,2           | 0,5        | 0,0         | 0,9  |

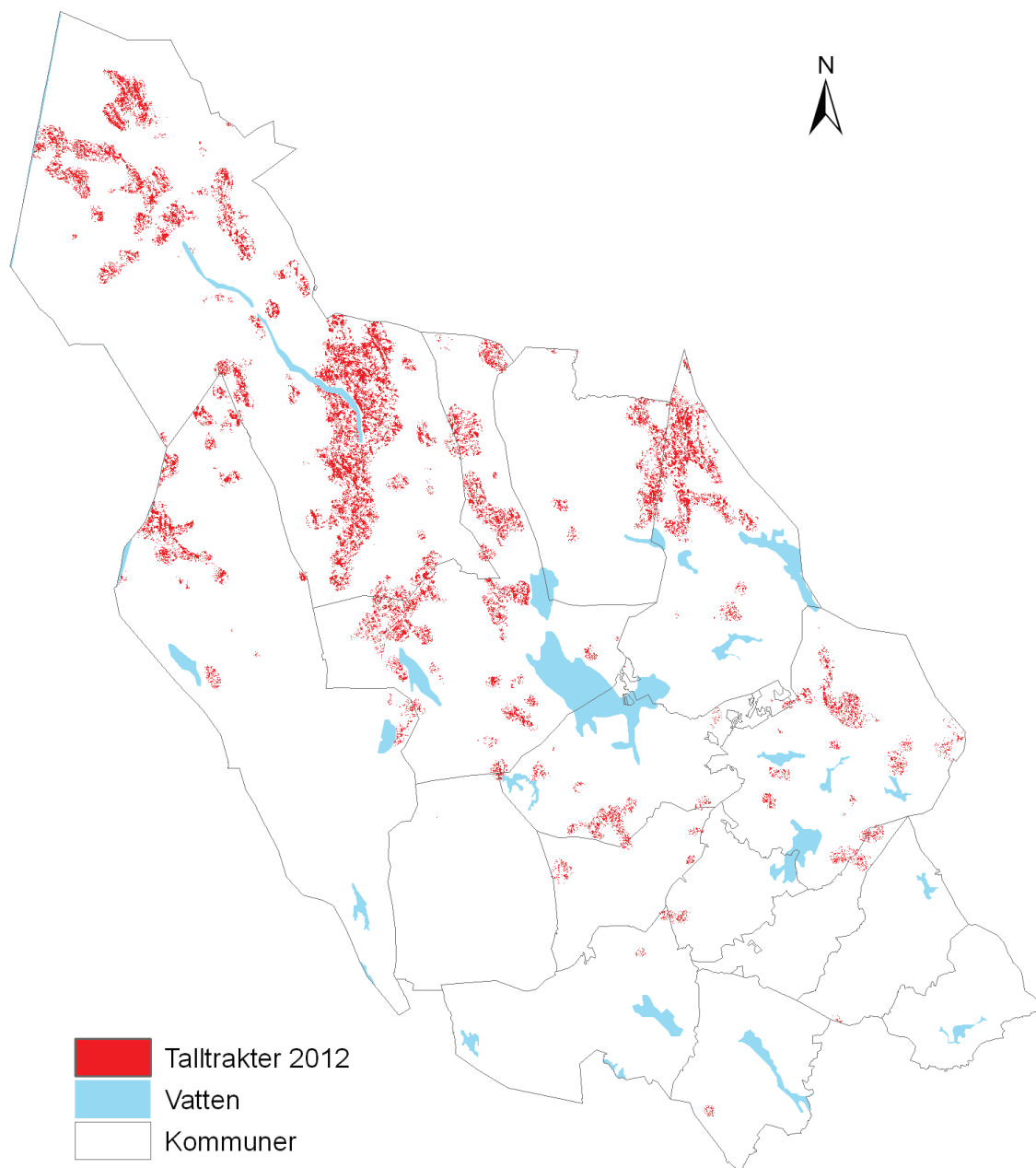
Uppdelat på markägarkategorier hade Sveaskog den högsta avverkningstakten för tallskogar (2,9 %) jämfört med 1,1-1,4 % för de andra skogsägarkategorierna (Tabell 4). För granskog var förhållandet det omvända (0,2 %), jämfört med (0,9-1,0 %).

**Tabell 4.** Avverkningstakter (%/år) i all skog, i tillräckligt stora bestånd, och i tillräckligt stora bestånd i trakter som tillgodoser de modellerade arternas habitatkrav under perioden 2002-2012 för olika skogsägarkategorier.

| Skogstyp och steg i habitatmodelleringarna |                   | Familje-skogsbruk | Privat industri | Sveaskog | Staten | Alla |
|--------------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|----------|--------|------|
| Gammal tall                                | All skog          | 3,3               | 3,6             | 4,8      | 3,8    | 3,6  |
|                                            | Bestånd           | 3,3               | 3,6             | 4,8      | 3,8    | 3,6  |
|                                            | Bestånd i trakter | 1,1               | 1,2             | 2,9      | 1,4    | 1,3  |
| Gammal gran                                | All skog          | 3,6               | 3,3             | 1,9      | 3,1    | 3,3  |
|                                            | Bestånd           | 3,0               | 2,8             | 1,5      | 2,7    | 2,7  |
|                                            | Bestånd i trakter | 1,0               | 0,9             | 0,2      | 0,9    | 0,9  |

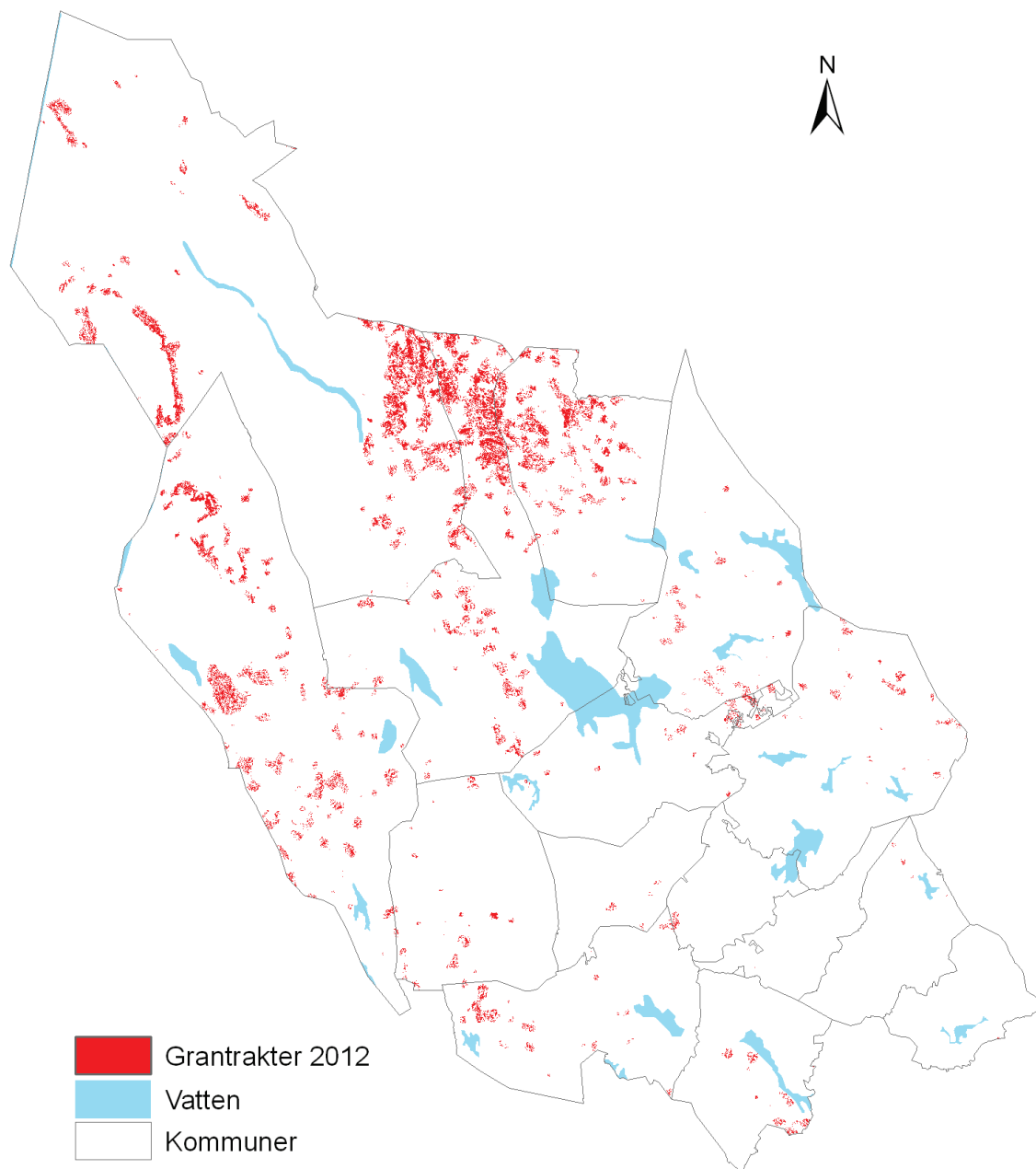
### Habitatnätverk för äldre tall- respektive granskog i Dalarna 2012

Resultatet för de två modellerna för vardera äldre tall- respektive granskog (Tabell 2) lades samman till ett skikt för varje skogstyp (se Figur 4 och 5) genom att överlappande pixlar eliminerades innan arealen räknades samman.



