RAPPORT

Skogens ekosystemtjänster – status och påverkan 2026



SKOGSSTYRELSEN

© Skogsstyrelsen 2026

Diarienummer
2026/2916

Redaktör
Jimmy Lundblad

Medverkande ämnesspecialister/skribenter
Camilla Andersson, Elisabet Andersson, Sanna Black-Samuelsson, Helena Dehlin, Andreas Drott, Hillevi Eriksson, Oskar Forsberg, Christer Kalén, Emma Liljewall, Anja Lomander, Magnus Magnusson, Tommy Mörling, Carin Nilsson, Cecilia Persson, Mattias Sandberg, Claes Uggla, Giuliana Zanchi, Johan Åberg

Illustration omslag
(samt inledande illustrationer i kapitel 3, 4, 5 och 6)
Bo Persson

Skogsstyrelsens rapporter publiceras som PDF-filer på vår webbplats:
www.skogsstyrelsen.se.
Här kan även tidigare publicerade rapporter, liksom böcker och övriga trycksaker laddas ner eller beställas.

Förord

Ekosystemtjänster upprätthåller funktioner i naturen och ger tjänster som kan komma alla människor till godo. Ekosystemtjänsterna är beroende av väl fungerande och livskraftiga ekosystem. Biologisk mångfald är därför en grundförutsättning för ekosystemens långsiktiga kapacitet att leverera ekosystemtjänster.

För att öka kunskapen om ekosystemtjänsternas betydelse för människan, hur människan påverkar tjänsterna och tjänsternas status, tog Skogsstyrelsen år 2017 fram rapporten *Skogens ekosystemtjänster – status och påverkan*[1]. Föreliggande rapport utgör en uppdaterad och i viss mån reviderad version av den rapporten.

Av rapporten framgår att många ekosystemtjänster har måttlig eller otillräcklig status och dessa behöver beaktas av de som förvaltar och nyttjar skogen på olika sätt. För flera ekosystemtjänster finns också behov av ökad kunskap om påverkansfaktorer och vilka åtgärder som kan behöva vidtas. Påverkan av klimatförändringarna och behovet av klimatanpassning har accentuerats sedan förra rapporten togs fram.

Samtidigt finns en stor potential att förbättra situationen för många ekosystemtjänster och därmed öka den samlade nyttan för samhället. Genom ökad kunskap och fortsatta insatser kan skogens förmåga att långsiktigt generera många olika ekosystemtjänster säkras.

För Skogsstyrelsen 2026-10-21

Magnus Viklund
Avdelningschef

Jimmy Lundblad
Utredare

[1] Skogsstyrelsens rapport 2017/13

Innehåll

Förord **3**

Sammanfattning **1**

Summary **3**

1 Bakgrund **5**

2 Metodik **7**

2.1 Skogens ekosystemtjänster 7
2.2 Metodbeskrivning 9
2.3 Om negativ påverkan och värdering av ekosystemtjänster 11

3 Skogens försörjande ekosystemtjänster **13**

3.1 Timmer och massaved 13
3.2 Biobränsle 15
3.3 Vilt 19
3.4 Betesdjur och foder 21
3.5 Skogsbär 23
3.6 Svampar 26
3.7 Dricksvatten 28
3.8 Fisk från skogssjöar och vattendrag 31
3.9 Genetiska resurser 34
3.10 Övriga försörjande ekosystemtjänster 36

4 Skogens reglerande ekosystemtjänster **41**

4.1 Klimatreglering 41
4.2 Förebyggande av stormskador och andra väderrelaterade skador 44
4.3 Förebyggande av erosion och jordras 48
4.4 Vattenreglering 51
4.5 Naturlig kontroll av skadedjur och sjukdomar 54
4.6 Pollinering av växter 56
4.7 Säkerställande av grund- och ytvattens kvalitet och mängd 60
4.8 Luftrening 61

5 Skogens stödjande ekosystemtjänster **63**

5.1 Biogeokemiska kretslopp 63
5.2 Markens bördighet 67
5.3 Fotosyntes 70
5.4 Habitat och livsmiljöer 70
5.5 Stabilitet och resiliens 73
5.6 Fröspridning 75

6 Skogens kulturella ekosystemtjänster **77**

6.1 Vardagsrekreation och träningsaktiviteter 77
6.2 Skog och natur för upplevelseturism 81
6.3 Mental och fysisk hälsa 83
6.4 Miljö och estetik 86

6.5 Kunskap och information 89
6.6 Övriga kulturella ekosystemtjänster 93

7 Styrmedel och åtgärder för ekosystemtjänster 97

7.1 Lagstiftning och tillsyn 97
7.2 Rådgivning och information 98
7.3 Sektorssamverkan för kunskapsuppbyggnad och utveckling 99
7.4 Ekonomiska stöd och områdesskydd 100

8 Slutsats och rekommendationer 101

9 Referenser 103

Sammanfattning

I den här rapporten beskrivs ett trettiotal skogliga ekosystemtjänster och människans stora och skiftande påverkan på tjänsterna. Skogsstyrelsen har också bedömt statusen för 29 av skogens ekosystemtjänster. Nio ekosystemtjänster bedöms ha god status medan åtta får bedömningen otillräcklig. I tolv fall bedöms statusen som måttlig.

Ekosystemtjänster utgörs av samband och processer i ekosystemen som skapar de tjänster som bidrar till människors välbefinnande. Skogens ekosystemtjänster har stor betydelse för samhället och de kan delas in i

- försörjande tjänster, väl synliga produkter som timmer och massaved,
- reglerande tjänster som förebyggande av erosion och jordras,
- kulturella tjänster såsom mental och fysisk hälsa samt
- stödjande tjänster som är grundläggande såsom markens bördighet.

Skogens ekosystemtjänster är av stor betydelse för människans välfärd och bidraget till ekonomin är omfattande. Olika ekosystemtjänster bidrar på olika sätt och i olika grad och flera av tjänsterna bidrar mer indirekt genom att de upprätthåller grundläggande förutsättningar för de övriga ekosystemtjänsterna.

Människan påverkar i hög grad skogens förmåga att långsiktigt generera ekosystemtjänster. Detta sker i form av direkt påverkan genom att vissa ekosystemtjänster främjas och indirekt genom att främjandet av vissa ekosystemtjänster har negativ påverkan på andra tjänster.

För att säkra skogens förmåga att långsiktigt generera ekosystemtjänster är det viktigt att känna till ekosystemtjänsternas betydelse och hur människan påverkar ekosystemtjänsterna. Genom att bedöma ekosystemtjänsternas status kan rapporten bidra till en fortsatt diskussion om det behövs nya eller förändrade styrmedel och åtgärder för att säkerställa skogens förmåga att vidmakthålla många olika ekosystemtjänster.

Åtta ekosystemtjänster bedöms ha otillräcklig status vilket innebär att de kräver omedelbar uppmärksamhet och försiktig förvaltning eller utvidgat skydd. Ekosystemtjänster med otillräcklig status finns främst bland de reglerande och stödjande tjänsterna men gäller även ett par av de försörjande tjänsterna.

Statusen hos flera ekosystemtjänster har inte varit möjlig att bedöma som vare sig god eller otillräcklig. Inte minst finns det hos de kulturella tjänsterna ett stort behov av ett bättre underlag för att kunna göra säkrare bedömning av status och behov det finns av insatser för att förbättra tjänsternas status. Tre ekosystemtjänster bedöms ha fått försämrad status sedan den bedömning som gjordes år 2017. De förändrade bedömningarna beror bland annat på bättre underlag och inte minst att effekterna av klimatförändringen nu är påtaglig.

Vikten av att ta hänsyn till verksamheters, styrmedels och åtgärders effekter på ekosystemtjänster blir alltmer angelägen när samhället ställer om ekonomin till att bli mer cirkulär, och skiftar från att använda fossila insatsvaror till att basera produktionen på biobaserade råvaror. I rapporten görs en kort genomgång av befintliga styrmedel som bidrar till att främja olika ekosystemtjänster.

Skogsstyrelsen ska verka för att skogens förmåga att långsiktigt generera ekosystemtjänster vidmakthålls på ett balanserat sätt. Dagens balans är ett resultat av historisk och pågående mänsklig aktivitet och politiska beslut. I rapporten identifieras flera viktiga områden där fortsatt arbete är angeläget, bland annat insatser för att öka kunskapen om ekosystemtjänsterna i skogssektorn, fördjupade analyser av vissa tjänster samt vikten av att integrera bedömningar av påverkan på ekosystemtjänsterna när beslut tas om verksamheter, styrmedel och åtgärder.

I tabellen nedan visas statusbedömningen för respektive ekosystemtjänst. I kapitel 3 till 6 finns också ett avsnitt för varje ekosystemtjänst där betydelse, mänsklig påverkan och statusbedömning framgår.

Tabell 1. Sammanfattning av statusbedömning.

Kategori	Ekosystemtjänst	2017	2026
Försörjande	Timmer och massaved	God	God
	Biobränsle	God	God
	Vilt	God	God
	Betesdjur och foder	Måttlig	Otillräcklig
	Skogsbär	God	God
	Svampar	Måttlig	Måttlig
	Dricksvatten	Måttlig	Måttlig
	Fisk från skogssjöar och vattendrag	Otillräcklig	Otillräcklig
	Genetiska resurser	Måttlig	Måttlig
	Övriga försörjande tjänster	God	God
Reglerande	Klimatreglering	God	God
	Förebyggande av stormskador och andra väderrelaterade skador	Otillräcklig	Otillräcklig
	Förebyggande av erosion och jordras	Otillräcklig	Otillräcklig
	Vattenreglering	Måttlig	Måttlig
	Naturlig kontroll av skadedjur och sjukdomar	Otillräcklig	Otillräcklig
	Pollinering av växter	God	Måttlig
	Säkerställande av grund- och ytvattens kvalitet och mängd	Måttlig	Måttlig
	Luftrening	God	God
Stödjande	Biogeokemiska kretslopp	Otillräcklig	Otillräcklig
	Markens bördighet	God	God
	Fotosyntes	God	God
	Habitat och livsmiljöer	Otillräcklig	Otillräcklig
	Stabilitet och resiliens	Måttlig	Otillräcklig
	Fröspridning	Måttlig	Måttlig
Kulturella	Vardagsrekreation och träningsaktiviteter	Måttlig	Måttlig
	Skog och natur för upplevelseturism	Måttlig	Måttlig
	Mental och fysisk hälsa	Måttlig	Måttlig
	Miljö och estetik	Måttlig	Måttlig
	Kunskap och information	Måttlig	Måttlig
	Övriga kulturella tjänster	Ej bedömd	Ej bedömd

Summary

In this report around 30 ecosystem services from the forests in Sweden are described and assessed. The report also highlights the large and diverse impact humans have on these services. For nine of the services the status was set as good, while for eight services the status was assessed as inadequate. Twelve services were identified as having a moderate status, which means the status is neither good nor inadequate.

Ecosystem services are the various benefits that humans derive from the natural environment and from properly functioning ecosystems. They provide direct and indirect benefits from nature. The services can be categorised as follows:

- provisioning services, tangible products such as timber and pulpwood,
- regulating services, such as prevention of erosion and landslides,
- cultural services, for example mental and physical health and
- supporting services, which are fundamental, like soil fertility.

Forest-based ecosystem services are of great importance for human well-being and their contribution to the economy is extensive. However, the contribution from different ecosystem services varies greatly and the benefits from several services are more indirect by supporting fundamental processes for other services.

Humans have great impact on the forest ecosystems and their long-term capacity to generate ecosystem services. The impact is both direct, through promotion of some ecosystem services, and indirect, since the promotion of some ecosystem services may have a negative impact upon other services.

To ensure the forest-based ecosystem services in the long term it is imperative to understand the importance, the human impact and status, i.e. if new or modified policy instruments or actions are needed to avoid further negative impact.

Eight ecosystem services have an inadequate status. These ecosystem services need immediate attention and careful management or extended protection. Ecosystem services with an inadequate status are primarily found among the regulating and supporting services (but also for two provisioning services).

In several cases identifying the status of an ecosystem service as either good or inadequate was not possible. Especially regarding the cultural services, limited information made the assessment more difficult. Three of the assessed ecosystem services are found to have an impaired status compared to 2017. The reasons for this are for example new information and the increased impact of climate change.

The importance of considering how different business operations, policy instruments and measures impact the ecosystem services becomes even more pressing because of the ongoing transition to a more circular and biobased economy. This includes a shift from the use of fossil inputs in production to bio-based raw material. This report also contains a short description of several policy instruments already in use that promote different ecosystem services.

The Swedish Forest Agency has a role to ensure the long-term provision and maintenance of forest-based ecosystem services in a balanced way. The current balance is the result of historic and ongoing human activity and political decisions. The report identifies several key areas where further work is urgent, i.a. measures for increased knowledge of ecosystem services in the forest sector, deeper analysis of specific ecosystem services, and the importance of integrating assessments of impacts on ecosystem services when decisions are made about business operations, policy instruments and actions.

The table below shows the status for each ecosystem service. In chapters 3 to 6 the importance, human impact and status of each ecosystem service are described.

Table 1. Assessment of the status for each ecosystem service.

Category	Ecosystem Service	2017	2026
Provisioning	Timber and pulpwood	Good	Good
	Biomass-based energy sources	Good	Good
	Game	Good	Good
	Grazing livestock and fodder	Moderate	Inadequate
	Forest berries	Good	Good
	Mushrooms	Moderate	Moderate
	Drinking water	Moderate	Moderate
	Freshwater fish	Inadequate	Inadequate
	Genetical resources	Moderate	Moderate
	Other provisioning services	Good	Good
Regulating	Climate regulation	Good	Good
	Prevention of storm damage and other weather-related damages	Inadequate	Inadequate
	Prevention of erosion and landslides	Inadequate	Inadequate
	Water flow regulation	Moderate	Moderate
	Natural control of pests and disease	Inadequate	Inadequate
	Pollination	Good	Moderate
	Ensuring the quality and quantity of ground and surface water	Moderate	Moderate
	Air purification	Good	Good
Supporting	Biogeochemical cycling	Inadequate	Inadequate
	Soil fertility	Good	Good
	Photosynthesis	Good	Good
	Habitats and natural environment	Inadequate	Inadequate
	Stability and resilience	Moderate	Inadequate
	Seed dispersal	Moderate	Moderate
Cultural	Everyday recreational activities and exercise	Moderate	Moderate
	Forest and nature for tourism	Moderate	Moderate
	Mental and physical health	Moderate	Moderate
	Environment and aesthetics	Moderate	Moderate
	Knowledge and information	Moderate	Moderate
	Other cultural services	Unassessed	Unassessed

1 Bakgrund

Ekosystemtjänster är alla produkter och tjänster som ekosystemen ger människan och som bidrar till vår välfärd och livskvalitet.[2] Sedan millennieskiftet har ekosystemtjänster blivit ett vedertaget begrepp inom skogs- och miljöpolitiken. I miljöpolitikens övergripande mål, *Generationsmålet*, framgår i en av strecksatserna ambitionen om att ”Ekosystemen har återhämtat sig, eller är på väg att återhämta sig, och deras förmåga att långsiktigt generera ekosystemtjänster är säkrad”. En av preciseringarna för miljökvalitetsmålet *Levande skogar* lyder ”Skogens ekosystemtjänster är vidmakthållna”.[3] I den senaste skogspolitiska propositionen framgår att ”Grunderna för den svenska skogspolitiken och de jämställda skogspolitiska målen, miljömålet och produktionsmålet bör ligga fast” I skälen för regeringens bedömning betonas att skogen har en samhällsviktig funktion genom att leverera virke och andra ekosystemtjänster. Regeringen framhåller också att det har skett många förändringar under de drygt trettio år som gått sedan den skogspolitiska reformen 1993 och exemplifierar bland annat med att det har blivit ett större fokus på skogens olika värden och ekosystemtjänster.[4]



Figur 1. Illustration av ekosystemtjänster i skogen (Regeringskansliet).

Ekosystemtjänster skiljer sig från andra tillgångar från naturen genom att de är beroende av levande organismer. Biologisk mångfald är därför en grundläggande förutsättning för ekosystemens långsiktiga kapacitet att leverera

[2] Det finns flera (snarlika) definitioner av begreppet ekosystemtjänster och just denna är hämtad från Naturvårdsverkets hemsida.
[3] Se webbplatsen Sveriges miljömål.
[4] Regeringens proposition (2025/26:242) Ett tydligt regelverk för aktivt skogsbruk.

ekosystemtjänster[5]. Biologisk mångfald är naturens variationsrikedom – i gener, arter och livsmiljöer.[6] Ekosystemens komplexitet med ömsesidiga beroenden och interaktioner mellan växter och djur, innebär att förlust av arter och mångfald kan ge kedjereaktioner i många led. Många biologiska processer sker genom små oansenliga arter som exempelvis svampmycel, insekter och andra leddjur. En tillräckligt hög nivå av biologiska mångfald är en grundförutsättning för liv på jorden och utgör basen för människans existens, ekonomi samt fysiska och mentala hälsa.[7]

Biologisk mångfald och ekosystemtjänster utgör en viktig grund för samhällsekonomin och välfärden. Både den offentliga och privata sektorn är direkt eller indirekt beroende av de tjänster som ekosystemen levererar[8]. Den stora ekonomiska betydelsen uppstår eftersom biologisk mångfald är avgörande för ekosystemens förmåga att långsiktigt leverera ekosystemtjänster I ett långsiktigt perspektiv kan biologisk mångfald inte ses som en statsfinansiell kostnad i konflikt med ekonomisk tillväxt. Tvärtom är den ett nödvändigt kapital som ekonomin är beroende av[9].

Sveriges landareal uppgår till 41 miljoner hektar varav 28 miljoner hektar består av skogsmark vilket motsvarar 68 procent. I och med att skogsmarken utgör en så hög andel av landarealen får skogens ekosystemtjänster också stor betydelse för hela samhället. Skogsbruk och renskötsel utgör omfattande markanvändning som bedrivs på stora arealer. Drygt 23 miljoner hektar klassas som produktiv skogsmark vilket innebär att markens bördighet medför att trädtillväxten är i genomsnitt minst en kubikmeter per hektar och år.[10] Knappt 10 procent av skogsmarken är formellt skyddad och av den produktiva skogsmarken är drygt 6 procent skyddad (1,5 miljoner hektar). Därtill omfattar skogsbrukets frivilliga avsättningar ytterligare 6 procent av den produktiva skogsmarken.[11]

Hänsyn till styrmedels, åtgärders och verksamheters effekter på ekosystemtjänster blir alltmer angelägen när samhället ställer om ekonomin till att bli mer cirkulär, och skiftar från att använda fossila insatsvaror till att basera produktionen på biobaserade råvaror. Skogsstyrelsen ska verka för att säkra skogens förmåga att långsiktigt generera ekosystemtjänster. Ett viktigt steg är att beskriva ekosystemtjänsternas betydelse, hur människan påverkar tjänsterna och vilken status de bedöms ha i dagsläget.

[5] Statlig utredning 2013. Synliggöra värdet av ekosystemtjänster. Betänkande SOU 2013:68.
[6] Bra beskrivning finns på Naturvårdsverkets hemsida. Biologisk mångfald kan delas in i mångfald av ekosystem, mångfald av arter och genetisk variation inom arter.
[7] Tunón, H. & Sandell, K. (red.) (2021). *Biologisk mångfald, naturnyttor och ekosystemtjänster. Svenska perspektiv på livsviktiga framtidsfrågor.* CBM:s skriftserie 121, Centrum för biologisk mångfald vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU. Uppsala & Naturvårdsverket, Stockholm.
[8] Regeringen 2013. En svensk strategi för biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Prop. 2013/14:141
[9] Skogsstyrelsen 2026. Biologisk mångfald i skogen. Rapport 2026/7.
[10] Se 2 § skogsvårdslagen (1979:429)
[11] SCB 2026. Skogsmark för naturvårdsändamål 2025. MI 41 Rapport 2026:02.

2 Metodik

2.1 Skogens ekosystemtjänster

Skogens ekosystemtjänster bidrar på olika sätt till människans välfärd och livskvalitet. Tjänsterna kan delas in i fyra huvudkategorier[12]; försörjande, reglerande, stödjande och kulturella.

De försörjande ekosystemtjänsterna består av olika varor som vi erhåller från ekosystemen, inklusive, timmer och massaved, biobränslen, vilt, bär, dricksvatten och svamp. Reglerande tjänster är olika reglerande processer såsom skogens reglering av klimatet, förebyggande av stormar och vattenreglering. Kulturella tjänster är icke-materiella värden såsom skogars bidrag till vårt välbefinnande genom att erbjuda miljöer för friluftsliv, turism, bidrag till mental och fysisk hälsa, och skogens roll i hur vår folktro och spirituella värden utformats. Stödjande tjänster är de tjänster som utgör grundläggande förutsättningar för den vidare produktionen av alla andra ekosystemtjänster. De skiljer sig genom att deras påverkan är mer indirekt och påverkar människan på lång sikt. Stödjande tjänster är exempelvis biogeokemiska kretslopp, markens bördighet och fotosyntesen.

Flera av ekosystemtjänsterna är sammanlänkade; timmer och massaved, fotosyntes, biogeokemiska kretslopp, vattenreglering med flera berör delar i samma biologiska processer. Några tjänster kan även klassificeras i olika kategorier, beroende på vilket tidsperspektiv som diskuteras. Ett sådant exempel är förebyggande av erosion och jordras som kan klassificeras som både en reglerande och stödjande tjänst. Trots indelningen i relativt många olika ekosystemtjänster ska de inte tolkas som att de är oberoende av varandra. I själva verket kommer ekosystemtjänsterna, även produktion av timmer och massaved, att påverkas av hur exempelvis skogsekosystemens resiliens och biologiska mångfald utvecklas.

I den här rapporten inkluderas tjänster som är beroende av levande organismer utifrån att tjänsterna uppstår via biologisk mångfald och är ekosystembaserade. [13] Det moderna samhället hämtar många andra typer av resurser från naturen. Det kan vara förnybara flödesresurser såsom sol, vind och vatten för kraftproduktion. Dessa är resultatet av storskaliga fysikaliska processer drivna av solinstrålningen och är därför inte ekosystemtjänster. Icke-förnybara resurser som mineraler och fossila bränslen är inte heller ekosystemtjänster och ingår därför inte i rapporten.

Andra system för att klassificera ekosystemtjänster har delat in tjänsterna i intermediära produkter och slutprodukter, där i huvudsak de stödjande tjänsterna är rena intermediära produkter och övriga i en glidande skala där de försörjande återfinns i andra änden, såsom värdet av timmer eller andra produkter som direkt

[12] Indelningen används i flera vedertagna internationella klassificeringssystem. Här är utgångspunkten främst Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.
[13] Naturvårdsverket 2014, Synen på ekosystemtjänster – begreppet och värdering. Dokument som uttrycker myndighetsgemensamma ställningstaganden. ISBN 978-91-620-8725-8.

påverkar människans välbefinnande. Denna uppdelning utvecklades för att undvika dubbelräkning av ekosystemtjänster.[14] Eftersom ingen aggregering görs i den här rapporten och syftet är att ge en mer heltäckande bild lämpar sig den valda klassificeringen bättre i detta fall.

