



Europeiska
kommissionen



Riktlinjer för naturnära skogsbruk Skogs bruk

Bryssel den 27.7.2023

Miljö

Manuskriptet färdigställdes i april 2023.

Detta dokument bör inte betraktas som representativt för Europeiska kommissionens officiella ståndpunkt.

Luxemburg: Europeiska unionens publikationsbyrå, 2023

© Europeiska unionen 2023



Polycyn för vidareutnyttjande av Europeiska kommissionens handlingar styrs av kommissionens beslut 2011/833/EU den 12 december 2011 om vidareutnyttjande av kommissionens handlingar (OJ L 330, 14.12.2011, s. 39). Om inget annat anges är vidareutnyttjande av detta dokument tillåtet enligt licensen Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Detta innebär att vidareutnyttjande är tillåtet under förutsättning att källan anges och eventuella ändringar framgår.

För användning eller kopiering av material som inte ägs av Europeiska unionen kan det vara nödvändigt att ansöka om tillstånd direkt från respektive rättsinnehavare.

Dessa riktlinjer har utarbetats i aktiv dialog med medlemsstaternas experter och viktiga berörda parter och bygger på en samarbetsinriktad strategi. De myndigheter i medlemsstaterna och de organisationer, berörda parter eller grupper i det civila samhället som har deltagit i utarbetandet av detta dokument förtecknas nedan och kommissionen vill tacka dem alla.

Ett särskilt tack riktas till företrädarna för Finland (jord- och skogsbruksministeriet), Polen (generaldirektoratet för statliga skogar) och Slovenien (ministeriet för jordbruk, skogsbruk och livsmedel), som hade en ledande roll i utarbetandet av dessa riktlinjer.

Det är kommissionen som ansvarar för innehållet, förutom när en källa (t.ex. god praxis) hänvisar direkt till en medlemsstat eller någon annan organisation. Texten återspeglar inte nödvändigtvis alla enskilda förtecknade myndigheters och organisationers åsikter, eftersom den innehåller kompromisser inom områden som gruppen har haft olika åsikter om.

Kopia	ISBN 978-92-68-00201-8	doi: 10.2779/542523	KH-07-23-103-SV-C
PDF	ISBN 978-92-68-00217-9	doi: 10.2779/064425	KH-07-23-103-SV-N

Innehåll

FÖRORD	4
DEL I: INLEDNING	6
Varför behövs naturnära skogsbruk?	7
EU-medlemsstaternas uppfattningar och åtgärder	10
DEL II: NATURNÄRA SKOGSBRUK SOM KONCEPT	12
Grundläggande överväganden och mål	13
Allmänna principer	14
Huvudsakliga mål	14
Olika skogsbruksmetoder och deras fördelar för den biologiska mångfalden	16
DEL III: VERKTYGSLÅDAN FÖR NATURNÄRA SKOGSBRUK	18
Främja naturlig trädförnyring	20
Säkerställa respektfulla avverkningsförhållanden	22
Minimera andra skogsbruksinsatser	24
Bevara och återställa mark- och vattenekosystem i skogar	24
Optimera bevarandet av död ved	26
Arealuttag	28
Tillämpa en skalspecifik metod	29
Förvalta hov- och klövdjursarter baserat på naturlig bärförmåga	30
DEL IV: GÖRA OMSTÄLLNINGEN MÖJLIG	32
Ekonomisk lönsamhet som drivkraft för naturnära skogsbruk	34
Ekonomi	36
Kartläggning och övervakning av trender i fråga om biologisk mångfald och skogar	38
Planera omställningen	40
Anpassningsbart skogsbruk och klimatreiliens	40
Ta hänsyn till skogsbränder	41
DEL V: NATURNÄRA SKOGSBRUK I OLIKA REGIONER	42
Alpregionen	44
Atlantregionen	54
Den boreala regionen	62
Den kontinentala regionen	72
Medelhavsregionen	80
BILAGOR: EXEMPEL PÅ GOD PRAXIS	88
Medlemsstaternas experter och viktiga berörda parter	96

FÖRORD



Inom ramen för den europeiska gröna given utgör EU:s strategi för biologisk mångfald för 2030¹ en väg framåt för att Europas biologiska mångfald, inklusive skogens biologiska mångfald, ska kunna återhämta sig. EU:s strategi för biologisk mångfald för 2030 betonar vikten av en hållbar förvaltning av skogarna som en naturbaserad lösning för att bekämpa klimatförändringarna, och det krävs att skogsbruksmetoder som är gynnsamma för den biologiska mångfalden ska fortsätta att användas och vidareutvecklas. Därför **uppmannas i denna kommissionen att utarbeta riktlinjer för naturnära skogsbruk**. I EU:s skogsstrategi för 2030² upprepas detta åtagande, och i denna definieras naturnära skogsbruk som en uppsättning metoder för att säkerställa mångfunktionella skogar genom att kombinera mål vad gäller biologisk mångfald, bevarande av kollager och intäkter från virke.

- Syftet med dessa riktlinjer är därför **att främja ett anpassningsbart skogsbruk som gynnar den biologiska mångfalden som en del av en gemensam ram för naturnära skogsbruk**. I dessa beskrivs relevanta metoder och fördelarna med dessa för skogens mångfunktionalitet och klimatesiliens utan att bortse från de socioekonomiska fördelarna.
- Riktlinjerna kommer att **hjälpa behöriga myndigheter och viktiga berörda parter** att utveckla och främja anpassningsbara metoder som är gynnsamma för den biologiska mångfalden inom skogsbruket i olika utsträckningar och diskutera utmaningar och möjligheter.

TILLÄMPNINGSOMRÅDE

Riktlinjerna kommer att hjälpa offentliga myndigheter, skogsägare och verksamheter inom skogsbruket i hela Europa att ta större hänsyn till den biologiska mångfalden och till klimatförändringarna i sin verksamhet.

Dessa riktlinjer gäller skogar som kan brukas kommersiellt för virke och andra skogsprodukter än virke och som inte uttryckligen har utsetts till skyddade områden. Vissa aspekter nedan kan dock också lämpa sig för skyddade områden eller annan trädbevuxen mark.

I DEL I	presenteras bakgrunden till riktlinjerna, inklusive befintliga åtgärder som vidtagits av EU:s medlemsstater.
I DEL II	anges målen och nyckelprinciperna för naturnära skogsbruk för att skapa en gemensam förståelse för denna strategi och hur den förhåller sig till andra skogsbrukskoncept och skogsbruksmetoder.
I DEL III	beskrivs en uppsättning verktyg som kan hjälpa skogsbruksmetoderna att komma närmare naturen.
I DEL IV	presenteras viktiga drivkrafter och avgörande faktorer för att genomföra principerna om naturnära skogsbruk.
I DEL V	diskuteras utmaningar och möjligheter i EU:s olika biogeografiska regioner.
I BILAGORNA	beskrivs olika exempel på god praxis.

VIKTIGT MEDDELANDE TILL LÄSAREN

Detta dokument har utarbetats i aktiv dialog med medlemsstaternas experter och viktiga berörda parter för att säkerställa att det är användarvänligt och ändamålsenligt och att det bygger på en samarbetsinriktad strategi. I detta dokument ställs inga krav, och alla insatser och åtgärder som beskrivs här är helt frivilliga. Riktlinjerna syftar till att fungera som en användbar källa till information och rådgivning för att hjälpa myndigheter, skogsförvaltare och grupper i det civila samhället att genomföra ett anpassningsbart skogsbruk som gynnar den biologiska mångfalden på ett sätt som kompletterar nationella eller regionala riktlinjer (om sådana finns). Eftersom det inte finns någon lösning som passar alla inom skogsbruket ger detta dokument läsarna flexibilitet att välja vilka metoder som passar deras situation bäst, beroende på det lokala sammanhanget. Det kan därför användas för att stödja beslut om skogsbruk på lokal nivå, samtidigt som det inte ställer bindande krav, till exempel gällande stöd inom ramen för statliga stödordningar eller EU-ordningar för att finansiera skogsbruksinsatser.

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0380>

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0572>



DEL I: **INLEDNING**

© Shutterstock



Varför behövs naturnära skogsbruk?

Skogarna är en enorm rikedom för oss människor och vår planet. Här finns flest landlevande arter, och skogarna spelar en avgörande roll för att reglera klimat och vatten, stabilisera marken och rena luft och vatten. Skogarna är en viktig bundsförvant i kampen mot klimatförändringarna, tack vare deras avkylande effekt, deras koldioxidbindning under fotosyntesen och koldioxidlagringskapacitet i mark och träbiomassa, även i långlivade trävaruprodukter. Dessutom erbjuder skogarna och den skogsbaserade sektorn flera socioekonomiska funktioner och fördelar, bland annat arbetstillfällen och utvecklingsmöjligheter på landsbygden.

Skogarna är oumbärliga för omställningen till en cirkulär bioekonomi^{3,4} och ett hälsosamt samhälle, av följande skäl: i) Skogarnas roll när det gäller att tillhandahålla biobaserade och förnybara råvaror, livsmedel och läkemedel. ii) Skogarnas funktion när det gäller att skydda bosättningar och människor från naturliga faror. iii) Skogarnas värde i rekreationssyfte och för att lära sig av naturen.



Skogens biologiska mångfald består av arter och populationer som endast lever i skogar eller som är särskilt känsliga eller hotade av olika skogsbruksmetoder. Skogsarternas sammansättning och den genetiska mångfalden hos populationerna av en viss art bestäms till stor del av vilken typ av skogsbruk som tillämpas.

Man bör särskilt uppmärksamma följande:

- i. Arter som är beroende av skogen (både särskild och vanlig biologisk mångfald).
- ii. Arter som skogen är beroende av för sin funktion (funktionell biologisk mångfald), t.ex. skogsträd, nyckelarter som strukturerar skogsmiljön och som står i centrum för skogsbruket, funktionella markgrupper (mykorrhiza, bakterier, olika grupper av marklevande djur) och rovdjur.
- iii. Arter som är känsliga för skogsskötselinsatser (avverkning osv.), t.ex. a) arter med begränsad rörlighet, b) arter som är begränsade till olika stadier (t.ex. gamla stadier och pionjärstadier) och livsmiljöer (som död ved, trädrelaterade mikrolivsmiljöer eller stora och gamla träd), c) djurarter som är känsliga för störningar, d) fauna och flora i marken som är känsliga för kompaktering, e) hotade taxa (enligt Internationella naturvårdsunionens definition), f) sällsynta arter eller populationer, och g) arter eller populationer vars förekomst minskar.

³ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/bioeconomy/bioeconomy-strategy_en

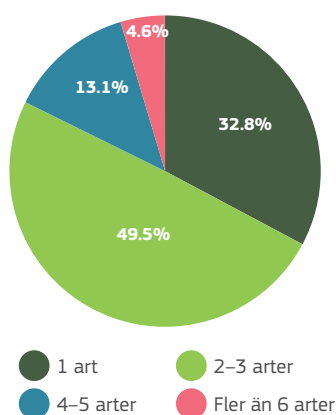
⁴ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/adoption-bioeconomy-strategy-progress-report-2022-06-09_en



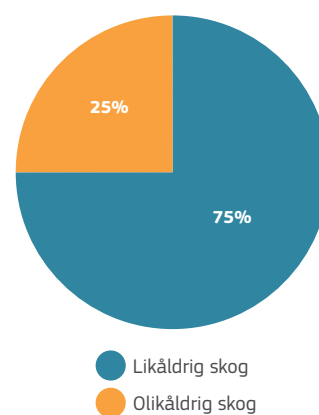
Europas skogar ingår i ett kulturlandskap som används intensivt och i bred bemärkelse. I århundraden baserades skogsbruket på att optimera eller till och med maximera träd tillväxten och avkastningen, vilket mättes genom virkesproduktionen. Skogslandskap som tidigare var diversifierade ersattes successivt av mindre diversifierade kulturbestånd, där återbeskogningen ofta var begränsad till ett fåtal högproducerande arter som avverkades långt före deras potentiella livslängd, vilket ledde till en förenkling och homogenisering av Europas skogar. Denna förenkling och homogenisering bidrog till att göra vissa av Europas skogar mycket mottagliga för störningar⁵ och undergrävde den naturliga dynamiken och motståndskraften mot ekologisk stress⁶, vilket ledde till minskad motståndskraft mot utbrott av skadedjur, till exempel barkborresutbrott, eller ökad brandrisk i grandominerade skogar^{7,8}.

Förenklingen och homogeniseringen av Europas skogar – både sett till antalet trädarter och trädarternas ålder – har tillsammans med förkortade skogsskötselcykler lett till att skogarna i hög grad lider brist på mogna attribut. Dessa mogna attribut inbegriper exempelvis död ved, trädrelaterade mikroorganismer eller mycket stora och gamla träd. Antalet arter som är beroende av dessa egenskaper har därmed minskat, vilket hotar skogens biologiska mångfald.

Skogsbruket som koncept har förändrats avsevärt under årens lopp, där de sociala och miljömässiga aspekterna blir allt viktigare. På grund av metoder som historiskt sett har använts har de flesta skogar i EU dock för närvarande ett mycket begränsat utbud av trädarter och åldersintervall, vilket visas i figuren 1 och 2.



Figur 1: Skogsarealen i Europa klassificerad efter antalet förekommande trädarter 2015⁹



Figur 2: Skogarnas åldersstruktur i EU⁹

En rad olika belastningar innebär allt större påfrestningar på skogarnas stabilitet och produktivitet¹⁰ och påverkar skogarnas koldioxidlagringspotential¹¹. Dessa belastningar omfattar följande: i) Belastningar som beror på klimatförändringarna, till exempel extrem torka, värmeböljor, barkborresutbrott eller naturbränder. ii) Mer direkta mänskligt orsakade belastningar, till exempel fragmentering av skogar och livsmiljöer, förändringar i skogsmark, förlust av livsmiljöer, förorenande ämnen eller introduktion av invasiva främmande arter. Bland dessa belastningar är det klimatförändringarna och ohållbara mänskliga verksamheter som står för de allvarligaste konsekvenserna. I figur 3 ges en översikt över de mest relevanta belastningarna på skogarna som beror på människan.

5 Aszalós, R. et al. (2022). Natural disturbance regimes as a guide for sustainable forest management in Europe. *Ecological Applications*, 32(5), artikel e2596, <https://doi.org/10.1002/eap.2596>.

6 Puettmann, K. J. et al. (2015). Silvicultural alternatives to conventional even-aged forest management - What limits global adoption? *Forest Ecosystems*, 2, artikel 8, <https://doi.org/10.1186/s40663-015-0031-x>.

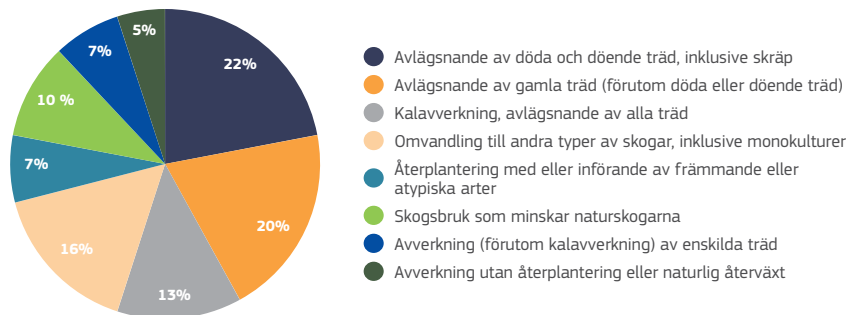
7 González, J. R. et al. (2006). "A fire probability model for forest stands in Catalonia (north-east Spain)". *Annals of Forest Science*, 63(2), 169–176. <https://doi.org/10.1051/forest:2005109>.

8 Europeiska kommissionen, generaldirektoratet för miljö (2021). *Science for Environmental Policy: European Forests for biodiversity, climate change mitigation and adaptation*. Future Brief 25. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/764847>.

9 Forest Europe. (2020). *State of Europe's Forests 2020*. https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF_2020.pdf.

10 Europeiska kommissionen, gemensamma forskningscentrumet, Maes, J. et al. (2020). *Mapping and assessment of ecosystems and their services: An EU ecosystem assessment*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/757183>.

11 Seidl, R. et al. (2014). "Increasing forest disturbances in Europe and their impact on carbon storage." *Nature Climate Change*, 4, 806–810. <https://doi.org/10.1038/nclimate2318>.



Figur 3: Andel av de olika belastningarna på skogarna i Natura 2000-livsmiljöer och på de arter som lever där (som förtecknas i bilagorna I och II till EU:s habitatdirektiv) ¹²

Återställandet av naturliga skogar eller planteringen av monokulturer har ökat skogstäcket i EU under de senaste årtiondena. Dessa åtgärder har dock haft mycket varierande konsekvenser för den biologiska mångfalden. Den storskaliga användningen av intensiva kulturbestånd (inklusive monokulturer) som ersätter naturskogarna och produktiv jordbruksmark kommer sannolikt att påverka den biologiska mångfalden negativt. Detta kan också hota livsmedelsförsörjningen, vattenförsörjningen och de lokala försörjningsmöjligheterna¹³. Endast 14 % av de bedömda skogslivsmiljöer som förtecknas i bilaga I till EU:s habitatdirektiv uppvisar god bevarandestatus (30 % har okänd status), med betydande skillnader mellan regionerna. Över 90 % av bedömningarna av boreala skogslivsmiljöer (dvs. skogar i norra Europa) uppvisar en ogynnsam bevarandestatus och en sämre utveckling än de tempererade skogarna och skogarna i Medelhavsområdet. Enligt IUCN hotas mer allmänt 27 % av alla däggdjur, 10 % av alla reptiler och 8 % av alla groddjur som har anknytning till skogsekosystem av att utrotas i EU¹⁴.

Naturlig dynamik och biologisk mångfald är avgörande för skogens sårbarhet, motståndskraft och anpassningsförmåga. Skogar som består av flera trädarter har bättre motståndskraft och är funktionellt sett mer mångsidiga än skogar som består av endast en trädart^{15,16}. Strukturella element (t.ex. död ved, mikrolivsmiljöer, gamla träd osv.) kan öka den biologiska mångfalden i alla skogar. Den biologiska mångfalden påverkar i sin tur ekosystemens funktioner och tjänster positivt, bland annat koldioxidupptagningen i landbaserade ekosystem¹⁷.

Ekosystemfunktioner kan definieras som ekologiska processer som kontrollerar flödena av energi, näringsämnen och organiskt material i en omgivning.

Ekosystemtjänster kan definieras som de fördelar som ekosystemen ger mänskligheten, antingen i regleringsmässiga, stödjande, kulturella eller försörjningsrelaterade termer.

Strategier, mål och instrument som bygger på naturnära skogsbruk stöder den biologiska mångfalden, motståndskraften och klimatanpassningen i förvaldade skogar och skogsbevuxna landskap. Detta gör det möjligt för skogarna att förse vår ekonomi och vårt samhälle med alla sina ekosystemtjänster (inklusive en stabil produktion av virke och andra skogsprodukter), trots den ökade osäkerhet som följer av klimatförändringarna.

- 12 Europeiska miljöbyrån. (2020). *State of nature in the EU. Results from reporting under the nature directives 2013-2018*. Europeiska miljöbyrån, rapport nr 10/2020, <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-nature-in-the-eu-2020>.
- 13 Díaz, S. et al. (Eds) (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES Secretariat. https://zenodo.org/record/3553579/files/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers.pdf?download=1.
- 14 www.iucnredlist.org
- 15 Forest Europe. (2020). *State of Europe's Forests 2020*. https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF_2020.pdf.
- 16 van der Plas, F. et al. (2016). "Jack-of-all-trades effects drive biodiversity–ecosystem multifunctionality relationships in European forests". *Nature Communications*, 7, artikel 11109, <https://doi.org/10.1038/ncomms11109>.
- 17 Naeem, S. et al. (1994). "Declining biodiversity can alter the performance of ecosystems". *Nature*, 368, s. 734–737. <https://doi.org/10.1038/368734a0>.



EU-medlemsstaternas uppfattningar och åtgärder

Skogsbruksmetoderna utvecklas ständigt. Nya trender och strategier har redan börjat testas i många medlemsstater, vilket framgår av ett särskilt frågeformulär som flera berörda parter och 23 medlemsstater har besvarat. I punktsatserna nedan framhålls nio insikter som framgick tack vare detta frågeformulär.

Det finns en tydlig preferens i EU för en integrerad strategi för hållbart skogsbruk. De mål som prioriteras varierar beroende på vem som äger skogen. Den biologiska mångfalden och andra varor som inte saluförs (t.ex. rekreation eller kulturella värden) värdesätts i allmänhet i allmänna skogar, medan virkesproduktion är ett primärt mål i de flesta privata skogar, främst då det saknas marknader för andra ekosystemtjänster.

I EU-medlemsstaterna används ofta metoder som efterliknar naturliga processer för att bidra till att utveckla den biologiska mångfalden. Det finns dessutom ett allmänt intresse av att använda naturnära metoder för att förbereda Europas skogar på ett förändrat klimat och förbättra deras anpassningsförmåga. Dessa metoder följs också för att tillhandahålla virke av hög kvalitet och andra ekosystemtjänster.

I många EU-medlemsstater tillämpas redan olika naturnära skogsbruksmetoder, främst i allmänna skogar, såvida inte alla verksamheter inom skogsbruket enligt lag är skyldiga att följa denna strategi. Vissa medlemsstater har infört relaterade principer eller obligatorisk lagstiftning om naturnära skogsbruk.

Flera skogsskötselverksamheter och skogsskötselverktyg verkar vara likadana i medlemsstaternas system. Dessa gemensamma verktyg och verksamheter omfattar följande: i) Avverkning av enskilda träd eller trädgrupper. ii) Naturlig föryngring. iii) Blandning av arter. iv) Bestånd (dvs. grupper av träd) som består av träd i olika åldrar. v) Användning av inhemska arter. vi) Bevarande av viktiga livsmiljöer och tillhörande livsmiljöer¹⁸. vii) Bevarande av gamla träd och trädrelaterade livsmiljöer. viii) Upprättande av frivilligt arealuttag (dvs. arealer där skogar tillåts växa naturligt utan aktiv plantering eller förvaltning av människor). ix) Kvarlämnande av död ved. x) Återställande av våta livsmiljöer. xi) Avstå från att använda bekämpningsmedel. Den relativa betydelsen av vart och ett av dessa verktyg och var och en av dessa verksamheter varierar sannolikt beroende på vilken skogsregion som berörs, och andra verktyg kan läggas till.

Konceptet naturnära skogsbruk skiljer sig åt beroende på land och region. I nordöstra Europa innebär konceptet framför allt att man efterliknar naturliga störningar och bevarar naturliga strukturer (viktiga livsmiljöer, död ved osv.). I Central- och Östeuropa är naturnära skogsbruk ("Pro Silva-strategin" med flera) vanligast, medan man i Västeuropa framför allt tillämpar en strategi med "hyggesfritt" skogsbruk.

Inom skogsbruket finns det två olika metoder för att säkerställa mångfunktionella skogar och för att skydda eller återställa den biologiska mångfalden. Den första är segregeringsmetoden, där man skapar specialiserade områden för skydd av den biologiska mångfalden, t.ex. avsatta arealer där skogsbruket kännetecknas av få eller inga insatser. Den andra är den integrerade metoden, där man införlivar delar av skyddet av den biologiska mångfalden i produktivt skogsbruk. I nuläget dominerar skogsförvaltningen av den integrerade metoden i de flesta EU-medlemsstater. Nätverket Integrate¹⁹ är ett exempel på en organisation som främjar denna skogsbruksmetod.

Det finns flera indikatorer (skattningar) som är relevanta för bedömningen av den biologiska mångfalden i skogarna. Dessa indikatorer varierar mellan länderna och beror främst på de biogeografiska förhållandena, den historiska utvecklingen och den nuvarande förvaltningen av skogsresurserna. Hur pass användbara dessa indikatorer är beror på den tidsmässiga och särskilda omfattning som de beaktas i. Därför varierar behoven och utmaningarna i samband med dessa indikatorer avsevärt.

¹⁸ Med tillhörande livsmiljöer menar vi alla miljöer som finns i skogar såsom öppna ytor (gräsmarker och öppningar i kronan), vattenmiljöer (skogsdammar, torvmossar, våtmarker, strandområden), steniga områden m.m.

¹⁹ <https://integrate.network.org/>.



Det största hinder som stod i vägen för att de som besvarade frågeformuläret skulle använda metoder som gynnar den biologiska mångfalden verkade vara ekonomin. Detta tyder på att dessa metoder anses medföra minskad ekonomisk avkastning från skogarna – åtminstone på kort sikt. Detta återspeglar den allmänna avsaknaden marknader för andra ekosystemtjänster – inklusive tillhandahållandet av livsmiljöer för biologisk mångfald – och tyder på en brist på relaterade incitament. Andra skäl som hindrar användningen av dessa metoder är följande: i) Bristande acceptans, särskilt på grund av begränsad vetenskapligt baserad kunskap. ii) Otillräcklig praktisk erfarenhet och kompetens. iii) Andra logistiska, informationsmässiga, kulturella eller historiska begränsningar. Omvänt har den växande oron över klimatets inverkan och den kris som den biologiska mångfalden står inför ökat intresset för naturnära metoder.

De flesta befintliga skogsbruksriktlinjer inbegriper följande: i) Naturlig föryngring. ii) Inhemska arter. iii) Lokal härkomst. iv) Bestånd som består av träd i olika åldrar. v) Blandade bestånd som består av olika träddarter. vi) Landskapsvariation. vii) Skonsam beståndsvård och avverkning. viii) Balansera belastningen från hov- och klövdjurspopulationer. ix) Bevara mängden död ved och dess mångfald. x) Bevara trädrelaterade mikrolivsmiljöer. xi) Gamla lundar. xii) Främja sällsynta träddarter. xiii) Bevara särskilda nyckelbiotoper.



© Renzo Motta, 2012, Italy





DEL II:

NATURNÄRA SKOGSBRUK SOM KONCEPT



Det finns ett behov av att stärka våra skogars bidrag till EU:s ambitioner gällande den biologiska mångfalden och klimatförändringarna. Vi måste stärka skogarnas kapacitet att tillhandahålla en mängd olika ekosystemtjänster och underlag till dessa tjänster.

Dessa ekosystemtjänster och underlag omfattar följande: i) Virkesproduktion. ii) Bevarande av den biologiska mångfalden. iii) Skydd av våtmarker. iv) Skydd av vattenkvaliteten. v) Rekreation. vi) Koldioxidbindning. vii) Koldioxidlagring. För att uppnå detta finns det ett behov av att stärka både det miljörelaterade inslaget inom hållbart skogsbruk liksom skogsekosystemens motståndskraft. Naturnära skogsbruk kan bidra till att tillgodose dessa miljö- och klimatbehov. Dessutom kommer den förbättrade stabiliteten, motståndskraften och anpassningsförmågan hos skogar som förvaltas enligt naturnära principer också bidra till att minimera de betydande och snabbt framväxande socioekonomiska risker som hör samman med skador på skogar och förluster som orsakas av klimatförändringarna.

Grundläggande överväganden och mål

Naturnära skogsbruk, som baseras på ekosystemdynamik, inbegriper befintliga strategier som är inriktade på att öka den biologiska mångfalden i förvaldade skogar inom ramen för det bredare konceptet hållbart skogsbruk. Eftersom naturnära skogsbruk framhåller miljöinslaget inom hållbart skogsbruk genom att inrikta sig på att skydda ekosystemens funktion och motståndskraft integreras även tekniska, ekonomiska och sociala hänsynstaganden. I naturnära skogsbruk betraktas skogar som ekosystem bestående av växter, djur, svampar, encelliga organismer och abiotiska element över och under markytan, som alla samarbetar för att skapa och upprätthålla skogens mångfunktionalitet. Arter har individuella ekologiska krav. Naturnära skogsbruk främjar därför tillåten till en naturlig och komplex i skogsekosystemdynamik i stället för att tvinga fram en konstlad enhetlighet och manipulera de naturliga förhållandena på plats. Vid naturnära skogsbruk grundar sig besluten om skogarnas naturkapital på följande: i) Arternas naturliga successionsdynamik och interaktioner (vilket kan omfatta pionjärarter för lokalt assisterad migration för klimatanpassningsändamål. ii) Miljöfaktorer som tillgång till vatten och markkvalitet. iii) Klimatförhållanden, bland annat temperatur, fuktighet och stormfrekvens. För att den biologiska mångfalden ska kunna utvecklas som helhet krävs olika skogsstrukturer och skogssammansättningar. Ett visst skogsekosystem bör omfatta olika utvecklingsstadier, till exempel på art-, bestånds- och landskapsnivå, för att kunna erbjuda olika livsmiljöer och levnadsvillkor för de många arter som lever där.



Allmänna principer

Skogsbruket kräver en region- och kontextspecifik strategi som bygger på Larsen et al. (2022)²⁰, men de allmänna principerna för naturnära skogsbruk kan beskrivas på följande sätt:

- Lära av och låta naturliga processer utvecklas.
- Bevara skogsstrukturernas och skogsmönstrens heterogenitet och komplexitet.
- Integrera skogsfunktioner på olika rumsliga nivåer.
- Använda en rad olika skogsskötselsystem som baseras på naturliga störningsmönster i regionen.
- Skonsam virkesavverkning där man i lika hög grad uppmärksammar vad som bevaras i skogen som vad som avlägsnas, och därmed bevarar livsmiljöer, skogsmarker och mikrolivsmiljöer i skogar.



© LUKE, Erkki Oksanen; Finland, 2006

Huvudsakliga mål

Naturnära skogsbruk fungerar som en drivkraft för återställandet och bevarandet av den biologiska mångfalden samt för skogarnas klimatresiliens, med utgångspunkt i två huvudsakliga mål: i) Öka den strukturella komplexiteten. ii) Främja en naturlig skogsdynamik. I punkterna nedan behandlas dessa två huvudsakliga mål mer ingående.

Öka den strukturella komplexiteten

Naturnära skogsbruk strävar efter att skapa mer diversifierade och blandade skogar sett till höjd, diameter, ålder och arter. Syftet är att främja en blandning av tätare och glesare delar utifrån den naturliga blandningen av arter och strukturer, beroende på skogstypen²¹ och vilken utvecklingsfas den befinner sig i. Vissa skogar innehåller färre arter än andra till sin natur, eller går igenom faser i delar av sin utvecklingscykel där de är nästan en artsskog.

Mängden trädarter är tillsammans med trädens funktionella sammansättning, skogsstrukturen, klimatet och jordmånen viktiga drivkrafter för den biologiska mångfalden på taxonnivå och den övergripande biologiska mångfalden i skogen²². En mängd olika trädarter och strukturer gynnar skogarnas funktioner, tjänster och ekosystemdynamik²³.

Naturnära skogsbruk gynnar också skogens produktivitet²⁴ och motståndskraft på lång sikt. Bestånd med en diversifierad artstruktur kan stå emot och anpassa sig bättre till klimatförändringar och störningar^{25,26}. Med diversifiering kan man också minimera de ekonomiska riskerna: om en art påverkas av en skadegörare finns det andra arter som ändå kan överleva och säkerställa ekonomisk avkastning.

- 20 Larsen, J. B. et al. (2022). *Closer-to-nature forest management. From science to policy* 12. European Forest Institute. <https://doi.org/10.36333/fs12>.
- 21 Brzeziecki, B. et al. (2021). "A demographic equilibrium approach to stocking control in mixed, multiaged stands in the Białowieża Forest, northeast Poland". *Forest Ecology and Management*, 481, artikel 118694. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118694>.
- 22 Ampoorter, E. et al. (2021). "Tree diversity is key for promoting the diversity and abundance of forest-associated taxa in Europe". *Oikos*, 129(2), 133–146. <https://doi.org/10.1111/oik.06290>.
- 23 Gamfeldt, L. et al. (2013). "Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species". *Nature Communications*, 4, artikel 1340. <https://doi.org/10.1038/ncomms2328>.
- 24 Paquette, A., & Messier, C. (2010). "The effect of biodiversity on tree productivity: From temperate to boreal forests". *Global Ecology and Biogeography*, 20(1), 170–180. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00592.x>.
- 25 Cardinale, B. et al. (2012). "Biodiversity loss and its impact on humanity". *Nature*, 486, s. 59–67. <https://doi.org/10.1038/nature11148>.
- 26 Mahecha, M. D. et al. (2022). "Biodiversity loss and climate extremes – Study the feedbacks". *Nature*, 612, s. 30–32 (2022). <https://doi.org/10.1038/d41586-022-04152-y>.

De olika beståndsskikten möjliggör en mängd olika livsmiljöer för många olika arter. Horisontell ojämnheter (både på bestånds- och skogslandskapsnivå) och vertikal stratifiering är viktiga inslag i skogsarternas livsmiljöer. Att ha många olika strukturer på ett finskaligt plan främjar två saker: i) En stor mångfald av arter med varierande behov som beror på de olika skiktens samverkan och överlagring. ii) Återkoloniseringen av arter med låg spridningsförmåga på grund av närheten till liknande skikt.

Att bevara eller återställa den naturliga heterogeniteten bland arter och åldersklasser är också ett viktigt sätt att bevara skogens interna mikroklimat och bevara ekosystemets optimala funktion mer allmänt. En anpassad beståndsstruktur och trädartssammansättning gynnar arter som utvecklas bäst i skugga eller halvskugga, särskilt sådana som är stationära eller har låg spridningsförmåga. Genom att efterlikna olika naturliga störningsmönster kan man också skapa gynnsamma förhållanden för andra arter, t.ex. arter som har ett större behov av ljus.

Slutligen kan återställandet och bevarandet av värdefulla biotoper i skogar, t.ex. källor, vattenförekomster, torvmarker, stenblock och sällsynta skogstyper hjälpa till att skapa en mer komplex struktur med fler olikartade livsmiljöer.



© Jurij Diaci, 2015, Slovenien

Främja den naturliga skogsdynamiken

Vid naturnära skogsbruk förlitar man sig så långt det går på den naturliga dynamiken och, genom att anamma och styra denna dynamik, minskar de kostnader som traditionellt uppstår i förvaltade skogar (t.ex., när det gäller plantering) på lång sikt. Naturliga störningar, inklusive vindfällor (individuella träd/små trädgrupper), angrepp av barkborrar, torka, naturbränder, översvämningar eller bäveraktivitet kan i viss utsträckning utnyttjas för att skapa död ved och strukturell komplexitet som bidrar till att stärka den biologiska mångfalden.

I naturnära skogsbruk ingår att man så mycket som möjligt gör små men regelbundna insatser som är specifika för platsen för att öka livsmiljöernas komplexitet, mångfalden av samhällen och utbudet av ekosystemtjänster. Förhållandena i skogen bevaras eller främjas i linje med befintliga och potentiella arters naturliga utbredningsområde och förekomst i det berörda området, och man tar hänsyn till förändringar i arternas naturliga utbredningsområdena som orsakas av klimatförändringarna.



Olika skogsbruksmetoder och deras fördelar för den biologiska mångfalden

Individuella skogsbruksmetoder och skogsavverkningssystem påverkar skogens biologiska mångfald och klimatreiliens på olika sätt. Övergången till naturnära skogsbruk kommer att kräva olika åtgärder vid olika tidpunkter. I tabell 1 ges en översikt över olika skogsbruksmetoder, deras fördelar för den biologiska mångfalden och de utmaningar som dessa metoder innebär.

Syftet med tabellen är att göra det lättare att identifiera utgångspunkter – och besluta om ambitionsnivån – för naturnära skogsbruk.

Tabell 1: Skogs- och skogsbruksrelaterade markförvaltningsmetoder och deras fördelar och utmaningar för den biologiska mångfalden

Namn	Huvudegenskaper	Begränsningar
Naturnära skogsbruk	Naturnära skogsbruk syftar till att optimera underhållet, bevarandet och användningen av skogens ekosystem på ett sådant sätt att de ekologiska och socioekonomiska funktionerna kan vara hållbara och lönsamma ²⁷ . Dess huvudfokus ligger på avverkning av enskilda träd baserat på en uppsättning principer som kan översättas till lokala förhållanden och utmaningar. Avverkning av mindre grupper (< 0,2 ha) gör det möjligt att skapa "mosaiklika" bestånd som består av en rad olika trädarter.	Risk för begränsad flexibilitet för att säkerställa skogsekosystemens anpassningsförmåga i ett föränderligt klimat som utsätts för förändrade ekologiska förhållanden och samhällsbehov ²⁸ .
Integrerat skogsbruk: nätverket Integrate	Integrerat skogsbruk innebär att man kombinerar tillhandahållandet av flera ekosystemtjänster i ett och samma skogslandskap. Nätverket Integrate är inriktat på att anpassa bevarandet av den biologiska mångfalden och en hållbar virkesproduktion.	För att upprätthålla eller återställa de olika komponenterna i skogens biologiska mångfald krävs ett heltäckande koncept. Detta koncept bör kombinera segregativa (skyddade områden/förbjudna områden) och integrerade (utanför bestånd) bevarandeinstrument i brukade skogar. Målet med denna kombination är att stödja arter inom områden där de förekommer i hög grad och över hela skogsmatrisen, på olika rumsliga nivåer (bestånd, skogsyta och landskap) och hierarkiska nivåer (gener, artpopulationer, samhällen och ekosystem) ²⁹ .
Hyggesfritt skogsbruk	Hyggesfritt skogsbruk eller förvaltning av olikåldriga träd upprätthåller en heterogen skogsstruktur inom ett bestånd, genom att regelbundet välja ut och avverka individuella träd eller trädgrupper ³⁰ . Kalavverkningen ska helst vara begränsad till 0,25 hektar för att säkerställa kontinuerliga skogsmarksförhållanden. Modellering antyder att förvaltning i form av hyggesfritt skogsbruk innebär fördelar för koldioxidbindningen, den biologiska mångfalden och andra ekosystemtjänster beroende på förekomsten av lövträd och i vilken omfattning det rör sig om en mogen skogsstruktur ^{31,32} .	Den biologiska mångfaldens fördelar beror på hur pass intensiv avverkningen av timmer är och hur denna intensitet samverkar med andra åtgärder, t.ex. avsatta arealer eller bevarandet av död ved ²⁸ .

