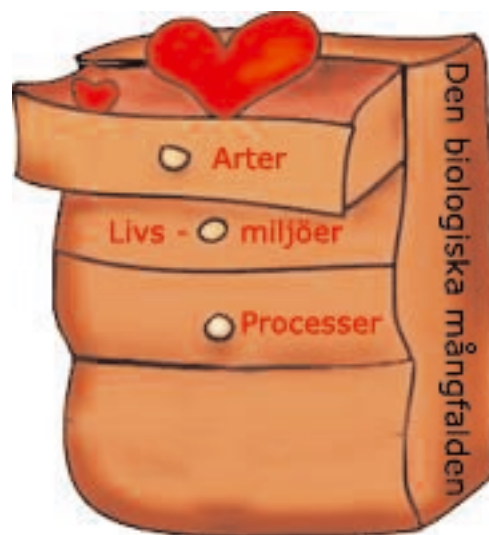


Att mäta skogens biologiska mångfald

- möjligheter och hinder för att följa upp skogspolitikens
miljömål i Sverige



Per Angelstam, Torbjörn Wränge, Johan Törnblom

© Skogsstyrelsen augusti 2003

Författare

*Per Angelstam, Centrum för landskapsekologi, Inst för naturvetenskap Örebro Universitet samt
Institutionen för naturvårdsbiologi, Skogsfakulteten SLU*

Torbjörn Wrangé, Centrum för landskapsekologi, Inst för naturvetenskap Örebro Universitet

Johan Törnblom, Centrum för landskapsekologi, Inst för naturvetenskap Örebro Universitet

Layout

Ulla Lindgren, Skogsstyrelsen

Papper

brilliant copy

Tryck

JV, Jönköping

Upplaga

450 ex

ISSN 1100-0295

BEST NR 1722

Skogsstyrelsens förlag
551 83 Jönköping

Innehållsförteckning

Förord	1
Sammanfattning	2
Uppdraget	4
Introduktion	5
I. Miljömål för skogen	8
Skogspolitiken är dynamisk	8
Vår nuvarande skogspolitik	9
Produktionsmålet	9
Miljömålet	9
Internationella åtaganden	10
Fågeldirektivet	10
Habitatdirektivet	10
Vattendirektivet	11
Konventionen om biologisk mångfald (CBD)	12
Skogsprinciperna	13
II. Hur ska vi mäta skogens biologiska mångfald?	14
Vad är biologisk mångfald?	14
Den biologiska mångfaldens tre delar	14
Mångfald i olika rumsskalor	15
Skötselmetoder för biologisk mångfald i olika rumsskalor	16
Svenska skogsregioner	16
Byrååador - en logik för att mäta biologisk mångfald i olika skogsregioner	19
Arter (sammansättning)	19
Beståndsskala	19
Landskapsskala	19
Bedömning av måttens fullständighet	20
Livsmiljöer (struktur)	20
Beståndsskala	20
Landskapsskala	21
Bedömning av måttens fullständighet	22
Processer (funktion)	22
Beståndsskala	23
Landskapsskala	23
Bedömning av måttens fullständighet	23
Bedömning av tillstånd och trender	23
Kortsiktiga och långsiktiga miljömål	24
Tröskelvärden	24
Exempel på hur mått och mål kan kombineras	24
III. Hur uppfattar olika aktörer "byrååadsmodellen"?	26
Intervjuer och en enkät	26
Resultat	28
Vad säger aktörerna själva om sina data?	30
Jämförelse mellan intervjuer och enkätsvar	32
Diskussion	33

Slutsatser av intervjuer och enkätundersökning	33
Biologisk mångfald – ett ofta missbrukat begrepp	33
Utdöendeskuld	33
Landskap, GIS och fjärranalys	34
Funktion är styvmoderligt behandlat	34
Är den svenska modellen det effektivaste sättet att nå miljömålet?	34
Kommunikation och ”Adaptive management”	35
Implementeringsforskning	35
Terrestra och akvatiska miljöer borde integreras	36
Skogskapitalindex – integrering av mått och mål för hållbar utveckling	37
Ekologisk utvärdering i olika skalor med biologisk mångfald som grund	37
Ekonomisk utvärdering i olika skalor	38
Social utvärdering i olika skalor	38
Vattendirektivet som en unik möjlighet för nytänkande	38
<i>Tack</i>	39
<i>Referenser</i>	40

Förord

Enligt ett av målen för skogspolitiken och för miljöpolitiken ska den biologiska mångfalden i skogen bevaras. Strategin för att nå detta kallas ofta ”den svenska modellen”. Den innebär att generell naturvårdshänsyn vidtas över hela skogsarealen, att mindre områden i viss utsträckning avsätts för naturvårdsändamål samt att relativt få naturreservat av varierande storlek bildas. Det saknas kunskap om huruvida den svenska modellen leder till målet och om den är den mest effektiva strategin. Kostnaderna är relativt väl kända, däremot inte nyttan. För att utvärdera nyttan krävs att det finns metodik för övervakning av den biologisk mångfaldens olika komponenter.

Den viktigaste uppgiften i det projekt som redovisas i rapporten var att presentera ett system för övervakning av biologisk mångfald i hela det svenska skogslandskapet. Det har varit en extremt svår – och kanske alltför svår – uppgift med de kunskaper om biologisk mångfald som vi har i dag. Projektet ger ändå ett mycket gott ramverk för fortsatt arbete. Vidare identifieras brister och svaga länkar i den befintliga övervakningen

Projektet har finansierats av Miljömålsrådet inom ramen för anslaget för miljömålsuppföljningen. Det har genomförts av institutioner vid Örebro universitet och SLU.

Jönköping i augusti 2003

Sven A. Svensson

Sammanfattning

I Regeringens skrivelse 2001/02:173 står uppföljningen av miljömålen som en av det viktigaste frågorna. Därför fick Skogsstyrelsen genom sektorsansvaret i uppgift att ta fram en metodik för att kunna övervaka biologisk mångfald i hela det svenska skogslandskapet. Skogsstyrelsen vände sig till oss med detta uppdrag, där de även ville låta utvärdera samarbetet rörande övervakningen av biologisk mångfald mellan myndigheter som exempelvis Naturvårdsverket, Jordbruksverket, Boverket, Glesbygdsverket och Fiskeriverket. Utöver dessa har vi även inkluderat ett antal organisationer som är direkt kopplade till syftet med metodikförslaget för att mäta biologisk mångfald som redovisas i denna rapport.

Syftet med denna rapport är att bidra med idéer till en utökad och gradvis mer komplett uppföljning av den miljömässiga hållbarheten hos svenska skogsmiljöer. Vår utgångspunkt är att först när det finns både relevanta mått och mål för skogsmiljön med olika tidsperspektiv, liksom en effektiv ömsesidig kommunikation mellan policy och praktisk skogsskötsel och landskapsvård, så kan hållbarhetsbegreppets miljödel utvärderas på ett sakligt sätt. För att underlätta utvecklingen av ett system för insamling av relevanta data, men framför allt analys och kommunikation av resultaten menar vi att samhället borde verka för att gradvis introducera en adaptiv förvaltningsstrategi ("adaptive management").

Vi börjar med att (1) tolka de olika policies som har betydelse för det vidgade begreppet hållbart skogsbruk som nu råder, (2) härleder sedan mått (indikatorer), och betonar betydelsen av ekologiskt grundade långsiktiga mål, samt (3) redovisar vår undersökning rörande i vad mån aktörer och institutioner mäter dessa mått samt utbyter, syntetiserar och presenterar denna information till brukarna av skogsmiljöer i dess olika former (det vill säga skog och trädbärande gräsmarker).

För att utforma en logik för mått på skogsmiljön utgår vi från skogspolitikens miljömål om livskraftiga populationer av alla naturligt förekommande arter, och produktionsmålens formulering om en uthållig virkesproduktion på lång sikt. Vi ser konventionen om biologisk mångfald och dess förslag på "ecosystem management" som en fortsättning och utvidgning av det klassiska skogliga hållbarhetsbegreppet med andra funktioner i skogsekosystemet än produktion av förnybara råvaror. Även den Europeiska ministerkonferensen om skog (MCPFE) har uttalat ett stort intresse för att reda ut skillnaden mellan hållbart skogsbruk (sustainable forestry) och ekosystemskötsel (ecosystem management). Det komplexa begreppet biologisk mångfald används som övergripande logik för den fortsatta analysen som fokuserar på tre frågor: Täcker svensk miljöövervakningsdata in definitionen av biologisk mångfald? Vad händer på vägen mellan beslut och handlande? Kommuneras resultaten från miljöövervakningen till de som brukar landskapet?

Det ofta missförstådda begreppet biologisk mångfald reds först ut, och betydelsen av olika rumsliga perspektiv från träd i bestånd till landskap introduceras. Dessa dimensioner bildar tillsammans med olika naturliga och historiska förutsättningar i de svenska skogsregionerna en tredimensionell matris – en "byrå". Cellerna i denna matris ses sedan som en komplett mall för de olika mått och mål som bör ingå i utvärderingen av skogspolitikens miljömål. Vidare så presenteras exempel på hur

mått kan kombineras med ekologiskt grundade mål och hur resultaten kan kommuniceras till berörda aktörer.

Vårt förslag avser ett system hur befintliga data kan sammanställas och analyseras för att samla information från olika svenska län och regioner till en bedömning av den biologiska mångfaldens utveckling i Sverige.

Dessutom behövs även en miljöövervakning avseende miljötillståndet i bestånd och landskap inom en skoglig förvaltningsenhet som till exempel en kommun, skogs-
vårdsstyrelsedistrikt eller skoglig brukningsenhet. Vi menar dock att detta inte i första hand är en myndighetsfråga, utan något som rör skogsnäringen själv. Sådana metoder är arbetskrävande och bygger på ny datainsamling. Inom ramen för det av Mistra och WWF finansierade projektet "Mål och modeller för bevarande av biologisk mångfald" (MOMS) finns omfattande erfarenheter om hur detta kan göras. Bland annat har en metod redan tillämpats i ett dussin fallstudier i Europa.

Med hjälp av intervjustudier av olika aktörer i samhället och en enkät studeras sedan i vad mån denna ideala modell för övervakning, analys av mått och mål samt kommunikation mellan olika aktörer finns i verkligheten. Detta tjänar syftet att kartlägga de förutsättningar och hinder som finns för implementeringen av de miljömål som berör bevarandet av skoglig biologisk mångfald i Sverige. Med andra ord, att försöka ta reda på vad som händer på vägen mellan beslut och praktiskt handlande.

Den biologiska mångfaldens olika delkomponenter är olika väl täckta i form av datainsamling. Vi menar att medan sammansättning (arter) och struktur (livsmiljöer) är relativt väl representerade i de flesta rumsskalor utom landskapsskalan så är ekosystemets funktion (processer) i olika rumsskalor betydligt mer styvmoderligt behandlad. Några exempel är södra Sveriges allvarliga problem med näringsämnesbalans, älgbetesproblematiken, samt till sist funktion och bevarandestatus hos nätverken av biotoper av olika slag som behövs för att bevara livskraftiga populationer av alla naturligt förekommande arter.

Vår intervju- och enkätundersökning visar att det finns stor förståelse för behovet av, och samtidigt en vilja att gå i riktning mot och använda delar av, en så kallad integrerad förvaltningsstrategi ("adaptive management") i Sverige. Vad vi måste våga göra i detta läge är att gå in med något ofullständiga uppgifter, lära av miss-tagen och rätta till metoden med finjusteringar under de första åren, för att sedan mäta den biologiska mångfaldens olika komponenter.

Diskussionen fokuseras på behovet av ekologiskt grundade långsiktiga mål som politiska delmål kan jämföras med, samt på behovet av syntes och kommunikation, till exempel i form av ett skogskapitalindex där hållbarhetsbegreppets olika komponenter kan relateras till varandra och olika typer av uppföljningsbara mål. EU:s nya vattendirektiv som innebär ett helhetsperspektiv på landskapet ses som en unik möjlighet att börja verkställa de möjligheter som vi ser för att effektivisera miljömålets uppföljning.

Uppdraget

I Regeringens skrivelse 2001/02:173 står uppföljningen av miljömålen som en av de viktigaste frågorna. Därför fick Skogsstyrelsen genom sektorsansvaret i uppgift att ta fram en metodik för att kunna övervaka biologisk mångfald i hela det svenska skogslandskapet.

Skogsstyrelsen vände sig till oss med detta uppdrag, för att även utvärdera samarbetet avseende övervakning av biologisk mångfald mellan myndigheter som exempelvis Naturvårdsverket, Jordbruksverket, Boverket, Glesbygdsverket och Fiskeriverket. Utöver dessa har vi även inkluderat ett antal organisationer som är direkt kopplade till syftet med metodförslaget.

Vårt förslag avser ett system hur befintliga data kan sammanställas och analyseras för att samla information från olika svenska län och regioner till en bedömning av den biologiska mångfaldens utveckling i Sverige (se Anonym 2002).

Dessutom behövs även en miljöövervakning avseende miljötilståndet i bestånd och landskap inom en skoglig förvaltningsenhet som till exempel en kommun, skogsårdsstyrelsedistrikt eller skoglig brukningsenhet. Vi menar dock att detta inte i första hand är en myndighetsfråga, utan något som rör skogsnäringen själv. Sådana metoder är arbetskrävande och bygger på ny datainsamling. Inom ramen för det av Mistra och WWF finansierade projektet "Mål och modeller för bevarande av biologisk mångfald" (MOMS) finns omfattande erfarenheter om hur detta kan göras. Bland annat har en metod redan tillämpats i ett dussin fallstudier i Europa (Angelstam och Breuss 2003).

Introduktion

Det klassiskt skogliga hållbarhetsbegreppet som rått under många sekel är stätt i förändring. Såväl svensk som internationell policy talar sitt tydliga språk. Efter att ha reglerat ett fritt nyttjande av skogliga resurser kom begreppet uthållig virkesproduktion att prägla större delen av 1900-talet. Mot slutet av detta sekel introducerades begreppet uthålligt skogsbruk, i Sverige uttytt som ett produktions- och ett miljömål. Konventionen om biologisk mångfald argumenterar för ett utvecklingssteg till – ekosystembaserad skötsel (Samson och Knopf 1996, Schlaepfer och Elliott 2000, Angelstam 2003).

För att utvärdera utvecklingen mot miljömässig hållbarhet behövs med andra ord nya mått som motsvarar de nya värderingarna, men även nya utvärderingsmetoder som gör att mått kan jämföras med mål (Angelstam och Breuss 2001, 2003, Angelstam et al. 2003a,b,c). Mål finns av olika slag. Som tillämpade ekologer och policyanalytiker är vår roll att tolka politikens innebörd i konkreta operativa termer så att brukarna kan få möjlighet att styra mot gemensamma mål. Samhällets och politikens roll är sedan att jämföra dessa mål med andra, delvis konkurrerande, mål och fatta beslut (Lee 1993). I miljöfrågor skulle de förra kunna kallas långsiktiga mål och de senare kortsiktiga delmål.

Som i alla paradigmskiften så finns starka motsättningar mellan gamla och nya synsätt. Även institutioner och organisationer omfattas av denna naturligt inneboende tröghet. En artikel i Dagens Nyheter från 2003-02-14 angående utnämningen av en f.d. ordförande i svenska naturskyddsföreningen som ny generaldirektör för skogsstyrelsen fick rubriken: ”Muller i skogen mot oväntad chef”. Ovilja att formulera objektiva mål eller till och med att ens mäta egenskaper som hör till de nya värderingarna finns till och med ibland. Berkes m.fl. (2003) använder begreppet social-ekologiska system för att beteckna den intima kopplingen mellan ekologiska och samhälleliga system.

För att utforma en logik för hur man mäter skogsmiljön, utgår vi från skogspolitikens miljömål om livskraftiga populationer av alla naturligt förekommande arter, och produktionsmålets formulering av en uthållig virkesproduktion på lång sikt. Vi ser konventionen om biologisk mångfald och dess förslag på ”ecosystem management” som en fortsättning och utvidgning av det klassiska skogliga hållbarhetsbegreppet med andra funktioner i skogsekosystemet än produktion av förnybara råvaror. Det komplexa begreppet biologisk mångfald används som övergripande logik för den fortsatta analysen.

Med anledning av detta står vi idag därför inför uppgiften att hitta metoder för att övervaka den biologiska mångfaldens komponenter, som återfinns i olika skalor. En viktig förutsättning för att lyckas introducera nya kvalitativa och kvantitativa mått (indikatorer) är att de ska ligga till grund för att kunna ge råd till skogsbruket för utveckling av anpassningsbara skötselstrategier.