Flera av ekosystemtjänsterna går in i varandra och är starkt beroende av varandra. För att fånga upp de tjänster som analyserats i mindre utsträckning tidigare redovisas ekosystemtjänsterna med en relativt hög upplösningsgrad. Utöver exemplen ovan kan nämnas de olika aspekterna av vattnets funktion i ekosystemen som återfinns som separata ekosystemtjänster i listan över skogliga ekosystemtjänster. Detta till trots omfattar inte denna rapport skogens alla värden. Om detta förs ett resonemang i exempelvis avsnitt 6.6 Övriga kulturella ekosystemtjänster.

Viktiga underlag för identifiering av olika ekosystemtjänster från skogen har varit *Ekosystemtjänster i svenska skogar*[15], *Verdier av økosystemtjenester i skog i Norge*[16] och *Millennium Ecosystem Assessment*[17]. Mindre justeringar och valda prioriteringar utifrån dessa har sedan gjorts. Skogsstyrelsen följer den fortsatta metodutvecklingen inom IPBES och det konceptuella ramverk som tagits farm för att beskriva naturens nytta eller bidrag till människor (nature's benefits/contributions to people). I detta ramverk ingår ekosystemtjänsterna som en delkomponent.[18] I nedanstående tabell presenteras de ekosystemtjänster som analyserats i denna rapport.

[14] Hansen, K., Malmaeus, M. & Lindblad, M. 2014. *Ekosystemtjänster i svenska skogar.* IVL Rapport B2190
[15] dito
[16] Lindhjem, H. och Magnussen, K. 2012. *Verdier av økosystemtjenester i skog i Norge.* NINA Rapport 894. Oslo, Oktober 2012
[17] Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC
[18] https://www.ipbes.net/conceptual-framework

Tabell 2. Ekosystemtjänster indelade i respektive kategori

Försörjande	Reglerande	Stödjande	Kulturella
❖ Timmer och massaved ❖ Biobränsle ❖ Vilt ❖ Betesdjur och foder ❖ Skogsbär ❖ Svampar ❖ Dricksvatten ❖ Fisk från skogssjöar och vattendrag ❖ Genetiska resurser ❖ Övriga försörjande tjänster - Biobaserade kemikalier - Trätjära - Träd- och växtextrakt med medicinsk eller näringsmässig användning - Slöjdvirke och näver - Dekorativa material	❖ Klimatreglering ❖ Förebyggande av stormskador och andra väderrelaterade skador ❖ Förebyggande av erosion och jordras ❖ Vattenreglering ❖ Naturlig kontroll av skadedjur och sjukdomar ❖ Pollinering av växter ❖ Säkerställande av grund- och ytvattens kvalité och mängd ❖ Luftrening	❖ Biogeokemiska kretslopp ❖ Markens bördighet ❖ Fotosyntes ❖ Habitat och livsmiljöer ❖ Stabilitet och resiliens ❖ Fröspridning	❖ Vardagsrekreation och träningsaktiviteter ❖ Skog och natur för upplevelseturism ❖ Mental och fysisk hälsa ❖ Miljö och estetik ❖ Kunskap och information ❖ Övriga kulturella ekosystemtjänster - Inspiration för litteratur och konst - Spirituella värden och folktro - Skogens kulturmiljövärden

2.2 Metodbeskrivning

Det är angeläget att klarlägga vilken status ekosystemtjänsterna har och vilka faktorer som påverkar deras vidmakthållande, inte minst för arbetet med miljömålen. Genom att identifiera påverkansfaktorer och beskriva vilken status ekosystemtjänsterna har förbättras möjligheterna att vidta åtgärder som säkrar ekosystemtjänsterna på kort och lång sikt. Bedömningen av ekosystemtjänsternas status är även viktiga för att avgöra om framtida vidtagna åtgärder har effekt.

Skogsstyrelsens ämnesspecialister och sakkunniga har medverkat i framtagandet av rapporten som skribenter och granskare av texterna för de olika ekosystemtjänsterna. Varje ekosystemtjänst beskrivs i tre delar:

1. beskrivning av ekosystemtjänsten och dess betydelse för samhället och människan,
2. beskrivning av vilka faktorer som påverkar ekosystemtjänsten,
3. klassning av ekosystemtjänstens status.

Nedan finns en mer utförlig beskrivning av hur analysen av ekosystemtjänsterna har gjorts.

Metod för beskrivning av de skogliga ekosystemtjänsternas betydelse, status och påverkan.

1. Definition och betydelse för samhället/människan

Varje ekosystemtjänst ska definieras, förklaras och vid behov ska avgränsningar beskrivas. Omfattningen kan variera eftersom flera ekosystemtjänster framstår som självklara medan andra representerar processer vars betydelse kan vara svårare att förstå.

Beskrivningen syftar till att tydliggöra ekosystemtjänstens betydelse för människan och hennes samhälle.

2. Beskrivning av påverkansfaktorer

Beskrivningen ska tillämpa en litteraturbaserad genomgång av påverkansfaktorer och redovisa dessa i varje avsnitt för respektive ekosystemtjänst. En påverkansfaktor är mänskliga aktiviteter med direkt påverkan eller av människan orsakade processer/förändringar som påverkar ekosystemtjänsten. Beskrivningen ska utföras av respektive expert/experter på den aktuella ekosystemtjänsten genom att identifiera aktiviteter, processer och förändringar i och utanför skogen som påverkar ekosystemtjänsten. Av stor vikt är att beskriva skogsbrukets påverkan, om denna är positiv eller negativ och om påverkan förändras beroende på hur skogsbruket utförs. Där så är relevant beskrivs även geografiska skillnader i påverkansfaktorer. Där betydande kunskapsluckor finns ska detta beskrivas.

3. Bedömning av ekosystemtjänsternas status

Denna del tar avstamp i föregående beskrivning av påverkansfaktorer för respektive ekosystemtjänst, med målet att bedöma följderna för respektive ekosystemtjänst om effekten från de beskrivna påverkansfaktorerna fortsätter. En klassning ska göras av ekosystemtjänsternas från god till otillräcklig ekosystemtjänststatus.

Vi betraktar en god skoglig ekosystemtjänststatus som *"*det tillstånd för skogliga ekosystemtjänster där de produceras och används utifrån sina inneboende förutsättningar på en nivå som är hållbar och så att möjligheten till användning för nuvarande och framtida generationer tryggas".

Otillräcklig skoglig ekosystemtjänststatus definieras som det tillstånd där "omedelbar uppmärksamhet, utvidgat skydd och/eller försiktig förvaltning krävs". Slutligen definieras måttlig skoglig ekosystemtjänststatus som det tillstånd som varken kan klassas som god eller otillräcklig status.

Indikatorer eller andra viktiga underlag som anges i senaste årliga uppföljningen och fördjupade utvärdering av miljömålen och kan knytas till respektive ekosystemtjänst ska vägas in i bedömningen. Relevanta miljömål är exempelvis Levande skogar och Ett rikt växt- och djurliv.

2.3 Om negativ påverkan och värdering av ekosystemtjänster

Många av de ekosystemtjänster som helt eller delvis är kopplade till biologisk mångfald har inget marknadsvärde och därmed synliggörs inte värdet av dessa tjänster på samma sätt som för varor, tjänster och naturresurser som är föremål för marknadstransaktioner. Den som fattar beslut om åtgärder som leder till negativ påverkan på ekosystemtjänster som inte har ett marknadsvärde berörs inte alls eller endast delvis av de kostnader eller förluster i välstånd som uppstår när statusen för sådana ekosystemtjänster försämras. I en strävan att gynna försörjande ekosystemtjänster som timmer och massaved samt biobränsle som har ett marknadspris kan således andra ekosystemtjänster påverkas negativt men även positivt i vissa fall. I samhällsekonomisk kontext kallas detta för externa effekter.

Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv kan skogen ses som en förnybar naturresurs präglad av knapphet, den är begränsad och räcker inte till alla alternativa användningar samtidigt. På en perfekt marknad är det utbud och efterfrågan samt prismekanismen som allokerar tjänsterna på det mest effektiva sättet och skapar största möjliga välfärdsnytta åt medborgarna. Skogens ekosystemtjänster genererar många nyttor men marknaden misslyckas med att nå en samhällsekonomiskt effektiv resurshushållning på grund av svårigheter att hantera ej prissatta kollektiva nyttigheter och externa effekter. En ineffektiv allokering av ekosystemtjänsterna ger lägre välfärdsnytta till nutida och framtida generationer.

Det finns också en global ambition om att den biologiska mångfalden ska nyttjas och förvaltas på ett hållbart sätt och att naturens bidrag till människan, inklusive ekosystemens funktioner och tjänster, värdesätts, upprätthålls och stärks, och de som för närvarande är på tillbakagång återställs för nuvarande och framtida generationer senast 2050.[19]

Genom att värdera skogens ekosystemtjänster kan de synliggöras och ge förbättrad möjlighet för en mer optimal allokering av det värde de har för samhället. Begreppen värdering och värde används i detta sammanhang alltså för att mäta hur ekosystemtjänster bidrar till att uppfylla mänskliga behov. Utöver tjänster som är marknadsprissatta kan ekosystemtjänster tillskrivas många olika typer av värden, till exempel värdet av direkt användning av en tjänst såsom rekreation och indirekt användning av reglerande processer såsom reglering av näringsämnen. Ekologiska funktioner och tjänster som för närvarande är okända kan ha stor betydelse, och därmed värden, för framtiden vilket också måste beaktas. Värdet av ekosystemtjänster kan beskrivas kvalitativt, kvantitativt eller monetärt. En fördel med monetär värdering är att ekosystemtjänsters värden kan ingå i samhällsekonomiska analyser på samma premisser som andra värden, då dessa är grunden för många beslut (till exempel i kostnads-nyttoanalyser).[20] Det är dock inte alltid möjligt eller ens lämpligt att uttrycka värdet monetärt.[21]

[19] Regeringskansliet 2023. Det globala Kunming–Montreal-ramverket för biologisk mångfald. Översättning till svenska av §§28–31 i CBD/COP/DEC/15/4. KN2023/02114.
[20] Naturvårdsverket 2014. Synen på ekosystemtjänster – begreppet och värdering. Dokument som uttrycker myndighetsgemensamma ställningstaganden. ISBN 978-91-620-8725-8
[21] IPBES 2022. Summary for Policymakers of the IPBES Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature. ISBN No: 978-3-947851-28-7

I ett försök att värdera tio ekosystemtjänster på EU-nivå befanns värdet vara 234 miljarder euro.[22] Även om det var ekonomiskt viktiga ekosystemtjänster som ingick i denna värdering utgör de bara en delmängd av alla ekosystemtjänster vilket antyder att bedömningen är i underkant. Underlagen för värderingen är också av skiftande kvalitet mellan såväl de ingående ekosystemtjänsterna som mellan medlemsländerna. Värdet kan ändå ses som en initial uppskattning av EU:s bruttoekosystemprodukt som på sikt skulle kunna utgöra ett komplement till bruttonationalprodukten.

Skogsstyrelsen har gjort en kunskapssammanställning om monetär värdering av biologisk mångfald i skogen som visade på en genomsnittlig positiv betalningsvilja bland människor för att bevara biologisk mångfald genom ytterligare skydd av skog. Utifrån en genomgång av olika värderingsstudier bedömdes medborgarna vara villiga att betala 2,6–3,7 miljarder kronor per år för ytterligare skydd i 2022-års penningvärde.[23] Värdet ska ses som en indikation på storleksordningen som jämförelsevis var ungefär tre gånger så stor som statens budget för skydd av skog 2022.

För att underlätta beslutsfattande och möjliggöra minskad negativ påverkan är det angeläget med fortsatt forskning och utveckling kring värdering av biologisk mångfald och skogens ekosystemtjänster. Då många av de svenska studierna har ett antal år på nacken finns ett ökande behov av nya värderingsstudier. Det behövs forskningsbaserade kunskapssammanställningar kring kvalitativ och kvantitativ värdering av icke prissatta ekosystemtjänster som till exempel klimatreglering, vardagsrekreation och träningsaktiviteter samt mental och fysisk hälsa.

[22] Europeiska kommissionen 2021. Accounting for ecosystems and their services in the European Union. Statistisk rapport.
[23] Skogsstyrelsen 2024. Samhällsekonomisk värdering av att bevara biologisk mångfald genom ytterligare skydd av skog. Rapport 2024/2.



3 Skogens försörjande ekosystemtjänster

3.1 Timmer och massaved

3.1.1 Betydelse

Av den produktiva skogsmarksarealen på 23,5 miljoner hektar är cirka 19 miljoner hektar tillgänglig för produktion av timmer och massaved[24] (här ingår även fiberbaserade träprodukter). Detta utgör den dominerande försörjande ekosystemtjänsten från de svenska skogarna och utgör grunden i det svenska skogsbruket. Enligt Skogsstyrelsens preliminära statistik för 2025 uppgick bruttoavverkningen till 87 miljoner skogskubikmeter vilket är lägre än den genomsnittliga bruttoavverkningen under åren 2015–2024 som uppgick till drygt 91 miljoner skogskubikmeter per år. Fördelningen mellan sågtimmer och massaved är relativt jämn men andelen sågtimmer är något högre (drygt 50 procent).[25]

Den makroekonomiska betydelsen är mycket stor. Förädlingsvärdet[26] för skogsbruket var 40 miljarder kronor år 2024 och det totala produktionsvärdet samma år var 125 miljarder kronor. Exportvärdet av skogs- och

[24] Denna tjänst benämns ofta även vedbiomassa eller fiber. Timmer är rundvirke (kvistade och kapade trädstammar) som används för tillverkning av sågade trävaror medan massaved är rundvirke som används för tillverkning av pappersmassa.
[25] Skogsstyrelsens statistikdatabas, statistik om avverkning och virkeslager, andel av nettoavverkningen fördelad på sortiment.
[26] Förädlingsvärdet för en sektor/bransch utgörs av värdet av de varor och tjänster sektorn/branschen producerar minus dess insatsförbrukning, det vill säga värdet av de tjänster, råvaror, halvfabrikat och liknande som används som insats i produktionen. Samtliga sektorer/branschers förädlingsvärde utgör ett lands bruttonationalprodukt (BNP).

skogsindustriprodukter uppgick år 2025 till 182 miljarder kronor.[27] Drygt 72 000 personer är anställda direkt inom skogsbruk och skogsindustri (småskalig självverksamhet ej inräknat) och ett ännu större antal personer är indirekt beroende av skogsbruket för sin utkomst.[28] De indirekta värdena (multiplikatoreffekten) av skogsbruket är dock svåra att sätta siffror på. I landsbygd och glesbygd har skogsnäringen på många håll stor betydelse för det lokala/regionala näringslivet medan betydelsen i tätbebyggda delar av landet är mindre påtaglig. Som för övriga basnäringar har den relativa betydelsen för den totala samhällsekonomin tenderat minska över tiden medan olika former av tjänstenäringar har fått större betydelse.

3.1.2 Mänsklig påverkan

Produktionen av timmer och massaved är i hög grad marknadsstyrd och främst motiverad av efterfrågan och virkespriser. Generellt sett ökar utbudet när priset på skogsråvaran ökar men i och med att en allt högre andel av de enskilda skogsägarna inte är beroende av inkomst från skogen kan utbudet av skogsråvara komma att minska så att relationen mellan pris och utbud förändras. Därutöver finns skogsägare som prioriterar andra ekosystemtjänster eller främst ser skogsinnehavet som en investering utifrån att priserna på skogsfastigheter ökat stadigt över tid. Den svenska skogsindustrin har de senaste åren haft en sämre ekonomisk utveckling vilket kan kopplas till ökad global konkurrens och minskad global efterfrågan samtidigt som råvarupriserna varit höga.[29] Vad detta innebär framgent är svårt att bedöma men sannolikt kommer nya affärsmodeller och produkter att behöva utvecklas där högre förädlingsvärden kan bidra till stärkt ekonomi.[30]

Skogstillväxten och avverkningsnivåerna har under lång tid ökat och en fortsatt hög virkesproduktion förutsätter mänsklig påverkan genom skogsskötsel. Förebyggande åtgärder för att minska skogsskador, inklusive anpassning av åtgärder till följd ändrat klimat samt utvecklad ståndortsanpassning utgör väsentliga delar i detta. De förändringar i balansen mellan tillväxten och total avgång som har observerats sedan början av 2010-talet har visat att utveckling av tillväxten kan påverkas av klimatförändringar med exempelvis fler extrema väderförhållanden.

Möjligheterna att utveckla produktionen av olika timmer- och massasortiment bygger på förutsättningar för råvarutillgång, fungerande infrastruktur och marknadsmässiga förutsättningar. Till detta kommer politiska beslut om hur skogsresursen bör användas för omställningen till ett mer hållbart samhälle med ökat fokus på en biobaserad och cirkulär ekonomi.

[27] De ekonomiska uppgifterna är hämtade från SCB:s statistikdatabas.
[28] Skogsstyrelsens statistikdatabas, statistik om arbetskraft och sysselsättning, antal anställda inom skogsbruket och skogsindustrin 2023.
[29] Bygger på uppgifter i olika nyhetsbrev från Skogsindustrierna och Danske bank.
[30] Bioekonomiutredningen (SOU 2023:84) har föreslagit ett mål om att bioekonomins förädlingsvärde ska ha ökat med 60 procent till år 2040.

Produktionen av timmer och massaved har en stor inverkan på de flesta andra ekosystemtjänster. Det beror till stor del på den areellt stora omfattningen men även på att skogsstrukturen påverkas. Samtidigt innebär denna ekosystemtjänst att det finns en infrastruktur i skogslandskapet som förstärker andra försörjande och kulturella tjänster. Det finns i dag omkring 21 000 mil skogsbilvägar i Sverige.[31] Ett tillgängligt och lättframkomligt skogsbilvägnät underlättar aktiviteter som exempelvis jakt, bär- och svampplockning, rekreation och turism.

Ekosystemtjänsten timmer och massaved påverkas på olika sätt av flera andra ekosystemtjänster. De stödjande ekosystemtjänsterna biogeokemiska processer samt stabilitet och resiliens är avgörande för en uthållig skogsproduktion. Förebyggande av stormskador och andra väderrelaterade skador samt naturlig kontroll av skadedjur och sjukdomar kan ses som naturbaserade lösningar för att skydda produktionen av timmer och massaved. Samtidigt finns viss konkurrens från andra försörjande ekosystemtjänster som biobränsle, vilt och övriga försörjande ekosystemtjänster (biobaserade kemikalier, textilmassa, nanocellulosa). Kulturella ekosystemtjänster som rekreation och träningsaktiviteter samt skog för natur och upplevelseturism kan också innebära krav på anpassning av skogsbruket och därmed utbudet av timmer och massaved.

3.1.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten timmer och massaved bedöms ha *God status*.

Timmer och massaved har under lång tid varit i fokus för människans nyttjande av skogen vilket innebär att det finns omfattande kunskap och erfarenhet av att främja ekosystemtjänsten. På virkesproduktionsmarken ligger avverkningen numera i nivå med nettotillväxten. Även om uttaget av timmer och massaved minskat något de senaste åren ligger det fortfarande på höga nivåer. Statusen för ekosystemtjänsten bedöms vara god men det finns flera osäkerhetsfaktorer kopplade till skogstillväxt, marknadsutveckling och politiska beslut.

På kort sikt påverkas skogstillväxten framför allt av det nuvarande skogstillståndet, det vill säga virkesförrådets storlek, fördelningen på åldersklasser och trädslagsfördelning. Utifrån en långsiktigt ökad efterfrågan från samhället på fossilfri och förnyelsebar råvara medför detta sannolikt ett ökat fokus på att vidmakthålla och möjligen öka den samlade produktionen på virkesproduktionsmarken.

3.2 Biobränsle

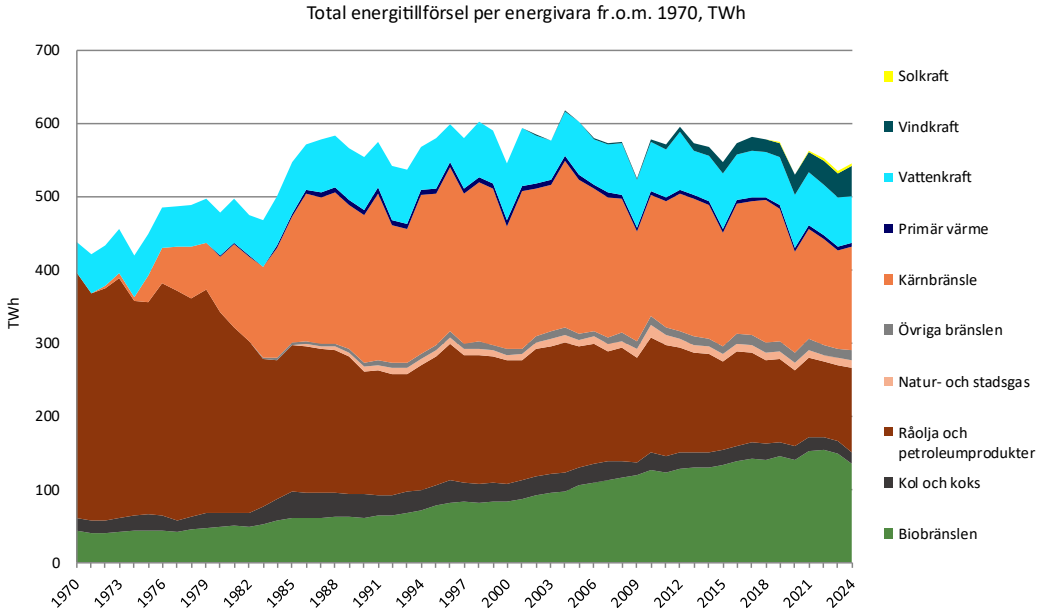
3.2.1 Betydelse

Genom fotosyntesen i skogen omvandlas energi från solljus till kolhydrater och därmed till en form som kan lagras och transporteras och omvandlas vidare av människan. I vilken grad skogsbiomassa efterfrågas i sin egenskap av energilager

[31] Webbplatsen Skogskunskap. 2026. Kunskapsområdet Vägar i skogen.

beror på samhällets behov, konkurrenskraften mot andra energislag och konkurrande användning av biomassan och själva skogen (jämför 3.1 ovan).

Skogsbruket genererar biobränslen i form av rest- och biprodukter från avverkningar, skogsindustri, tillverkningsindustri och samhälle (avfall och returträ). Biobränslena används till värme, industri, transporter och el i det svenska energisystemet. Under det senaste decenniet har biobränslen utgjort mellan 25 och 30 procent av den totala energitillförseln (figur 2). För den slutliga energianvändningen är andelen som härstammar från biobränsle högre och ligger runt 35 till 40 procent, vilket bland annat beror på kärnkraftens värmeförluster.[32] Ungefär 80 procent av biobränslet härrör ifrån den svenska skogen och skogsindustrin[33]. Sverige exporterar dessutom biomassa i virke och skogsprodukter motsvarande cirka 85 TWh, varav en stor del potentiellt kan återvinnas som energi.