- 27 <?>Pro Silva. (2012). *Pro Silva Principles*. <https://www.prosilva.org/close-to-nature-forestry/pro-silva-principles/>.
- 28 O'Hara K. L. (2016). "What is close-to-nature silviculture in a changing world?" *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 89(1), s. 1–6, <https://doi.org/10.1093/forestry/cpv043>.
- 29 Kraus D., & Krumm F. (red.) (2013). Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity. European Forest Institute; Krumm, F. et al. (red.) (2020). *How to balance forestry and biodiversity conservation – A view across Europe*. Europeiska skogsinstitutet och Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research.
- 30 Gustafsson, L. et al. (2020). "Retention as an integrated biodiversity conservation approach for continuous-cover forestry in Europe". *Ambio*, 49, s. 85–97, <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01190-1>.
- 31 Peura, M. (2020). *Continuous cover forestry, biodiversity and ecosystem services* (publikation nr 204) [doktorsavhandling, Jyväskylä universitet]. JYU dissertations. <http://um.fi/URN:ISBN:978-951-39-8114-3>.
- 32 Díaz-Yáñez, O. et al. (2020). "Multifunctional comparison of different management strategies in boreal forests". *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 93(1), s. 84–95, <https://doi.org/10.1093/forestry/cpz053>.



Namn	Huvudegenskaper	Begränsningar
Triadförvaltning	Vid triadförvaltning – som även kallas för skogsbruk med kombinerade mål ³³ – organiseras en skog i sektorer med varierande grader av förvaltningsintensitet och integration. Skyddade områden och intensiva skogsanvändningssystem står för en del av landskapet, och resten upptas av integrerade skogsbrukssystem, t.ex. hyggesfritt och naturnära skogsbruk. På så sätt kan "triadförvaltning" (dvs. genom att kombinera de tre typerna av skyddade områden, intensiva skogsanvändningssystem och integrerade skogsbrukssystem) göra det möjligt att kombinera bevarandet av ett brett spektrum av biologisk mångfald med andra skogsbruksmål ³⁴ .	Denna strategi är i stort sett oprövad när det gäller dess praktiska fördelar för den biologiska mångfalden. Det finns risker med att dela upp en skog i områden med individuella mål, eftersom det kan undergräva mångfunktionaliteten och motståndskraften. Triadförvaltning i miljöer med flera olika slags ägande kräver nära samarbete och samordning mellan olika ägare. ²⁶
Skogsbetessystem/ skogsjordbruk	Skogsjordbruk och jordbruks-, skogsskötsel- och betesbaserade system kombinerar trädodling med jordbruk på samma mark. De kännetecknas av låg trädthet, låga krontak, låg biomassa och lågkvalitativt virke. Dessa system är dock skogrika landskap som är mycket värdefulla för den biologiska mångfalden, eftersom många sällsynta och utrotningshotade arter lever i dessa. De utgör också mångfunktionella landskap som tillhandahåller flera ekosystemtjänster, inklusive virkesproduktion. Traditionella skogsbruksmetoder (t.ex. slåtter, skottskogsskötsel, kreatursbete) håller krontaket lägre och underhåller gräsmarkerna.	Jordbrukslandskapen har genomgått snabba förändringar under de senaste årtiondena på grund av en intensifiering av jordbruket, avfolkningen av landsbygden, övergivandet av traditionella metoder och den naturliga föryngringen av skogarna. Dessa processer har alla inneburit ett hot mot landskapet och bevarandet av den biologiska mångfalden. Beroende på hur man ser på bevarande kan det finnas ett behov av att återställa och upprätthålla naturliga processer eller lågintensiva skogsbruksmetoder, även som kompletterande strategier ³¹ .
Hänsynsfullt skogsbruk	Ett hänsynsfullt skogsbruk innebär att man tar större hänsyn till den biologiska mångfalden vid förvaltningen av likåldrig skog och kalavverkningssystem. Det kan också tillämpas i hyggesfritt skogsbruk. Den biologiska mångfalden och ekologiska funktionen på olika rumsliga skalor främjas genom att stärka kontinuiteten hos skogsstrukturen, sammansättningen och komplexiteten ³⁵ . Variabla hänsynsnivåer på landskapsskala säkerställer strukturell mångfald. Trädarternas kvalitet, diameter och ålder utgör viktiga parametrar.	Fördelarna med att ta hänsyn till träd som en bevarandeåtgärd för att gynna den biologiska mångfalden i kalavverkade skogar beror i hög grad på volymen sådana träd och var de lämnas kvar i beståndet. Dödligheten efter avverkning kan vara betydande beroende på faktorer som trädarter och tr addediameter ³⁶ . Att ta hänsyn till träd kan inte upprätthålla de strukturer och det mikroklimat som är viktiga för arter som lever i mogna skogar och naturskogar. I nuläget är det oklart om rödlistade arter gynnas av trädhänsynen ³⁷ .

- 33 Duncker, P. S. et al. (2012). "Classification of forest management approaches: A new conceptual framework and its applicability to European forestry". *Ecology and Society*, 17(4), artikel 51, <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05262-170451>.
- 34 Muys, B. et al. (2022). *Forest biodiversity in Europe. From Science to Policy 13*. Europeiska skogsinstitutet, <https://doi.org/10.36333/fs13>.
- 35 Kraus D., & Krumm F. (red.) (2013). Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity. European Forest Institute; Krumm, F. et al. (red.) (2020). *How to balance forestry and biodiversity conservation – A view across Europe*. Europeiska skogsinstitutet och Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research.
- 36 Härmäläinen, A. et al. (2016). "Retention tree characteristics have major influence on the post-harvest tree mortality and availability of coarse woody debris in clear-cut areas". *Forest Ecology and Management*, 369, s. 66–73, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.03.037>.
- 37 Gustafsson, L. et al. (2010). "Tree retention as a conservation measure in clear-cut forests of northern Europe: A review of ecological consequences". *Scandinavian Journal of Forest Research*, 25(4), s. 295–308, <https://doi.org/10.1080/02827581.2010.497495>.





DEL III:

VERKTYGSLÅDAN FÖR NATURNÄRA SKOGSBRUK



Olika typer av insatser under hela skogsbrukscykeln kan bidra till att i) stärka den strukturella komplexiteten och naturliga dynamiken, ii) minska den belastning som orsakas av människan, iii) skydda livsmiljöer och arter, och iv) förvalta konnektiviteten i landskapet.

Dessa insatser bör betraktas som ömsesidigt kompletterande, och hur ofta insatserna görs och hur pass intensivt bör bero på det lokala sammanhanget.

I rutan nedan anges insatser och de mål som eftersträvas med dessa i samband med naturnära skogsbruk.

- Främja naturlig trädföryngring
- Säkerställa respektfulla avverkningsförhållanden
- Minimera andra skogsbruksinsatser
- Bevara och återställa skogsmarker och vattenekosystem
- Optimera bevarandet av död ved
- Arealuttag
- Skydda specifika arter på plats
- Förvalta hov- och klövdjursarter baserat på naturlig bärförmåga
- Tillämpa en skalspecifik metod



Främja naturlig trädföryngring

Naturlig föryngring bör vara den rådande strategin för att föryngra skogarna. Naturlig föryngring främjar den genetiska mångfalden i skogen och därmed dess motståndskraft och anpassningsförmåga. När resten av skogsbeståndet kännetecknas av funktioner som är önskvärda i nästa generation (sådana önskvärda funktioner inkluderar inhemska och/eller klimatanpassade pionjärarter, genetisk mångfald bland och mellan arter, lokal härkomst, kvalitet, motstånd och vitalitet), bör man sträva efter att använda självsådda växter eller vegetativt förökningsmaterial (dvs. naturlig föryngring).

Konstgjord föryngring kan behövas för att komplettera den naturliga föryngringen i särskilda situationer³⁸, t.ex. de som anges i punkterna nedan.

- När den naturliga genetiska mångfalden är begränsad på grund av den historiska användningen av likartat föryngringsmaterial och/eller material från olämpliga genetiska källor.
- När den naturliga föryngringen har misslyckats (t.ex. på grund av avsaknad av lämpliga fröträd, betestryck från hov- och klövdjur eller konkurrerande markvegetation). Introduktionen av skogsöar med stor biologisk mångfald som består av inhemska arter kan vara ett sätt att kombinera naturlig och konstgjord föryngring i områden utan fröträd.
- När det finns ett behov av assisterad migration för att underlätta klimatanpassad föryngring. Denna strategi måste alltid tillämpas försiktigt och gradvis, i enlighet med försiktighetsprincipen.
- När fokus ligger på att återställa en lämplig livsmiljö för en art, t.ex. när förvaltarna planterar ätlig vegetation för att skapa ett livsmiljö med foder för en viss art (t.ex. introducerades genom Life+ Corredores OSO en foderart för att locka till sig björnar i Pyrenéerna).

När naturlig föryngring inte fungerar även om det finns tillräckligt många fröträd kan det krävas att man tar reda på och hanterar vad för slags processer som hämmar den naturliga föryngringen. Skogsföryngringen är inte enbart beroende av att vegetationen föryngrar sig, utan kräver en bredare strategi som omfattar alla skogsekosystem. När jordmånen har försämrats kraftigt (t.ex. när pH-värdena är höga) eller genomgår en mycket aktiv nedbrytningsprocess (ravinerrosion) kan dessa problem behöva åtgärdas innan en konstgjord eller naturlig föryngring kan lyckas.

Konstgjord föryngring bör baseras på reproduktionsmaterial som erhållits från naturliga bestånd eller inhemska träd av lokal härkomst som används i fröodlingar där man efterliknar naturlig pollinering och reproduktion. Detta kan omfatta material från pionjärarter för assisterad migration för att främja anpassningen till klimatförändringarna. Plantskolor kan behöva anpassas så att de erbjuder en bredare mångfald av inhemska arter. I urvalet bör man eftersträva kraftfulla och genetiskt varierande utsädesgrödor som är anpassade till platsen.

Naturnära åtgärder erbjuder olika möjligheter att minimera de risker som hör ihop med klimatförändringarna. Sådana åtgärder är exempelvis stöd till naturlig föryngring av blandade bestånd samt gradvis och försiktig introduktion genom assisterad migration av fröplantor eller små grupper av pionjärarter som är anpassade till platsen. Inhemska arter av lokal härkomst som är anpassade till platsen bör helst väljas, inklusive pionjärarter eller lågproduktiva arter. Användningen av främmande arter som är anpassade till framtida klimathållanden kan dock övervägas i mycket specifika fall, till exempel som pionjär- eller trädskoleträd som skyddar föryngringen av inhemska arter. I detta sammanhang inbegriper viktiga kriterier för anpassningsbarhet motståndskraft mot torka och värme, och kompatibilitet med det befintliga ekologiska systemet, särskilt mykorrhiza, samt motståndskraft mot skadegörare och sjukdomar.

Omfattande manipulering av mark (beredning) och vattendrag (dikning och anläggning av tillfartsvägar) bör undvikas eller minimeras till exceptionella och välmotiverade fall med vederbörlig hänsyn till hur detta påverkar den biologiska mångfalden. Såddplatser bör endast beredas vid planteringshållet. Att öka avståndet mellan grödorna, särskilt genom att öka avståndet mellan raderna av konstgjort introducerade plantor, kan bidra till att öka artmångfalden. Detta skapar bättre förutsättningar för självsådd av många värdefulla sekundära träd- och buskarter samt örtartad vegetation.

³⁸ Larsen, J. B. et al. (2022). *Closer-to-nature forest management. From science to policy* 12. European Forest Institute. <https://doi.org/10.36333/fs12>.



Kommissionens riktlinjer för beskogning, återbeskogning och trädplantering som främjar biologisk mångfald kan ge ytterligare vägledning³⁹.



© Matthias Schickhofer, AT, 2017

39 SWD(2023)61.



Säkerställa respektfulla avverkningsförhållanden

När avverkningen planeras måste man ta hänsyn till behovet av att bevara skogens alla funktioner. Detta bör uppnås genom att respektera alla delar av skogsekosystemet (särskilt marken, vattendragen och andra naturliga miljöer inom skogen och deras skyddszoner). Men det bör också uppnås genom att man respekterar alla individuella träd och deras ekologiska funktion i beståndet, oavsett om det rör sig om mogna individer, ungträd eller fröplantor. För att bevara skogens interna mikroklimat bör virkesproduktion och föryngring syfta till att skydda och/eller underlätta återupprättandet av motsvarande platsspecifika i) trädantal, ii) krontak eller iii) andel av krontaket.

När timmer avverkas måste alla intensiva metoder undvikas så långt som möjligt och underkastas noggranna kvalitetsanalyser i förhållande till fördelarna för den biologiska mångfalden och den ökade kollagerkapaciteten i skogsekosystemet och de avverade virkesprodukterna. Den teknik som föreslås genom metoder för mångfunktionalitet för att främja bestånd med stor mångfald är delvis avverkning (dvs. fällning av enstaka träd, luckhuggning eller gallring på högst 0,2–0,5 ha) som efterliknar naturliga störningsmönster, i motsats till att "kalavverka" större områden. Genom kalavverkning försämrar den miljömässiga komplexiteten, förändras naturliga ekosystemprocesser och minskas därmed livsmiljövariationen. Kalavverkning tillhandahåller även mindre stöd till en hög nivå av artmångfald⁴⁰. Artsammansättningen och artrikedomen förändras omedelbart efter kalavverkningen till arter som är väl anpassade och gynnas i störda eller öppna livsmiljöer⁴¹. Detta riskerar att öka skogsfragmenteringens negativa effekter på utbredningen av känsliga skogsfågelarter i skogsfragment⁴². Under marken minskar svampsamhällenas sammansättning efter kalavverkning, särskilt när det gäller ektomykorrhizasvampar, som spelar en viktig roll i kolets kretslopp och mildrar den störningsrelaterade påverkan på jordmånen⁴³. När mekanisering används vid kalavverkning resulterar det ofta i markkompaktering och heterogen mår, vilket gör det möjligt för grässamhällen att gradvis ta över området, vilket påverkar kol- och kvävekretsloppet och hindrar en naturlig trädföryngring⁴⁴.

Samtidigt kan små gläntor i samband med gallring (högst 0,2–0,5 ha) skapa lämpliga klimatförhållanden för arter som föredrar halvskuggade eller halvöppna förhållanden och som berikar skogsstrukturen. Uppkomsten av kalavverkningsmarginaler i form av vikar skapar gynnsamma förhållanden för etableringen av självsådda växter och förändrar framför allt på ljus- och värmeförhållandena i samband med avverkningen. Om de naturliga störningssystemen har reducerats eller eliminerats kan små kalavverkningar behövas som ett led i återställande skogsbruk för att tillfälligt efterlikna naturliga störningar. Beslut om när och var små gläntor



© Renzo Motta, 2022, IT

40 García-Tejero, S. et al. (2018). "Natural succession and clearcutting as drivers of environmental heterogeneity and beta diversity in North American boreal forests". *PLoS ONE*, 13(11), artikel e0206931, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206931>.

41 Pawson, S. M. et al. (2006). "Clear-fell harvest impacts on biodiversity: Past research and the search for harvest size thresholds". *Canadian Journal of Forest Research*, 36(4), s. 1035–1046, <https://doi.org/10.1139/x05-304>.

42 Hofmeister, J. et al. (2017). "Spatial distribution of bird communities in small forest fragments in central Europe in relation to distance to the forest edge, fragment size and type of forest". *Forest Ecology and Management*, 401, s. 255–263, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.07.005>.

43 Kohout, P. et al. (2018). Clearcutting alters decomposition processes and initiates complex restructuring of fungal communities in soil and tree roots. *The ISME Journal*, 12, s. 692–703, <https://doi.org/10.1038/s41396-017-0027-3>.

44 Klimo, E. (2002). "Ecological consequences of clearcutting in spruce monocultures". *Ekológia (Bratislava)*, 21(Tillägg 1/2022), s. 14–30, <https://www.sav.sk/journals/ekol/eks102.htm#ECOLOGICAL>.

ska skapas bör återspegla en mosaikmetod för att undvika att små gläntor hamnar bredvid eller nära varandra, vilket skulle kunna få effekter i likhet med ett större kalhygge.

Under avverkning bör skyddszoner längs vattendrag inrättas för att minska avverkningens inverkan på vattendrag i skogen⁴⁵. Skyddszonernas bredd måste återspegla deras syfte och vattendragets riktning. Särskilt vid små vattendrag är skyddszonerna ofta för små⁴⁶. I olika studier rekommenderas skyddszoner på 30 meters bredd för små vattendrag⁴⁷ och liknande vattenvägar för att skydda den ekologiska integriteten⁴⁸. I dessa områden rekommenderas det att naturliga ekotonzoner lämnas kvar eller skapas, särskilt genom att plantera och driva upp buskar där sådana inte finns.

Ett centralt inslag som måste bevaras för att säkerställa strukturell komplexitet är habitatträd. Dessa träd har samma fysiska egenskaper som uråldriga träd, även om de inte är särskilt gamla. De kännetecknas till exempel av i) stor omkrets, ii) en progressiv minskning av stammens successiva årstillväxt, iii) åldrande och därmed förenad nedbrytning av den centrala veden, iv) förekomsten av hål och djupa håligheter, och v) förändringar i kronstruktur och/eller kronretirering. Dessa enskilda strukturer skapar unika mikrolivsmiljöer som är avgörande för bevarandet av den biologiska mångfalden i skogarna. Specialiserade livsmiljöarter i skogar, som är mer benägna att utrotas än generalistarter, är ofta kopplade till dessa naturskogsstrukturer. Generalistarter lever i många olika nischer och kan använda olika slags livsmiljöresurser. Omvänt lever specialistarter i begränsade nischer och använder sig av begränsade livsmiljöresurser. Generalistarter är därför mer benägna att tolerera varierande miljöförhållanden än specialistarter. Specialistarter löper därför större risk att utrotas. Detta innebär att populationstrenderna för specialistskogsarter minskar i Europa.

Gamla träd eller träd som når ett gammalt stadium står ofta värdar för trädrelaterade mikrolivsmiljöer. En trädrelaterad mikrolivsmiljö är en distinkt, väl avgränsad struktur som förekommer på levande eller stående döda träd och som utgör ett särskilt och viktigt substrat eller en sådan livsmiljö för arter eller artsamhällen under åtminstone en del av deras livscykel för utveckling, föda, skydd eller fortplantning. Den senaste tidens forskning har visat på sambandet mellan den biologiska mångfalden i skogen och förekomsten och mångfalden med avseende på trädrelaterade mikrolivsmiljöer på beståndsnivå. Dessa strukturer finns i alla skogar, även när träden är unga. För att bevara dessa trädrelaterade mikrolivsmiljöer krävs det inte bara att man bevarar befintliga trädrelaterade mikrolivsmiljöer, utan det är också nödvändigt att i) värdesätta och bevara skogar med potential att bilda trädrelaterade mikrolivsmiljöer i framtiden, och ii) undvika att fälla potentiella habitatträd i samband med gallring⁴⁹. I vissa skogstyper förbättrades de trädrelaterade mikrolivsmiljöerna dramatiskt på träd med en brösthöjdsdiameter på ≥ 70 cm.

Under ekologiskt känsliga perioder, t.ex. bobyggnads- eller häckningsperioder, bör avverkning inte ske alls, eller så bör fåglar störas så lite som möjligt i enlighet med artikel 5 i EU:s fågel-direktiv⁵⁰. Urskogar och naturskogar som finns kvar i EU bör skyddas strikt med tanke på deras stora värde för både den biologiska mångfalden och begränsningen av klimatförändringarna⁵¹. Kommissionens riktlinjer för definition, kartläggning, övervakning och strikt skydd av urskog och naturskog i EU innehåller ytterligare information och vägledning i denna fråga⁵².



- 45 Kuglerová, L. et al. (2020). Cutting edge: A comparison of contemporary practices of riparian buffer retention around small streams in Canada, Finland, and Sweden. *Water Resources Research*, 56(9), artikel e2019WR026381, <https://doi.org/10.1029/2019WR026381>.
- 46 Kuglerová, L. et al. (2020). Cutting edge: A comparison of contemporary practices of riparian buffer retention around small streams in Canada, Finland, and Sweden. *Water Resources Research*, 56(9), artikel e2019WR026381, <https://doi.org/10.1029/2019WR026381>.
- 47 Sweeney, B. W., & Newbold, J. D. (2014). "Streamside forest buffer width needed to protect stream water quality, habitat, and organisms: A literature review". *Journal of the American Water Resources Association*, 50(3), s. 560-584, <https://doi.org/10.1111/jawr.12203>.
- 48 Broadmeadow, S., & Nisbet, T. R. (2004). "The effects of riparian forest management on the freshwater environment: A literature review of best management practice". *Hydrology and Earth System Sciences*, 8(3), s. 286-305, <https://doi.org/10.5194/hess-8-286-2004>.
- 49 Courbaud, B. et al. (2022). "Factors influencing the rate of formation of tree-related microhabitats and implications for biodiversity conservation and forest management". *Journal of Applied Ecology*, 59, s. 492-503, <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14068>.
- 50 Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/147/EG om bevarande av vilda fåglar.
- 51 Barredo, J. I. et al. (2021). *Mapping and assessment of primary and old-growth forests in Europe*. Europeiska unionens publikationsbyrå, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/797591>.
- 52 Guidelines for Defining, Mapping, Monitoring and Strictly Protecting EU Primary and Old-Growth Forests (europa.eu)



Minimera andra skogsbruksinsatser

Även om naturnära skogsbruk syftar till att i största möjliga utsträckning förlita sig på den naturliga dynamiken kan vissa insatser ändå vara nödvändiga. Begränsad organisk gödsling kan bidra till att förbättra trädhälsan genom att korrigera näringsobalanser i jorden (t.ex. borbrist) och försiktig kalkning kan också bidra till att förhindra förurning i jorden. Externa tillsatsmedel bör dock begränsas till ett minimum och deras sammansättning väljas noga för att undvika plötsliga förändringar av jordens pH-värde eller näringsinnehåll, eftersom dessa riskerar att den biologiska mångfalden i jorden eller underbeståndet. Kvävehaltiga gödselmedel skadar i) växtarternas rikedom och mångfald, och ii) förekomsten av mossor, lavar, mykorrhiza, jordlöpare, groddjur samt hov- och klövdjur⁵³. Gödselmedel kan dessutom hämma rotutvecklingen och påverkar därför trädens motståndskraft mot torka negativt⁵⁴.

Under vissa exceptionella förhållanden som kräver noggrann bedömning före användning kan en riktad användning av biologiska bekämpningsmedel godtas för att behandla utbrott av skadegörare eller patogener om andra möjliga åtgärder saknas. Här är det viktigt att notera att naturnära skogsbruk kommer att stärka den naturliga motståndskraften mot utbrott av skadegörare och sjukdomar som förknippas med en viss trädart (t.ex. barkborre och rotröta hos gran), eftersom spridningsmöjligheterna för sådana skadegörare och sjukdomar begränsas i blandade och varierade bestånd jämfört med monokulturskogar.

Bevara och återställa mark- och vattenekosystem i skogar

Skogsmarken är ett ekosystem i sig själv. Den myllrar av liv och lagrar stora mängder kol. Markens hälsa är avgörande för skogens hälsa och för skogens roll för att främja biologisk mångfald och begränsa klimatförändringarna. Skogsmarkens hälsa måste skyddas så mycket som möjligt för att förhindra allvarlig och bestående försämring. Svampar påverkar skogsmarkens hälsa i hög grad. De fungerar som symbionter, destruerer och patogener och spelar en viktig roll i skogsekosystemen. En mångfald av svampar är en förutsättning för skogshälsan och tvärtom. Kort sagt: Utan svampar, ingen skog – utan skog, inga svampar.

Plogning och jordbearbetning påverkar både i) svampens och markens hälsa, och ii) skogarnas motståndskraft. Detta beror på att dessa åtgärder minskar förekomsten av arter som bidrar till att minska mängden skadliga skogsskadegörare⁵⁵. Nyligen genomförda studier visar också att anläggningen av terrasser (i bergsområden för att förhindra erosion vid kulturbestand) har stor negativ påverkan på markfunktionerna och främjar erosion, förlust av biologisk mångfald och förlust av organiskt innehåll i marken⁵⁶. Dessutom kan tunga maskiner och anläggningen av tillfartsvägar medföra såväl yttlig som djupgående påverkan, till exempel markerosion, markförslust, markförskjutning, markkompaktering, spårbildning, strukturförstöring, följt av hydromorfi, vattensjuka, ökad grobarhet hos konkurrerande beståndsbildande örter och halvbuskar. Alla dessa effekter hindrar den naturliga förnyringen av skogsmarken. Dessa negativa effekter måste undvikas så mycket som möjligt genom att främja metoder med så små insatser som möjligt. När det inte går att undvika maskiner måste lätta maskiner eller lätt lastade maskiner (eller i allmänhet maskiner med stort och lätt fotavtryck, såsom drivband) prioriteras.

Skyddet av naturliga landformer och geomorfologiska processer är själva grunden för friska jordar, men det utgör också grunden för hälsosamma akvatiska ekosystem. I skogar finns akvatiska ekosystem som våtmarker, floder och sjöar, vilket gör dem till en viktig del av vattenförvaltningen. Genom att bevara vattenekosystemens kvantitet och kvalitet kan man minska torkans inverkan på omgivande ekosystem och människans verksamhet.

Strandskogar är en viktig del av floddynamiken och spelar en viktig roll när det gäller att tillhandahålla olika ekosystemtjänster⁵⁷, t.ex. i) översvämningsskydd nedströms, ii) kontroll av sediment, iii) stabilisering av flodbankar, iv) förhindrande av ytvattenföroreningar, och v) tillhandahållande av skugga, skydd och mat för olika vattenlevande organismer. Strandskogar tillhandahåller också livsmiljöer och korridorer för vilda landlevande organismer.

53 Muys, B. et al. (2022). *Forest biodiversity in Europe. From Science to Policy 13*. Europeiska skogsinstitutet, <https://doi.org/10.36333/fs13>.

54 Jacobs, D. F. et al. (2004). "Fertilization at planting impairs root system development and drought avoidance of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*) seedlings". *Annals of Forest Science*, 61(7), s. 643–651. <https://doi.org/10.1051/forest:2004065>.

55 Kosewska, A. et al. (2018). "Assemblages of carabid beetles (Col. Carabidae) and ground-dwelling spiders (Araneae) in natural and artificial regeneration of pine forests". *Community Ecology*, 19(2), s. 156–167, <https://doi.org/10.1556/168.2018.19.2.8>.

56 Dos Santos Martins, M. A. (2022). *Integrated impact assessment of terrace construction on forest soil functions* (doktorsavhandling, Universidade de Aveiro).

57 Barth, N.-C., & Döll, P. (2016). "Assessing the ecosystem service flood protection of a riparian forest by applying a cascade approach". *Ecosystem Services*, 21(del A), s. 39–52, <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.07.012>.



Ett regelbundet avlägsnande av strandvegetation, så kallad röjning, bör undvikas, eftersom det inte har någon bevisad effekt på att minska översvämningarnas konsekvenser, men det kan ha mycket negativa ekologiska, hydrologiska och hydrogeologiska följder för den flod eller det vattendrag om berörs.



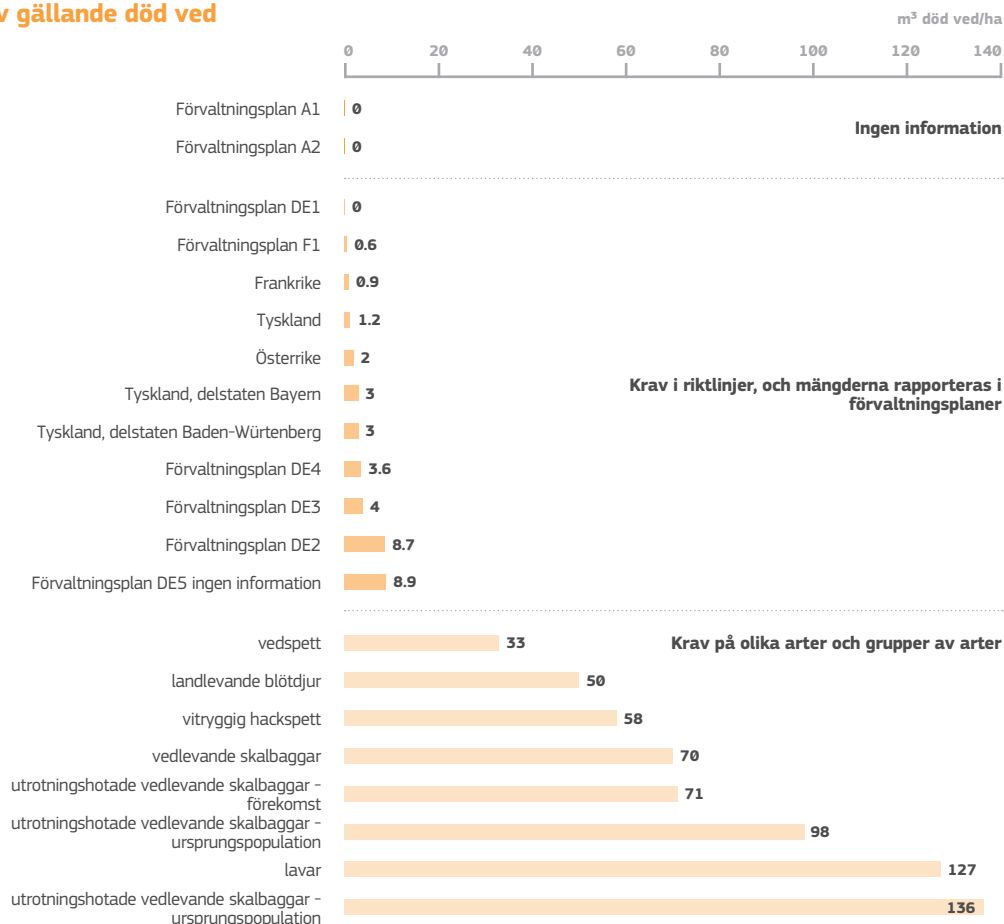
© Peter Löffler, DE, 2015

Optimera bevarandet av död ved

I skogen finns inget avfall. Död ved spelar en viktig roll i skogsekosystemet eftersom det fungerar som en naturlig livsmiljö, en källa till näringsämnen, vattenlagring och som en prekursor av organiskt material i marken för flera tusentals arter. Dessutom har ackumuleringen av död ved ett positivt samband med en högre beståndsålder och större växt- och beståndsvolym, och det finns belägg för att detta leder till skogsmarker av högre kvalitet⁵⁸.

Europa uppskattas det att 20–40 % av alla organismer i skogsekosystemen, så kallade vedlevande arter, är beroende av död eller döende ved någon gång under sin livscykel⁵⁹. Den volym död ved som krävs per art är mycket större än de mängder som krävs i förvaltningsplanerna för vissa utvalda Natura 2000-områden, vilket framgår av figur 4⁶⁰.

Krav gällande död ved



Figur 4: Krav gällande död ved

Vissa svamp-, lav-, moss- och insektsarter lever inte i skogar där död ved saknas. Efter volymen död ved är typen av död ved och dess nedbrytningsstadium de näst viktigaste inslagen hos död ved när det gäller främjandet av arter. De mest gynnsamma förhållandena för fågelarter som hackspettar, mesar och gökar finns på stående döda träd med en brösthöjdsdiameter på mer än 25 cm, även på avbrutna träd utan kronor.

Att lämna tillräckligt med död ved i skogen i alla nedbrytningsstadier (inklusive stående döda och döende träd med faktiska eller potentiella håligheter för bobyggnad och övernattning) är därför en viktig åtgärd för att återställa och bevara den biologiska mångfalden. Det kan vara särskilt värdefullt att lämna (håliga) träd med bosättningar i skogen, särskilt nära vägar, nära gränslinjer och i kanterna av den skog som gränsar till jordbruksmark och vattenförekomster. Detta beror på att död ved i dessa tre områden särskilt används som boplats av många djurarter. Frågan om hur mycket död ved som är tillräckligt – alltså tillräckligt för att tillgodose den biologiska mångfaldens behov – har avhandlats i många artiklar och diskussioner^{61,62}.

58 Bujoczek, L. et al. (2021). "How much, why and where? Deadwood in forest ecosystems: The case of Poland". *Ecological Indicators*, 121, artikel 107027, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107027>.

59 Bauhus, J. et al. (2018). *Dead wood in forest ecosystems*. Oxford Bibliographies Online Datasets, <https://doi.org/10.1093/obo/9780199830060-0196>.

60 Winter, S. et al. (2014). "The impact of Natura 2000 on forest management: A socio-ecological analysis in the continental region of the European Union". *Biodiversity and Conservation*, 23, s. 3451–3482, <https://doi.org/10.1007/s10531-014-0822-3>.

61 Büttler Sauvain, R. (2003). *Dead wood in managed forests: how much and how much is enough?* (Publication No. 2761) [Doctoral dissertation, École polytechnique fédérale de Lausanne]. EPFL scientific publications, <https://infoscience.epfl.ch/record/33236?ln=en>.

62 Müller, J. (2007). "How much deadwood does the forest need? A science-based concept against species loss on coenoses of dead wood". *Naturschutz und Landschaftsplanung*, 39(6), s. 165–170.



Beroende på vilken typ av skog och vilken typ av förvaltning det rör sig om kan mängden död ved i en skog variera enormt. För centraleuropeiska skogstyper har etableringen av skogsbestånd med döda vedmängder på mer än 20 m³ ha⁻¹ i ett nätverk av skogslandskap snarare än ett lägre medelvärde i samtliga bestånd rekommenderats för att bevara den biologiska mångfalden⁶³.

Man bör fatta beslut om faktiska volymer, täthet och platser med hänsyn tagen till brandbekämpning, säkerhetsaspekter (rekreation) och bekämpningen av skadedjursutbrott som vägleds av kunskap om biologi, förvaltningsmål och situationen i ett visst bestånd (skogstyp, grundyta för levande träd, beståndets ålder, naturliga störningar och artsammansättning). Att avlägsna all död ved (t.ex. som ett led i rensningsavverkning för att hantera extrema händelser) bör ses som en sista utväg, eftersom det kommer att motverka insatserna för att förbättra den biologiska mångfalden, till exempel genom att i) störa naturliga processer och den naturliga föryngringen, ii) förenkla landskapets heterogenitet, och iii) öka mottagligheten för fler naturliga störningar. Om störningar på grund av barkborrar, stormar eller översvämningar är naturliga delar av skogsekosystemet och onaturliga luckor utan biomassa skulle uppstå, bör rensningsavverkning inte övervägas.



© Robert Brus, 2019, Slovenien

63 Müller, J., & Bütler, R. (2010). "A review of habitat thresholds for dead wood: A baseline for management recommendations in European forests". *European Journal of Forest Research*, 129, s. 981–992, <https://doi.org/10.1007/s10342-010-0400-5>.



Arealuttag

Frivilligt avsatta arealer kan användas för att stödja naturnära skogsbruk. Dessa arealer är ett viktigt verktyg för att säkerställa att bevarandet av den biologiska mångfalden integreras i skogsbruket. De underlättar bevarandet av viktiga livsmiljöer och topologiska inslag, som vattendrag, skogsdammar och torvmossar. De underlättar också inrättandet av övergångszoner mellan olika landskapselement. Många skogsägare lämnar avsatta arealer på platser som är viktiga för dem eller svåra att avverka. De avsatta arealernas faktiska fördelar för den biologiska mångfalden kommer dock att bero på i) hur pass väl behovet av att bevara den biologiska mångfalden och återställa den biologiska mångfalden i ett visst område tillgodoses, och ii) en uppsättning parametrar som omfattar dessa avsatta arealers permanens, storlek, representativitet och konnektivitet. Bedömningar av naturskyddsvärden som beaktar dessa parametrar kan bidra till att uppskatta de faktiska fördelarna för den biologiska mångfalden. Friutvecklande bestånd som täcker arealer på mer än 2 ha kan sannolikt tillhandahålla en tillräcklig mängd död ved och mångfald som stöd för vedlevande arter⁶⁴. Avsatta arealer på mer än 10 hektar har visat sig utgöra en diversifierad resurs för trädrelaterade mikrolivsmiljöer⁶⁵. För bevarandet av mindre hackspett (*Dendrocopos minor*) bör skogsbruket inriktas på minst 40 ha skog som domineras av lövträd, som kan vara fragmenterade över högst 200 ha⁶⁶.

Sammantaget bör urvalet och upprättandet av avsatta arealer syfta till att

- bevara trädrelaterade mikrolivsmiljöer och veteranträd för att bidra till en artrikedom med flera taxon i skogsekosystem,
- göra det möjligt för delar av träd att gå igenom hela sin livscykel och bevara skogsbiota i skogslandskap som är representativa för skogens olika utvecklingsstadier för att stärka dess naturlighet,
- bidra till att skydda hotade arter (t.ex. på IUCN:s rödlista och på nationella förteckningar över hotade arter),
- främja nätverk av biologisk mångfald och korridorer över skalorna i samordning med angränsande skogsägare/skogsförvaltare (i detta sammanhang är det särskilt viktigt att beskriva behovet av att undvika inhägnader⁶⁷ kring skogsarealer, förutom i särskilda fall⁶⁸),
- marknadsföra integrerade verktyg för att bevara rikedom hos sällsynta och hotade arter för att stödja artmångfalden och artrepresentativitet inom platser som stor biologisk mångfald som bör bevaras,
- säkerställa en mångfald av tillhörande livsmiljöer och arter som är kopplade till skogen (t.ex. vattenekosystem som dammar, strandskogar, torvmossar, steniga områden och gräsmark),
- bevara eller förbättra träd som utmärker sig (anmärkningsvärda träd eller kulturarvsträd) på grund av sin skönhet, storlek eller ålder, och även bevara eller förbättra landskapselement (utsiktsplatser, lämningar osv.) för att bevara det naturliga kulturarvet.