Skog är den helt dominerade landmiljön i Sverige. Vår biologiska mångfald är ursprungligen relaterad till skogsmiljöer med olika typer av naturlig störningsdynamik. I Sverige har vi dock brukat vår skogsmark mycket länge. På grund av en lång markanvändningshistoria har många skogsmiljöer minskat eller till och med försvunnit, speciellt i södra Sverige, men ersatts av andra av människan skapade trädbärande gräsmarker vilket i sin tur skapat nya förutsättningar för den biologiska mångfalden som ursprungligen var knuten till skog. Skoglig biologisk mångfald är alltså mer än biologisk mångfald i skog. Vidare så används skog och trädbärande marker av en bred allmänhet. Stadsnära skogar utgör en viktig faktor för människors möjligheter till välbefinnande i form av rekreation och god hälsa.

Bevarande av den skogliga biologiska mångfalden omfattar därför flera olika miljö kvalitetsmål förutom ”Levande skogar” såsom ”Ett rikt odlingslandskap” (tex. i form av trädbärande gräsmarker), en ”God bebyggd miljö” (med tanke på den tilltagande urbaniseringen och behovet att kommunicera miljömålet ”Levande skogar” till medborgarna) och ”Levande sjöar och vattendrag” (med tanke på skogens stora betydelse för de akvatiska systemen).

Att följa upp dessa miljö kvalitetsmål kräver att beslutsfattare får svar på frågan hur det står till i miljön i förhållande till de miljömål som fastställts. Mål som med en miljömässigt hållbar utveckling i fokus bl.a. säger att vi ska bevara alla naturligt förekommande arter i livskraftiga populationer. I förlängningen ska Sverige även svara den Europeiska unionen på var vi står i förhållandet till habitat- och vattendirektiv, och även här behövs mätinstrument. Som det ser ut idag råder det akut brist på användbara data och analysmetoder och sätt att kommunicera resultaten för många av dessa nya mål.

Det finns följaktligen ett behov av att utveckla en systematiskt uppbyggd och integrerad metodik för att mäta ett representativt urval av den biologiska mångfaldens olika komponenter med regelbundna intervall inom olika geografiska enheter. På detta sätt kan övervakning av arter, livsmiljöer och processer i olika rumsskalor ske och relateras till både kortsiktiga ”politiska” och långsiktiga ”ekologiska” miljömål.

Detta ökar i sin tur behovet av objektiva mätenheter. Syftet med denna rapport är att bidra till detta genom att (1) tolka de olika policies som har betydelse för den svenska skogens miljömässiga hållbarhet, (2) ur detta härleda mått (indikatorer) på detta, som kan jämföras med mål, samt (3) att redovisa en undersökning rörande i vad mån aktörer och institutioner mäter dessa mått samt utbyter, syntetiserar och presenterar denna information till de som brukar skogsmiljöer i dess olika former. För att underlätta utvecklingen av ett system för insamling av relevanta data, men framför allt analys och kommunikation av resultaten menar vi att samhället borde verka för att gradvis introducera en adaptiv förvaltningsstrategi (”adaptive management”); se Walters (1986), Folke m.fl. (2002).

För att komma vidare med den föreslagna metoden om mått och mål för den biologiska mångfaldens olika komponenter i olika rumsskalor i de svenska skogsregionerna som en grund för en adaptiv förvaltningsstrategi, så är det viktigt att utvärdera huruvida brukarna av olika skogsmiljöer kan förstå vad en övervakning av den biologiska mångfalden och dess skalor innebär, samt om de kan,

och vill hjälpa till med detta. En början är att studera vilka luckor som finns på myndighetsnivå.

De första två punkterna belyses genom en kort översikt av kunskapsläget som det har vuxit fram genom olika nyss genomförda stora forskningsprogram och tillämpningsprojekt i Sverige och Finland (Larsson m.fl. 2001, Larsson och Danell 2001, Angelstam och Breuss 2001, 2003, Korpilahti och Kuuluvainen 2002, Angelstam m.fl. 2003b). I den tredje delen redovisas resultaten i form av intervjuer och en enkät till olika myndigheter och organisationer. Denna del är en form av aktörsanalys som tjänade syftet att kartlägga möjligheter och hinder som finns i implementeringen av de miljömål som berör bevarandet av skoglig biologisk mångfald i Sverige. Täcker svensk miljöövervakningsdata in definitionen av biologisk mångfald? Vad händer på vägen mellan beslut och handlande? Kommuniceras resultaten från miljöövervakningen till de som brukar landskapet? Formellt skedde datainsamlingen med tanke på att kunna testa två hypoteser:

- H1: Sveriges myndigheter och organisationer samlar in relevanta data på den biologiska mångfaldens olika komponenter i olika rums- och tidskalor
- H2: Insamlingen och bearbetning av data sker på ett integrerat effektivt sätt och datainsamlingen förs tillbaka till de olika aktörer som finns i det konkreta landskapet

För att testa H1 görs en översikt över vilka komponenter som behöver ingå i övervakningssystemet inom fyra olika biogeografiska regioner. Därefter inventeras de pågående och planerade metoder i olika rumsskalor som finns att tillgå inom olika myndigheter och organisationer. Slutligen diskuteras överlapp mellan olika metoder och brister för övervakning av olika komponenter av biologiska mångfald i olika skalor.

H2 testades genom att i form av intervjuer utvärdera hur eventuella överlapp mellan olika metoder hanteras, och huruvida en integrerad samordning av dataanalys och bearbetning sker.

I. Miljömål för skogen

Skogspolitiken är dynamisk

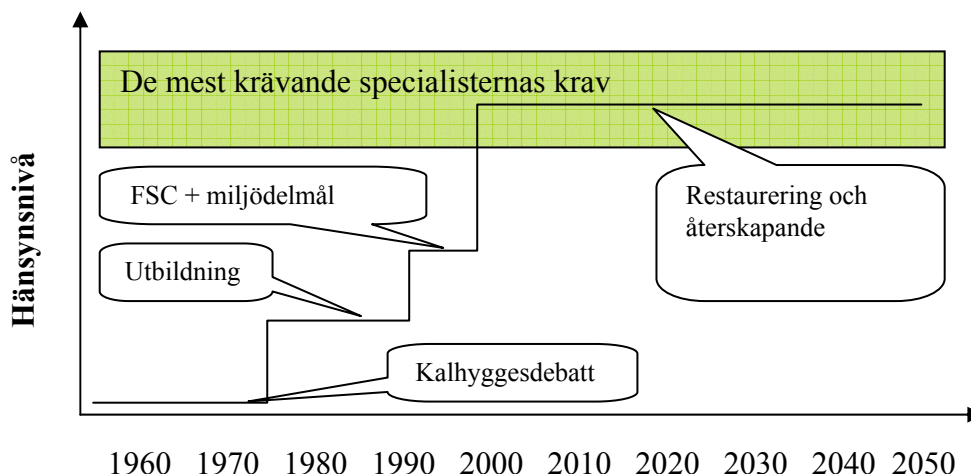
Vår syn på naturen är inte konstant utan varierar kraftigt i både tid och rum. I stora drag finns en tydlig koppling mellan ett lands eller en regions ekonomiska historia och tillstånd, liksom åtgärderna i naturen. Under Sveriges utveckling från vildmark till ett post-industriellt informationssamhälle syns flera tydliga faser (Eliasson 2002).

Att föra in ett produktionsmål i den officiella nationella politiken för Sveriges skogar började diskuteras tidigt och ett av de första förslagen väcktes redan 1855. Det dröjde dock till 1903 innan det som idag betraktas som en självklarhet blev till en skogsvårdslag. Naturvårdsarbetets utveckling i den svenska skogen refereras i Angelstam (2001, 2003) och kan karakteriseras av en liknande lång debatt som resulterade i den nuvarande skogsvårdslagen som trädde i kraft 1994.

Svensk naturvård är ung. Naturvårdslagen kom till 1964 och naturvårdsverket inrättades 1967. De pådrivande krafterna för bevarande av biologisk mångfald har varit flera. Frågan om naturvård i skogen kan spåras till Kalhyggesutredningen 1974 där folkets protester mot jättehyggen och hormoslyrbekämpning av lövsly var viktiga anledningar till att frågan väcktes. Där nämns för första gången behovet av den hänsynsparagraf som kom till 1979. Under 1980-talet bedrev skogsvårdsorganisationen flera utbildningskampanjer, vilka kulminerade i Rikare Skog från 1990. Senare utbildningskampanjer var Kulturmiljövård i skogen 1993-95, Miljeurådgivning 1995-98 och Grönare skog 1999-2001. I början av 1990-talet blev påverkan framför allt internationell genom olika miljöorganisationers kampanjer med krav på ett hänsynsfullt skogsbruk. Detta ledde till bl.a. miljöcertifiering av skogsbruk och kraftigt ökade resurser för skogsreservat (miljödeltalen i levande skogar SOU 2000:52). Denna naturvårdens historia sammanfattas i Figur 1.

Den kraftiga minskningen av olika skogliga strukturer (dvs. livsmiljöer i olika rumsskalor) jämfört med de mängder och typer som arter kan bedömas ha anpassat sig till, liksom den begynnande kunskapen om tröskelvärden för hur mycket som behövs av dessa strukturer ger en grund för att relatera de olika politiska målen till det som tycks krävas för att bevara de mest krävande arterna (Angelstam m.fl. 2003a,b,c). För att bevara livskraftiga populationer av de naturligt förekommande arterna behövs därmed framför allt tid för restaurering och återskapande.

Biologisk mångfald är dock mer än naturvård. I södra Sverige finns tydliga indikationer på att skogens långsiktiga produktionsförmåga inte är säkerställd. Läckage av baskatjoner, tillbakagång av mykorrhizasvampar, mycket högt betetryck av klövvilt på vissa trädarter och höga nivåer på kvävenedfall är några exempel.



Figur 1

Schematisk beskrivning naturvårdshänsynens utveckling under de senaste 30 åren. Enligt denna beskrivning innebär en lång tid av omfattande landskapsomvandling under de senaste 150 åren, och de kritiska tröskelvärdena för biotopförluster, att tid för restaurering och återskapande är viktiga åtgärdsstrategier för att bevara de naturligt förekommande arterna i livskraftiga populationer (från Angelstam 2003b).

Vår nuvarande skogspolitik

Den tydliga breddningen i synen på skogen som en resurs under 1970 och 80-talen bekräftades av den nya skogspolitiken från 1994 (SOU 1992). Politiken har två jämställda mål, produktion och miljö, samt karakteriseras av ett sektorsansvar baserat på frihet under ansvar. Denna så kallade svenska modell gäller i princip även jordbruk, men här ingriper även EU:s regleringar. Det bör tydliggöras att den svenska modellen, alternativt den nordiska modellen, är en mångbrukarstrategi där politiken bygger på att samtliga involverade aktörer bidrar, både till naturhänsyn och naturskydd (Elliot och Schlaepfer 2000).

Produktionsmålet

Skogen och skogsmarken bör nyttjas effektivt och ansvarsfullt så att den uthålligt ger en god avkastning. Skogsproduktionens inriktning skall vara sådan att en stor framtida handlingsfrihet erhålls beträffande användningen av produkterna. Nyttjandet ska präglas av mångbruk.

Miljömålet

Skogsmarkens naturliga produktionsförutsättningar bör vidmakthållas. Biologisk mångfald och genetisk variation i skogen skall behållas genom att i landet naturligt förekommande växt- och djurarter ges förutsättningar att fortleva under naturliga betingelser och i livskraftiga bestånd. Hotade arter och naturtyper skall skyddas. Skogens estetiska och kulturella värden skall värnas.

(SOU 1992:76)

Skogspolitikens miljödela har specificerats i form av en rad specifika delmål. I utredningen "Framtidens miljö – allas vårt ansvar" (SOU 2000:52; sid. 480) formuleras specifika och betydligt högre mål än de som anges i skogsvårdslagen, och som ska klaras av genom sektorns arbete. Även om detta inte är lika tydligt formulerat gäller högre mål även för produktionsmålet. Exempel på konkreta formuleringar med koppling till skogsmiljön är:

- Ytterligare 800 000 ha skyddsvärd skogsmark ska undantas från skogsproduktion till år 2010 (900 000 ha enligt prop. 2000/01:130)
- Mängden död ved, arealen äldre lövrik och gammal skog bevaras och förstärks enligt en särskild specifikation till år 2010 (40 % ökning av hård död ved, 10 % ökning av lövrik skog, arealen gammal skog ska öka med minst 5 % och arealen med lövskog på föryngrad mark ska öka)
- Senast 2010 har åtgärdsprogram inletts för de hotade arter som har särskilt stora behov av riktade åtgärder.

Produktion och miljö ska i princip tillfredsställas på samma yta i form av vardagshänsyn och naturvård. Regeringen vill inte att enskilda arter, som i USA, ska få alltför stor betydelse i miljöarbetet (L. Hedlund 2003-02-05).

Internationella åtaganden

Fågeldirektivet

År 1979 beslöt EU-länderna att införa särskilda regler för skydd av fåglar i det s.k. fågeldirektivet (Rådets direktiv 79/409/EEG). Att denna djurgrupp blev föremål för speciell uppmärksamhet berodde bl.a. på ett stort fågelintresse i flera länder och på att många fågelarter jagas och dessutom flyttar. Det sistnämnda innebär att ansvaret för att fåglarnas antal inte minskar måste tas på internationell nivå. Fågeldirektivet behandlar samtliga fågelarter som förekommer inom medlemsländernas territorier. Enligt direktivet ska varje medlemsland

- Vidta åtgärder som är nödvändiga för att bibehålla fågelarter i livskraftiga populationer.
- Vidta särskilda åtgärder för vissa fågelarter, listade i direktivets bilaga 1. Av de 185 fågelarter som nämns där kan ungefär 63 anses uppträda regelbundet i Sverige. Bl.a. ska särskilda skyddsområden för arterna ifråga pekas ut. Skyldigheten att inrätta särskilda skyddsområden gäller dessutom för mindre sångsvan, som inte häckar, men uppträder regelbundet. Dessa områden utgör fågeldirektivets bidrag till Natura 2000. Varje område som utpekats av ett medlemsland införs direkt i Natura 2000. Skyddsåtgärderna kan också handla om att återställa livsmiljöer för fåglarna.
- Tillse att områden som ingår i nätverket får den skötsel de behöver, samt övervaka att deras naturvärden bevaras så att tillståndet för berörda naturtyper och arter förblir gynnsamt även i fortsättningen.

Habitatdirektivet

EG:s habitatdirektiv (Rådets direktiv 92/43/EEG) tillkom 1992 och kan sägas vara en komplettering till fågeldirektivet genom att det behandlar även andra artgrupper samt naturtyper av olika slag. Begreppet "habitat" används i mycket bred

bemärkelse och innefattar här såväl geologiska formationer som biotoper och växtsamhällen. De artgrupper som omfattas av direktivet är däggdjur såsom varg, vissa sälar och fladdermusarter, groddjur såsom klockgroda, fiskar såsom lax och stensimpa, mollusker såsom flodpärlmussla, kärlväxter som till exempel guckusko och mossor såsom hårklomossa. Lavar, svampar och alger är exempel på artgrupper som inte finns med i direktivet. Enligt direktivet ska varje medlemsland:

- Föreslå s.k. områden av gemenskapsintresse där man kan återfinna dels berörda naturtyper, dels arter som nämns i direktivets bilaga 2. Dessa områden bildar, tillsammans med dem som skyddas med hänvisning till fågeldirektivet, nätverket Natura 2000.
- I områdena se till att nödvändiga åtgärder vidtas för att bevara arternas livsmiljöer så att arterna kan fortleva i livskraftiga bestånd och så att naturtyperna bevaras.
- Tillse att områden som ingår i nätverket får den skötsel de behöver, samt övervaka att deras naturvärden bevaras så att tillståndet för berörda naturtyper och arter förblir gynnsamt även i fortsättningen.

Ingrepp som riskerar att på ett betydande sätt påverka bevarandestatusen negativt får inte genomföras i Natura 2000-områdena utan regeringens tillstånd; ibland krävs även samråd med EU-kommissionen. För att ett område ska få exploateras krävs mycket starka skäl, och medlemslandet måste kompensera ingreppet genom att utse ett nytt Natura 2000-område som ersätter det förlorade området och dess naturvärden. Vid sidan av Natura 2000 innehåller habitatdirektivet även en rad generella bestämmelser om artbevarande. I direktivets bilaga 4 listas arter som kräver "noggrant skydd". Med detta avses att det bl.a. är förbjudet att fånga, döda, plocka eller störa arterna ifråga. Man får heller inte sälja, förvara eller transportera dem (det senare gäller inte exemplar som tagits före direktivets tillkomst). De skyddsregler som avses i bilaga 4 innefattar dock inga bestämmelser till skydd för arternas livsmiljö. Bilaga 5 förtecknar arter som kan bli föremål för restriktioner när det gäller insamling och exploatering. Här är det medlemsländerna som själva får avgöra om de anser det nödvändigt med åtgärder. Bilagorna 4 och 5 har ingen formell koppling till Natura 2000.