**Figur 4.** Utbredning av funktionella trakter där bestånd med tillräcklig kvalitet och storlek som tillgodoser tallskogsarterna tjäder och/eller raggbock ligger tillräcklig tätt i landskapet. Kommungränser och vatten visas för orientering.

© Länsstyrelsen Dalarna, Bakgrundskarta © Lantmäteriet



**Figur 5.** Utbredning av funktionella trakter där grandominerade bestånd med tillräcklig kvalitet och storlek som tillgodoser kompletta meståg och/eller tretåig hackspett ligger tillräcklig tätt i landskapet. Kommungränser och vatten visas för orientering.

© Länsstyrelsen Dalarna, Bakgrundskarta © Lantmäteriet

## Förändring av arealen äldre tall- och granskog i fungerande habitatnätverk i Dalarna

Medan de totala arealerna av gammal tallskog och tillräckligt stora bestånd båda minskade med 11 % (60 409 ha respektive 61 081 ha) under perioden 2002-2011, minskade mängden i trakter med 42 % (83 367 ha) (Tabell 5). Detta innebär att habitatförlusten orsakat en ökad fragmentering, och därmed en försämrad grön infrastruktur för arter som behöver äldre tallskogar.

**Tabell 5.** Förändring i arealen habitat och fungerande trakter i gammal tallskog 2002-2012.

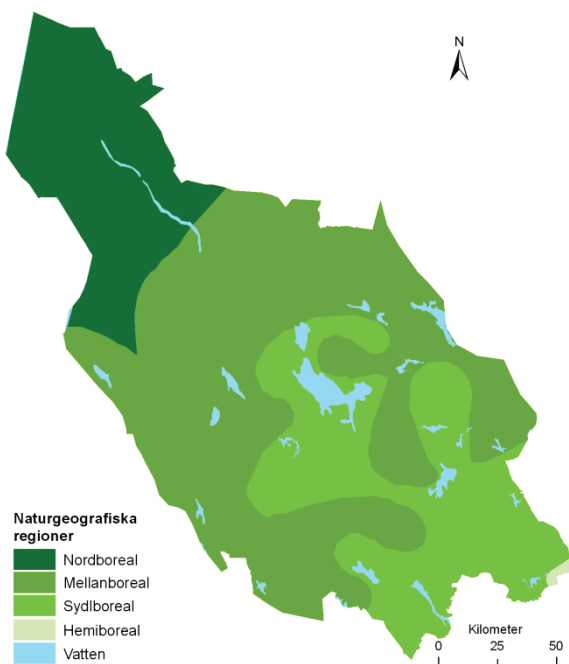
| Tallhabitat<br>(se Tabell 2) | Areal (ha) |         |            |
|------------------------------|------------|---------|------------|
|                              | 2002       | 2012    | Förändring |
| Totalt                       | 542 530    | 482 121 | - 60 409   |
| Tillräckligt stora bestånd   | 536 262    | 475 181 | - 61 081   |
| Fungerande trakter           | 198 538    | 115 171 | - 83 367   |

Medan den totala arealen gammal granskog och tillräckligt stora bestånd minskade med 13 % (54 485 ha) respektive 12 % (39 246) under perioden 2002-2011, minskade mängden i trakter med 35 % (44 893 ha) (Tabell 6).

**Tabell 6.** Förändring i arealen habitat och fungerande trakter i gammal granskog 2002-2012..

| Granhabitat<br>(se Tabell 2) | Areal (ha) |         |            |
|------------------------------|------------|---------|------------|
|                              | 2002       | 2012    | Förändring |
| Totalt                       | 428 396    | 373 911 | - 54 485   |
| Tillräckligt stora bestånd   | 333 989    | 294 743 | - 39 246   |
| Fungerande trakter           | 128 828    | 83 935  | - 44 893   |

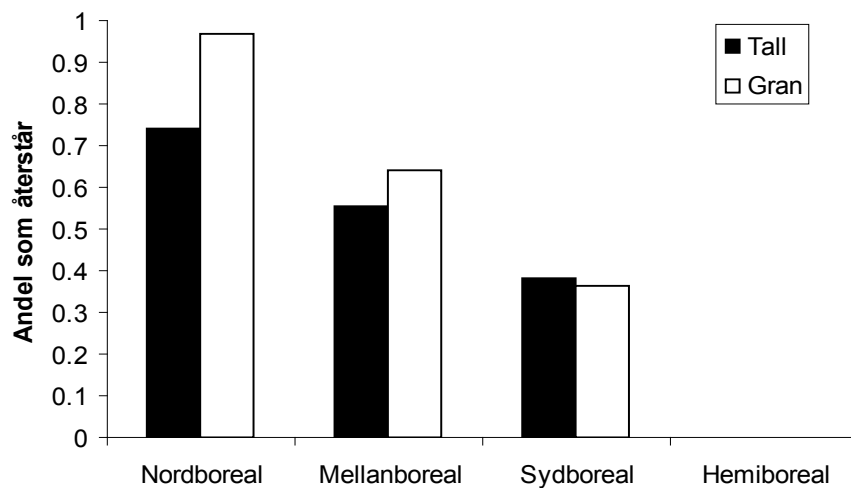




**Figur 6.** Naturgeografiska regioner i Dalarna.

© Länsstyrelsen Dalarna, Bakgrundskarta © Lantmäteriet

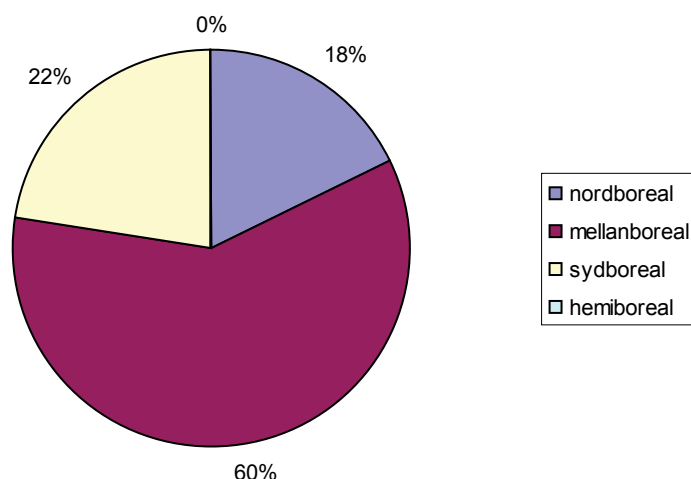
Fördelat på naturgeografiska regioner (Figur 6) var minskningen av tillräckligt stora bestånd som utgör fungerande habitatnätverk för tall störst i sydboreal och lägst i nordboreal skog (trakter saknades i den hemiboreala regionen). Bestånd i grantrakter uppvisade samma mönster (trakter saknades i den hemiboreala regionen) (Figur 7).



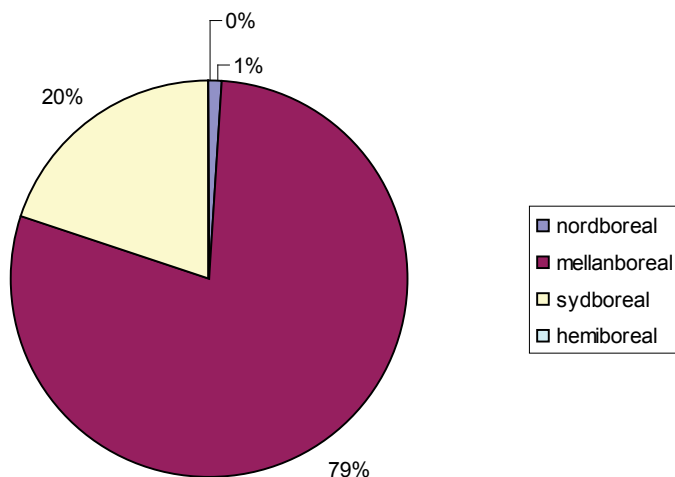
**Figur 7.** Förändring av mängden tillräckligt stora bestånd som utgör fungerande habitatnätverk från 2002 till 2012 fördelat på naturgeografiska regioner i Dalarnas län (data från Tabell 7 och 8).

Med perspektivet bevarande av arter som är specialiserade på gammal barrskog är det viktigt att ta hänsyn också till hur stora förändringar som skett i de olika naturgeografiska regionerna. I förhållande till länets totala minskning av gammal tallskog (83 360 ha) i funktionella trakter har mest skett i den mellanboreala regionen (60 %), och minst i den nordboreala (18 %) (Figur 8). För gran är motsvarande siffror 44 984 ha mindre, 79 % i den mellanboreala regionen, 20 % i sydboreal men bara 1 % i den nordboreala regionen (se Tabell 7, 8).