64 Jakoby, O. et al. (2010). "Modelling dead wood islands in European beech forests: How much and how reliably would they provide dead wood?" *European Journal of Forest Research*, 129, s. 659–668, <https://doi.org/10.1007/s10342-010-0366-3>.

65 Larrieu, L. et al. (2014). "Tree microhabitats at the stand scale in montane beech–fir forests: Practical information for taxa conservation in forestry". *European Journal of Forest Research*, 133, s. 355–367, <https://doi.org/10.1007/s10342-013-0767-1>.

66 Wiktander, U. et al. (2001). "Seasonal variation in home-range size, and habitat area requirement of the lesser spotted woodpecker (*Dendrocopos minor*) in southern Sweden". *Biological Conservation*, 100(3), s. 387–395, [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00045-3](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00045-3).

67 Sun, J. et al. (2021). "Fences undermine biodiversity targets". *Science*, 374(6565), s. 269–269, <https://doi.org/10.1126/science.abm3642>.

68 Jaeger, J. A. G., & Fahrig, L. (2003). *Under what conditions do fences reduce the effects of transportation infrastructure on population persistence? Habitat fragmentation due to transport infrastructure & COST-341 action – IENE 2003*, <https://www.glel.carleton.ca/RESEARCH/pdf/landPub/04/04JaegerFahrigIENE03.pdf>.



Tillämpa en skalspecifik metod

Skala är viktigt för naturnära skogsbruk. Skalrelaterade frågor vid naturnära skogsbruk. Skogsbruket måste ta hänsyn till följande tre nivåer: i) Den nivå som består av individuella träd och grupper av träd, ii) beståndsnivån, iii) och landskapsnivån. I punkterna nedan behandlas var och en av dessa nivåer mer ingående.

Den nivå som består av individuella träd och grupper av träd

De skogsbruksåtgärder som anges för individuella träd eller grupper av träd bör ta hänsyn till deras roll i skogens ekosystem under hela deras livscykel. I samband med skogsbruksinsatser bör därför varje träd eller grupp av träd utvärderas sett till dess/deras användbarhet. Avverkningskriterierna bör beakta trädens roll i ekosystemet och bör balansera klimatrelaterade, miljömässiga, sociala och ekonomiska kriterier i linje med de övergripande målen för i) återställandet och bevarandet av den biologiska mångfalden, och ii) främjandet av klimatesiliensen.

Beståndsnivån

Beståndet, en rumsligt avgränsad del av skogen som definieras av utvalda gemensamma drag, är en avgörande nivå för planeringen av skogsbruket för både ekologiska och ekonomiska ändamål. Storleken på ett bestånd kan variera från ett fåtal till flera hektar. Gemensamma principer för avgränsning av ett bestånd bör väljas i linje med de naturnära målen för beståndet (t.ex. för att öka variationen inom beståndet). Dessa mål kan omfatta vertikal komplexitet, jordens bördighet, trädens ålder eller dominerande trädarter. Definitionen av ett bestånds gränser bör under alla omständigheter vara flexibel och göra det möjligt att ändra dessa mot bakgrund av den naturliga dynamiken, skogsekosystemdynamiken eller landskapsplaneringen.

Landskapsnivån

Att främja ett skogsekosystems strukturella komplexitet och heterogenitet är också relevant på landskapsnivå. Detta ligger dock inte alltid i skogsägarnas händer. Det kräver planering på en viss nivå som sträcker sig bortom skogsföretaget och kan behöva involvera vissa ingripanden eller "påtryckningar" från de behöriga myndigheterna för att främja mångfald på landskapsnivå. Fördelarna med en sådan "mosaikmetod" är bland annat en ökning av förekomsten av arter eller grupper av arter i ett landskap. Om dessa mosaiker av olika slags skogar kopplas till ekologiska korridorer multipliceras fördelarna, och följande påverkas positivt: i) Den riklighet, den rikedom och de tjänster som tillhandahålls av pollinatörerna. ii) Den genetiska mångfalden hos flera andra arter. Om landskapet omfattar utbredda avrinningsområden kan en ökad andel skog också påverka flodfiskens biomassa positivt. Dessutom möjliggör förvaltning på landskapsskala stordriftsfördelar för vissa tjänster och investeringar, genom att skapa synergieffekter mellan ägandet och balansera olika aktörers olika intressen.

För avverkningen av timmer gör en mosaikmetod för skogsbruk på landskapsnivå också det möjligt att balansera utnyttjandegraden med återställandet av den biologiska mångfalden, bevarandet och klimatesiliensen. Avverkningsinsatser eller gallring (t.ex. för att främja återställandet av ljuskrävande arter) behöver övervägas i ett bredare sammanhang. Annars finns det risk för kumulativa effekter, t.ex. att många mindre gallringar inom ett visst område eller under en kort period blir till ett enda stort kalhygge.



Förvalta hov- och klövdjursarter baserat på naturlig bärförmåga

Även om det inte står i fokus för dessa riktlinjer är det viktigt att ta upp förvaltningen av hov- och klövdjursarterna, med tanke på hur de påverkar naturliga och konstgjorda skogsföryngringsprocesser.

Betetrycket är relativt högt i många europeiska skogar, vilket hämmar den naturliga och konstgjorda skogsföryngringen och den permanenta och snabba föryngringen av blandade bestånd. Skälen till detta höga betetryck kan inbegripa den begränsade tillgången till alternativt fodergrödor. Främjandet eller bibehållandet av markvegetation kan bidra till att minska betetrycket på fröplantor och unga träd. Befintliga eller förväntade fröplantor måste skyddas för att inte äventyra skogens framtid i områden där skador som orsakas av hov- och klövdjursarter äventyrar skogsföryngringen och skogens naturliga mångfald.



© Stepanka Jouzova, CZ, 2022

För att skydda fröplantorna från bete finns det två alternativ som har visat sig vara effektiva.

I punkterna nedan behandlas vart och ett av dessa alternativ i tur och ordning.

1. **Skapa anpassade och platsspecifika barriärer eller skyddsåtgärder, t.ex. staminhängnader eller tillfälliga och mindre ytinhängnader på ett sätt som inte stör konnektiviteten i skogarnas livsmiljöer.**

Dessa barriärer och åtgärder kan innebära höga uppförande- och underhållskostnader. För ekträd visar beläggen⁶⁹ att inhägnader har en stark positiv effekt på höjdtillväxten under de första fem åren efter uppförandet. På lång sikt kan dock inhägnadens skyddande effekt kompliceras av konkurrensen från annan vedartad vegetation. Jämfört med ekplantor kan andra träväxter och snabbväxande arter som också skyddas från bete innanför inhägnaden då konkurrera ut de unga ekarna. På så sätt kan tillväxten och överlevnaden också försämrars inuti inhägnaden. Därför kan förvaltningsinsatser behövas utöver inhägnader.

2. **Reglera hov- och klövdjurspopulationerna.**

Detta alternativ måste anpassas till hov- och klövdjurspopulationens tillstånd, biotopernas tillstånd och skadans omfattning. En balanserad jaktpolitik, i kombination med skyddande skogsskötselåtgärder, kommer att göra det möjligt för unga träd att utvecklas och samtidigt bevara friska populationer av hov- och klövdjursarter. Strävan efter rätt balans kräver samarbete mellan alla relevanta berörda parter (t.ex. tillsynsmyndigheter, skogsägare och jägare) för att reflektera över av de berörda hov- och klövdjurspopulationernas utbredning. Det är ofta nödvändigt att överväga och analysera det bredare landskapssammanhanget för att förstå källorna till – och orsakerna bakom – betesskador i ett skogsbestånd.

69 Löff, M. et al. (2021). "The influence of fencing on seedling establishment during reforestation of oak stands: A comparison of artificial and natural regeneration techniques including costs". *European Journal of Forest Research*, 140, s. 807–817, <https://doi.org/10.1007/s10342-021-01369-w>.





DEL IV:

GÖRA OMSTÄLLNINGEN MÖJLIG

En lyckad omställning till naturnära skogsbruk kräver en rad viktiga avgörande faktorer. I det här kapitlet ges en översikt över de vanligaste möjliggörande faktorerna och hur man drar nytta av dem på bästa sätt.

Utbildning och kompetens

Det finns ett växande intresse för och erfarenhet av naturnära skogsbruksmetoder. Erfarenheten och intresset är dock inte jämnt fördelat mellan olika länder eller ekodistrikt. För att främja användningen av naturnära skogsbruk finns det ett behov av att i) öka medvetenheten bland skogsägare och andra berörda parter ytterligare, och ii) säkerställa kunskapsöverföring och relevant kompetens bland yrkesverksamma på skogsbruksområdet⁷⁰. Ett sätt att stödja detta är att inrätta en plattform för dialog och utbyte om möjligheter och utmaningar när det gäller naturnära skogsbruk. Två relevanta nätverk som kan göras delaktiga i en sådan plattform är i) Pro Silva⁷¹, en organisation som arbetar med naturnära skogsbruk, och ii) nätverket Integrate⁷², en organisation som arbetar med att integrera naturskydd i hållbar skogsbruk.

Europeiska kommissionen stöder organisationer som strävar efter att stärka utbildningar och kompetensen. Genom kompetenspakten, en modell för gemensamt engagemang för kompetensutveckling i Europa, uppmuntrar Europeiska kommissionen berörda parter i en rad olika sektorer att samarbeta för kompetensutvecklingen och omskolningen i Europa. De som undertecknar pakten kan få hjälp med att inrätta ett nätverk och kan också få information och vägledning om relevant politik, projekt, instrument, bästa praxis och relevanta möjligheter till EU-finansiering.

Europeiska socialfonden+ (ESF+) ger medlemsstaterna ekonomiskt stöd i) för utbildningsprogram om hur man antar mer hållbara skogsbruksmetoder, ii) för att främja skogens biologiska mångfald, iii) för att främja innovation på det vetenskapliga området, och iv) för att främja kunskapsutbyte.

Inom ramen för den gemensamma jordbrukspolitiken (GJP) kan medlemsstaterna stödja olika former av samarbete, däribland europeiska innovationspartnerskap, som skulle kunna vara mycket användbara för att pröva nya metoder för att förbättra tillhandahållandet av ekosystemtjänster på olika sätt.



70 Mason, W. L. et al. (2021). "Continuous cover forestry in Europe: Usage and the knowledge gaps and challenges to wider adoption". *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 95(1), s. 1–12, <https://doi.org/10.1093/forestry/cpab038>.

71 <https://www.prosilva.org>

72 <https://integrate-network.org/>.

Ekonomisk lönsamhet som drivkraft för naturnära skogsbruk

Skogsbrukarnas återkommande begäranden om att dessa riktlinjer skulle utarbetas hade sin grund i behovet av att ta itu med den ekonomiska bärkraften hos naturnära skogsbruk med – men även utan – statliga subventioner. Skogsbrukets ekonomiska bärkraft påverkas av olika faktorer, däribland produktiviteten på platsen, virkeskvaliteten, marknadspriserna, marknadsefterfrågan, tidsramarna och driftskostnaderna. I detta avsnitt diskuteras aspekter som bör beaktas för en sammanhangsspecifik kostnads-nyttoanalys och affärsplan för naturnära skogsbruk och för omställningen till en sådan förvaltning.

Studier^{73,74} och förvaltningserfarenheter^{75,76} tyder på att naturnära skogsbruk kan vara mer ekonomiskt lönsamt när skogarna brukas intensivt. Dessa studier och förvaltningserfarenheter visar också att denna högre lönsamhet kan uppnås samtidigt som man minskar risken för skador, till exempel på grund av stormar eller torka. Driftskostnaderna för virkesproduktionen är sannolikt lägre vid naturnära skogsbruk jämfört med intensivt skogsbruk om verksamma inom skogsbruket i så stor utsträckning som möjligt förlitar sig på de naturliga processerna och begränsar bl.a. följande insatser: i) Beredning. ii) Kompletterande plantering. iii) Plockning, samt gallring eller behandling av kalavverkade platser. iv) En strategi för anrikning av mängden död ved. När skogar uppnår större biologisk mångfald kan de lättare stå emot skador och förlorad inkomst som beror på stormar, torka, sjukdomar eller skadedjursutbrott. Dessutom kan naturnära skogsbruk minska risken för skadegörare eftersom det då finns fler, olikåldriga, trädarter. Skogsbruk som bedrivs enligt naturnära principer kommer därför sannolikt att göra virkesproduktionen mer stabil på lång sikt.

Partiell och selektiv avverkning skapar möjlighet att avverka träd när deras individuella ekonomiska mognad uppnås. Längre hänsynscykler (dvs. att träd fälls när de är äldre) genererar större volymer timmer per träd och ofta virke av högre kvalitet för användning på längre sikt, till exempel byggverksamhet. Virke från sådana träd kan normalt sett generera högre priser beroende på marknadsdynamiken. Det har visat sig att dessa metoder inte förändrar en skogs övergripande ekonomiska bärkraft radikalt, eftersom ekologiska fördelar ofta är kopplade till ekonomiska fördelar⁷⁷. En fallstudie om en strategi för anrikning av mängden död ved i skogar, som uppnåddes genom att endast avverka sågat virke (och i mindre utsträckning industrivirke) och lämna hela trädkronan på platsen, har visat att strategin är effektiv ur ett ekonomiskt perspektiv.

Utgångspunkten för naturnära skogsbruk är dock ofta förvaltning av ett likåldrigt bestånd, och trädens finansiella mognad i ett sådant bestånd är en viktig ytterligare faktor i beräkningar hos verksamma inom skogsbruket. Den optimala åldern för att ställa om från förvaltning av likåldriga bestånd till selektiv avverkning av olikåldriga bestånd har uppskattats till cirka 55 år för de flesta skogstyper, när tillräcklig naturlig frösådd kan förväntas. Om beståndet nästan befinner sig i den ekonomiskt optimala rotationsåldern kan kalavverkning vara mer lönsamt än naturnära avverkningsmetoder⁷⁸. De tids- och investeringsmässiga kostnaderna när det gäller att ställa om till ett strukturellt, komplext och mångsidigt bestånd efter kalavverkning kommer dock sannolikt att vara högre och bör beaktas.

Skogarna har mycket mer att erbjuda än trä. Med naturnära skogsbruk har man möjlighet att diversifiera de ekonomiska vinsterna för långsiktiga fördelar som minskar marknadsvolatiliteten hos träpriserna och efterfrågan på trä. Detta kan bidra till att kompensera för tillfälliga virkesrelaterade intäktsförluster. Andra skogsprodukter än trä, till exempel honung, svamp och viltkött, är säljbara inkomstkällor. Dessutom erkänns ekosystemtjänsternas värde i allt högre grad i monetära termer. System för betalning för ekosystemtjänster har visat sig vara ett verktyg för att belöna skogsägare och jägmästare för skogstjänster som inte går att saluföra, t.ex. vattenrening, koldioxidbindning eller rekreationsmöjligheter. System för betalning för ekosystemtjänster kan finansieras privat eller offentligt och utgöra en alternativ eller ytterligare inkomstkälla. Europeiska kommissionens vägledning om utvecklingen av offentliga och privata system för betalning för skogsekosystemtjänster (som håller på att utarbetas) kommer att ge ytterligare information om möjligheter till EU-stöd och exempel på god praxis. Dessutom

- 73 Knoke, T. (2009). "On the financial attractiveness of continuous cover forest management and transformation: A review". *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 160(6), s. 152–161 (på tyska). <https://doi.org/10.3188/szf.2009.0152>.
- 74 <https://www.uef.fi/en/article/continuous-cover-forestry-is-financially-profitable-in-spruce-dominated-peatland-forests>.
- 75 Learning from nature: Integrative forest management in Ebrach, Germany. <https://www.researchgate.net/publication/346718854>.
- 76 AFI. https://prosilva.fr/files/Brochure_AFI-180x240correc-Q4.pdf.
- 77 Mergner, U., & Kraus, D. (2020). "Ebrach – Learning from nature: Integrative forest management". I F. Krumm et al. (red.), *How to balance forestry and biodiversity conservation – A view across Europe* (s. 205–217). Europeiska skogsinstitutet och Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research.
- 78 Tarp, P. et al. (2000). "Modelling near-natural silvicultural regimes for beech – An economic sensitivity analysis". *Forest Ecology and Management*, 130(1), s. 187–198. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(99\)00190-5](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(99)00190-5).

kommer den föreslagna EU-omfattande ramen för certifiering av koldioxidupptag⁷⁹ att erkänna både i) koldioxidbindningens kvalitet och värde, och ii) eventuella sidovinster för hållbarhet från skyddet och återställandet av biologisk mångfald och ekosystem.



© Matveinen Katja, Finland, 2023

⁷⁹ Certifiering av koldioxidupptag.
(europa.eu).

Ekonomi

Det finns en rad olika finansieringsinstrument på EU-nivå till stöd för naturnära skogsbruk. Dessa system kan till exempel användas för att i) kompensera inkomstbortfall under en omställningsperiod, ii) stärka samarbete och innovation, eller iii) främja olika åtgärder i specifika sammanhang. En vägledning⁸⁰ om alla finansieringsalternativ för miljön i finansieringsprogrammen för 2021–2027 offentliggjordes av GD Miljö 2022. Vägledningen ger intresserade projektansvariga praktisk information om möjliga EU-finansieringsalternativ och tekniskt stöd. I följande punkter ges en kort översikt över de mest relevanta finansieringsmöjligheterna för naturnära skogsbruk.

Den **gemensamma jordbrukspolitiken**, och särskilt dess program för landsbygdsutveckling⁸¹ och strategiska planer för 2023–2027⁸², stöder en rad specifika förvaltningsåtaganden och investeringar. Genom dessa åtaganden och investeringar stöds mångfunktionella skogar, och de bidrar till att bevara och/eller förbättra ekosystemtjänsterna. Möjligt stöd inom ramen för landsbygdsutvecklingsprogrammet och nationella strategiska planer omfattar exempelvis investeringar i i) mångfunktionellt hållbart skogsbruk som bidrar till ett bättre tillhandahållande av ekosystemtjänster (biologisk mångfald, vatten- och markskydd, anpassning till klimatförändringarna eller en ökning av skogarnas sociala och kulturella värde), ii) särskilda och frivilliga förvaltningsåtaganden som går längre än de rättsliga skyldigheterna och inriktas på biologisk mångfald, skydd av livsmiljöer, vattenrening, rekreation och folkhälsa, och iii) förebyggande och återställande av skador på skogar som uppstår till följd av skogsbränder, naturkatastrofer och andra katastrofer, däribland sjukdomsutbrott och angrepp av skadegörare samt klimatrelaterade hot.

Enligt de nya riktlinjerna för **statligt stöd inom jordbruks- och skogsbrukssektorerna** och i landsbygdsområden⁸³, kan medlemsstaterna stödja tjänster som rör biologisk mångfald, klimat, vatten eller mark. Utöver att bevilja 100 % ersättning för de merkostnader och det inkomstbortfall som följer av tillhandahållandet av dessa tjänster kommer verksamma inom skogsbruket att få ett ytterligare incitament på 20 % av de stödberättigande kostnaderna för de ekosystemtjänster som tillhandahålls. Stöd får också beviljas för att stödja frivilliga förvaltningsåtaganden som går längre än de befintliga rättsliga skyldigheterna och som bidrar till i) begränsning av och anpassning till klimatförändringar, ii) hållbar utveckling och effektiv förvaltning av naturresurser som vatten, mark och luft, och iii) bidra till att stoppa och vända förlusten av biologisk mångfald, förbättra ekosystemtjänsterna och bevara livsmiljöer och landskap.

EU:s LIFE-program⁸⁴ bidrar till genomförandet, uppdateringen och utvecklingen av EU:s politik och lagstiftning på miljö- och klimatområdet genom att samfinansiera projekt med europeiskt mervärde. EU:s samfinansieringsgrad ligger mellan 60 % och 75 %, och projekten måste skaffa fram de återstående 40–35 % på annat håll. Det nuvarande programmet för miljö- och klimatpolitik 2021–2027 har en budget på 5,43 miljarder euro. Programmet inbegriper t.ex. stöd för att i) återställa naturliga eller delvis naturliga skogslivsmiljöer och skogsarter när det gäller struktur, sammansättning och funktion, ii) öka skogens motståndskraft mot bränder, torka, sjukdomar och klimatförändringar samt förebygga/minska effekterna av naturkatastrofer, iii) skydda EU:s urskogar och naturskogar, iv) skapa ekologiska korridorer och annan grön infrastruktur, och v) testa/demonstrera nya skogsbruksmetoder, inklusive naturnära skogsbruksmetoder.

Europeiska regionala utvecklingsfonden (Eruf), ESF+ och Sammanhållningsfonden tillhandahåller investeringar till olika åtgärder, exempelvis för att i) skydda och bevara naturen och den biologiska mångfalden, ii) förvalta och återställa Natura 2000-områden och andra områden med stor biologisk mångfald, iii) upprätta förbindelser mellan grönområden (t.ex. gröna korridorer), iv) projekt för att återställa ekosystem, v) naturbaserade lösningar för klimatanpassning och katastrofriskreducering, och vi) grön infrastruktur med många fördelar (klimat, vatten, luft och riskhantering).

Genom instrumentet för tekniskt stöd⁸⁵ ges tekniskt stöd på begäran för att hjälpa medlemsstaterna att utforma och genomföra reformer på medlemsstatsnivå. Stödet ges på

80 Hitta ett EU-finansieringsprogram för miljön. (europa.eu)

81 Landsbygdsutveckling (europa.eu)

82 De strategiska GJP-planerna. (europa.eu)

83 EUT C 485, 21.12.2022, s. 1.

84 https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life_sv.

85 Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2021/240 av den 10 februari 2021 om inrättande av ett instrument för tekniskt stöd.

begäran av en medlemsstat och inom en rad olika politikområden, däribland genomförandet av EU:s skogsstrategi och strategi för biologisk mångfald på medlemsstatsnivå.

Utöver offentlig finansiering kommer även privata certifieringssystem inom EU:s framtida ram för certifiering av koldioxidupptag att göra det möjligt för markförvaltare att saluföra sina skogsekosystemtjänster och därmed stödja en mer utbredd utveckling av naturnära skogsmetoder.

Kartläggning och övervakning av trender i fråga om biologisk mångfald och skogar

Skogarna är komplexa system och många skogar har reglerats i århundraden. Detta gör det svårt att bedöma trenderna i fråga om biologisk mångfald och förutsäga hur skogarnas ekosystem och dess biologiska mångfald kommer att påverkas av de åtgärder som tillämpas. Det kommer att vara viktigt att fastställa utgångslägen för att utvärdera framstegen och fastställa mätbara mål för förbättring av den biologiska mångfalden. Resterande urskogs- och naturskogsytor kan vara användbara för fastställandet av ett utgångsläge, eftersom deras ekosystemdynamik och mönster gällande biologisk mångfald kan fungera som en referens för ett naturligt skogssystem i ett specifikt sammanhang⁸⁶. Det kommer också att vara viktigt att bedöma status quo och noga övervaka både utvecklingen av den biologiska mångfalden och skogsbruksåtgärdernas konsekvenser.

De lärdomar som dras av detta bör tas med i vidare förvaltningsverksamhet. I detta syfte kommer det att vara avgörande att utveckla en EU-omfattande robust övervakningsram som gör det möjligt att samla in korrekta, aktuella, jämförbara och tillgängliga skogsdata, vilket också tillkännagavs i EU:s skogsstrategi⁸⁷. Mätbara indikatorer, tröskelvärden och mål för biologisk mångfald är viktiga för att bedöma status och trender när det gäller den biologiska mångfalden. Urvalet av dessa bör vara representativt för skogsekosystemet, dess mikrolivsmiljöer och dess biologiska mångfald som helhet. Eftersom ett visst trädbestånd eller en viss trädyta bara kan ingå i ett skogsekosystem kommer man att behöva se till att bedömningen och övervakningen sker på en meningsfull skala genom att eftersträva samordning med angränsande skogsägare och skogsförvaltare⁸⁸. Tabell 2 innehåller några exempel på indikatorer som är relevanta för skogsekosystemens biologiska mångfald.



© Julia Müller, DK, 2023

86 Maes, J. et al. (2023). Accounting for forest condition in Europe based on an international statistical standard. *Nature Communications*, 14, artikel 3723, <https://doi.org/10.1038/s41467-023-39434-0>.

87 Lagstiftningsinitiativet om Europeiska kommissionens inrättande av en övervakningsram för motståndskraftiga europeiska skogar planeras till tredje kvartalet 2023.

88 Zeller, L. et al. (2022). "Index of biodiversity potential (IBP) versus direct species monitoring in temperate forests". *Ecological Indicators*, 136, artikel 108692, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108692>.

Tabell 2: Exempel på indikatorer för den biologiska mångfalden⁸⁹

Goda skogsbruksmetoder	Exempelindikatorer
PÅ SKOGSBESTÅNDS- OCH SKOGSÄGARNIVÅ	
Bevarande av växtlighet och stora träd på plats i avverkade områden	Strötäcke, vegetationsmångfald, markstörningar, mångfald av trädarter, volymen död ved och dess struktur, liggande död ved, mikrolivsmiljöer, gamla träd/veteranträd, grundyta, diametermångfald, avstånd till skogsbryn, skogs-/trädålder, skogsareal, växtbestånd, beståndsmångfald
Bevarande av död ved	Sammansättning av död ved, storlek på bitarna död ved, mångfald hos död ved, mängd död ved, liggande död ved, stående död ved, grundyta
Variation i skogsbruksmetoder och strategier i och mellan bestånd	Naturlig föryngring, markväxttäcke, vegetationsmångfald, trädsammansättning, mängden död ved, krontak, krontaksmångfald, trädhöjd
Tillhandahålla livsmiljöstrukturer för specifika arter	Stående död ved, grenighet, håligheter, mikrolivsmiljöer, skyddade arter, mängden död ved
Använda naturliga störningssystem som en mall för avverkningsverksamhet	Markväxttäcke, vattenförekomster, trädhöjd, grundyta, skogs-/trädålder, beståndsmångfald
Tillåta naturlig föryngring	Trädartsmångfald, vattenförekomster, trädhöjd, grundyta, skogs-/trädålder, beståndsmångfald
Bestånd bestående av blandade arter	Vegetationsmångfald, trädarternas sammansättning, trädartsmångfald, beståndsmångfald, förvaltningstyp, andelen lövträd, andelen inhemska arter, andelen barrträd, trädarternas sammansättning, gamla träd/veteranträd/habitatträd
Avsatta arealer i produktionsskogar	Strötäcke, vegetationsmångfald, markstörningar, mångfald av trädarter, volymen död ved och dess struktur, liggande död ved, mikrolivsmiljöer, gamla träd/veteranträd, grundyta, diametermångfald, avstånd till skogsbryn, skogs-/trädålder, skogsareal, växtbestånd, beståndsmångfald
Användning av lokalt inhemska träd	Andelen lövträd, andelen inhemska arter, andelen barrträd, trädarternas sammansättning, gamla träd/veteranträd/habitatträd
Skydd av alla urskogar och naturskogar och andra känsliga marklivsmiljöer och akvatiska livsmiljöer och arter på plats	Stående död ved, håligheter, mikrolivsmiljöer, beståndsmångfald
Planering av väginfrastruktur	Avstånd till skogsbryn, skogsareal med växtbestånd
Strategier för bekämpning av invasiva främmande arter	Antal invasiva främmande arter som förtecknas i förordning (EU) 1143/2014
Kontrollera stora hov- och klövdjursbetet	Antal djurenheter per hektar skogsbestånd
Extensiv förvaltning av restprodukter från biomassa	Mängden död ved
SKOGLANDSKAPSNIVÅ	
Etablera nya kulturbestånd med olikåldriga träd av olika slags arter som språngbrädor	Markvegetation, vegetationsmångfald, mångfald av död ved, stående död ved, vattenförekomster, grundyta, avstånd till skogsbryn, skogs-/trädålder, skogsareal med växtbestånd, beståndsmångfald, skogsvägarnas bredd, avverkningsmetod
Rumslik planering av områden med hyggesavfall på landskapsnivå	Markvegetation, vegetationsmångfald, mångfald av död ved, stående död ved, vattenförekomster, grundyta, avstånd till skogsbryn, skogs-/trädålder, skogsareal med växtbestånd, beståndsmångfald, skogsvägarnas bredd, avverkningsmetod
Bibehållande av strandkorridorer	Markvegetation, vegetationsmångfald, mångfald av död ved, stående död ved, vattenförekomster, grundyta, avstånd till skogsbryn, skogs-/trädålder, skogsareal med växtbestånd, beståndsmångfald, skogsvägarnas bredd, avverkningsmetod

Planera omställningen

Det tar relativt lång tid för skogarna att svara på en skogsbruksinsats. Detta gör det nödvändigt att anta en framåtblickande ram med en långsiktig vision av vad som kan kontra vad som bör hända. Denna ram bör beakta olika planeringsskalor och innehålla konkreta mål, delmål och översynspunkter efter halva tiden. I tillämpliga fall bör en sådan ram ingå i den strategiska skogsplaneringen, som måste anpassas till oförutsedda händelser och utvecklingar. Naturnära skogsbruk bör ingå i skogsplaneringen precis som andra delar av ett hållbart skogsbruk.

Anpassningsbart skogsbruk och klimatresiliens

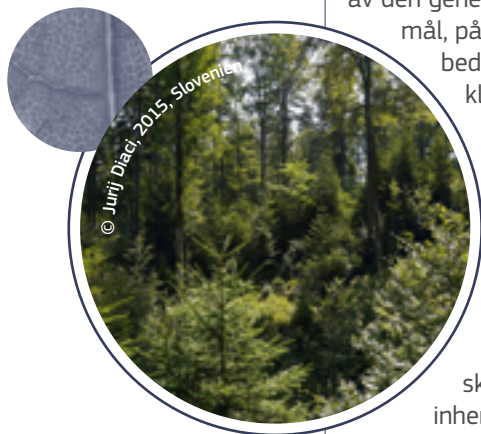
Genomförandet av naturnära skogsförvaltning grundar sig på observationer och detaljerad planering. Detta gör det möjligt att inleda insatser (plantering, gallring, beskärning, slutavverkning osv.) i enlighet med målen att öka både den biologiska mångfalden och klimatresiliensen. Detta är en metod som gör att man ständigt kan anpassa insatserna. Genom att kontinuerligt övervaka exakta indikatorer gör naturnära skogsbruk det möjligt att anpassa verksamheten över tid i enlighet med den aktuella dynamiken och oförutsedda händelser.

Ett sådant anpassningsbart skogsbruk ökar skogarnas motståndskraft mot den snabbt ökande klimatpåverkan genom att minska de risker som följer av förändrade temperaturförhållanden, hydrologiska förhållanden och näringscykler. En betydande andel av Europas skogar är sårbara för faror som bränder, insektsutbrott och vindfällor, eller en kombination av alla tre⁹⁰.

Gränserna för dagens biogeografiska regioner kommer att flyttas norrut och mot högre höjder. Vegetationsmönster och ekosystem kommer att förändras och stora skiften kommer att ske i skogar och jordbruksmark. Träd och grödor kanske inte kommer att kunna hänga med i sådana förändringar, särskilt när lämpliga livsmiljöer fragmenteras. En lösning är att dra större nytta av den genetiska mångfalden och icke-skadliga växtgenetiska resurser för anpassningsändamål, på grundval av den senaste forskningen. Detta kan till exempel uppnås genom att bedöma och därefter informera slutanvändarna om specifika träd och härkomstens klimatlämplighet och genom att integrera anpassningsöverväganden i hur skogarna förvaltas på ett bättre sätt.

Motståndskraftiga arter och underarter av träd som sannolikt kan hantera klimatförändringarna bör gynnas i urvals- och hänsynsprocesserna. Det bör noteras att man vid bedömningen av skogarnas motståndskraft också måste ta hänsyn till den mark som skogen är rotad i. Det är också viktigt att vidta åtgärder för att både öka beståndens vattenhållningskapacitet och upprätthålla stabila klimatförhållanden inom bestånden. På samma sätt gör den kontinuerliga skogsförnyringen det möjligt att välja inhemska arter av lokal härkomst. Sådana inhemska arter bör prioriteras. Denna gradvisa förändring med tiden av andelen arter som är mer motståndskraftiga mot torka eller skadedjur gör det möjligt för ägaren att bygga upp ett bestånd som är bättre rustat att kunna hantera osäkerheter.

Klimatförändringarna gör skogsbruket mer osäker. Det är därför viktigt att främja en balanserad riskfördelning genom att skapa mycket blandade skogar av väletablerade inhemska arter och odla bestånd som troligtvis är mer stabila och friskare.



90 Forzieri G. et al. (2020). *Vulnerability of European forests to natural disturbances*. JRC PESETA IV project – Task 12. Europeiska unionens publikationsbyrå, Forzieri, G. et al. (2021). "Emergent vulnerability to climate-driven disturbances in European forests". *Nature Communications*, 12, artikel 1081, <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21399-7>.

Ta hänsyn till skogsbränder

Skogarnas biologiska mångfald har formats av bränder i århundraden. De kombinerade effekterna av klimatförändringarna, förändrad markanvändning, skogsbruket och socioekonomiska drivkrafter har dock lett till förändringar i naturbrändernas trender och mönster, vilket innebär utmaningar för den befintliga biologiska mångfalden⁹¹. Kommissionens riktlinjer *Land-based wildfire prevention: Principles and experiences on managing landscapes, forests and woodlands for safety and resilience in Europe* ger en översikt över trender i fråga om naturbränder, befintliga koncept för förhindrande av naturbränder och god praxis i Europa⁹².

I samband med förvaltning av skogar som har upplevt naturbränder bör man betrakta markförhållandena som en av de viktigaste faktorerna för skogens återhämtning och en beskogning som gynnar den biologiska mångfalden. Även om verksamma inom skogsbruket historiskt sett i stor utsträckning har använt sig av förtida avverkning efter bränder, visar flera studier att fällning och avlägsnande av brända trädstammar kan hämma skogsföryngringen genom att i) öka markerosionen och markkompakteringen, ii) minska tillgången på näringsämnen, iii) skada utsädesbanken, eller iv) minska artrikedomen och artmångfalden. Till följd av detta ställer allt fler krav på att mindre aggressiva strategier och åtgärder för behandling efter brand ska genomföras. Partiell huggning och kvistning (dvs. att fälla de flesta träden, beskära huvudgrenarna och lämna kvar all biomassa på platsen) har visat sig fungera väl i Medelhavsskogarna⁹³, inte bara för att skydda marken fysiskt, utan också för att hjälpa till att återställa markens bördighet och tillgången på näringsämnen. Marktäckning har också visat sig vara framgångsrikt när det gäller att minska avrinningen och erosionen efter bränder⁹⁴.

Intensivt avverkade skogsarealer och kulturbestånd drabbas ofta av mer omfattande brandskador än orörda skogar⁹⁵. Alla slags bränder har dramatiska konsekvenser för skogsekosystemens tillstånd. Bränning av kalavverkade områden är vanligt förekommande i vissa delar av EU. Kalavverkning följt av bränning minskar de marklevande arternas rikedom kraftigt i minst fem år, även för djur med god spridningsförmåga (Diptera, Coleoptera och Araneae), mest sannolikt på grund av mat- och livsmiljöbegränsningar. Sådana kontrollerade bränningar förbättrar inte den biologiska mångfalden, utan skapar snarare djupgående störningar som minskar markfaunas mångfald på lång sikt⁹⁶.



© LUKE, Erkki Oksanen, FI, 2005

- 91 Kelly, L. T. et al. (2020). "Fire and biodiversity in the Anthropocene". *Science*, 370(6519), artikel eabb0355, <https://doi.org/10.1126/science.abb0355>.
- 92 Nuijten, D. et al. (Eds) (2021). *Land-based wildfire prevention: Principles and experiences on managing landscapes, forests and woodlands for safety and resilience in Europe*. Europeiska unionens publikationsbyrå, <https://data.europa.eu/doi/10.2779/695867>.
- 93 Castro, J. et al. (2011). "Salvage logging versus the use of burnt wood as a nurse object to promote post-fire tree seedling establishment". *Restoration Ecology*, 19(4), s. 537–544, <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2009.00619.x>.
- 94 Prats, S. A. (2012). "Effectiveness of forest residue mulching in reducing post-fire runoff and erosion in a pine and a eucalypt plantation in north-central Portugal". *Geoderma*, 191, s. 115–124, <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2012.02.009>.
- 95 https://www.fs.usda.gov/psw/publications/documents/psw_gtr208en/psw_gtr208en_525-534_stone.pdf.
- 96 Malmström, A. et al. (2009). "Dynamics of soil meso- and macrofauna during a 5-year period after clear-cut burning in a boreal forest". *Applied Soil Ecology*, 43(1), s. 61–74, <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2009.06.002>.