Habitatdirektivet är alltså det ledande dokumentet inom den Europeiska Unionen för arbetet med att bevara biologisk mångfald och säger till och med att vi ska upprätthålla och skapa gynnsam bevarandestatus för en rad listade naturtyper och arter. Begreppet gynnsam bevarandestatus fungerar idag som mål för implementering av habitatdirektivet över hela Europa. Den 5 mars 2002 hölls ett möte på Naturvårdsverket i Stockholm. Detta möte skulle informera länsstyrelserna om detta begrepp och besvara deras frågor. En rad vinklingar och bra diskussioner fördes fram, men sammanfattningsvis kom inget egentligt svar på vad gynnsam bevarandestatus är. Här ställdes samma grundfråga, var går gränsen för detta begrepp?

Vattendirektivet

Det nya ramdirektivet för vatten från år 2000 är resultatet av ett försök att samordna all vattenplanering och vattenvård inom EU. Direktivet har karaktären av en ramlag liksom miljöbalken. Det övergripande syftet med direktivet är att se till att en god vattenstatus uppnås och bibehålls inom unionen. Ekologisk hållbar vatten-

konsumtion ska främjas genom ett långsiktigt skydd av tillgängliga vattenresurser med avseende på kvalitet och kvantitet. Målet är att förebygga försämringar av vattenkvaliteten även om vattenkvaliteten fortfarande kan räknas som god efter försämringen. Ramdirektivet syftar även till att kombinera två olika arbetssätt genom en syntes mellan utsläppsnivåer och målstyrning för yt- eller grundvattenkvalitet. Direktivet omfattar både ytvatten som sjöar, vattendrag och kustvatten samt grundvatten. Det innebär att alla terrestra ekosystem och våtmarker som påverkas av vattnets kvalitet får ett ökat skydd. Kraftigt störda eller modifierade vatten som uppdämda älvar och sänkta sjöar omfattas också av direktivet, där är dock kvalitetskraven något lägre.

Ramdirektivet för vatten förutsätter i många fall en ny organisation för hanteringen av vattenfrågor. Morgondagens vattenplanering ska utgå från avrinningsområden. Ett avrinningsområde begränsas av höjder som utgör landskapets vattendelare. Allt vatten som regnar ner över avrinningsområdet samlas upp via ett vattendrag och förs sedan ut i havet. Avrinningsdistrikten, som anger de nya administrativa gränserna för vattenplaneringen, utgörs av ett eller flera avrinningsområden samt kustområden. En avrinningsmyndighet ska vara ansvarig för uppfyllelsen av målen för miljö kvalitet inom respektive distrikt.

Före år 2010 ska medlemsländerna ha utformat och genomfört ett system för prissättning av vatten som styr mot en effektiv användning av vattenresurserna, där den grundläggande tanken är att förorenaren eller användaren, via ett avgiftssystem, ska täcka samhällets kostnader för vattenuttaget. Inom varje avrinningsdistrikt ska register upprättas över de områden som enligt annan EG-lagstiftning behöver skydd av yt- och/eller grundvatten.

Konventionen om biologisk mångfald (CBD)

År 1992 slöt världens regeringar gemensamt en bindande överenskommelse, konventionen om biologisk mångfald (CBD). CBD syftar till att bevara livets variationsrikedom här på jorden och är ett gemensamt försök från världssamfundet att komma till rätta med det stora problem som förlust av ekosystem, arter och gener utgör. Konventionen trädde i kraft i december 1993. I dagsläget har drygt 170 stater, inklusive EU, ratificerat konventionen, dvs. slutligt godkänt under tecknandet. Detta gör den till en av de mest vittomfattande internationella överenskommelserna någonsin. Konventionen har med sin breda ansats möjligheter att få en samordnande och ledande roll inom det internationella naturvårdsarbetet. CBD förespråkar "ecosystem management" som en viktig metod för att implementera dessa idéer.

Konventionen gäller inte bara "den vilda mångfalden" utan också mångfalden av förädlade (domesticerade) organismer. Den innehåller dessutom bestämmelser om nyttjandet av biologiska resurser och om genetiskt modifierade organismer (GMO). Konventionen har tre övergripande mål:

- bevarande av biologisk mångfald,
- hållbart nyttjande av mångfaldens beståndsdelar,
- rättvis fördelning av den nytta som kan utvinnas ur genetiska resurser.

Man kan säga att bevarande och hållbart nyttjande tillsammans ska garantera att den biologiska mångfalden långsiktigt upprätthålls. Det tredje av de övergripande målen berör framför allt förhållandet mellan länder som tillhandahåller genetiska resurser och länder som med hjälp av teknik och kunskaper utvecklar produkter ur dessa resurser och på så sätt skapar mervärden. Med andra ord rör det främst förhållandet mellan de biologiskt variationsrika utvecklingsländerna i söder och de tekniskt avancerade industriländerna i norr.

Konventionen kommer förmodligen att spela sin huvudroll som katalysator för nationella, regionala och lokala processer snarare än som bindande regelverk i sig. Dess struktur är så flexibel att den ger utrymme för varje land att utforma en självständig politik på området och att fullgöra konventionsåtagandena utifrån egna, nationella förutsättningar.

Partsmötet är det högsta beslutande organet inom konventionen. Hittills har fyra partsmöten genomförts (1994, 1995, 1996 samt 1998). Konventionen har också ett underlydande vetenskapligt organ (SBSTTA), öppet för alla länder som har ratificerat konventionen. Till de viktigare beslut som partsmötena har tagit hör inrättandet av följande tematiska arbetsprogram:

- biologisk mångfald knuten till sötvattenekosystem,
- skoglig biologisk mångfald (det krävdes dock en omfattande debatt innan skog/skogsbruk inkluderades i CBD),
- kustnära och marin biologisk mångfald,
- jordbrukets biologiska mångfald.

Konventionstexten pekar på en rad behov av nationella åtaganden och åtgärder. Bland dem kan nämnas

- utveckling av nationella strategier, planer eller program för biologisk mångfald,
- engagerande av relevanta samhällssektorer i arbetet med dessa strategier,
- identifiering och övervakning av biologisk mångfald,
- bevarande av biologisk mångfald i naturlig livsmiljö (*in situ*), t.ex. genom inrättande av skyddade områden,
- bevarande av biologisk mångfald utanför den naturliga livsmiljön (*ex situ*), t.ex. i genbanker,
- utveckling av långsiktigt hållbara bruksmetoder,
- etablering av styrmedel,
- forskning, utbildning och allmän medvetenhet om biologisk mångfald,
- konsekvensbedömning och minimering av skadliga effekter.

Skogsprinciperna

Ett annat resultat av Rio-konferensen 1992 var skogsprinciperna som deklarerade hur skötsel, bevarande och hållbar utveckling av all slags skogar, vilka bidrar till ekonomisk utveckling och vidmakthållande av alla former av liv.

II. Hur ska vi mäta skogens biologiska mångfald?

Vad är biologisk mångfald?

Begreppet biologisk mångfald uppkom under 1980-talet för att med ett uttryck sammanfatta de omfattande förändringar som olika naturmiljöer utsätts för genom olika typer av direkt och indirekt påverkan av människans nyttjande av naturen. Som alla begrepp vilka omfattar många olika dimensioner är missuppfattningar och missbruk vanliga. I denna rapport följer vi liksom Larsson m.fl. (2001) de definitioner som bland annat använts av Noss (1990). En svensk sammanfattning av detta ämne finns i ett temanummer av Skog och Forskning (1999:2).

Den biologiska mångfaldens tre delar

Utgångspunkten är tre grupper av element: sammansättning (arter), struktur (livsmiljöer/habitat) och funktion (processer som påverkar de produkter och tjänster som ekosystemen levererar)

- Arter (sammansättning)

Det finns ofta en klar koppling mellan arternas förekomst och skogens egenskaper. Men för det stora flertalet av arter så vet vi inte riktigt exakt vilka krav olika arter har på sin livsmiljö i olika skalor, och inte heller hur mycket som är nog av denna livsmiljö för att bevara livskraftiga populationer. Alla arter kan dock inte studeras för att få kvantitativa svar, det räcker inte tiden och medlen till. Ett klokt urval av indikatorarter måste alltså göras så att många olika biologiska egenskaper och därmed representanter för skogsmiljöer och skalor kan inrymmas. Många förslag på mer eller mindre kompletta indikatorartssystem för bestånd och landskap har publicerats (Rundlöf och Nilsson 1995, Angelstam 1998, Nilsson m.fl. 2001, Nilsson och Niklasson 2002, Angelstam m.fl. 2003c). Fler studier behövs dock som analyserar olika arters indikatorvärde, dvs. hur sannolikt det är att många andra arter också återfinns om den utvalda indikatorarten finns (Roberge och Angelstam under tryckning). Urvalet av indikatorarter måste anpassas efter olika arters utbredning både inom och mellan olika skogsmiljöer och regioner i vårt land (Angelstam 1998a,b, Angelstam m.fl. 2003a,b,c). Dessutom är bevarad genetisk mångfald mycket viktigt på lång sikt. Studier av rosentickan visar att sporers grobarhet och den genetiska mångfalden är låg i isolerade bestånd långt borta från artens nuvarande tillbakaträngda utbredningsområde (Nils Högberg pers. komm.). Detta är en väckarklocka för behovet av genetiska studier av arter vars täthet och utbredning har reducerats kraftigt.

Inom ramen för detta uppdrag är sådana detaljerade mätningar inte genomförbara, däremot finns mycket att hämta för en uppföljning i fält av arter i olika skalor (Gärdenfors m.fl. 2003, Angelstam m.fl. 2003c).

- Livsmiljöer (struktur)

I en skog är död ved, graden av flerskiktning, beståndets artsammansättning av trädarter och trädåldrar och bestånd med olika storlek i landskapet exempel på sammansättning av olika biotoper. Det finns ett mycket stort behov av heltäckande, relevant och korrekt rumslig information om landskapets olika skogsmiljöer.

- Processer (funktion)

Vissa skogsmiljöers långsiktiga överlevnad kräver att flera olika processer balanseras och bevaras. Förurning, kvävenedfall, ändrad markkemi och betestryck från älg och rådjur är exempel på processer som måste regleras. Brand och över-
svämning är exempel på processer som behöver återskapas.

Mångfald i olika rumsskalor

Det är relativt enkelt att nå målet att bevara aspekter av biologisk mångfald på kort sikt, till exempel i form av att arter finns kvar i ett område i något decennium. Men det är betydligt svårare att nå målet i form av att bevara livskraftiga populationer av alla naturligt förekommande arter och att balansera olika ekosystemfunktioner på lång sikt (Folke m.fl. 2002).

För att bevara livskraftiga populationer på lång sikt krävs alltså inte bara att individer finns i några få lämpliga livsmiljöer idag. Dessutom måste mängden av livsmiljöer i landskapet under lång tid vara tillräckligt stort. Arter har olika krav på areal av sin livsmiljö för en individ och för att vidmakthålla en livskraftig population. Dessutom varierar kraven på livsmiljön kraftigt mellan olika arter. Medan några få mindre arter nog kan leva kvar under mycket lång tid i naturreservat eller kanske till och med i små nyckelbiotoper, så kräver många mer arealkrävande och specialiserade arter att det omgivande brukade landskapet kan återkoloniserats.

Man kan dela upp den geografiska skalan i flera grupper (Tabell 1):

- träd, trädgrupper och hänsynsytor i skogliga bestånd
- bestånd och hänsynsområden i landskap
- landskap i natur- och kulturgeografiska regioner

Biologisk mångfald i skog och skoglig biologisk mångfald är inte samma sak. Anledningen är att arter, biotoper och funktioner som har med skogar att göra finns i det som traditionellt betecknas som skog, men även i många typer av mer eller mindre trädbärande marker i jordbrukslandskapet och i urbana miljöer av olika slag. Den svenska skogspolitiken fokuserar på en delmängd av begreppet biologisk mångfald, nämligen att bevara livskraftiga populationer av alla naturligt förekommande arter. Detta innebär att man måste arbeta med två olika visioner, dels naturlandskapet med dess störningsregimer och dels människans hävd i det gamla kulturlandskapet. Konventionen om biologisk mångfald och EU:s nya strategi för hållbar utveckling tar dock ett vidare grepp som omfattar hela landskapet, till exempel i form av ett vattenavrinningsområdesperspektiv på förvaltningen av naturresurser.

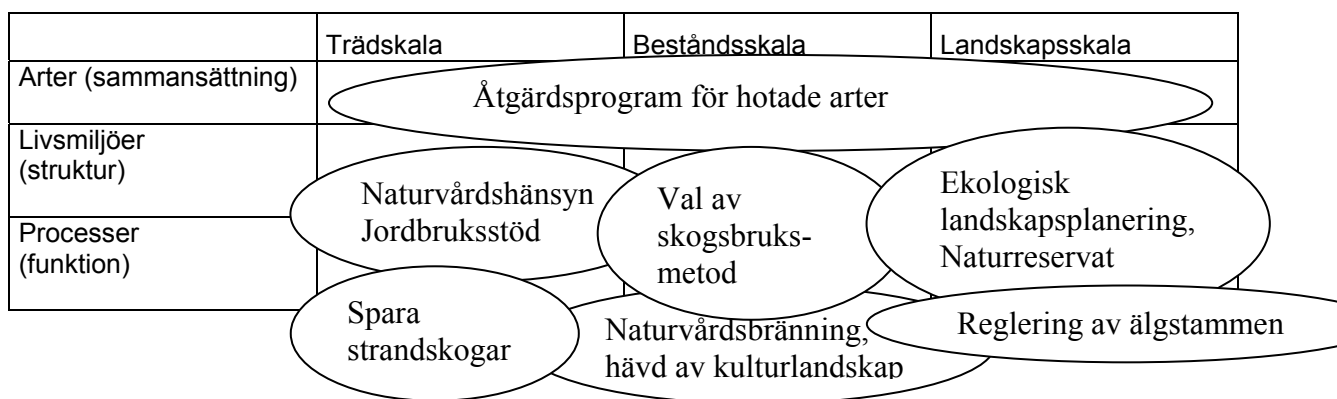
Tabell 1

Objektstorlek hos olika typer av skogar med höga naturvärden som inventeras i olika länder (från Angelstam m.fl. under tryckning). Notera att arealangivelserna är ungefärliga; i Kalmar län är enskilda träd den vanligaste typen (T. Johansson, pers. medd.).

Storlek (ha)	<0.5	0.5-5	5-50	50-500	500-5,000	5,000 - 50,000	>50,000
Storbritannien	"Veteran trees"		"Ancient woodland"				
Sverige	Naturvårds hänsyn	Hänsyns- ytor	Nyckel- biotoper				
Lettland	Naturvårds hänsyn	Hänsyns- ytor	Nyckel- biotoper	"Baltic forest mapping"			
Karelen				"Old- growth"	"Old- growth"		
Ryssland, Kanada						"Intact landscape residuals"	"Large intact forest areas"

Skötselmetoder för biologisk mångfald i olika rumsskalor

I Figur 2 har exempel på olika naturvårdsinsatser för den skogliga biologiska mångfalden (se texten i cirklarna) sorterats in i en matris med den biologiska mångfaldens komponenter (arter, livsmiljöer och processer) i olika rumsskalor (träd, bestånd, landskap). Det är detta "landskap" av den biologiska mångfaldens komponenter som behöver övervakas; d.v.s. egenskaper mäts och relateras till olika typer av mål.



Figur 2

Komponenter av biologisk mångfald (rader) i olika skalor (kolumner), och de olika naturvårds- verktyg som tillämpas i Mellansverige. Notera att överlappen mellan olika cirklar stort och att sammansättningen av komponenter och skalor varierar mellan olika regioner.

Svenska skogsregioner

Sverige är ett av Europas längsta länder från nord till syd och uppvisar därför stor variation både i naturtyper liksom den tid under vilken landskapet omvandlats. Dock saknas helt och hållet stora intakta områden (Aksenov m.fl. 2002). I söder finns den nordligaste utlöparen av de Centraleuropeiska ädellövskogarna och i norr

den nordliga barrskogen – den stora taigans västligaste utlöpare. Dagens landskap och skogstillstånd är länkat till landskapets historiska utveckling och kan delas i två rubriker: vegetationens naturliga historiska utveckling efter istiden samt människans påverkan på den naturliga vegetationen.

Vegetationshistorien innefattar den successiva invandringen av olika trädslag och vegetation efter isavsmältningen och liknar successionen efter en skogsbrand. I båda fallen etablerar sig ljuskrävande trädslag som björk och tall först. Därefter kommer granen som är ett mer skugghärdigt trädslag. Följaktligen kom björken och tallen hack i häl i isens fotspår från söder, medan granen invandrade senare och blev påtaglig i Sydsverige först efter Kristi födelse.

Under de senaste 1000 år har klimatet varit relativt stabilt. Istället har människans gradvisa omvandling präglat landskapet samtidigt som avlägsna delar bevarat sina naturlighet. På sätt och vis kan man alltså säga att alla svenska landskap utgör en blandning av natur- och kulturlandskap, men med vitt skiljda proportioner i olika delar av Sverige.