### Tall



### Gran



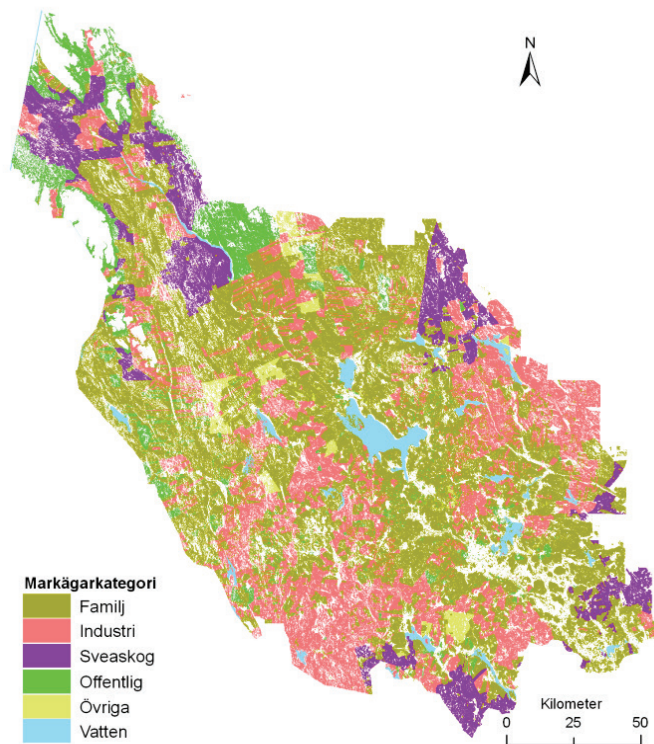
**Figur 8.** Fördelning av minskningen från 2002-2012 av bestånd belägna i fungerande trakter för tall (totalt 83 360 ha) och gran (totalt 44 894 ha).

**Tabell 7.** Förändring i arealen gammal tallskog 2002-2012.

| <b>Areal tallhabitat<br/>(se tabell 2)</b> |      | <b>Nord-<br/>boreal</b> | <b>Mellan-<br/>boreal</b> | <b>Syd-<br/>boreal</b> | <b>Hemi-<br/>boreal</b> | <b>Alla</b> |
|--------------------------------------------|------|-------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|-------------|
| Totalt                                     | 2002 | 114 407                 | 304 088                   | 123 212                | 782                     | 542 489     |
|                                            | 2012 | 107 145                 | 266 898                   | 107 372                | 669                     | 482 084     |
| Tillräckligt stora bestånd                 | 2002 | 113 294                 | 301 706                   | 120 496                | 726                     | 536 222     |
|                                            | 2012 | 106 014                 | 264 280                   | 104 280                | 617                     | 475 191     |
| Fungerande trakter                         | 2002 | 56 318                  | 111 926                   | 30 266                 | 0                       | 198 510     |
|                                            | 2012 | 41 601                  | 61 928                    | 11 621                 | 0                       | 115 150     |

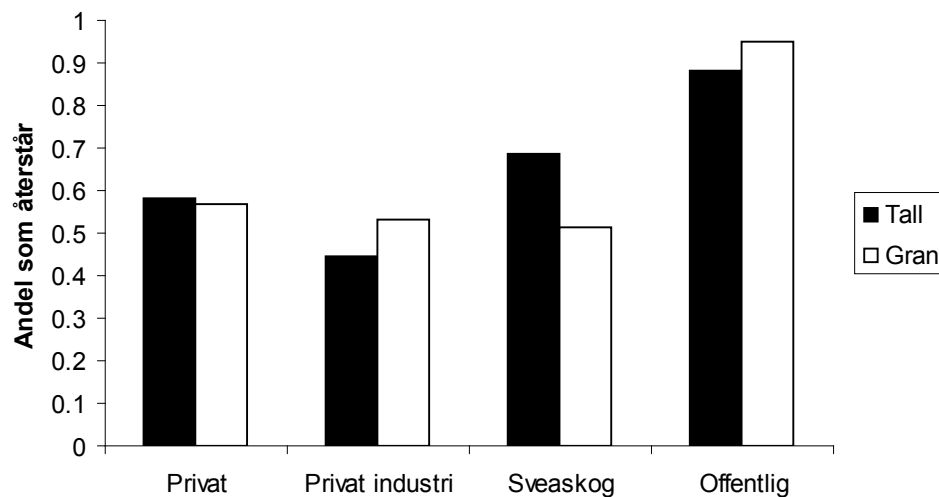
**Tabell 8.** Förändring i arealen gammal granskog 2002-2012.

| <b>Areal granhabitat<br/>(se tabell 2)</b> |      | <b>Nord-<br/>boreal</b> | <b>Mellan-<br/>boreal</b> | <b>Syd-<br/>boreal</b> | <b>Hemi-<br/>boreal</b> | <b>Alla</b> |
|--------------------------------------------|------|-------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|-------------|
| Totalt                                     | 2002 | 51 370                  | 270 022                   | 106 275                | 684                     | 428 351     |
|                                            | 2012 | 49 999                  | 234 817                   | 88 517                 | 565                     | 373 898     |
| Tillräckligt stora bestånd                 | 2002 | 34 985                  | 221 310                   | 77 352                 | 334                     | 333 981     |
|                                            | 2012 | 37 601                  | 193 192                   | 63 682                 | 259                     | 294 734     |
| Fungerande trakter                         | 2002 | 15 430                  | 99 266                    | 14 103                 | 28                      | 128 827     |
|                                            | 2012 | 14 929                  | 63 842                    | 5 145                  | 17                      | 83 933      |



**Figur 9.** Markägarkarta för Dalarnas län. © Länsstyrelsen Dalarna, Bakgrundskarta © Lantmäteriet

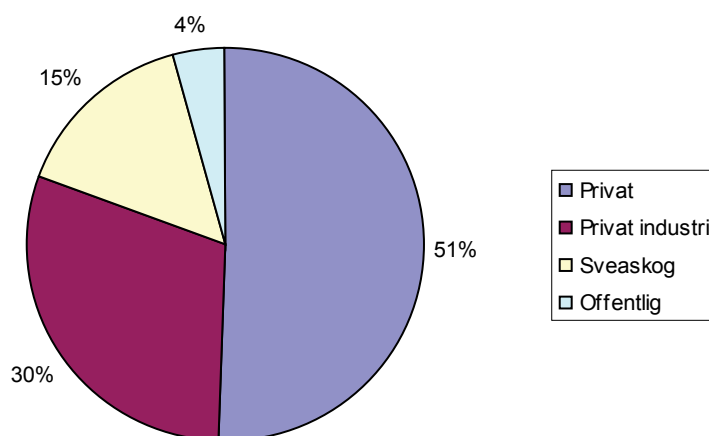
Fördelat på markägarkategorier (Figur 9) var den kvarvarande mängden av tillräckligt stora bestånd som utgör fungerande habitatnätverk likartad mellan markägarkategorierna privat, privat industri, Sveaskog (i medeltal 56 %, 45-69 %), se Figur 10. För offentligt ägda områden återstod betydligt mer, 88 % för gran och 95 % för tall.



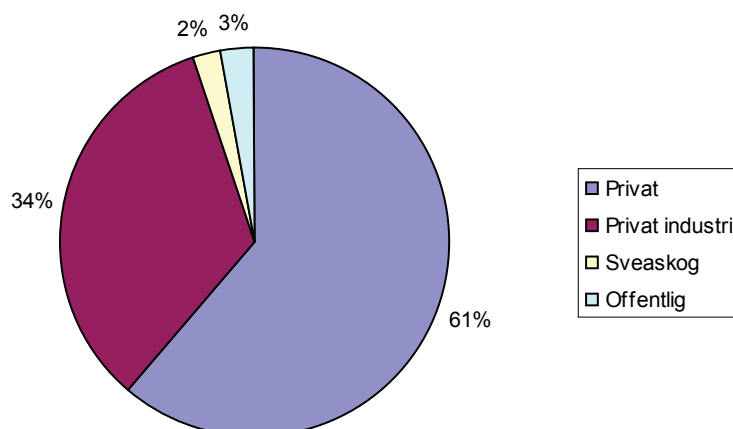
**Figur 10.** Förändring av mängden tillräckligt stora bestånd som utgör fungerande habitatnätverk från 2002 till 2012 fördelat på fyra olika markägarkategorier i Dalarnas län (data från Tabell 7 och 8).

Med perspektivet bevarande av arter som är specialiserade på gammal tall respektive granskog är det viktigt att ta hänsyn även till de olika skogsägarkategoriernas markinnehav. I förhållande till länets totala minskning av gammal tallskog står markägarkategorin privat för största delen av minskningen i funktionella trakter (51 %) följt av privat industri (30 %). Sveaskog (15 %) och statliga ägare (4 %) står för den lägsta andelen (Figur 11). För gran är motsvarande siffror minskning 43 633 ha, 61 % för privata, 34 % för privat industri, men bara 2-3 % för Sveaskog och offentliga markägare (se Tabell 9, 10).

## Tall



## Gran



**Figur 11.** Fördelning av minskningen från 2002-2012 av ha bestånd belägna i fungerande trakter för tall (till vänster, totalt 69 273) och gran till höger, totalt 43 633 ha).