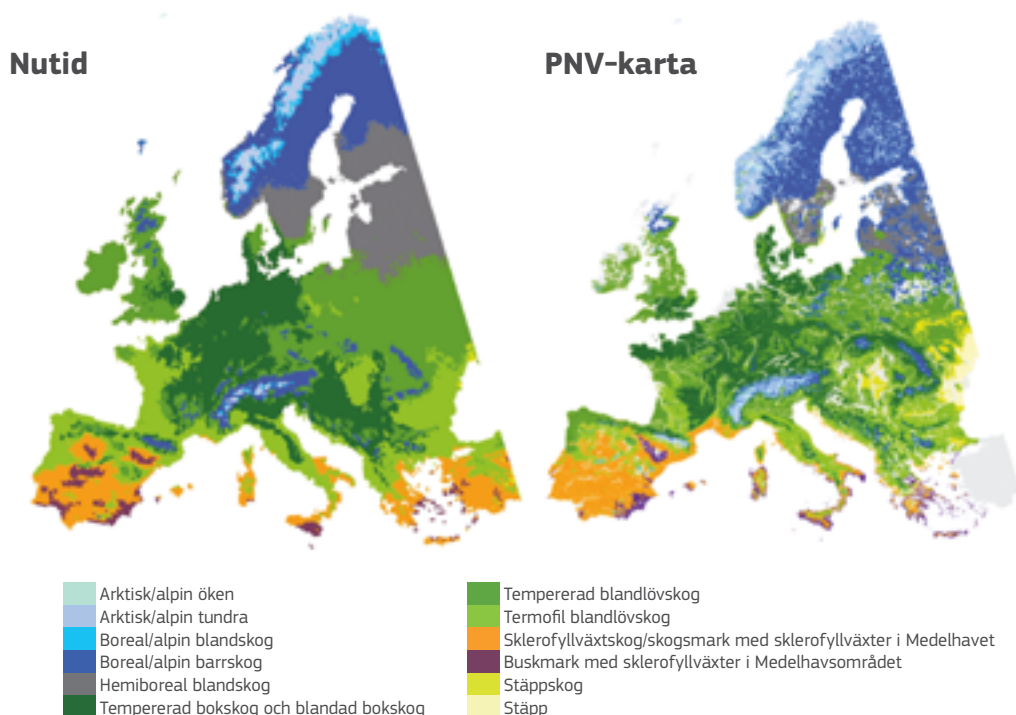
DEL V:

NATURNÄRA SKOGSBRUK I OLIKA REGIONER

De allmänna principerna för naturnära skogsbruk bör vara likartade i alla regioner. Olika men relaterade skogsbruksmetoder bör dock användas i olika regioner i Europa⁹⁷. Skogarna i EU skiljer sig åt i fråga om deras miljömässiga egenskaper, status, biologisk mångfald och utmaningar på grund av klimatförändringarna. Detsamma gäller för de skogsbruksåtgärder som har format dessa skogar med tiden.

I del V beskrivs kortfattat de viktigaste skogstyperna och skogsbruksmetoderna i flera av EU:s biogeografiska regioner och hur naturnära skogsbruk omsätts i det faktiska skogsbruket. I de regionala profilerna hänvisar man antingen till särskilda fallstudier, fokuserar på specifika delar av den berörda regionen eller diskuterar regionen som helhet. Regionspecifika utmaningar och erfarenheter med naturnära skogsbruk återspeglas i hur enskilda element uppmärksammas och beaktas och principerna för naturnära skogsbruk i var och en av regionerna.

Biogeografiska regioner är inte statiska med tiden. På grund av klimatförändringarna rör sig klimat- och skogszonerna norrut och till högre höjder, vilket illustreras i figur 5. I väntan på den förväntade förändringen på en viss plats skulle man i samband med skogsbruksbeslut även kunna konsultera de regionala exemplen från andra zoner.



Figur 5: Modellerad nutida (genomsnittlig för 1961–1990) och framtida (genomsnittlig för 2071–2100) potentiell naturlig vegetation (PNV) i Europa⁹⁸

97 Larsen, J. B. et al. (2022). *Closer-to-nature forest management. From science to policy* 12. European Forest Institute. <https://doi.org/10.36333/fs.12>.

98 Hickler et al. (2012). "Projecting the future distribution of European potential natural vegetation zones with a generalized, tree species-based dynamic vegetation model", *Global Ecology and Biogeography*, 21(1), s. 50–63. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00613.x>.



Alpregionen

Inledning

Alpregionen är i allmänhet en mycket varierad biogeografisk region med följande största bergskedjor i Europa: Pyrenéerna, Alperna, Apenninerna, Karpaterna, Dinariska alperna, Balkanbergen och Skanderna. Tack vare den stora mängden skog i Alpregionen utgör de ett viktigt landskapselement vars nytta bidrar till regionens ekonomi och till behoven hos de människor som bor där. Under de senaste årtiondena har länderna i regionen utvecklat sitt synsätt på skogsbruk för att bevara det naturliga kulturarvet och den biologiska mångfalden och skydda marken från erosion. I denna process, och genom att beakta utmaningarna med att balansera skogsbruksmålen och skogsekosystemens behov, har den naturliga dynamiken till viss del utnyttjats för att tillgodose människors behov.

Jämfört med andra bergsområden i den biogeografiska Alpregionen kännetecknas Alperna av hög befolkningstäthet och omfattande infrastruktur (för transport, turism och industriell produktion). De naturliga farorna utgör därför en stor risk för människans verksamhet. Längs bergskedjorna i Alperna har skogarna i varierande grad och på olika sätt en skyddande funktion. De skyddar till exempel bosättningar, infrastruktur och mark från allvarliga naturliga faror som jordskred, laviner, översvämningar och stenras⁹⁹. Dessutom har skogarna i regionen andra funktioner, såsom att bevara den biologiska mångfalden, lagra koldioxid, anpassa regionen till klimatförändringarna, utveckla bioekonomin och erbjuda möjligheter till rekreation och turism. Skyddsfunktionerna går hand i hand med skogsskydds- och skogsbruksinsatserna.

Bergskedjan Alperna ligger i ett av EU:s områden som är rikast på biologisk mångfald, där 33 % av Alpskogarna omfattas av olika skyddssystem. Skogarna på högre höjd i Alperna domineras i huvudsak av barrträd, främst *Picea abies*, *Abies alba*, *Pinus sylvestris* och *Pinus mugo*. Utöver dessa barrträd finns det andra naturligt dominerande arter, t.ex. *Larix decidua*, *Pinus cembra* och *Pinus nigra*, liksom lövträdsarterna bok (*Fagus sylvatica*) och tysklönn (*Acer pseudoplatanus*). Trädarternas sammansättning varierar dock eftersom det finns flera vegetationsregioner på olika höjder, och dessa olika vegetationsregioner har alla sina motsvarande



© Kristjan Jami, 2019, Slovenien

⁹⁹ Ett internationellt fördrag, Alpkonventionen (www.alpconv.org), innehåller sedan 1996 ett särskilt protokoll om bergsskogar (https://www.alpconv.org/fileadmin/user_upload/Convention/EN/Protocol_Mountain_Forests_EN.pdf) som erkänner den roll som spelas av skogarnas skyddande funktion. Denna strategi kopierades 2011 för karpaternas bergsbåge, som också har varit föremål för ett särskilt internationellt fördrag (karpatkonventionen) och ett särskilt protokoll om bergsskogar sedan 2011 (http://www.carpathianconvention.org/protocol_on_sustainable_forest_management.html).

ekologiska förhållanden (t.ex. jordtyp, solexponering, snötäcke, markfuktighet osv.). Alpskogarna på lägre höjd domineras naturligt av ek och andra lövträdsarter, som ofta täcks av unga successionsskogar efter århundraden av avskogning och som därefter har övergetts. Ett viktig livsmiljö i Alperna är strandskogarna, även om dessa i flera fall har skadats av utvecklingen i dalarna och av förändrad hydrologi som beror på dammar och översvämningsskydd. Andra bergsområden, såsom karpaterna eller Dinardiriska alperna, domineras av skogar med en naturlig sammansättning av trädarter: Blandskogar med bok (*Fagus sylvatica*), ädelgran (*Abies alba*) och gran (*Picea abies*) på lägre höjder och gran på högre höjder.

Naturnära skogsbruk i praktiken

Virke har producerats i Alpreregionens skogar i hundratals år. Kraftig avskogning var vanligt i Alpreregionen fram till 1850-talet. Denna kraftiga avskogning för virke i kombination med belastningen från betesbruk ändrade den naturliga utbredningen av – och i vissa fall tillståndet i – de subalpina skogarna¹⁰⁰. Detta har lett till icke-naturliga skogar (t.ex. rena granskogar som ersätter blandade bergsskogar), både i de bergiga och subalpina regionerna¹⁰¹. Den nuvarande trädgränsen i Alpreregionen är inte naturlig eftersom den har påverkats av århundraden av bete och gruvdrift. Samtidigt har den långsiktiga samexistensen mellan skogsbruk och bete skapat kulturlandskap som i nuläget håller på att försvinna¹⁰². Det diskuteras var och hur kulturlandskapet ska bevaras (t.ex. hur öppna bestånd med lärk ska bevaras) och var den naturliga dynamiken ska tillåtas äga rum.

En del länder och regioner genomför redan vissa metoder för naturnära skogsbruk i alpskogar. På vissa platser i Österrike har man till exempel genom att kombinera olika naturnära skogsbruksåtgärder lyckas uppnå både i) ett större utbredningsområde för bokskogar, och ii) främjande av naturliga sammansättningar av trädarter (t.ex. ersätta monotypisk gran på lägre höjder med inhemska lövträdsarter). Detta har uppnåtts samtidigt som man har övervägt de förändrade förhållanden på plats som beror på klimatförändringarna¹⁰³.

I de södra delarna av Alperna, framför allt i Italien, började jordbrukare som arbetar i bergen på 1970-talet få allt svårare att konkurrera med jordbruket på slätterna. Detta ledde till att skogsarealen expanderade stort på den marginella jordbruksmarken i bergsområdena (betesmark och ängar). Samtidigt minskade den ökande kostnaden för skogsbruket belastningen på skogarna. I vissa delar av de södra Alpreregionerna leder dessa höga skogsbrukskostnader och det småskaliga och fragmenterade skogsägandet till att det aktiva skogsbruket och skogsövervakningen fullkomligt övergavs. Detta har i vissa fall lett till ett försenat vidtagande av åtgärder mot naturliga risker (såsom arbeten för att underhålla infrastrukturer och åtgärder för att övervaka och förhindra laviner, jordskred och stenras).

Klimatförändringarnas effekter är särskilt synliga i Alpreregionen. Dessa effekter har förvärrat regionens sårbarhet för storskaliga störningar från stormar, laviner, stenras, torka, översvämningar, bränder och – på senare tid i allt högre grad – angrepp av barkborrar. Temperaturerna ökar nästan dubbelt så snabbt i Alperna som på resten av norra halvklotet. Den genomsnittliga temperaturökningen i regionen uppgår till nästan + 2 °C sedan slutet av 1800-talet¹⁰⁴. Dessa störningar försämrar koldioxidupptaget i skogarna, skogens tillväxt, skogshälsan, virkeskvaliteten, och de naturliga livsmiljöernas tillstånd. Dessutom orsakar klimatförändringarna en gradvis förändring av vegetationsområdena och utgör ett stort hot mot ekosystemen och den typiska och unika biologiska mångfalden i Alpreregionen. Detta påverkar även socioekonomiska aspekter som turismen, virkesproduktionen och skogarnas rekreationsfunktioner negativt. Ytterligare utmaningar inbegriper de högre kostnaderna för både avverknings- och skyddet mot naturbränder jämfört med andra biogeografiska regioner. Skogsbruket i Alpreregionen måste eftersträva motståndskraftiga sammansättningar av trädarter, och detta kräver naturnära lösningar som att stödja den naturliga förnyringen av inhemska arter och skapa blandade bestånd för att stödja skogarnas motståndskraft¹⁰⁵. Understödd "skogsmigration" kan spela en roll, där man väljer härkomster som ligger nära inhemska arter som anpassar sig bäst till högre temperaturer. Lämpliga skogsbruksmetoder är nödvändiga för att anpassa sig till dessa utmaningar och bevara skogarnas värdefulla funktioner.

När det gäller eventuella konflikter om markanvändning strider användningen av jordbruksmark i allmänhet inte mot en skyddande skogsanvändning, eftersom de flesta skyddande skogar

100 Europeiska miljöbyrån. (2006). *European forest types. Categories and types for sustainable forest management reporting and policy*. Europeiska miljöbyrån, teknisk rapport nr 9/2006. https://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2006_9.

101 Hilmers, T. et al. (2020). "Assessing transformation scenarios from pure Norway spruce to mixed uneven-aged forests in mountain areas". *European Journal of Forest Research*, 139, s. 567–584, <https://doi.org/10.1007/s10342-020-01270-y>.

102 Garbarino, M. et al. (2011). "The larch wood pasture: Structure and dynamics of a cultural landscape". *European Journal of Forest Research*, 130, s. 491–502, <https://doi.org/10.1007/s10342-010-0437-5>.

103 Europeiska miljöbyrån. (2020). *State of nature in the EU. Results from reporting under the nature directives 2013–2018*. EEA Report No 10/2020, p. 66. <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-nature-in-the-eu-2020>.

104 <https://www.alpconv.org/en/home/topics/climate-change/>.

105 SWD(2023) 61, del I, kapitel 1.3.4.



ligger på mark som inte lämpar sig för jordbruk. Trots att boskapsbete ändå skulle kunna äventyra integriteten hos de ekosystemtjänster som dessa skogar tillhandahåller i vissa områden, kan skogar i andra områden dra nytta av extensivt och väl förvaltad boskapsbete, vilket kan bidra till att diversifiera skogsstrukturen och minska brandrisken. Många alpskogar drabbas allt mer av betesskador som beror på onaturligt stora viltpopulationer, samtidigt som det krävs särskilda förvaltningsåtgärder för att öka turismen och den rekreativa användningen året runt.



© Matthias Schickhofer, AT, 2020

Säkerställa lämpliga avverkningsförhållanden

Skogsbrukssystemen och skogsbruksmetoderna i Alpregionen domineras ofta av antingen i) blädning (fällning av individuella träd och individuella trädgrupper), vilket skapar strukturell mångfald, eller ii) partiell huggning och tillhörande system för skärmföryngring. Kalavverkning (i områden som är större än 0,5 ha) används sällan – förutom vid behov som förtida avverkning efter katastrofer – och är till och med förbjudet i vissa länder på grund av risken för jorderosion, jordskred och laviner.

Skador på skogsekosystem minimeras ofta genom att man anpassar var, när och hur avverkningsåtgärderna och därmed sammanhängande verksamheter vidtas. Åtgärder i detta sammanhang omfattar avverkning och därmed sammanhängande verksamheter som anpassas till vilda djurs och växters krav, särskilt till krav som rör sällsynta och utrotningshotade arter. Aktiva bobyggnadsplatser, nästen eller skyddade platser och andra viktiga livsmiljöer för olika djurarter måste undvikas under häcknings-/uppfödningssäsongen (detta är ett allmänt krav enligt direktiv 2009/147/EG om bevarande av vilda fåglar – EU:s fågeldirektiv). Skogsväxstätheten är ofta föremål för kontroversiella diskussioner.

”Lugna områden” har inrättats i vissa länder och logiken bakom dessa lugna områden är striktare än de rättsliga skyldigheterna enligt EU:s fågeldirektiv. De lugna områdena skapades för att skydda de mest sårbara livsmiljöerna och de arter som är mest känsliga för buller och andra former av störningar. Det skulle vara bra att fastställa gemensamma grundläggande regler för skogsbruk i hela regionen (inte bara i Alpregionen). Exempelvis är bildandet av områden som lämpar sig som livsmiljöer för alpgetter/gemser en viktig faktor i vissa regioner. När avverkningsplanerna bör därför långa skogsbryn och gradvisa övergångar från områden utan skog till skogsområden upprättas och bevaras.

Främja mångfald och naturliga processer

Skogsföryngringen är till största delen naturlig i de flesta bergen i Central- och Sydeuropa. Ett fortsatt främjande av processer som efterliknar naturen skapar dock möjligheter att både bevara artrikedomen (inklusive arter som är förknippade med inledande och övergångsrelaterade successiva faser) och forma den strukturella mångfalden på bestånds- och skogslandskapsnivå. Vissa projekt, t.ex. Österrikes Naturpark Zillertaler Alps, syftar till att naturligt återskapa lindar och andra sällsynta lövträd (på bekostnad av granen) för att skapa skogar med större biologisk mångfald och stödja naturbaserade och artrika skogar. I Italien består nästan alla Alpskogar av naturliga arter, eftersom lövträden har brett ut sig sedan 1970-talet och alla sällsynta och sporadiska arter i regel skyddas genom skogsbruket.

Den specifika biologiska mångfald som förknippas med inhemska arter är i genomsnitt högre än den som förknippas med främmande arter¹⁰⁶. Detta fenomen beror på de olika taxonomiska grupperna och det specifika sammanhanget. Till exempel förefaller lavar och mykorrhizasvampar vara särskilt känsliga för trädarternas ursprung. I mycket specifika fall och under mycket specifika förhållanden kan dock vissa främmande arter som är anpassade till den lokala marken, det lokala klimatet och den lokala miljön samt de lokala livsmiljöförhållandena bidra till att öka motståndskraften mot klimatförändringar. Dessa specifika fall bör alltid bedömas med utgångspunkt i främjandet av en större biologisk mångfald.

När det gäller mångfald visar en mängd forskning att skogsskötselområden med låg mångfald drabbas särskilt ofta av sjukdomsutbrott, vindfäll, torka osv. Det naturnära skogsbrukets roll när det gäller att förbättra motståndet och motståndskraften bör få en framträdande roll i omställningen från skogsskötselområden med låg mångfald¹⁰⁷.

Upprätthålla hov- och klövdjursartspopulationerna baserat på naturlig bärförmåga

Överbetning av alltför stora hov- och klövdjurspopulationer är den främsta faktor som begränsar skogarnas naturliga föryngring. Detta minskar också artsammansättningen och försämrar virkets kvalitet. Det krävs därför en bättre hantering av hov- och klövdjursbetet. De viktigaste förebyggande åtgärderna är att hålla populationerna väl balanserade med skogens ekosystem

106 Kennedy & Southwood, 1984/ Newton & Haigh, 1998 – Branch & Dufrêne, 2005 i Branquart & Liégeois, 2005.

107 Enligt Messier et al. (2022): ”[I]nospecifika odlade skogar har vanligtvis mindre potential att tillhandahålla andra ekosystemtjänster än virke eller fiber, och de har ofta mindre associerad biologisk mångfald ... De är också mer mottagliga för skadedjur och sjukdomar, mättnad eller kollaps på trävarumarknaderna och klimatförändringarna jämfört med odlade skogar med olika arter eller, när det gäller denna diskussion, naturnära skogar”. Källa: <https://doi.org/10.1111/conl.12829>.



genom en balanserad förekomst av hov- och klövdjurspredatorer (t.ex. vargar), effektiva jaktmetoder och andra förvaltningsåtgärder (t.ex. ingen eller minskad utfodring av hov- och klövdjur i skogarna under vintern). Betet kan också hanteras genom lokalt begränsade stam- eller ytinhägnader eller andra skyddsåtgärder där detta är möjligt och går att förena med målen för bevarande av den biologiska mångfalden.

I Italien, där man jagar i lokalsamhällen och där det finns många jägare, förekommer viltskador främst bara i närheten av skyddade områden där det är förbjudet att jaga.

Optimera bevarandet av död ved

I de flesta skogar är de positiva effekterna av att bevara död ved och habitatträd för den biologiska mångfaldens skull väl kända, särskilt om den döda veden är jämnt fördelad sett till diameterklasser, med stående och liggande träd av flera arter i olika stadier av förfall. I det subalpina området är bevarandet av död ved också en viktig åtgärd för att främja den biologiska mångfalden¹⁰⁸ och den naturliga skogsförnyringen. Den senaste tidens forskning visar också på ett positivt samband mellan död ved och skydd mot laviner och stenras¹⁰⁹. Liggande död ved kan stärka markytans ytgrovhet och minska risken för stenras och betande vilt¹¹⁰.

Forskningen visar också att grov död ved (liggande och stående döda träd) bidrar till att minska risken för naturbränder, eftersom grov död ved ökar fukthalten och fuktigheten. Omvänt kan tunn död ved öka bränslelasten och därmed öka risken för naturbränder¹¹¹. Fukthalten i trä är en avgörande faktor för brandrisken, och den är i regel alltid högre i naturskogar, liksom vid naturnära skogsförvaltning. Fukthalten bör också öka i takt med att mängden ruttnande död ved i en skog också ökar¹¹².

På vissa platser är död ved gynnsamt för de mikroklimatiska förhållandena och förnyringen, såsom man hävdar ovan¹¹³. Till exempel skapar död ved skugga och tillför fukt till fröplantor i områden med låg nederbörd. Död ved fungerar också som skydd mot höga temperaturer och solens strålar i torra miljöer, och ett marktäcke av död ved kan hålla högre marktemperaturer i kalla regioner under natten, vilket ökar överlevnadsgraden för vinterplantor¹¹⁴. I Italien har mängden död ved i Alpskogarna ökat under de senaste 30 åren på grund av ett mer extensivt skogsbruk i vissa områden och avsaknad av skogsbruk i andra områden.



© Robert Brus, 2019, Slovenien

108 Müller, J., & Büttler, R. (2010). "A review of habitat thresholds for dead wood: A baseline for management recommendations in European forests". *European Journal of Forest Research*, 129, s. 981–992, <https://doi.org/10.1007/s10342-010-0400-5>.

109 Caduff et al. (2022), som citerar McClung, 2001; Schweizer et al., 2003; Rammig et al., 2007; Wang & Lee, 2010; Fuhr et al. (2015); Wohlgemuth et al. (2017).

110 BUWAL, 2000. "Entscheidungshilfe bei Sturmschäden im Wald" (verktyg för beslutsfattande gällande vindfäll i skogar). Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft; Weiss, G. (2004). "The political practice of mountain forest restoration – Comparing restoration concepts in four European countries". *Forest Ecology and Management*, 195(1–2), s.1–13.

111 Donato et al. (2006) påpekar att den mest sannolika bränslelasten finns hos "tunn" död ved (upp till 7,62 cm), inte grov död ved (antingen stående eller liggande), som vanligtvis definieras med en tjocklek på 10 cm eller mer. De föreslår att förtida avverkning efter skogsbränder (eventuellt extrapolaterad till annan avverkning) faktiskt ökar mängden tunn död ved, och att tanken om att "lämna stående trämaterial (döda träd) kan leda till minskad brandrisk är en rimlig hypotes". Source: <https://doi.org/10.1126/science.1126583>.

112 Přivětivý, T., & Šamonil, P. (2021). "Variation in downed deadwood density, biomass, and moisture during decomposition in a natural temperate forest". *Forests*, 12(10), artikel 1352, <https://doi.org/10.3390/f12101352>.

113 På sydexponerade torra platser i Dolomitema främjar död ved den naturliga förnyringen.

114 Leal Filho, W. et al. (red.) (2020). *Climate change, hazards and adaptation options. Handling the impacts of a changing climate*. Springer, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-37425-9>.



Väga upp för förvaltningsinsatsernas konsekvenser

Förvaltningen av "ekologiska korridorer" är av särskild betydelse. Dessa korridorer fungerar som språngbräddor mellan livsmiljöer och bidrar till att bilda ett nätverk av småskaliga mikrolivsmiljöer för bevarande, återställande och konnektivitet i skogsekosystem. De skapar en koppling mellan livsmiljöer med stora avstånd emellan och gör det därför möjligt för olika arter att migrera mellan dem. I Österrike syftar ett viktigt program ("Connect Forest Biodiversity", "Trittsteinbiotope – Programm")¹¹⁵ till att bevara och förbättra livsmiljönätverken genom att skapa och avsätta skogar som startbiotoper. Dessa mikrolivsmiljöer kan fungera som en möjlig åtgärd för att minimera eller väga upp för de negativa effekterna av olika oundvikliga förvaltningsinsatser.

I aktivt brukade skogar kan avsatta arealer upprättas vid sidan av naturnära skogsbruksåtgärder. Dessa avsatta arealer kan reserveras för en rent naturlig utveckling av skogsekosystem, och kan förbjuda all slags skogsbruk och antropogen påverkan (med undantag för jakt för att förhindra viltskador)¹¹⁶.



© Renzo Motta, 2012, IT

115 Projekt connectForBio ..., [Trittsteinbiotope.at](https://trittsteinbiotope.at)

116 Plattformen för hållbar finansiering rekommenderar 10 % inom naturnära skogsbestånd och mer för skogsskötselområden med mindre biologisk mångfald: Plattformen för hållbar finansiering: teknisk arbetsgrupp. (2022). *Supplementary: Methodology and technical screening criteria*. Ch. 1.4 Forestry & Logging, https://finance.ec.europa.eu/system/files/2022-11/221128_sustainable-finance-platform-technical-working-group_en.pdf.

Tillämpa en skalspecifik metod

I vissa delar av Alpregionen är det viktigt att i) tillämpa en skalspecifik metod som baseras på träd- och landskapsnivåer, och ii) ta hänsyn till väsentliga faktorer som höjd och tillgänglighet¹¹⁷. På träd-, bestånds- och landskapsnivå bör skogsbruket sträva efter att bevara den naturliga sammansättningen av trädarter i skogssamhällena samtidigt som hänsyn tas till klimatförändringarna. Särskild uppmärksamhet bör ägnas åt att bevara sällsynta träd- och buskar i balans med unga träds behov i underbeståndet. Om rensningshuggning krävs bör de oskadade individuella träden bibehållas för att främja naturlig motståndskraft och genetisk mångfald bland trädarterna.

På beståndsnivå bör en tillräcklig andel mogna träd etableras och bevaras i kommersiella skogar, och träd av särskilda former och sorter (habitatträd) bör bevaras. I Österrike säkerställs till exempel en lämplig fördelning av död ved och en rumslig struktur för denna i linje med den totala önskade densiteten död ved. Döda träd och veteranträd bevaras i bestånd enligt en mosaikmetod. Målet är att stabilisera eller vid behov öka mängden död ved och habitatträd, beroende på regionala eller strukturella omständigheter och riskfaktorer (t.ex. översvämnings-skydd), samtidigt som man förbättrar ett nätverk av "öar med död ved"¹¹⁸. Italien fungerar som ännu ett lärorikt exempel. I Italien har normen sedan 1970-talet varit att utföra blädning i de lägre bergsområdena och luckhuggning i de subalpina områdena. Detta har lett till en mosaik av strukturer, fler blandskogar, en ökad andel stora träd (träd med en diameter på mer än 50 cm) och ett mer utbrett främjande av naturlig förnyring.

På landskapsnivå bör fokus ligga på att bevara, upprätthålla och återställa de olika skogsbeståndsstrukturerna och deras omfattning liksom skogslivsmiljöernas mångfald (t.ex. skogsbryn, gläntor, skott, vattenansamlingar, buskar och andra mindre ekosystem i skogen). Landskapselement, som skogsbestånd, strandskogar eller trädgränser som påverkar landskapet och den biologiska mångfalden i hög grad (särskilt i landskap med lågt skogstäck), bör bevaras, särskilt de som är en del av en sammanbindande länk mellan enskilda områden.

Andra åtgärder

Turism och rekreation är viktiga ekonomiska sektorer i vissa delar av Alpregionen, inklusive dess skogsbeklädda del. Men turism- och rekreationsändamål kan också vara en betydande störande faktor för den biologiska mångfalden. Hot mot den biologiska mångfalden i skogen från turismen omfattar användning av fyrhjulingar, skapande av nya skidbackar, uppförande av skidliftar med tillhörande infrastruktur och närvaro av turister dygnet runt i vissa skidbackar (lätta föroreningar). Åtgärder för att minimera de negativa effekterna på ekosystemen och den biologiska mångfalden omfattar begränsningar av tillträdet till känsliga naturskyddsområden.

117 Mayer, H., & Ott, E. (1991). *Gebirgswaldbau. Schutzwaldpflege*. Gustav Fischer.

118 Österrikes strategi för biologisk mångfald 2030+, ... https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/naturschutz/biol_vielfalt/biodiversitaetsstrategie_2030.html.



Avgörande faktorer

Det kommer att vara viktigt att se till att alla skogsrelaterade strategier – även målen – förfo-
gar över en sund rättslig ram och koncept för genomförande av naturnära skogsförvaltning,
med kopplingar till nationella/regionala skogutvecklingsprogram eller skogutvecklingsplaner.
Detta bör genomföras tillsammans med riktade medvetandehöjande åtgärder bland aktörer
och berörda parter.

Dessutom kommer det att vara viktigt att vidareutveckla skogsinventeringarna för att mäta
skogsekosystemens tillstånd i syfte att kvantifiera relevanta parametrar (t.ex. död ved), för att
kunna fastställa utgångsvärden och mål samt för att övervaka utvecklingen.

Skogsägare och verksamma inom skogsbruket bör uppmuntras med hjälp av incitament.
Betalningen för de ekosystemtjänster som tillhandahålls av bergsskogar utgör ett viktigt
bidrag till det naturnära skogsbruket. I detta sammanhang är tydliga åtaganden enligt
Alpkonventionens protokoll om bergsskogar relevanta.

Artiklarna 6–10 i detta internationella fördrag reglerar i) bergsskogarnas skyddande effekt,
ii) bergsskogarnas produktiva effekt, iii) bergsskogarnas sociala och ekologiska effekter,
iv) behovet av virkestransport, och v) skyldigheten att utse naturliga sparskogar. I artikel 11
regleras finansiering och ersättning (se textrutan nedan).

Artikel 11 – Incitament och kompensation

1. Med tanke på de ogynnsamma ekonomiska förhållandena i Alpmrådet och med tanke på bergsskogsekonomin tjänster ska de avtalsslutande parterna, inom ramen för de befintliga politiska och finansiella förhållandena och under den tid som krävs för att säkerställa dessa tjänster, förbinda sig att tillhandahålla tillräckliga incitament för skogsbruksverksamheten, särskilt de åtgärder som anges i artiklarna 6–10.
2. Om de tjänster som begärs från bergsskogsekonomin överskrider skyldigheterna enligt gällande lagstiftning och behovet av dem motiveras på grundval av projekt, har skogsägaren rätt till ersättning som står i proportion till de tjänster som tillhandahålls.
3. De avtalsslutande parterna förbinder sig att inrätta de instrument som krävs för att finansiera stimulans- och kompensationsåtgärderna och att vid beräkningen av medlen inte bara ta hänsyn till de ekonomiska och politiska fördelarna för hela befolkningen, utan även till fördelarna för enskilda personer.



© Shutterstock

¹¹⁹ Se sida 8, https://www.alpconv.org/fileadmin/user_upload/Convention/EN/Protocol_Mountain_Forests_EN.pdf.



Atlantregionen

Inledning

Atlantregionen sträcker sig från Förenade kungarikets och Irlands övre delar och från mitten av norska kusten till Spaniens och Portugals nordliga stränder, samt hela Nederländerna och delar av Belgien, Danmark, Tyskland och Frankrike. Om man räknar med Förenade kungariket inbegriper denna region landarealer i tio länder eller omkring 18 % av EU:s territorium (före brexit)^{120,121}.

Under naturliga förhållanden och utan mänsklig påverkan skulle lövskog ha varit den dominerande skogstypen i Atlantregionen. De inhemska skogarna har dock systematiskt röjts åtminstone sedan medeltiden för att skapa plats för åkermark, betesmark och annan markanvändning, även bosättningar när befolkningen ökade och samhällen etablerades i hela regionen¹²². Skogarna står nu för omkring 13 % av Atlantregionens landyta¹²³, vars glesa skogstäckte längs den västliga kusten i allmänhet blir mer täckande österut, mot den kontinentala regionen.

Även om Atlantregionen är en av de mest tätbefolkade och intensivast förvaltade biogeografiska regionerna i Europa finns det fortfarande områden med delvis naturliga och inhemska skogar med naturlig artsammansättning. Hopkins och Buck (1995) identifierar cirka 22 skogslivsmiljöer i bilaga I som förekommer i Atlantregionen¹²⁴. Dessa omfattar följande: i) Skogar med inhemska barträdarter, t.ex. de kaledoniska tallskogarna, i Skottland. ii) Skogsmarker med idegran och äldre ekskogar, som endast finns i Irland och Förenade kungariket. iii) Tallskogarna i Frankrike, som består av endemisk mesogeisk tall, bl.a. *Pinus mugo* och *P. leucodermis*. De naturligt dominerande lövskogarna i Atlantregionen består dock främst av bok (*Fagus sylvatica*), ofta uppblandad med bergek (*Quercus petraea*) och druvek (*Quercus robur*)¹²⁵. Resterna av skogar i översvämningsområden i regionen visar på en betydande trädartsrikedom, med alm (*Ulmus* sp.), avenbok (*Carpinus betulus*), asp (*Fraxinus excelsior*), al (*Alnus glutinosa*), olika lindarter (*Tilia* spp.), lönn (*Acer* sp.) och en mängd olika buskarter. Den belgiska bokskogen Forêt de Soignes är den enda låglandsbokskog som representerar Atlantregionen i bokskogsvärldsarvet¹²⁶.

120 Sundseth, K. (2010). *Natura 2000 in the Atlantic Region*. Europeiska kommissionen, generaldirektoratet för miljö. Publikationsbyrå, <https://data.europa.eu/doi/10.2779/82343>.

121 Pinborg, U., & Larsson T. (2002). *Europe's biodiversity – Biogeographical regions and seas*. Europeiska miljöbyrån, rapport nr 1/2002, https://www.eea.europa.eu/publications/report_2002_0524_154909.

122 Kaplan, J. et al. (2009). "The prehistoric and preindustrial deforestation of Europe". *Quaternary Science Reviews*, 28(27–28), s. 3016–3034, <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2009.09.028>.

123 Pinborg, U. and Larsson T. *Europe's biodiversity – biogeographical regions and seas. The Atlantic region – mild and green, fragmented and close to the rising sea*. Europeiska miljöbyrån, rapport nr 1 2002 https://www.eea.europa.eu/publications/report_2002_0524_154909.

124 Hopkins, J. J., & Buck, A. L. (1995). *The Habitats Directive Atlantic Biogeographical Region*. Rapport från Atlantic Biogeographical Region Workshop, Edinburgh, Skottland, 13–14 oktober 1994. JNCC-rapport, nr 247, <https://data.jncc.gov.uk/data/02c52cd8-62be-4de1-9ee0-8f99ad7e8dc8/JNCC-Report-247-FINAL-WEB.pdf>.

125 Pinborg, U. and Larsson T. *Europe's biodiversity – biogeographical regions and seas. The Atlantic region – mild and green, fragmented and close to the rising sea*. Europeiska miljöbyrån, rapport nr 1 2002 https://www.eea.europa.eu/publications/report_2002_0524_154909.

126 European Beech Forests – UNESCO World Heritage



Trots att avskogningen tidigare varit betydande ökar skogsarealen i Atlantregionen på grund av mark som överges^{127,128} och på grund av att flera EU-medlemsstater har infört beskogningsprogram på marginell jordbruksmark¹²⁹. Beskogningen har sedan 1800-talet dominerats av odling av barrträd på före detta jordbruksmark, på torvmarker och tunga mineraljordar i Irland, eller på sandjordar i Danmark, Tyskland, Spanien, Frankrike, Nederländerna och Portugal^{130,131}. Atlantregionens nya skogar har främst etablerats och förvaltas som kommersiella kulturbestånd avsedda för virkesproduktion. På senare tid har dock ett bredare spektrum av barr- och lövträdsarter etablerats på grund av riktade ekonomiska incitament och större fokus på vikten av koldioxidbindning, klimatresiliens, biologisk mångfald, vatten, landskap, kulturarv, rekreationsfördelar och andra ekosystemtjänster som tillhandahålls av skogar med större mångfald^{132,133}.

Med 4,94 % är andelen skogslivsmiljöer som enligt artikel 17 i EU:s habitatdirektiv 92/43/EEG har rapporterats ha god bevarandestatus i Atlantregionen den näst lägsta bland alla biogeografiska regioner i Europa¹³⁴. Det är särskilt bokskogarna som behöver återställas i denna region¹³⁵.

De skogsbruksmetoder som följs kan variera avsevärt i Atlantregionen. Dessa metoder kan omfatta, men är inte begränsade till, följande: i) Ingen förvaltning, på grund av att marken har övergivits. ii) Förvaltning för naturskydds- och rekreationsändamål (t.ex. i delar av Danmark och Frankrike). iii) Skärmföryngring eller delvis naturnära skogsbruk av lövträd i Tyskland. iv) Traditionell eller "kulturell" skogsbruk av landskap genom skogsjordbruk, skottskogsskötsel och skogsbetessystem (t.ex. Spanien och Portugal). v) Intensivt förvaldade monokulturer med kort rotation. vi) Skogar för virkesproduktion, massa och energirelaterad biomassa inom ramen för kalavverkningsystem (t.ex. Irland och Spanien).

127 Perpiña Castillo C., et al. (2018). *Agricultural land abandonment in the EU within 2015-2030*. JRC113718, Europeiska kommissionen, <https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2018-12/jrc113718.pdf>.

128 Europeiska miljöbyrån. (2018). *Forest dynamics in Europe and their ecological consequences*. Briefing nr 16, <https://www.eea.europa.eu/publications/forest-dynamics-in-europe-and>.

129 Zanchi, G. et al. (2007). *Afforestation in Europe*. Särskilt riktat forskningsprojekt nr°SSPE-CT-2004-503604. "Impact of Environmental Agreements on the CAP." MEACAP WP4. Europeiska skogsinstitutet, https://ieep.eu/wp-content/uploads/2022/12/wp4_nd_afforestation_in_europe.pdf.

130 Heil, G. W. et al. (2007). *Environmental effects of afforestation in north-western Europe - From field observations to decision support*. Springer, <https://doi.org/10.1007/1-4020-4568-9>.

131 Farrell, E. P. (2012). Forests of Atlantic Europe 1: Forests of soft coasts. *Irish Forestry*, 69(1&2), s. 204-213, <https://journal.societyofirishforesters.ie/index.php/forestry/article/view/10942>.

132 DAFM. (2022b). *Ireland's Forest Strategy Implementation Plan*. Utkast till offentligt samråd. Avdelningen för jordbruk, livsmedel och havsfrågor, <https://assets.gov.ie/237551/b0af026a-cc3a-4e92-a833-80ed6ae846fe.pdf>.

133 Larsen, J. B. (2012). "Close-to-nature forest management: The Danish approach to sustainable forestry". In J. J. Diez & J. M. García (red.), *Sustainable forest management - Current research* (s. 199-218). IntechOpen. doi:10.5772/1128.