Figur 2. Sveriges energitillförsel (TWh per år) fördelad på energislag under åren 1970–2024.[34]

Sågverks- och massaindustrin har sedan länge använt en del av restprodukterna från stammarna för det egna energibehovet. Till följd av svavelskatter, energiskatter och varierande oljepriser, och från 1992 även koldioxidskatt, ökade och effektiviserades industrins användning under de sista decennierna av 1900-talet och industrin började sälja överskottet av restprodukter (bark, flis, spån, spill etcetera) till värme- och kraftvärmesektorn. Värmesektorn har övergått från att använda i stort sett enbart olja på 1970-talet till att numera främst använda biobränslen, i form av såväl restprodukter från skogsindustrin som grenar och toppar (grot).

Under 1990-talet växte kombinerad värme- och elproduktion fram (så kallad kraftvärme) vilket innebar att bioenergins bidrag till elproduktionen ökade från

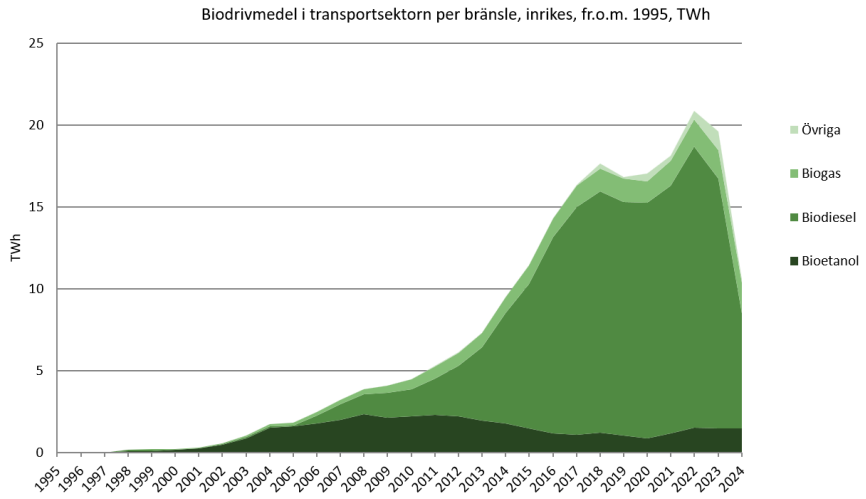
[32] Energimyndigheten. Energiläget i siffror 2026. Excel-fil.
[33] Björheden & Eckerberg (red). 2024. Bioenergi från skogen. Slutrapport från KSLA:s Klimatgrupp för bioenergi. KSLA Rapport. ISSN: 1102-903X. ISBN: 978-91-989150-1-3
[34] Energimyndigheten. Energiläget i siffror 2026. Excel-fil.

cirka 2 TWh år 1990 till över 12 TWh år 2008. Därefter har produktionen pendlat mellan 13 och 15 TWh per år vilket utgör nära 10 procent av elförbrukningen.

Uttag av grot på slutavverkad areal genomfördes i genomsnitt på 73 000 hektar per år under perioden 2020–2024, vilket var cirka 35 procent av den totala slutavverkade arealen. Slutavverkad areal med uttag av grot har sedan 2012 varierat mellan 66 000 – 82 000 hektar per år. Andelen slutavverkad areal med grotuttag minskar från söder till norr (63 procent i Götaland till 10 procent i norra Norrland).[35] Under senare år har grotuttaget minskat något vilket delvis kan förklaras av EU:s avfallsdirektiv som medför att biorester från andra EU-länder i vissa fall blir prisvärda bränslen för svenska värmeverk.

Vidare används biprodukter från massatillverkning och andra processer i viss omfattning till fordonsbränslen. År 2022 användes 21 TWh biodrivmedel i transportsektorn, varav huvuddelen importerade, att jämföra med 54 TWh av fossilt ursprung. Två år senare hade bidraget från biodrivmedlen sjunkit till 11 TWh (figur 3) och dieselanvändningen ökat i motsvarande grad. Det är en främst en effekt av den borttagna reduktionsplikten inom transportsektorn. Koldioxidutsläppen från transportsektorn var år 2024 tillbaka på 2017 års nivå.[36]

Den framtida efterfrågan på biodrivmedel är osäker men i takt med att de fossila drivmedlen fasas ut är en trygg försörjning av flytande drivmedel viktig för de verksamheter och hushåll som av olika orsaker inte har möjlighet att ställa om till eldrift.[37] Den svenska skogsindustrin kan ha olika möjligheter att bidra till ökad inhemsk produktion av biodrivmedel om bränslepriserna ökar.[38]



Figur 3. Biodrivmedlens utveckling 1995–2024.[39]

[35] Skogsstyrelsens statistikdatabas. Statistik om avverkning och virkeslager, Uttag av grenar och toppar vid avverkning.
[36] Energimyndigheten. Energiläget i siffror 2026. Excel-fil.
[37] Statlig utredning 2026. Vägen mot utfasning - styrmedel för ett fossilfritt samhälle (SOU 2026:33).
[38] Björheden & Eckerberg (red). 2024. Bioenergi från skogen. Slutrapport från KSLA:s Klimatgrupp för bioenergi. KSLA Rapport. ISSN: 1102-903X. ISBN: 978-91-989150-1-3
[39] Energimyndigheten. Energiläget i siffror 2026. Excel-fil.

3.2.2 Mänsklig påverkan

I och med att merparten av de svenska biobränslena härrör från virkesuttagen i skogen finns en stark koppling mellan avverkningsnivåerna och mängden biobränsle till energiproduktion. Avverkningsnivåerna påverkas både av marknadskrafter och regelverk men även andra politiska beslut (exempelvis krav på ökad kolinlagring i skogen).

Transportkostnaderna har stor påverkan på i vilken grad tillgänglig grot utnyttjas. Därmed är avståndet från skogen till bränsleförbrukaren eller till omlastningscentral för vidaretransport med båt/järnväg avgörande. Högre betalförmåga innebär att längre transportavstånd är möjliga men även mängden grot från en viss avverkning påverkar. Större hyggen, hög gran- och/eller vrakandel[40] per hektar och nära till avlägg gör att uttaget blir lönsamt även vid längre transportavstånd. Vid gallring och hyggesfritt skogsbruk blir mängden grot mindre per hektar och lönsamheten därmed lägre.

Skogsskötsel för ökad tillväxt och virkesproduktion gynnar också tillgången på biomassa för energiändamål. Det är dock få extra skötselåtgärder som blir lönsamma enbart av ökad efterfrågan på biomassa för energiproduktion. Ökad skogstillväxt uppnås främst genom ändamålsenlig skogsföryngring, ungskogsröjning och gallring så att produktiva trädslag gynnas samt gödsling där så är lämpligt.

Avsättning av skog för naturvårdsändamål samt ökad andel hyggesfritt skogsbruk innebär att tillgången på biobränsle i viss grad begränsas. För en bred samhällelig acceptans för att biobränslen är det emellertid centralt att biomassan produceras under hållbara former[41] vilket blivit tydligt i den sedan länge pågående debatten om i vilken grad biobränslen bör ersätta fossila bränslen. Avsättningar av skog för bevarande av biologisk mångfald är en viktig pusselbit i ett hållbart skogsbruk.

Ett varmare klimat påverkar tillväxten i skogen men innebär också ökade risker för skogsskador och besvärligare terrängtransporter (bland annat på grund av minskad tjäle i marken under vinterhalvåret). Det är osäkert hur detta kommer att påverka ekosystemtjänsten biobränsle men vikten av klimatanpassning i skogen och skogsbruket är stor.[42]

3.2.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten biobränsle bedöms ha *God status*.

Bedömningen grundas på att det är få påverkansfaktorer som på allvar hotar tillgången till bioenergi från skogen och att flera faktorer i stället har potential att öka tillgången.

[40] Rundvirke som varken kan användas som sågtimmer eller massaved.
[41] Skogsstyrelsen 2017. Bioenergi på rätt sätt - om hållbar bioenergi i Sverige och andra länder. Rapport 2017/10
[42] Skogsstyrelsen 2025. Klimatanpassning av Sveriges skogar 2026–2030 – mål, förslag på åtgärder och handlingsplan. Rapport 2025/9

3.3 Vilt

3.3.1 Betydelse

Vilda djur är en naturlig del av skogen och upprätthåller viktiga processer i ekosystemet. De bidrar även till den biologiska mångfalden och betydelsefulla värden som friluftsliv, jakt och turism. Med vilt menas alla vilda däggdjur och fåglar som inte är någons egendom. Det jaktbara viltet är vilda däggdjur och fåglar som jagas av människan. Det viltkött som konsumeras är en resurs som faller in som försörjande ekosystemtjänst, det övriga viltet omnämns endast övergripande.

Älgen är ett av de djur som dominerar i jaktsammanhang både vad gäller utbredning och antal i våra skogar. Det skjuts cirka 60 000 älgar i Sverige under jakten som börjar på hösten och ungefär lika många kalvar föds på försommaren[43] Jaktuttaget har minskat de senaste fem åren vilket beror på att jägare i många områden vill öka älgstammen. Andra vanliga jaktbyten är rådjur, dovhjort, kronhjort, vildsvin, hare, räv, björn, bäver samt skogsfågel. Varg och lodjur får jagas i delar av landet under strikt kontrollerade former som licensjakt eller skyddsjakt. Viltkött anses i dag av många ha stort värde, eftersom det kommer från djur som har levt ett fritt liv, ätit sin naturliga föda och inte har behandlats med mediciner som antibiotika under sin livstid. Vissa grupper avråds dock från att äta älgfärs på grund av halten av bly.[44]

Drygt sex av tio hushåll äter vilt någon gång per år, men regelbunden konsumtion är mer vanlig i vissa delar av landet och i hushåll där någon jagar. Intresset för att köpa viltkött direkt från jägare har ökat medan betydelsen av att kunna köpa viltkött i butik eller gårdsbutik har varit stabil. Detta pekar mot en växande uppskattning för lokal, småskalig och spårbar mat, samtidigt som viltköttets roll i hushållen blivit mer mångfacetterad – med både sällankonsumtion och regionalt återkommande bruk sida vid sida.[45] Priset på viltkött varierar och för vissa eftertraktade styckningsdetaljer som älgkalvsfilé kan kilopriset ligga runt 2000 kronor hos specialiserade återförsäljare medan annat viltkött i form av exempelvis färs kan köpas för betydligt lägre priser i vanliga livsmedelsbutiker.

Viltstammarna är beroende av det foder som produceras i skogen. Foder för de vilda djuren kan därför också betraktas som en viktig ekosystemtjänst (jämför avsnitt 3.4 nedan). En del av fodret betas från träd och buskar vilket ger skador på och i växande träd och plantor som i olika grad medför minskad tillväxt och minskat virkesvärde. Vedartade växter är dock ett naturligt och viktigt foder för hjortdjuren (älg, rådjur, kronhjort och dovhjort) och utgör en förutsättning för talrika och friska viltstammar.

[43] Kramer, D., & Kalén, C. (2026). Population Status of Moose in North America and Europe – Circa 2025. Alces, 61, 1–23

[44] Livsmedelsverket 2014, Livsmedelsverkets rapportserie nr 18/2014, Bly i viltkött, del 2 – Halter av bly i blod hos Jägarfamiljer

[45] Dressel S., Johansson A., Sandström C. (2026). Djur och natur i förändring. Svenska folkets attityder till natur, vilda djur och naturförvaltning 2004–2025. Naturvårdsverkets rapport 7226.

3.3.2 Mänsklig påverkan

När trakthyggesbruket under 1900-talet började tillämpas i stor skala skapades goda förutsättningar för hjortdjurens levnadsvillkor eftersom ungskogar innehåller stora mängder kvistfoder i förhållandet till den äldre skogen. Trakthyggesbruket i kombination med små rovdjursstammar har möjliggjort tätheter av hjortdjur som ligger mycket över skogslandskap utan så hög andel plant- och ungskog. I ett internationellt perspektiv har Sverige en av världens tätaste älgstammar[46]. Hjortdjurens antal regleras främst av jakt men tillgång till föda och förekomst av rovdjur har också betydelse. Positiva följder av en tät hjortdjursstam är att jakten förser jägarna och deras hushåll med viltkött, möjliggör ökad turism samt skapar ett mervärde av rekreationen i de svenska skogarna. Jakt efter vilt regleras via bland annat jaktlagen (1987:259) och Naturvårdsverkets föreskrifter[47].

Skogen är av stor betydelse för många vilda djur, både som föda och till skydd. Människan kan påverka viltets livsbetingelser negativt genom bland annat ensartade planteringar av gran som ger sämre tillgång på eftertraktat foder. Det går att gynna viltet på flera sätt; ett exempel är att genom röjning gynna mångfald av olika trädslag och då framför allt betesbegärliga lövträd.

Viltskador på skog har negativ påverkan på ekosystemtjänsten timmer och massaved, problemen förvärras ju större viltstammarna av framför allt hjortdjur är. Viltskadorna orsakar kostnader för markägaren och för samhället i stort. En stor hjortviltstam påverkar också den biologiska mångfalden genom att påverka möjligheten för lövträd, som rönn, asp, sälg och ek att etablera sig och att bli stora träd. Viltskador har även konsekvenser för vilka trädslag skogsägaren väljer. Täta viltstammar behöver därför balanseras i relation till skogsskador och till foderresursen. Åtgärder kan också vidtas för att främja foderutveckling i landskapet. Målbilderna för god miljöhänsyn kan bidra till positiv foderutveckling. Exempel på detta är källpåverkad mark, svämskogar, kantzoner mot vattendrag, sjöar och våtmarker. Återvätning har visat sig bidra till miljöer där älg och annat vilt trivs tack vare tillgången på svalka, foder och vatten.

Ett stort antal vilda djur förolyckas årligen i trafiken. Sedan år 2015 har antalet viltolyckor ökat med 65 procent och uppgick år 2024 och 2025 till närmare 75 000.[48] De flesta viltolyckorna sker med rådjur, älg, vildsvin och dovhjort.

Statens veterinärmedicinska anstalt övervakar sjukdomsläget bland vilda djur genom obduktioner och undersökningar av döda vilda djur i Sverige varje år, detta för att bland annat kontrollera statusen på viltstammarna och för att undvika smittorisker till människor.

3.3.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten jaktbart vilt bedöms ha *God status*.

[46] Skogforsk 2023. Sveriges älgstam fortfarande i topp. Kunskapsbanken nr 2023–58
[47] Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd om jakt och statens vilt (NFS 2002:18)
[48] Nationella Viltolycksrådets webbplats, statistik om viltolyckor. https://www.viltolycka.se/

Djurpopulationernas exakta storlek är mycket sällan känd. Jaktstatistiken (antalet skjutna djur) används därför ofta som en indikation på stammens storlek hos en viltart.

Trots det stora antalet viltolyckor så utgör dessa i sig sällan ett hot mot enskilda viltarters överlevnad. Vad gäller hotade arter som varg, och nära hotade arter som kungsörn och havsörn, utgör dock viltolyckor ett större problem eftersom även ett fåtal dödade djur kan innebära en betydande andel av hela viltpopulationen.

Som nämnts tidigare så behöver hjortdjuren balanseras med fodertillgången. Att åstadkomma en balans mellan fodertillgång och storlek på hjortdjursstammarna är en utmaning för viltförvaltningen i landet. Undervegetationen i dagens snabbväxande och täta skogar erbjuder i allmänhet mycket lite foder för vilda hjortdjur. Troligen bidrar det också till ökat betestryck i ungskogarna.

Över lag har Sverige friska viltstammar på det jaktbara viltet. Det visar sig dels i en hög årlig avskjutning och återväxt, dels i att många viltarter fortfarande sprider sig över landet och etableras till nya områden. År 2025 togs älgen upp på rödlistan i kategorin ”Nära hotad”. Detta eftersom minskningstakten av reproduktiva djur de senaste 20 åren har varit 20 procent. Statistik över älgstammens förändring visar samtidigt att älgtätheten ökar mellan 2022 och 2026.[49]

3.4 Betesdjur och foder

3.4.1 Betydelse

Renskötsel bedrivs extensivt över stora arealer. Samebyarna har i sina renbruksplaner[50] beskrivit cirka 24 miljoner hektar som betestrakter. Den ekosystemtjänst som människor nyttjar vid renskötsel är kopplad till nordliga ekosystem i skog, fjäll och våtmarker. Renskötseln har även viktiga kopplingar till flera av de kulturella ekosystemtjänsterna. Renbetet bidrar till den biologiska mångfalden. Renskötseln är en verksamhet som påverkas kraftigt av klimatförändringarna[51].

Människan har också andra betesdjur som till viss del betar i skogsmark och därmed nyttjar skogsekosystemet: getter, får, hästar och nötkreatur. Jordbruksverkets statistik över betesmarker visar att år 2025 användes knappt 372 000 hektar till traditionell betesmark och närmare 16 000 hektar till skogsbete samt dessutom nästan 16 000 hektar till fäbodbete[52,53]. Nyttan som människor får från betesdjuren är kött vid slakt, mjölk för osttillverkning men även horn och skinn som kan användas till bland annat slöjd och andra nyttigheter. Djuren bidrar också till den biologiska mångfalden. Skogsbete sker oftast i inhägnade skogar men fäboddrift kan ibland bedrivas med betesdjur som strövar fritt.

[49] Länsstyrelsernas gemensamma webbplats Älgdata. https://www.algdata.se/
[50] Skogsstyrelsen 2014. *Renbruksplan – från tanke till verklighet*. Rapport 2014/2.
[51] Sametinget 2023. Klimatanpassning - Handlingsplan för samiska näringar och samisk kultur.
[52] Jordbruksverkets statistikdatabas. Jordbruksmarkens användning 2025. Preliminära grödarealer efter län, år och gröda.
[53] Gustavsson, K. 1989. Rennäringen - en presentation för skogsfolk. Skogsstyrelsens förlag.

3.4.2 Mänsklig påverkan

Många samebyar är hårt trängda av konkurrerande markanvändning[54]. Exploateringar och markanvändning som till exempel skogsbruk behöver vägas samman för att ge en samlad bild av hur renskötseln påverkas. Påverkan kan vara att betesmarken minskar i areal eller att renar störs och därför undviker områden eller får minskad betesro. Detta kan generera sämre djurhälsa och bli mer arbetsintensivt för renskötaren. Exempel på konkurrerande markanvändning kan förutom skogsbruk vara: fritidsintressen, vattenkraft, vindkraftsparker, kraftledningsgator, gruvnäring, torvtäkter, vägar, järnvägar och turism.

Skogsbruk bedrivs på all produktiv skogsmark som inte är formellt skyddad eller avsatt för naturvårdsändamål. Detta innebär att skogsbruket har en stor påverkan på ekosystemtjänsten betesdjur och foder och därmed rennäringen.[55]. Skogsbruket påverkar framför allt lavbeten som nyttjas vintertid. Renbetet är bättre i glesa skogar för att marklavar behöver ljus, och betet är också bättre i glesa gamla skogar med hänglavar eftersom lavarna växer och sprider sig långsamt. Hur skogsvården genomförs efter avverkning är viktigt för rennäringen. Efter avverkning täcker avverkningsrester marken. Vid arbetet med återbeskogning minskar också lavbetet på grund av körspår och markberedning. Täta oröjda ungskogar och eftersatta gallringar är inte heller bra för marklavens tillväxt och de försämrar framkomligheten vid flyttning av renhjordar. Gödsling är negativt för lavar. Användning av främmande trädslag som contortatall är också negativt för rennäringen eftersom de bestånden ofta är tätare och mörkare än skog av svensk tall. Marklaven behöver ljus och kan täckas mer av contortans barr än av tallens. De ofta vidgreniga contortaskogarna innebär att de är svårgenomträngliga för både renar och renskötare.

Skogsbruket kan genomföra åtgärder för att minska den negativa påverkan[56]. Röjning och gallring bör utföras vid rätt tid. Hänsyn där hänglavsbärande träd sparas, helst i större trädsamlingar, är viktigt så hänglaven får möjlighet att återetablera sig i ungskogen som växer upp. Hänglaven har svårt att hinna utvecklas i nya skogar om omloppstiden är kort. För renskötseln är det bra att återbeskogningen blir så snabb som möjligt och att skötsel som röjning och gallring inte eftersätts.

Inventeringsdata från riksskogstaxeringen visar en minskad täckningsgrad av marklav[57]. Orsaken till den minskade lavtäckningsgraden är inte känd. Troligtvis rör det sig om flera samverkande orsaker. De av människan orsakade klimatförändringar har påverkat vintrarna i norra Sverige vilket medfört att marklaven är mer svåråtkomlig för renarna på grund av ökad isbildning. Vid sådana låsta betesförhållanden är hänglav den tillgängliga betesresursen.

[54] Naturvårdsverket 2016. Kumulativa effekter av exploateringar på renskötseln – Vad behöver göras inom tillståndsprocesser. Rapport 6722.
[55] Skogsstyrelsen 2008. Effekter av skogsbruk på rennäringen – en litteraturstudie. Rapport 2008/18.
[56] Boström, M. & Carlsson, L. 2014. Skog och Ren – Projekt kompetensutveckling Skogsbruk och Rennäring. Tryckeribolaget AB, november 2014.
[57] Sandström, P. 2015. A toolbox for co-production of knowledge and improved land use dialogues. Acta Universitatis agriculturae Sueciae.

Skogsbruket påverkar mängden hänglav i skogen negativt när gammal skog avverkas. Även hänglaven kan täckas med is och bli otillgänglig.

Skogsbete av getter, får, hästar och nötkreatur har historiskt varit omfattande och haft negativ påverkan på ekosystemtjänsten timmer och massaved. Numera är omfattningen av skogsbetet mycket litet och utgör därmed inte någon orsak till konflikter med skogsbruket.

3.4.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten betesdjur och foder bedöms ha *Otillräcklig status*.

Skogens förmåga att leverera ekosystemtjänsten foder till betesdjur bedöms ha påverkats negativt, men bedömningsunderlaget är begränsat. Exempelvis tycks det bli vanligare med utfordring av renar för att överleva vintern vilket tyder på att vinterbetet inte räcker till. Förutom att utbredningen av marklav minskat så bidrar klimatförändringarna till att lavarna oftare blir oåtkomliga på grund av ökad isbildning i markskiktet För renskötseln behövs därför stora arealer för bete så att det finns alternativ när laven inte är tillgänglig inom ett område. Fragmenteringen av landskapet minskar möjligheten till alternativa betesområden för renskötseln.

Det finns risk att lämpliga områden för renbete minskar ytterligare framgent. Åtgärder som behövs är först och främst åtgärder för att begränsa effekterna av klimatförändringarna[58]. Det är också viktigt att andra aktörer och annan markanvändning med negativ påverkan på ekosystemtjänsten betesdjur och foder arbetar med hänsyn och klimatanpassning för att begränsa negativ påverkan och möjliggöra renskötselns anpassning till ett förändrat klimat.

Skogsbete för andra betesdjur bedrivs numera i blygsam omfattning. Det finns behov av ökat skogsbete av tamboskap som en del i naturvårdande skötsel i skyddade eller frivilligt avsatta områden[59]. Dagens uppvuxna produktionsskogar är inte optimala för skogsbete då de blivit tätare och mörkare och därmed har minskat utbud av gräs, örter och lövsly. På hyggen och i plantskog där foderutbudet är stort finns i stället risk för negativ påverkan på föryngringen.