I södra Sveriges ädellövskogar och blandskogar samt längs norrlandskusten är historien av mänsklig påverkan mycket lång. Den mänskliga påverkan i skogs-ekosystemet gjorde sig märkbar vid Kristi födelse eller till och med långt tidigare. Det handlade om att förse kreaturen med betesmark och senare om att odla olika grödor. Befolkningen blev efterhand allt mer bofast. Bete och uppodling konkurrerade med skogen i första hand på bördiga marker. Dessa har därför på ett mycket systematiskt sätt överförts från skogsmark till kulturlandskap som under lång tid innehöll gamla träd, död ved och lövträd - alltså egenskaper som är typiska för en naturligt dynamisk skog. Med början för knappt 200 år sedan började jordbruket att intensifieras i samband med de omfattande skiftesreformerna. Av det gamla jordbrukslandskapets trädbärande marker finns nu bara en mycket blygsam andel kvar.

I det inre och norra Sverige är tiden av mänsklig påverkan betydligt kortare. Även om människor följt den krympande inlandsisen som jägare och fångstmän och alltså alltid funnits här, så dröjde det mycket lång tid innan landskapet började påverkas på allvar. Den industriella revolutionens inträde för drygt 200 år sedan blev en vändpunkt. Därmed blev 1800-talet den tid då Norrland på allvar koloniserades. Flottleder och vägar byggdes och exporten av virke tog fart.

Detta är en mycket kort sammanfattning av människans påverkan på den svenska skogen. Den omvandling av naturen som människan orsakat under de senaste 1000 åren har alltså tagit sig många olika uttryck men karakteriseras framförallt av en tilltagande förändringshastighet under de senaste 200 åren. Artonhundratalets första hälft kan därmed tjäna som en rimlig utgångspunkt när det gäller att sätta mål för biologisk mångfald för både naturlandskapet och det förindustriella kulturlandskapet.

Människans påverkan på landskapet har varit mycket systematisk. De rikaste markerna har odlats upp först, dikats ut först och därmed i grunden snedvridit den nutida förekomsten av naturligare biotoper till förmån för de magrare. Människans val av trädslag vid plantering av ny skog efter avverkning som började införas runt sekelskiftet avvek ofta från naturtillståndet. Där människans påverkan varat längst

är påverkan störst, det vill säga i södra Sverige. Det är även viktigt att inse att detta handlar om en långsam process som dessutom den biologiska mångfalden reagerar på med fördröjning. Vi riskerar alltså att underskatta konsekvenserna av miljöförändringarna för de olika arterna (Hanski och Ovaskainen 2002).

Givetvis har denna långa historia påverkat florans och faunans artsammansättning. Redan i förhistorisk tid, när skogslandskapet från sitt tillstånd av naturlig dynamik gradvis blev till ett brukat kulturlandskap, ändrades förhållandena. Jordbrukets framväxt gjorde att nya arter kunde vandra in från andra regioner, sprida sig och öka i mängd. Trots de nya förhållandena fanns det fortfarande plats för de flesta av de ursprungliga skogsarterna. Alltså ökade den totala mängden arter till följd av den större variationen i miljöer med och utan träd. Det fanns urskogsområden, sumpskogar, hedar, ängsskogar, betade våtmarker, ekdungar, betesmarker med enstaka stora träd, buskskog av hassel och trädbevuxna ängar. Både mängden livsmiljöer och antalet arter i landskapet var därför högst just före den storskaliga industrialiseringen som startade för ungefär 200 år sedan. Genom jakt började vi senare att gradvis avlägsna arter som var farliga konkurrenter. Efter detta var det skogs- och jordbrukslandskapets tilltagande förenkling som tog över som främsta faktor bakom det problem med att bevara biologisk mångfald som vi nu har. Under senare tid har olika processer i landskapet förändrats. Exempel på oönskade biotiska processer är ett högt betetryck av klövvilt på olika trädarter. Surhet i mark och vatten, kvävenedfall och klimatförändringar är exempel på regional och globala oönskade abiotiska processer.

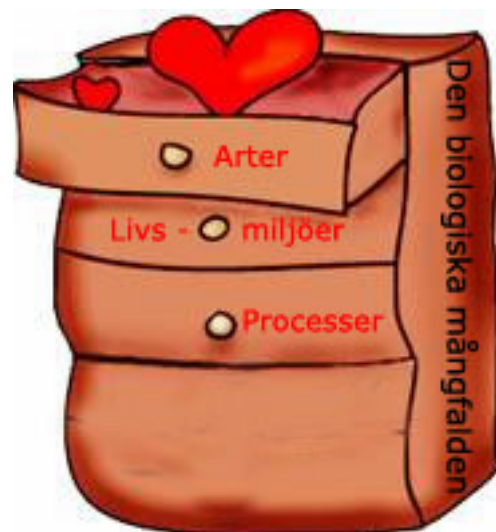
Det finns en lång tradition av att särskilja olika svenska skogs- och landskapsregioner på såväl abiotiska och biologiska som historiska grunder. Eftersom det finns tydliga kopplingar mellan abiotiska, biologiska och historiska faktorer är den klassiska uppdelningen på nemoral, boreo-nemoral, boreal därmed motiverad både av skogsbiologiska och praktiska skäl. Den regionindelning som använts av oss är definierad enligt följande beskrivning av de ingående länen (enligt SKS och SNV 1997; Tabell 2).

Tabell 2
Sveriges uppdelning i olika huvudsakliga skogsregioner

Skogsregion	Ungefärlig omfattning (län)
Fjällskog	Fjällnära gräns
Boreal skog (nordlig och sydlig del)	Västerbottens och Norrbotten läns under fjällnära gräns Värmland, Dalarna, Gävleborg, Jämtland, Västernorrland under fjällnära gräns
Hemiboreal skog	Övriga län i norra Götaland och södra Svealand
Nemoral skog	Skåne, Halland, Blekinge

Byrålådor - en logik för att mäta biologisk mångfald i olika skogsregioner

Efter att ha försökt reda ut det ofta missförstådda begreppet biologisk mångfald, kan man så börja skapa en checklista för att utvärdera vilka mått (indikatorer) som finns och vilka som eventuellt saknas. Tillsammans med rumsliga perspektiv från träd i bestånd till landskap i regioner och Sveriges regionala skillnader avseende naturliga och historiska förutsättningar för en miljömässigt hållbar skogsmiljö bildar detta en tredimensionell matris – en ”byrå”. Cellerna i denna matris ses sedan som en komplett mall för de olika mått som bör ingå i utvärderingen av skogspolitikens miljömål (Figur 3).



Figur 3

Vår mall för att utvärdera huruvida den biologiska mångfaldens olika komponenter mäts är en tredimensionell matris – en ”byrå”. I varje låda finns en tvådimensionell matris med olika regioner i Sverige (Tabell 2) som rader och två skalar (bestånd och landskap) som kolumner (se tabellerna nedan).

Arter (sammansättning)

Denna delmängd av den biologiska mångfalden definieras alltså som arter och genetisk mångfald (Larsson m.fl. 2001:12).

Beståndsskala

Någon organiserad rikstäckande övervakning av arter på beståndsskala finns inte. I den mån som uppgifter om koordinater rapporteras till Artdatabankens finns viss ofullständig information. Notera dock att denna information inte är systematiskt insamlad. Till detta kommer inventeringar av arter till exempel i form av nyckelbiotopsinventeringen. Antalet arter som kan användas för analyser är avsevärt mindre än det antal indikatorarter (signalarter) som använts.

Landskapsskala

På en översiktlig nivå innebär Artdatabankens arbete att utbredningskartor i olika svenska regioner kan göras. Vidare så finns floraväktarverksamheten som ökar den rumsliga upplösningen i vissa län. Arbetet med övervakning av fåglar (Å. Lindström pers. medd.) och vissa andra arter som stora rovdjur är dock på ett helt annat sätt systematiskt och bedöms fungera mycket väl.

Tabell 3
Aktörer som arbetar med den biologiska mångfaldens sammansättning (arter) i två rumsskalor.

	Bestånd	Landskap
Fjällskog	Artdatabanken Nyckelbiotopsinventeringen	Artdatabanken Fågelövervakning
Boreal skog	Artdatabanken Nyckelbiotopsinventeringen	Artdatabanken Fågelövervakning
Hemiboreal skog	Artdatabanken Nyckelbiotopsinventeringen	Artdatabanken Fågelövervakning
Nemoral skog	Artdatabanken Nyckelbiotopsinventeringen	Artdatabanken Fågelövervakning

Bedömning av måttens fullständighet

- Artdatabankens största arbete består i kartläggning av artförekomster, och inte trendövervakning av populationer.
- Stor osäkerhet i uppskattning av förekomstfrekvens på grund av ojämn och delvis okänd insats. Detta illustreras av kraftiga ökningar av antalet fynd av många arter.
- Nationell samordning av artinriktad regional miljöövervakning är bristfällig.
- Mycket liten kunskap om de nemorala skogarna jämfört med de boreala.
- Nya Nyckelbiotopsinventeringen (Norén m.fl. 2002) mer komplett eftersom den omfattar djur och inte bara växter och svampar. Dock saknas arealkrävande arter helt.
- Snävt urval av arter täcker inte landskapskalan, speciellt inte för specialiserade och svårinventerade arter (WWF/SOF).
- Viktigt att integrera terrester och akvatisk övervakning.

Livsmiljöer (struktur)

Denna delmängd av den biologiska mångfalden definieras alltså som till exempel den rumsliga strukturen i ett ekosystem (Larsson m.fl. 2001:12). I detta avsnitt avser vi alltså olika skogliga livsmiljöer som i grunden består av olika vegetations typer som i sin tur i grunden är beroende av en kombination av jordart/klimat, olika störningsregimer samt olika grad av historisk påverkan på de olika vegetationstyperna.

Beståndsskala

Riksskogstaxeringens provytor täcker detta på ett föredömligt sätt för svenska län och regioner. Inventering och vidare uppföljning av nyckelbiotoper är en bra grund för övervakning av skogar med höga naturvärden för arter utan landskaps-ekologiska krav. Till exempel så gjorde skogsstyrelsen en inventering av 491 av landets nyckelbiotoper, med syfte att senare upprepas.

Till detta kommer uppföljning och utvärdering av livsmedelspolitikens miljöeffekter – LiM-projektet – liksom ängs- och betesmarksinventering. Naturvårdsverket har i samråd med Jordbruksverket och Riksantikvarieämbetet haft i uppdrag från regeringen att följa upp och utvärdera miljöeffekterna av 1990 års beslut om livsmedelspolitiken. Uppdraget skulle bl.a. omfatta en utvärdering av de miljömål som lagts fast av riksdagen beträffande odlingslandskapet, den biologiska mångfalden och den genetiska variationen, landskapets kulturvärden, användningen av bekämpningsmedel och växtnärläckaget. LiM görs delvis på landskapsnivå eftersom provstorleken är socknar med ett större antal objekt. Informationen säger däremot inte så mycket annat än vilken hävdstatus och vilka förändringar som sker. Eftersom arten av igenväxning inte dokumenteras så är naturvärdena svåra att uttala sig om. Naturvårdsverket har i samråd med Jordbruksverket och Riksantikvarieämbetet årligen lämnat redovisningar till regeringen. Uppdraget slutredovisades i november 1997 genom slutrapporten "LiM-projektets slutrapport - Utvärdering av livsmedelspolitikens miljöeffekter". Projektet har resulterat i närmare ett 20-tal rapporter. Idag sker en liknande uppföljning och utvärdering. Jordbruksverket är rapporteringsansvarigt, men arbetet bedrivs i samverkan med Naturvårdsverket och Riksantikvarieämbetet.

Landskapsskala

Mätning av strukturer i landskapsskala kräver rumsligt explicita mått på skogsbestånds storlek, kvalitet och förhållande till andra skogsbestånd av samma och andra slag i det omgivande landskapet. Något sådant övervakningssystem har inte funnits tidigare. Med den nya inventeringen NILS (Nationell Inventering av Landskapet i Sverige), initierad av Naturvårdsverket, kommer en ny källa för objektivt insamlade data att finnas tillgänglig. Med 5x5 km stora ytor kommer man en bra bit på vägen mot landskapsskalan, och när hela Sverige kommer att vara täckt med fjärranalysteknik år 2003 kan man säga att goda förutsättningar för en relevant landskapsövervakning finns. Det är dock speciellt angeläget att upplösningen för de mer ovanliga och för den biologiska mångfalden viktiga skogsmiljöerna som riktigt gamla skogar och ålderdomliga kulturlandskap blir god. Sammanhängande trakter av olika skogstyper däremot täcks i nuläget i princip inte alls (Mykrä et al. 2000, Angelstam et al. 2003a,b,c).

Tabell 4
Aktörer som arbetar med den biologiska mångfaldens struktur (livsmiljöer) i två rumsskalor.

	Bestånd	Landskap
Fjällskog	Riksskogstaxeringen Nyckelbiotopsinventeringen Övervakning av skyddade områden	NILS och fjärranalys
Boreal skog	Riksskogstaxeringen Nyckelbiotopsinventeringen Övervakning av skyddade områden	NILS och fjärranalys
Hemiboreal skog	Riksskogstaxeringen Nyckelbiotopsinventeringen Övervakning av skyddade områden	NILS och fjärranalys
Nemoral skog	Riksskogstaxeringen Nyckelbiotopsinventeringen Övervakning av skyddade områden	NILS och fjärranalys

Bedömning av måttens fullständighet

- Det saknas övervakningsprogram för landskapsskalan (>100 kv. km), vilket dock är möjligt att genomföra med hjälp av satellitbilder, vilket visas inom Mistras nyss avslutade program ”Fjärranalys för miljön” (RESE) och dess tillämpningsprojekt i Dalarnas och Gävleborgs län (Angelstam m.fl. 2003b).
- Möjligheter till övervakning med fjärranalys (CORINE SMD och rikstäckande kNN-skattningar) blir avsevärt bättre, dock med varierande och tyvärr ofta otillräcklig tematisk upplösning.
- Metoder för att analysera och presentera landskapsinformation måste utvecklas ytterligare.
- Övervakning av skyddade områden är under utveckling (J. Abenius pers. medd.).
- Uppföljning av jordbruksstöd, LiM-projektet och ängs- och betesmarksinventeringen är inte integrerade med de traditionellt skogliga inventeringarna. Detta vore önskvärt eftersom mycket av den skogliga biologiska mångfalden, speciellt i södra Sverige, är knuten till gränsområdet mellan skog och åker. Bryn har ofta det högsta kvaliteterna i anslutning betesmarker. Mellan skog och åker är övergångarna mer drastiska.
- Det är osäkert i vilken utsträckning som ängs- och betesmarksinventeringen kan användas för uppföljning och utvärdering.

Processer (funktion)

Denna delmängd av den biologiska mångfalden definieras alltså som till exempel funktionerna i ett ekosystem (Larsson m.fl. 2001:12).

Beståndsskala

Information om många miljövariabler samlas in på provytanivå och kan aggregeras till olika större skalor, inklusive beståndsskalan.

Landskapsskala

Miljöanalys vid SLU redovisar ett stort antal variabler (www.slu.se). Älgbetesinventering är ett av de få exemplen på landskapsövervakning av en process i landskapsskala (Angelstam m.fl. rapport till Naturvårdsverket).

Tabell 5

Relativ förekomst av olika processer i olika rumsskalor.

	Bestånd			Landskap		
	pH mark	Kväve	Brand	Predation	Bete	Biotopnätets kvalitet (konnektivitet)
Fjällskog	-		-		+	saknas
Boreal skog	(+)		+	+	++	saknas
Hemiboreal väst	++	++	-	++	+++	saknas
Hemiboreal öst	+	+	++	++	++	saknas
Nemoral skog	+	+	-	+++	+++	saknas

Bedömning av måttens fullständighet

- SLU:s miljöanalys är en utomordentlig tillgång.
- Genom att koppla ihop landskapsövervakningsprogrammet NILS med till exempel övervakning av fåglar kommer goda möjligheter till analyser av biotopnätverkens funktion att finnas.
- Koordinering inom detta block är svag, troligen på grund av att så många inte är medvetna om den fullständiga definitionen av biologisk mångfald.
- Koordinering mellan detta och andra block betraktar vi som i princip obefintlig.
- Gynnsam bevarandestatus är ett EU-begrepp som kan tolkas som ett sätt att säkerställa skyddade områdens funktion. Analyser i Dalarnas och Gävleborgs län visar att bristanalyser av områden med gammal skog eller andra skogsmiljöer med höga naturvärden tycks överskattas kraftigt jämfört med den areal som kan bedömas ingå i funktionella nätverk av biotoper. Anledningen är att bestånden av skogar med höga naturvärden är små och ligger långt från varandra (Angelstam och Mikusinski 2003, Angelstam et al. 2003b). På liknande sätt har man i detta projekt försökt att skatta nyckelbiotopernas bevarandestatus. Under ett knappt decennium har en stor del (10-tals procent) avverkats eller påverkats indirekt av avverkningar så att beståndens långsiktiga funktion kan bedömas som nedsatt.

Bedömning av tillstånd och trender

Ovanstående härledning av de olika typer av mått som skulle behövas för att mäta biologisk mångfald i den svenska skogen, på trädbärande gräsmarker och i urbana

miljöer tillgodoser behovet av indikatorer på principen miljömässigt hållbar utveckling.