134 Conservation status and trends of habitats and species..... Europeiska miljöbyrån (europa.eu).

135 State of nature in Europe: a health check..... European Environment Agency (europa.eu).



Begreppet "naturnära" i praktiken – exemplet hyggesfritt skogsbruk

Det finns en lång tradition av alternativ till kalavverkning eller kalhuggning i Europa^{136,137}. På senare tid har nya metoder för att undvika rotation, kalavverkning och rotationsskogsbruk (eller vanligt skogsbruk) börjat uppmärksammas^{138,139}. I de västatlantiska delarna av Europa är alternativen till rotationsskogsbruk allmänt kända som hyggesfritt skogsbruk eller som naturnära skogsbruk. I tabell 3¹⁴⁰ anges uppskattningar av den nuvarande procentandelen skogsareal som förvaltas enligt system med hyggesfritt skogsbruk per land i hela Atlantregionen.

Tabell 3: Beräknad användning av hyggesfritt skogsbruk i procent jämfört med andra skogsskötselsystem i högsogor i Atlantregionen

Land	Hyggesfritt skogsbruk i %	Annat ¹
Norge	6 %	94 %
Irland	1 %	99 %
Tyskland	30 %	70 %
Belgien	45 %	55 %
Frankrike	25 %	75 %
Nederländerna	31 %	69 %
Danmark	13 %	87 %
Spanien	15 %	85 %
Portugal	3 %	97 %

¹ "Annat" omfattar kalavverkning, skärförnygring, fröträd och andra förnygringssystem.

Intresset för tillämpningen av hyggesfritt skogsbruk har ökat med tiden (t.ex. i Danmark, Tyskland, Irland och Nederländerna). Detta beror i första hand på att den allmänna opinionen om hur skogarna bör förvaltas har förändrats. Till följd av denna förändring har det ställts allt större krav på att ta hänsyn till den strukturella och biologiska mångfaldens betydelse samt skogarnas nytto- och rekreationsvärden, vid sidan av virkesproduktionen.

I de länder i Atlantregionen som för närvarande använder hyggesfritt skogsbruk i större områden är procentandelen skogsareal som i nuläget håller på att ställas om till hyggesfritt skogsbruk anmärkningsvärd (t.ex. Belgien, Danmark, Tyskland, Frankrike och Nederländerna) (se Mason m.fl., 2022). Detta visar att detta system har börjat användas relativt nyligen. Med tanke på den betydande skogsareal som för närvarande förvaltas med kalavverkning i Atlantregionen utgör omställningen av likåldriga skogar till skogar som förvaltas enligt metoden med hyggesfritt skogsbruk en utmaning för skogsägare och verksamma inom skogsbruket. Det har inte forskats särskilt mycket om denna omställning och praktisk information eller vägledning saknas¹⁴¹. En betydande del av litteraturen om hyggesfritt skogsbruk har kommit från Förenade kungariket och Centraleuropa. Även om den brittiska litteraturen har varit en värdefull utgångspunkt för dem som deltar i omställningen av bestånd i Irland krävs mer forskning för att utveckla landspecifika riktlinjer om de olika omställningsstadierna¹⁴². För äldre bokskogar kan de skogsbruksriktlinjer som utarbetats utifrån resultaten från två, stora, vetenskapliga projekt i de tyska lågländerna vara till hjälp. Dessa riktlinjer beskriver för verksamma inom skogsbruket hur man långsamt ställer om homogena bokskogar till skogar med mer varierande och olikåldriga strukturer med större mångfald av bokskogsarter¹⁴².

Om omställningen till hyggesfritt skogsbruk ska lyckas är det viktigt att verksamma inom skogsbruket har en vision om vilken typ av skogsstruktur de vill utveckla under omställningsfasen. De måste till exempel besluta om huruvida skogsstrukturen kommer att inbegripa blädning eller luckhuggning i olikåldriga mikrolivsmiljöer, eller om den kommer att vara en struktur med död ved och skogar med en rik biologisk mångfald som omfattar skogens hela livscykel. Sådan forskning har till exempel genomförts i Danmark¹⁴³. Även om skogarna håller

136 Biolley, H. (1901): *Le traitement naturel de la forêt*. Bulletin de la société neuchâtoise des sciences naturelles. Tome XXIX-Année 1900-1901.

137 Möller, A. (1922). *Der Dauerwaldgedanke. Sein Sinn und seine Bedeutung*. Springer.

138 Pommerening, A., & Murphy, S. T. (2004). "A review of the history, definitions and methods of continuous cover forestry with special attention to afforestation and restocking". *Forestry*, 77, s. 27–44, <https://doi.org/10.1093/forestry/77.1.27>.

139 Vítková, L., & Ní Dhubháin, Á. (2013). "Transformation to continuous cover forestry – A review". *Irish Forestry*, 70(1&2), s. 119–140, <https://journal.societyofirishforesters.ie/index.php/forestry/article/view/10105>.

140 after Mason, W. L. et al. (2022). "Continuous cover forestry in Europe: Usage and the knowledge gaps and challenges to wider adoption". *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 95(1), s. 1–12, <https://doi.org/10.1093/forestry/cpab038>.

141 Vítková, L. et al. (2013). "The practice of continuous cover forestry in Ireland". *Irish Forestry*, 70(1&2), s. 141–156, <https://journal.societyofirishforesters.ie/index.php/forestry/article/view/10106>.

142 Winter, S. et al. (2020). *Best practise handbook – Nature conservation in beech forests used for timber – Nature conservation objectives and management recommendations for mature beech forests in north-eastern Germany*. Land Brandenburg.

143 Larsen, J. B. (2012). "Close-to-nature forest management: The Danish approach to sustainable forestry". In J. J. Diez & J. M. García (red.), *"Sustainable forest management – Current research"* (s. 199–218). IntechOpen. doi:10.5772/1128.



på att ställas om och anpassningsbara skogsbruksmetoder har börjat används i strävan efter hyggesfritt skogsbruk, behöver dock verksamma inom skogsbruket mer vägledning om hur sådana skogsstrukturer som förvaltas genom hyggesfritt skogsbruk ska uppnås. Utmaningarna kring ett bredare antagande av hyggesfritt skogsbruk har också identifierats av Mason et al. (2022). Dessa utmaningar omfattar följande: i) Bristande medvetenhet om hyggesfritt skogsbruk bland skogsägarna. ii) Begränsad kompetens gällande hyggesfritt skogsbruk inom skogsbrukssektorn och brist på utbildade skogsarbetare som kan genomföra denna strategi. iii) Stora hov- och klövdjurspopulationer som skadar den naturliga föryngringen. iv) En sågverkssektor som är inriktad på att bearbeta medelstora stockar. v) Subventionssystem som främjar metoder som hör ihop med regelbundet skogsbruk. vi) En allmän brist på erfarenhet av att omvandla odlade skogar till mer diversifierade strukturer. Alla dessa frågor är särskilt relevanta i Irland, där, till exempel i) de flesta skogar är nyetablerade, ii) en skogskultur fortfarande håller på att växa fram, och iii) kunskapsnivån och kompetensen när det gäller allmänna skogsbruksmetoder i allmänhet är låg, vilket innebär att de striktare förvaltningskrav som hyggesfritt skogsbruk ställer kommer att vara särskilt utmanande. De senaste och pågående initiativen på Irland visar dock på ett växande intresse för och en allt större tillämpning av hyggesfritt skogsbruk och naturnära skogsbruk mer allmänt. Dessa initiativ är inriktade på följande: i) Relevant statligt stöd för omställningen till hyggesfritt skogsbruk och förvaltning av naturskog eller naturskogsmark. ii) Den verksamhet (inklusive utbildning och publikationer) som bedrivs av Pro Silva Ireland (www.prosilvaireland.com) och Woodlands of Ireland (www.woodlandsofireland.com).



© Shutterstock

Hyggesfritt skogsbruk och naturnära skogsbruk – en fallstudie om utmaningar och möjligheter i Irland

Under de senaste 100 åren har den irländska nationella besöksningspolitiken, som har medfört att 690 000 hektar skog har planterats, ökat skogstäcket från ca 1–2 % av den totala marken 1922 till 11,6 % 2022¹⁴⁴. Detta är den största förändringen i markanvändningen sedan den irländska staten grundades 1922. Till skillnad från andra EU-medlemsstater i Atlantregionen är de flesta irländska skogar inte inhemska, likåldriga monokulturbestånd av barrträd som planteras och främst förvaltas inom ramen för systemet med kalavverkning. Sitkagran, som ursprungligen kommer från Nordamerikas västkust, är den vanligaste arten i de irländska skogarna, och upptar 44,6 % av den totala skogsarealen och mer än en fjärdedel (27 %) av den totala skogsarealen med lövträd, bl.a. björk, ask, ek och pil. Majoriteten (70 %) av de irländska skogarna består av träd som är 30 år eller yngre¹⁴⁴. Om man utesluter blandad barrskog och icke inhemsk lövskog, finns det kvar omkring 100 000 hektar naturliga eller halvnaturliga skogsarealer i Irland. Av dessa definieras omkring 20 000 hektar som inhemsk forntida skog, dvs. skog från tiden före 1600-talet¹⁴⁵.

Även om hyggesfritt skogsbruk eller naturnära skogsbruk har tillämpats i många former under de senaste 120 åren i Kontinentaleuropa, har tillämpningen av dessa system varit begränsad i Irland (se tabell 3 ovan). Det finns dock tecken på att pressen på att tillhandahålla alternativ till kalavverkningssystemet i Irland kommer att öka i framtiden, på grund av initiativ som den

144 DAFM. (2022a). *Forest Statistics Ireland 2022*. Avdelningen för jordbruk, livsmedel och havsfrågor, <https://assets.gov.ie/228969/78d3faac-d083-4660-bc04-1ca670df5007.pdf>.

145 Perrin, P. M., & Daly, O. H. (2010). *A provisional inventory of ancient and long-established woodland in Ireland*. Irish Wildlife Manuals, nr 46, Dublin: National Parks and Wildlife Service, ministeriet för miljö, kulturarv och lokala myndigheter, <http://www.botanicalenvironmental.com/wp-content/uploads/2010/02/Perrin-Daly-2010-ALEW-IWM.pdf>.



föreslagna EU-lagstiftningen om återställande av naturen och den allt större motviljan bland allmänheten mot kalavverkningens visuella effekter. Såsom beskrivs ovan ökar också intresset för tillämpningen av hyggesfritt skogsbruk och naturnära skogsbruk, på grund av de insatser som utförs genom olika initiativ och organisationer.

Det är relativt enkelt att tillämpa naturnära skogsbruksprinciper för att återställa och förbättra den biologiska mångfalden inom Irlands inhemska ek-, idegrans- och mosskogar enligt bilaga I, och för de skogsarealer som i viss mån redan innehåller sådan biologisk mångfald (t.ex. markflora i linje med inhemsk eller halvnaturlig skog). För inhemska och halvnaturliga skogar har åtgärder och indikatorer som är effektiva för att förbättra skogens biologiska mångfald (t.ex. anpassningsbar hov- och klövdjursskötsel, utestängning av hov- och klövdjur, avlägsnande av invasiva eller exotiska arter, öka volym död ved) identifierats och är lätt att kvantifiera. Detta blir dock allt svårare att uppnå i befintliga produktionsskogar som planterats med icke inhemska barrträd på tidigare jordbruksmark, eftersom den inhemska skogens biologiska mångfald är mycket begränsad. Det går därför kanske inte att uppnå specifika EU-indikatorer eller EU-mål för återställande av natur inom begränsade tidsramar i befintliga produktionsskogar av detta slag. Irland, liksom Danmark, Nederländerna och Förenade kungariket, har sett sin skogsartsmångfald öka mest av alla EU-medlemsstater genom införandet av icke inhemska trädarter¹⁴⁶. Det behövs därför en matris med indikatorer som anger både vad som bör uppnås i skogar som redan har inslag av inhemska skogsekosystem, och vad som bör uppnås i skogar som är långt ifrån att betraktas som ett "inhemskt skogsekosystem". För skogar som redan har inslag av inhemska skogsekosystem kan indikatorer och mål på ett realistiskt sätt återspegla inhemska skogstyper och den art- och ekosystemsammansättning som är förknippad med var och en. För skogar som ligger långt från vad som kan betraktas som ett "inhemskt skogsekosystem" kan indikatorerna och målen vara inriktade på mer allmänna principer för skogens biologiska mångfald (t.ex. ålders- och artdiversifiering, skapande av kantlivsmiljöer och strategiska öppna ytor för att förbättra den biologiska mångfalden). Det är uppenbart att en lämpligt utformad irländsk modell för hyggesfritt skogsbruk skulle underlätta omställningen och omstruktureringen av nyetablerade barr- och lövskogar på lämpliga platser.

Ett betydande hinder för en bredare användning av hyggesfritt skogsbruk i Irland är den irländska vindkraftsordningen och det faktum att en stor del av skogsmarken är mycket fragmenterad och har etablerats på antingen torvmarker eller våta mineraljordar. Vind är den mest betydande störningen i Europas skogsekosystem¹⁴⁷. I Irland är dock vindskadorna på skogar ännu mer betydande. Med tanke på landets geografiska läge utsätts det för mer intensiva cykloner, extrema vindbyar och extrem nederbörd än andra länder i Europa¹⁴⁸. Storskaliga, plötsliga eller snabba förändringar av skogsstrukturen och krontakets sammansättning utgör därför en betydande risk för skogarnas stabilitet om dessa förändringar tillämpas utan rätt uppmärksamhet, ordentlig planering och lämpligt områdesval. Detta gäller särskilt fragmenterade, monokulturgörödder mitt i rotationsfasen som odlas på torvjordar. Det finns därför ett starkt argument för att rikta insatserna mot att omvandla dem till hyggesfritt skogsbruk i de skogsarealer där stabiliteten tillåter detta och där det finns bäst kapacitet att uppnå en betydande förbättring av den biologiska mångfalden. Blädning i ett äldre bestånd kan användas för att sätta igång en skyddad naturlig förnyring av pionjärarterna. Alternativt kan kalavverknings- och återplanteringsstadiet utgöra ett tillfälle att därefter introducera hyggesfritt skogsbruk.

Med tanke på de nuvarande arterna och geografiska profilerna och den nuvarande åldersklassen för många av Irlands skogar kan en betydande förändring av skogsstrukturen i många delar av landet endast vara möjlig i återbeskningsstadiet. En bredare användning av naturnära skogsbruk i Irland bör därför återspegla Irlands nuvarande användning av kalavverknings- och återbeskningscykeln och sträva efter att fokusera på vad som kan uppnås under utsättningsfasen, när strukturella förändringar kan uppnås samtidigt som de finansiella och miljömässiga riskerna minimeras. Det är uppenbart att det finns stora möjligheter att återställa och förbättra den biologiska mångfalden, både i återbeskningskedet och i beskogade områden som ännu inte har etablerats.

Trots befintliga utmaningar och skogsskötselmetoder kan framsteg ses i områden med låg vindexponering, där befintliga skogar har etablerats på mineraljordar och kan karakteriseras som blandade eller mer mångsidiga skogar med träd av varierande ålder. I dessa områden tyder skogsägarnas engagemang i Pro Silva Ireland och deras deltagande i den nuvarande

146 Dimitrova, A. et al. (2022). "Risks, benefits, and knowledge gaps of non-native tree species in Europe". *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.908464>.

147 Gardiner, B. et al. (2010). *Destructive storms in European forests: Past and forthcoming impacts. Final report to European Commission – DG Environment*. Europeiska skogsinstitutet, s. 138, <https://edepot.wur.nl/162053>.

148 McInerney, D. et al. (2016). "A rapid assessment using remote sensing of windblow damage in Irish forests following Storm Darwin". *Irish Forestry*, 73(1&2), s. 161–179, <https://journal.societyofirishforesters.ie/index.php/forestry/article/view/10850>.

statligt finansierade bidragsordningen för hyggesfritt skogsbruk på ett starkt intresse för och potential att ställa om till hyggesfritt skogsbruk. Allmänheten är mycket villig att betala för blandskogar i Irland och samhället föredrar i allmänhet blandade löv- och barrskogar¹⁴⁹. Detta framgår av ny statistik över beskogningen, där omkring 30–40 % av den privatägda irländska skogsmarken nu inbegriper betydande mängder lövträdarter, jämfört med den historiskt mycket stora andelen sitkagran.

Naturnära skogsbruk – en fallstudie från Tyskland

Granen (*Picea abies*) betraktades fram till nyligen som det tyska skogsbrukets "brödföda" och stod för 25 % av all timmerskog med skogstäck, en tredjedel av allt virke och över hälften av virkesanvändningen. Den har därför länge varit den kommersiella ryggraden hos många skogsbruksföretag och har, till stor del av historiska skäl, odlats långt utanför sitt naturliga utbredningsområde.

Att odla rena barrträdskogsbestånd medför dock risker. Dessa risker uppmärksammades redan i slutet av 1800-talet och början av 1900-talet^{150,151}. Så tidigt som i mitten av 1980-talet inledde Tysklands federala regering och delstater finansieringsprogram för att omvandla barrskog till blandskog, i syfte att bemöta den nyliga och utbredda skogsdöden. De flesta delstater har beslutat om åtgärder för att omvandla skogen i delstatsägda skogar och finansieringsåtgärder för att omvandla skogen i icke delstatsägda skogar. Skogsinventeringarnas senaste resultat bekräftar att dessa åtgärder varit framgångsrika. Under de senaste årtiondena har andelen gran minskat och andelen blandskog och lövskog i Tyskland ökat. Det övergripande målet i Tyskland är att etablera blandskogar av främst består av inhemska trädarter. Etableringen av dessa skogsbestånd uppfyller behovet av virkesproduktion och går hand i hand med behoven av att både anpassa sig till de framtida klimatförändringarna och uppnå olika naturskyddsmål. Allteftersom klimatförändringarna blir allt tydligare förväntas förutsättningarna för granen (*Picea abies*)^{152,153} försämrats i Tyskland. I vissa skogsarealer har man redan upplevt utbredd skottdöd bland detta trädslag. Sedan 2018 har skador som orsakats av stormar, stress från torka och angrepp av skalbaggar riktat uppmärksamheten mot skogarnas motståndskraft, skogsarternas sammansättning och valet av arter, och aktualiserat dessa frågor på den politiska agendan. I mindre utsträckning har stress som orsakas av torka i kombination med sekundära biotiska skador också påverkat andra viktiga trädslag som tall (*Pinus sylvestris*) och bok (*Fagus sylvatica*).



© Shutterstock

- 149 DAFM. (2021). *Public attitudes survey on forestry*. Avdelningen för jordbruk, livsmedel och havsfrågor, <https://assets.gov.ie/233828/cb5d7a09-9981-44db-9e78-915aab222e0f.pdf>.
- 150 Gayer, K. (1886). *Der Gemischte Wald*. Verlag Paul Parey.
- 151 Wiedemann, E. (1925). *Zuwachsrückgang und Wuchsstörungen der Fichte*. Tharandt.
- 152 Bolte, A. et al. (2009). Adaptive forest management in central Europe: Climate change impacts, strategies and integrative concept". *Scandinavian Journal of Forest Research*, 24(6), s. 473–482, <https://doi.org/10.1080/00287580903418224>.
- 153 Bugmann, H., & Pfister, C. (2000). "Impacts of interannual climate variability on past and future forest composition". *Regional Environmental Change*, 1, s. 112–125, <https://doi.org/10.1007/s101130000015>.



Avgörande faktorer – fokus på Irland

Ett antal politiska, utbildningsrelaterade, ekonomiska och forskningsbaserade krav har identifierats för att främja spridningen och användningen av hyggesfritt skogsbruk och naturnära skogsbruk i Irland.

Expertrådgivning och tekniköverföring från länder utanför Irland kan bidra till att identifiera bästa praxis för andra skogsskötselsystem än rotationsskogsbruk. Denna rådgivning och tekniköverföring inbegriper etablering av i) relevanta demonstrationsskogar för övervakning av framstegen, eller ii) testplatser som katalogiseras av Association Futaie Irrégulière. Många av de privata skogsägare som för närvarande är involverade i hyggesfritt skogsbruk och deras jägmästare är aktiva medlemmar i Pro Silva Ireland (www.prosilvairland.com/), som används som ett forum för diskussion och informell utbildning genom utflykter och studiebesök.

Irländska staten erbjuder ekonomiskt stöd till Pro Silva-relaterade projekt och andra forskningsprojekt kring hyggesfritt skogsbruk för att säkerställa att forsknings- och kunskapsöverföringstjänsterna fortskrider. Man har också föreslagit ett mer formaliserat utbildningssystem för hyggesfritt skogsbruk och utstationering av internationella experter för att stödja den irländska regeringens strategi för naturnära skogsbruk¹⁵⁴. På senare tid har skogsutvecklingsavdelningen vid Teagasc (Irlands jordbruksrådgivningsbyrå) samarbetat med Europeiska skogsinstitutet (EFI), i samarbete med Coillte (Irlands statsägda skogsbolag) och Pro Silva Ireland, och tagit fram utbildningsresurser som rör hyggesfritt skogsbruk för irländska skogsägare, jägmästare, studenter och andra intressegrupper. Nätverket Integrate ingår i ett dynamiskt, Europaomfattande EFI-utbildningsnätverk, som syftar till att förse skogsägare med den kompetens som krävs för att välja de lämpligaste skogsbrukssystemen för mer diversifierade skogar, inklusive skogar som förvaltas genom hyggesfritt skogsbruk¹⁵⁵.

År 2014 slutförde Irland sitt statsfinansierade forskningsprojekt COFORD, där fokus låg på skonsamma skogsskötselsystem. Genom COFORD lyckades man fylla kunskapsluckorna när det gäller metoderna för hyggesfritt skogsbruk. Ett mer aktuellt forskningsprojekt, TranSSFor, som pågick fram till slutet av 2022, fokuserade på omvandlingen av sitkagranskogar i Irland¹⁵⁶. Det statligt finansierade ContinuFOR-projektet, som inleddes i februari 2022, syftar också till att sammanställa vetenskapliga belägg kring omvandlingen av likåldriga bestånd till hyggesfritt skogsbruk i Irland. Under det nya irländska skogsbruksprogrammet för 2023–2027 kommer ContinuFOR att identifiera konsekvenserna av omvandlingen till hyggesfritt skogsbruk för i) virkesproduktionen (både kvalitet och kvantitet), ii) den biologiska mångfalden, och iii) begränsningen av klimatförändringarna. När det gäller praktiska verktyg och framtida forskningsbehov finns det fortfarande ett behov av lämpliga avkastningsmodeller och faktiska ekonomiska jämförelser mellan hyggesfritt skogsbruk och rotationsskogsbruk för en rad skogsförhållanden i Irland¹⁵⁷. Dessa modeller och jämförelser kommer att göra det möjligt för verksamma inom skogsbruket och markägare att bedöma och omsätta skogsmodellen med hyggesfritt skogsbruk i praktiken.

Den irländska regeringen erkänner att omvandlingen av framväxande och nyplanterade skogar till hyggesfritt skogsbruk och naturnära skogsbruk utgör en såväl teknisk som yrkesmässig utmaning. Den tillhandahöll därför ekonomiskt stöd inom ramen för det senaste nationella skogsbruksprogrammet (2015–2022) för att uppmuntra och underlätta omvandlingen till hyggesfritt skogsbruk av befintliga löv- och barrskogar, där 840 hektar privata skogar håller på att bedömas för att eventuellt erhålla finansiering för att omvandlas inom ramen för ett system för förbättring av skogsmarkerna och har varit i bruk sedan 2019. Finansiering (t.ex. för hjortstängsel eller för avlägsnande av invasiva eller exotiska arter) tillhandahålls också av irländska staten inom ramen för det inhemska systemet för bevarande av skogsmark för att återställa och skydda befintliga delvis naturliga eller inhemska skogsarealer. Detta system finansierar också ersättningen av barrträd med inhemsk skogsmark i återplanteringsstadiet. Ett villkor för Irlands system för etablering av inhemsk skogsmark, som hittills har finansierat inrättandet av mer än 2 800 hektar ny inhemsk skogsmark, är att den framtida förvaltningen måste baseras på hyggesfritt skogsbruk, för att säkerställa att sådana områden inte kommer att kalavverkas i framtiden. Regelbundna tekniska informationsblad från Woodlands of Ireland och publikationen *Management Guidelines for Ireland's Native Woodlands*¹⁵⁸, som har utarbetats gemensamt av de irländska statliga organ som främst ansvarar för naturskydds- och

154 COFORD. (2007). Close To Nature Forest Management. En rapport om morgonssessionen vid den gemensamma konferens mellan Pro Silva Ireland/IFA som hölls den 10 november 2006 och stöddes av COFORD inom ramen för initiativet för stöd till workshoppar och seminarier, nätverksarbete och kunskapsöverföring, <http://www.wcoford.ie/media/coford/content/funding/networkingandknowledge/transfer/Close%20To%20Nature%20Forest%20Management.pdf>.

155 Teagasc. (2022). The "marteloscope" training network. Enhancing forest owners' confidence and ability in managing diverse forests. <https://www.teagasc.ie/crops/forestry/advice/management/continuous-cover-forestry/the-marteloscope-training-network/>.

156 Wilson, E. et al. (2020). "Transforming Sitka spruce plantations". *TResearch*, 15(1), s. 32–33, <https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2020/32-Transforming-Sitka-spruce-plantations.pdf>.

157 Purser, P. et al. (2015). "Factors affecting the economic assessment of continuous cover forestry compared with rotation-based management". *Irish Forestry*, 72(1&2), <https://journal.societyofirishforesters.ie/index.php/forestry/article/view/10301>.

158 Cross, J. R., & Collins, K. D. (2017). *Management guidelines for Ireland's native woodlands*. Gemensamt publicerad av National Parks & Wildlife Service (avdelningen för konst och kulturarv samt frågor som rör regionen, landsbygden och Gaeltacht) och Forest Service. Forest Service, avdelningen för jordbruk-, livsmedel och havsfrågor, <https://www.npws.ie/sites/default/files/publications/pdf/Management%20Guidelines%20for%20Ireland%27s%20Native%20Woodlands%202017.pdf>.

skogspolitiken i Irland, tillhandahåller välbehövlig information för att informera denna växande inhemska skogssektor.

Irlandska staten har också fastställt ännu ett åtagande i det nya skogsbruksprogrammet för 2023–2027 för att uppmuntra markägare att i) etablera nya skogar som förvaltas med hyggesfritt skogsbruk (inklusive nya skogar som uteslutande fylls med inhemska irländska arter), ii) omvandla befintliga likåldriga skogar, och iii) återplantera tidigare likåldriga skogar i kalavverkningssteget för att skapa ett skogstäck som ska förvaltas med hjälp av hyggesfritt skogsbruk (se även tabell 4, DAFM, 2022b¹⁵⁹).

Tabell 4: Särskilda ekonomiska incitament till stöd för hyggesfritt skogsbruk och naturnära skogsbruksåtgärder inom ramen för Irlands genomförandeplan för skogsstrategin (DAFM, 2022b)

Åtgärder för etablering av skog	Beskrivning
Naturskog	Inrättandet av mycket blandade skogar, som helt och hållet består av inhemska arter och som återspeglar lokala och inhemska skogs- och skogsmarkstyper, där inhemska härkomster prioriteras. Etableras i första hand av skäl som rör biologisk mångfald, där produktion också tillåts om kraven uppfylls. Arealer planteras för att förvaltas genom hyggesfritt skogsbruk.
Skogar för vatten	Inrättande av inhemska skogar i specifika områden, där målen specifikt är att skydda vattnet från betydande belastningar och utvidga bilaga I (Habitat 1EO Alluvial Woodland), som i nuläget har dålig status i Irland.
Hyggesfritt skogsbruk	Inrättande av produktionsskogar som är lämpligt strukturerade för att förvaltas genom hyggesfritt skogsbruk från det att de etableras.
Inrättande av skog på offentlig mark	Uppmuntra offentliga organ att etablera nya inhemska skogar på lämplig bar mark, som ska förvaltas med hjälp av hyggesfritt skogsbruk.
Framväxande skog	Skydd, förbättring och hjälpplantering av befintliga framväxande inhemska skogar.
Program för inhemska trädområden	Skapande av inhemska trädområden på jordbruksmark (< 1 ha) för mål med koppling till klimatförändringarna, den biologiska mångfalden och vattenkvalitet.
Betalningar för ekosystemtjänster	Beskrivning
Bevarande av inhemska skogsmarker	Återställande och skydd av befintliga inhemska skogar.
Hyggesfritt skogsbruk	Omvandling/förvaltning av befintliga skogar enligt principerna för hyggesfritt skogsbruk och överenskomna skogsbruksplaner.
Hantering av fröbestånd	Öppet för skogsbestånd som ingår som "valda" eller "testade" i National Register of Forest Basic Material, inklusive ek (bergeck och druvek) som finns registrerade i kategorin "känd källa" för bevarande av gener.
Miljöförbättringssystem, inklusive åtgärder för vattenlivsmiljöer/ vattenlevande arter (som inriktas på utsedda platser på nationell nivå eller EU-nivå)	Uppmuntra skogsägare att utföra arbeten i befintliga skogar under den nuvarande rotationen för att uppnå strukturella förändringar och förbättra dessa skogars miljöavtryck (t.ex. minska fragmenteringen, förbättra sammansättningen av skogsbrynsarter, plantera inhemska träd och buskar och utvidga öppna skogsarealer).
Vattenskydd	Operativa åtgärder som är inriktade på vattenskydd, inbegripet strandträdsplantering med inhemska arter eller, vid behov, förtida avverkning och avlägsnande av träd.

159 DAFM. (2022b). *Ireland's Forest Strategy Implementation Plan*. Utkast till offentligt samråd. Avdelningen för jordbruk, livsmedel och havsfrågor, <https://assets.gov.ie/237551/b0af026a-cc3a-4e92-a833-80ed6ae846fe.pdf>.



Den boreala regionen

Inledning

De boreala skogarna ligger i de norra delarna av Europa, i Skandinavien och runt Östersjön. Landskapet kännetecknas av skogar, myrar och sjöar. Andelen skog i den boreala regionen varierar från mer än 70 % i Finland till 35 % i Litauen. Inom den boreala biogeografiska regionen varierar odlingsförhållandena och klimatet kraftigt från norr till söder. De boreala skogarna är huvudsakligen barrskogar, med tallskogar (*Pinus sylvestris*) som dominerar på torra platser och granskogar (*Picea abies*) som dominerar på fuktigare och mer näringsrika platser. Antalet träddarter i den boreala regionen är av naturen lågt, där den största mångfalden återfinns i den hembioreala regionen, där lövträd även kan dominera lokalt. Typiska träd i de boreala skogarna inbegriper blandade lövträd, såsom björkar (*Betula pubescens/pendula*), asp (*Populus tremula*), sälg (*Salix caprea*), al (*Alnus glutinosa* och *A. incana*) och rönn (*Sorbus aucuparia*). Gamla lövträd är mycket viktiga för den biologiska mångfalden.

Många av de boreala arterna har utvecklat sina särdrag i ett brandpåverkat landskap, och de är beroende av de strukturer och funktioner som utvecklas efter skogsbränder för deras långsiktiga överlevnad. Naturbränderna har nästan försvunnit från Fennoskandien (det område som omfattar Norge, Sverige, Finland och delar av Ryssland) på grund av effektiv brandbekämpning, effektivt skogsbruk och utbredda skogsvägnät. Detta innebär att arter som med tiden har anpassat sig till bränder och brandpåverkade skogar nu hotas¹⁶⁰.

Den boreala regionen är en plats med stor mångfald av mossor, lavar och svampar och artrikedomen för dessa tre taxa i den boreala regionen är jämförbar den i med tropiska regioner¹⁶¹. De flesta hotade skogsarterna i den boreala regionen är beroende av livsmiljöer med grovt träavfall och mycket gamla träd. Dessutom är gräsrika skogar och gamla torvmarksskogor (t.ex. myrar och mossar) viktiga för hotade arter.



© Julia Müller 2021 Sverige

Skogsbruket har länge varit – och fortsätter att vara – en del av ekonomin i Fennoskandien på landsnivå och för enskilda företag, småbrukare och små och medelstora företag på landsbygden. En stor del av skogen i detta område har formats av mänskliga ingripanden i hundratals år. Före epoken med likåldrigt rotationsskogsbruk, som började i mitten av 1900-talet, bedrevs jordbruk med traditionell hyggesbränning i 2 000–3 000 år. Produktionen av tjära och träkol var stor i de boreala skogarna fram till slutet av 1800-talet, och behovet av att elda med ved

160 Lindberg H. et al. (2020). "The challenge of combining variable retention and prescribed burning in Finland". *Ecological Processes*, 9, artikel 4, <https://doi.org/10.1186/s13717-019-0207-3>.

161 Geffert, J. L. et al. (2013). "Global moss diversity: Spatial and taxonomic patterns of species richness". *Journal of Bryology*, 35(1), s. 1–11. <https://doi.org/10.1179/1743282012Y0000000038>.

för värme har påverkat dessa skogar i hög grad, särskilt i de södra delarna av Fennoskandien. Tillsammans med mer nutida ökningen av den kommersiella användningen av trä (särskilt av virke och massaved) har dessa historiska metoder lett till att skogslandskapet i den boreala regionen har förändrats i hög grad. Dessa landskap kännetecknas inte av låga nivåer av död ved och fragmenterade urskogar och naturskogar, några av nyckelaspekterna för biologisk mångfald som mycket viktiga livsmiljöer för vilda djur och växter. I dag består de boreala skogarna huvudsakligen av halvnaturliga, likåldriga skogar, där strukturerna måste förbättras för att öka den biologiska mångfalden.

Sedan 1990-talet har det vidtagits åtgärder för att bevara och förbättra den biologiska mångfalden. Dessa åtgärder inbegriper i) att lämna kvar hänsynsträd/habitatträd, ii) att introducera lövträd i barrträdsbestånd, och iii) skogslagstiftning som är inriktad på att förbättra skogens biologiska mångfald genom lagstiftningsåtgärder (t.ex. skydd av värdefulla små livsmiljöer, förbättring av mängden död ved osv.). I Sverige förbjöds hyggesfritt skogsbruk i princip genom skogsvårdslagen från 1979, men 1993 antogs en ny skogspolitik som underförstått hävde förbudet mot hyggesfritt skogsbruk genom att ange att miljömålen var lika viktiga som skogsproduktionen¹⁶². Detta har till exempel lett till en positiv utveckling av mängden död ved och antalet stora lövträd och gamla träd.

Enligt de senaste uppgifterna från rapporteringen för 2013–2018 enligt artikel 17 i EU:s habitatdirektiv är dock bevarandestatusen för 90 % av de skyddade livsmiljötyperna i bilaga 1 i regionen fortfarande ogynnsam. I 43 % av dessa 90 % är utvecklingen negativ¹⁶³.

Ur ett landskapsperspektiv är skogsmarken i den boreala regionen en mosaik av i) förvaltade skogar, inklusive hänsynsområden, ii) lågproduktiva skogar som inte förvaltas, iii) skyddade skogar, och iv) frivilligt avsatta arealer, även för ändamål som rör biologisk mångfald och skogsskydd (26 % i Sverige). Nuförtiden är förvaltat, likåldrig och halvnaturlig skog ofta den mest framträdande delen av det boreala landskapet.

162 Stens, A. et al. (2019). "From ecological knowledge to conservation policy: A case study on green tree retention and continuous-cover forestry in Sweden". *Biodiversity and Conservation*, 28, s. 3547–3574. <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01836-2>.

163 State of nature in Europe: a health check — European Environment Agency (europa.eu).



Naturlig störningsdynamik i den boreala regionen

De boreala skogarna kännetecknas till sin natur av olika slags störningsdynamik, vilket inbegriper partiella, småskaliga och storskaliga störningar^{164,165,166}. Fyra olika slags störningsdynamik har identifierats i den boreala regionen: i) Dynamik i likåldriga bestånd som drivs av störningar i form av beståndsersättning, ii) kohorddynamik som drivs av partiella störningar, iii) ytdynamik som drivs av tr addedödlighet i medelhög grad ($> 200 \text{ m}^2$) och iv) luckdynamik som drivs av tr addedödlighet i mindre grad ($< 200 \text{ m}^2$)¹⁶⁷. All slags störningsdynamik kan förekomma både i skogar som domineras av gran och skogar som domineras av tall.

I naturligt dynamiska skogslandskap ersätter störningarna ofta inte bestånden¹⁶⁸. I avsaknad av skogsbränder är den naturligt rådande dynamiken i granskogar luckdynamik, där träden vanligen förnygras efter angrepp av insekter, svampar eller mindre ytor med vindfälle. Denna dynamik leder till en olikåldrig beståndsstruktur. I granskogar skapar branddynamiken lövträdbestånd, som senare koloniserar av granar.

Den rådande naturliga dynamiken på torra jordmåner drivs av eld, vilket leder till halvöppna skogar som domineras av tall, björk och/eller asp. Den dynamik som bygger på upprepade bränder leder ofta till en beståndsstruktur med varierande kohorter av underbestånd, gamla träd och död ved, som alla har överlevt flera bränder. Bristen på bränder (eller andra storskaliga störningar som kraftigt vindfälle) kan förändra den naturliga trädartssammansättningen, och landskapet kan i slutändan komma att domineras av täta, granrika skogar som inte kan hysa arter som är anpassade till öppna talldominerade skogar med strukturer som skapats av bränder.

164 Larsen, J. B. et al. (2022). *Closer-to-nature forest management. From science to policy* 12. European Forest Institute. <https://doi.org/10.36333/fs12>.

165 Bauhus, J. et al. (2013). Close-to-nature forest management in Europe: Does it support complexity and adaptability of forest ecosystems? In C. Messier et al. (red.), *Managing forests as complex adaptive systems: Building resilience to the challenge of global change* (s. 187–213). Routledge. <http://dx.doi.org/10.4324/9780203122808-12>.