**Tabell 9.** Förändring i arealen gammal tallskog 2002-2012.

| <b>Areal tallhabitat<br/>(se tabell 2)</b> |      | <b>Familje-<br/>skogs-<br/>bruk</b> | <b>Privat<br/>industri</b> | <b>Svea-<br/>skog</b> | <b>Staten</b> | <b>Alla</b> |
|--------------------------------------------|------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------|-------------|
| Totalt                                     | 2002 | 245 493                             | 117 820                    | 59 975                | 45 058        | 468 346     |
|                                            | 2012 | 219 012                             | 94 693                     | 51 738                | 43 756        | 409 199     |
| Tillräckligt stora bestånd                 | 2002 | 242 555                             | 116 837                    | 59 676                | 44 598        | 463 666     |
|                                            | 2012 | 215 758                             | 93 559                     | 51 417                | 43 287        | 404 021     |
| Fungerande trakter                         | 2002 | 84 106                              | 37 382                     | 34 076                | 24 464        | 180 028     |
|                                            | 2012 | 49 040                              | 16 691                     | 23 440                | 21 584        | 110 755     |

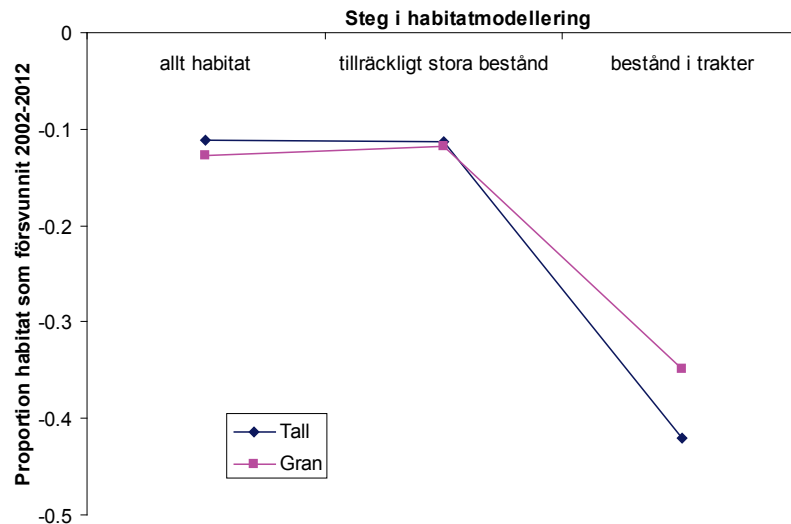
**Tabell 10.** Förändring i arealen gammal granskog 2002-2012.

| <b>Areal granhabitat<br/>(se tabell 2)</b> |      | <b>Familje-<br/>skogs-<br/>bruk</b> | <b>Privat<br/>industri</b> | <b>Svea-<br/>skog</b> | <b>Staten</b> | <b>Alla</b> |
|--------------------------------------------|------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------|-------------|
| Totalt                                     | 2002 | 229 166                             | 113 523                    | 23 840                | 42 889        | 409 418     |
|                                            | 2012 | 200 935                             | 92 377                     | 20 534                | 41 960        | 355 806     |
| Tillräckligt stora bestånd                 | 2002 | 178 186                             | 88 349                     | 14 557                | 37 485        | 318 577     |
|                                            | 2012 | 157 788                             | 71 145                     | 13 107                | 37 789        | 279 829     |
| Fungerande trakter                         | 2002 | 61 743                              | 31 817                     | 1 943                 | 24 487        | 119 990     |
|                                            | 2012 | 35 130                              | 16 923                     | 1 001                 | 23 303        | 76 357      |

## Diskussion

### Habitatnätverken krymper på grund av fragmentering

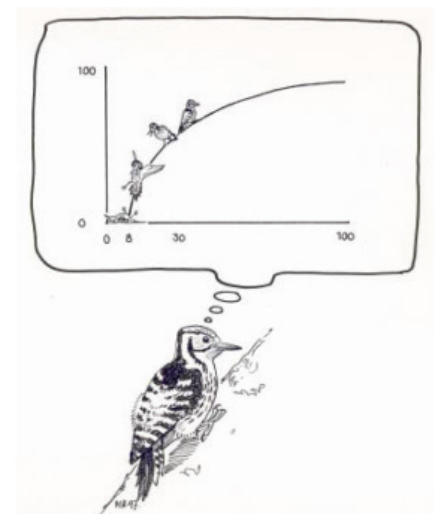
Vår jämförelse av förändringen i funktionaliteten hos habitatnätverken för tallskogsarterna tjäder och raggbock, respektive granskogsarterna meståg och tretåig hackspett från 2002 till 2012 visade att minskningen var större (35-42 %) än minskningen av mängden tillräckligt stora bestånd och allt habitat (11-12 %) (Figur 12).



**Figur 12.** Sammanfattning av resultat från modellering av habitatnätverks minskande funktionalitet för biologisk mångfald i tall- och granskog i Dalaskogarna 2002-2012.

Relationen mellan mängden habitat och förekomsten av en art är inte linjär. Detta är anledningen till att mängden funktionella trakter minskar snabbare än arealen tillräckligt stora bestånd gör (Figur 13). Ett stort antal forskningsrapporter rörande arter i många olika ekosystem bekräftar detta generella mönster (Angelstam m fl. 2004a, Villard och Jonsson 2009).

**Figur 13.** Att det finns tröskelvärden för arters förekomst är en viktig naturvårdsbiologisk princip. Vitryggig hackspett är ett bra exempel. Då mängden livsmiljö (lövbrännor, översvämningsskogar eller igenväxande inägor) minskar i landskapet så minskar sannolikheten att arten ska finnas kvar (Stighäll m. fl. 2011, Edman m. fl. 2011). Detta sker först sakta och sedan allt snabbare. Tre viktiga saker måste påpekas. (1) Även i ett idealiskt vitryggslandskap är det inte 100% säkert att det alltid finns vitryggig hackspett. (2) När bara lite av den ursprungliga mängden livsmiljö finns kvar så försämras sannolikheten för överlevnad snabbt. (3) Om andelen livsmiljö är mindre än 8% så är sannolikheten för stammens överlevnad 0% (Teckning av Martin Holmer från Angelstam och Andersson (1997)).



## **Styrkor och svagheter med habitatmodellering**

I Sverige finns flera rikstäckande marktäckedata lämpade för planering av landskap medan information från biologiska undersökningar av var arter finns är både ofullständig och har en begränsad spridning och tillgänglighet (SOU 2005:94). Genom att kombinera marktäckedata som beskriver skogars ålder och trädslagssammansättning inom hela regioner och kunskaper av fokusarters ekologiska krav är det möjligt att bedöma funktionalitet av livsmiljöer över administrativa gränser. En styrka är att habitatmodeller producerar ny information om habitatnätverks funktionalitet som är användbar för rumslig planering av landskap. Det finns många GIS-verktyg för landskapsplanering, både för att visa data och för mer avancerad modellering (Karl 2010). Modellerna kan vara en bra plattform för att kommunicera information mellan planerare och beslutsfattare (Boverket 2005, Mozgeris 2008, Sandström m. fl. 2003), och därmed som ett underlag för tvärsektoriell rumslig planering.

En svaghet med modellering för planering i landskap är bristen på kunskap att använda GISanalyser i planering. Enligt ULI (2008) anser 90 % av de organisationer som använder GIS att de behöver högre GIS-kompetens. Dessutom anser många planerare att de inte har tillräckligt med resurser för att göra allt som behövs för bevarande av biologisk mångfald, och att samarbete mellan olika aktörer över administrativa gränser är liten (Angelstam m. fl. 2011). En annan svaghet är att planerare med kunskap om habitatkrav och GIS-experten ofta är olika personer (Reneland 2000). GIS analyser för planering av markanvändning kräver att olika professionella perspektiv möts (Sandström m fl. 2003).

## **Vikten av att väga samman åtgärder i hela landskapet**

Placeringen av hyggen i en trakt kan påverka om biotopöarna i trakten finns kvar som delar av ett fungerande habitatnätverk eller ej. Om avverkningen ligger så att den ändrar yttergränsen för ett bestånd så att det blir längre avstånd till närmaste lämpligt bestånd av tillräcklig storlek, kan båda dessa bestånd försvinna ur habitatnätverket. Ligger däremot en avverkning på andra sidan av ett bestånd kan det fortfarande vara tillräckligt för att bilda en del av ett habitatnätverk. På motsvarande sätt, om mindre hyggen görs mitt inne i bestånd av tillräcklig storlek, kan trakten kunna fortsätta vara en del i ett fungerande habitatnätverk. Därför är det viktigt att planerare har tillgång till information om hur habitatnätverken är konfigurerade i landskapet, och att man förstår de kritiska gränsvärdena för deras funktionalitet.

Funktionaliteten av gröna infrastrukturer, som till exempel nätverk av gamla gran- och tallskogar i denna studie, påverkas inte bara av mängden biotoper enligt habitatmodellering baserat på fokusarters krav, utan även av hur det omgivande landskapet ser ut. Omfattningen av naturvårdshänsyn i olika skalor och olika typer av skogsskötselsystem, liksom hur dessa är fördelade i landskapet, är också viktiga faktorer. Detta innebär ett stort behov av samverkan mellan aktörer inom och mellan olika sektorer, och mellan olika nivåer av beslutfattande. Man bör då skilja på tre grupper av företeelser:



1. Fortsatt minskning av gröna infrastrukturers funktionalitet (PRESSURE) i form av skogsavverkning, etablering av vindenergianläggningar, gruvbrytning, transportinfrastruktur, med mera.
2. Åtgärder som görs för att bevara biologisk mångfald (RESPONSE) i form av ökade arealer formellt skydd, frivilliga avsättningar inom ramen för certifiering av skog, naturvårdshänsyn, nya skogsbruksmetoder, biotoprestaurering, med mera.
2. Tillståndet för bevarande av biologisk mångfald (STATE) i form av olika habitatnätverks funktionalitet, arters populationsutveckling, och dynamik på land och i vatten, med mera.