Analysen visar att läget är relativt gott för sammansättning och för struktur i beståndsskalan. Däremot så är läget mindre bra för strukturer i landskapskala samt riktigt dåligt för utvärdering av strukturernas funktion i landskapet (=konnektivitet). Arbetet med processer är trots mycket goda data inte integrerat med övriga delar av den biologiska mångfalden.

Kortsiktiga och långsiktiga miljömål

För att kunna göra en bedömning av hur trenderna avseende en miljömässigt hållbar utveckling sker, måste måtten relateras till objektiva mål. Mål kan formuleras med olika utgångspunkter. Skogspolitiken kan därvid betraktas som en vision som kan liknas vid ett långsiktigt mål och miljömålen som en nedbrytning i kortsiktiga mål som institutioner och aktörer kan arbeta praktiskt med. I miljövårdsberedningens utredning av behovet av skyddad skog användes tidshorisonter om 40 år för långsiktiga mål och 10-20 år för kortsiktiga mål. Det senare motsvaras av miljömålen enligt SOU 2000:52 och det förra av en vetenskaplig tolkning av politikens långsiktiga mål (Angelstam och Andersson 2001).

Tröskelvärden

Naturen är vanligtvis föränderlig och det är normalt med ganska stora svängningar. Därför kan skogarna både brukas och minska i areal utan att olika aspekter av biologisk mångfald förändras. Men inte hur mycket som helst (Muradian 2001). Det finns kritiska tröskelvärden för hur stor minskning av olika livsmiljöer som arterna tål utan att dö ut (Angelstam och Breuss 2001, 2003), och hur mycket surhet sjöar tål innan olika fiskarter försvinner. Detta innebär att trots att en arts livsmiljö finns kvar i landskapet i viss utsträckning kan arter vara utdöda eller vara dömda att dö ut. Ur en viss arts synvinkel kan man alltså se landskapet som en mer eller mindre tät skärgård. En art tål helt enkelt inte att skärgården är för gles. Färska forskningsresultat som visar på kritiska tröskelvärden finns för flera välkända arter som vitryggig hackspett, tjäder, lavskrika och stjärtmes – krävande ”paraplyarter” vars förekomst är en garanti för att andra mindre krävande arter ska finnas kvar (Angelstam m.fl. 2003b, Roberge och Angelstam under tryckning).

Exempel på hur mått och mål kan kombineras

Död ved är en av indikatorerna på skogens biologiska mångfald. Mängden av död ved i de svenska sedan länge brukade skogarna ligger runt 2-4 kubikmeter per ha. Detta utgör mindre än 5% av de mängder som finns i naturskogar på våra breddgrader (Siitonen 2001). Men hur mycket är nog för att bevara livskraftiga populationer av skogsarterna? Studier av den tretåiga hackspetten visar att den behöver cirka 15 kubikmeter döda stående träd per ha inom ett område av 100 ha (dvs. den ungefärliga storleken på ett hemområde) (Bütler m.fl. 2003). Genom att kombinera mått med mål kan man konstatera att de sydsvenska skogarna har för lite död ved, om den inte kan koncentreras lokalt till trakter.

På liknande sätt kan man resonera för graden av konnektivitet hos olika nätverk av skogliga miljöer inom ett landskap eller en region. Den av Mistra finansierade

fallstudien av hur fjärranalys kan användas för bristanalys och habitatmodellering ger ett stort antal exempel (Angelstam m.fl. 2003b, Angelstam och Mikusinski 2003). Baserat på resultaten av denna analys presenterades sedan en rumslig analys med datamodeller för att hitta trakter av speciellt intresse för bevarande av olika skogstyper, samt i vilken mån dessa skogstyper finns och är skyddade. Modelleringen kan ses som en analys av skogsarealernas funktionalitet i två steg. Först identifieras tillräckligt stora bestånd. Därefter identifieras acceptabla bestånd som ligger tillräckligt nära varandra.

Sammantaget visar modelleringarna med GIS att den regionala bristanalysen överskattar den areal som kan bedömas som funktionell. Detta betonar behovet av systematiska grundliga analyser och med landskapsskalan som bas, för att nå skogspolitikens miljömål genom att kombinera skydd, skötsel och bevarande. Och olika skogstyper måste alltså behandlas som separata ”gröna infrastrukturer”.

Ett mer komplext exempel är det följande. Utgående från ett avrinningsområde så kan övervakning på landskapsnivå ske med hjälp av fjärranalys. Antag att arten vi är intresserade av är flodpärlmussla. Metod finns för övervakning och livsmiljökraven känner vi ganska väl. Fjärranalysdata kan ge svar på hyggesareal och trädslagsförändring vilket får betydelse för avrinning och vattenkemi, vilket in sin tur påverkar arten. Svårare är att övervaka hänsyn vid vattendragen vid åtgärder som slutavverkning, gallring, placering av vägtrummor och transporter. Det innebär att viss storskalig miljöpåverkan kan vi övervaka väl medan mindre åtgärder kan vi inte följa upp om vi inte arbetar i fält. Man borde alltså kunna konstatera via fjärranalys när vi har så drastiska förändringar i avrinningsområdet att arten hotas. Svårare är att konstatera när det finns mindre negativa förändringar. Vid gynnsam utveckling som när lövinslaget ökar och hyggesarealerna är ”små” kan man troligen konstatera att förhållandena är acceptabla. Frågan är dock om vi kan kvantifiera den relativa betydelsen av små och stora åtgärder för flodpärlmusslan? Ett problem med denna art är att responsen för arten är trög. Bättre tillstånd i form av föryngring är svårt att konstatera förrän flera år senare. Sämre förhållanden som innebär fortsatt överlevnad men utebliven föryngring innebär ingen skillnad i utslag. För att komma åt detta kan man komplettera med arter med snabbare respons som öring.

III. Hur uppfattar olika aktörer ”byrålädsmodellen”?

Med ovanstående resonemang som grund menar vi att det i princip finns goda förutsättningar för att mäta de olika aspekterna av miljömålet ”Levande skogar” liksom ”Biologisk mångfald” som nu är under diskussion. Nya kunskaper visar även att det går att kombinera mått med mål allteftersom nya kunskaper om tröskelvärden och önskvärda tillstånd kan uttryckas i mätbara termer.

I Sverige insamlas stora mängder data som är direkt eller indirekt knuten till den fullständiga innebörden av begreppet biologisk mångfald av ett stort antal aktörer. Detta befintliga dataunderlag utgör därför ett självklart underlagsmaterial till vad som skulle kunna bli ett integrerat övervakningssystem för den biologiska mångfalden i Sveriges landskap. Det svåra är att testa genomförbarheten av det koncept som vi förespråkar. En viktig startpunkt är därför att ta reda på vilken syn myndigheter och styrande organ har på begreppet biologisk mångfalds olika aspekter, samt om de kan se de rumsliga skalor som den omfattar.

För att ta reda på vad som görs för att mäta olika komponenter av biologisk mångfald så gjordes intervjuer med personer på myndigheter och organisationer. Dessa följdes sedan upp med en enkät.

Intervjuer och en enkät

För att skaffa oss en bild av eventuella brister i beslutskedjan gjorde vi först en aktörsinventering. Frågan som vi ställde då var: Vilka aktörer finns på den översta nivån i implementeringskedjan, och vilka kan tänkas ha någon form av övervakningsdata som motsvarar de komponenter av biologisk mångfald som definitionen innebär?

Vår utgångspunkt var att många myndigheter har data som direkt eller indirekt kan vara mått på delar av den biologiska mångfalden. Därför ansågs ett stort antal aktörer som intressanta. Kontaktade myndigheter och organisationer var Fiskeriverket, Glesbygdverket, Jordbruksverket, Boverket, Riksantikvarieämbetet, Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen, Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS), ArtDatabanken, Länsstyrelsen i Örebro Län, Skogsvårdsstyrelsen i Värmland-Örebro, Sveriges geologiska undersökning, Miljödata på Sveriges Lantbruksuniversitet, samt Jägareförbundet.

Vi kontaktade svenska myndigheter och organ utifrån om de kan tänkas ha någon form av övervakningsdata som direkt eller indirekt kan vara förutsättningar för eller direkt vara riktad mot olika aspekter av begreppet biologisk mångfald enligt den modell som presenterades i avsnitt II i denna rapport.

Det finns inget entydigt svar på när man ska använda vilken av de olika typerna av intervjutekniker som finns att tillämpa. Det beror på det aktuella ämnets omfattning och svarspersonernas utrymme. Att arbeta så vitt gränsöverskridande som möjligt för att skapa en helhetsbild kring undersökningsfenomenet rekommenderas av

Kvale (1997:117). Det är viktigt att vara medveten om att man kan arbeta med olika grader av standardisering och strukturering i varje intervjuundersökning (Andersen 1994). Då uppföljningen av miljömålen vilar på Sveriges myndigheter så är det svårt att med kvantitativa metoder utvärdera huruvida detta görs heltäckande eller ej. Eftersom vår avsikt var att undersöka implementeringshinder och förutsättningar, anser vi att en kvalitativ metod är det rimligaste angreppssättet. Avsikten är alltså inte att uttrycka detta med hjälp av siffror och tabeller, utan i första hand kartlägga enskilda personers resonemang och tolkning av begreppet biologisk mångfald och dit tillhörande övervakning. Den metod som vi vidare valt är tematiserade djupintervjuer. Metoden skiljer sig från den strukturerade djupintervjun genom att den konstrueras allt eftersom intervjun fortlöper. Utgångspunkten för intervjun har varit en powerpointpresentation (se bilaga). Alla deltagande personer exponerades alltså för exakt samma intervjuunderlag. Dessa teman har vi sedan använt som utgång för följdfrågor och diskussioner. Utredningsdelen innehåller i grunden en del audioinspelningar av diskussionerna från de tematiska intervjuerna. Här har varit viktigt att klargöra att audioinspelningarna endast kommer att användas som minnesanteckningar. I de fall då detta inte accepteras får anteckningar från möten fungera som underlag. Vi har vidare valt att följa upp intervjuerna med en enklare enkät som ska ge en bild av intresset till föreslagen övervakningsmetod.

För bästa resultat valde intervjuaren att möta de kontaktade personer på deras arbetsplatser under två timmar. Powerpointpresentationen användes som fortlöpande diskussionsunderlag. Viktigast här var att alla aktörer skulle få samma ingångsdata när vi under tiden diskuterar frågor kring ämnet. Diskussionerna, frågor och svar bandades för att senare kunna analyseras i detalj. Alla intervjuade personer är anonyma i undersökningen. Detta för att få en mer avdramatiserad situation men även förhoppningsvis erhålla mer ärliga och fullständiga svar. För att värna om intervjupersonernas anonymitet presenteras inga namn.

Vi valde att utgå från den skalindelning som föreslagits av det EU-finansierade forskningsprojektet "Biodiversity evaluation tools for European forest" (Larsson m.fl. 2001). Här föreslås tre skalor. Den första är trädskala och motsvarar det du direkt kan uppfatta på det ställe du befinner dig. Den andra skalnivån är den traditionella skogliga beståndsskalan. Den tredje skalnivån är landskapsskalan viken kan beskrivas i form av ett geografiskt område som ett avrinningsområde, en by eller socken. Läger vi nu dessa skalor på x-axeln, och sedan definitionen av biologisk mångfald på y-axeln så erhåller vi en kvadrat (figur 4). Vi har därmed erhållit ett verktyg för att inventera kända svenska övervakningsmetoder beträffande innehåll och skala. Till denna kan sedan fogas skillnaderna mellan olika svenska regioner.

	Trädskala	Beståndsskala	Landskap
Arter			
Livsmiljöer			
Processer			

*Figur 4.
Matris som illustrerar definitionen av biologisk mångfald i olika skalor.*

Intervjuaren valde att låta varje del i de tematiska djupintervjuerna sluta med ett antal frågeställningar som var öppna att svaras på och argumenteras utifrån den intervjuade personens personliga åsikter. Dessa teman ger djupintervjuerna en och samma struktur oavsett vem som exponeras. Detta i syfte att utan att på något sätt behöva styra diskussionen förhoppningsvis kunna erhålla svar med återkoppling till valda teman. Intervjumaterialet är omfattande och har analyserats efteråt för att kunna generera svar på vilka förutsättningar och hinder som kan tänkas finnas ute på fältet. Den skriftliga dokumentationen fungerade på liknande sätt som minnesstöd. Valda teman i presentationen resulterade i följande frågor. Intervjuerna följdes sedan upp med en enkät.

1. Vad är biologisk mångfald?
2. Vilka data finns hos er?
3. Vilka skalor omfattar dessa data?
4. Samarbetar ni med andra vid insamling och bearbetning av data?
5. Vad tycker ni om den tänkta skalindelningen?
6. Arters livsmiljökrav som referens?
7. Vad tycker ni om landskapsnivån som plattform i metoden?

Resultat

Inom totalt 15 kontaktade myndigheter och organ kontaktades totalt 36 personer. Av dessa svarade alla utom en. De tematiska djupintervjuerna under faktiska möten blev 13 stycken varav 8 spelades in på band som minnesstöd och resterande dokumenterades skriftligt. Av 13 utskickade enkäter besvarades 10 stycken.

Intervjuer och enkäter visar att alla som svarat har någon form av övervaknings-data. Av de 13 kontaktade myndighetspersonerna har 11 svarat på enkäten.

En klar majoritet av svaren i enkätstudien stöder den principiella logiken i vårt förslag för övervakningsmodell (Tabell 6).

Tabell 6
Resultat från enkätstudien avseende "byrålädsmodellen".

Den tänkta skalindelningen (n=10)	5 rätt tänkt 4 intressant (varav en inte skalornas rumsliga motsvarighet) 1 oundvikligt
Landskapsplattform (n=10)	6 rätt tänkt 2 oundvikligt 1 intressant 1 mindre bra
Arters livsmiljökrav (n=10)	5 intressant 4 rätt tänkt 1 uteblivet svar
Integrerad förvaltningsstrategi (n=9)	4 intressant 1 förstår ej poängen 2 rätt tänkt 2 oundvikligt

Resultaten från intervjuerna har visat att alla samlar in någon form av rumsligt explicita data i geografiska informationssystem (GIS) som är direkt eller indirekt knuten till biologisk mångfald. Knappt hälften (6/13) av de intervjuade personerna uppgav att de samarbetade över myndighetsgränser (Tabell 7). Dock sade bara fyra av tretton instanser sig bearbeta GIS-data tillsammans med andra. Detta antyder att reellt samarbete i realiteten är ovanligt. I Tabell 7 visas även vilken skalnivå som befintliga GIS-data hos de intervjuade aktörerna motsvarar. Detta oavsett hur stor del av landet som täcks in. Dessa skalnivåer har vi tillsammans med aktören resonerat oss fram till. Variationen är stor, men enbart 5 av 13 ansåg sig arbeta i landskaps-skalan, och bara en i alla tre dimensionerna.

Tabell 7

Användning av GIS-data hos olika aktörer (1 = artnivå; 2 = beståndsskala; 3 = landskapsskala; - = inga egna data).

	Samarbetar över myndighetsgränser vid insamling av geografisk data	Bearbetar data tillsammans med andra	Skalnivå/er
Aktör			
1	ja	nej	1
2	nej	nej	3
3	nej	nej	1, 2
4	nej	nej	2
5	nej	ja	3
6	ja	nej	1, 2
7	nej	nej	1, 3
8	ja	nej	2
9	nej	nej	-
10	ja	nej	3
11	nej	nej	1
12	ja	nej	1
13	ja	Ska börja	(1,2,3)

Vad säger aktörerna själva om sina data?

De tretton olika intervjuade aktörernas åsikter och frågor om en anpassad förvaltningsstrategi ("adaptive management") sammanfattas nedan.

1 "Vi jobbar med samma sak som du visar, men med ett annat fokus."
 "...lägesbunden information är bättre, den ger en direkt form av övervakning..."
 Denna metod har säkert ett vettigt upplägg, men frågan är bara hur det är möjligt att fylla den med innehåll. Det är ju en resursfråga..."

2 "Jag har många gånger funderat i samma banor själv, jag ser möjligheter med en integrerad metodik." "Syftet med vår informationssamling är att vi själva ska använda den, men bidrar gärna med inventeringsmaterial om metoden kommer att tillämpas."

3 "Landskapsnivån är nog inte rätt för framtidens naturvårdsgrund." "...man får mycket mer naturvård för pengarna om man satsar på samförståndsområden."
 Paraplyartstanken verkar osäker, hur stämmer man av kraven för arterna då klimat och slumpprocesser styr antalet arter?"