166 Kuuluvainen, T. et al. (2021). "Natural disturbance-based forest management: Moving beyond retention and continuous-cover forestry". *Frontiers in Forests and Global Change*, 4, <https://doi.org/10.3389/ffgc.2021.629020>.

167 Kuuluvainen, T., & Aakala, T. (2011). "Natural forest dynamics in boreal Fennoscandia: A review and classification". *Silva Fennica*, 45(5), artikel 73, <https://doi.org/10.14214/sf.73>.

168 Beglund, H., & Kuuluvainen, T. (2021). "Representative boreal forest habitats in northern Europe, and a revised model for ecosystem management and biodiversity conservation". *Ambio*, 50, s. 1003–1017. <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01444-3>.

Skogsbruksmetoder

Hyggesfria skogsbruksmetoder, t.ex. blädning, var vanliga i Fennoskandien fram till mitten av 1900-talet¹⁶⁹, när de allt oftare ersattes av kalavverkningsmetoder¹⁷⁰. I dag är rotationsskogsbruk den rådande skogsbruksmetoden i de nordiska och baltiska länderna. För närvarande består omkring 55–60 % av skogarna i Finland och Sverige av trädbestånd som är yngre än 60 år¹⁷¹, vilket representerar en åldersklassfördelning som har bildats på grund av hur skogarna historiskt sett har brukats.

Skogarna i den boreala regionen föryngras på flera olika sätt: i) Naturligt. ii) Med plantering och sådd/konstgjord föryngring. Eller ofta iii) genom en kombination av båda. Under de senaste årtiondena har dock bruket av planteringar ökat avsevärt och den naturliga föryngringen har minskat. Mer än hälften av den naturligt föryngrade arealen och merparten av det planterade området i skogarna i den boreala regionen prepareras med markberedning¹⁷². Detta har positiva effekter för skogstillväxten, motståndskraften och den naturliga föryngringen, men påverkar den biologiska mångfalden genom att förändra marksamhällena och minska koldioxidlagringen¹⁷³. Den senaste tidens utveckling av markberedningsmetoder har gynnat vissa arter, t.ex. blåbär, som numera finns i ett överflöd i de boreala skogarna. Dikning är också något som påverkar de boreala skogarna negativt.

Hänsynsnivån (enstaka träd, hänsynsytor, skyddszoner) samt kalhyggenas storlek och förekomst varierar i hela regionen och mellan skogsägarna. I genomsnitt anses de nuvarande hänsynsnivåerna vara alltför låga för att vara ekologiskt meningsfulla, särskilt för skogsarter som minskar och för rödlistade skogsarter¹⁷⁴. Mängden hänsynsträd har dock ökat stadigt sedan 1990-talet. Den genomsnittliga arealen för enskilda kalhyggen i skogarna i den boreala regionen uppgår till cirka 1,5–3 hektar, utan att beakta en kumulering av effekterna av kalhyggen i angränsande områden. Familjeskogsägarna i Sverige avsätter frivilligt omkring 5 % av sin mark och tar större hänsyn till miljön än vad lagen kräver under avverkningen. Detta innebär skydd av vattenvägar och andra värdefulla skogsarealer. Nuförtiden är hyggesfria skogsbruksmetoder ovanliga i den boreala regionen, och står för endast 1 % i genomsnitt per land baserat på avverkningsuppgifter från 2017¹⁷⁵. Intresset för – och forskningen om – effekterna av och tillämpligheten hos hyggesfritt skogsbruk ökar dock.

- 169 Östlund, L. et al. (1997). "The history and transformation of a Scandinavian boreal forest landscape since the 19th century". *Canadian Journal of Forest Research*, 27(8), s. 1198–1206. <https://doi.org/10.1139/x97-070>.
- 170 Lundmark, H. et al. (2013). "The history of clear-cutting in northern Sweden – Driving forces and myths in boreal silviculture". *Forest Ecology and Management*, 307, s. 112–122. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.07.003>.
- 171 SLU. (2021). *Skogsdata 2021*. SLU. (2021). Skogsdata 2021. SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning. https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/rt/dokument/skogsdata/skogsdata_2021_webb.pdf.
- 172 Statistiska meddelanden. Återväxternas kvalitet 2019–2020 (skogsstyrelsen.se).
- 173 Jiménez Esquilín, A. E. et al. (2008). "Soil scarification and wildfire interactions and effects on microbial communities and carbon". *Soil Science Society of America Journal*, 72(1), s. 111–118. <https://doi.org/10.2136/sssaj2006.0292>.
- 174 Kuuluvainen, T. et al. (2019). Low-level retention forestry, certification, and biodiversity: Case Finland". *Ecological Processes*, 8, artikel 47. <https://doi.org/10.1186/s13717-019-0198-0>.
- 175 Mason, W. L. et al. (2021). "Continuous cover forestry in Europe: Usage and the knowledge gaps and challenges to wider adoption". *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 95(1), s. 1–12. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpab038>.



Samerna: ett urfolk i EU

I norra Norge, Sverige, Finland och Ryssland är samerna beroende av skogarna och rennäringen för sitt uppehälle. Skogen erbjuder skydd, livsmedel och material för samiska hantverk.

Livsmiljöförändringar och fragmentering av livsmiljöer som direkt eller indirekt beror på konkurrerande markanvändning, inklusive intensivt skogsbruk, påverkar den samiska kulturen negativt, och i synnerhet rennäringen.

Förbättrad konnektivitet mellan skogar som är betydelsefulla för den samiska kulturen, särskilt rennäringen, skulle kunna uppnås genom mer samråd och en större användning av naturnära skogsbruksmetoder. Konnektivitet mellan lavrika skogar och andra skogar som är viktiga för rennäringen skulle göra det lättare för renarna att röra sig över sammanhängande betesmarker. Denna typ av konnektivitet kan förbättra tillgången till trädlevande lavar i skogarna.

Den kraftiga minskningen av lavar utgör ännu ett stort hot mot rennäringen. Som en livsmedelsresurs är lavarna avgörande för renarnas överlevnad och därmed för den samiska kulturens överlevnad. Under de senaste 60 åren har andelen lavrika skogar minskat med 70 %¹⁷⁶. Renbetet frodas i naturskogar på grund av de stora mängder skägglavar som växer i denna typ av skog. På torrare och mer sandiga jordmåner växer även stora mängder grå renlav på marken. Båda dessa typer av lavar saknas i unga och likåldriga gran- eller tallbestånd på grund av förändrade platsförhållanden och markberedning efter avverkning. I Sverige förvärrar de tidigare planterade kulturbestånden av den exotiska och invasiva trädarten *Pinus contorta* förutsättningarna för den samiska rennäringen ännu mer, genom att skapa migrerande hinder och ett underskott på renfoder. Det är därför mycket viktigt att se till att det finns tillräckligt med lavrik skog i det landskap där rennäringen bedrivs.

Samråd och samarbete med samerna för att få deras fria, på förhand inhämtade och välinformerade samtycke¹⁷⁷ innan man antar och genomför åtgärder som kan komma att påverka dem direkt är avgörande för att skydda det traditionella uppehållet samt den biologiska mångfalden och ekosystemen¹⁷⁸. En kontinuerlig dialog mellan samerna och skogsägarna är avgörande här.



© Shutterstock

176 Sandström, P. et al. (2016). "On the decline of ground lichen forests in the Swedish boreal landscape: Implications for reindeer husbandry and sustainable forest management." *Ambio*, 45(4), s. 415–429. <https://doi.org/10.1007/s13280-015-0759-0>

177 Fritt, på förhand inhämtat och välinformerat samtycke erkänns i FN:s urfolksdeklaration.

178 Detta fastställs i FN:s urfolksdeklaration, <https://www.fao.org/indigenous-peoples/pillars/fpic/en/>.

Naturnära verktyg i praktiken i den boreala regionen



© LUKE, Erkki Oksanen, Finland 2012

Den goda praxis som i nuläget finns för att genomföra naturnära skogsbruk i den boreala regionen bör stärkas, och genomförandet av dessa metoder bör ta hänsyn till konsekvenserna av klimatförändringarna. Klimatförändringarna kommer sannolikt att ha många potentiellt djupgående konsekvenser i de boreala skogarna. Till exempel kan granen på medellång sikt gynnas av en förlängd växtsäsong och mer nederbörd till följd av klimatförändringarna. Det är dock troligt att granen på längre sikt kommer att bli mindre motståndskraftig mot mer frekvent och intensiv torka, värmeböljor och skadedjursutbrott allt eftersom den genomsnittliga temperaturen fortsätter att stiga¹⁷⁹.

Den viktigaste principen är att en utökad användning av naturnära skogsbruk kommer att innebära att man använder en rad olika skogsskötselmetoder för att utveckla skogsekosystem som i) speglar de lokala klimatförhållandena, skogstyperna och platstyperna, ii) kan upprätthålla den biologiska mångfalden och underlätta motståndskraften, och iii) kan tillhandahålla det önskade utbudet av ekosystemtjänster.

Naturlig föryngring bör vara det första valet, med tanke på dess ekonomiska genomförbarhet, skogsförhållandena och den naturliga variationen på platsen. Om naturlig föryngring bedöms leda till bättre skogstillväxt, strukturell mångfald, artmångfald och motståndskraft mot klimatförändringarna kan detta kombineras med stödplantering eller sådd av anpassade inhemska trädarter. Inhemska trädarter bör alltid prioriteras. Det beror på att till exempel lavar och mykorrhizasvampar verkar vara särskilt känsliga för trädarternas inhemska karaktär. Den specifika biologiska mångfald som förknippas med främmande arter är i genomsnitt lägre än den som förknippas med inhemska arter. Exotiska arter kan dessutom vara invasiva och sprida oönskade patogener.

I mycket specifika fall och under mycket specifika förhållanden (t.ex. på grund av klimatförändringarna och de förändringar i medelårstemperaturerna som redan har observerats) kan samtidigt nya härkomster för samma inhemska arter som är anpassade till det lokala ekologiska sammanhanget och livsmiljöförhållandena (jord- och klimatförhållandena på plats på lokal nivå) främjas för att stödja en naturlig anpassning till klimatförändringarna. Dessa specifika fall bör bedömas i syfte att främja skogens biologiska mångfald och motståndskraft.

Inga bekämpningsmedel bör tillåtas, förutom biologiska bekämpningsmedel som används för sanitära syften för att hantera akuta situationer. I särskilda fall, till exempel när det rör sig om rotröta, och i enlighet med rättsliga skyldigheter, kan dessa bekämpningsmedel inbegripa förebyggande stubbehandling i bestånd som domineras av gran och tall vid avverkning. Om bekämpningsmedel används bör de utvärderas och övervakas på vederbörligt sätt.

179 Kausrud, K. et al. (2022). *Impacts of climate change on the boreal forest ecosystem*. Vetenskapligt yttrande från Cites-panelen vid den norska vetenskapskommittén för livsmedel och miljö. VKM-rapport 2022:15. Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM), <https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/28066/article.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.



Gödsling bör endast användas för att hantera näringsmässiga obalanser om detta inte riskerar att påverka den biologiska mångfalden negativt på lång sikt.

I den boreala regionen bör jordförhållandena beaktas i samband med förvaltningen. Hyggesfritt skogsbruk kan tillämpas, särskilt i fertila och våta livsmiljöer. Det kan leda till ökad fuktighet, till exempel på dränerade skogsbevuxna torvmarker¹⁸⁰, och därmed förbättra motståndskraften mot torka och brand och samtidigt potentiellt också minska koldioxidutsläppen från marken. Om beslutet om att anta metoder för hyggesfritt skogsbruk fattas mot slutet av en rotationssperiod bör fokus ligga på att säkerställa respektfulla avverkningsförhållanden genom att avverka träd individuellt eller i små grupper.

Särskilt på torrare och mindre bördiga jordar kan ett hänsynsfullt skogsbruk som kombineras med kontrollerad bränning vara en alternativ utgångspunkt för att öka den strukturella komplexiteten och trädarternas mångfald. Ett hänsynsfullt skogsbruk kan främja den biologiska mångfalden, men vad det har för fördelar för enskilda arter beror på vad dessa arter behöver för att säkerställa att deras livsmiljö inte störs alltför mycket. Skyddade områden behövs också, och i vissa fall kan de vara det enda sättet att skydda vissa livsmiljöer och arter, såsom mycket specialiserade arter. Hänsynsytor och hänsynsträd bör vara permanenta och distributionen av dessa och deras volym bör ligga på vetenskapligt baserade nivåer som är tillräckligt höga för att i) uppnå påtagliga ekologiska fördelar, och ii) särskilt bidra till målet att bromsa in minskningen av sällsynta och rödlistade arter som är beroende av stora och gamla levande träd och grovt träavfall. Enligt tillgängliga vetenskapliga rön bör 5–10 % vara den absoluta minimiandel skog som avsätts av hänsynsskäl, och det bör noteras att det i många fall kommer att krävas betydligt mer för att uppnå de önskade ekologiska målen¹⁸¹. På det hela taget bör det ekologiska målet vara att skydda några av de viktigaste strukturella, funktionella och sammansättningsmässiga särdragen hos naturliga skogsekosystem¹⁸². Andra studier tyder på att det behövs hänsynsnivåer på mer än 15 % för att på ett effektivt sätt kunna bevara känsliga växter och djur, förbättra tuffa mikroklimatförhållanden och få allmänheten att acceptera en naturhänsynsbaserad avverkning i skogarna¹⁸³.

180 Laudon, H., & Maher Hasselquist, E. (2023). "Applying continuous-cover forestry on drained boreal peatlands; water regulation, biodiversity, climate benefits and remaining uncertainties". *Trees, Forests and People*, 11, artikel 100363. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2022.100363>

181 Gustafsson L. et al. (2012). "Retention forestry to maintain multifunctional forests: A world perspective". *BioScience*, 62(7), s. 633–645. <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.7.6>

182 Kuuluvainen, T. et al. (2019). Low-level retention forestry, certification, and biodiversity: Case Finland". *Ecological Processes*, 8, artikel 47. <https://doi.org/10.1186/s13717-019-0198-0>

183 Aubry, K. B. et al. (2009). "Variable-retention harvests in the Pacific Northwest: A review of short-term findings from the DEMO study". *Forest Ecology and Management*, 258(4), s. 398–408. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.03.013>

Avverknings teknikerna och avverkningsplaneringen bör förhindra markförstöring och ta full hänsyn till biologisk mångfald, vatten, kulturella värden och andra former av användning. Avverknings teknikerna och avverkningsplaneringen bör också i) identifiera vetenskapligt baserade nivåer för skyddszoner, ii) identifiera vattenöversväganden, iii) identifiera miniminivåer för bevarande och återställande av natur, och iv) öka det förvaltade områdets motståndskraft. Markberedning bör endast användas i undantagsfall, om det krävs för att uppnå tillräcklig förnyring. Så mjuk markberedning som möjligt bör användas för att minimera påverkan på jord- och lavsamhällena. System med skärmförnyring eller gallring kan användas för att både minimera effekterna av insatsen och stödja t.ex. ljusträd. Vid förkommersiell och kommersiell gallring är det viktigt att främja en blandning av träddarter i skogen. Den risk för skador som orsakas av vissa skadedjur, som barkborrar, vars utbrott förväntas öka i takt med klimatförändringarna, kan minskas om artmångfalden ökar, särskilt med lövträddarter¹⁸⁴.

Oberoende av skogsbrukssystemet bör insatserna syfta till att optimera bevarandet av död ved genom att ta hänsyn till både i) olika arters behov av biologisk mångfald, särskilt hotade arter, och ii) riskreducering, med avseende på bränder och skadegörare. De nuvarande nivåerna av död ved ökar i alla europeiska skogar, men är i genomsnitt ganska låga i den boreala regionen. Som ett exempel har intervall på 10–80 m³ död ved per hektar, med en högsta siffra på 20–30 m³ per hektar, föreslagits som utgångspunkt för skogsbruksbeslut som rör boreala barrskogar¹⁸⁵. För att öka nivåerna av död ved kan åtgärder som tillgodoser olika arters olika behov inbegripa följande: i) Hänsyn till döende träd och befintligt grovt träavfall. ii) Ett aktivt skapande av död ved genom t.ex. konstgjorda stumpar ("höga stubbar").

En annan åtgärd består av att sätta av arealer. Avsatta arealer är viktiga för att bevara specifika livsmiljötyper med högt bevarandevärde (bland annat viktiga skogsmarkslivsmiljöer). Dessa habitat är viktiga för sällsynta, livsmiljöspecialiserade arter och kan vara avgörande för att förbättra konnektiviteten mellan livsmiljöer. Förbättrad konnektivitet mellan livsmiljöer kan i sin tur bidra till att säkra ett funktionellt livsmiljönätverk med högt bevarandevärde. I allt skogsbruk rekommenderas det att den markvegetation som andra växter och djur behöver för livsmedelsförsörjning, bo och täcke ska avlägsnas och störas så lite som möjligt.



© LUKE, Erkki Oksanen, Finland 2013

Stora växtätare (hov- och klövdjur) är ett nödvändigt inslag i Europas boreala skogar. I vissa lokala områden hindrar dock de många hov- och klövdjuren etableringen av mer olikartade bestånd. Djurtätheten bland stora växtätare har sjunkit kraftigt i skogarna i den boreala regionen i många år, med ett fåtal undantag. Ett undantag från denna allmänna trend är arter som dovhjort och vithjort, som båda har ökat lokalt i vissa delar av den boreala regionen. Under sådana omständigheter krävs effektiva motåtgärder: avskjutning¹⁸⁶, hjortdjursavskräckande medel och inhägnad av unga skogsodlingar. I allmänhet måste ett balanserat skogssystem för hov- och klövdjur ta hänsyn till både de ekonomiska och ekologiska aspekter.

Översväganden på landskapsnivå är avgörande för i) ett kostnadseffektivt skogsbruk, ii) bevarandet av arter och livsmiljöer, och för att iii) öka skogarnas heterogenitet, särskilt när

184 Berthelot, S. et al. (2021). "Tree diversity reduces the risk of bark beetle infestation for preferred conifer species, but increases the risk for less preferred hosts." *Journal of Ecology*, 109(7), s. 2649–2661. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13672>.

185 Müller, J., & Bütler, R. (2010). "A review of habitat thresholds for dead wood: A baseline for management recommendations in European forests". *European Journal of Forest Research*, 129, s. 981–992. <https://doi.org/10.1007/s10342-010-0400-5>.

186 Croomsigt J. P. G. M. et al. (2013). "Hunting for fear: Innovating management of human–wildlife conflicts". *Journal of Applied Ecology*, 50(3), s. 544–549. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12076>.



det gäller åldersstruktur och strukturella särdrag. Utvecklingen av olikåldriga skogar både på bestånd- och landskapsnivå är viktig för att främja strukturell mångfald och gynnar även skogsberoende arter¹⁸⁷. Många arter är beroende av storskaliga mönster och processer, men hittills har nästan alla undersökningar och experiment genomförts på beståndsnivå¹⁸⁸. Följande faktorer är viktiga att beakta på landskapsnivå:

- Olika typer av och mängder av strukturella egenskaper, t.ex. mycket gamla träd och grovt träavfall i olika landskap.
- Miljömässigt och kulturellt viktiga områden.
- Inverkan av vägar och annan infrastruktur som människan ligger bakom.
- Hur skogsbruksverksamheten är fördelad i fråga om tid och plats.
- Olika krav gällande utbredning och förekomst av särskilt sällsynta och rödlistade arter.
- Förbättrad konnektivitet mellan skogsbruk och landskap för att underlätta förflyttningar av arter och deras gener.

Vissa markägare som äger eller förvaltar mycket stora områden, t.ex. statliga skogar, och stora skogsföretag kan betrakta förvaltning på landskapsnivå som enklare. Men privata skogsägare kan också uppmuntras att i) ta större hänsyn till den biologiska mångfalden och andra ekosystemtjänster med nya deltagarbaserade processer och tillgång till öppna data för att samarbeta (t.ex. i naturförvaltningsprojekt), eller ii) samarbeta med offentliga myndigheter och andra skogsägare på landskapsnivå.



© LUKE, Erkki Oksanen, Finland 2009

187 Savilaakso, S. et al. (2021).). "What are the effects of even-aged and uneven-aged forest management on boreal forest biodiversity in Fennoscandia and European Russia? A systematic review." *Environmental Evidence*, 10(1), <https://doi.org/10.1186/s13750-020-00215-7>.

188 Gustavsson, L. et al. (2020). "Research on retention forestry in northern Europe". *Ecological Processes*, 9, artikel 3. <https://doi.org/10.1186/s13717-019-0208-2>.

Avgörande faktorer i den boreala regionen

Skogarna i den boreala regionen ägs till största delen av privatpersoner. Detta bör hållas i åtanke eftersom användningen av naturnära skogsbruksmetoder i hög grad är beroende av de privata ägarnas motivation och av det stöd och incitament som de erbjuds för att genomföra dessa metoder. Privata skogsägare som är intresserade av naturnära skogsbruk bör antingen ha kompetens eller kunskaper om relevant praxis eller ha tillgång till rådgivnings-/stödtjänster som baseras på naturnära skogsbruk. Utbildning och medvetandehöjande åtgärder är avgörande för att säkerställa bred spridning av bästa praxis. Skogsägare och yrkesverksamma inom skogsnäringen som planerar, förvaltar, avverkar eller köper trä spelar en viktig roll när det gäller att uppnå en storskalig spridning av bästa praxis. För att säkerställa att metoder för naturnära skogsbruk sprids krävs det att man förser dessa personer med riktad information och planeringsverktyg. Genom att t.ex. använda geografiska data i planeringen blir det lättare att rikta åtgärderna för biologisk mångfald och klimatanpassning till de platser de är som mest kostnadseffektiva.

De flesta skogarna i den boreala regionen ägs av icke-industriella privata aktörer¹⁸⁹. Det är viktigt att ge skogsägarna incitament, bland annat information och ekonomiska incitament, för att främja frivilliga åtgärder. Dessa incitament skulle kunna inbegripa alternativa inkomstalternativ, till exempel system för betalning för ekosystemtjänster. Ett bra exempel på ett alternativt inkomstalternativ är Metso-programmet¹⁹⁰ i Finland, som belönar privata skogsägare för att avsätta områden för att gynna den biologiska mångfalden. I slutändan bör dock ett naturnära skogsbruk vara lönsamt i sig själv och utan offentliga subventioner, särskilt om alla värdekedjor stärks.

189 <https://efi.int/forestquestions/q2>.

190 <https://metsonpolku.fi/en/metso-programme> Forest Biodiversity Programme for Southern Finland (METSO) - Maa- ja metsätalousministeriö (mmm.fi)



Den kontinentala regionen

Inledning

Den kontinentala regionen omfattar mer än en fjärdedel av EU. Den börjar i centrala Frankrike och sträcker sig bortom Polens östra gräns. Skogarna i den kontinentala regionen består av cirka 40 inhemska trädarter med olika överlevnadsstrategier, biologiska egenskaper och ekologiska krav¹⁹¹.

Under de senaste två århundradena har man i detta område fokuserat på skogarnas produktionsfunktion. Detta fokus har, i kombination med tuffa miljöförhållanden (låg nederbörd, dålig jordmån) i stora delar av regionen (särskilt i de norra och östra delarna), lett till att många nuvarande kontinentala skogsbestånd¹⁹² kännetecknas av ganska enkla trädartssammansättningar och -strukturer.

Till följd av detta står de kontinentala skogarna, särskilt barrträd som etablerats på f.d. jordbruksmark¹⁹³, inför ständiga hot, bland annat abiotiska faktorer (orkanvindar, torka, våt snölast), biotiska faktorer (barkborrar och andra insekter, smittsamma svampsjukdomar, alltför många hov- och klövdjur, mistel) och antropogena faktorer (luft- och markföroreningar, skogsbränder).

Andelen skogslivsmiljöer som enligt artikel 17 i EU:s habitatdirektiv 92/43/EEG rapporteras ha god bevarandestatus i den kontinentala regionen är ganska låg (20,79 %), men fortfarande något högre än genomsnittet för alla biogeografiska regioner (20,32 %)¹⁹⁴. Introducerade trädarter (t.ex. douglasgran, sitkagran) är i allmänhet sällsynta i de kontinentala skogarna, och täcker omkring 3 % av skogsarealen. I vissa områden i regionen kan man dock observera en utbredning av invasiva främmande arter (robinia, gudaträd, asklönn, glanshägg, rödek osv.)¹⁹⁵.

191 Brzeziecki, B., & Kienast, F. (1994). "Classifying the life-history strategies of trees on the basis of the Grimian model". *Forest Ecology and Management*, 69(1–3), s. 167–187. [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(94\)90227-5](https://doi.org/10.1016/0378-1127(94)90227-5).

192 Den naturliga vegetationen i den kontinentala regionen består av blandad lövskog eller blandskog med barr- och lövträd, eller skog som domineras av barrträd (beroende på de lokala markförhållandena). På många platser ersattes dock tidigare de naturliga skogsmarkssamhällena av likåldriga gran- och/eller tallskogsbestånd som en och samma art, på grund av deras snabba tillväxttakt och önskvärda virkesegenskaper.

193 Efter andra världskriget etablerades, bara i Polen, etablerades omkring 2,8 miljoner hektar skogar på f.d. jordbruksmark. *Statistics Poland. / Topics / Statistical yearbooks / Statistical Yearbooks / Concise Statistical Yearbook of Poland 2022*.

194 *Conservation status and trends of habitats and species – Europeiska miljöbyrån (europa.eu)*.

195 Forest Europe. (2020). *State of Europe's Forests 2020*. https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF_2020.pdf.

Under de senaste 30 åren har de kontinentala skogarnas allmänna tillstånd långsamt förbättrats ur både ekologisk och ekonomisk synvinkel. Detta tydliggörs genom den positiva utvecklingen av flera viktiga skogsindex (skogstäckning, volym stående träd, åldersklasstruktur, andel lövträdsarter, mängden död ved, mängden avverkat virke, skogsfågelpopulationer^{196,197}) tack vare lokala verksamheter inom skogsbruket och virkesindustrin. De spelar en viktig roll i begränsningen av klimatförändringarna och i den europeiska omställningen mot en cirkulär bioekonomi¹⁹⁸. Men den kontinentala regionen är ändå rik på biologisk mångfald^{200,201}, trots den långvariga mänskliga användningen och den av människan orsakade omvandlingen av de flesta – om inte praktiskt taget alla – naturliga ekosystem.¹⁹⁹



© Peter Löffler, DE, 2015

Den nuvarande strategin för användning och skydd av skogsresurser och skogsvärden i den kontinentala regionen är till stor del ett resultat av flera banbrytande initiativ och processer på global, europeisk och nationell nivå. Dessa initiativ och processer inleddes främst i början av 1990-talet²⁰². Olika slags naturnära metoder tillämpas för närvarande i den kontinentala regionen²⁰³, och dessa metoder har också fastställts i officiella skogsskötselriktlinjer och andra liknande dokument. Exempel på sådana metoder är den naturnära skogsskötseln i Centraleuropa^{204,205} eller det hyggessfria skogsbruket i flera andra länder i regionen^{206,207}. Båda strategierna bygger på gemensamma skogsskötselprinciper såsom i) undvikande av stora kalhyggen, ii) prioriterad användning av naturlig förnygring och inhemska trädarter, iii) tonvikt på olikartade, småskaliga beståndsstrukturer, iv) främjande av bestånd bestående av blandade arter, och v) undvikande av intensivt skogsbruk²⁰⁸. Tack vare detta är många skogsbestånd på kontinenten nu mer naturnära än de var för bara 20–30 år sedan. Att ersätta en konventionell skogsbruksmodell – som i regel baseras på likåldrigt skogsbruk – med alternativa, mer ekologiskt inriktade metoder är dock en långsiktig process som kräver kontinuitet och förstärkning.

- 196 Under de senaste fyra årtiondena har trenden förbättrats eller stabiliserats hos de flesta skogsfågelpopulationer. Källa: Europeiska miljöbyrån. (2020). *State of nature in the EU. Results from reporting under the nature directives 2013–2018*. Europeiska miljöbyrån, rapport nr 10/2020, s. 134, <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-nature-in-the-eu-2020>
- 197 Forest Europe. (2020). *State of Europe's Forests 2020*. https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF_2020.pdf.
- 198 Brief on the role of a forest-based bioeconomy in mitigating climate change. 2021. 2021. Europeiska kommissionens kunskapscentrum för bioekonomi.
- 199 I den kontinentala regionen ligger andelen orörda (urskogar och naturskogar) skogar långt under 1 %. Källa: Barredo, J. I. et al. (2021). *Mapping and assessment of primary and old-growth forests in Europe*. Europeiska unionens publikationsbyrå, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/797591>.
- 200 Schulze, E. (2017). "Effects of forest management on biodiversity in temperate deciduous forests: An overview based on Central European beech forests". *Journal for Nature Conservation*, 43, s. 213–226. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2017.08.001>.
- 201 Sundseth, K. (2005). *Natura 2000 in the Continental region*. Europeiska kommissionen.
- 202 Forest Europe. (2020). *State of Europe's Forests 2020*. https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF_2020.pdf.
- 203 Många naturnära skogsskötselkoncept har dykt upp i den kontinentala delen av Europa, däribland "Dauerwald" i början av 1900-talet, och de hyggessfria skogsbrukskoncept som främjas av Pro Silva, som grundades i Slovenien 1989. Källa: Jacobsen, M. K. (2001). "History and principles of close to nature forest management: A Central European perspective". I K. Alexander (red.), *Tools for preserving woodland biodiversity* (s. 56–60). Naconex. Naconex.
- 204 Bernadzki, E. (2000). "Close-to-nature silviculture" (på polska). *Bibl. Leśn.*, 129. SITLID. DGLP.
- 205 Brzeziecki, B. (2008). "Ecosystem approach and close-to-nature silviculture (in the context of the forest multifunctionality principle)" (på polska med sammanfattning på engelska). *SiM CEPL w Rogowie*, 19(3), s. 41–54.
- 206 Larsen, J. B. et al. (2022). *Closer-to-nature forest management. From science to policy 12*. European Forest Institute. <https://doi.org/10.36333/fs12>.
- 207 Pommerening, A., & Murphy, S. T. (2004). "A review of the history, definitions and methods of continuous cover forestry with special attention to afforestation and restocking". *Forestry*, 77, s. 27–44. <https://doi.org/10.1093/forestry/77.1.27>.
- 208 Puettmann, K. J. et al. (2015). Silvicultural alternatives to conventional even-aged forest management – What limits global adoption? *Forest Ecosystems*, 2, artikel 8, <https://doi.org/10.1186/s40663-015-0031-x>.



Skogarna i den kontinentala regionen står inför många slags problem och utmaningar, såsom i) krisen för den biologiska mångfalden, ii) klimatförändringarnas konsekvenser, iii) kvävenedfall²⁰⁹, och iv) hög hov- och klövdjurstäthet. Det är mycket sannolikt att den rumsliga utbredningen av de viktigaste skogstyperna kommer att förändras i linje med de framtida klimatförhållandena, och arter som för närvarande är viktiga för träproduktionen i den kontinentala regionen (gran, tall) kommer att ersättas med andra, mindre produktiva arter²¹⁰. Naturnära skogsbruksåtgärder bör därför främjas ytterligare, eftersom de i hög grad kan bidra till att ta itu med dessa utmaningar. Dessa åtgärder bidrar till att skydda den biologiska mångfalden och stöder de kontinentala skogarnas potential att anpassa sig till aktuella och framtida förändringar i miljön. Följande centrala "anpassningsregler"²¹¹ är särskilt viktiga för att främja denna potential: i) Öka trädarternas rikedom (i särskilda fall även införandet av pionjärarter som är mer motståndskraftiga och bättre anpassade till långsiktiga klimatförändringar). ii) Öka den strukturella mångfalden. iii) Upprätthålla och öka den genetiska variationen inom trädarterna. iv) Öka individuella trädets motståndskraft mot biotisk och abiotisk stress. v) Omvandla högriskbestånd. vi) Hålla den växande volymen timmer på rot låg²¹².

209 Det atmosfäriska nedfallet av kväve i Centraleuropa har ökat under de senaste årtiondena, och har överskridit skogsekosystemens skyddskapacitet och lett till märkbar lokal övergödning. Källor: 1) Churkina, G. et al. (2010), "Interactions between nitrogen deposition, land cover conversion, and climate change determine the contemporary carbon balance of Europe". *Biogeosciences*, 7, s. 2749–2764; 2) Pretzsch, H. et al. (2014), "Forest stand growth dynamics in Central Europe have accelerated since 1870". *Nature Communications*, 5, artikel 4967.

210 Hanewinkel, M. et al. (2013). "Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land". *Nature Climate Change*, 3, s. 203–207, <https://doi.org/10.1038/nclimate1687>.

211 Brang, P. et al. (2014). "Suitability of close-to-nature silviculture for adapting temperate European forests to climate change". *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 87(4), s. 492–503, <https://doi.org/10.1093/forestry/cpu018>.

212 Samtidigt som man kan betrakta det som en anpassningsstrategi att hålla andelen timmer på rot låg finns det begränsningar för att tillämpa den fullt ut i system för fällning av enskilda träd och luckhuggning, vilket förklaras i den studie som citeras.



© Shutterstock

Naturnära skogsbruk i praktiken i den kontinentala regionen

Under flera decennier har en av de viktigaste prioriteringarna för skogsskötseln i den kontinentala regionen varit att främja naturlig föryngring²¹³. I naturnära skogsbruk kommer naturlig föryngring först, och detta bör främjas ytterligare och användas i stor utsträckning.

Om detta inte är möjligt (t.ex. på grund av i) otillräcklig skogsskötselmässig kvalitet, mångfald och kraft i mogna bestånd, eller ii) avsaknad av lämpliga fröträd), kommer konstgjord föryngring, inklusive stöd- eller hjälpplantering, att fortsätta att vara en relevant åtgärd för omställningen till ett mer naturnära skogsbruk^{214,215}. Konstgjord föryngring kan också bidra till att skapa mer diversifierade trädartssammansättningar i områden där konkurrerande markvegetation (gräs, örter och buskar) eller ett tjockt skikt av skogsskräp hindrar fröplantor från att etablera sig och inte kan hanteras på andra sätt. Det är dock viktigt att man undviker att skapa monospecifika bestånd. Det är också viktigt att använda plantering och/eller direktsådd för att skapa skogar som är så mångsidiga som möjligt²¹⁶ utifrån de begränsningar som följer av de lokala miljöförhållandena. I Kontinentaleuropa använder man i vissa skogsbruksmetoder konstgjord föryngring och naturlig föryngring samtidigt i samma bestånd, vilket leder till så kallad kombinerad föryngring²¹⁷. Den kan även omfatta assisterad migration med lämpliga härkomster och/eller ekologiskt anpassade arter för att främja anpassningen till klimatförändringarna²¹⁸. I vilket fall som helst ska föryngringsmetoden inte behandlas som ett mål i sig utan endast som ett sätt att främja trädarternas mångfald och sammansättning i linje med de lokala naturliga förhållandena²¹⁹.

213 I Polen har andelen naturlig föryngring i brukade skogar ökat från nästan ingen under 1980-talet till ett nutida genomsnitt på 15–20 %.

214 Puettmann, K. J. et al. (2015). Silvicultural alternatives to conventional even-aged forest management - What limits global adoption? *Forest Ecosystems*, 2, artikel 8, <https://doi.org/10.1186/s40663-015-0031-x>.

215 Larsen, J. B. et al. (2022). *Closer-to-nature forest management. From science to policy* 12. European Forest Institute. <https://doi.org/10.36333/fs12>.

216 Messier, Ch. et al. (2021). "For the sake of resilience and multifunctionality, let's diversify planted forests!". *Conservation Letters*, 15(1), artikel e12829, <https://doi.org/10.1111/conl.12829>.

217 Ett exempel är att plantera ek i utbredda kluster, vilket möjliggör en naturlig föryngring av åtföljande trädarter på fria ytor mellan ekklustren, och som leder till en stor artmångfald hos nyetablerade bestånd. Källa: Rock J. et al. (2003). "Vegetation diversity of thicket stage oak stands planted in different schemes". *Beitr. Forstwirt. Landschafts*, 37, s. 11–17. Ett annat exempel är Sobańskis metod, som används i stor utsträckning i västra Polen. Denna inbegriper direktsådd av ek, bok, avenbok, lind, tysklönn och andra lövträds- och buskar i samband med etableringen av talldominerade bestånd. Källa: Niemiec, P. (2003). "Sobański's method" (på polska). *Las Polski*, 19, s. 19–21.

218 Arbetsdokument från kommissionens avdelningar om riktlinjer för beskogning, återbeskogning och trädplantering som främjar biologisk mångfald (SWD(2023) 61).

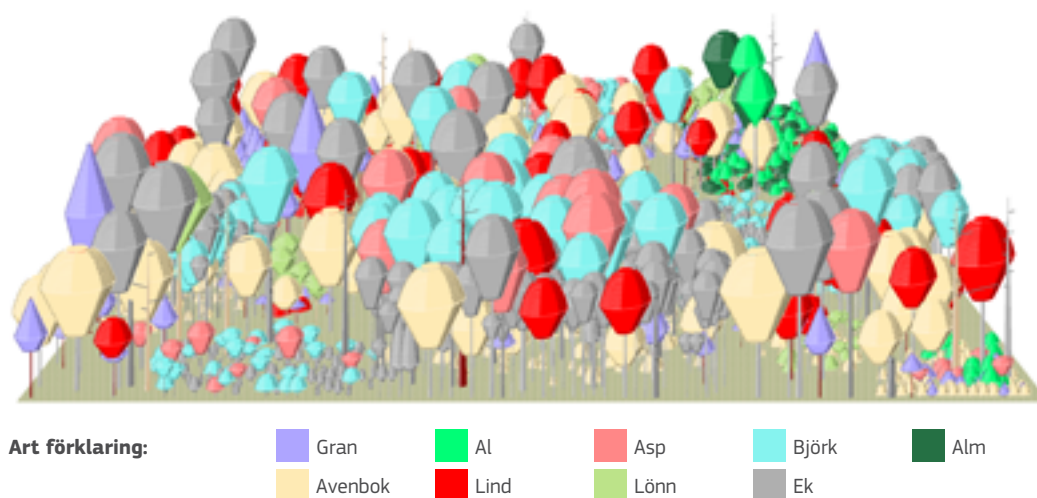
219 Bernadzki, E. (2000). "Close-to-nature silviculture" (på polska). *Bibl. Leśn*, 129. SITLiD. DGLP.