3.5 Skogsbär

3.5.1 Betydelse

I Sverige växer naturligt förekommande och ätliga skogsbär som björnbär, blåbär, hallon, hjortron, lingon, odon, salmbär (blåhallon), smultron och åkerbär.[60] I denna rapport är det framför allt blåbär och lingon som är i fokus. Skogsbärens betydelse för människan har historiskt varit viktig. Innan jordbruket nådde norra Sverige så var skogsbären exempelvis en viktig vitaminkälla, inte minst C-

[58] Sametinget 2023. Klimatanpassning - Handlingsplan för samiska näringar och samisk kultur.
[59] Naturvårdsverket 2023. Natur- och kulturvårdande skötsel av skog. Strategi. Rapport 7122.
[60] Flera av bären kan även förekomma i andra naturtyper eller främst i skogsbryn, gläntor och på hyggen.

vitamin. De sura rönnbären som egentligen är en frukt har främst börjat användas i senare tid för att göra gelé eller som inblandning i sylt.

Undersökningar som gjordes i slutet av 1970-talet visar på att det under ett normalår totalt produceras cirka 500 000 ton vilda bär i det svenska skogarna.[61] Riksskogstaxeringens undersökning av blåbärs- och lingonproduktion under perioden 2016–2024 visar att produktionen under perioden i genomsnitt uppgått till drygt 900 000 ton. Det är dock inte möjligt att dra slutsatsen att bärproduktionen ökat sedan1970-talet eftersom metoderna i de två undersökningarna skiljer sig åt och för att variationen i produktionen av vilda bär under olika år är betydande, Under perioden 2016–2024 varierade bärproduktionen mellan 334 000 miljoner ton till 1 259 000 miljoner ton och det kan inte urskiljas varken någon tydlig ökande eller minskande trend av blåbärs- och lingonproduktionen för perioden.

Historiskt sett har inget bär haft så stor betydelse som lingonet för det svenska folkhushållet[62]. Man har beräknat den årliga förbrukningen i landet till 15–20 miljoner kilo. Lingonens historiska betydelse för människor beror på förekomsten av naturligt höga halter av bensoesyra som gör bären hållbara utan konservering.

Till skillnad mot blåbär innehåller lingon endast små mängder C-vitamin. Däremot finns det viktiga mineralämnen som kalcium och fosfor. Förr användes bladen inom folkmedicinen som innehåller åtskilliga verksamma ämnen som garvsyra, arbutin och hydrokinon. Svenska lingon var en storsäljande exportvara, speciellt till den tyska syltindustrin, under 1800-talet och det tidiga 1900-talet. Den tidens bärindustri hävdade till och med att ”skogens röda guld” (lingonen) skulle konkurrera ut ”skogens guldåder” (veden).[63] Men sedan 1990-talet är det blåbäret som tagit över den rollen och nu står för cirka 70 procent av den kommersiella användningen av skogsbär.[64]

Det finns ingen säker statistik om hur omfattande den kommersiella bärplockningen är men i en undersökning framkom att 25 000 ton blåbär, lingon och hjortron samlades in av bärbranschen i Sverige år 2021.[65] I tidigare studier bedömdes den kommersiella bärplockningen ligga någonstans mellan 10 000 och 20 000 ton vilda bär årligen, vilket skulle motsvara cirka 2–4 procent av den totala bärproduktionen på svensk skogsmark.[66]

[61] Eriksson, L. et al. 1979. Blåbär, lingon, hallonförekomst och bärproduktion i Sverige 1974–1977. Sveriges Lantbruksuniversitet, avdelningen för landskapsvård. Rapport 16.
[62] Larsson B. 2004, Träd och buskar i norr: i norra Sveriges och norra Barentsregionens natur. 2., omarb. och utök. uppl. Luleå: Skogsvårdsstyrelsen Norrbotten
[63] Sténs Anna och Sandström Camilla, 2014. Allemansrätten och bären- vem ska äga ”skogens guld”
[64] L Jonsson, R Uddståhl, 2002. En beskrivning av den svenska skogsbärbranschen, Sveriges lantbruksuniversitet, 2002
[65] Bärometer 2021 - Vart tar bären vägen? Sammanställningen har gjorts av Johnn Andersson, Uppsala universitet, och Charlotta Hedberg, Umeå universitet.
[66] L Jonsson, R Uddståhl, 2002. En beskrivning av den svenska skogsbärbranschen, Sveriges lantbruksuniversitet, 2002

3.5.2 Mänsklig påverkan

Den mänskliga påverkan på våra svenska skogsbär är stor. Oavsett om vi blädar, kalhugger eller gallrar skogen så påverkar det förutsättningarna för bären. I fältstudier som är gjorda på försöksytor (effekter av olika nivå på skogskötselintensitet) i Bjurholm, Edefors och Harads så är det tydliga skillnader på bärförekomst beroende på skötselnivå[67]. Tydligaste effekten för en enskild art, var blåbär som påverkades positivt vid både intensiv och normal markberedningsmetod. Dessa försök anlades mellan 1984 och 1988 och fältstudierna som datainsamlingarna grundar sig på är gjorda 2013. Däremot under hyggesfasens första tioårsperiod har blåbärsriset en svår tillvaro, medan lingonriset är mer robust och uppvisar måttlig nedgång i samband med slutavverkning. Tillväxten börjar redan andra sommaren efter avverkning.[68]

Vildbin utgör den viktigaste pollinatörsgruppen i skogslandskap där humlor står för nästan all pollinering av skogsbär såsom blåbär, lingon och hallon.[69] Varje år föryngringsavverkas drygt 200 000 hektar skog i Sverige.[70] De ungskogsbestånd som skapas har visat sig vara bra habitat för vildbin (solitära bin och humlor) och andra gaddsteklar[71]. Vildbin är de främsta pollinerarna[72] och de har visat sig vara likvärdiga eller bättre pollinerare än honungsbin[73].

Kvävenedfall påverkar bärriset negativt eftersom höga kvävenivåer ger gräset konkurrensfördelar. Nya forskningsrön indikerar även att ökad tillgång på kväve kan öka förekomsten av en svampsjukdom på blåbärsrisets blad med upp till 80 procent. Svampen medför att bladen faller av redan i slutet av juli, vilket gör att konkurrerande gräsarter, främst krusttåtel, får mer ljus och kan breda ut sig på risets bekostnad. Förekomsten av svampsjukdomen är störst i de delar av Sverige som har höga halter av kvävenedfall, det vill säga i sydvästra Sverige.[74]

Betestrycket från älg och rådjur har ökat kraftigt ända sedan 1970-talet och klövviltstammarna är mycket täta på sina håll och då främst vissa regioner i Syd- och Mellansverige. I försök där ytor hägnats var biomassan av bland annat blåbär mjölkört och hallon betydligt högre än på icke inhängande ytor. Blåbärsriset, som främst betades under vinterhalvåret, skadades dock inte svårare än att det överlevde. Bärproduktionen minskade dock kraftigt och under de fyra åren som

[67] Brihem Andreas, Fältskitsvegetationen 30 år efter beståndsanläggning. Sveriges lantbruksuniversitet, 2014
[68] Kardell och Eriksson, 2011 Blåbärs- och lingonrisets återhämtning 30 år efter kalavverknng och markberedning, Sveriges lantbruksuniversitet
[69] Appelqvist, T. et al., 1998. Insekter i odlingslandskapet: biologisk mångfald och variation i odlingslandskapet, Jönköping: Statens jordbruksverk.
[70] Skogsstyrelsens statistikdatabas, statistik om avverkning och virkeslager, slutavverkad areal.
[71] Rubene, Schroeder & Ranius, 2015. Diversity patterns of wild bees and wasps in managed boreal forests: Effects of spatial structure, local habitat and surrounding landscape. Biological Conservation, 184, pp.201–208
[72] V.I. Linkowski, B. Cederberg, L.A. Nilsson 2004 Vildbin och fragmentering. Kunskapssammanställning om situationen för de viktigaste pollinatörerna i det svenska jordbrukslandskapet. ArtDatabanken, SLU, Avd. för växtekologi Uppsala universitet.
[73] Garibaldi, L.A. et al., 2013. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. Science (New York, N.Y.), 339(6127), pp.1608– Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. 11.
[74] Strengbom, J., 2002. Nitrogen, parasites and plants: key interactions in boreal forest ecosystems. Umeå universitet.

studien gjordes var bärproduktionen på inhägnade ytor 10–15 gånger högre än på icke inhägnade.[75]

3.5.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten skogsbär bedöms ha *God status*.

Vid en jämförelse mellan Riksskogstaxeringens vegetationsdata från 1980- och 1990-talen konstateras att blåbärsris och lingonris ökat sin förekomst, det vill säga de återfinns på fler av de undersökta 23 500 ytorna under 1990-talet än under föregående decennium.[76] Samtidigt har inventeringarna visat att marktäckningen av blåbärsris minskade i början av 2000-talet men har det senaste decenniet varit stabil. Sammantaget kan sägas att områden med mycket blåbärsris har minskat men inte den generella utbredningen.[77] Vegetationstäckningen för lingonris har under 2000-talet legat mellan 7 och 8 procent medan täckningsgraden för hallon legat runt 0,5 procent.[78]

Sammanfattningsvis konstateras att skogsbärsarter påverkas av skogsbruk, i synnerhet missgynnas dessa arter av täta och mörka skogar (till exempel granplanteringar som ofta helt saknar markvegetation). Högt betestryck och ökat kvävenedfall (liksom kvävegödsling) är också negativt för skogsbärsarterna. Om intensiteten och omfattningen av sådana faktorer ökar kan det påverka ekosystemtjänsten på lång sikt.

3.6 Svampar

Svampar i naturen medverkar i fundamentala ekologiska funktioner och processer som direkt eller indirekt är helt avgörande för olika ekosystemtjänster. I detta avsnitt beskrivs svampar som en försörjande ekosystemtjänst. Forskare från SLU i Uppsala har föreslagit en uppdelning av svamparnas alla ekosystemtjänster i sexton olika huvudgrupper, varav matsvampar är en. Andra tjänster är exempelvis mediciner i form av penicillin och andra antibiotika. Bland svampar finns därför en mycket stor potential att i framtiden finna nya mediciner eller för andra direkta nyttigheter. Det är viktigt att bevara mångfalden för att bibehålla möjligheten till dessa upptäckter i framtiden. Svampar innehåller en mängd kemiska substanser med olika medicinska effekter, vissa har nyttjats av människan i årtusenden som drog eller medicin[79]. Även färgning av garn till hemslöjdsverksamhet har under senare år fått en stor omfattning.

[75] Bergqvist, J., 1998. Bete av rådjur och älg: mer gran och mindre blåbär i skogen, Uppsala SLU
[76] Odell, G. & Ståhl, G., 1998. Vegetationsförändringar i svensk skogsmark mellan 1980- och 90-talet: en studie grundad på ståndortskarteringen, Sveriges lantbruksuniversitet.
[77] Skogsdata 2024, SLU Institutionen för skoglig resurshushållning, Sveriges lantbruksuniversitet
[78] Sveriges lantbruksuniversitet, Riksskogstaxeringen. Vegetationstäckning för botten- och fältskiktsarter sedan 2003 (tioårsmedelvärden).
[79] Broch, I. & Johnsen, B. 1986: Svamp – som gift, drog och medicin i magi, sex och religion. Raben & Sjögren

3.6.1 Betydelse

Årligen importeras tonvis med färsk eller torkad svamp från utlandet och från odling, produkter som skulle kunna tillvaratas eller produceras inom landet, särskilt som det finns efterfrågan på närproducerade och ekologiska produkter. Det finns forskning som pekar på att skogsbruk kombinerat med svampodling kan bidra både till livsmedelsförsörjning och ökad kolinlagring[80]. Problemet är att praktiskt ta tillvara matsvampsproduktionen som är temporär, ofta kortvarig och ojämn mellan åren. Bland skogens tusentals svamparter finns det i Sverige bara ett tiotalarter som kan betraktas som goda matsvampar i någon egentlig mening, vilka kan vara aktuella för kommersiell försäljning.

I Finland har svampplockning en längre tradition än i Sverige och där finns organiserad plockning, insamling och kontroll för industriell hantering. I Finland insamlades exempelvis år 2005 cirka 430 ton matsvamp till ett marknadsvärde av cirka en miljon euro. Uppskattningar från Norge pekar på likartade volymer med ett värde av cirka 1,9 miljoner[81]. Även i Sverige har det gjorts försök att mer systematiskt nyttja resursen matsvamp från skogen. Bland annat har finns ett par hundra utbildade svampkonsulenter runt om i landet som anordnar exkursioner och kurser för att ökan allmänhetens intresse och kunskap om främst matsvamp.[82] SLU anordnar distanskurser i grundläggande svampkunskap men även andra universitet/högskolor erbjuder utbildningar liksom exempelvis flera av studieförbunden. Det saknas uppgifter om hur mycket svamp som samlas in i kommersiellt syfte men det finns företag som köper in svamp från plockare och det saluförs också svensk skogssvamp i samband med torghandel och marknader.

3.6.2 Mänsklig påverkan

I äldre tider användes skogsmarkerna i stor utsträckning som betesmarker för kreatur och påverkades enbart av extensivt skogsbruk. Denna markanvändning skapade glesa och olikåldriga skogar med gläntor och trampade stigar, vilket gynnade många matsvampar, särskilt mykorrhizasvampar såsom kantarell och karljohanssvamp.

Dagens skogsbruk med slutavverkning (trakthyggen), maskinell markberedning, plantering och i viss omfattning även skogsgödsling medför en omfattande och negativ förändring av skogsmarkens svampsamhällen. Undersökningar visar att mykorrhizasvampar saknas helt fyra år efter en kalavverkning vilket innebär att de måste återetablera sig från omgivningen i den uppväxande skogen[83]. Skogsplantor som drivits upp i plantskolor för med sig mykorrhiza som kan vara olämplig och förändra svampsamhället i skogen. Om hyggesfria metoder eller skärmställning tillämpas påverkas inte mykorrhizasvamparna lika negativt, utan vanliga arter

[80] Thomas P W & Jump A S, 2023, Edible fungi crops through mycoforestry, potential for carbonnegative food production and mitigation of food and forestryconflicts, PNAS March 21, 2023, vol. 120, no. 12
[81] Hansen, K., Malmaeus, M. & Lindblad, M. 2014. Ekosystemtjänster i svenska skogar. IVL Rapport B2190
[82] Information från Svampkonsulenternas riksförbunds webbplats.
[83] Dahlberg, A. (2014) Påverkan på mykorrhizasvamper efter kalaverkning och hyggesfritt; resultat från fältförsök i sandtallskog, Fångåmon, Jämtland

överlever i stor utsträckning i den nya skogsgenerationen[84]. Vilket trädslag som växer upp på hygget kan även direkt avgöra vilka svampar som blir dominerande[85]. Kväveanrikning i skogsmark genom luftföroreningar eller skogsmarksgödsling påverkar också mykorrhizasamhället under en följd av år och har pekats ut som ett allvarligt hot mot svampfloran[86,87]. Samtidigt kan antalet arter vara lika stort i skogar som sköts med dagens svenska skogsbruksmodell men mykorrhizasvamparna får en annan artsammansättning än den i skogar som inte har kalavverkats tidigare. De arter som missgynnas av skogsbruket verkar ha vissa specifika egenskaper, till exempel en särskilt god förmåga att frigöra svåråtkomlig näring i marken. Det innebär att förändringen i svampsamhällena också medför förändringar i markens biologiska processer. Över tid innebär detta att trakthyggesbruk medför en gradvis förändring av mykorrhizasamhället på landskapsnivå och att förändringstakten sannolikt ökar vid upprepade slutavverkningar (det vill säga för varje omloppstid).[88]

3.6.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten svampar bedöms ha *Måttlig status*.

Bedömningen görs utifrån trakthyggesbrukets stora påverkan på skogsmarkens mykorrhizasvampar. Genom att lämna cirka 20 procent av träden i tallskog överlever 90 procent av vanliga svamparter.[89] Om självföryngring tillämpas eller evighetsträd lämnas överlever mykorrhizasvamparna i större utsträckning under den känsliga fasen efter slutavverkning. Utformningen av skogsskötsel och val av skogsbruksmetod påverkar ekosystemtjänsten på olika sätt. Hyggesfritt skogsbruk kan förbättra möjligheterna att bevara den lokala sammansättningen av mykorrhizasvampar långsiktigt.

3.7 Dricksvatten

3.7.1 Betydelse

Rent dricksvatten är vårt viktigaste livsmedel och en förutsättning för att livsmedelsindustrin ska fungera. I Sverige använder vi både grundvatten och ytvatten som dricksvatten och jämfört med stora delar av världen är såväl kvalitet som tillgång generellt god. Dricksvattnets kvalitet i form av grumling, lukt, smak samt innehåll av föroreningar och smittämnen har dock kommit att diskuteras allt mer. De senaste tio åren har även tillgången på vatten uppmärksammats påtagligt. Perioder av torra somrar och nederbördsfattiga vintrar har medfört tätare återkomst av låga eller mycket låga grundvattennivåer i små och stora

[84] Kårén, O. 1997: Effects of air pollution and forest regeneration methods on the community structure of ectomycorrhizal fungi. Silvestria 33.
[85] Blomgren, M. 1994: Studier av storsvampfloran i bestånd av tall och contortatall. SLU, rapp. 57.
[86] Kårén, O. 1997: Effects of air pollution and forest regeneration methods on the community structure of ectomycorrhizal fungi. Silvestria 33.
[87] Wallander, H., Arnebrant, K. & Dahlberg, A. 1991: Kvävegödsling påverkar mykorrhizasavamparna. Skogsfakta 1991/3, SLU Uppsala.
[88] Lindahl et al, 2026, Long-term effects of clear-cutting forestry on ectomycorrhizalfungi in boreal forest, New Phytologist: Volume 251, Issue 5
[89] Sterkenburg, E. (2016) Drivers of Soil Fungal Communities in Boreal Forests. SLU, Uppsala

grundvattenmagasin, vilket är i linje med SGUs prognoser.[90] Under sensommaren 2026 var nivåerna i såväl de stora som små grundvattenmagasinen mycket lägre än normalt för årstiden i stora delar av Götaland och Svealand.[91] Sveriges geologiska undersökningar (SGU) har genomfört analyser av bland annat grundvattenbildning och fyllnadsgrad för perioden 2011 till 2100 med utgångspunkt från SMHIs scenarier. Enligt dessa I förväntas kortare grundvattentorka på vintern samt en ökad potentiell grundvattenbildning och fyllnadsgrad generellt i fjällkedjan och Norrlands inland. I Götaland och i stora delar av Svealand förväntas en oförändrad eller minskad potentiell grundvattenbildning och fyllnadsgrad uppstå samtidigt som längre grundvattentorka bedöms förekomma där samt längs Norrlandskusten.[92] Variationen mellan torra säsonger/år och blöta säsonger/år bedöms bli större[93] varför frågan att hantera effekter av vattenbrist nu är central.

3.7.2 Mänsklig påverkan

Mark, vatten och luft är tre tätt sammanvävda system vilket gör att en åtgärd som påverkar antingen mark eller vatten också riskerar att påverka vattenkvaliteten. Att utifrån detta lista alla påverkansfaktorer på ekosystemtjänsten är därmed omöjligt. Det kan röra sig om allt från förorening och nedfall från luft och markstörning till direkta utsläpp i vatten.

Kunskap kring skogsbrukets inverkan på grundvattenkvalitet och grundvattennivåer är begränsad och mer kunskap behövs. Risker för negativ inverkan på dricksvatten, i form av förhöjda nitrathalter och brunifiering[94], finns bland annat i samband med avverkning och dikesåtgärder. Kunskapen kring hur stående skog inverkar på dricksvatten är dock begränsad i jämförelse med annan markanvändning. Dock har inverkan av plantering av gran på brunifiering av vatten kommit att studeras och uppmärksammas alltmer under senare år. [95]

Även om skogsbruk, i jämförelse med jordbruk eller industriell verksamhet, per ytenhet anses orsaka begränsad påverkan på ytvattenkvalitet är kontaktytan mellan brukad skogsmark och vatten stor. Detta medför att skogsbruk kvantitativt kan bidra med en betydande påverkan. Föryngringsavverkning är den skogsbruksåtgärd som vanligen tillskrivs störst risk för inverkan på ytvattenkvaliteten. Efter avverkning ökar risken för läckage av kväve och andra näringsämnen, organiskt material samt tungmetaller och andra föreningar som finns bundna till löst organiskt material[96]. Körskador, vilka vanligen uppkommer i anslutning till avverkning eller gallring, riskerar också stor inverkan på vattenkvalitet då de bland annat leder till slamtransport och ökar risken för

[90] SGU 2025. Grundvatten i framtida klimat – effekter för vattenförsörjningen. Rapport 2025-01.
[91] SGU:s webbplats - uppgifter om grundvattennivåer 2026
[92] SGU 2024. Klimatmodellering av grundvatten – grundläggande analys. Rapport 2024:04.
[93] SGU 2025. Grundvatten i framtida klimat – effekter för vattenförsörjningen. Rapport 2025-01.
[94] Brunifiering innebär att sjöar och vattendrag får ett allt brunare och mer humusrikt vatten.
[95] Škerlep, M., Steiner, E., Axelsson, a.-L. & Kritzberg, E. S., 2019. Afforestation driving long-term surface water browning. Global change biology.
[96] Schelker J., Sponseller R., Ring, E., Högbom L., Löfgren, S. & Laudon, H. 2016. Nitrogen export from a boreal stream network following forest harvesting: seasonal nitrate removal and conservative export of organic forms. Biogeosciences, 13.

bildning och läckage av metylkvicksilver[97]. Skogsbrukets påverkan på ytvattenkvalitet kan dock begränsas genom god hänsyn vid åtgärderna, som att förhindra körskador och lämna utströmningsområden och funktionella kantzoner[98]. Trots målbilder för funktionella kantzoner[99] samt omfattande forskning kring kantzoners betydelse för ytvattenkvalitet[100] är skogsbrukets vattenhänsyn genom lämnande av funktionella kantzoner fortsatt undermålig.[101]

Skogsbruket har även inverkan på vattentillgången i landskapet genom framför allt utdikning. Den dikade arealen produktiv skogsmark uppgår till cirka 3 miljoner hektar, varav 0,9 miljoner hektar är torvmark. Högst andel dikad skogsmark finns i södra Sverige och längs Norrlandskusten[102]. Dikena gör att vatten rinner snabbare från områden där det tidigare haft möjlighet att uppehålla sig och infiltrera och därmed fylla på grundvattnet. Idag pågår restaurering av våtmarker med syfte att bland annat öka vattnets uppehållstid i landskapet och därmed fylla på grundvattenmagasinen[103,104]. Restaurering av våtmarker bedöms även som viktigt för vattenkvaliteten. Återskapande av alkärr och våtmarker med öppna vattenspeglar lyfts som viktiga åtgärder för att förhindra läckage av metylkvicksilver.[105,106] Vidare bedöms intensivskogsbruk, det vill säga täta gödselgivor och korta omloppsperioder, kunna inverka negativt på grundvattennivån[107]. Det finns dock ett stort behov av ytterligare kunskap kring såväl skötsel som återställande av våtmarker för framtida tillgång på dricksvatten av god kvalitet.

3.7.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten dricksvatten bedöms ha *Måttlig status*.