Denna studie illustrerar vikten av att inte bara fokusera på PRESSURE, vilket många naturvårdare gör, eller på RESPONSE, vilket många skogliga aktörer gör. Istället måste nettoeffekten av dessa två faktorer bedömas, det vill säga STATE. Denna studie utgör ett försök att göra detta.

### **Dialog, samverkan och planering för att motverka fragmentering av de äldre Dalaskogarna**

För att motverka den pågående fragmenteringen av fungerande habitatnätverk för äldre tallskog och granskog i Dalarna krävs rumslig planering i hela landskap. Eftersom olika markägarkategoriernas markinnehav är blandade i Dalarna (se Figur 9) finns med andra ord ett behov av att utveckla forum och mötesplatser så att olika aktörer kan dela information om situationen för formellt skogsskydd, frivilliga avsättningar, naturvårdshänsyn i produktionsskogsbruket, skogsskötselmetoder och naturvårdande skötsel med målet att gemensamt bidra till att nå de svenska miljömålen. Detta arbetssätt samverkan och gemensamt lärande baserat på empirisk kunskap om hållbarhet kallas landskapsansats (Axelsson m fl. 2011, 2013). Hur gör man, rent praktiskt om man vill realisera idén om en landskapsansats för nyttjande och bevarande av naturresurser på land och i vatten? Borrini-Feyerabend m. fl. (2004:139) och Barbour m. fl. (2004:53) föreslog fyra steg, som vanligen innebär en lång process (Axelsson et al. 2013).

1. Formera nätverk  
Till en början ett självorganiserande forum för bevarande och nyttjande, och gradvis grundat på en aktörsanalys inom området. Det är bra att använda flera urvalsprinciper. Förutom områdesprincipen för aktörsanalys, eftersom upplevda problem ofta omfattar en begränsad yta, så bör intresseprincipen beaktas. Det är svårt att driva processer utan engagerade människor och finansiella resurser. Relevans- och representationsprincipen används för att se efter att gruppernas sammansättning inte blivit snedfördelad efter att intressenter i det lokala området givits möjlighet att delta.
2. Lär om landskapet som ett socialt och ekologiskt system  
Samla kunskap om både de ekologiska och sociala systemen. Skapa en lärande organisation med medarbetare som har hög kompetens, en medvetenhet om vad organisationen arbetar mot (vision och mission), och förmåga att skapa

team av medarbetare. Ge stöd till lokala aktörer och arbeta kontinuerligt med ett brett perspektiv för analyser som därmed blir intressanta för många aktörer på många nivåer. Förbered inför det första mötet med de aktörer och intressenter som identifierats.

3. Samarbeta genom dialog och gemensamt lärande  
Håll det första mötet med aktörer och intressenter om hur processen bör bedrivas. Här behövs en processledare och verktyg för konstruktiv dialog, gemensamt lärande, förhandling och överenskommelser; skriv ner målbilder och visioner som ett avtal och fira detta! Håll möten för att identifiera strategier som leder mot visionen. Samverkan handlar inte om att var helt överens, utan om att ta tillvara de skillnader som finns och lära av dessa, oavsett vem som bär på insikten och att utveckla lösningar som alla kan acceptera. Var trygg i att gruppen kan klara av allt, berätta om detta, och ta hjälp av alla som kan bidra!
4. Skapa lösningar – genomförande  
Genomför överenskommelser, organisation för förvaltning och skötsel, inför en modell för landskapsperspektiv på planering genom samverkan. Arbeta kontinuerligt med planering och utvärdering. Fortlöpande möten hålls för kontinuerligt lärande genom att utvärdera resultat och anpassa framtida planering beroende på uppnådda resultat.

Hållbara Bergslagen ([www.bergslagen.org](http://www.bergslagen.org)) är ett exempel på ett regionalt nätverk av aktörer som försöker att leva upp till idén om landskapsansats. Medlemskap i nätverk som International Model Forest Network ([www.imfn.net](http://www.imfn.net)) och Long-term socio-economic and Ecosystem Research ([www.lter-europe.net](http://www.lter-europe.net)) underlättar utvecklingsarbetet.

## **Tack**

Denna studie genomfördes på uppdrag av Länsstyrelsen i Dalarna. Stort tack till Jemt Anna Eriksson och personalen vid naturvårdsenheten för stimulerande samarbete, samt Robert Axelsson för konstruktiv kritik. Efter review av oberoende experter kommer denna rapport att publiceras i serien EUROSAPES Report ([www.pub.epsilon.slu.se](http://www.pub.epsilon.slu.se) och [www.euroscapes.org](http://www.euroscapes.org)).

## Referenser

- Andersson, K., Angelstam, P., Axelsson, R., Elbakidze, M., Törnblom, J. 2013. Connecting municipal and regional level planning: analysis and visualization of sustainability indicators in Bergslagen, Sweden. *European Planning Studies* 21(8): 1210-1234.
- Andersson, K., Angelstam, P., Elbakidze, M., Axelsson, R., Degerman, E. 2013. Green infrastructures and intensive forestry: Need and opportunity for spatial planning in a Swedish rural–urban gradient. *Scandinavian Journal of Forest Research* 28(2): 143-165.
- Angelstam, P. 2004. Habitat thresholds and effects of forest landscape change on the distribution and abundance of black grouse and capercaillie. *Ecological Bulletins* 51: 173-187.
- Angelstam, P., Andersson, L. 1997. I vilken omfattning behöver arealen skyddad skog i Sverige utökas för att biologisk mångfald ska bevaras? SOU 1997:98, Bilaga 4, 75+ 71 sidor.
- Angelstam, P., Andersson, L. 2001. Estimates of the needs for forest reserves in Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research Supplement No. 3*: 38-51
- Angelstam, P., Andersson, K., Axelsson, R., Elbakidze, M., Jonsson, B.-G., Roberge, J.-M. 2011. Protecting forest areas for biodiversity in Sweden 1991-2010: policy implementation process and outcomes on the ground. *Silva Fennica* 45(5): 1111-1133.
- Angelstam, P., Andersson, K., Isacson, M., Gavrilov, D.V., Axelsson, R., Bäckström, M., Degerman, E., Elbakidze, M., Kazakova-Apkarimova, E. Yu., Sartz, L., Sädbom, S., Törnblom, J. 2013a. Learning about the history of landscape use for the future: consequences for ecological and social systems in Swedish Bergslagen. *AMBIO* 42(2): 150–163.
- Angelstam, P., Dönn-Breuss, M. 2004. Measuring forest biodiversity at the stand scale: An evaluation of indicators in European forest history gradients. *Ecological Bulletins* 51: 305-332.
- Angelstam, P., Jonsson, B.-G., Törnblom, J., Andersson, K., Axelsson, R., Roberge, J.-M. 2010. Landskapsansats för bevarande av skoglig biologisk mångfald - en uppföljning av 1997 års regionala bristanalys, och om behovet av samverkan mellan aktörer. Rapport 4. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Angelstam, P., Mikusinski, G. 2001. Hur mycket skyddad skog kräver mångfalden? En svensk bristanalys. WWF, Stockholm. 20 pp.
- Angelstam, P., Mikusinski, G., Eriksson, J.A., Jaxgård, P., Kellner, O., Koffman, A., Ranneby, B., Roberge, J.-M., Rosengren, M., Rönnbäck, B.-I., Rystedt, S., Seibert, J. 2003. Gap analysis and planning of habitat networks for the maintenance of boreal forest biodiversity in Sweden - a technical report from the RESE case study in the counties Dalarna and Gävleborg. Department of Natural Sciences, Örebro university and Department of Conservation Biology, Forest Faculty, Swedish University of Agricultural Sciences. Länsstyrelserna i Dalarna och Gävleborg, rapport 26 respektive 12.