4 "...jag har hört andra säga att landskapsnivån bör vara motsvarande 100 ha per provyta, men jag räknar den som större." "Landskapsstruktur styr allt när vi pratar om skog och ekologi, så det vekar ju rätt" "jag är med på resonemanget om skalindelningarna, och boxen, nu jobbar vi ju bara uppe i ena hörnet då." Att satsa på större sammanhängande områden "det tycker jag verkar lite ambivalent resonemang." "vi jobbar för lite som den här modellen visar idag" "Jag tror på detta, för att funkar det inte på landskapsnivån så funkar det inte någon annanstans heller..., men ibland är ju inte tiden mogen för vissa saker" (Tyvärr, uttrycker

ansiktsminen) ”Jag tror på det här konceptet som du beskriver... men marknaden måste ju acceptera det också” ”vi tycker att stickprov bör vara 25 000 ha om man ska landskapet som skala.”

5. ”Detta har intressanta kopplingar till jordbrukets sätt att arbeta, skalindelningen verkar jättebra” ”Vi är med på erat resonemang men frågan är om vi kan bidra med något?”

6. Vi har inte någon GIS alls egentligen. ”Vi räknar med att vara ikapp med GIS som svarar upp mot detta inom 2-3 år, och denna hamnar på motsvarande landskapsnivå” Det definitivt bästa resultaten lär vi hitta på populations- och landskapsnivån eller motsvarande, som bör kunna ge en korrekt uppfattning, definitivt inte mindre skala.” Vattendirektivet och miljömålen har drivit fram resurser så vi ska kunna komma igång, utbildning har vi” ”Vi har bra kvantifierbar sampling på gång, och delar gärna med oss av all data.”

7. ”Du vill kunna samköra data från ex.v. länsstyrelser, hur går vi tillväga om alla har gjort olika?” ”Vi har en massa data men den är inte samordnat mot ett syfte..” ”...kan inte de stora bolagen Assi och Stora samarbeta mellan sina landskapsplaner hur ska då brukarna kunna förstå varför de ska samarbeta?” Arters krav i botten, ja kanske om vi i botten har 25 % skog undansatt från start, något måste styra i botten. Självklart måste vi jobba med ett urval arter om vi ska bedöma trender.” ”Vi måste göra rätt val nu med så små resurser som finns att tillgå...” Vi har häcken full just nu med att skydda det som vi har” Vi har inte resurser nog just nu för att hänga på detta, pengar måste lös för fyra anställningar som jobbar med detta, men de pengarna finns inte just nu...” ” Vi har en del bra data som skulle passa in i en sån här modell”

8. En sån här metod skulle vi ha tillämpat för tjugo år sedan, då hade vi nog kunna haft bra resultat idag. Jag ser nog den här typen av övervakning som en pusselbit i övriga metoder. Jag kan tänka mig en försöksmodell, men inget mer i detta nu.” ”Jag skulle vilja se en samhällsekonomisk analys som utreder var de sista naturvårdspengarna ska satsas. En annan person kommer in i rummet och kommenterar: Jag tror att värdering och intressefrågor ligger bakom projekt som detta.” ” Blir något av tröskelvärdena för stort eller litet så kanske allt faller utanför modellen.” En tredje person säger att ”genetisk kartläggning av gran bör finnas i en sån här metod.” Vidare säger samma person att ”jag vill se en kvalitativ modell som denna som tar tillvara på historiska data för kartläggning av kärnområden.”

9. ”Man kan inte följa för många komponenter i ett system om du ska mäta något. Hitta modeller för att kunna prediktera utfall, men visa först att det är genomförbart...”

”...generell data och forskning är den viktigaste insamlingen, låt den sedan bli matematik i bra modeller.” ”...hitta bättre verbal beskrivning av modelldelen” ” Jag vill se tydligare och fler tillämpningsmetoder och fler konkreta exempel av detta förslag....” Hur kommer ansvarsfördelning och resurser se ut i en tillämpad metod?”

11 ”Vi jobbar i ett tvärvetenskapligt projekt just nu som liknar detta. Det handlar om att lösa gemensamma frågor med GIS-insamling, men vi har inte kommit så långt än.”

12 ”Förstår inte var vi kommer in i bilden”

13 Telefonintervju:

”Vi kan säkert vara en del i detta projekt”

Jämförelse mellan intervjuer och enkätsvar

När man jämför resultaten från djupintervjuerna och från enkäterna så överensstämmer de väldigt bra. Sammanfattningsvis kan sägas att den föreslagna huvudmetoden får stöd i såväl intervjuer som i enkäter.

Diskussion

Slutsatser av intervjuer och enkätundersökning

Stora mängder av data som rör begreppet biologisk mångfald samlas kontinuerligt in, och som gör det möjligt att veta var vi står i förhållande till mål och direktiv, både nationellt och internationellt. Vi gör dock i Sverige inte så mycket som vi skulle kunna för att koordinera detta arbete i form av integrerad analys och kommunikation till olika aktörer och intressenter.

Reaktionerna på metodförslaget var många och detta är bara ett axplock av den mängd frågor och åsikter kring det som rör övervakningen av den biologiska mångfalden i Sverige. Intervjumaterialet är omfattande och kan analyseras ytterligare. Vår undersökning visar att det finns stor förståelse, och samtidigt en vilja att gå i riktning mot och testa delar av en så kallad integrerad förvaltningsstrategi i Sverige.

Vi ser goda möjligheter att som en pilotstudie samköra åtminstone en del av dessa data och utveckla en adaptiv förvaltningsstrategi. De allra flesta av de kontaktade aktörerna ställde sig positiva till landskapsskalan som plattform för detta.

Biologisk mångfald – ett ofta missbrukat begrepp

När vi pratar om biologisk mångfald så menar vi att det är viktigt att gå tillbaka till den ursprungliga definitionen som grundas på konventionen om biologisk mångfald. 1992 slöts konventionen om biologisk mångfald av regeringarna runt om i världen. Konventionen har slutligt godkänts av 168 länder (<http://www.biodiv.org/world/parties.asp>, 2003-02-20). I dokumentet definieras biologisk mångfald som arter, livsmiljöer och processer. Dessa tre komponenter blir därför mycket viktiga redskap vid kartläggningen av befintliga data.

Det praktiska arbetet har kommit längst med arter (Ardatbanken). Det borde nu vara dags att arbeta för motsvarande verksamheter för livsmiljöer och processer. Nedanstående punkter ger argument för detta.

Utdöendeskuld

Kanske förtjänar vårt under lång tid intensivt brukade landskap inte dagens biologisk mångfald. Anledningen är att arterna reagerar trögt på minskande mängd livsmiljöer. Den tidsperiod som en art överlever efter att tröskelvärden understigits ger alltså upphov till en tidsförskjutning i utdöendet. För långlivade arter som ryggradsdjur och flodpärlmussla kan det alltså ta mycket lång tid innan det förutbestämda utdöendet verkligen inträffar. Många lokala populationer av specialister är redan dömda att försvinna - men processen kan ta flera decennier, om man inte redan nu börjar att återskapa deras livsmiljöer. Det ännu inte inträffade utdöendet kan ses som en obetald skuld. Det har uppskattats att utdöendeskulden i södra Finland är ungefär lika stor som antalet hotade arter. Denna förutsägelse gäller även om alla kvarvarande gammelskogar i Väst skulle kunna skyddas. Av detta följer att om de kvarvarande gammelskogarna inte bevaras så kommer utdöendeskulden att öka.

Landskap, GIS och fjärranalys

Det tveklöst starkaste verktyget inom ramen för miljöövervakning och samhällsplanering av livsmiljöer är olika former av analys och modellering av GIS-data. Enkelt beskrivet är det ett datasystem för att hantera lägesbestämd information. Informationen lagras, bearbetas, och analyseras i flera lager på varandra. En metod där man med relativt liten arbetsinsats kan göra övergripande kvalitativa analyser. Med andra ord en teknik med potential att hjälpa oss att övervaka vad som konkret händer ute i våra ekosystem. GIS används redan flitigt för att analysera, göra beräkningar, planera, eller till att övervaka någon typ av process. Det fält som denna analys behandlar, metoder för övervakning av biologisk mångfald, ligger ännu bara i startgroparna.

Vad som ämnas att utreda är därför: Finns redan relevanta GIS-data i Sverige för att övervaka skoglig biologisk mångfald? Hur kompletterar dessa data varandra med avseende på överlapp av processer samt olika skalor? Samarbetar dessa aktörer med varandra? Vad som utelämnas i denna rapport är om brukarna nås av de resultat som tas fram. En mycket viktig del som bör undersökas vidare.

Funktion är styvmoderligt behandlat

Mål för bevarande kan ske med olika ambitionsnivåer. Begreppen förekomst av en art, livskraftig stam, intakt ekosystem och resiliens kan betraktas som tre trappsteg med stegrande svårighetsgrad. De följande punktsatserna ger exempel på funktionalitet i olika skalor.

- Enstaka inventeringar av förekomst - men hur länge?
- Livskraftiga populationer kräver fungerande nätverk av biotoper
- Starkt påverkade ekosystem är inte intakta (älgbetesproblematiken är ett exempel på detta)
- Resiliens, det vill säga att hela ekosystem, inklusive institutionerna som sköter dem, klarar av störningar (Folke m.fl. 2002)

Uppföljningen av Natura 2000 och en utveckling av metoder för att bedöma huruvida gynnsam bevarandestatus (GYBS) råder är något som är viktigt att bevaka (Anders Haglund, Ekologigruppen; se <http://svalan.environ.se/uplvad/vagledning2002.doc>).

Är den svenska modellen det effektivaste sättet att nå miljömålet?

Koncentrerat eller utspritt – det är frågan. En ökning av död ved med 40 % låter mycket, men i relation till bristen, eller miljöskulden om man så vill, så är det lite. Samma ökning skulle kunna ske planerat och med större effekt, det vill säga bättre funktion om hänsynen skulle kunna koncentreras (se avsnittet om att kombinera mått med mål samt Bütler m.fl. 2003, Angelstam m.fl. 2003a).

Kunskaperna om vad som ger en gynnsam bevarandestatus hos skyddade skogar av olika slag visar i många fall att man bör fundera på ett liknande sätt i landskaps-skalan. Sveaskogs idé med extra höga naturvårdshänsyn i områden (s.k. Ekoparker)

där miljömålen har goda chanser att nås, separerat från det mer produktionsinriktade landskapet är därmed klok.

Kommunikation och "Adaptive management"

Att påverka skogens livsmiljöer är som att styra en supertanker. Det tar lång tid att ändra kurs och att få in mer löv i avrinningsområdet, det tar tid att skapa hård död ved och att öka andelen äldre lövskog. Det ställer i sin tur specifika krav på kommunikation mellan övervakning och åtgärder.

För arter och livsmiljöer är det relativt lätt att kommunicera resultaten av miljöövervakningen till olika aktörer. För processer som älgbeta (Angelstam 2002a), och inte minst de som rör ekosystemet förmåga till uthållig produktion, är kommunikation en betydligt större utmaning.

Fungerar miljömålen i form av att de har tillräcklig mängd och kvalitet? Antag att död lövved ökar, men för sakta och till en för låg nivå för de mest krävande arterna. Artuppföljningen konstaterar då ingen vitryggig hackspett. Uppföljningen på landskapsnivå ger trots allt svaret att det ser bra ut i relation till miljömålet. Man måste kanske även hitta "är på rätt väg arter" just för kommunikationen, och så att man inte "tappar sugen".

Med tanken om en adaptiv förvaltningsstrategi finns potentialen att övervaka den biologiska mångfalden och alla dess komponenter genom att fokusera övervakningen på landskapsskala. En känsla för landskapsskalan kan man få om man tänker på t.ex. ett avrinningsområde, en by eller en socken. De allra flesta växter och djur ställer nämligen krav på att kunna sprida sig på populationsnivå men även i skalan av ett landskap. Om vi därför kan ta reda på livsmiljökraven för denna typ av arealkrävande arter och ståva däråt, så ger vi förutsättningar för mindre krävande arter att leva i samma miljö. Med denna vetskap kan vi både utvärdera naturvårdsinsatser i skogen, för att sedan kunna analysera och se trender varefter rådgivande system får lätt att ge rekommendationer för strategi och skötsel till brukarna av skogen. Det unika med denna process är att den tar vara på det integrerade värdet mellan övervakning och skötselstrategier genom att hela tiden bibehålla en fungerande återkoppling mellan miljöövervakning, analys och aktörerna i landskapet, för att successivt kunna arbeta fram säkrare och mer kvalitativa skötselstrategier.

Utveckling av en adaptiv förvaltningsstrategi kräver att den tvärvetenskapliga potential som ligger i fältet mellan naturvetenskap och samhällsvetenskap utnyttjas, en mycket svår uppgift som både kräver en integrerad metod samt kunskap om båda dessa två discipliner. Slutligen bör betonas att detta angreppssätt landar ett stort steg från traditionell skötsel där man i alla tider bara har litat till bästa tillgängliga kunskap utan att ställa alternativ mot varandra. Med en anpassad skötselstrategi kartlägger man osäkerheter och tar sedan fram hypoteser och testar dem i verkligheten. Skötseln blir alltså inte bara en förändring utan även en lärdom.

Implementeringsforskning

För att studera hur skogspolitiken verkligen implementeras har nyligen en stor utredning presenterats (SUS 2001). Men hur tänker brukarna som individer? Vi

arbetar just med stöd från naturvårdsverket med att inventera olika aktörer i konkreta landskap som till exempel delavrinningsområden med olika ägarfördelning och typer av miljöer som kan hysa skoglig biologisk mångfald och huruvida aktörerna nås av inventeringsresultaten. Studierna omfattar både urbana miljöer (Sandström mfl. ms.) och skogar (Uliczka m.fl. ms.).

Projektet ”Implementing Environmental Sustainability (IES) utförs av oss tillsammans med forskare på institutionen för samhällvetenskap vid Örebro Universitet. Studien har inletts med att i ett antal fallstudier göra strukturerade djupintervjuer med olika kategorier av brukare och nyttjare av skog. Nästa steg blir att genomföra en enkel bedömning av det lokala landskapet enligt ”byrålädsmodellen”, för att sedan avsluta med upprepade intervjuer för att se om förståelsen av det skogliga miljömålet ökar.

Terrestra och akvatiska miljöer borde integreras

För att på ett effektivt sätt kunna skydda vattendrag och strandmiljöer måste deras höga naturvärden beaktas redan i planeringsprocessen. Inventering, beskrivning och klassificering av vattendragen utgör grundläggande steg i planeringsprocessen, eftersom de utgör förutsättningar för prioriteringar i skyddet av vattendrag och strandmiljöer (Boon 1992). Klassificeringen bör omfatta både en funktionell uppdelning av vattendragen i olika typer och en mer allmän bedömning av vattendragens naturvärden (Bergquist 1999). Bedömningen av naturvärdet utgår vanligtvis från faktorer som storlek, artrikedom, fiskförekomst, påverkansgrad (orördhet/naturlighet), biologisk funktion (miljöns betydelse för strömvatten-ekosystemets biologiska funktion) och även representativitet (Rosgen 1985, Boon 1992, Naiman et al. 1992b).

En strategi bör även omfatta uppföljning och utvärdering av bruksmetoder och skyddsföreskrifter samt en bättre tillämpning av gällande regler (Eckerberg 1988). Enligt Eckerberg (1988) togs under 1980-talet miljöhänsyn huvudsakligen när den ej begränsade avverkningen tekniskt eller ekonomiskt eller när stora estetiska värden förekom. Endast i begränsad utsträckning beaktades miljövärden som var kopplade till flora och fauna i och intill vattendrag. Skydds-zoner lämnades främst längs sjöstränder, myrmarker och odlad mark. Endast i mycket begränsad omfattning sparades skydds-zoner utefter vattendragen. Speciellt vid högmekaniserade avverkningar inom större skogsområden togs mycket liten miljöhänsyn. Även andra undersökningar redovisar liknande brister i naturvårdshänsynen inom skogsbruket. Enligt skogsvårdsorganisationernas GRÖNSKA-inventering (1991) togs hänsyn till särskilt skyddsvärda biotoper (enligt minimikraven i naturvårdslagens 21§) bara i 50 % av fallen där hänsyn kunde tas (Bergquist 1999).

I enlighet med principerna inom internationell naturvård skall hänsynen och skyddsåtgärderna i första hand inriktas på att bevara vattendragens funktion och skyddsvärden. I andra hand inriktas åtgärderna på att återställa påverkade vattendragsavsnitt och värden som gått förlorade. Huvudinriktningen skall vara bevarande av biologisk mångfald, livsviktiga ekologiska processer och livstödande system, samt säkerställandet av ett uthålligt nyttjande av arter och ekosystem (Rio-konventionen 1992). Generellt är det bättre att skydda mindre påverkade avsnitt i vattendragens övre delar än kraftigt påverkade avsnitt längre

nedströms (Swanson 1989). För att bevara funktionen hos vattendragen och strandmiljöerna är det särskilt viktigt att säkerställa en relativt orörd vattenregim och vattenflödet under lågvattenperioderna (Bergquist 1999). Identifieringen och bevarandet av områden som svarar för vattendragens avrinningsbildning har därför högsta prioritet i skyddet av vattendragen (O'Loughlin 1986, O'Loughlin et al. 1989, Barling & Moore 1994).