Jämfört med resten av världen har Sverige såväl god kvalitet som god tillgång på dricksvatten. Dock påverkas vårt dricksvatten av den pågående klimatförändringen samt andra mänskliga aktiviteter. Vattentillgången över stora delar av landet minskar troligen till följd av klimatförändringen, vilket ställer

[97] Eklöf, K., Lidskog, R. & Bishop, K. 2016. Managing Swedish forestry's impact on mercury in fish: defining the impact and mitigation measures. Ambio, 45: 163-174.
[98] Skogsstyrelsen 2016. Nya och reviderade målbilder för god miljöhänsyn. Skogssektorns gemensamma målbilder för god miljöhänsyn vid skogsbruksåtgärder. Rapport 12:2016.
[99] dito
[100] Hasselquist, E., Kuglerová, L., Sjögren, J., Hjältén, J., Ring, E., Sponseller, R. A., Andersson, E. & Lundström, J. 2021. Moving towards multi-layered, mixed-species forests in riparian buffers will enhance their long-term function in boreal landscapes. Forest Ecology and Management 493.
[101] Skogsstyrelsens statistikdatabas, statistik om miljöhänsyn, lämnad hänsyn mot vatten.
[102] Sveriges lantbruksuniversitet 2016. Skogsdata 2016 Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen.
[103] Bergkvist, M. 2015. Kan Ölands grundvatten öka vid en upp-dämning av de utgrävda dikena genom strandvallarna på Ölands östkust? Kandidatarbete 456, Lunds universitet.
[104] Hagström, L. 2013: Regional vattenförsörjningsplan Kalmar län 2013. Länsstyrelsen Kalmar län. Nr 420-1090-11. 176 sidor.
[105] Tjerngren, I., Meili, M., Björn, E., and Skyllberg, U. 2012. Eight boreal wetlands as sources and sinks for methyl mercury in relation to soil acidity, C/N ratio, and small-scale flooding. Environ. Sci. Technol. 46, 8052-8060.
[106] Kronberg, R-.M., Tjerngren, I., Drott, A., Björn, E., and Skyllberg, U. 2012. Net degradation of methyl mercury in alder swamps. Environ. Sci. Technol. 46, 13144-13151.
[107] Larsson, S., Lundmark, T.& Ståhl, G. 2009. Möjligheter till intensivodling av skog. Slutrapport från regeringsuppdrag Jo 2008/1885

ökade krav på en bibehållen eller förbättrad vattenkvalitet. Kvaliteten försämras exempelvis av föroreningar som lösta organiska kolföreningar, kvicksilver och andra tungmetaller, klorid och rester av kemikalier. Åsar och andra isälvsavlagringar har stor betydelse som dricksvattenresurs och för rening av ytvatten genom konstgjord infiltration[108]. Uttag av naturgrus behöver därför minska. Alla aktörer som inverkar på kvalitet och kvantitet av dricksvatten behöver bidra genom god miljöhänsyn och ändamålsenliga åtgärder. Den direkta påverkan av skogsbruk på ytvattenkvalitet är relativt välkänd, liksom nyttan av kantzoner medan åtgärders inverkan på grundvattenkvalitet är dåligt känd. Även nyttan av återskapande av våtmarker i skogslandskapet, i både vattenhållande och vattenrenande syfte bör studeras ytterligare. Behovet av ytterligare studier inom området accentueras av de återkommande låga grundvattennivåerna och den vattenbrist som nu råder och bedöms återkomma med tätare intervall. Sannolikt kommer det att ta tid och kräva omfattande åtgärder för att ekosystemtjänstens status ska kunna förbättras.

3.8 Fisk från skogssjöar och vattendrag

3.8.1 Betydelse

Fiske är ett av de största fritidsintressena i Sverige. År 2022 fiskade cirka 1,2 miljoner svenskar i åldrarna 16–80 år[109]. Med fritidsfiske avses i sammanhanget allt fiske som inte sker med stöd av fiskelicens eller personlig fiskelicens. Den försörjande ekosystemtjänsten är fisk från skogssjöar och vattendrag. Enligt Statistiska centralbyrån (SCB) uppskattades den tillvaratagna fångsten i sjöar och vattendrag till cirka 8000 ton år 2023[110].

Den totala omsättningen av fritidsfiske år 2022 var cirka 5,7 miljarder kronor [111]. Underlag avseende fritidsfiske avgränsat till skogssjöar och vattendrag är bristfälligt, men viss vägledning kan fås från fiske i de stora älvarna i norra Sverige, som till stor del går genom skogslandskapet. Sportfiske efter lax i Torne, Kalix och Byske älvar gav cirka 90 miljoner kronor 2016 och varje kilo lax som fångas av sportfiskare i Norrbotten genererade samma år närmare 500 kronor i försäljning till lokala företag[112]. I Mörrumsån beräknas utgifter relaterat till en fångad lax eller havsöring vara i genomsnitt 45 000 kronor[113].

3.8.2 Mänsklig påverkan

För fiskarter som vandrar mellan olika vattenmiljöer (hav/vattendrag, sjö/vattendrag) är artificiella vandringshinder och fisket i havet två faktorer där människans agerande påverkar hur mycket fisk som har möjlighet återvandra till älvarna och där bli tillgängliga för fritidsfisket. Huvudsyftet med återvandringen är reproduktion, vilken har stor betydelse för den långsiktiga statusen av

[108] Naturvårdsverket 2017. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2017. Rapport 6749.
[109] Havs- och vattenmyndigheten 2024. Värdet av svenskt fritidsfiske i Sverige. Rapport 2024:01.
[110] Havs- och vattenmyndigheten 2024. Fritidsfiske 2023. JO 57 SM 2401.
[111] Havs- och vattenmyndigheten 2024. Värdet av svenskt fritidsfiske i Sverige. Rapport 2024:01.
[112] Länsstyrelsen Norrbotten 2017. Marknadsnytta av fiskeåtgärder i Bottenvikens vattendistrikt.
[113] Uppsala universitet 2025. Fritidsfiskets dolda värden. Webbnyhet.

ekosystemtjänsten fisk från skogssjöar och vattendrag. Kvaliteten på lekområden och uppväxtområden är också en faktor av stor betydelse.

Skogsbruket har historiskt orsakat vandringshinder vid vattendragspassager i skogsbilvägnätet (främst felaktigt anlagda vägtrummor) samt dessförinnan påverkat många vattendrag negativt i samband med timmerflottning[114]. Arbetet med att åtgärda felaktiga vägtrummor och återställande av vattendrag är därför viktigt. Skogsbruket har även stora möjligheter att bidra till bra kvalitet på lek- och uppväxtområden, till exempel genom att lämna funktionella trädbevuxna kantzoner och förhindra körskador i samband med skogsbruksåtgärder[115]. Vandringshinder gör att en del fiskar inte når sina lek- och uppväxtområden medan effekter av bristande kantzoner och körskador kan leda till dålig kvalitet på lek- och uppväxtområden. Resultat från Skogsstyrelsens senaste miljöhänsynsuppföljning visar att det inte lämnas någon trädbevuxen kantzon längs cirka 35 procent av sträckan vattendrag inom en avverkningstrakt[116]. Skador uppstår vid 55 procent av de överfarter som skogsmaskiner gör över vattendrag[117].

Nedfall av försurande ämnen ledde under 1900-talet till kraftig försurning av sjöar och vattendrag i vissa områden. Försurning kan ge effekter som leder till att fisk, kräftor och andra vattenlevande organismer påverkas negativt eller rent av dör[118,119]. Försurning uppmärksammades under 1970-talet och sedan dess har kalkning av sjöar och vattendrag varit det främsta redskapet för att motverka försurningens effekter. Nedfallet av svavel har under de senaste 40 åren minskat kraftigt och sjöar och vattendrag har börjat återhämta sig[120]. Detta har också gjort att kalkningen av sjöar och vattendrag minskat och omfattningen av åtgärden har i det närmaste halverats sedan millennieskiftet[121]. Skogsbruket bidrar till försurning genom att trädens tillväxt är försurande för marken vilket kan försena återhämtningen[122]. Både depositionen och skogsbruket försurar mer i söder än i norr, eftersom både nedfallet och tillväxten är högre i söder. Särskilt sydvästra Sverige har ett sämre försurningsläge. Dikningsaktiviteter i områden med potentiellt sura sulfatjordar kan också orsaka kraftig försurning som leder till att fisk och andra organismer i vattnet dör.

Höga halter av bland annat de hälsofarliga ämnena dioxin och PCB i fisk som under en del av sin livscykel befinner sig i Östersjön är ytterligare en faktor som kan påverka viljan att fiska och äta till exempel lax och öring. Höga halter av dioxin finns även i lax, öring och röding i Vänern och Vättern. Många av dessa fiskar vandrar upp i älvar och mindre vattendrag i skogslandskapet för att söka föda och reproducera sig och blir därmed tillgängliga för fritidsfiske i skogssjöar

[114] Timmerflottningen pågick under flera hundra år men den största omfattningen var från 1800-talet fram till slutet av 1900-talet. Flottningen ersattes successivt av lastbilstransporter.
[115] Skogsstyrelsen 2013. Målbilder för god miljöhänsyn. Rapport 2013/5.
[116] Skogsstyrelsens statistikdatabas, statistik om miljöhänsyn, hänsyn mot vatten, kantzoner.
[117] Skogsstyrelsens statistikdatabas, statistik om miljöhänsyn, hänsyn mot vatten, överfarter.
[118] Schofield, C. l. 1976. Acid Precipitation: Effects on Fish. Ambio Vol. 5, No. 5/6.
[119] Baker, J. P., and Schofield, C. 1982. Aluminum toxicity to fish in acidic waters. In: Long-range transport of airborne pollutants, Ed. H. C. Martin. Springer. ISBN 978-94-009-7968-0
[120] Naturvårdsverket 2026. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2026.
[121] Naturvårdsverket 2022. Bara naturlig försurning. Fördjupad utvärdering av miljömålen 2023. Rapport 7069.
[122] dito

och vattendrag. Förhöjda halter av PFAS-ämnen finns också i skogssjöar och vattendrag, vilket kan göra det olämpligt att äta fisk från dessa[123].

Det är väl känt att halterna av metylkvicksilver är höga i till exempel gädda och abborre.[124] Det kan påverka viljan att fiska men även viljan att äta fisken eftersom kvicksilver är ett av de allra farligaste miljögifterna. Större delen av kvicksilvret i skogsmark kommer från atmosfärisk deposition, men kan omvandlas, frigöras och transporteras till sjöar och vattendrag framför allt i samband med körning och markberedning[125]. Därför är det mycket viktigt att förhindra markpåverkan vid skogsbruksåtgärder nära vattenmiljöer. Situationen bedöms likartad i hela landet.

3.8.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten fisk från skogssjöar och vattendrag bedöms ha *Otillräcklig status*.

Tillgången på fisk för fritidsfisket i skogssjöar och vattendrag är i många fall god, men situationen med höga halter av miljögifter i många fiskarter är allvarlig. Det hindrar dock inte att fritidsfiske bedrivs efter dessa arter. Livsmedelsverket har tagit fram kostråd som vägledning för konsumtion av fisk med anledning av miljögifterna.[126] Kostråden i sig leder inte till en förbättring av miljön och halterna av miljögifter i fisken. Det krävs andra åtgärder för att en förbättring av miljögiftssituationen som helhet.

Skogsbrukets möjligheter att påverka ekosystemtjänsten i positiv riktning kan i detta sammanhang avgränsas till att:

- åtgärda vandringshindrande vägtrummor,
- anlägg nya vattendragspassager så att fria vandringsvägar bibehålls,
- lämna funktionella kantzoner i samband med avverkningsåtgärder,
- utföra körning, markberedning och dikningsåtgärder på ett sådant sätt att erosion och slamtransport till sjöar och vattendrag förhindras, och
- återföra aska efter uttag av grot för att motverka försurning.

Förhindrande av markskador samt bra utformning av kantzoner vid sjöar och vattendrag bedöms kunna minska läckage av metylkvicksilver (vilket på sikt bör leda till lägre halter av metylkvicksilver i fisken), ökad tillgång till och kvalitet på lek- och uppväxtområden (vilket på sikt bör leda till bibehållen eller ökad mängd fiskbara individer).

För att underlätta framtida bedömning av utveckling och status för ekosystemtjänsten behövs bättre statistikunderlag som specifikt avser fiske i skogssjöar och vattendrag samt fortsatt och utvecklad uppföljning och analys av skogsbrukets hänsyn till vatten.

---

[123] Livsmedelsverkets webbplats. Information om miljögifter, PFAS.
[124] Vattenmyndigheterna i samverkan, 2021. Förvaltningsplan 2021–2027 Bottenhavets vattendistrikt.
[125] Bishop, K. et al. 2009. The effects of forestry on Hg bioaccumulation in nemoral/boreal waters and recommendations for good silvicultural practice. Ambio Vol. 38, No. 7.
[126] Livsmedelsverkets webbplats. Webbsida med kostråd om fisk som kan innehålla miljögifter.

3.9 Genetiska resurser

I det här avsnittet tas genetiska resurser upp som en försörjande ekosystemtjänst och är avgränsat till att behandla skogsträdens genetiska resurser.

3.9.1 Betydelse

Skogsgenetiska resurser definieras som de ärftliga material som finns inom och mellan träd och andra vedartade växtarter och som har ett faktiskt eller potentiellt ekonomiskt, miljömässigt, vetenskapligt eller samhälleligt värde.[127] Skogsbestånd, träd, pollen och frön är exempel på skogsgenetiska resurser, vilket således omfattar alla skogsträd i Sverige.[128]

Skogsgenetiska resurser kan delas in i tre nivåer av mångfald: i) Genetisk variation *mellan trädarter* (interspecifik mångfald) – som bland annat beror på skillnader i trädarternas evolutionära historia, ekologiska nischer och utbredningsområden; ii) Genetisk variation *mellan populationer* från olika geografiska ursprung (intraspecifik mångfald) – som bland annat beror på att populationer är isolerade och har specifika lokala anpassningar till ett brett spektrum av varierande miljöförhållanden i olika rumsliga skalor inom respektive trädarts utbredningsområde; och iii) Genetisk variation *inom ett bestånd* som beror på att alla träd i en skog är genetiskt olika, såvida de inte är kloner.

Medan genetisk variation avser arvsanlagens faktiska variation av gener och deras frekvenser inom en population eller art, avser skogsgenetiska resurser främst nyttjandet av genetiskt material i ett brett perspektiv.

Genetisk variation är avgörande för att arter och populationer långsiktigt ska kunna överleva och anpassa sig till en föränderlig miljö (se även avsnitt 5.5 Stabilitet och resiliens). Det handlar både om en anpassning till biotiska faktorer, som angrepp av insekter och svamp, och abiotiska faktorer, som torka och frost. Den genetiska variationen är särskilt betydelsefull hos skogsträd vars långa omloppstid ökar risken för exponering för olika delvis oförutsägbara och komplexa förändringar i miljön. [129,130]

Skogsgenetiska resurser har stor betydelse i en rad sammanhang. När det gäller forskning och utveckling handlar det exempelvis om traditionell men även bioteknologisk förädling av skogsodlingsmaterial, framför allt för tillväxt och virkesegenskaper. En viss bioteknologisk förädling av några av trädens beståndsdelar sker också för att ta fram nya produkter från skogsråvara.

3.9.2 Mänsklig påverkan

Människan har en omfattande påverkan på skogsgenetiska resurser.[131] Några exempel är genom fragmentering av landskap och långvarig skogsodling med

[127] Definition från FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation, FAO.
[128] Skogsstyrelsen 2020. The second report on the state of the world´s forest genetic resources – country report Sweden. Rapport 2020/3.
[129] Fady, B. m.fl. (2020). Genetics to the rescue: managing forests sustainably in a changing world. Tree Genetics & Genomes 16(80).
[130] Alfaro, R.I. m.fl. (2014). The role of forest genetic resources in responding to biotic and abiotic factors in the context of anthropogenic climate change. For. Ecol. Manage. 333, 76–87.
[131] Skogsstyrelsen 2020. The second report on the state of the world´s forest genetic resources – country report Sweden. Rapport 2020/3.

förflyttat och förädlat skogsodlingsmaterial av gran och tall. Även skogsbruksmetoder för att föryngra, sköta och avverka skog påverkar skogsgenetiska resurser: valet av trädslag, skogsodlingsmaterial, föryngringsmetod och strategier vid röjning och gallring är några exempel. Den oftast oavsiktliga introduktionen av invasiva arter som orsakar skogsskador är ytterligare ett exempel på människans påverkan.

Enligt SLU Riksskogstaxeringens data från 2025 över virkesförrådet på all mark exklusive fjäll i Sverige dominerar tall (volymandel 40,3 procent), gran (38,3 procent) och björk (12,7 procent). Volymandel av övriga trädslag är betydligt lägre, vanligast förekommande är asp (1,9 procent), al (1,8 procent) och ek (1,4 procent). Volymandelen av ask och alm är 1,3 respektive 0,4 procent.

Den naturliga föryngringen, särskilt metoder där man lämnar fröträd/skärmträd att beså marken, har enligt Skogsstyrelsens statistik minskat kraftigt under 2000-talet, till förmån för plantering med förädlat skogsodlingsmaterial. Vid föryngringen idag är 99 procent av tallplantorna förädlade och skogsodlingen med förädlad gran har ökat från 37 procent år 2001 till 93 procent år 2025. Samtidigt finns oftast ett större eller mindre inslag av naturligt föryngrade plantor i planteringar.

3.9.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten genetiska resurser bedöms ha *Måttlig status*.

Kunskapen om skogsträdens genetiska variation i Sverige och hur den har förändrats över tid är generellt låg eller obefintlig.[132] En pågående kartläggning över vetenskapliga empiriska studier av den genetiska variationen hos gran och tall på bestånds- och landskapsnivå, samt förädlingens konsekvenser för produktions- och miljövärden visar att det finns ett väsentligt utrymme att höja kunskapsnivån. Inte minst är det angeläget med tanke på vikten av genetisk variation för anpassning och resiliens till klimatförändringen.

För alm och ask bedöms statusen för genetiska resurser vara otillräcklig till följd av alm- och askskottsjukans omfattande härjningar. Pågående statliga insatser med att bekämpa almsjukans spridning på Gotland ökar möjligheten att bevara almen i Sverige. Även bevarandet av genetisk variation hos frisk alm och ask i biotopskyddsområden är betydelsefullt.

Skogsbruket har stora möjligheter att påverka statusen för genetiska resurser i en positiv riktning. En grundläggande åtgärd är att skapa ett variationsrikt och klimatanpassat skogsbruk. Några exempel är att använda en ökad variation av trädslag, skogsbruksåtgärder inklusive naturlig föryngring, samt skogsodlingsmaterial från olika frökällor. Förädlingsprogram och fröproduktion av fler trädslag än idag, liksom att inkludera fler egenskaper, exempelvis resistens[133], i förädlingsverksamheten skulle långsiktigt främja ett hållbart brukande av genetiska resurser och kunna påverka dess status i en gynnsam riktning.

[132] dito.
[133] Skogsstyrelsen 2023. Skogsträdsförädling för ökad resistens mot skadegörare. Rapport 2023/19.

3.10 Övriga försörjande ekosystemtjänster

3.10.1 Betydelse

Skogen tillhandahåller en mångfald av resurser som vi vidareförädlar till olika användningsområden. Dessa kan definieras, beskrivas och kvantifieras på flera olika sätt. I denna rapport är de övriga försörjande ekosystemtjänsterna i huvudsak indelade efter användningsområde och omfattar biobaserade kemikalier, trätjära, träd- och växtextrakt med medicinsk eller näringsmässig användning, slöjdvirke och näver samt dekorativa material. Dessa är närmast att betrakta som slutliga produkter eller nyttor som uppkommer vid vidareförädling. Vi har dock valt att lyfta fram dem under ett särskilt avsnitt för att ge en mer detaljerad beskrivning av deras växande betydelse.

Biobaserade kemikalier. Skogsekosystemen har under mycket lång tid försett människan med mer eller mindre förädlade kemiska produkter, såsom exempelvis trätjära (se nedan) och pottaska[134]. I dag utnyttjas framför allt en del av biprodukterna från massatillverkning, utöver energiframställning, till råvara för olika biokemiska produkter inklusive raffinerade bränslen. Ökade kostnader för fossilbaserade produkter och bränslen, en politisk målsättning att minska användningen av fossila råvaror tillsammans med vikande efterfrågan på tryck- och skrivpapper, innebär att skogsprodukter är en intressant råvara för olika former av kemikalier, material och biobaserade bränslen. Biobaserade kemikalier kan bidra till ökat förädlingsvärde av skogsråvaran.[135]

I dag är den organiska substansen i svartlut från framställning av kemisk sulfat- och sulfitmassa, framför allt lignin och hemicellulosa, en stor biprodukt i massaindustrin, som i hög grad används till energiförsörjning i massaprocessen. Effektivare energianvändning möjliggör att använda svartluten till olika biokemiska produkter. Tallolja är en annan stor biprodukt vid sulfatmassaprocessen som redan idag används som råvara till kemikalier och drivmedel. En mer primär biprodukt från skogsbruket är klent virke, stubbar, grenar och toppar, som idag i huvudsak nyttjas som biobränsle, men har potential att förädlas till olika kemiska produkter och raffinerade biobränslen.[136]

Lignin har en struktur med aromatiska kolväten, en hög kolhalt och högt energiinnehåll vilket gör det till en lämplig råvara för produkter som idag i huvudsak är baserade på fossil råvara. Lignin från sulfitprocessen, lignosulfonat, används som dispergeringsmedel, bindemedel och ytaktiva ämnen inom färgtillverkning, byggnadsindustri och för djurfoder och jordförbättring. Användningen av lignosulfonater för industriell framställning av olika kemiska produkter har tills nu varit begränsad på grund av bland annat kontaminering av olika salter, med undantaget den relativt begränsade produktionen av vanillin.

---

[134] Larsson, L.-O. 1996. Skogsmarkens ökade exploatering under tidig modern historia. I: B. Liljewall (red.): Tjära, barkbröd och vildhonung. Utmarkens människor och mångsidiga resurser. Skrifter om skogs- och lantbrukshistoria 9. Nordiska museet. ISBN 91-7108-400-2

[135] Statlig utredning 2023. En hållbar bioekonomistrategi – för ett välmående fossilfritt samhälle (SOU 2023:84), betänkande från Bioekonomiutredningen.