- Angelstam, P., Mikusiński, G., Fridman, J. 2004b. Natural forest remnants and transport infrastructure – does history matter for biodiversity conservation planning? *Ecological Bulletins* 51: 149-162.
- Angelstam, P., Pettersson, B. 1997. Principles of present Swedish forest biodiversity management. *Ecological Bulletins* 46: 191-203.
- Angelstam, P., Roberge, J.-M., Lohmus, A., Bergmanis, M., Brazaitis, G., Dönn-Breuss, M., Edenius, L., Kosinski, Z., Kurlavicius, P., Lärmanis, V., Lūkins, M., Mikusiński, G., Račinskis, E., Strazds, M., Tryjanowski, P. 2004a. Habitat modelling as a tool for landscape-scale conservation – a review of parameters for focal forest birds. *Ecological Bulletins* 51: 427-453.
- Axelsson, R., Angelstam, P., Elbakidze, M., Stryamets, N., Johansson, K.-E. 2011. Sustainable development and sustainability from policy to practice: Landscape approach as a practical interpretation of principles and implementation concepts. *The Journal of Landscape Ecology* 4(3):5-30.
- Axelsson, R., Angelstam, P., Myhrman, L., Sädbom, S., Ivarsson, M., Elbakidze, M., Andersson, K., Cupa, P., Diry, C., Doyon, F., Drotz, M.K., Hjorth, A., Hermansson, J.O., Kullberg, T., Lickers, F.H., McTaggart, J., Olsson, A., Pautov, Yu., Svensson, L., Törnblom, J. 2013. Evaluation of multi-level social learning for sustainable landscapes: perspective of a development initiative in Bergslagen, Sweden. *AMBIO* 42(2): 247–259.
- Barbour, M.T., Norton, S.B., Preston, H.R., Thornton, K.W. 2004. Ecological assessment of aquatic resources: linking science to decision-making. SETAC Press, Pensacola (FL) and Brussels.
- Borrini-Feyerabend, G., Pimbert, M., Farvar, M. T., Kothari, A., Renard, Y. 2004. Sharing Power. Learning by doing in co-management of natural resources throughout the world, IIED and IUCN/ CEESP/ CMWG, Cenesta, Tehran.
- Boverket. 2005. PilotGIS, Standarden som underlättar ditt planeringsarbete. Boverket, Karlskrona.
- Edman, T., Angelstam, P., Mikusinski, G., Roberge, J.-M., Sikora, A. 2011. Spatial planning for biodiversity conservation: Assessment of forest landscapes' conservation value using umbrella species requirements in Poland. *Landscape and Urban Planning* 102: 16-23.
- Elbakidze, M., Angelstam, P., Sobolev, N., Degerman, E., Andersson, K., Axelsson, R., Höjer, O., Wennberg, S. 2013. Protected area as an indicator of ecological sustainability? A century of development in Europe's boreal forest. *AMBIO* 42:201–214
- Götmark, F., Nilsson, C. 1992. Protected areas in Sweden: is natural variety adequately represented? *Conservation Biology* 6: 232–242.
- Ingemarsson, F. 2004. Small-Sscale forestry in Sweden- owners' objectives, silvicultural practices and management plans. Institutionen för skogens produkter och marknader, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Karl, J. 2010. GIS Tools for Land Managers. Sound Science White Paper Series 5.

- Manton, M.G., Angelstam, P. Mikusiński, G. 2005. Modeling habitat suitability for deciduous forest focal species - a sensitivity analysis using different satellite land cover data. *Landscape Ecology* 20: 827-839.
- Mozgeris, G. 2008. The continuous field view of representing forest geographically: from cartographic representation towards improved management planning. *Veolia Environment* 1(2): 1-8.
- Naturvårdsverket. 2005. Frekvensanalys av skyddsvärd natur. Förekomst av värdekärnor i skogsmark. Rapport 5466. Naturvårdsverket, Stockholm
- Nordic Council of Ministers. 1983. Representative types of nature in the Nordic countries, 60p + map. Nordic Council of Ministers, Berlings, Arlöv.
- Reneland, M. 2000. Befolkningens tillgänglighet till service i Uppsala. Tema Stad & Trafik, Rapport 3. Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg.
- Sandström, P., Granqvist Pahlén, T., Edenius, L., Tømmervik, H., Hagner, O., Hemberg, L., Olsson, H., Baer, K., Stenlund, T., Brandt, L.G., Egberth M. 2003. Conflict resolution by participatory management: Remote Sensing and GIS as tools for communicating land-use needs for reindeer herding in northern Sweden. *AMBIO* 32(8): 557-567.
- Stighäll, K., Roberge, J.-M., Andersson, K., Angelstam, P. 2011. Usefulness of biophysical proxy data for modelling habitat of a threatened forest species: the white-backed woodpecker. *Scandinavian Journal of Forestry* 26(6): 576-585.
- SOU 2005. Kunskap för biologisk mångfald. Inventera mera eller sprid kunskapen? Statens offentliga utredningar 2005:94, Stockholm.
- ULI 2008. Lägesbild GI Sverige. Vart är användandet av geografisk information och GIS i Sverige på väg? Resultat från delundersökningen Offentliga sektorn. Utvecklingsrådet för Landskapsinformation, Stockholm.
- Villard, M.A., Jonsson, B.G. 2009. Setting conservation targets for managed forest landscapes. Cambridge: Cambridge University Press.
- Yaroshenko, A., Potapov, P. Turubanova, S. 2001. The last intact forest landscapes of northern European Russia. Greenpeace Russia and Global Forest Watch, Moscow.

# Länsstyrelsens rapportserie

Här listas Länsstyrelsens samtliga rapporter utgivna de senaste tio åren. Många av dessa finns som pdf-er på Länsstyrelsens webbplats: [www.lansstyrelsen.se/dalarna/sv/publikationer](http://www.lansstyrelsen.se/dalarna/sv/publikationer).

Många rapporter finns även på Falu Stadsbibliotek. Rapporterna kan beställas från Länsstyrelsen, telefon 010-22 50 000 med reservation för att upplagan kan ha tagit slut.

**2003:01** Lägesrapport-Hessesjön  
2003:02 LVU-ingripande i Dalarnas län.  
2003:03 Sammanställning av enkätundersökning inom Individ- och familjeomsorgens verksamhetsområde.  
2003:04 EU-projekt 2002 i Dalarnas län.  
2003:05 Inventering av näringsläckage från små vattendrag i Dalarnas jordbruksområden.  
2003:06 Veterinärapparat.  
2003:07 Skyddszoner längs diken och vattendrag i jordbrukslandskapet.  
2003:08 Tillsyn över enskild verksamhet och entreprenader 2002.  
2003:09 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Massa- och pappersindustri, träimpregnering och sågverk.  
2003:10 Dalarnas miljömål, remissupplaga.  
2003:11 Ej verkställda beslut och domar samt avslag, trots bedömt behov, enligt SoL.  
2003:12 Uppföljning av Lex Sarah /socialtjänstlagen).  
2003:13 Planering av boende för äldre.  
2003:14 Inkomstprövning av rätten till äldre- och handkappomsorg i Dalarnas län.  
2003:15 Kemiska och biologiska effekter vid sodabehandling av försurade ytvatten i Dalarnas län.  
2003:16 Ej verkställda beslut och domar samt avslag trots bedömt behov enligt LSS.  
2003:17 Projekt utgångsdjur i Dalarna.  
2003:18 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2002. 2003:19 Dalarnas miljömål.  
2003:20 Tillämpning av fjärranalys i kulturmiljövården.  
2003:21 Kommunernas planering för personer med psykiska funktionshinder i Dalarnas län.

2003:22: Beslut om och yttranden över Dalarnas miljömål  
2003:23 Användning av fjärranalys och GIS vid tillämpning av EU:s ramdirektiv för vatten i Dalälvens avrinningsområde  
2003:24 Provfiskade sjöar i Dalarnas län 2000 – 2002 – Biologisk uppföljning av kalkade vatten.  
2003:25 Provfiskade vattendrag i Dalarnas län 2000 – 2002 – Biologisk uppföljning av kalkade vatten.  
2003:26 Analys av skogarna i Dalarnas och Gävleborgs län.  
2003:27 Utvärdering av metod för övervakning av skogsbiotoper.  
2003:28 Ledningstillsyn i fem kommuner.  
2003:29 Kartläggning av äldreomsorgen.  
2003:30 Växtnäringsflöden till och från jordbruket ur ett historiskt perspektiv, 1900 – 2002, i Dalarna.

**2004:01** Förstärkta näringslivsinsatser och en dörr in i Dalarnas kommuner.  
2004:02 EU-projekt 2003 i Dalarnas län. Projekt som delfinansierats med EU-medel under 2003 från Mål 1 Södra Skogslänsregionen och Mål 2 Norra Regionen.  
2004:03 Hedersrelaterat våld, en kartläggning i Dalarna.  
2004:04 Ej verkställda domar och beslut.  
2004:05 Kommersiellt Utvecklingsprogram för Dalarna 2004-2007.  
2004:06 Kommunens insatser för personer med psykiska funktionshinder i Smedjebackens kommun i Dalarna.  
2004:07 Surstötter i norra Dalarna 1994-2002.  
2004:08 Inventering av sandödlor i Dalarnas län.  
2004:09 Sammanställning av beviljade projekt 2003.  
2004:10 Lenåsen.  
2004:11 Måltidssituationen .

2004:12 Tillsyn över enskild verksamhet och entreprenader 2003.  
2004:13 Deluppföljning av länssamordnarfunktionen för det alkohol- och drogförebyggande arbetet.  
2004:14 Klagomålshantering.  
2004:15 Lex Sarah... Det har jag hört tals om.  
2004:16 Tillsynsrapport 2004.  
2004:17 Alkohol- och drogförebyggare i den lokala praktiken  
2004:18 Den kommunala alkohol- och drogförebyggande arbetet – intervjuer med länets kommunalråd.  
2004:19 LVU-ingripanden i Dalarnas län – Sammanställning åren 2000 – 2003.  
2004:20 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Industriområden längs Runns norra strand.  
2004:21 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2003.  
2004:22 Ämnestransporter i Dalälven 1990-2003.  
2004:23 Avloppsreningsverk i Dalarna.  
2004:24 Program för regional uppföljning av miljömål och åtgärder i Dalarna 2004-2006.  
2004:25 Regional risk- och sårbarhetsanalys för Dalarnas län 2004.  
2004:26 Uppföljning av mikroströd beviljade under åren 1997-1999.

**2005:01** Brand i Fulufjällets nationalpark.  
2005:02 Individuell plan enligt LSS.  
2005:03 Sammanställning av beviljade projekt 2004  
2005:04 Vem ser barnet? En granskning av 100 familjehemsplacerade barn åren 2002-2003.  
2005:05 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Kemiindustrisektorn – kemtvättar.

2005:06 Länsstyrelsens årsredovisning.