Genom EU:s vattendirektiv (2000/60/EG), som föreskriver ett nytt sätt att förvalta landets vattenresurser med avrinningsområden som planeringsgrund, finns ett behov av akvatisk bristanalys för att få någon typ av verktyg som kan bedöma status och trender i vatten och vattennära miljöer samt förverkliga och kommunicera 4 av Riksdagens 15 fastslagna miljömål; det vill säga Levande sjöar och vattendrag, Bara naturlig försurning, Grundvatten av god kvalitet och Ingen övergödning.

En modell för akvatisk bristanalys är under utveckling vid Örebro Universitet, där geografiska informationssystem tillsammans med fjärranalys används för att identifiera och kommunicera problem och utmaningar inom Hjälmarens avrinningsområde.

Skogskapitalindex – integrering av mått och mål för hållbar utveckling

En bedömning av status och trender kan göras först när mått och mål kombineras. Många mål och mått kräver integrering, och klokt valda metoder för analys och presentation (Angelstam och Lazdinis 2003, Ullsten m.fl. ms.).

Hållbar utveckling kan liknas vid en pall med tre ben: miljömässig, ekonomisk och social hållbarhet. Nedan skissar vi på hur ”miljöbenet” (här uttolkat som biologisk mångfald i olika rumsskalor) skulle kunna mätas och integreras med mått och mål på det andra ”hållbarhetsbenen”.

Ekologisk utvärdering i olika skalor med biologisk mångfald som grund

För varje indikator och region kan tillståndet klassas för varje egenskap i varje cell som gott (+), osäkert (+/-) och dåligt (-) enligt nedanstående exempel (Tabell 8).

Tabell 8

Exempel på hur mått och mål för mängden död ved (m³/ha) för häckande tretåig och vitryggig hackspett i beståndsskala skulle kunna kombineras för att på ett enkelt sätt kommunicera skogsmiljöns status för en viss egenskap (Data från Angelstam m.fl. 2002, 2003a,c).

Mängd död ved inom en kvadratkilometer	Otillfredsställande (under tröskelvärde)	Osäkert	Tillfredsställande (över tröskelvärde)
Stående döda barrträd	<7	7-18	>18
Stående döda lövträd	<10	10-20	>20

Med den biologiska mångfaldens tre huvudgrupper skulle alltså miljömässig hållbarhet kunna mätas och kommuniceras i ett hypotetiskt land genom att

regelbundet insamlad information i varje region om egenskaper (=indikatorer) i olika rumsskalor (se Tabell 9).

Tabell 9

Med ett stort antal indikator och ekologiskt grundade mål skulle data kunna samlas in och sammanställas enligt nedanstående tabell (se Tabellerna 3,4,5 för vem som samlar in vad).

		Träd/provytor i bestånd	Bestånd i landskap
Region A	Sammansättning	a _{1,2,3,4 etc.}	p _{1,2,3,4 etc.}
	Struktur	b _{1,2,3,4 etc.}	q _{1,2,3,4 etc.}
	Funktion	c _{1,2,3,4 etc.}	r _{1,2,3,4 etc.}
Region B	Sammansättning	d _{1,2,3,4 etc.}	s _{1,2,3,4 etc.}
	Struktur	e _{1,2,3,4 etc.}	t _{1,2,3,4 etc.}
	Funktion	f _{1,2,3,4 etc.}	u _{1,2,3,4 etc.}
Region C	Sammansättning	g _{1,2,3,4 etc.}	v _{1,2,3,4 etc.}
	Struktur	h _{1,2,3,4 etc.}	x _{1,2,3,4 etc.}
	Funktion	i _{1,2,3,4 etc.}	y _{1,2,3,4 etc.}

Ekonomisk utvärdering i olika skalor

Att utveckla detta ligger utom ramen för detta uppdrag, se dock Söderbaum (2000).

Social utvärdering i olika skalor

Att utveckla detta ligger utom ramen för detta uppdrag, se dock Berkes et al. (2003).

Vattendirektivet som en unik möjlighet för nytänkande

Genom EU:s vattendirektiv (2000/60/EG), som föreskriver ett nytt sätt att förvalta landets vattenresurser med avrinningsområden som planeringsgrund, finns möjlighet att utföra och redovisa resultat från olika typer av miljöövervakning på ett nytt och intresseväckande sätt.

Vi menar att fallstudier som visar hur miljöövervakning kan ske i ett avrinningsområdesperspektiv bör genomföras för att prova vår ”byrålädsmodell”.

Tack

Vi tackar för konstruktiva kommentarer på manuskriptet från Magnus Eklund, Erik Hysing, Thomas Johansson, Olle Kellner, Johan Nitare och Bo Wallin.

Referenser

- Aksenov, D., Dobrynin, D., Dubinin, M., Egorov, A., Isaev, A., Karpachevskiy, M., Laestadius, L., Potapov, P., Purekhovskiy, A., Turubanova, S., Yaroshenko, A. 2002. Atlas of Russia's intact forest landscapes. - Global Forest Watch Russia, Moscow.
- Angelstam, P. 1998. Maintaining and restoring biodiversity in European boreal forests by developing natural disturbance regimes. - *Journal of Vegetation Science* 9: 593-602.
- Angelstam, P. 2001. Hur ser den framtida naturmiljön i skogen ut?. - I: Gustafsson, K., Angelstam, P., Eriksson, H., Hultengren, S., Weibull, H. *Framtidens skog. Några tänkbara konsekvenser för miljö och produktion av 1990-talets skogsbruk. Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter Rapport 8A. Skogsstyrelsen*, 114-131.
- Angelstam, P. 2002a. Large mammals, people, and the landscape - can trophic interactions be managed? - I: Field, R., Warren, R.L., Okarma, H., Sievert, P.R. *Wildlife, land and people: priorities for the 21st century. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA*, 54-59.
- Angelstam, P. 2002b. Reconciling the linkages of land management with natural disturbance regimes to maintain forest biodiversity in Europe. I: J. A. Bissonette and I. Storch, eds. *Landscape ecology and resource management: linking theory with practice. Island Press, Covelo CA and Washington, D.C.*, 193-226.
- Angelstam, P. 2003. Forest biodiversity management - the Swedish model. - I: Lindenmayer, D. B., Franklin, J.F. (eds.) *Towards Forest Sustainability, CSIRO Publishing, Canberra, and Island Press, Washington*, 143-166.
- Angelstam, P., Breuss, M. (eds.) 2001: Critical habitat thresholds and monitoring tools for the practical assessment of forest biodiversity in boreal forest. - Report to MISTRA. Available at <http://iufro.boku.ac.at/iufro/iufro.net/d8/hp80206.htm>
- Angelstam, P., Breuss, M. (eds.) 2003: Targets and tools for the maintenance of forest biodiversity. - *Ecological Bulletins* 51 in press.
- Angelstam, P., Breuss, M., Mikusinski, G., Stenström, M., Stighäll, K., Thorell, D. 2002. Effects of forest structure on the presence of woodpeckers with different specialisation in a landscape history gradient in NE Poland. - I: D. Chamberlain and A. Wilson (eds) *Proceedings of the 2002 annual IALE(UK) held at the University of East Anglia*, 25-38.
- Angelstam, P., Bütler, R., Lazdinis, M., Mikusinski, G., Roberge, J.M. 2003a. Habitat thresholds for focal species at multiple scales and forest biodiversity conservation – dead wood as an example. - *Annales Zoologici Fennici* 41: 00-00.
- Angelstam, P., Ek, T., Laestadius, L., Roberge, J.-M. Manuskript. Data and tools for conservation, management and restoration of forest ecosystems at

- multiple scales. – Submitted to Madsen, P. et al. (eds.) Forest restoration April 2003.
- Angelstam, P., Mikusinski, G. 2001. Hur mycket skyddad skog kräver mångfalden? En svensk bristanalys. - WWF, Stockholm.
- Angelstam, P., Mikusinski, G. 2003. Paraplyarter och landskapsanalys med GIS-stöd underlättar planering för artbevarande i skogen. - SLU SkogsFakta 7.
- Angelstam, P., Mikusinski, G., Eriksson, J.A., Jaxgård, P., Kellner, O., Koffman, A., Ranneby, B., Roberge, J.M., Rönnbäck, B.-I., Rosengren, M., Rystedt, S., Seibert, J. 2003b. Gap analysis and planning of habitat networks for the maintenance of boreal forest biodiversity – a technical report from the wRESEx case study in Sweden. - Department of Natural Sciences, Örebro university. 119 sidor.
- Angelstam, P., Lazdinis, M. 2003. Strong sustainability and the need for integrated assessment of forest biodiversity at the scale of landscapes. – In: Birot, Y., Päivinen, R., Roihuvo, L. (eds.). Forest Research and the 6th framework programme – challenges and opportunities. European Forest Institute, Joensuu, 52-55. (see www.efi.fi/events/2002/Forest_research_in_FP6)
- Angelstam, P., Roberge, J.M., Löhmus, A., Bergmanis, M., Brazaitis, G., Breuss, M., Edenius, L., Kosinski, Z., Kurlavicius, P., Lärmanis, V., Lūkins, M., Mikusinski, G., Račinskis, E., Strazds, M., Tryjanowski, P. 2003c. Habitat suitability index modelling as a tool for landscape-scale conservation – a review of parameters for focal forest birds. - Ecological Bulletins 51 in press.
- Anonymous. 2002. MCPFE Advisory Group Recommendations for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management. Liaison unit Vienna, Vienna.
- Barling, R. D., I. D. Moore. 1994. Role of buffer strips in management of waterway pollution: a review. - Environmental Management 18: 543-558.
- Bergquist, B. 1999. Påverkan och skyddszoner vid vattendrag i skogs- och jordbrukslandskapet. En litteraturöversikt. - Fiskeriverket Rapport 1999:3.
- Berkes, F., Colding, J., Folke, C. 2003. Navigating social-ecological systems. - Cambridge University Press, Cambridge.
- Björklund, G. 1987. Geovetenskaplig naturvärdering i internationellt perspektiv. - Uppsala Universitet, Naturgeografiska institutionen, UNGI - rapport Nr. 67. 65 sid.
- Boon, P.J. 1992. Essential elements in the case for river conservation. - I: Boon, P.J., Calow, P., and Petts, G. E. (eds.). River conservation and management. - John Wiley & Sons Ltd, Chichester/England, 11-34.
- Bütler, R., Angelstam, P., Schlaepfer, R. 2003. Quantitative snag targets for the three-toed woodpecker, *Picoides tridactylus*. - Ecological Bulletins 51 in press.
- Eckerberg, K. 1988. Clear felling and environmental protection: results from an investigation in Swedish forests. – Journal of Environmental Management 27: 237-256.

- Schlaepfer, R., Elliot, C. 2000. Ecological and landscape considerations in forest management: the end of forestry? - I: von Gadow, K., Pukkala, T., Tomé, M. (eds.). Sustainable forest management. Kluwer academic publishers, Dordrecht, 1-67.
- Folke, C. mfl. 2002. Resilience and sustainable development. Building adaptive capacity in a world of transformations. - Swedish Environmental Advisory Council 2002:1, Regeringskansliet.
- Frisell, C. A., Liss, W. J., Warren, C. E., Hurley, M. D. 1986. A hierarchical framework for stream classification: viewing streams in a watershed context. - Environmental Management 10: 199-214.
- Gärdenfors, U., Aasgaard, K. and Biström, O. 2002. Hundraelva nordiska evertebrater. – Nordiska ministerrådet, Köpenhamn och Artdatabanken, Uppsala.
- Haglund, A., Ekologigruppen; se <http://svalan.environ.se/uplvad/vagledning2002.doc>
- Hanski, I., Ovaskainen, O. 2002. Extinction debt at extinction threshold. - Conservation Biology 16(3): 666-673.
- Kuuluvainen, T. 1994. Gap disturbance, ground microtopography, and the regeneration dynamics of boreal coniferous forests in Finland: a review. - Annales Zoologici Fennici 31:35-51.
- Kvale, S. 1997. Den kvalitativa forskningsintervjun. - Studentlitteratur, Lund.
- Larsson, S. and Danell, K. (eds.) 2001. Science and management of boreal forest biodiversity. - Scandinavian Journal of Forest Research, Supplement 3.
- Larsson, T.-B., Angelstam, P., Balent, G., Barbati, A., Bijlsma, R.-J., Boncina, A., Bradshaw, R., Bücking, W., Ciancio, O., Corona, P., Diaci, J., Dias, S., Ellenberg, H., Manuel Fernandes, F, Fernandez-Gonzalez, F., Ferris, R., Frank, G., Friis Møller, P., Giller, P.S., Gustafsson, L., Halbritter, K., Hall, S., Hansson, L., Innes, J., Jactel, H., Keanel Dobbertin, M., Klein, M., Marchetti, M., Mohren, F., Niemelä, P., O'Halloran, J., Rametsteiner, E., Rego, F., Scheidegger, C., Scotti, R., Sjöberg, K., Spanos, I., Spanos, K., Standovar, T., Svensson, L., Tømmerås, B.Å., Trakolis, D., Uuttera, J., VanDenMeerschaut, D., Vanderkerkhove, K., Walsh, P.M. and Watt, A.D. 2001. Biodiversity evaluation tools for European forests. - Ecological Bulletins 50.
- Lee, K N. 1993. Compass and Gyroscope. Integrating science and politics for the environment. - Island Press, Washington D.C.
- Muradian, R. 2001. Ecological thresholds: a survey. - Ecological Economics 38:7-24.
- Mykrä, S., Kurki, S., Nikula, A. 2000. The spacing of mature forest habitat in relation to species-specific scales in managed boreal forests in NE Finland. - Annales Zoologici Fennici 37: 79-91.
- Naiman, R. J., Lonzarich, D. G., Beechie, T. J., Ralph, S. C. 1992. General principles of classification and the assessment of conservation potential in rivers. - I: Boon, P.J., Calow, P., Petts, G. E. (eds.). River conservation and management. - John Wiley & Sons Ltd, Chichester/England, 93-123.

- Nilsson, S.G., Hedin, J., Niklasson, M. 2001. Biodiversity and its assessment in boreal and nemoral forest. - Scandinavian Journal of Forest Research Supplement 3: 10-26.
- Nilsson, S.G., Niklasson, M. 2002. An approach to quantitatively estimate biodiversity preservation potential at forest stand level. I, Björk, L. (red.) Sustainable forestry in temperate regions. - Reports in ecology and environmental engineering 1, Lund university.
- Noss, R.F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. - Conservation Biology 4: 355-364.
- Norén, M., Nitare, J., Larsson, A., Hultgren, B., Bergengren, I. 2002. Handbok för inventering av nyckelbiotoper. - Skogsstyrelsen, Jönköping.
- O'Loughlin, E. M. 1986. Prediction of surface saturation zones in natural catchments by topographic analysis. - Wat. Resour. Res. 22: 794-804.
- O'Loughlin, E. M., Short, D. L., Daves, W.R. 1989. Modelling the hydrological response of catchments to land use change. p. 335-340. - I: Proceedings, Hydrology and water resources. 28 - 30 Nov. 1988, Christchurch, New Zealand. Inst. Eng. Nat. conf. Publ. 89/19.
- Roberge, J.-M., Angelstam, P. 2003. Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. - Conservation Biology in press.
- Rosgen, D. L. 1985. A stream classification system. p. 91-95. - In: Proceedings, Riparian ecosystems and their management.: Reconciling conflicting uses - First North American riparian conference. Tucson, Arizona, April, 1985. US Dep. Agric. For. Serv. Gen. Techn. Rep. RM 120.
- Sandström, U.G., Khakee, A., Angelstam, P. Submitted. Urban planner's knowledge of biodiversity maintenance – an evaluation of six Swedish cities. - Submitted to Landscape and Urban Planning in January 2003.
- Schlaepfer, R. and Elliot, C. 2000. Ecological and landscape considerations in forest management: the end of forestry? - I: von Gadow, K., Pukkala, T. and Tomé, M. (eds.). Sustainable forest management. Kluwer academic publishers, Dordrecht, 1-67.
- Siitonen, J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. --- Ecological Bulletins 49: 11--41.
- Angelstam, P. 1999. Att mäta den biologiska mångfalden i praktiken. - Skog och forskning 1999(2):11-17
- SOU. 1992:76. Skogspolitiken inför 2000-talet. - Huvudbetänkande 1990 års skogspolitiska kommitté. Allmänna förlaget, Stockholm.
- SOU. 2000:52. Framtidens miljö – allas vårt ansvar. - Slutbetänkande från miljömålskommittén. Fritzes offentliga publikationer, Stockholm.
- SUS 2001. 2002. Skogsvårdsstyrelsens utvärdering av skogspolitikens effekter. – Skogsstyrelsens Meddelande 2002:1.
- Samson, F.B., Knopf, F.L. 1996. Ecosystem management. Springer, New York.
- Söderbaum, P. 2000. Ecological economics. - Earthscan publications Ltd, London.