[136] Backlund, B. och Nordström, M. 2014. Nya produkter från skogsråvara. En översikt av läget 2014. Innventia Rapport nr. 577 2014

Lignin från sulfatprocessen (Kraft lignin) har en begränsad användning och liten produktion, men flera metoder för utvinning av lignin ur svartlut från sulfatprocessen är på gång, där den i Sverige framtagna metoden Lignoboost har utvecklats till kommersiell användning, främst för tillverkning av högkvalitativa bränslen men med möjlighet att använda produkten som råmaterial för en mängd biobaserade kemikalier. Lignin kan även användas i många andra produkter; lim, bestrykningar, asfalt, batterier och kompositmaterial till t.ex. bilindustrin är några exempel.[137]

Hemicellulosa, som utgör cirka 20–30 procent av torrsubstansen av ved, utnyttjas idag inte i någon större utsträckning utöver energiproduktion i massaprocessen, men har en potential för vidareförädling. Hemicellulosa från björk består i huvudsak av sockerarten xylos vilket används till xylitol som är ett vanligt sötningsmedel. Hemicellulosa från barrträd är mer heterogen med flera olika sockerarter och har idag ingen större kommersiell användning, delvis beroende på att tillgången är för liten. Möjliga användningar för hemicellulosa är barriärer i förpackningar (förpackningsfilm), emulgeringsmedel och hydrogeler (hydrofila nätverk med stor förmåga att absorbera vatten) för livsmedelstillsatser, läkemedelsprodukter, hygienprodukter, förtjockningsmedel i färger och jordförbättringsmedel mm. I dag förbränns en del av hemicellulosan i massaprocessen, bleks bort i blekeriprocessen, och blir till viss del kvar i den färdiga pappersmassan. Det ökade intresset för mycket ren cellulosamassa, bland annat för textilproduktion, innebär att hemicellulosan måste renas bort från massan i högre grad, vilket gör att hemicellulosa kan bli en större skogsindustriprodukt. Det bedrivs utvecklingsarbete om framställning och förädling av hemicellulosa, men få produkter har kommersialiserats.[138]

Specialcellulosa finns i olika former. Dissolvingmassa är en mycket ren cellulosaprodukt, i princip utan hemicellulosa, hittills baserad på sulfitprocessen, och för tillverkning av textilfiber (viskos), cellofan, wettexdukar och hygienartiklar. Minskad efterfrågan på tryck- och skrivpapper tillsammans med bomullsodlingens negativa miljöpåverkan, har gett ett ökat intresse för specialcellulosa till textilindustrin. Ny teknik medger produktion av dissolvingmassa baserat på sulfatprocessen. I dagsläget (mitten av 2020-talet) produceras cirka 8 megaton massa för textil, vilket utgör cirka 6 procent av den globala textilproduktionen.[139] Efterfrågan på textilfiber har ökat det senaste decenniet men i mindre grad än vad som förväntades. Det är även möjligt att ersätta bomullsfibrer i olika specialprodukter genom framställning av mycket ren massa (> 98 procent cellulosa). Nanocellulosa eller mikrofibrillär cellulosa (MFC) är ett material som har exceptionella styrkeegenskaper i klass med Kevlar, men i motsats till fossilbaserade material är nanocellulosa helt förnybart. Tidigare var tillverkningen för energikrävande för en kommersialisering av nanocellulosa, men tack vare utvecklad tillverkningsprocess är det nu möjligt. Nanocellulosa kan

[137] RISE Research Institutes of Sweden 2026. Lignin på frammarsch med svensk teknik. Artikel på RISE:s webbplats.
[138] Backlund, B. och Nordström, M. 2014. Nya produkter från skogsråvara. En översikt av läget 2014. Innventia Rapport nr. 577, november 2014.
[139] TESTEX. 2025 Global Fiber Materials Trends In-Depth Analysis, 2025-11-08.

därmed få stor användning som armering i pappersprodukter, ersätta plaster som barriärfilm med mera.[140]

Tallolja raffineras till olika produkter för användning i tryckfärger, bindemedel, smörjmedel med mera, och restprodukten tallbeckolja (40 procent av talloljan) används som biobränsle. Av tidigare uppgifter framgår att svenska massabruk producerar cirka 280 000 ton tallolja årligen. Talloljan används bland annat 2för att producera biodiesel. Det saknas nya uppgifter om hur mycket tallolja som produceras i Sverige men exempelvis Sunpine som driver världens största anläggning för tillverkning av råtalldiesel har kapacitet att varje år producera cirka 200 000 ton.[141]

Biomassa kan omvandlas till biodrivmedel och biokemikalier genom termokemisk behandling (pyrolys eller förgasning) eller biokonvertering (jäsning av socker), där det förstnämnda är det som till viss del finns i kommersiellt bruk. Etanoltillverkning ur vedbiomassa har haft svårt att konkurrera med etanoltillverkning ur jordbruksprodukter som sockerrör och majsstärkelse. Via pyrolys kan även biokol framställas. Biokol har högre renhetsgrad än traditionellt träkol och kan finnas kvar i marken under mycket lång tid. Biokol kan exempelvis ersätta stenkol eller annan fossil energi i vissa tillverkningsprocesser och även användas för markförbättring och/eller användas som kolsänka.

Trätjära framställs genom torrdestillation (pyrolys) av kådrik ved, främst tallstubbar och kärnvedrik tallved. Tjära var tidigare det viktigaste träskyddsmedlet för impregnering av båtar, hus och olika redskap, men användes även som smörjmedel och för impregnering av rep och läder. Beck som framställs genom destillation av tjära var nödvändigt för tätning av båtar.[142] Ett ökat intresse för byggnadsvård har möjligen inneburit en större efterfrågan på trätjära, men det saknas statistik om produktion och åtgång.

Träd- och växtextrakt med medicinsk eller näringsmässig användning. Träd och andra skogsväxter innehåller en stor mängd av skilda bioaktiva ämnen som exempelvis polyfenoler, karotenoider, steroler med mera, vilka är olika biologiskt aktiva och har potential att fungera antibakteriellt, motverka cancer och med antioxidant aktivitet.[143] Exempel på detta är xylitol (se ovan) som kan verka karieshämmande och taxol, som utvinns ur barken på idegran, och anses vara ett av de bästa cancerhämmande ämnena som utvecklats ur produkter från naturen. Den stora mängden bioaktiva ämnen i träd och andra växter beror naturligtvis på att dessa ingår i trädens och växternas eget skydd mot olika skador från insekter, svampar och bakterier. Inte minst bark från våra barrträd innehåller olika polyfenoler med stark antioxidant verkan och med potential att bekämpa olika tumörer. Hittills har endast en mycket liten del av skogens olika växter blivit testade med avseende på deras bioaktiva ämnen med potential till att utvecklas till

[140] RISE Research Institutes of Sweden 2026. Framställning av nanocellulosa. Artikel på webben.
[141] Backlund, B. och Nordström, M. 2014. Nya produkter från skogsråvara. En översikt av läget 2014. Innventia Rapport nr. 577, november 2014 samt Sunpines webbplats.
[142] Kardell L. 2003. Svenskarna och skogen. Del 1. Från ved till linjeskepp. Skogsstyrelsens förlag. ISBN 91-88462-55-2.
[143] Karjalainen, E., Sarjala, T. och Raitio, H. 2010. Promoting human health through forests: overview and major challenges. Environ Health Prev Med (2010) 15:1-8.

mediciner. En relativt nyupptäckt resurs är mikrobiella endofyter (svampar och bakterier som lever i träd och andra växter), vilka anses ha en stor potential till att utvecklas till olika former av mediciner.

Slöjdvirke och näver. I förindustriell tid var skogen och utmarken den huvudsakliga råvarukällan för hushållens behov av ved, byggnadsmaterial och en stor del av nödvändigt material till hushållets föremål och verktyg. I dag tillverkas slöjdprodukter dels i hobbyverksamhet för eget bruk men även i mer eller mindre kommersiell skala för försäljning på marknaden, ofta under benämningen hemslöjd. Hemslöjden som näringsgren är svår att avgränsa och uppskatta, men en skattning utförd av Nutek anger att den samlade omsättningen i den svenska hemslöjden för år 2006 ligger mellan 500–700 miljoner kronor per år och att näringen sysselsätter cirka 1 000 personer på heltid.[144] Det är svårt att bedöma hur mycket slöjdvirke som går åt, men trots ett omfattande slöjdarbete torde det vara en försumbar virkesmängd i förhållande till andra skogsprodukter som timmer och massaved. Däremot har hemslöjden troligen en stor betydelse som kulturyttring och traditionsbärare samt ger glädje och tillfredställelse till en stor mängd människor.

Dekorativa material. Utöver slöjd och mer bearbetade produkter, kan skogen bidra med olika dekorativa material både för kommersiell användning, såsom julgranar, pyntegrönt och andra dekorativa material (exempelvis fönsterlav) men även till att pryda hem och trädgårdar (blommor, mossor, lavar, märkliga formationer med mera). I Sverige såldes cirka 3 miljoner julgranar år 2001[145], varav cirka 20 procent importeras. Detta innebär att julgranar omsätter omkring en miljard kronor årligen. Utöver odling av julgranar och pyntegrönt på jordbruksmark, tas en stor del även ut som biprodukter från skogsbruket i samband med röjning och avverkning, men relationen mellan jordbruksmässig odling och biprodukter från skogsbruket går inte att fastställa. Det är inte heller möjligt att fastställa omfattningen av uttaget av övriga dekorativa material, men de är av marginell ekonomisk betydelse i relation till andra produkter från skogen, även om de lokalt kan bidra med viss sysselsättning.

3.10.2 Mänsklig påverkan

Produktionen av biobaserade kemikalier är på flera sätt sammanlänkad med produktionen av timmer och massaved. Främst då den huvudsakliga råvarukällan är biprodukter från massatillverkningen, men även då restprodukter från skogsbruket och avverkningar – grenar och toppar, stubbar samt bark – kan utgöra en råvarubas för biobaserade kemikalier. Utvecklingsarbetet av befintliga processer för framställning av biobaserade kemikalier och forskning och utveckling för att ta fram och kommersialisera nya produkter är beroende av ett effektivt och rationellt skogsbruk och i dagsläget driven av prissättningen på timmer och massaved.

[144] Persson, J. T. (red) 2008. Hemslöjden som näringsgren. Nutek ISBN 987-91-7318-406-9
[145] Paulmann, L. 2002. *Julgransodlingar i Sverige – utbud, efterfrågan och lönsamhet*. SLU, Institutionen för skogens produkter och marknader. Examensarbeten Nr 8 2002. ISSN 1651-4467

Hoten mot biobaserade kemikalier sammanfaller därmed med hoten mot ekosystemtjänsten timmer och massaved, det vill säga främst risken för skador till följd av klimatförändringarna, samt ökad konkurrens om skogsmarken från andra ekosystemtjänster såsom behov av åtgärder för att främja biologisk mångfald, rekreation och turism. Det kan även på sikt uppstå en konkurrenssituation gentemot andra försörjande tjänster, exempelvis timmer och massaved samt biobränslen.

Produktionen och förädlingen av biobaserade kemikalier reducerar mängden tillgänglig energi för pappersproduktionen, varför en förutsättning för produktion av biobaserade kemikalier är ett parallellt arbete med energieffektivisering, om inte processerna ska bygga på externt tillförd energi.

Politiska styrmedel, forskningssatsningar och utvecklingsarbete kan också i hög grad inverka på vilken omfattning produktionen av biobaserade kemikalier kan få, som exempelvis skatter och avgifter på fossil råvara, subventioner och skattelättnader för biobaserade produkter samt riktade forskningsmedel. Slutligen kommer priset och tillgången på fossil energi vara den i huvudsak styrande kraften för utveckling och produktion av biobaserade kemikalier, på ett komplicerat och relativt svåröverskådligt sätt. Ökade priser på fossil energi kan öka efterfrågan på biobaserade kemikalier som ersättning för fossilt baserade produkter, samtidigt som konkurrensen om råvaran, i ett sådant läge ökar från bioenergisektorn.

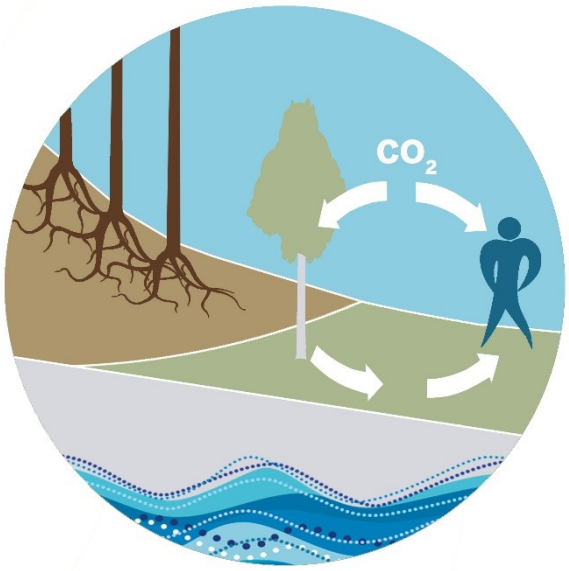
Trätjära, träd- och växtextrakt, slöjdvirke, näver och dekorativa material utgör en så liten del av råvaruproduktionen från skogen att det inte borde föreligga någon risk för brist på material. Däremot kan det säkert ofta råda brist på viss typ av råmaterial som exempelvis virke av vissa ovanliga kvaliteter, björknäver med goda egenskaper för slöjd mm. Slöjdvirke säljs ofta genom grossister som specialiserat sig på virke med speciella kvaliteter, inte minst virke till skolornas träslöjd. I många fall är denna typ av virke importerat, även när det gäller för Sverige inhemska trädslag.

3.10.3 Statusbedömning

Övriga försörjande ekosystemtjänster bedöms ha *God status*.

Möjligheten att utvinna biobaserade kemikalier är som nämnts starkt kopplad till produktionen av timmer och massaved. Statusen för biobaserade kemikalier skulle kunna utvecklas mot måttlig om det uppstår en konkurrenssituation om resursen biprodukter från skogsnäringen, främst då kanske från biobränsle.

Statusen för möjligheten att ta tillvara trätjära, träd- och växtextrakt, slöjdvirke, näver och dekorativa material bedöms vara god. Detta till stor del baserat på att det uppskattningsvis handlar om så små volymer i relation till exempelvis timmer och massaved, att någon egentlig konkurrenssituation inte uppstår.



4 Skogens reglerande ekosystemtjänster

4.1 Klimatreglering

4.1.1 Betydelse

I skogen har ekosystemtjänsten klimatreglering betydelse både genom direkt upptag av koldioxid från atmosfären och i nästa led genom försörjande ekosystemtjänster som timmer och massaved samt biobränsle.

När träden växer tas koldioxid upp genom fotosyntesen och binds in i biomassan som därmed utgör en del av skogens kollager. Kolet lagras även i organiskt material i marken och i mykorrhizan som utgör stora kolförråd och spelar en avgörande roll för kolbalansen i skogen.[146][147] När skogen avverkas överförs del av kolet till träprodukter som också utgör ett viktigt kolförråd. De årliga nettoupptagen och nettoutsläppen av växthusgaser på skogsmark är en viktig del av klimatstatistiken. Statistiken är uppdelad i så kallade kolpooler som utgörs av:

- levande träd,
- dött organiskt material (döda träd, stubbar och växter),
- markkol (mineraljord och organogen jord),
- avverkade träprodukter,
- övriga utsläpp (bränder och gödsling med mera).

Den svenska skogen har under lång tid haft högre skogstillväxt än avverkning och naturlig avgång vilket har inneburit ett nettoupptag av kol i skogen och

[146] Clemmensen, K. E., et al. 2013. Roots and associated fungi drive long-term carbon sequestration in boreal forest. Science, 339(6127), 1615-1618.
[147] Sveriges lantbruksuniversitet, 2017. Skogsdata 2017 Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen. Tema: Skogsmarkens kolförråd.

träprodukter. Skoglig biomassa kan även ersätta fossila drivmedel och material med större klimatpåverkan, såsom betong, plast och vissa metaller. Om denna substitution sker utan att de fossila råvarorna används till annat så innebär det att tillförseln av fossilt kol till atmosfären minskar.

De senaste decennierna har variationen i skogstillväxt och nettoupptag ökat[148]. I mitten av 2010-talet minskade tillväxten kraftigt, men den har återhämtat sig successivt de senaste åren. Under de senaste tio åren har nettoupptaget av kol på skogsmark varierat mellan 35 och 55 megaton koldioxid[149]. Det finns indikationer på att de enskilda trädens tillväxt har påverkats kraftigt av torråret 2018 men att de har återhämtat sig de senaste åren[150]. Skogsskador och förändrad avverkning har också bidragit till kolinlagringens variation[151] [152]. Det är stor skillnad i balansen mellan tillväxt och avgång i olika regioner. I Götaland och Svealand har avverkningen och den naturliga avgången varit större än tillväxten på produktiv skogsmark under de senaste rapporterade åren. Skogstillväxten i Norrland har däremot varit högre än den totala avgången under de senaste tjugo åren[153]. Det saknas dock information för att kunna bedöma balansen mellan tillväxten och den totala avgången på regional nivå efter 2019. Nettoupptaget i träprodukter uppgick till 7 megaton koldioxid per år i genomsnitt under de senaste tio åren, men har minskat till 4 megaton koldioxid 2024 till följd av lägre avverkning.

Den svenska skogen reglerar även klimatet genom att den påverkar nederbörd och temperatur. Skogens reflektionsförmåga (albedo) påverkar hur stor del av den inkommande solstrålningen som reflekteras från Sveriges yta. Skogens mörka och ojämna yta absorberar mer strålning än exempelvis plan och snötäckt mark, hyggen, vatten, jord och gräs.[154] Strålning som inte reflekteras omvandlas till värme. Ett ökat virkesförråd på befintlig skogsmark eller ökning av barrträd kan öka mängden strålning som absorberas[155], vilket har en temperaturhöjande effekt. Ett ökat virkesförråd ger samtidigt ökad evapotranspiration (trädens avdunstning av vattenånga) vilket ger ökad molnbildning och kan minska luftens temperatur samt påverka nederbörden.[156,157]

[148] Laudon, H. et al. 2026. Increasing temporal variations in growth of Swedish forests call for better mechanistic insights, Forest Ecology and Management 618 (2026) 123996.
[149] Naturvårdsverkets statistik om klimat. Nettoutsläpp och nettoupptag av växthusgaser från markanvändning (LULUCF) 1990–2024.
[150] Sveriges lantbruksuniversitet. Skogsdata 2025 Tema: Tillväxt, avverkning och naturlig avgång.
[151] Skogsstyrelsen 2025. Skogsskador i Sverige 2024. Rapport 2025/5
[152] Skogsstyrelsen statistikdatabas. Statistik om avverkning och virkeslager, bruttoavverkning.
[153] Sveriges lantbruksuniversitet 2025. Skogsdata 2025. Figur 27.
[154] Juday G et al. 2005. Forests, land management and agriculture. Chapter 14, "ACIA, Arctic Climate Impact Assessment". Arctic Council.
[155] Lukes et al. 2013. Relationship between forest density and albedo in the boreal zone. Ecological Modelling 261–262, 74–79
[156] Bonan, G B 2008. Forests and climate change: Forcings, feedbacks and climate benefits of forests. Science, vol. 320:5882, p. 1444-1449
[157] Räisänen, J & Smolander, S 2009. Climatic Effects of Increased leaf Area: reduced surface albedo and Increased Transpiration. I Hari, P & Kulmala, L (ed.) 2009: Boreal Forest and Climate Change. Advances in Global Change Reesearch. Springer.

4.1.2 Mänsklig påverkan

Faktorer som påverkar kolupptaget i skogen har stor effekt på ekosystemtjänsten klimatreglering. Skogstillståndet har störst betydelse för skogens tillväxt, och kan brytas ner i virkesförrådets storlek, fördelningen i åldersklasser, trädslag med mera. Dagens skogstillstånd är ett resultat av den skogsskötsel och det skogsbruk som bedrivits i Sverige under de senaste seklerna och särskilt de sista 100 åren.

Avverkningsnivån har stor påverkan på klimatregleringen och ger stor variation även på kort sikt. Avverkningen har effekt på kolupptaget i skogen men även på kolförrådet i träprodukter och substitutionseffekten. En ökad avverkning leder till ett ökat kolförråd i träprodukter och en ökad substitutionseffekt men samtidigt till ett minskat kolupptag i skogen. Avverkningsnivån bestäms i huvudsak av marknadsfaktorer (virkespriser, global konkurrens inom skogsindustrin med mera) och politiska beslut kring olika mål och styrmedel (skydd av skogsmark, åtgärder för att öka kolinlagring, med mera).

Klimatregleringen påverkas även av hur träråvaran används. När biomassan från träden används för att producera långlivade produkter innebär det att kolet i dessa produkter lagras under längre tid. Återvinning samt ökad resurseffektivitet kan minska användningen av ny träråvara och fossila råvaror som kol och olja och därmed bidra till minskade utsläpp av växthusgaser.[158]

Skogsskötsel kan påverka riskerna för olika skogsskador (se de reglerande ekosystemtjänsterna förebyggande av stormskador samt naturlig kontroll av skadedjur och sjukdomar) vilket kan leda till att den naturliga avgången minskar eller ökar och därmed påverka ekosystemtjänsten klimatreglering. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket är därför viktigt även kopplat till klimatreglering.

Dikning på näringsrik, väldränerad torvmark i Södra Sverige har lett till en tydlig ökning av utsläpp av växthusgaser och en mindre ökning på magrare mark i Södra Sverige och i näringsrik torvmark i norra Sverige[159]. Fortsatt dikesrensning och skogsbruk på dessa marker medför att utsläppen fortsätter att öka. Återvätning av sådan skogsmark kan minska utsläppen av växthusgaser och få den långsiktiga kolinlagringen genom torvbildning att återupptas.[160] Skogsgödsling orsakar små utsläpp av lustgas, men vid normal skogsgödsling kompenseras lustgasutsläppen av den extra biomassatillväxt som åstadkoms. Skogens utbredning och sammansättning påverkar hur mycket solinstrålning som absorberas och hur temperaturen påverkas. Lövskog reflekterar mer solstrålning än barrskog och den lövträdsdominerande skogen utgör knappa 10 procent av andelen produktiv skogsmark[161].

[158] Leskninen m.fl. (2018). Substitution effects of wood-based products in climate change mitigation. From Science to Policy 7. European Forest Institute. Joensuu, Finland.
[159] Skogsstyrelsen 2021. Klimatpåverkan från dikad torvtäckt skogsmark – effekter av dikesunderhåll och återvätning. Kunskapssammanställning och analys. Rapport 2021/7
[160] Kasimir Å & Lindgren A (2024), Torvmarker, klimat och återvätning – att minska utsläpp och främja koldioxidinlagring, Vulkan 2024, ISBN 978–91–89823–59–4
[161] SLU 2026. Skogsdata 2026 Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från rikstaxen.

Det finns flera policyprocesser som kommer att påverka utvecklingen av ekosystemtjänsten klimatreglering. Klimatpolitiska mål och styrmedel utvecklas fortlöpande inom EU och i Sverige. Klimatlagen[162] är viktig på nationell nivå och kraven på kolinlagring kopplat till LULUCF[163] är bindande. Även marknadskrafterna kan påverka utvecklingen genom exempelvis olika standarder och certifiering för kolinlagring[164]. Mål kopplat till biologisk mångfald, förordningen om naturrestaurering[165] och klimatanpassning har också påverkan. Samtidigt finns förväntningar om att användningen av hållbara biobaserade material och produkter som byggmaterial, biokemikalier, textilier, gödselmedel och växtskyddsmedel samt plast ska öka till 2040[166].

4.1.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten klimatreglering bedöms ha *God status*.