2005:07 Rättviksheden Inventering av naturvärden inom Enån - Gärdsjöfältet – Ockrandalgången.

2005:08 Domar och beslut.

2005:09 Vem ser barnet?

2005:10 Trädgränsen i Dalafjällen.

2005:11 Lex Sarah 2005.

2005:12 Näringslivsklimat och entreprenörskap – en jämförande studie mellan Värmlands, Dalarnas och Gävleborgs län.

2005:13 Regional förvaltningsplan för stora rovdjur i Dalarnas län.

2005:14 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Gruvindustri

2005:15 Personligt ombud i mellansverige/myndighetseffekter.

2005:16 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2004.

2005:17 Delårsrapport.

2005:18 Näringslivsstrukturen på Dalarnas Landsbygd.

2005:19 Metallhalter i dricksvatten från borrhållar i Dalarnas län.

2005:20 Personligt ombud i Mellansverige - klienters uppfattningar av de stöd de fått.

2005:21 Fisk- och kräftodlings- verksamhet i Dalarnas län – nulägesbeskrivning 2004.

2005:22 Tillsyn över enskild verksamhet och entreprenader.

2005:23 Efterbehandling av gruvavfall i Falun.

2005:24 EnergiIntelligent Dalarna, regionalt energiprogram.

2005: 25 Personligt ombud i Mellansverige- ombuden och deras arbete.

**2006:01** Uppföljning och utvärdering av Dalarnas landsbygdprogram 1997-2002.

2006:02 Strategi för formellt skydd av skog i Dalarnas län.

2006:03 Sammanställning av beviljade projekt 2002-2005 . Projektmedel för alkohol- och narkotikaförebyggande insatser.

2006:04 Delaktig i hemtjänsten.

2006:05 Verksamhetsplan 2006-2008.

2006:06 Årsredovisning 2005.

2006:07 Landsbygdprogram för Dalarna.

2006:08 Rotogräsgruppen 2003-2005.

2006:09 Ej verkställda domar och beslut

2006:10 Särskilt boende för personer med demenssjukdom.

2006:11 Epizootiberedskap, uppdaterad

2006:12 EnergiIntelligent Dalarna.

2006:13 Samrådsredogörelse och beslut, EnergiIntelligent Dalarna.

2006:14 Risk- och sårbarhetsanalys 2005.

2006:15 Personligt ombud i Mellansverige Vägledning inför framtiden.

2006:16 Alla visste om det men alla visste olika. Konsekvenser för enskilda när särskilda boenden avvecklas. Regiontillsyn i fem län.

2006:17 Bostadsmarknadsläget i Dalarna 2006-2007.

2006:18 Designåret 2005 i Dalarna – slutrapport.

2006:19 Ekomat – slutrapport.

2006:20 Anmälningsskyldigheten Lex Sarah

2006:21 Statens nya geografi.

2006:22 Dalarnas Naturminnen.

2006:23 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2005.

2006:24 Individuell plan enligt LSS.

2006:25 Delårsrapport.

2006:26 Dokumentation 2006 års regionala energiseminarium.

2006:27 Grundvatten och dricksvattenförsörjning – en beskrivning av förhållandena i Dalarnas län 2006.

2006:28 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län. Tillståndspliktiga anläggningar i drift.

2006:29 Gruvstugor.

2006:30 Kartläggning av öppenvården gällande missbruk i Dalarnas län.

2006:31 Slitage på leder.

2006:32 Anhörigstödet i Dalarna, lägesrapport 2006.

2006:33 Kartläggning av den öppna Missbrukar- och beroendevården i Dalarnas län.

2006:34 Vattnets näringsgrad i Nedre Milsbosjön under de senaste årtusendena.

2006:35 Vedskalbaggar i Gåsbergets och Trollmosseskogens naturreservat, Ore socken, Rättviks kommun.

2006:36 Bottenfauna i Dalarna juni 2005.

2006:37 Dalarnas miljömål 2007–2010. Remissversion.

2006:38 Satellitdata för övervakning av våtmarker.

2006:39 Inventering av vattensalamander i Dalarnas län 2006.

**2007:01** Miljömålen i skolan – en handledning för lärare i Dalarna.

2007:02 Regional risk och sårbarhetsanalys 2006.

2007:03 Verksamhetsplan för Länsstyrelsen Dalarna 2007-2009.

2007:04 Årsredovisning 2006 för Länsstyrelsen Dalarna.

2007:05 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Gruvindustri – etapp 2.

2007:06 Luftkvalitet i Dalarnas större tätorter under perioden 2006.

2007:07 Dalarnas miljömål 2007–2010.

2007:08 Samrådsredogörelse och beslut till Dalarnas miljömål 2007–2010.

2007:09 Fjärranalis i kulturmiljövärden.

2007:10 Ej verkställda domar och beslut 2006.

2007:11 Vattenkemiska effekter av 10 års våtmarksskalkning i Skidbågsbacken.

2007:12 Bostadsmarknadsenkät 2007-08.

2007:13 Kartläggning av farliga kemikalier.

2007:14 Metaller, uran och radon i vatten från dricksvattenbrunnar.

2007:15 Fäbodbeta & Rovdjur i Dalarna.

2007:16 Anmälningsskyldigheten En sammanställning av Lex Sarahanmälningar i kommunal och enskild verksamhet i Dalarnas län.

2007:17 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län. Primära och sekundära metallverk, metallgjuterier och ytbehandling av metall.

2007:18 Redovisning av hur kommunerna i Dalarna använder sig av sina korttidsplatser.

2007:19 Delårsrapport 2006-06-30.

2007:20 Vindområden i Dalarnas län – Redovisning inför Energimyndighetens ställningstagande om riksintresse-områden för vindkraft 2007.

2007:21 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2006.

2007:22 Bioenergipotentialet i Dalarnas län.

2007:23 Dokumentation av 2007 års energiseminarium.

2007:24 Inventering av förorenade områden – kemiindustrisektorn

2007:25 Tillsyn över enskild verksamhet

2007:26 Verksamhetstillsyn inom socialtjänsten i Hedemora kommun 2007.



2007:27 Verksamhetstillsyn inom socialtjänsten i Rättviks kommun 2007.  
2007:28 Regionala landskapsstrategier i Dalarnas län.

**2008:01** Regional risk och sårbarhetsanalys.  
2008:02 Verksamhetsplan 2008-2019.  
2008:03 Årsredovisning 2007 för Länsstyrelsen Dalarna.  
2008:04 Milsbosjöarna - ett pilotprojekt inför arbetet med åtgärdsprogram inom EU:s Ramdirektiv för vatten.  
2008:05 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – verkstads-industrin.  
2008:06 Naturbeteskött.  
2008:07 Förstudie ängar.  
2008:08 Förstudie fåbodar.  
2008:09 Design för företag i Dalarna.  
2008:10 Bostadsmarknadsenkät 2008-09.  
2008:11 Stormusselinventering  
2008:12 Fåbodbruk ur ett brukarperspektiv.  
2008:13 Organiska miljögifter i grundvatten.  
2008:14 Inventering av förorenade områden i Dalarna län — Nedlagda kommunala deponier.  
2008:15 Vattenvegetation i Dalarnas sjöar; Inventeringar år 2005 och 2006.  
2008:16 Uppdrag barn i Dalarnas län.  
2008:17 Identifiering av riskområden för fosforförluster i ett jordbruksdominerat avrinningsområde i Dalarna.  
2008:18 Inventering av vildbin i Dalarna  
2008:19 Inventering av steklar i sandtallskog.  
2008:20 Inventeringsmetodik för klipplavar.  
2008:21 Kommunernas beredskap för personer med utländsk bakgrund inom äldreomsorgen.  
2008:22 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2007.

**2009:01** Metod för kemikaliekontroll inom ramen för miljökvalitetsmålet Giftfri miljö.  
2009:02 Verksamhetstillsyn inom socialtjänsten i Leksand kommun 2008.  
2009:03 Bibaggen i Dalarna.  
2009:04 Vattenvårdsplan för Dalälvens avrinningsområden.  
2009:05 Verksamhetsplan.  
2009:06 Årsredovisning 2008 för

Länsstyrelsen Dalarna.  
2009:07 Verksamhetstillsyn Personer med demenssjukdom i ordinärt boende.  
2009:08 När lanthandeln stänger.  
2009:09 Laserskanning från flyg och fornlämningar i skog.  
2009:10 Bostadsmarknadsenkät 2009-10.  
2009:11 Tillsyn över energihushållning - Erfarenheter från Dalarna.  
2009:12 Inventering av förorenade områden, grafiska industrin.  
2009:13 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – sammanfattningsrapport.  
2009:14 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2008.  
2009:15 Anmälningssplikten. Sammanställning 2008.  
2009:16 Rosa Kampanjen. Mot illegal alkoholhantering.  
2009:17 Program för uppföljning av Dalarnas miljömål 2009-2011.  
2009:18 Insekter på brandfält.  
2009:19 Styrel: Länsförsök Dalarna 09 – Slutrapport.  
2009:20 Vattenuttag för snökanoner i Dalarnas län.  
2009:21 Serviceuppdragen.  
2009:22 Organiska miljögifter.  
2009:23 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Avfallssektorn.  
2009:24 Övervakning av vedlevande insekter i Granåsens värdetrakt.  
2009:25 Risk- och sårbarhetsanalys 2009.  
2009:26 Länsstyrelsernas bevakningsuppdrag/betaljänster.  
2009:27 Länssamverkansprojekt – verksamhetsavfall 2008.