- Theorin, B. 1988. Värdering av sjöar och vattendrag i den vetenskapliga naturvården. - Statens Naturvårdsverk Rapport 3439.
- Ullsten, O., Angelstam, P., Patel, A., Rapport, A. Manuskript. Measuring Status and Trends in Sustainability of Forests. – Ecological Bulletins 51 in prep.
- Uliczka, H., Angelstam, P., Jansson, G., Bro, A. Manuskript. Non-industrial private forest owners' knowledge of and attitudes towards nature conservation. - Submitted to Scandinavian Journal of Forest Research.
- Walters, C.J. 1986. Adaptive management of renewable resources. - McGraw Hill, New York.

Av Skogsstyrelsen publicerade Rapporter:

- 1985 Utvärdering av ÖSI-effekter mm
- 1985:1 Samordnad publicering vid skogsstyrelsen
- 1985:2 Beskrivning i tallfröplantager
- 1986:1 Bilvägslagrat virke 1984
- 1987:1 Skogs- och naturvårdsservice inom skogsvårdsorganisationen
- 1988:1 Mallar för ståndortsbonitering; Lathund för 18 län i södra Sverige
- 1988:2 Grusanalys i fält
- 1988:3 Björken i blickpunkten
- 1989:1 Dokumentation – Storkonferensen 1989
- 1989:2 Bok, ek och ask inom svenskt skogsbruk och skogsindustri
- 1990:1 Teknik vid skogsmarkskalkning
- 1991:1 Tätortsnära skogsbruk
- 1991:2 ÖSI; utvärdering av effekter mm
- 1991:3 Utboträffar; utvärdering
- 1991:4 Skogsskador i Sverige 1990
- 1991:5 Contortarapporten
- 1991:6 Participation in the design of a system to assess Environmental Consideration in forestry a Case study of the GREENERY project
- 1992:1 Allmän Skogs- och Miljöinventering, ÖSI och NISP
- 1992:2 Skogsskador i Sverige 1991
- 1992:3 Aktiva Natur- och Kulturvårdande åtgärder i skogsbruket
- 1992:4 Utvärdering av studiekampanjen Rikare Skog
- 1993:1 Skoglig geologi
- 1993:2 Organisationens Dolda Resurs
- 1993:3 Skogsskador i Sverige 1992
- 1993:4 Av böcker om skog får man aldrig nog, eller?
- 1993:5 Nyckelbiotoper i skogarna vid våra sydligaste fjäll
- 1993:6 Skogsmarkskalkning – *Resultat från en fyraårig försöksperiod samt förslag till åtgärdsprogram*
- 1993:7 Betespräglad äldre bondeskog – *från naturvårdssynpunkt*
- 1993:8 Seminarier om Naturhänsyn i gallring i januari 1993
- 1993:9 Förbättrad sysselsättningsstatistik i skogsbruket – *arbetsgruppens slutrapport*
- 1994:1 EG/EU och EES-avtalet ur skoglig synvinkel
- 1994:2 Hur upplever "grönt utbildade kvinnor" sin arbetssituation inom skogsvårdsorganisationen?
- 1994:3 Renewable Forests - Myth or Reality?
- 1994:4 Bjursåsprojektet - *underlag för landskapsekologisk planering i samband med skogsinventering*
- 1994:5 Historiska kartor - *underlag för natur- och kulturmiljövård i skogen*
- 1994:6 Skogsskador i Sverige 1993
- 1994:7 Skogsskador i Sverige – *nuläge och förslag till åtgärder*
- 1994:8 Häckfågelinventering i en åkerholme åren 1989-1993
- 1995:1 Planering av skogsbrukets hänsyn till vatten i ett avrinningsområde i Gävleborg
- 1995:2 SUMPSKOG – ekologi och skötsel
- 1995:3 Skogsbruk vid vatten
- 1995:4 Skogsskador i Sverige 1994
- 1995:5 Långsam alkaliserings av skogsmark
- 1995:6 Vad kan vi lära av KMV-kampanjen?
- 1995:7 GROT-uttaget. Pilotundersökning angående uttaget av trädrester på skogsmark
- 1995:8 The Capercaillie and Forestry. Reports No. 1-2 from the Swedish Field Study 1982-1988
- 1996:1 Women in Forestry – What is their situation?
- 1996:2 Skogens kvinnor – Hur är läget?
- 1996:3 Landmollusker i jämtländska nyckelbiotoper
- 1996:4 Förslag till metod för bestämning av prestationstal m.m. vid själverksamhet i småskaligt skogsbruk.
- 1996:5 Skogsvårdsorganisationens framtidsscenarier
- 1997:1 Sjövatten som indikator på markförsurning
- 1997:2 Naturvårdsutbildning (20 poäng) Hur gick det?
- 1997:3 IR-95 – Flygbildsbaserad inventering av skogsskador i sydvästra Sverige 1995
- 1997:4 Den skogliga genbanken (Del 1 och Del 2)
- 1997:5 Miljeu96 Rådgivning. Rapport från utvärdering av miljeurådgivningen
- 1997:6 Effekter av skogsbränsleuttag och askåterföring – *en litteraturstudie*
- 1997:7 Målgruppsanalys
- 1997:8 Effekter av tungmetallnedfall på skogslevande landsnäckor (*with English Summary: The impact on forest land snails by atmospheric deposition of heavy metals*)
- 1997:9 GIS-metodik för kartläggning av markförsurning – *En pilotstudie i Jönköpings län*

- 1998:1 Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av skogsbränsleuttag, asktillförsel och övrig näringskompensation
- 1998:2 Studier över skogsbruksåtgärdernas inverkan på snäckfaunans diversitet (*with English summary: Studies on the impact by forestry on the mollusc fauna in commercially used forests in Central Sweden*)
- 1998:3 Dalaskog - Pilotprojekt i landskapsanalys
- 1998:4 Användning av satellitdata – hitta avverkad skog och uppskatta lövrikningsbehov
- 1998:5 Baskatjoner och aciditet i svensk skogsmark - tillstånd och förändringar
- 1998:6 Övervakning av biologisk mångfald i det brukade skogslandskapet. *With a summary in English: Monitoring of biodiversity in managed forests.*
- 1998:7 Marksvampar i kalkbarrskogar och skogsbeten i Gotländska nyckelbiotoper
- 1998:8 Omgivande skog och skogsbrukets betydelse för fiskfaunan i små skogsbäckar
- 1999:1 Miljökonsekvensbeskrivning av Skogsstyrelsens förslag till åtgärdsprogram för kalkning och vitalisering
- 1999:2 Internationella konventioner och andra instrument som behandlar internationella skogsfrågor
- 1999:3 Mållklassificering i "Gröna skogsbruksplaner" - betydelsen för produktion och ekonomi
- 1999:4 Scenarier och Analyser i SKA 99 - Förutsättningar
- 2000:1 Samordnade åtgärder mot försurning av mark och vatten - Underlagsdokument till Nationell plan för kalkning av sjöar och vattendrag
- 2000:2 Skogliga Konsekvens-Analyser 1999 - Skogens möjligheter på 2000-talet
- 2000:3 Ministerkonferens om skydd av Europas skogar - Resolutioner och deklamationer
- 2000:4 Skogsbruket i den lokala ekonomin
- 2000:5 Aska från biobränsle
- 2000:6 Skogsskadeinventering av bok och ek i Sydsverige 1999
- 2001:1 Landmolluskfaunans ekologi i sump- och myrskogar i mellersta Norrland, med jämförelser beträffande förhållandena i södra Sverige
- 2001:2 Arealförluster från skogliga avrinningsområden i Västra Götaland
- 2001:3 The proposals for action submitted by the Intergovernmental Panel on Forests (IPF) and the Intergovernmental Forum on Forests (IFF) - in the Swedish context
- 2001:4 Resultat från Skogsstyrelsens ekenkät 2000
- 2001:5 Effekter av kalkning i utströmningsområden *med kalkkross 0 - 3 mm*
- 2001:6 Biobränslen i Söderhamn
- 2001:7 Entreprenörer i skogsbruket 1993-1998
- 2001:8A Skogspolitisk historia
- 2001:8B Skogspolitiken idag - en beskrivning av den politik och övriga faktorer som påverkar skogen och skogsbruket
- 2001:8C Gröna planer
- 2001:8D Föryngring av skog
- 2001:8E Fornlämningar och kulturmiljöer i skogsmark
- 2001:8F Ännu ej klar
- 2001:8G Framtidens skog
- 2001:8H De skogliga aktörerna och skogspolitiken
- 2001:8I Skogsbilvägar
- 2001:8J Skogen sociala värden
- 2001:8K Arbetsmarknadspolitiska åtgärder i skogen
- 2001:8L Skogsvårdsorganisationens uppdragsverksamhet
- 2001:8M Skogsbruk och rennäring
- 2001:8N Ännu ej klar
- 2001:8O Skador på skog
- 2001:9 Projekterfarenheter av landskapsanalys i lokal samverkan – (LIFE 96 ENV S 367) Uthålligt skogsbruk byggt på landskapsanalys i lokal samverkan
- 2001:10 Blir ingen rapport
- 2001:11A Strategier för åtgärder mot markförsurning
- 2001:11B Markförsurningsprocesser
- 2001:11C Effekter på biologisk mångfald av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11D Urvalskriterier för bedömning av markförsurning
- 2001:11E Effekter på kvävedynamiken av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11F Effekter på skogsproduktion av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11G Effekter på tungmetallers och cesiums rörlighet av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11H Ännu ej klar
- 2001:11I Ännu ej klar
- 2001:12 Forest Condition of Beech and Oak in southern Sweden 1999
- 2002:1 Ekskador i Europa
- 2002:2 Gröna Huset, slutrapport
- 2002:3 Project experiences of landscape analysis with local participation – (LIFE 96 ENV S 367) Local participation in sustainable forest management based on landscape analysis
- 2002:4 Landskapsekologisk planering i Söderhamns kommun
- 2002:5 Miljöriktig vedeldning - Ett informationsprojekt i Söderhamn
- 2002:6 White backed woodpecker landscapes and new nature reserves
- 2002:7 ÄBIN Satellit

- 2002:8 Demonstration of Methods to monitor Sustainable Forestry, Final report Sweden
- 2002:9 Inventering av frötäktssbestånd av stjärkek, bergkek och rödek under 2001 - Ekdöd, skötsel och naturvård
- 2002:10 A comparison between National Forest Programmes of some EU-member states
- 2002:11 Satellitbildsbaserade skattningar av skogliga variabler
- 2002:12 Skog & Miljö - Miljöbeskrivning av skogsmarken i Söderhamns kommun
- 2003:1 Övervakning av biologisk mångfald i skogen - En jämförelse av två metoder
- 2003:2 Fågelfaunan i olika skogsmiljöer - en studie på beståndsnivå
- 2003:3 Effektivare samråd mellan rennäring och skogsbruk -förbättrad dialog via ett utvecklat samrådsförfarande
- 2003:4 Ej klar
- 2003:5 Projekt Renbruksplan 2000-2002 Slutrapport, - ett planeringsverktyg för samebyarna
- 2003:6 Att mäta skogens biologiska mångfald - möjligheter och hinder för att följa upp skogspolitikens miljömål i Sverige

Av skogsstyrelsen publicerade Meddelanden:

- 1985:1 Fem år med en ny skogspolitik
1985:2 Eldning med helved och flis i privatskogsbruket/virkesbalanser 1985
1986:1 Förbrukningen av träbränsle i s.k. mellanskaliga anläggningar/virkesbalanser 1985
1986:3 Skogsvårdsenkäten 1984/virkesbalanser 1985
1986:4 Huvudrapporten/virkesbalanser 1985
1986:5 Återväxttaxeringen 1984 och 1985
1987:1 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1986
1987:2 Återväxttaxeringen 1984 – 1986
1987:3 Utvärdering av samråden 1984 och 1985/skogsbruk – rennäring
1988:1 Forskningsseminarium/skogsbruk – rennäring
1989:1 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1988
1989:2 Gallringsundersökningen 1987
1991:1 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1990
1991:2 Vägplan -90
1991:3 Skogsvårdsorganisationens uppdragsverksamhet
– Efterfrågade tjänster på en öppen marknad
1991:4 Naturvårdshänsyn – Tagen hänsyn vid slutavverkning 1989–1991
1991:5 Ekologiska effekter av skogsbränsleuttag
1992:1 Svanahuvudsvägen
1992:2 Transportformer i väglöst land
1992:3 Utvärdering av samråden 1989-1990 /skogsbruk – rennäring
1993:1 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1992
1993:2 Virkesbalanser 1992
1993:3 Uppföljning av 1991 års lövträdsplantering på åker
1993:4 Återväxttaxeringarna 1990-1992
1994:1 Plantinventering 89
1995:1 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1994
1995:2 Gallringsundersökning 92
1995:3 Kontrolltaxering av nyckelbiotoper
1996:1 Skogsstyrelsens anslag för tillämpad skogsproduktionsforskning
1997:1 Naturskydd och naturhänsyn i skogen
1997:2 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1996
1998:1 Skogsvårdsorganisationens Utvärdering av Skogspolitiken
1998:2 Skogliga aktörer och den nya skogspolitiken
1998:3 Föryngringsavverkning och skogsbilvägar
1998:4 Miljöhänsyn vid föryngringsavverkning - Delresultat från Polytax
1998:5 Beståndsanläggning
1998:6 Naturskydd och miljöarbete
1998:7 Röjningsundersökning 1997
1998:8 Gallringsundersökning 1997
1998:9 Skadebilden beträffande fasta fornlämningar och övriga kulturmiljövärden
1998:10 Produktionskonsekvenser av den nya skogspolitiken
1998:11 SMILE - Uppföljning av sumpskogsskötsel
1998:12 Sköter vi ädellövskogen? - Ett projekt inom SMILE
1998:13 Riksdagens skogspolitiska intentioner. Om mål som uppdrag till en myndighet
1998:14 Swedish forest policy in an international perspective. (Utfört av FAO)
1998:15 Produktion eller miljö. (En mediaundersökning utförd av Göteborgs universitet)
1998:16 De trädbevuxna impedimentens betydelse som livsmiljöer för skogslevande växt- och djurarter
1998:17 Verksamhet inom Skogsvårdsorganisationen som kan utnyttjas i den nationella miljöövervakningen
1998:18 Auswertung der schwedischen Forstpolitik 1997
1998:19 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1998
1999:1 Nyckelbiotopsinventeringen 1993-1998. Slutrapport
1999:2 Nyckelbiotopsinventering inom större skogsbolag. En jämförelse mellan SVOs och bolagens inventeringsmetodik
1999:3 Sveriges sumpskogar. Resultat av sumpskogsinventeringen 1990-1998
2001:1 Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2000
2001:2 Rekommendationer vid uttag av skogsbränsle och kompensationsgödsling
2001:3 Kontrollinventering av nyckelbiotoper år 2000
2001:4 Åtgärder mot markförsurning och för ett uthålligt brukande av skogsmarken
2001:5 Miljöövervakning av Biologisk mångfald i Nyckelbiotoper
2001:6 Utvärdering av samråden 1998 Skogsbruk - rennäring
2002:1 Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter - SUS 2001
2002:2 Skog för naturvårdsändamål – uppföljning av områdesskydd, frivilliga avsättningar, samt miljöhänsyn vid föryngringsavverkning
2002:3 Recommendations for the extraction of forest fuel and compensation fertilising
2002:4 Action plan to counteract soil acidification and to promote sustainable use of forestland

2002:05	Ännu ej klar
2002:06	Skogsmarksgödsling - effekter på skogshushållning, ekonomi, sysselsättning och miljön
2003:01	Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2002
2003:02	Konsekvenser av ett förbud mot permetrinbehandling av skogsplantor

Beställning av Rapporter och Meddelanden

Skogsvårdsstyrelsen i ditt län
 eller
 Skogsstyrelsen,
 Förlaget
 551 83 JÖNKÖPING
 Telefon: 036 – 15 55 92
 vx 036 – 15 56 00
 fax 036 – 19 06 22
 e-post: sksforlag.order@svo.se
www.svo.se/forlag

I Skogsstyrelsens författningssamling (SKSFS) publiceras myndighetens föreskrifter och allmänna råd. Föreskrifterna är av tvingande natur. De allmänna råden är generella rekommendationer som anger hur någon kan eller bör handla i visst hänseende.

I Skogsstyrelsens Meddelande-serie publiceras redogörelser, utredningar m.m. av officiell karaktär. Innehållet överensstämmer med myndighetens policy.

I Skogsstyrelsens Rapport-serie publiceras redogörelser och utredningar m.m. för vars innehåll författaren/författarna själva ansvarar.

Skogsstyrelsen publicerar dessutom fortlöpande: Foldrar, broschyrer, böcker m.m. inom skilda skogliga ämnesområden.

Skogsstyrelsen är också utgivare av tidningen Skogseko.

För att följa upp den biologiska mångfalden i skogen krävs ett genomtänkt övervakningssystem som inte finns i dag. Det måste innefatta den biologiska mångfaldens alla komponenter. Denna rapport ger ett ramverk för hur ett övervakningssystem bör konstrueras och identifierar brister och svaga länkar i den nuvarande övervakningen..