Skogstillväxten har varierat mycket under senare tid och det har visats att kolupptaget i skogen kan påverkas av extrema väderförhållanden och skogsbruk. Den framtida utvecklingen av klimatreglering präglas därför av osäkerhet och det behövs ökad kunskap om hur tillväxt och kolinlagring påverkas i ett förändrat klimat. Då det finns andra reglerande och även stödjande ekosystemtjänster som är kopplade till klimatreglering och har måttlig eller otillräcklig status bidrar det även till osäkerhet kring hur klimatregleringen kommer att utvecklas under kommande år

4.2 Förebyggande av stormskador och andra väderrelaterade skador

4.2.1 Betydelse

Skogsekosystemen påverkas återkommande av mer eller mindre extrema vädersituationer som hård vind, längre torrperioder, extrema temperaturer och temperaturfluktuationer samt kraftig nederbörd. Detta kan resultera i skador på skogen, såsom stormfällningar, skogsbrand, torkskador, frostskador, skador till följd av översvämning samt snöbrott med mera. Under naturskogsartade förhållanden är detta en del av dynamiken i skogslandskapet, men i den brukade skogen kan dessa skador vara förödande och ha en mycket stor inverkan på i princip samtliga av skogens ekosystemtjänster.

[162] I klimatlagen (2017:720) finns bestämmelser om regeringens klimatpolitiska arbete, vad arbetet ska syfta till och hur det ska bedrivas.
[163] För att nå målet om minus 55 procent nettoutsläpp till 2030 krävs att EU har ett samlat nettoupptag från skog och mark (LULUCF) om 225 miljoner ton. För svensk del ska nettoupptaget öka med drygt 3,9 miljoner ton i jämförelse med genomsnittet 2016–2018.
[164] Carbon Removals and Carbon Farming (CRCF) Regulation (EU) 2024/3012
[165] EU-förordning 2024/1991 av den 24 juni 2024 om restaurering av natur
[166] Europeiska kommissionen 2025. En strategisk ram för en konkurrenskraftig och hållbar bioekonomi för EU. Meddelande COM (2025) 960.

Av abiotiska, väderrelaterade skador i boreal skog dominerar vindskador vad gäller areal, volym och ekonomisk skada[167]. Sedan den förra bedömningen av ekosystemtjänststatusen år 2017 och till 2025 har stormskadorna uppgått till cirka 15 miljoner m^3sk[168] [169] [170], där den största delen (cirka 11 miljoner m^3sk) orsakades av stormen Johannes den 27 december 2025. För förra seklet finns noteringar för runt 110 miljoner m^3sk stormskadad skog[171], medan under 2000–2025 har stormskadorna redan nått 125 miljoner m^3sk (inklusive stormarna Gudrun 2025, Per 2007 och den senaste Johannes 2025)[172].

Skog och träd kan ge ett direkt skydd mot olika extrema vindrelaterade vädersituationer, kanske framför allt genom att begränsa starka vindar och erbjuda lä. Sårbarhet för skada av vind påverkas av flera faktorer[173] och sätt att sköta skogen[174]. En central förebyggande ekosystemtjänst i förhållande till starka vindar och andra extrema vädersituationer är förmågan att stå emot och förebygga skador, vilket har en stor inverkan på övriga ekosystemtjänster[175].

Stormskadad skog kan innebära stora ekonomiska förluster för skogsägaren i form av skadat virke, dyrare avverkning och ändrad/försämrad avverkningstidpunkt. Dessutom kan det tillkomma kostnader för efterföljande insektsangrepp. Vid större stormfällningar kan även virkesmarknaden påverkas genom ett plötsligt och stort utbud av virke. Stormskadad skog kan även innebära en direkt fara för människors liv och hälsa, framför allt vid arbetet med att upparbeta träden. Dessutom kan stormar ge skador på hus och anläggningar, skada forn- och kulturlämningar, minska skogens rekreationsvärde samt öka belastningen av kväve och metylkvicksilver på sjöar och vattendrag [176] [177] [178].

Stora skogsbränder är relativt ovanliga i Sverige men kan medföra höga kostnader för samhället när de inträffar. Från senare år kan exempelvis branden i Västmanland 2014 (13 000 hektar) och skogsbränderna 2018 (25 000 hektar) nämnas. Skogsstyrelsen bedömer att risken för skada på grund av skogsbrand redan i nutid är hög[179], och att den kan komma att öka på sikt i ett förändrat klimat

[167] Skogsstyrelsen. 2024. Skogsskadornas utveckling sedan 1993 Underlag till 2024 års skogspolitiska utredning. Rapport 2024/15
[168] dito
[169] Skogsstyrelsen. 2025. Skogsskador i Sverige 2024. Skogsstyrelsens rapport 2025/5
[170] dito
[171] Nilsson, C. 2008. Windstorms in Sweden – variations and impacts. Meddelande från Lunds universitets Geografiska institution. Avhandlingar nr 179.
[172] Skogsstyrelsen. 2024. Skogsskadornas utveckling sedan 1993 Underlag till 2024 års skogspolitiska utredning. Se även Skogsstyrelsens årliga rapporter om skogsskador; rapport 2024/15, rapport 2025/5 och rapport 2026/5.
[173] Skogsstyrelsen. 2025. Klimat- och sårbarhetsanalys 2025. Rapport 2025/8.
[174] Fustel T et al. 2026. Influence of management on susceptibility of Nordic boreal forests by damage to natural disturbances. Ambio.
[175] MSB 2013. Skador och effekter av storm – En kunskapsöversikt. MSB534.
[176] dito
[177] Hellsten, S., Stadmark, J., Akselsson, C., Pihl Karlsson, G. och Karlsson, P. E. 2010. Effekter av stormen Gudrun på kväveutlakning från skogsmark. IVL Rapport B1926.
[178] Karlsson, P. E. et al. 2007. Kvicksilverutlakning från växande, avverkad och stormskadad skog. IVL Rapport B1767
[179] Skogsstyrelsen. 2025. Klimat- och sårbarhetsanalys 2025. Rapport 2025/8

med torrare vårar och ökad sannolikhet för brandriskfara i Götaland, Svealand och längs Östersjöns kustland[180]. Skogs- och vegetationsbränders konsekvenser ingår även som en del i den nationella klimat- och sårbarhetsanalysen, och där görs bedömningen att risknivån idag ligger inom kategorin måttlig[181].

Övriga abiotiska, väderrelaterade skador är av mindre omfattning i jämförelse med stormskador[182]. Dock kan till exempel frostskador på granföryngringar lokalt vara ett stort problem liksom även skador av snöbrott, torkstress (vilket kan leda till minskad tillväxt och insektsutbrott, se även avsnitt 4.1 Klimatreglering) och översvämning (vilket kan leda till slamströmar och skador på infrastruktur, se avsnitt 4.3 Förebyggande av erosion och jordras)[183]

Skogen i form av exempelvis skogsbryn kan därutöver bidra till att minska vissa skaderisker inom jordbruket. Ett skogsbryn kan fungera som frostskydd för angränsande åkermark genom att stabilisera mikroklimatet (minska utstrålning och stoppa kallras från omgivande högre mark) men även till exempel vindskydd för att minska risken för att grödorna lägger sig samt skydd mot kalla vindar och uttorkning). Det är dock oklart i vilken utsträckning dessa naturbaserade lösningar nyttjas aktivt i dagsläget.

4.2.2 Mänsklig påverkan

Den snabba, pågående klimatförändringen, orsakad av antropogena utsläpp av växthusgaser, ställer samhället och skogsbruket inför flera klimatrelaterade risker som redan idag orsakar skador för stora belopp[184]. Fram till 2050 bedöms risken för torkstress i Götaland, Svealand och längs Norrlandskusten att bli hög, risken för stormskador att vara fortsatt hög och risken för skada på grund av skogsbrand att vara fortsatt hög och öka. Ytterligare risker som har identifierats är påverkan på biologisk mångfald, på lavförekomst och renskötsel, samt skador på kulturmiljöer och tätortsnära skogar. [185] Den brukade skogens förmåga att stå emot och återhämta sig efter skador blir allt viktigare, och klimatanpassning av skogsbruket en förutsättning för en fortsatt god tillväxt och för att motverka skaderisker.[186]

Skogens förmåga att stå emot stormskador och andra väderrelaterade skador är viktig för flertalet övriga ekosystemtjänster, inte minst för produktionen av timmer och massaved. Samtidigt kan flera skogsskötselåtgärder utformade för en hög, värdefull och effektiv skogsproduktion innebära att riskerna för skador ökar, medan andra skogsskötselåtgärder kan minska risken. Granen är vårt mest stormkänsliga trädslag, men även tallen är känslig för storm. Lövträden klarar sig

[180] SMHI. 2025. Klimatunderlag för klimat- och sårbarhetsanalyser. Klimatologi 74.
[181] Nationella Expertrådet för klimatanpassning. 2026. Nationell klimat och sårbarhetsanalys. Delrapport 2026:1 (se tabell 14, sida 104)
[182] SLU 2007. Skogsdata 2007 – Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen. Tema: Skador på skog.
[183] Skogsstyrelsen 2025. Klimat- och sårbarhetsanalys 2025. Rapport 2025/8
[184] dito
[185] dito
[186] Skogsstyrelsen, 2025. Klimatanpassning av Sveriges skogar 2026–2030 – mål. Förslag på åtgärder och handlingsplan. Rapport 2025/9

bättre, främst beroende på att de är kala med mindre vindfång under vinterhalvåret när det blåser mest.

Faktorer i skogsskötseln som kan öka risken för stormfällningar kan vara en överanvändning av gran och granmonokulturer, utebliven eller sen röjning, hårda gallringar och gallring i äldre skog samt ställande av fröträd och skärmar i svagt gallrade bestånd utan förberedande friställning av frö/skärmträden.[187,188] Faktorer i skogsskötseln som kan minska risken för stormskador kan vara att föryngra i glesare förband och att tillåta högre lövinblandning, att anlägga mer blandskog och lövskog, att röja bestånden hårt och i rätt tid (vid 2-3 samt före 5 meters höjd), att gallra relativt hårt vid förstagallring (12 meters medelhöjd), att avstå från gallring i äldre bestånd (över 20 meters medelhöjd).

Skogsskötseln kan anpassas för att minska brandrisk, till exempel kan blandskogar med löv och lövskogar medföra lägre brandrisk[189]. Brandrisken är generellt högre i tallskog än i granskog, beroende på att tallen växer på torrare marker och att fältskiktet och förnan är mer lättantändlig. Skogsbruksåtgärder kan i sig orsaka bränder (exempelvis gnistbildning i samband med markberedning eller avverkning vid hög brandrisk), vilket ger en ökad risk då en tydlig ökning av högriskperioder förväntas framöver framför allt i södra delarna av landet och längs Norrlandskusten [190]. Det är ofta svårt att fastställa orsaken till skogsbränder och för cirka 40 procent av antalet skogsbränder under perioden1998–2014 var orsaken okänd. I runt 20 procent av fallen orsakades bränderna av barns lek med eld samt grillning och lägereldar. Blixtnedslag orsakade endast sju procent av bränderna under samma period (vilket även gäller för den andra undersökta perioden 1957–1969).[191] Ett fortsatt arbete med att förebygga uppkomst av brand samt begränsa spridningen av brand är därför viktigt vilket framgår i skogsbrukets branschgemensamma riktlinjer[192]. En bra infrastruktur av bland annat skogsbilvägar bidrar dessutom till att underlätta släckningsarbetet vid skogsbrand.

Snöbrott inträffar vid kraftigt snöfall vid temperaturer nära noll och ofta i samband med kraftig vind. Yngre oröjda eller svagt röjda gallringsbestånd av framför allt tall, men även björk och gran, är speciellt känsliga, i synnerhet några år efter gallring och speciellt efter höggallring. Faktorer i skogsskötseln som kan minska risken för snöbrott är därför tidiga och relativt hårda röjningar och att arbeta med låggallring i tidiga gallringar.[193]

---

[187] Valinger & Fridman (2011). Factors affecting the probability of windthrow at stand level as a result of Gudrun winter storm in southern Sweden. Forest Ecology and Management 262.
[188] Wallentin, C. och Nilsson, U. 2013. Storm and snow damage in a Norway spruce thinning experiment in southern Sweden. Forestry 87: 229-238.
[189] Aalto, J, och Venäläinen, A. 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. Finnish Meteorological Institute. Rapport 2021:3
[190] MSB 2024. Framtida brandrisk – förändringar i perioder av hög brandrisk enligt FWI-modellen. MSB2301-2024 ISBN: 978-91-7927-469-6
[191] MSB 2017. Droughts and wildfires in Sweden. Past variation and future projection. MSB1112-June 2017. ISBN 978-91-7383-757-6.
[192] Skogforsk 2024. Riskhantering avseende brand vid skogsarbete– branschgemensamma riktlinjer. Upplaga 3, 2024.
[193] Nykänen, M.-L., Petola, H., Quine, C., Kellomäki, S. och Broadgate, M. 1979. Factors Affecting Snow Damage of Trees with Particular Reference to European Conditions. Silva Fennicirka 31 (2): 193-213.

Risken för torka till följd av vattenbrist bedöms öka framför allt i sydöstra Sverige. Granen anses extra känslig för torka, speciellt gran som planterats på torrare ståndorter, till följd av problemen med viltbete på tall. Denna överanvändning av gran, med gran på tallmark, sammanfaller till viss del med de områden som bedöms få störst problem med vattenbrist, vilket ytterligare ökar risken. Skogsbruksåtgärder för att minska risken för torka är i första hand en bättre ståndortsanpassning med föryngring av tall på tallmarker.[194]

Frostskador, och framför allt risken för skador av vårfrost på granföryngringar, är ett problem i södra Sverige, som kan komma att öka med ett varmare klimat till följd av tidigare knoppsprickning. Granföryngringar på kala hyggen i frostlänta lägen drabbas värst, varför de viktigaste skötselrelaterade åtgärderna är att föryngra granen under låg- eller högskärm, markberedning, samt att använda förädlat material anpassat till klimatförändringarna.[195]

4.2.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten förebyggande av stormskador och andra väderrelaterade skador bedöms ha *Otillräcklig status*.

Anpassning av skogen och skogsbruket till att kunna förebygga stormskador och andra väderrelaterade skador i ett förändrat klimat går långsamt och behöver i högre grad genomsyra hela skogsbruket. Skador på skogen förebyggs genom att skogen är ståndortsanpassad, stormsäker och har en hög grad av variation.[196]

Även om statusen sammantaget bedöms vara otillräcklig så finns en del regionala skillnader samt skillnader mellan de olika väderrelaterade skadorna (stormskador, skogsbrand, snöbrott och skador av frost, torkstress och översvämning) som beskrivits. När det gäller åtgärder för att förebygga stormskador är behoven störst i Götaland och Svealand men mindre i norra Sverige. Förebyggande av skogsbrand och torkstress bedöms vara mest angeläget i Götaland, Svealand och längs Norrlandskusten. Skogsbrukets kapacitet och beredskap för att släcka och förebygga bränder har förbättrats. I den sammanvägda statusbedömningen väger det faktum att stormskadorna utgör en stor andel av de abiotiska skadorna tungt.

4.3 Förebyggande av erosion och jordras

4.3.1 Betydelse

Vegetation, speciellt flerskiktad blandskog, bidrar till stabilisering av instabila sluttningar och utgör därmed ett viktigt skydd mot erosion, ras och slamströmmar, liksom mot efterföljande effekter[197].

[194] Skogsstyrelsen 2016. Effekter av klimatförändringar på skogen och behov av anpassning i skogsbruket. Rapport 2016/2.
[195] Jönsson A. M. et al. 2004. Climate change and the effect of temperature backlashes causing frost damage in Picea abies. Global and Planetary Change 44: 195-207.
[196] Skogsstyrelsen 2025. Klimatanpassning av Sveriges skogar 2026–2030. Rapport 2025/9
[197] Skogsstyrelsen 2016. Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – slutrapport. Rapport 2016/11.

Med erosion avses här transport av jordmaterial på grund av högt vattenflöde eller hög vattenhastighet och med ras avses en rörelse av enskilda korn av sand, grus eller morän nedför en sluttning. Slamström innebär att vattenmättad jord, samt träd och växtdelar snabbt rör sig längs bäckraviner.

En slänts stabilitet påverkas av lutning, jordart, vattenförhållanden och vegetation. Slänter som lutar över 25 grader och består av morän med en hög andel sand och/eller silt eller sediment av sand och/eller silt, samt har en hög grundvattennivå, anses ha förutsättning för erosion, ras eller slamströmmar. Markens vatteninnehåll samt bindande vegetation får i dessa områden en stor betydelse för att förhindra dessa processer. Eftersom pågående klimatförändring med kraftiga nederbördsepisoder och kortare perioder av tjäle[198] ökar riskerna inom instabila områden, ökar vegetationens betydelse inom dessa områden.

Enligt ett GIS-underlag som Skogsstyrelsen har tagit fram tillsammans med Statens geotekniska institut (SGI) för att identifiera branta instabila områden och raviner, utgör dessa områden närmare en halv miljon hektar.[199] I cirka fem procent av vattendragen finns översiktligt förutsättningar för ras eller slamströmmar. En analys av underlaget visar att dessa marker består av 84 000 hektar mark med mycket stark lutning (> 25 grader) och 381 000 hektar angränsande mark med stark lutning (10–25 grader)[200]. En stor del av dessa områden utgörs av bördig skogsmark. Skogsskötsel påverkar den stabiliserande och skyddande vegetationen inom dessa områden på olika sätt och har således en stor betydelse för eventuell uppkomst av erosion, ras och slamströmmar som kan drabba områden nedanför, så kallade konsekvensområden. En analys visar att av totalt 68 400 identifierade konsekvensområden innehåller 42 procent vägar, järnvägar, byggnader eller vattenskyddsområden.[201]

4.3.2 Mänsklig påverkan

Erosion, ras och slamströmmar är naturliga processer, men de med stora konsekvenser för samhället utlöses oftast av mänsklig aktivitet. De flesta åtgärder med syfte att bedriva skogsbruk eller exploatera ett område, påverkar markens förutsättningar för risken.

Avverkning, gallring och exploatering är vanligt förekommande åtgärder som har stor inverkan på vegetationsskiktets skyddande verkan eftersom de dels ger en minskning av vegetationens vattensugande förmåga, dels ger en minskning av rötters och bladverkens skyddande/sammanbindande förmåga. Dessutom ökar avrinningen på markytan. När vattnet tar nya vägar kan det dra med sig stenar, block, träd och orsakar kraftig erosion och ras. Körning i terrängen i samband med dessa åtgärder riskerar att orsaka slitage och spårbildning samt öka belastningen på marken. Körskador tillsammans med skogsbilvägar utgör den största risken för kraftig erosion och ras på skogsmark[202]. De blottlägger

[198] Nationella expertrådet för klimatanpassning 2026. Nationell klimat- och sårbarhetsanalys.
[199] Skogsstyrelsen 2016. Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – metodik. Rapport 2016/10.
[200] dito
[201] Skogsstyrelsen 2021. Skogsbruksåtgärder och skador på samhällsfunktioner. Rapport 2021/9
[202] dito

mineraljord, leder om och koncentrerar eller kanaliserar ytvattenavrinningen, vilket kan orsaka stora problem. Markberedning blottlägger mineraljord, sliter sönder rötternas sammanbindande effekt och kan dessutom bidra till att kanalisera vattenflöden.

Det är billigare att förebygga erosion och ras än att åtgärda uppkomna skador som kan innefatta allt från dödsfall, förlust av bostäder och infrastruktur till försvårad framkomlighet, förlust av mark och negativ påverkan på vattenkvalitet[203]. En kunskapsuppbyggnad vad gäller anpassning av skogsbruksåtgärder för svenska förhållande pågår därför, vilken även motiveras av samhällets behov av klimatanpassning. Förbättrade underlag för identifiering av riskområden liksom ökad kunskap om anpassningsåtgärder och möjlighet att hantera landskapsperspektivet vid planering av åtgärder är viktiga utvecklingsområden.[204]

4.3.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten förebyggande av erosion och jordras bedöms ha *Otillräcklig status*.

Någon uppföljning som direkt relaterar till nämnda ekosystemtjänst förekommer idag inte. Svenska miljöinstitutet (IVL) föreslår förlust av jordmån vid erosion samt sedimenthalt och substanstransport i sjöar och vattendrag som en indikator över erosionens omfattning[205]. Denna indikator medför dock en rad osäkerheter i skattning. Dessutom likställs naturliga processer med de som orsakas av mänsklig aktivitet, vilka är de processer som rimligen ska förebyggas. I EU:s markdirektiv[206] som bland annat innebär övervakning och bedömning av markhälsa finns även krav på bedömning av erosion. En metodik för uppföljning av jordförlust till följd av erosion och ras kommer därför att behöva tas fram.

Ett skogsbruk som bedrivs året runt i kombination med klimatförändring har ökat problematiken med ras, skred och slamströmmar. Det finns även ett ökat intresse för att avverka områden som tidigare lämnats som till exempel raviner och instabila branta slänter. Problemet med skador på infrastruktur till följd av skogsbruk har fått ökad uppmärksamhet det senaste decenniet. Skogsstyrelsen har tagit fram mål för klimatanpassning i skogen och det finns fyra delmål som har direkt bäring på att minska skogsbrukets skador på samhällsfunktioner till följd av ras, erosion, slamströmmar eller ökad avrinning.[207] En uppföljning av de två tidigare delmålen visar att dessa inte hade nåtts.[208] Haverikommissionen rekommenderade 2024 Trafikverket att undersöka behovet av och möjligheterna till ökad information om infrastrukturpåverkande skogsavverkningar, eller annan förändring i markanvändning med påverkan på ytavrinning intill järnvägsnätet och om lämpligt införa en rutin för detta.[209] I september 2025 medförde ett

[203] dito
[204] Skogsstyrelsen 2025. Klimatanpassning av Sveriges skogar 2026–2030.Rapport 2025/9.
[205] Hansen et al. Ekosystemtjänster i svenska skogar, IVL 2014, rapport B2190
[206] Europaparlamentets och Rådets direktiv (EU) 2025/2360 av den 12 november 2025 om markövervakning och markresiliens (lag om markövervakning)
[207] Skogsstyrelsen 2025. Klimatanpassning av Sveriges skogar 2026–2030.Rapport 2025/9.
[208] Skogsstyrelsen 2024. Uppföljning av klimatanpassning och effekter i skogen. Rapport 2024/19.
[209] Haverikommissionen 2024. Urspårning med resandetåg. Slutrapport SHK 2024:14.

intensivt regnoväder att över 100 mm regn föll över delar av Västernorrland, med översvämningar och slamströmmar som följd, vilka i sin tur ledde till omfattande skador på infrastruktur och urspårade tåg. Haverikommissionen utreder händelserna och de uppkomna skadorna under 2026 och bland annat Skogsstyrelsen får svara på frågor och bidra med underlag.

Utifrån den ökande problematiken med varmare och blötare klimat, ökat tryck på avverkningsbar skog, uppmärksammade händelser där skogsbruksåtgärder bedömts vara den utlösande faktorn samt rådande kunskapsbrist, bedöms ekosystemtjänsten vara vid otillräcklig status. Särskilt känsliga områden i anslutning till bostäder, infrastruktur och vattentäkter behöver uppmärksammas och förebyggande åtgärder vidtas.

4.4 Vattenreglering

4.4.1 Betydelse

Med vattenreglering avses i detta sammanhang skogens roll och inverkan på vattenflöden.

Skogsklädd mark har stor betydelse för mängden vatten som bildar avrinning. I exempelvis en sluten granskog kan uppåt 40 procent av en sommars nederbörd gå direkt tillbaka till atmosfären genom att den fastnar i trädkronorna och avdunstar[210]. Vatten undantas också från avrinningen genom trädens vattenupptag. Trädens roll i vattenreglering i skogslandskapet är alltså betydande[211,212,213].