**2010:01** Dalarnas regionala serviceprogram 2010-2013.  
2010:02 Vindkraft kring Siljan?  
2010:03 Verksamhetsplan 2010.  
2010:04 Mer träd på myrar de senaste 20 åren.  
2010:05 Verifiering av kemisk status Badelundaåsen inom Borlänge, Sätters och Hedemora kommun.  
2010:06 Verifiering av kemisk status Badelundaåsen inom Avesta kommun.  
2010:07 Årsredovisning 2009.  
2010:08 Metallpåverkade sjöar och vattendrag i Dalarna. Konsekvenser av en tusenårig gruvhistoria.  
2010:09 Kartläggning av farliga kemikalier – tillsynsprojekt.

2010:10 Bostadsmarknaden i Dalarna 2010.  
2010:11 Kartläggning av SFI i Dalarna – och en kvalitativ studie.  
2010:12 Metaller i fisk i Dalälvens sjöar.  
2010:13 Växtplanktonsamhällen i Dalälvens sjöar.  
2010:14 Fisk i Dalälvens sjöar.  
2010:15 Saxdalen. Miljöanalys av ett historiskt gruvområde samt konsekvenser av en efterbehandling.  
2010:16 Utvärdering av biologiska bedömningsgrunder för sjöar.  
2010:17 Uppföljning av regionalt företagsstöd med slutligt beslut år 2004.  
2010:18 Långsiktig strategisk plan för omarrondering i Dalarnas län.  
2010:19 Långsiktig strategisk plan för omarrondering i Dalarnas län – projektrapport.  
2010:20 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2009.  
2010:21 Mjukbottenfaunan i Dalälvens sjöar – struktur och funktion.  
2010:22 Intervjuer med ängsbrukare.  
2010:23 Bevakning av grundläggande betaltjänster.  
2010:24 Regional risk- och sårbarhetsanalys 2010.  
2010:25 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – industri-deponier.  
2010:26 Klimatanpassningsstrategi 2020.  
2010:27 Biotopkartering av rinnande vatten. Beskrivning och jämförande analys av metoder i Dalarna, Jönköping och Västernorrland.

**2011:01** Malingsbo-Klotens framtid. Utredning om natur- och friluftsvärden.  
2011:02 Främmande musslor i Kårtyllasjön i Dalarna 2010.  
2011:03 Kartering av brandfält från satellitdata. Koncept för årlig kartering.  
2011:04 Verksamhetsplan 2011.  
2011:05 Klimatanpassningsstrategi 2020.  
Prioriterade sektorer i Dalarnas län.  
2011:06 Utveckling av metoder för mätning av ljudnivåer i fjällen.  
2011:07 Är Dalarna jämställt? Lägesrapport 2011.  
2011:08 Årsredovisning 2010.  
2011:09 Strategi för hållbar turistutveckling i Fulufjällsområdet.  
2011:10 Sustainable Tourism

Development Strategy.  
2011:11 Elfenbensslaven i Sverige.  
2011:12 Jättesköldlav.  
2011:13 Strategi Miljögifter 2011-2012, Problembild för Dalarnas län.  
2011:14 Kommunala energi- och klimatstrategier.  
2011:15 Vindkraftsunderlag för Dalarnas klimat- och energistrategi.  
2011:16 Bostadsmarknaden i Dalarna 2011  
2011:17 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2010  
2011:18 Inventering av förorenade områden – Nedlagda kommunala deponier i fem kommuner  
2011:19 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Förorenade sediment  
2011:20 Närvärme - en resurs i energiomställningen.  
2011:21 Gemensamma dataunderlag i Vanån.  
2011:22 Inventering av kungsörn i riksintresseområden för vindkraft i Rättvik, Mora och Orsa.  
2011:23 Historiska våtmarker i odlingslandskapet.  
2011:24 Effektiva miljömålsåtgärder. En utvärdering i fyra län.  
2011:25 Genetiska studier av öring från Lurån och Sångåns vattensystem.  
2011:26 Provfiske inom Dalarnas fjällreservat och nationalparker år 2009  
- en resultatsammanställning.  
2011:27 Bevakning av grundläggande betaltjänster.  
2011:28 Underlag för gränshandel och köpcentrum i Sälen.  
2011:29 Plan för tillsynsvägledning enligt miljöbalken 2012-2014.  
2011:30 Regional risk- och sårbarhetsanalys för Dalarnas län 2011.  
2011:31 Kommunala etableringsinsatser för vissa nyanlända i Dalarna:  
SFI, samhällsorientering och andra yrkesförberedande insatser.

**2012:01** Miljökvalitetsnormer och luftkvaliteten i Dalarna  
2012:02 Vattenförsörjningsplan Dalarnas län.  
2012:03 Materialförsörjningsplan - Dalarnas län.

2012:04 Fladdermusfaunan i Dalarna - Sammanställning av inventeringar åren 2008-2010  
2012:05 Potentialer för solenergi i Dalarna  
2012:06 Hur går miljöarbetet regionalt och lokalt? – delprojekt i fördjupad utvärdering av Sveriges miljömål  
2012: Länstyrelserna och RUS  
2012:07 Årsredovisning 2011  
2012:08 Kransalger i Dalarna  
2012:09 Skyddsvärda träd i Dalarna  
2012:10 Ängssvampar i Dalarna  
2012:11 Betaltjänster – bredband och ny teknik  
2012:12 Åtgärdsplan för flottledsrensade vattendrag i Dalarnas län  
2012:13 Utvärdering av företagsstöd, Regional konkurrenskraft och sysselsättning i Norra Mellansverige  
2012:14 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2011  
2012:15 Bostadsmarknaden i Dalarna 2012  
2012:16 Vedinsekter på död tall och brandfält i Dalarna 2011 – en inventering av ÅGP-arter på nydöd tall, äldre tallved och i bränd skog  
2012:17 Grundvattenundersökningar i Dalarna 2010-2011  
2012:18 Plan för tillsynsvägledning enligt miljöbalken  
2012:19 Bevakning av grundläggande betaltjänster  
Länstyrelsernas årsrapport 2012  
2012:20 Energi- och klimatstrategi för Dalarna.  
2012:21 Växtplankton i 33 sjöar i Västmanlands, Stockholms och Dalarnas län 2011  
Klassificering av ekologisk status  
2012:22 Regional risk- och sårbarhetsanalys för Dalarnas län 2012

**2013:01** Ragboken, hotad skalbagge i Dalarna, Åtgärdsprogram i fyra skogslandskap  
2013:02 Årsredovisning 2012  
Länstyrelsen i Dalarnas län.  
2013:03 Underlag för potentialberäkningar av förnybar energi.  
2013:04 Energihushållning i VA-sektorn. Ett gemensamt samverkansarbete för alla VA-huvudmän i Dalarna.  
2013:05 Trygghetens värde

– sociala risker ur ett ekonomiskt perspektiv.  
2013:06 Fakta om småkryp i Dalarnas vattendrag.  
2013:07 Fältgentiana i Dalarna  
Lägesrapport om en av våra ovanligaste växter.  
2013:08 Jordbrukets klimatpåverkan – globala utsläpp och lokala åtgärder.  
2013:09 Levande vatten. Förslag för att minska negativa effekter från kraftverk och dammar i Vanåns avrinningsområde.  
2013:10 Djurägares erfarenheter av rovdjursavvisande stängsel.  
2013:11 Dalarnas miljömål – Miljömål.  
2013:12 Dalarnas Miljömål – Åtgärdsprogram 2013–2016  
2013:13 Dalarna – Pilotlän för grön utveckling – Slutrapport och vägledning.  
2013:14 Värna Vårda Visa.  
2013:15 Hur synliga är vindkraftverk på långt avstånd?  
2013:16 Så förändras Dalarnas näringsliv. En kartläggning av de senaste 10–25 åren.  
2013:17 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2012. Vatten- och sedimentkemi, fisk, växtplankton och bottenfauna.  
2013:18 Bostadsmarknaden i Dalarna  
Från överskott till bostadsbrist.  
2013:19 Nyanlända elever  
utbildningsvillkor i Dalarna.  
2013:20 Bredbandsstrategi för Dalarna  
2013:21 Bevakning av grundläggande betaltjänster  
2013: 22 Utvärdering av strategi för formellt skydd av skog i Dalarnas län  
2013:23 Rönnpraktbaggen i Sverige.  
Inventeringar i mellersta Sverige under 2004–2009  
2013:24 Gröna infrastrukturer för biologisk mångfald i Dalaskogarna.  
Har habitatnätverk för barrskogsarter förändrats 2002–2012?  
2013:25 Swot-analys för Dalarnas regionala handlingsplan



### **Grön infrastruktur för biologisk mångfald i Dalaskogarna**

Den biologiska mångfalden i skogarna är viktig. Variationsrika miljöer som inte är isolerade från varandra behövs för att säkra en mångfald av arter. Men hur ser det egentligen ut i dalaskogarna?

Den här undersökningen tar reda på vilka gamla barrskogar i Dalarna som fortfarande hyser fungerande naturliga länkar – naturens egen infrastruktur – för dessa arter.

För din QR-läsare över den här koden, så hamnar du på vår webb med fler intressanta rapporter.