En annan viktig prioritering i regionen är främjandet av respektfulla avverkningsförhållanden. Det blir allt viktigare att ha olikåldriga system, och detta bör främjas ytterligare genom respektfulla avverkningsförhållanden. Dessa olikåldriga system inbegriper fällning av enstaka träd, luckhuggning och regelbunden skärförnyringsavverkning, som alla uppmuntrar en hög nivå av strukturell mångfald i bestånden (figur 6). Det kan dock finnas skäl att även använda vissa former och varianter av variabla system som baseras på hänsyn²²⁰ (figur 7). Detta främst för att tillgodose flera trädarters stora behov av ljus, vilket är utmärkande för den kontinentala regionen (t.ex. asp, björk, lärk, tall, ek och al) samt många andra skogslevande vilda djur (t.ex. kärlväxter och insekter, inklusive sällsynta och rödlistade arter²²¹). När man använder variabla system av dessa former och varianter, som baseras på hänsyn, kommer bevarandet av viktiga reststrukturer och kvarstående organismer i det ursprungliga beståndet (så kallade biologiska arv²²², t.ex. frö- och habitatträd²²³) att bidra till att återställa den centrala strukturella, funktionella och sammansättningsmässiga mångfalden. Mångfald av detta slag är typisk för naturliga skogsekosystem²²⁴.

Mål för strukturell mångfald av blandskog

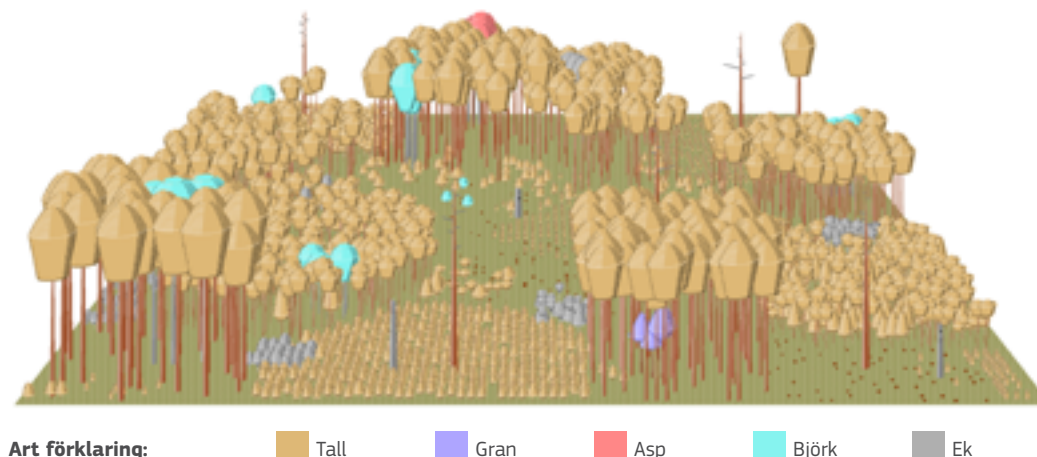
Variant för bördiga platser: skuggtolerant artdominans



Figur 6: Exempel på ett strukturellt och sammansättningsmässigt diversifierat bestånd bestående av mesotrofa trädarter på bördiga platser, som förvaltas genom ett luckhuggningssystem

Ytstruktur för den kontinuerliga skogen

Variant för magra platser: ljuskrävande artdominans



Figur 7: Exempel på naturnära skogsbruksstrukturer i tallbestånd på lågproduktiva skogsarealer som förvaltas genom ett system med avverkning av mindre ytor

220 Gustafsson, L. et al. (2012). "Retention forestry to maintain multifunctional forests: A world perspective". *BioScience*, 62(7), 633-645. <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.7.6>.

221 Sebek, P. et al. (2015). "Does a minimal intervention approach threaten the biodiversity of protected areas? A multi-taxa short-term response to intervention in temperate oak-dominated forests". *Forest Ecology and Management*, 358, s. 80-89. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.09.008>.

222 Lindenmayer, D. B. et al. (2012). "A major shift to the retention approach for forestry can help resolve some global forest sustainability issues". *Conservation Letters*, 5(6), s. 421-431. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2012.00257.x>.

223 Habitatträd: ett stående levande eller dött träd som erbjuder ekologiska nischer (mikrolivsmiljöer). Begreppet habitatträd i vidare bemärkelse omfattar även träd som kännetecknas av ovanlig form, ålder och storlek samt träd som representerar sällsynta, mindre, nektar- och fruktbärande arter (t.ex. asp, björk, pil, lind, glanshagg, vildapel, vildpäron och rönn).

224 Hänsynsytor och hänsynsträd bör vara permanenta och distributionen av dessa och deras volym bör ligga på vetenskapligt baserade nivåer som är tillräckligt höga för att i) uppnå påtagliga ekologiska fördelar, och ii) särskilt bidra till målet att bromsa in minskningen av sällsynta och rödlistade arter som är beroende av stora och gamla levande träd och grovt träavfall. Enligt tillgängliga vetenskapliga rön bör 5-10 % vara den absoluta minimiandel skog som avsätts av hänsynsskäl, och det bör noteras att det i många fall kommer att krävas betydligt mer för att uppnå de önskade ekologiska målen.

För att stödja olikartade beståndsstrukturer och beståndssammansättningar bör metoder för avverkningsreglering som bygger på konceptet jämviktsdiameterfördelning alltid föredras i första hand²²⁵. En utbredd tillämpning av sådana metoder kommer att bidra till att bevara skogstäckets tids- och platsmässiga kontinuitet och säkerställa den demografiska stabiliteten för vissa trädarter inom relativt små (ca 5–30 ha) enheter.

Att bevara friska jordmåner i skogarna är ännu en viktig fråga när det gäller naturnära strategier. I detta sammanhang är det viktigt att erkänna att huruvida den konstgjorda eller naturliga föryngringen blir lyckad vanligtvis hänger samman med en korrekt markförvaltning^{226,227}. Misslyckad föryngring kan ofta kopplas till otillräckligt fokus på markhälsan eller hur sådd- och planteringsplatserna hanteras. Vid naturnära skogsbruk är det alltid viktigt att välja de metoder som är bäst lämpade för en viss situation och som är mest gynnsamma för markmiljön och hela skogssamhället²²⁸. Partiella metoder, som endast påverkar en liten andel av markytan (punktvisa och radvisa metoder), bör alltid vara att föredra²²⁹. Under gynnsamma förhållanden (marktäckningsvegetation som saknas och/eller är dåligt utvecklad eller tunna lager skogs-skräp) skulle naturlig föryngring utan tidigare jordbehandling vara det uppenbara valet. För torvjordar, som kännetecknas av en hög grundvattennivå, bör jordbehandling undvikas.

Med tanke på att utbredda områden i den kontinentala regionen kännetecknas av låg, varierande nederbörd och knappa vattenresurser är det en viktig uppgift för det naturnära skogsbruket i regionen att säkerställa ett effektivt skydd av befintliga våtmarker och återställa skadade våtmarker och naturliga vattenförekomster på skogsarealer. Detta hjälper till att i) bromsa in vattenutflödet, ii) hålla kvar vatten i jorden samt i öppna, naturliga och/eller konstgjorda reservoarer, och iii) upprätta särskilt förvaltade skyddszoner runt och längs vattenförekomster och vattendrag²³⁰. Omvandling av rena barrskogar till blandskogar med en högre andel lövarter är också ett lämpligt naturnära skogsbruksverktyg för att förbättra markvattenbudgeten²³¹.

- 225 Exempel på sådana metoder är Liocourt-Meyer-modellen, BDQ-metoden och den demografiska jämviktsmetoden. Källor: Schütz, J.-Ph. (2001). *Der Plenterwald und weitere Formen strukturierter und gemischter Wälder*. Parey; O'Hara, K. L. (2014). *Multiaged silviculture. Managing for complex forest stand structures*. Oxford University Press; Brzeziecki, B. et al. (2021). "A demographic equilibrium approach to stocking control in mixed, multiaged stands in the Białowieża Forest, northeast Poland". *Forest Ecology and Management*, 481, artikel 118694, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118694>.
- 226 Löf, M. et al. (2012). "Mechanical site preparation for forest restoration". *New Forests*, 43, s. 825–848, <http://dx.doi.org/10.1007/s11056-012-9332-x>.
- 227 Aleksandrowicz-Trzcińska, M. et al. (2014). "Effects of different methods of site preparation on natural regeneration of *Pinus sylvestris* in Eastern Poland". *Dendrobiology*, 71, s. 73–81.
- 228 Naturnära skogsskötsel av olikåldriga bestånd förknippas ofta med mer naturliga skogsbruksformer. Konstgjord föryngring och odlingsinriktade behandlingar, såsom beredning av platser och vegetationskontroll, lämpar sig dock också för att skapa olikåldriga, strukturellt diversifierade bestånd. Källa: O'Hara, K. L. (2014). *Multiaged silviculture. Managing for complex forest stand structures*. Oxford University Press. Kapitel 8.3–5. "Artificial regeneration".
- 229 Bernadzki, E. (2000). "Close-to-nature silviculture" (på polska). *Bibl. Leśn*, 129. SITLiD. DGLP.
- 230 Ett exempel: Under perioden 1998–2020 återställdes, eller uppfördes, i statligt ägda skogar i Polen fler än 17 000 så kallade små vattenhållningsplatser. Tillsammans lagrar de över 55,5 miljoner m³ vatten. Det är mycket viktigt att denna verksamhet fortsätter med tanke på deras positiva effekter på vattenlagringen, koldioxidlagringen och den biologiska mångfalden.
- 231 Müller, J. et al. (2002). "Quantifizierung der ökologischen Wirkungen aufwachsender KiefernBuchen-Mischbestände im nordostdeutschen Tiefland". *Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftsökologie*, 36(3), s. 125–131. www.waldwasser.de/download/waldwasser_vortrag1.pdf.



Ett annat viktigt inslag i naturnära skogsbruk är att optimera det balanserade bevarandet av död ved. Många studier har visat att det är viktigt att lämna tillräckligt med död ved i skogen i alla nedbrytningsstadier för att återställa och bevara den biologiska mångfalden²³². Därför togs så tidigt som för två decennier sedan volymen både stående och liggande död ved upp i förteckningen över kvantitativa indikatorer för kriterium 4 för hållbart skogsbruk²³³. Volymen död ved har också införlivats i den nationella skogsbrukslagstiftningen (officiella riktlinjer, handböcker och instruktioner)²³⁴. Under de senaste 20 åren, och eftersom man vidtog åtgärder för att främja död ved, har den genomsnittliga mängden död ved i de kontinentala skogarna ökat från att praktiskt taget vara obefintlig till de nuvarande nivåerna, som närmar sig 15 m³/ha i genomsnitt (och ännu mer i vissa regioner)²³⁵. Att bevara tillräckligt med död ved förblir ett viktigt åtagande i dagens skogsbruk. Den typ och mängd död ved som lämnas kvar i förvaltade bestånd måste dock balansera olika slags hänsynstaganden till den biologiska mångfalden med risken för brand, risken för insektsutbrott och säkerhetsaspekter.

Under de senaste 30 åren har den kontinentala regionen haft samma slags utveckling som den som upplevts på andra håll i Europa, dvs. att man utesluter växande skogsarealer från att användas för virke och säkerställer deras strikta skydd. Exempel på detta är i) strikta sparskogar, ii) områden med stor biologisk mångfald, iii) året-runt-skyddszoner runt rovfåglars permanenta bon, iv) "naturskogsöar", v) "referensskogar", och vi) "reservat för trädlevande arter". I varje enskilt fall bör alla beslut om att avsätta en viss skogsareal åtföljas av åtgärder för att hantera möjliga konflikter och hot²³⁶.

Stora växtätare (hov- och klövdjur) är ett nödvändigt inslag i Europas kontinentala skogs-ekosystem. För många vilda hov- och klövdjur (hjortöverskott) hindrar dock mer mångsidiga bestånd från att etablera sig. De försämrar också kraftigt skogarnas förmåga att uppfylla sin virkesproduktionsfunktion och har flera negativa kaskadeffekter för hela skogssamhället²³⁷. Sedan årtionden har djurtätheten bland stora växtätare (rådjur, kronhjort, dovhjort och älg) ökat i skogarna i den kontinentala regionen²³⁸. Denna ökning beror på många olika faktorer, bland annat förändringar i de övergripande miljöförhållandena, jordbrukets utveckling och olämpliga jaktstrategier. Under sådana omständigheter krävs effektiva motåtgärder: Sådana effektiva motåtgärder kan inbegripa avskjutning²³⁹, användning av hjortdjursavskräckande medel och inhägnad av unga skogsodlingar. Dessa motåtgärders effekter och konsekvenser måste beaktas ur både ekonomisk och ekologisk synvinkel.



© Peter Löffler, CZ, 2016

- 232 Bernadzki, E. (1993). "Enhancement of biodiversity through silviculture treatments" (på polska med engelsk sammanfattning). *Sylvan*, 137(3), s. 29–36.
- 233 Kriterium 4 för hållbart skogsbruk: Underhåll, bevarande och lämplig förstärkning av den biologiska mångfalden i skogsekosystem. Källa: Forest Europe. (2020). *State of Europe's Forests 2020*. https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF_2020.pdf.
- 234 Ett bra exempel är den branschspecifika "skogskyddshandboken" för statliga skogar i Polen, som innehåller detaljerad vägledning för att lämna biocenotiska träd fram till deras biologiska död och naturliga sönderfall, s. 28, https://www.lasy.gov.pl/pl/publikacje/copy_of_gospodarka_lesna/ochrona_lasu/instrukcja_ochrony-lasu/instrukcja_ochrony-lasu-tom-i/view.
- 235 Forest Europe. (2020). *State of Europe's Forests 2020*. https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF_2020.pdf.
- 236 Detta illustreras av fallet med Białowieża-skogen i nordöstra Polen, där ett sådant beslut (att omedelbart stoppa förvaltningen av den resterande skogsarealen, dvs. ett område på omkring 50 000 ha) ledde till ett massivt barkborrtvått. Under en relativt kort period (2012–2018) dog därför cirka 2 miljoner m³ granar. Se: Brzezicki, B. et al. (2018). "Problem of a massive dying-off of Norway spruce in the 'Białowieża Forests' Forest Promotional Complex" (på polska med sammanfattning på engelska). *Sylvan*, 162(5), s. 373–386, <https://doi.org/10.26202/sylvan.2017129>.
- 237 Côté, S.D. et al. (2004). "Ecological impacts of deer overabundance". *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35, s. 113–147, <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.35.021103.105725>.
- 238 Carpio, A. J. et al. (2021). Wild ungulate overabundance in Europe: contexts, causes, monitoring and management recommendations. *Mammal Review*, 51(1), s. 95–108. <https://doi.org/10.1111/mam.12221>.
- 239 Croomsigt, J. P. G. M. et al. (2013). "Hunting for fear: Innovating management of human–wildlife conflicts". *Journal of Applied Ecology*, 50(3), s. 544–549, <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12076>.

Avgörande faktorer

Det är nödvändigt att både i) upprätthålla en hög nivå av biologisk mångfald i de skogar som förvaltas, och ii) säkerställa dessa skogars långsiktiga produktivitet, mångfunktionalitet och motståndskraft mot klimatförändringarna. För att uppnå detta krävs det att man skapar skogar som är så mångsidiga som möjligt (i fråga om sammansättning och struktur), både sett till beståndsskala och till landskapsskala²⁴⁰. Denna process har inletts i den kontinentala regionen. För att främja denna process ytterligare krävs dock ännu fler åtgärder. Nedan ges några exempel på dessa ytterligare åtgärder: i) Miljöutbildning för att öka medvetenheten om det naturnära skogsbrukets fördelar och praktiska alternativ, särskilt bland skogsägare och andra verksamma inom skogsbruket. ii) En sund konsekvens-/genomförbarhetsanalys av naturnära skogsbruksåtgärder. iii) Integrering av grundidéerna bakom och de frivilliga principerna för naturnära skogsbruk i dokument (t.ex. nationell skogsbrukslagstiftning, officiella skogsskötselriktlinjer, skogsbrukshandböcker, anvisningar om skogsbruk osv.). iv) Utveckling av nya skogsbaserade produkter och tjänster, inklusive träprodukter som härrör från många olika träarter som ännu inte används i någon större utsträckning. v) Dialog med värdekedjan i senare led om de möjliga effekterna av förändrade skogssammansättningar på framtida virkesmarknader. vi) Bättre integrering av skogsbruksfrågor i fysisk planering på landskapsnivån. vii) Investering i forskning för att bedöma landskapsfördelarna med olika skogar för funktionell konnektivitet och motståndskraft mot klimatförändringarna.

När skogsbruksinsatserna planeras, särskilt avverkningsinsatserna, är det också viktigt att ta hänsyn till allmänhetens möjliga uppfattning. Det bör noteras att till och med skonsam avverkning av virke kan upplevas negativ av den allmänhet som besöker skogar i tätbebyggelse, t.ex. runt städer, och i områden som är attraktiva för turism och rekreation. Institutioner och organisationer som ansvarar för planeringen och genomförandet av skogsbruket bör genomföra effektiv miljöutbildning som riktas mot att öka allmänhetens medvetenhet om och acceptans för naturnära skogsbruksåtgärder i området.

I allmänhet speglas de många olika miljöer där principerna för naturnära skogsbruk tillämpas av den mängd olika utmaningar som kan begränsa ett bredare genomförande av dessa. Denna miljömässiga mångfald är typisk även för relativt små biogeografiska regioner (t.ex. den kontinentala regionen). Under sådana omständigheter är den bästa strategin att behandla konceptet naturnära skogsbruk flexibelt och att tillämpa en kombination av olika naturnära skogsbruksåtgärder för att tillgodose en rad olika lokala, ekologiska, ekonomiska och sociala behov^{241,242}. Sådana kombinationer, som kompletteras med tydliga mål för naturnära resultat och regelbunden resultatövervakning, kommer att säkerställa att de övergripande principerna och målen uppnås.

240 O'Hara, K. L. (2014). *Multigaged silviculture. Managing for complex forest stand structures*. Oxford University Press.

241 Puettmann, K. J. et al. (2015). Silvicultural alternatives to conventional even-aged forest management - What limits global adoption? *Forest Ecosystems*, 2, artikel 8, <https://doi.org/10.1186/s40663-015-0031-x>.

242 Schütz, J.-Ph. et al. (2016). "Comparing close-to-naturesilviculture with processes in pristine forests: Lessons from central Europe". *Annals of Forest Science*, 73, s. 911–921. <https://doi.org/10.1007/s13595-016-0579-9>.



Medelhavsregionen

Inledning



© Luigi Torregiani, IT, 2018

243 Blondel, J. & Médail, F. (2009). "Biodiversity and conservation". I J. Woodward (red.), *The physical geography of the Mediterranean* (s. 615–650). Oxford University Press.

244 Gauquelin, T. et al. (2018). "Mediterranean forests, land use and climate change: A social-ecological perspective". *Regional Environmental Change*, 18, s. 623–636, <https://doi.org/10.1007/s10113-016-0994-3>.

245 Coello, J. et al. (2022). *Adaptive and close-to-nature management in mixed sub-humid Mediterranean forests: Holm oak, chestnut, common oak and pine woods*. Forest Science and Technology Centre of Catalonia, Solsona (Lleida, Spanien), Forest Ownership Centre, Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona, Spanien).

246 Hill, J. et al. (2008). "Mediterranean desertification and land degradation: Mapping related land use change syndromes based on satellite observations". *Global and Planetary Change*, 64(3–4), s. 146–157, <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2008.10.005>.

247 Forest Europe. (2015). *State of Europe's Forests 2015*. Ministerkonferens om skyddet av Europas skogar, https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2022/02/soef_21_12_2015.pdf.

248 https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2015/state_of_nature_in_the_euv2_0.pdf.

249 FAO. (2020). *Global forest resources assessment 2020: Main report*. FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation (FAO), <https://www.fao.org/3/ca9825en/ca9825en.pdf>.

Medelhavsområdet är ett av 36 globala områden med stor biologisk växtmångfald och ett av de områden med flest endemiska arter²⁴³. Här finns också 20 % av världens alla blomstrande växter och ormbunksarter, varav 50 % är endemiska²⁴⁴. Det nuvarande Medelhavslandskapet är resultatet av ett långsiktigt samspel mellan skogsekosystem och människor som utvecklats under årtusenden, som har skapat en biokulturell mångfald som erkänns av EU: av de 199 livsmiljöer som är av gemenskapsintresse (direktiv 92/43/EG) finns 117 i Medelhavsregionen, och 93 av återfinns enbart där.

De rådande ekologiska förhållandena i detta område är dock ganska skiftande på grund av den varierade terrängen. Denna varierade terräng ger upphov till många bioklimat, som definieras av i) olika riktningar, sluttningar och höjdvärden, ii) jordmångfalden, och iii) större eller mindre påverkan från andra bioklimat (oceaniskt i väst/nordväst, kontinentalt i norr och torrt i syd och öster)²⁴⁵. Skogen i Medelhavsregionen ingår i en landskapsmosaik där marken används på olika sätt (jordbruk, skogsjordbruk, skogsbruk och bete) och olika vegetationszoner och vegetationsstrukturer.

Den långvariga användningen av mark för jordbruks- och virkesproduktionsändamål i regionen har lett till förlust av skogsareal. Dessutom ledde den djupgående förändringen av de naturliga brandsystemen i vissa regioner till en stegvis förändring av vegetationstäckningen som följdes av markförstöring och förlorad bördighet fram till början av 1900-talet²⁴⁶. Stadsutvecklingen har på senare tid skadat flera av regionens skogsekosystem, särskilt de längs kusten. Den intensiva – både historiska och aktuella – markanvändningen och den höga befolkningstätheten har varit avgörande för minskningen av ur- och naturskogarna. Urskogarna täcker endast 0,26 % av den totala skogsytan i regionen²⁴⁷. Den nuvarande bevarandestatusen för skogsekosystemens livsmiljöer i Medelhavsregionen är "gynnsam" (30 %), "ogynnsam/okänd" (32,6 %) och "försämrad" (34,8 %)²⁴⁸.

Enligt Global Forest Resources Assessment²⁴⁹ har det område upptas av Medelhavsskogarna ökat något sedan 1990. Denna ökning har främst berott på att skogen breder ut sig naturligt på övergivna jordbruks- och betesmarker och, i mindre utsträckning, på återbeskogning. Den

senaste tidens socioekonomiska processer (avfolkning av landsbygden, åldrande landsbygdsbefolkningar, intensifierade produktionssystem i vissa områden som Galicien och Portugal, virkesproduktionens globaliseringstendenser osv.) har dock exponerat skogslandskapen för olika slags belastningar som medför kontinuerliga förändringar i vegetationsstrukturen²⁵⁰. Till följd av detta är Medelhavsskogarna i nuläget mycket sårbara för en rad olika risker, t.ex. i) förändringar i de naturliga brandsystemen, ii) överexploatering inom vissa områden, iii) förstörelse av vatten- och markekosystem, iv) ökenspridning, och v) klimatförändringarna i bredare bemärkelse²⁵¹. Flera delar av Medelhavsregionen kommer att drabbas hårt av förlusten av skogstäckte liksom av markförstörelseprocesser. Många områden har tidigare till avskogats i stor utsträckning och gradvis ersatts av buskmark. Överexploateringen och utarmningen av skogsresurserna har i hög grad påverkat ekosystemen i hela Medelhavsregionen. Dessa hot skulle kunna äventyra kritiska ekosystemtjänster, t.ex. tillhandahållandet av strategiska vattenresurser för denna region²⁵².

De främsta metoderna och trenderna inom skogsbruket i Medelhavsregionen



© Renzo Motta, 2019, IT

Vissa Medelhavsskogar har en lång historia av lågskogsskötsel. Flera tidigare förvaltnings skottskogar håller för närvarande på att omvandlas till högskogar²⁵³, som ger större avkastning per arealenhet och är mer ekonomiskt lönsamt²⁵⁴.

Lövhögskogarna är relativt ovanliga i regionen, särskilt jämfört med andra europeiska biom. Det finns inhemska barrskogar (barrskogar i Medelhavsregionen samt de anatoliska och makaronesiska regionerna) och planterade barrskogar som förvaltas lokalt med många olika skogsskötselmetoder. Skogsbruket är nuförtiden inriktat på att säkerställa flera olika funktioner²⁵⁵.

De odlingssystem, skogsbetessystem och skogsjordbrukssystem som har formats av människan är unika inslag i bioregionerna kring Medelhavet. Dessa system inkluderar skogar med stenek, korkek, kastanj och pinjetråd. Ett anmärkningsvärt fall, som uppgår till nästan 3 miljoner hektar, är Dehesa-/Montado-systemen i Spanien och Portugal, ett system med öppna krontak där man kombinerar träd med naturlig betesmark för att möjliggöra boskapsuppfödning eller odling av grödor. Dessa skogsbetessystem kännetecknas av ett öppet krontak, lågt trädskikt och en ofta förenklad beståndssammansättning och beståndsstruktur. Dessa skogsjordbrukstyper spelar viktiga socioekonomiska och kulturella roller. Dessutom stöder de en stor mångfald av växter och djur som är förknippade med beståndsdelarna i gräs-/buskskiktet och skapar specifika livsmiljöer inom ramen för Natura 2000-nätverket. De dras dock med ett antal

250 Quintas-Soriano, C. et al. (2022). "Effects of land abandonment on nature contributions to people and good quality of life components in the Mediterranean region: A review". *Land Use Policy*, 116, artikel 106053, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106053>.

251 FAO, & Plan Bleu. (2018). *State of Mediterranean forests 2018*. FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation (FAO) och Plan Bleu, <https://planbleu.org/wp-content/uploads/2018/11/somf2018.pdf>.

252 Birot, Y. et al. (Eds.) (2011). *Water for forests and people in the Mediterranean – A challenging balance. What Science Can Tell Us 1*. Europeiska skogsinstitutet, <https://efi.int/publications-bank/water-forests-and-people-mediterranean-challenging-balance>.

253 I vissa fall, när det rör sig om landskapsmosaik, kan lågskogsskötsel tillhandahålla biologisk mångfald, skydd och andra skogsprodukter än virke (Radtko et al., 2014; Scheidl et al., 2020; Vymazalová et al., 2021; Weiss et al., 2021). På en del specifika platser (t.ex. branta och klippiga sluttningar) kan lågskogsskötsel spela en särskilt skyddande roll (Scheidl et al., 2020).

254 Hubert, M. (1999). *Les terrains boisés, leur mise en valeur*. IDF, s. 254.

255 Spiecker, H. et al. (2009). *Valuable broadleaved forests in Europe*. EFI, forskningsrapport 22, Europeiska skogsinstitutet, s. 276, <https://efi.int/publications-bank/valuable-broadleaved-forests-europe>.



miljömässiga problem, t.ex. avsaknad av naturlig föryngring, minskat antal träd, markförstöring, kolförluster och sjukdomar²⁵⁶.



© Renzo Motta, 2021, IT

- 256 Brasier, C. M. (1996). "Phytophthora cinnamomi and oak decline in southern Europe. Environmental constraints including climate change". *Annales des sciences forestieres*, 53(2-3), s. 347-358. <https://hal.science/hal-00883057>.
- 257 Wittenberg, L., & Malkinson, D. (2009). "Spatio-temporal perspectives of forest fires regimes in a maturing Mediterranean mixed pine landscape". *European Journal of Forest Research*, 128, s. 297-304. <https://doi.org/10.1007/s10342-009-0265-7>.
- 258 Espinosa, J. et al. (2018). "Fire-severity mitigation by prescribed burning assessed from fire-treatment encounters in maritime pine stands". *Canadian Journal of Forest Research*, 49, s. 205-211. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2018-0263>.
- 259 Musio, L. et al. (2022). "Prevenzione di incendi di chioma. Prescrizioni selvicolturali per boschi montani di conifere". *Sherwood. Foreste ed alberi oggi*, 260, s. 13-17.
- 260 Moreira, F. et al. (2011). "Landscape - wildfire interactions in southern Europe: Implications for landscape management". *Journal of Environmental Management*, 92(10), s. 2389-2402. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.06.028>.
- 261 Agee, J. (1981). *Fire effects on Pacific Northwest forests - Flora, fuels and fauna*. In Proc. Conference Northwest Forest Fire Council, Nov. 23-24, Portland, s. 54-66.
- 262 Moreno, J. et al. (1998). "Recent history of forest fires in Spain". I J. Moreno (red.), *Large forest fires* (s. 159-185). Backhuys.
- 263 Murphy, J. D. et al. (2006). "Wildfire effects on soil nutrients and leaching in a Tahoe Basin watershed". *Journal of Environmental Quality*, 35(2), s. 479-489. <https://doi.org/10.2134/jeq2005.0144>.
- 264 Hebel, C. L. et al. (2009). "Invasive plant species and soil microbial response to wildfire burn severity in the Cascade Range of Oregon". *Applied Soil Ecology*, 42(2), s. 150-159. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2009.03.004>.
- 265 Malak, D. et al. (2015). "Fire recurrence and the dynamics of the enhanced vegetation index in a Mediterranean ecosystem". *International Journal of Applied Geospatial Research*, 6(2), s. 18-35. <https://doi.org/10.4018/ijagr.2015040102>.
- 266 Mast, M. A., & Clow, D. W. (2008). "Effects of 2003 wildfires on stream chemistry in Glacier National Park, Montana". *Hydrological Processes*, 22(26), 5013-5023. <https://doi.org/10.1002/hyp.7121>.
- 267 Kenward, A. et al. (2013). *Wildfires and air pollution. The hidden health hazards of climate change*. Climate Central, Princeton.
- 268 Giovannini, G. et al. (2001). "Effects of land use and eventual fire on soil erodibility in dry Mediterranean conditions". *Forest Ecology and Management*, 147(1), 15-23. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00437-0](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00437-0).

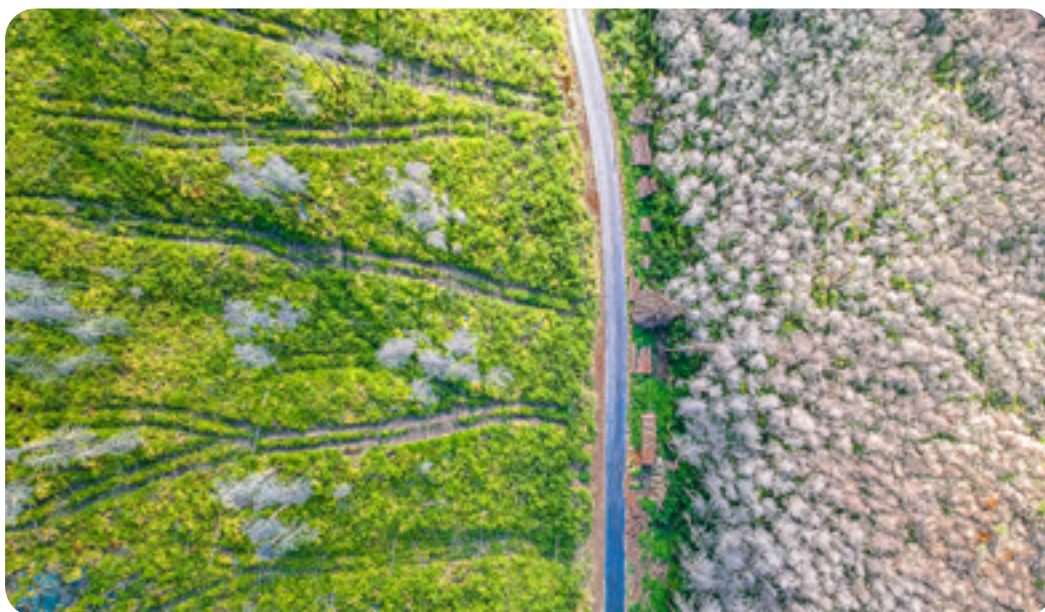
Under det senaste århundradet har beskowningen varit ett av de centrala politikområdena för miljöförvaltningen av Medelhavsområdenas skogslandskap för att återställa vattenregleringssystemet, förebygga översvämningar och återställa skadad mark. I vissa skogar, under hela 1900-talet, ledde emellertid beskowningen till en utbredd användning av pionjärarter av barrträd (t.ex. terpentintall, aleppotall, pinjetråd, tall och korsikansk svarttall, men även vissa lövträd som eukalyptus). Den spontana skogsutbredningen efter avfolkningen av landsbygden mellan 1950-talet och 1970-talet ledde också till att mark övergavs. I avsaknad av skogsskötselinsatser eller gallring för att minska stamtätheten och öka den strukturella heterogeniteten driver dessa relativt unga och homogena skogsstrukturer på stora förändringar i brandsystemen mot beståndsersättande bränder²⁵⁷. I de flesta fall syftar skogsbruksmetoderna i dessa beskowade områden till att minska brandriskerna, öka beståndens motstånd mot brandstörningar²⁵⁸ och begränsa brandintensiteten för att stödja brandbekämpningen vid skuggade brandhinder²⁵⁹. Dessa skogsbruksmetoder bör betraktas i ett övergripande sammanhang där man främjar mindre sårbara och mer brandsäkra landskap²⁶⁰.

Eld är ett naturligt inslag i skogen, särskilt i Medelhavsregionen. Människan har dock förändrat naturen, säsongsbundenheten, frekvensen och intensiteten hos det naturliga störningssystemet, som i dag främst drivs av antropogena faktorer²⁶¹. Vissa studier visar att förekomsten av naturliga bränder, som orsakas av blixtnedslag, står för mindre än 5 % av alla bränder²⁶². Brandsystem som överskrider den naturliga omfattningen, särskilt bränder som inträffar oftare än vad som är naturligt, påverkar skogsekosystemen på flera sätt. För det första exponerar de marken för erosion, vilket påverkar de fysiska, kemiska och biologiska markegenskaperna och leder till minskad vatteninfiltration och ökad ytavrinning²⁶³. De leder också till förlust av mark och till i) försämring av markegenskaperna, ii) förlust av organiskt material i marken, iii) en försämring av markytan och markstrukturen, och iv) förändringar i mikrobiell aktivitet som påverkar markens bördighet²⁶⁴. Dessa naturligt ofta förekommande bränder påverkar tillgången till och kvaliteten på skogslivsmiljöerna, vilket i slutändan kan leda till att vegetationen och ekosystemet förändras²⁶⁵. Vattenkvaliteten påverkas också av att det blir vanligare med bränder, till följd av partiklar, aska och kemikalier som strömmar in i vattnet²⁶⁶ och till följd av luftföroreningar²⁶⁷. Stora naturbränder har en mycket negativ inverkan på landskapet och på ekonomiska sektorer som rekreation och turism²⁶⁸.

Risken för att bränder ska uppstå och sprida sig beror på väderförhållandena, terrängens egenskaper och skogstypen. Lövträd är mer effektiva när det gäller att förändra brändernas beteende och att minska eller bromsa spridningen av dessa²⁶⁹. Väderförhållandena, som temperatur, torka och vindhastighet, kan dock vara det som spelar störst roll oavsett förvaltningsätt, och bidrar till stora bränder²⁷⁰. Det är avgörande att vidta förebyggande insatser, t.ex. markanvändningsplanering och skogsbruk, samt åtgärder som rör medvetandehöjande, övervakning och ansvarsskyldighet²⁷¹.

Landskapsplanering spelar en viktig roll för att förhindra spridningen och påverkan av naturbränder. Detta innebär åtgärder som markanvändning i form av "mosaik" (t.ex. odlingsarealer bredvid betesmarker bredvid skogsarealer) och användning av trädarter som är mindre benägna att brinna och att sprida bränder.

Skogsbruken är extremt små i många regioner i Medelhavsområdet och fragmenteringen gör skogsinvesteringarna mindre lönsamma. Det finns ingen tradition av skogsbruksmetoder, som innebär avverkning, i allt mer urbana samhällen som saknar en "skogskultur". Detta gör det svårt att införliva ett hållbart skogsbruk. Skogsvärdekedjorna är inte särskilt välutvecklade på lokal nivå i många europeiska Medelhavsskogar, så marknaderna för skogsprodukter är inte heller välutvecklade, vilket begränsar skogsverksamheten.



© Renzo Motta, 2021, IT

- 269 González, J. R. et al. (2006). "A fire probability model for forest stands in Catalonia (north-east Spain)". *Annals of Forest Science*, 63(2), 169–176. <https://doi.org/10.1051/forest:2005109>.
- 270 Keeley, J., & Zedler, P. (2009). "Large, high-intensity fire events in southern California shrublands: Debunking the fine-grain age patch model". *Ecological Applications*, 19(1), 69–94.
- 271 Leone, V. (1997). "Sociological aspects in the phenomenology of forest fires". I O. Ciancio (red.), *The forest and man* (s. 305–323). Accademia Italiano di Scienze Forestali.



Naturnära som koncept

Även om det finns betydande variationer inom det naturnära konceptet delas vissa aspekter av alla skogstyper i Medelhavsområdet och skogsbruksstrategier som genomför naturnära skogsbruk.

Dessa aspekter beskrivs i punkterna nedan.

- Fokus på att öka bevarandet av levande och döda träd (bevarande av enskilda träd, grupper av träd eller mindre ytor) och grovt träavfall. Även om de naturnära skogarna i Medelhavsländerna för närvarande har en lägre genomsnittlig mängd död ved än andra EU-regioner (som hör ihop med deras i huvudsak unga ålder och långsamma tillväxt), erkänner berörda parterna absolut värdet av att bevara död ved, vilket även stöds av nationella och regionala bestämmelser. Därför måste ökningen av mängden död ved utvärderas noggrant per plats utifrån sårbarheten för skogsbränder, sårbarheten för torka och behovet av att förebygga växtsjukdomar.
- En stegvis ökning av andelen blandade och naturligt föryngrade skogar, även om i) de flesta Medelhavsskogar föryngras på naturlig väg, och ii) andelen blandskogar i Medelhavsländerna i regel är hög (utom i kulturbestånd).
- Vikten av att öka förekomsten av sekundära träarter som skulle kunna tillföra ett stort värde till skogsbeståndet, t.ex. *Sorbus* sp., *Prunus* sp. osv.
- De naturliga störningarnas roll med särskild hänvisning till torka och skogsbränder. Beroende på skogsekosystemet kan skogsbränder spela en viktig ekologisk roll i bevarandet av den biologiska mångfalden, men denna roll bör hanteras försiktigt genom en integrerad strategi för hantering av skogsbränder, vilket på vissa platser inbegriper kontrollerad bränning²⁷². Åtgärder för att anpassa sig till brandstörningar i flera sydeuropeiska skogstyper bygger på en miljömässig förståelse av artens brandekologi och hur bränder specifikt påverkar skogsstrukturen, jordmånen och föryngringsprocesserna²⁷³.
- Betets roll i Medelhavslandskapen, både vad avser tamdjur och vilda djur, behovet av att tillåta rotationsbete i skogar och behovet av en mer dynamisk förvaltning av hjort och vildsvin med hjälp av jakt.
- Öka produktionsmångfalden och typerna av krontakstäckningar och artsammansättningar för att hantera produktionen av andra skogsprodukter än trä, särskilt kork, harts, nötter, bär, medicinalväxter, tryffel och vildväxande svamp.

Särskilda utmaningar

Även om det finns distrikt som har en värdefull träproduktion kännetecknas vissa Medelhavsskogar i dag av en låg tillväxttakt och ett lågkvalitativt virkessortiment till följd av de försämrade skogsförhållandena som beror på hur de har använts under flera hundra år²⁷⁴. Icke-träprodukter (dvs. kork, harts, svamp, pinjenötter, medicinalväxter och aromatiska växter samt foderväxter) blir allt viktigare inom skogsbruket – till viss del av ekonomiska skäl – och det finns en stor samhällelig efterfrågan på miljötjänster. Det finns dock inga lämpliga system för ett ekonomiskt erkännande av eller kompensation för dessa tjänster/produkter i större skala²⁷⁵.

Medelhavsregionen har också flera svagheter i sitt skogsbruk som måste uppmärksamhets mer och ges mer stöd²⁷⁶. Med vissa undantag är det mindre sannolikt att Medelhavsskogar omfattas av "skogsbruksplaner" än andra skogsbioregioner i EU²⁷⁷. Avsaknaden av en långsiktig plan kan äventyra tillhandahållandet av skogsprodukter och skogsekosystemtjänster och kan också hindra tillämpningen av adaptiv förvaltning. Denna utmaning blir mer akut på grund av det småskaliga privata ägandet, vilket begränsar aggregeringen av den skogsmark som behövs för att uppnå stordriftsfördelar när man planerar och genomför ett hållbart skogsbruk.

Inom skogsbruket saknas både personal (på grund av avfolkningen av landsbygden) och lönsamhet (höga kostnader och låga timmerpriser). Den onda cirkeln av låg lönsamhet, mark som överges och ökad sårbarhet för störningar (framför allt torka och bränder) gör inrättandet av stora och hållbara förvaltningsenheter till en politiskt viktig fråga (t.ex. i Italien och Spanien²⁷⁸). Även om detta nu uppmärksammas mer i politiken har dock få praktiska framsteg gjorts. Denna situation har lett till att skogsmark har övergivits i vissa delar av regionen

- 272 Moreira, F. et al. (2020). "Wildfire management in Mediterranean-type regions: Paradigm change needed". *Environmental Research Letters*, 15(1), artikel 011001, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab541e>.
- 273 Raftoyannis, Y. et al. (2014). Perceptions of forest experts on climate change and fire management in European Mediterranean forests. *iForest – Biogeosciences and Forestry*, 7(1), s. 33–41, <https://doi.org/10.3832/Ifor0817-006>.
- 274 Medelhavsskogar kan utveckla ett extraordinärt tråvärde tack vare förekomsten av mycket värdefulla arter som Quercus, Juglans, Taxus, Juniperus och andra.
- 275 Det finns ett undantag från detta: Det finns ett system för betalning av ekosystemtjänster i Kroatien. Enligt Kroatiens skogslagstiftning är alla fysiska och juridiska personer som bedriver ekonomisk verksamhet med en årlig vinst på mer än 400 000 euro skyldiga att betala 0,0265 % av sin inkomst för att gynna skogsekosystemtjänster. Merparten av dessa pengar anslås till skogsägare för skogsbruksverksamhet som föreskrivs i skogsbruksplaner i skyddsskogar som till största delen finns i den kroatiska Medelhavsregionen.
- 276 Larsen, J. B. et al. (2022). *Closer-to-nature forest management. From science to policy* 1.2. European Forest Institute. <https://doi.org/10.36333/fs1.2>.
- 277 Forest Europe. (2020). *State of Europe's Forests 2020*. https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF_2020.pdf.
- 278 I Spanien har man genom den spanska skogsbruksstrategin inom ramen för Horisont 2050, som reviderades 2022, åtagit sig att samla skogsfastigheter och att ge skogsägare och verksamma inom skogsbruket ett erkännande för att börja förvalta privata skogar som riskerar att överges.



på grund av att offentliga och privata ägare saknar intresse av att odla upp och underhålla sina skogar²⁷⁹.

Medelhavsskogarna är avgörande för de europeiska trädarternas genetiska mångfald och ger Medelhavsskogarna och andra europeiska skogar en grundläggande anpassningsförmåga. Det har blivit bråttom att bevara den genetiska mångfalden i Medelhavsskogarna mot bakgrund av de utmaningar som klimatförändringarna innebär och behovet av att upprätthålla ett motståndskraftigt skogsekosystem. Effektiva bevarandestrategier måste genomföras i hela Medelhavsbäckenet inom arternas utbredningsområden för att skydda den genetiska mångfalden. Detta kräver att man utvecklar lämpligt skogsodlingsmaterial och tillämpar strikta protokoll, som båda kommer att göra odlingsmaterial mer tillgängligt för återställandet av skogslandskapet och förnygringen av skadade skogar.

Övergivandet av mark den efterföljande återförvildandeprocessen och kan utgöra ett tillfälle att förnya Medelhavsskogarna, men dessa måste övervakas och förvaltas varsamt. De flesta Medelhavsskogar uppnår i nuläget inte sin naturliga variabilitet, och eftersom skogar har övergetts är dynamiken osäker och påverkas av klimatförändringarna. I många fall leder därför detta övergivande till förlust av traditionella kulturlandskap²⁸⁰ och inte till ett återförvildande, utan till en försämring av tillhandahållandet av både biologisk mångfald och ekosystemtjänster²⁸¹. För Medelhavsskogarna, som till största delen ligger i tätbefolkade områden med högt markanvändningstryck, är det fortfarande svårt att återställa urskogarnas attribut²⁸².



© Renzo Motta, 2019, IT

- 279 Palahi, M. et al. (2010). "Mediterranean forests under focus". *International Forestry Review*, 10(4), s. 676–688, <https://doi.org/10.1505/1for.10.4.676>.
- 280 Knight, T. (2016). "Rewilding the French Pyrenean landscape: Can cultural and biological diversity successfully coexist?". I M. Agnoletti & F. Emanuelli (red.), *Biocultural diversity in Europe* (s. 193–209). Springer International Publishing.
- 281 Quintas-Soriano, C. et al. (2022). "Effects of land abandonment on nature contributions to people and good quality of life components in the Mediterranean region: A review". *Land Use Policy*, 116, artikel 106053, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106053>.
- 282 Sabatini, F. M. et al. (2020). "Protection gaps and restoration opportunities for primary forests in Europe". *Diversity and Distributions*, 26(12), s. 1646–1662, <https://doi.org/10.1111/ddi.13158>.



Naturnära verktyg i praktiken

Under de senaste årtiondena har man börjat utveckla och tillämpa olika nya verktyg för skogsskötsel och skogsbete. Dessa verktyg bygger på förändringar i de konventionella skogsskötselprinciperna för att göra förvaltningen och bevarandet enligt traditionella system mer hållbart och samtidigt tillgodose samhällets växande krav på ekosystemtjänster. I flera decennier har man tillämpat olika skogsskötelsystem i olika Medelhavsregioner, vilket i huvudsak har inneburit fördelar i form av framför allt blandade bestånd. Dessa system inbegriper skogsskötsel av blandade bestånd²⁸³, skogsskötsel av enstaka träd²⁸⁴, oregelbunden förvaltning²⁸⁵, blandad föryngring²⁸⁶, tillvaratagande av och stöd till sporadiska arter²⁸⁷, med flera²⁸⁸.

Alla dessa skogsskötelsystem, inklusive nya förvaltningsregler för skottskogsskötsel, visar att man lägger tonvikt på att ta hänsyn till träden och att de genomförs för att utveckla blandade och ofta flerskiktade skogar i linje med naturnära principer. Ett annat viktigt steg mot en naturnära strategi är att erkänna de naturliga störningarnas roll²⁸⁹. Tyvärr är det nästan omöjligt att återuppbbygga den naturliga störningsregimen i Medelhavsskogarna, eftersom störningarna själva har förändrats i grunden (t.ex. bränder) eller motarbetats av människans aktiviteter i tusentals år²⁹⁰.

Den senaste tidens utveckling av störningsekologin och utförandet av paleoekologiska studier har dock gjort det möjligt att erkänna den avgörande roll som störningar och tidigare markanvändning spelar för trädföryngringen och bevarandet av den biologiska mångfalden i Medelhavsskogarna²⁹¹. Såsom har konstaterats i vissa ekosystem kan ett tillbakatryckande av de naturliga störningarna leda till att biologisk mångfald och livsmiljöer går förlorade. Vissa Medelhavsarter (djur och växter) är beroende av – eller drar nytta av – naturliga störningar. När det gäller brandstörningar kan den biologiska mångfalden dra nytta av brandsystem som är skräddarsydda för att passa särskilda skogsmiljö- och artkrav när det gäller säsongsbundenhet, den rumsliga fördelningen av brandens allvarlighetsgrad och brandens frekvens²⁹².

Användningen av kontrollerad bränning för att bibehålla eller återinföra lämpliga brandsystem i de sydeuropeiska ekosystemen accepteras och genomförs allt mer, särskilt för att föryngra betesmark. Att använda naturbränder under planerade förhållanden för att reglera miljöprocesser på landskapsnivå (t.ex. ackumulering av biomassa, skapande av mosaik), som genomförs i flera naturliga landskap världen över²⁹³, uppmuntras för närvarande inte i södra Europa, främst på grund av risken för negativa konsekvenser i tätbebyggelser²⁹⁴.

- 283 Pach, M. et al. (2018). "Silviculture of mixed forests: A European overview of current practices and challenges". I A. Bravo-Oviedo et al. (red.), *Dynamics, silviculture and management of mixed forests* (s. 185–253). Springer International Publishing.
- 284 Mairota, P. et al. (2016). "Opportunities for coppice management at the landscape level: The Italian experience". *iForest – Biogeosciences and Forestry*, 9(5), s. 775–782, <https://doi.org/10.3832/for1865-009>.
- 285 Berretti, R. et al. (2014). "Trattamenti irregolari per la valorizzazione delle faggete. Criteri per la redazione di un piano dei tagli e primi casi applicativi in una proprietà regionale". *Sherwood – Foreste ed Alberi Oggi*, s. 5–9.
- 286 Motta, R. et al. (2015). "Il governo misto". *Sherwood – Foreste ed Alberi Oggi* 211, s. 9–13.
- 287 Bianchetto, E. et al. (2014). *Selvicultura per le specie arboree sporadiche. Manuale tecnico per la selvicoltura d'albero proposta dal progetto LIFE+ PProSpOT. Compagnia delle Foreste*, Arezzo.
- 288 <https://www.lifegoprofor-gp.eu>
- 289 Aszalós, R. et al. (2022). Natural disturbance regimes as a guide for sustainable forest management in Europe. *Ecological Applications*, 32(5), artikel e2596, <https://doi.org/10.1002/eap.2596>.
- 290 Rocas-Díaz, J. et al. (2021). "Temporal changes in Mediterranean forest ecosystem services are driven by stand development, rather than by climate-related disturbances". *Forest Ecology and Management*, 480, artikel 118623, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118623>.
- 291 Finsinger, W. et al. (2022). "The value of long-term history of small and fragmented old-growth forests for restoration ecology". *Past Global Changes Magazine*, 30(1), s. 8–9, <https://doi.org/10.22498/pages.30.1.8>.
- 292 Kelly, L. T., & Brotons, L. (2017). "Using fire to promote biodiversity". *Science*, 355(6331), 1264–1265. <https://doi.org/10.1126/science.aam7672>.
- 293 Pausas, J. G., & Keeley, J. E. (2019). "Wildfires as an ecosystem service". *Frontiers in Ecology and the Environment*, 17(5), s. 289–295, <https://doi.org/10.1002/fee.2044>.
- 294 Moreira, F. et al. (2020). "Wildfire management in Mediterranean-type regions: Paradigm change needed". *Environmental Research Letters*, 15(1), artikel 011001, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab541e>.



Avgörande faktorer

Bland alla europeiska bioklimatregioner verkar Medelhavsområdet vara den region som är mest utsatt för globala förändringar och den som kräver de mest intensiva vetenskapliga och utbildningsmässiga insatserna²⁹⁵. För närvarande finns det redan etablerade nätverk för utbildning²⁹⁶ och modellskogar²⁹⁷. Denna verksamhet bör dock stärkas och förbättras i alla Medelhavsregioner²⁹⁸.

I linje med EU:s strategi för biologisk mångfald och EU:s nya skogsstrategi för 2030 kommer det att vara avgörande att i) utveckla värdekedjor för andra skogsprodukter än virke, och ii) utveckla system för betalning för ekosystemtjänster²⁹⁹. Detta är nödvändigt med tanke på skogssystemens sociala och samhällsliga roll och berörda parternas stora engagemang. I nära besläktade sektorer som gynnas direkt av skogens varor och tjänster (t.ex. jordbruk, vatten, energi, turism, gruvgrott och hälsa) erkänns sällan dessa varors och tjänsters värde. I alla dessa sektorer måste man öka medvetenheten om Medelhavsskogens betydelse och bidra till sunda skogar genom att investera i ett hållbart skogsbruk³⁰⁰. System för betalning för ekosystemtjänster bör i allt högre grad gälla för skogar, då dessa skyddar samhällen från naturliga faror som jordskred, översvämningar och naturbränder, och förbättrar kvaliteten på dricksvattnet. I detta avseende bör naturliga system som förbättrar skogarnas motstånd och motståndskraft mot störningar få ekonomiskt stöd inom ramen för system för betalning för ekosystemtjänster och certifieringsprogram.

Återställandet av skadade naturliga skogar, dvs. skogsmarker med lövträd, bör stödjas för att återställa deras funktionella tillstånd och förmåga att stå emot naturbränder. När dessa skogar är välutvecklade tillhandahåller de ett brett utbud av varor och ekosystemtjänster, men när de skadas blir de sårbara för störningsfaktorer³⁰¹.

295 Peñuelas, J., & Sardans, J. (2021). "Global change and forest disturbances in the Mediterranean Basin: Breakthroughs, knowledge gaps, and recommendations". *Forests*, 12(5), artikel 603, <https://doi.org/10.3390/f12050603>.

296 <http://www.integrateplus.org/home.html>.

297 <https://www.medmodelforest.net/en/>.

298 https://vii-med.forestweek.org/sites/default/files/editor/antalya-declaration_final.pdf.

299 Varela, E. et al. (2020). "Targeted policy proposals for managing spontaneous forest expansion in the Mediterranean". *Journal of Applied Ecology*, 57(12), s. 2373–2380. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13779>.

300 Winkel, G. et al. (2022). "Governing Europe's forests for multiple ecosystem services: Opportunities, challenges, and policy options". *Forest Policy and Economics*, 145, artikel 102849, <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2022.102849>.

301 Spiecker, H. et al. (2009). *Valuable broadleaved forests in Europe*. EFI, forskningsrapport 22, Europeiska skogsinstitutet, s. 276, <https://efi.int/publications-bank/valuable-broadleaved-forests-europe>.





BILAGOR: **EXEMPEL PÅ GOD PRAXIS**





Integrerande skogsbruk i Ebrach, Tyskland³⁰²

Inledning	Ebrachskogen ägs av delstaten Bayern. Det övergripande förvaltningsmålet för delstatsskogen Ebrach är att optimera det sammantagna värdet av samtliga ekosystemtjänster som skogarna tillhandahåller i stället för att maximera en enda tjänst. De huvudsakliga skogsbrukstyperna i Ebrach är oregelbunden skärförnygring, luckhugning och fällning av enstaka träd. Omkring 90 % av virket från lövträd saluförs i regionen och 20 000 m³ brännved säljs till lokala kommersiella och privata kunder. Delstatens skogar är också en viktig källa till dricksvatten av hög kvalitet för de omgivande samhällena och erbjuder rekreativsmöjligheter som vandring och camping i området. Ungefär 60–70 jägare har tillfälliga jaktlicenser, och fler än 1 000 jägare deltar i de 40 drevjaktstillfällena varje år.
Typ/uppdrag	Ebrach State Forest Enterprise
Skogsegenskaper	16 500 ha (1 200 ha avsatt areal, virkesproduktion på 15 300 ha) bokskog (<i>Fagus sylvatica</i>) bestående av i) 75 % lövträdsarter – bok ca 44 %, ek (<i>Quercus</i> spp.) ca 21 %, och ii) 25 % barrträdsarter – tall (<i>Pinus sylvestris</i>) är den viktigaste arten och står för ungefär 13 %.
Omfattning och mål	Det främsta skogsskötselmålet i Ebrach är att bevara den bokdominerade karaktären i Steigerwaldregionen och samtidigt upprätthålla skogsekosystemens klimatresiliens. Avverkning av enstaka träd och naturlig förnygring utgör grunden för att utveckla strukturellt diversifierade och olikåldriga skogar. Huvudmål: • Bevara och upprätthålla karaktären hos Steigerwaldskogarna genom att arbeta med naturen, inte mot den. • Skydda det allmännas bästa till största totala nytta för samhället. • Ekonomisk effektivitet som baseras på största möjliga mervärde genom minsta möjliga ansträngning. • Motståndskraftiga och adaptiva skogsekosystem när det gäller klimatförändringarna för att skydda ekosystemtjänsterna för framtida generationer. Huvudmål: • Öka mängden död ved till 20 m³/ha i skogar som är äldre än 100 år och 40 m³/ha i skogar som är äldre än 140 år. • Bevara 155 000 permanenta habitatträd (10 träd/ha) i produktionsskogsarealen.
Struktur och styrning	Ebrach State Forest Enterprise består av delstatsskogarna i de tidigare skogsdistrikten Ebrach, Gerolzhofen, Eltmann och Burgebrach. Det sysselsätter 60 skogsanställda och 12 lokala entreprenörer och deras personal.
Utmaningar	Identifiering av de tröskelvärden vid vilka produktiva funktioner kan upprätthållas och den biologiska mångfalden samtidigt kan skyddas. Utnyttja framtida marknads- och produktmöjligheter baserat på det uppskattade totala ekonomiska värdet av alla ekosystemtjänster.
Nödvändiga förutsättningar	Även om Ebrach State Forest Enterprise fokuserar på skogens biologiska mångfald och tillämpar integrerat skogsbruk genererar företaget i första hand inkomster från virke och andra relaterade områden (t.ex. viltkött eller jaktarrende), samtidigt som det endast får en relativt liten ersättning för avsatta arealer.
Resultat	I genomsnitt genereras en årlig vinst på cirka 1 miljon euro från skogsbruket, där 95 % kommer från virkesförsäljningen och 5 % från jaktlicenserna och saluföringen av viltkött. Omkring 67 euro/m³ är den genomsnittliga inkomsten från virke för alla sortiment. Det årliga totala ekonomiska värdet som tillhandahålls av alla ekosystemtjänster uppskattas till över 2,4 miljoner euro, där 43 % tillhandahålls av den biologiska mångfalden och relaterade tjänster, 31 % av virket och relaterade områden, 16 % av klimatskyddet och 10 % av vattenskyddstjänsterna. Strategin för att öka mängden död ved syftar endast till att samla in sågat trä (och i mindre utsträckning industriellt virke), och att lämna hela trädkronor på plats har visat sig vara ekonomiskt effektivt.
Utsikter och nästa steg	Naturnära skogsskötsel har varit den huvudsakliga strategin i Ebrach sedan 1973. Att säkerställa och förbättra livsmiljöernas mångfald för skogsarter har lett till en omprövning av skogsbruksprinciperna och till att man övergått att förvalta Ebrachskogarna som komplexa adaptiva system.

³⁰² Referens "Learning from nature - Integrative forest management in Ebrach, Germany". U. Mergner, D. Kraus i How to balance forestry and biodiversity conservation? A view across Europe (s. 196–213). Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Birmensdorf (2000).



Lärdomar

Ur ett bevarandeperspektiv är det mycket viktigare att fokusera på strategisk planering av bevarandeinstrument än på det skyddade området sammantaget. Livsmiljökraven och tröskelvärdena för målarter måste beaktas vid utvecklingen och sammanlänkningen av olika bevarandeinstrument. Kontinuerlig övervakning är avgörande för effektivitetsbedömningar. Nedan beskrivs tre utmärkta indikatorer på ett framgångsrikt bevarande: i) Artgrupper som är kopplade till naturskogsstrukturer. ii) Död ved. iii) Naturliga störningar. Det behövs en mångfald av skogsskötselsystem och -strategier i hela landskapet för att öka mångfalden av strukturer, funktioner och biota, och därför för att stödja ett brett spektrum av andra ekosystemtjänster.



Stadtwald Lübeck, Tyskland

Förvaltning av en kommunal skog på 4 600 ha, där 10 % inte brukas. Denna obrukade del används som utgångspunkt för att övervaka de naturliga processerna.

Inledning	Naturnära skogsbruk har bedrivits i över 20 år i Lübeck. Jägmästare ingriper sällan av underhållsskäl och avstår från åtgärder som kan skada skogarnas naturliga processer. Som utgångspunkt används 10 % av den totala arealen för att övervaka och jämföra hur skogarna utvecklas utan skogsbruksinsatser med de skogar som brukas med naturnära skogsbruksmetoder. Detta gör det möjligt att anpassa de naturnära skogsbruksmetoderna så att de i så hög grad som möjligt överensstämmer med utvecklingen i de skogar som inte brukas. Virke kan säljas till högre priser på grund av den högre kvaliteten på de träd som fällt. Detta gynnar inte bara staden Lübeck, utan även invånarna. Skogarna ger möjlighet till rekreation, utbildningsaktiviteter och jakt. De tillhandahåller också värdefulla ekosystemtjänster som rent vatten och skydd av den biologiska mångfalden.
Typ/uppdrag	Kommunägda skogar som brukas av stadens skogskontor. En folkomröstning bland medborgarna godkände genomförandet av naturnära skogsbruksmetoder 1994.
Skogsegenskaper	De huvudsakliga arterna utgörs av bok- och ekträd, blandade med ask, lönn, avenbok, alm, björk och al. Det rör sig om strukturellt varierade och olikåldriga skogar.
Omfattning och mål	Naturnära skogsbruksmetoder syftar till att återskapa den naturliga dynamiken i skogens utveckling (och skydda dess naturliga processer) för att uppnå naturnära skogsbruk. Huvudmål: • Stödja en naturlig skogsutveckling för rekreations- och utbildningsändamål. • Tillgodose skogsindustrins kommersiella behov genom hållbart skogsbruk, med fokus på fällning av stora träd. • Bidra till att bevara naturen och förbättra den biologiska mångfalden genom att bevara naturliga livsmiljöer. • Öka koldioxidbindningen i skogen.
Struktur och styrning	De naturnära metoderna togs fram i samarbete med forskare och naturvårdare. I en folkomröstning gav invånarna i Lübeck sitt fulla stöd till förslaget. Skogschefen övervakar det arbete som utförs av 30 distriktsanställda jägmästare och skogsarbetare, som fäller mogna träd samtidigt som de arbetar för att föra skogarna närmare naturen och förbättra kvaliteten på de återstående träden.
Tidslinje/rotation	Projektet inleddes 1994 och metoderna för naturnära skogsbruk har tillämpats sedan dess.
Nödvändiga förutsättningar	Ett starkt offentligt stöd och social acceptans från miljöorganisationerna och bland invånarna i Lübeck. Ett framgångsrikt uppvisande av en ekologisk nyttokalkyl med fördelar på olika plan (sociala, ekologiska, ekonomiska).
Resultat	Miljömässiga: • Skogsmark som skyddas tack vare att man undviker att använda stora maskiner. • Stabila och diversifierade skogar utvecklas. • Toxiner eller gödselmedel används inte. • Inget arbete utförs under miljömässigt känsliga säsonger (vår och sommar). • Ökat virkeslager: År 1996 var virkeslagret 315 m³/ha, medan det 2018 uppgick till 429 m³/ha. • Virke som certifieras av Forest Stewardship Council (FSC) och Naturland (Naturland är en striktare standard än FSC). Sociala: • Utbildningsverksamhet (120 evenemang per år). • 250 km vandringsleder, ridvägar och cykelleder. Ekonomiska: • Ökat mervärde genom saluföring av virke av hög kvalitet. • Ett minimum av arbetskraft, energi och kapital används, • Minskad ekonomisk risk för arbetet genom naturnära skogsförvaltningsmetoder som stöder en naturlig utbredning av inhemska, platsanpassade trädarter som är mer motståndskraftiga mot störningar som stormar, torka och insektsangrepp.
Utsikter och nästa steg	Kontinuerlig övervakning, inklusive laseravsökningar, används för att bedöma förändringar i biomassa- och kolbindningsnivåerna. Detta bidrar till att övervaka utvecklingen av hela skogsarealen och även skogarnas mindre delar. "Medborgarskogen" stöds av en oberoende vetenskaplig organisation.
Lärdomar	Naturnära metoder har visat sig gynna naturskyddet, ekosystemtjänsterna och de som bor i denna kommun. Skogarna har gett stabila inkomster.



Engelsk länk:

<https://yellowpointecologicalsociety.ca/2019/01/30/lubeck-another-way-of-logging/>

Tyska länkar:

<https://www.luebeck.de/de/rathaus/verwaltung/stadtwald/index.html>

https://naturwald-akademie.org/wp-content/uploads/2019/04/Factsheet-Naturnahe-Wirtschaft-Politik_WEB-NEU19.pdf



Integrering av naturskydd inom skogsbruket genom det strategiska och långsiktiga projektet "Ecology & Economy"/Austrian Federal Forests plc (Öbf, Österreichische Bundesforste), Österrike

Inledning	ÖBf lanserade det strategiska långsiktiga projektet "Ecology & Economy" 2015. Som ett led i detta projekt tog experter fram åtgärder för att förbättra naturskyddet av skogsmarker samtidigt som de ändå övervägde ekonomiska aspekter. "Integrerande skogsbruk" innebär att miljöskydd och avverkning av virke utförs i harmoni med hela skogsarealen. ÖBf genomförde åtgärder mellan 2015 och 2020 och dessa åtgärder började betraktas som "standard". Dessutom tog ÖBf fram en handbok med titeln <i>Forest management for nature (Naturschutzpraxisbuch)</i>, med avsnitt som ägnades åt utrotningshotade livsmiljöer och arter och riktlinjer för bevarandeåtgärder. Handboken riktar sig till alla verksamheter inom skogsbruket och uppmuntrar de åtgärder som ska genomföras i hela den statliga skogsarealen, vilket inbegriper både de 50 % som omfattas av naturskyddsbestämmelser (Natura 2000 och/eller annan skyddsstatus) och resten av området.
Typ/uppdrag	Projekt
Skogsegenskaper	Alla typer av skogar som hittas i Österrike i olika odlingsområden som finns officiellt beskrivna av den offentligrättsliga institutionen BFW (se https://www.bfw.gv.at/die-forstlichen-wuchsgebiete-oesterreichs/) omfattar 510 000 hektar skogsareal.
Omfattning och mål	Förbättra livsmiljöerna och den biologiska mångfalden i ekonomiskt produktiva skogar är ett av huvudmålen med de åtgärder som genomförs. Några av de viktigaste strategierna är följande: i) Förvaltning av död ved och gamla habitatträd. ii) Plantering av regionala sällsynta träddarter och buskar. Detta sker i regel genom att man lämnar fem habitatträd/ha i samband med den slutliga avverkningen. Dessa fem habitatträd är permanent utmärkta och lämnar i genomsnitt 25 m ³ /ha död ved efter sig (resultatet av provinventeringarna 2017–2019: 29 m ³ /ha), plantering av 150 sällsynta träd- och buskarter årligen per skogsdistrikt. Dessutom har ÖBf lämnat 35 000 hektar obrukad skog så att den kan följa den naturliga dynamiken.
Struktur och styrning	Strategin utvecklades med utgångspunkt i en bred grund tillsammans med interna och externa experter och genomförs av skogsdistriktsförvaltarna. Iakttagandet av direktiven övervakas regelbundet.
Tidslinje/rotation	Inleddes 2015 och pågår fortfarande.
Utmaningar	Det är mycket tidskrävande att sprida resultaten. Det finns också ett behov av att skapa medvetenhet om vikten av att tänka bortom förvaltningsperioder och för att framhålla i genomförandet av åtgärderna.
Nödvändiga förutsättningar	Mänskliga faktorer: i) Ägarens (Republiken Österrike) åtagande. ii) Stöd från förvaltningen och tillsynsmyndigheterna. iii) Acceptans bland de anställda som genomför åtgärderna – i kombination med egna, aktuella och tillförlitliga uppgifter. iv) Intensivt samarbete med icke-statliga organisationer.
Resultat	På grundval av ovannämnda vägledning bedrivs för närvarande frivillig naturvårdsverksamhet i hela ÖBf-området. 2021 registrerades omkring 1 780 verksamheter. Många av dessa åtgärder (nästan 30 %) omfattar skydd av arter och livsmiljöer (t.ex. inrättande av öar med biologisk mångfald för skydd av fåglar, ett projekt för bevarande av slagugglan och åtgärder för att rädda skogsbin). 43 % av den frivilliga verksamheten var kopplad till förvaltning av den biologiska mångfalden, inklusive främjande av död ved och habitatträd, samt till plantering av sällsynta träd- och buskarter. Ungefär en femtedel av åtgärderna ägnades åt förvaltning av öppna marktytor. Ängar klipptes och åtgärder vidtogs för att aktivt bekämpa invasiva neofyter, t.ex. jätteloka. När det gäller artskydd röjde ÖBf-anställda bergsbetesmarker och skapade livsmiljöer för orre eller den sällsynta lila stora guldvingen. Små vattenförekomster skapades också för groddjur, och övervakningen av lodjur och vildkatter fortsatte.
Utsikter och nästa steg	Projektet pågår och utvärderas årligen så att fortsatt utveckling kan garanteras.
Lärdomar	Samarbete med icke-statliga organisationer och vetenskapliga organ – framför allt det naturvetenskapliga universitet i Wien – har varit avgörande för projektets framgångar.



Miljöinriktad förvaltning av markanvändning som en viktig del av det strategiska långsiktiga projektet "Ecology & Economy"/ÖBf, Österrike

Inledning	Inom segmentet ekosystemförvaltning inleddes 2019 ett banbrytande projekt för hela skogsbruksindustrin: efter intensiva förberedelser utvidgades den traditionella skogsbruksplaneringen i alla skogsdistrikt till att omfatta miljöinriktad förvaltning av markanvändning.
Typ/uppdrag	Projekt
Skogsegenskaper	510 000 hektar skogsareal med alla slags skogar i olika odlingsområden i Österrike beskrevs officiellt av den offentligrättsliga institutionen BFW (se https://www.bfw.gv.at/die-forstlichen-wuchsgebiete-oesterreichs/).
Omfattning och mål	Som en viktig del av planeringen av skogsbruket får skogsdistriktsförvaltarna en miljöplan med särskilda naturskyddsåtgärder för att bevara och förbättra den biologiska mångfalden. Dessa åtgärder omfattar främjande av sällsynta trädtyper eller upprättande av artrika skogsbryn längs skogsvägar. Miljöplanen omfattar även områden som är värda att skydda, såsom naturreservat, spridningsöar och livsmiljönätverk. Efter ett framgångsrikt införande kommer den ekologiska förvaltningen av markanvändningen att utökas under de kommande åren till samtliga 120 skogsdistrikt, vilket inbegriper kartografisk representation.
Struktur och styrning	Utvecklas inom godkända projektledningsstrukturer och övervakas som en del av skogsövervakningen.
Tidslinje/rotation	Inleddes 2019 och pågår fortfarande.
Utmaningar	Långsiktigt åtagande, kombination av väletablerade skogsplaneringsverktyg och nya verktyg som tillhandahåller information om biologisk mångfald.
Nödvändiga förutsättningar	Projektet utformades och genomfördes i nära samarbete med WWF Österrike.
Resultat	Miljöplaner för 120 skogsdistrikt.
Utsikter och nästa steg	Fortsatt regelbunden utveckling och regelbundet genomförande av miljöplaner baserat på långsiktiga åtaganden.
Lärdomar	Samarbete med icke-statliga organisationer och acceptans bland de anställda som genomför åtgärderna är avgörande för projektets framgångar.



Medlemsstaternas experter och viktiga berörda parter

Experter från medlemsstaterna

Österrike	Federala ministeriet för jord- och skogsbruk, regionerna samt vattenförvaltning
	Federala ministeriet för klimatåtgärder, miljö, energi, mobilitet, innovation och teknik.
Belgien	SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement
	Forêt Nature
	Research Institute for Nature and Forests (INBO)
	Sonian Forest Foundation
Bulgarien	Skogsbruksmyndigheten
	Jordbruksministeriet
	Miljö- och vattenministeriet
Kroatien	Jordbruksministeriet
	Ministeriet för ekonomi och hållbar utveckling
Cypern	Ministeriet för jordbruk, landsbygdsutveckling och miljö – skogsdepartementet
Tjeckien	Jordbruksministeriet
	Ministeriet för ekonomi och hållbar utveckling
Danmark	Miljö- och livsmedelsministeriet
	Det danska naturvårdsverket – landskap och skogar
Estland	Miljöministeriet: Skogsdepartementet och departementet för naturskydd
Finland	Jord- och skogsbruksministeriet
	Finlands miljöcentral
	Miljöministeriet
	Naturrekursinstitutet
Frankrike	Jordbruksministeriet
	Miljöministeriet
	Ministeriet för europeiska frågor och utrikes frågor
Tyskland	Federala ministeriet för miljö, naturskydd, kärnsäkerhet och konsumentskydd
	Federala ministeriet för livsmedel och jordbruk
	Myndigheten för naturskydd
Grekland	Ministeriet för miljö och energi, generaldirektoratet för skogar och skogsmiljö
Ungern	Jordbruksministeriet, skogsbruksdepartementet
Irland	Nationella park- och djurlivsmyndigheten – avdelningen för bostäder, kommunal förvaltning och kulturarv
	Forest Service – avdelningen för jordbruk, livsmedel och havsfrågor
Italien	Institutet för miljöskydd och forskning
	Jordbruks-, livsmedelssuveränitets- och skogsministeriet
	Ministeriet för miljö och energitrygghet
	UNIFI – Università degli Studi di Firenze



Experter från medlemsstaterna

Lettland	Jordbruksministeriet
	Ministeriet för miljöskydd och regional utveckling
Litauen	Miljöministeriet
Luxemburg	Ministeriet för miljö, klimat och hållbar utveckling
Malta	Ministeriet för jordbruk, fiske och djurs rättigheter
	Ministeriet för miljö, energi och näringsliv
	Ambjent Malta
	Parks Malta
Nederländerna	Ministeriet för jordbruk, natur och livsmedelskvalitet
Polen	Klimat- och miljöministeriet
	Generaldirektoratet för statliga skogar
Portugal	Institutet för bevarande av natur och skogar
	Ministeriet för miljö och klimatpolitik
Rumänien	Ministeriet för miljö, vatten och skogar – generaldirektoratet för skogar och skogsbruksstrategier
Slovakien	National Forest Centre
	Miljöministeriet
Slovenien	Ministeriet för jordbruk, skogsbruk och livsmedel
Spanien	Ministeriet för ekologisk omställning och demografiska utmaningar – generaldirektoratet för biologisk mångfald, skogar och ökenspridning
Sverige	Skogsstyrelsen
	Naturvårdsverket



Berörda parter på skogsområdet, organisationer i det civila samhället med flera

CEPF – Confederation of European Forest Owners

CEPI – Confederation of European Paper Industries

COPA/COGECA – Farmers and Forest-Cooperatives Organisations

EFNA – European Forestry Nursery Association

ELO – European Landowners Association

EOS – European Organisation of the Sawmill Industry

EUSTAFOR – European State Forest Association

FSC – Forest Stewardship Council International

PEFC – Programme for the Endorsement of Forest Certification

USSE – Unión de Selvicultores del Sur de Europa

BirdLife Europe and Central Asia

EEB – Europeiska miljökontoret

Euronatur

Fern

Protect the Forests

Wild Europe Foundation

WWF:s Europakontor

EFI – Europeiska skogsinstitutet

EURAF – European Agroforestry Federation

FACE – European Federation for Hunting and Conservation

Pro Silva

SAAMI Council

SISEF – Italian Society of Silviculture and Forest Ecology

University of Turin