Årstidsväxlingarna gör att höga vattenflöden och mindre översvämningar återkommer regelbundet i norra Sverige i samband med snösmältning. Översvämningsrisken kan öka om det dessutom faller regn i samband med snösmältningen. Denna typ av upprepade översvämningar har tidigare nyttjats genom att pålagring av sediment gödslat betes- och slåttermarker. Översvämningar kan också orsakas av isdämning[214] liksom av stora regnmängder på tjälad mark då nederbörden inte kan infiltrera i marken utan rinner av snabbt på markytan[215] vilket medför att vattennivåer kan stiga mycket snabbt.

[210] Grip, H. och Rodhe, A. 1994. Vattnets väg från regn till bäck. Hallgren och Fallgren Studieförlag AB. ISBN 91-7382-724
[211] Young-Robertson, J. et al. 2016. Deciduous trees are a large and overlooked sink for snowmelt water in the boreal forest. Scientific reports 6:29504
[212] Essery, R. et al. 2003. Sublimation of snow from coniferous forests in a climate model. Journal of Climate, Vol. 16.
[213] Varhola, A. et al. 2010. Forest canopy effects on snow accumulation and ablation: An integrative review of empirical results. Journal of Hydrology 392 (219-233)
[214] MSB 2012. Översvämningar i Sverige 1901–2010. ISBN: 978-91-7383-197-0
[215] Lindström, G. et al. 2002. Soil frost and runoff at Svartberget, northern Sweden – measurements and model analysis. Hydrological processes Vol. 16, No. 7.

Förekomst av till exempel våtmarker, trädbevuxna kantzoner, sumpskogar och alluviala skogar kan bidra till att dämpa höga vattenflöden[216],[217].

4.4.2 Mänsklig påverkan

Förändrad markanvändning kan på flera sätt påverka avrinningsvolymer och hastighet[218], så även skogliga åtgärder som avverkning[219,220], markavvattning[221], terrängkörning och markberedning.[222] Stora arealer kal skogsmark inom ett avrinningsområde kan under en tidsperiod leda till större risk för höga vattenflöden nedströms. Stor andel diken och rätade vattendrag inom ett avrinningsområde kan också leda till ökad risk för översvämningar nedströms då vattnet oftast har kortare och snävare väg att rinna jämfört med i avrinningsområden med meandrande vattendrag med svämplan och våtmarker. På hårdgjorda ytor rinner vattnet av snabbt och leds vidare nedströms i avlopp, diken, vattendrag och sjöar. I Europa och Nordamerika är upp till 90 procent av vattendragens svämplan försvunna/förändrade och nyttjas till odlingsmark, bebyggelse med mera[223]. I Sverige är upp till en fjärdedel av den ursprungliga arealen våtmark helt borta. Mer än 80 procent av de kvarvarande våtmarkerna är påverkade av markavvattning, torvbrytning med mera[224]. Knappt 5 procent av den produktiva skogsmarksarealen i Sverige är dikningspåverkad[225]. Det pågår flera initiativ där diken proppas eller läggs igen helt, i syfte att återställa våtmarker. Under 2025 anlades eller restaurerades totalt 4 850 hektar våtmarker inom den statliga satsning som Naturvårdsverket samordnar och där bland annat Skogsstyrelsen deltar[226].

Markfuktigheten har stor betydelse för vilken effekt stora regnmängder får på vattenflödet. Om marken är torr kan ofta stor del av regnet magasineras i marken, men om marken redan är vattenmättad på grund av långvarigt regn eller snösmältning, ökar flödena i vattendragen snabbt.

Klimatförändringens påverkan på vattenresurser utgör en systemrisk, eftersom förändringar i vattentillgång och vattenkvalitet påverkar flera delar av naturmiljön

---

[216] Malanson, G. P. 1993. Riparian landscapes. Cambridge University Press, Great Britain. ISBN 0 521 38431 1
[217] Jenkins, W. A. et al. 2010. Valuing ecosystem services from wetlands restoration in the Mississippi alluvial valley. Ecologicirkal Economics Vol. 69, Issue 5.
[218] Macklin, M. G. and Lewin, J. 2003. River sediments, great floods and centennial-scale Holocene climate change. Journal of Quaternary Science Vol. 18, Issue 2.
[219] Howard, L. G., 1974. Snow accumulation and snowmelt as influenced by a small clearing in a lodgepole pine forest. Water resources research Vol. 10, No. 2.
[220] Winkler, R. D. 2001. The effects of forest structure on snow accumulation and melt in south-central British Columbia. PhD Thesis, The University of British Columbia.
[221] Iritz, L. et al. 1994. Impacts of forest drainage on floods. Hydrologicirkal Sciences Journal, Vol. 39, No. 6
[222] Hansson, L. et al. 2017. Impacts of off-road traffic on soil physical properties of forest clear.cuts: X-ray and laboratory analysis. Scandinavian Journal of Forest Research
[223] Tockner, K. and Stanford, J. A. 2002. Riverine flood plains: present state and future trends. Environmental Conservation Vol. 29, Issue 3.
[224] Naturvårdsverket 2012. Sammanställd information om ekosystemtjänster. Dnr: NV-00841-12
[225] Hånell, B. 2004. Arealer för skogsgödsling med träaska och torvaska på organogena jordar i Sverige. Värmeforsk. Miljöriktig användning av askor 872.
[226] Naturvårdsverket 2026. Årsredovisning 2025. Info-serien 8952.

och samhället samtidigt, både inom och mellan olika system. Effekterna är ofta långsiktiga och sammanlänkade, vilket leder till ekonomiska, sociala och miljömässiga konsekvenser som hotar samhällets försörjningsförmåga och ekosystemens motståndskraft.[227]

Analys av klimatförändringens påverkan på skog och skogsbruk pekar på att risker för översvämningar, men även för torka, generellt kommer att öka i stora delar av landet under detta sekel. Klimatförändringen kommer att leda till mer nederbörd generellt i hela landet samtidigt som nederbördsextremer ökar i både tid och rum.[228]

I Norrlands inland och norra kustland samt delar av Svealand beräknas 100-årsflödena minska. I detta område inträffar vanligtvis de högsta flödena under vårfloden, som i ett framtida varmare klimat blir lägre än idag. I nordvästra Norrland, södra Norrlands kustland, i de södra fjälltrakterna samt i stora delar av Götaland beräknas i stället 100-årsflödena att öka i framtiden, på grund av den ökade nederbörden.[229]

Om man översätter de ändrade 100-årsflödena till översvämningsrisk kan man förenklat säga att översvämningar till följd av extrema vattenflöden kan bli vanligare i delar av landet medan risken beräknas bli lägre i andra delar. Risken för översvämningar är även beroende av andra faktorer såsom vattenregleringar och en rad förebyggande åtgärder såsom invallningar och borttagande av dämmande sektioner längs vattendragen. För att få en heltäckande bild av översvämningsrisken behöver även dessa faktorer medräknas. För detaljerade studier för en viss plats bör en mer noggrann analys av framtida 100-årsflöden göras.

Översvämningsriskerna påverkas också av hur bebyggelse och infrastruktur förändras. Ökad utbyggnad i olämpliga områden leder till en ökad exponering och därmed till ökade översvämningsrisker. Denna förändring sker ofta snabbare än den som orsakas av den globala uppvärmningen.

4.4.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten vattenreglering bedöms ha *Måttlig status*.

De pågående klimatförändringarna innebär att även vattenregleringen förändras. Det krävs insatser för klimatanpassning för att minska risker kopplat till såväl torka som översvämningar. Skogen och skogsmarken har betydelse för reglering av vattenflöden. Påverkan på skogen genom exempelvis avverkning och dikning kan minska skogens och skogsmarkens roll när det gäller vattenhållande förmåga och att dämpa avrinningshastigheten under vissa perioder. Växtlig skog tar samtidigt upp mycket vatten, vilket bidrar till att minska mängden avrinnande vatten i systemet.

[227] Nationella expertrådet för klimatanpassning 2026. Nationell klimat- och sårbarhetsanalys.
[228] Skogsstyrelsen 2025. Klimat- och sårbarhetsanalys 2025. Rapport 2025/8.
[229] För mer detaljerade beskrivningar av vattenflöden i framtida klimat hänvisas till de länsvisa klimat- och sårbarhetsanalyserna.

4.5 Naturlig kontroll av skadedjur och sjukdomar

4.5.1 Betydelse

I en skog regleras den biologiska mångfalden av interaktioner mellan olika organismer av växter, djur, svampar, insekter och mikroorganismer som konkurrerar om begränsade resurser som ljus, vatten, näring och livsmiljöer. Ju vanligare en art blir desto större tenderar betydelsen av naturliga fiender (både individer och arter), sjukdomar och konkurrens att bli, vilket ofta minskar den vanliga artens dominans. Inhemska skadedjur och sjukdomar är en del av den biologiska regleringen och leder sällan till större förluster av biologisk mångfald i skogslandskapet. Däremot kan de orsaka stora ekonomiska förluster för skogsägaren, exempelvis vid angrepp av granbarkborre. Introducerade eller nyligen etablerade skadedjur och sjukdomar kan däremot få mycket stora ekologiska konsekvenser.

Reglerande mekanismer hos organismer för att öka sin överlevnad kan vara av många olika slag. Här ges några exempel:

- Växter kan använda kemiska mekanismer genom att utveckla illasmakande eller giftiga ämnen för att undvika att bli uppätna. Växter som klarar sig bäst får fler avkommor och med tiden sprider sig ett effektivare försvar i populationen. Vissa växtätare kan anpassa sig till detta och själva bli illasmakande eller giftiga för dem som äter växtätarna. Detta leder ibland till så starka specialiseringar att växtätaren blir beroende av en enda värdväxt. Blir växtätaren alltför effektiv kan värdväxtens population minska kraftigt, vilket på sikt missgynnar växtätaren och kan leda till en ny balans.
- Granens oregelmässiga men synkrona blomning är ett bra exempel på anpassning till fröätare. Därigenom hålls populationen av fröätare så pass låg att de inte hinner äta upp alla frön det år som alla granar blommar.
- En litteraturgranskning av populationsdynamiska mekanismer visar att under vissa omständigheter och på lokal nivå kan förekomst av hackspettar vara en ekonomiskt signifikant reglerande faktor för att reducera angrepp av barkborrar.[230] Särskilt den tretåiga hackspetten visade sig vara kapabel att reglera barkborrepopulationen. En viktig förutsättning är dock att hackspettpopulationen måste vara relativt hög i utgångsläget, det vill säga skogen måste ha god tillgång på stående döda träd lämpliga för bohål och alternativ föda under år som barkborrepopulationen är låg.
- Stackmyror har olika effekter på skogen. Å ena sidan håller de nere populationen av blad- och barrätande insekter på träd inom cirka 20 meter radie från stacken, men å andra sidan odlar och beskyddar myrorna bladlöss. Nettoeffekten kan bli en tillväxtförlust nära myrstackarna.[231] Samtidigt utgör myrorna viktig föda för bland annat hackspettar.

[230] Fayt, P., Machmer, & C. Steeger. 2005. Regulation of spruce bark beetles by woodpeckers – a literature review. For. Ecol. Manage. 206: 1–14.
[231] Wellenstein, G., 1980. The effect of hill ants of the Formica -group on forest-damaging insect larvae and growth of forest trees. Zeitschrift für angewandte Entomologie Vol.89 No2 pp144-157.

4.5.2 Mänsklig påverkan

Människan har ständigt strävat mot att öka och säkra sina födoresurser och frikoppla dem från naturens reglerande system. Detsamma gäller idag i princip all ekonomisk verksamhet inklusive skogsbruk. Människans reglering av skadegörare i skogs- och lantbruk globalt består främst av jakt, växtskyddsmedel (insekticider, fungicider etc.), genetisk förädling, samt internationell och nationell växtskyddslagstiftning. Numera försöker man ofta att minimera användandet av pesticider genom en kombination av förebyggande åtgärder och gynnande av naturliga fiender. Detta brukar kallas för IPM, Integrated Pest Management.

Ju färre arter ett ekosystem innehåller och ju mindre åldersvarierat det är, desto större blir sannolikheten att ett fåtal arter gynnas mycket starkt av de rådande förhållandena, medan ett mycket stort antal arter som specialiserat sig på arter eller substrat som missgynnas i det brukade landskapet minskar eller försvinner. De arter som kraftigt gynnas av att människan odlar precis det som de anpassats till att äta och föröka sig på blir då konkurrenter till människan och betraktas som skadedjur. I svenskt skogsbruk är granbarkborren, snytbaggen och rottickan typiska exempel på sådana arter.

Naturliga fiender kan vara en viktig faktor i kampen mot granbarkborren. Detta har varit svårt att bevisa på landskapsskala[232] vilket kan bero på att skogsbruket endast i undantagsfall har arbetat medvetet med att gynna barkborrefiender. En sådan medveten strategi kan vara att gynna andra barkborrearter än granbarkborre för att på så sätt öka antalet fiender i relation till antalet granbarkborrar. Bekämpningsmetoder mot granbarkborre som medför att antalet fiender minskar i relation till antalet granbarkborrar bör undvikas.[233]

Introducerade skadedjur och sjukdomar utgör en risk för skogsskador i Sverige. Karantänskadegörare är arter som idag inte finns inom EU eller finns i begränsad omfattning, men som kan orsaka stora skador på skogen. Exempel är tallvedsnematod, och smaragdpraktbagge som angriper ask. Den större almsplintborren upptäcktes 2025 på Gotland och är nu spridd på ön. Arten bedöms sannolikt ha introducerats via almved från fastlandet. Eftersom den sprider almsjukans svampsporer befaras den kunna öka sjukdomens spridning. De målbilder för god miljöhänsyn som syftar till att bibehålla och öka naturliga strukturer som död ved, variation, naturliga miljöer och artrikedom kan bidra till ökad motståndskraft mot vissa skadedjur och sjukdomar.

4.5.3 Statusbedömning

Ekossystemtjänsten naturlig kontroll av skadedjur och sjukdomar bedöms ha *Otillräcklig status*.

Skogsbruket har en avgörande påverkan på skogens förmåga till naturlig kontroll av sjukdomar och skadegörare. Åtgärder som leder till ökad variation i

[232] Marini, L., Lindelöw, Å., Jönsson, A.M., Wulf, S. & Schroeder, L.M. 2013. P*opulation dynamics of the spruce bark beetle: A long-term study.* Oikos 122: 1768–1776.
[233] SLU. Granbarkborrens fiender, vilka är de och vilken betydelse har de? Fakta skog 3/2023

åldersstruktur, trädslag och brukningsformer, samt skapandet av ett funktionellt nät av naturliga biotoper, kan förväntas öka skogens förmåga till sådan kontroll, medan åtgärder i motsatt riktning kan förväntas minska denna förmåga.

Från mitten av 1900-talet har skogsbruket dominerats av storskaligt trakthyggesbruk. Även om variationen i skogsbruket har ökat något under 2000-talet består därför den brukade skogen till stor del av likåldriga bestånd med ofta mycket begränsad trädslagsblandning vilket i flera avseenden innebär ökade skaderisker. Ökad variation i brukandet genom ökad användning av hyggesfria skogsbruksmetoder och god miljöhänsyn genom att lämna hänsynskrävande biotoper och öka mängden död ved i skogarna kan skapa förutsättningar för fler naturliga fiender och stärka den naturliga regleringen av skadegörare. Även skydd och avsättningar av skog för naturvård bidrar till att stärka de skogliga ekosystemen och bidrar till den naturliga kontrollen av skadedjur och sjukdomar.

Därutöver medför klimatförändringarna att nya skadegörare kan etablera sig. Snytbaggen och flera andra skadeinsekter kan gynnas av temperaturökning och torrare somrar. Spridningen av rottickan kan öka om en större andel av avverkningarna sker vid temperaturer över fem grader. Nytillkomna skadedjur och svampsjukdomar kan gynnas och öka i omfattning och ytterligare andra tillkomma. Utvecklingen för skadedjur och sjukdomar i ett förändrat klimat är svåra att förutse men den samlade risken för nya och ökade skador bedöms öka.

4.6 Pollinering av växter

4.6.1 Betydelse

Pollinering sker på två olika sätt, antingen med vinden eller med en annan levande organism. Organismerna utgörs vanligen av olika insekter som aktivt transporterar pollen mellan olika blommor av samma växtart. I Sverige utgörs pollinatörerna av bland annat vildbin och andra steklar, dag- och nattfjärilar, blomflugor, andra flugor samt skalbaggar. Växter som är beroende av insektsburen pollinering för att producera frön utgör globalt en dryg tredjedel (av vikten) av människans föda. Tre av fyra av odlade grödor är beroende av pollinerande insekter[234]. Blommande växter är en omistlig del av både närmiljöer som trädgårdar och parker liksom av rekreationsmiljöer i skog och mark. Nittio procent av alla vilda blommande växter är beroende av insekter och djur för sin pollinering[235].

Vad gäller timmer och massaved kommer i princip allt virke från trädslag som pollineras av vinden medan förhållandet är omvänt för skogsbär. Skogsbruket har ett stort ansvar för att bevara och skapa miljöer för den stora mångfald av blommande växter och deras pollinatörer som lever i skogslandskapets olika successionsstadier.

[234] IPBES 2016. The Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production.
[235] dito

4.6.2 Mänsklig påverkan

Vilda pollinatörer och/eller deras värdväxter hotas främst av intensiv och förändrad markanvändning, gödsling, bekämpningsmedel och klimatförändringen.[236] Varroakvalster och amerikansk yngelröta är två invasiva skadegörare som orsakat mycket stor skada på honungsbin i Sverige[237].

Även om det finns lokala variationer minskar vilda pollinatörer globalt och i Sverige, både i antal individer och antal arter. Minskningar av vildbin har observerats länge i Sverige [238]. Ungefär en tredjedel av Sveriges drygt 300 arter av vildbin är rödlistade. Förändrad markanvändning från ett småskaligt skogs- och jordbruk till mer intensivt brukade landskap med mindre mosaikartad markanvändning är en orsak till förlust av livsmiljöer för pollinatörer[239]. Andra orsaker är användningen av växtskyddsmedel och potentiella effekter av klimatförändringar. Även om det inte är möjligt att fullt ut återskapa ett landskap med småskaligt brukande så är det viktigt att få en bredare förståelse för hur olika typer av mänsklig påverkan ger olika effekt, inte minst avseende skogsskötsel och skogsbruksmetoder. Anpassning av skogsbruket kan vara avgörande för pollinatörernas trender på nationell nivå eftersom skogsmarken är så areellt omfattande i Sverige. Exempelvis är några vedlevande blomflugearter knutna till högstubbar, friställda hålträd och klenare död ved. I en holländsk studie har åtgärder i skogsbruket för att skapa och bevara dessa strukturer kopplats till populationsökningar av den gruppen pollinatörer[240]. Den nya pollinatörsövervakningen som sjösatts inom EU till följd av restaureringsförordningen kommer ge bra information om utvecklingen av pollinatörer på skogsmark eftersom statistiska utlägget kommer innebära att många provytor hamnar på skogsmark. Övervakningen omfattar de fyra artgrupperna bin, blomflugor, dagfjärilar och nattfjärilar.[241]

Svenskt skogsbruk påverkar förekomsten av blommande växter och pollinerande insekter både positivt och negativt. Exempel på negativ påverkan är igenplantering av före detta ängs- och betesmarker och odling av täta bestånd. Även avverkning och borttagning av vedstrukturer såsom solbelyst död ved och minskad tillgång på hålträd i brukade skogar kan påverka negativt liksom alltför omfattande markberedning där det finns viktiga habitat eller substrat för marklevande insekter. Observera dock att en grund och skonsam markberedning kan öppna upp positiva jordblottor för vissa arter. Insekticider, särskilt neonikotinoider som imidakloprid utpekas ofta som problematiska för många slags pollinerande insekter. Inom EU pågår ett arbete för att helt förbjuda sådana

[236] dito
[237] Jordbruksverkets webbplats 2026. Webbsida med information om bihälsa och smittskydd för honungsbin och humlor.
[238] Cederberg, B., Pettersson, M.W. och Nilsson, L.A. 2006. Slutrapport, Svenska Vildbiprojektet 2002-2005. Jordbruksverket.
[239] Naturvårdsverket. 2018. Pollinatörer och pollinering i Sverige. Värden, förutsättningar och påverkansfaktorer. Rapport 6841.
[240] Reemer, M. 2005. Saproxylic hoverflies benefit by modern forest management (Diptera: Syprhidae). Journal of Insect Conservation 9:49-59.
[241] Kommissionens delegerade förordning (EU) 2025/2188 med fastställande av en vetenskapligt baserad metod för övervakning av mångfalden av pollinatörer och populationer av pollinatörer.

ämnen eftersom de gör hela den besprutade växten, inklusive dess blommor och pollen giftig. Inom skogsbruket torde detta vara ett mycket litet problem så länge sådana insekticider endast används på plantor av trädslag som inte blommar förrän efter många år. Ett annat problem kan vara insekticider som appliceras på virkesvältor eller i insekticidindränkta nät som används på vältor eller som beståndsdel av en viss typ av feromonfällor. Alla insekter som landar på sådan insekticidbehandlad yta får gift på sig och dör inom några minuter eller dygn beroende på vilken dos de fått. I dagsläget används dock mycket små mängder insekticider på detta sätt.

Positiv påverkan kan i vissa fall ges av de öppna ytor som uppstår på en föryngringsyta och det har gjorts vetenskapliga studier som visat positiva effekter på dagfjärilar nyligen [242]. Även om dagfjärilar i sig är relativt dåliga pollinatörer så säger de en del om förekomsten av andra pollinatörer. Även landskapsplanering med ett dynamiskt hyggestänk, vilket innebär att det ska finnas hyggen i rätt ålder för att passa fjärilarna genom att dela upp avverkningen över flera år, och skötsel av anslutande vägkanter, öppna ytor och liknande har lyfts som positivt i exempelvis Jämtkrogens fjärilslandskap som är ett samarbete med länsstyrelsen och SCA[243]. En stor utmaning kan vara att tillvarata det biologiska kulturarvet. Exempelvis kärlväxter som tillfälligt blommar upp igen på en föryngringsyta där det varit gammal skogsbetad, gles skog tidigare eller på annat sätt hävdad mark och som lockar till sig en mångfald av pollinatörer (se bland annat diskussion i nyligt utkommen bok om skogsbete[244]). När markberedning görs på fel plats kan det till exempel få negativa effekter på dessa kulturväxter som riskerar att konkurreras ut av ett kraftigt och plötsligt näringspåslag. Det kan jämföras med vad som sker när hävdad ängsmark omförs till åker. Den negativa effekten beror på markberedningens intensitet och omfattning och därför är det viktigt med skonsam markberedning eller att helt undvika markberedning om rikligt av hävdpräglade växter dyker upp efter en avverkning. För många pollinatörer är det viktigt med värme och solinstrålning och därför angeläget att undvika långa perioder med mörka ungskogsfaser över större delar av skogslandskapet. Det finns stor potential att förbättra situationen för pollinatörer på skogsmark. De hänsynsåtgärder som utförs, särskilt i samband med slutavverkning då död solexponerad ved sparas, är positiv för pollinerande insekter eftersom många solitära bin använder gamla insektsgångar i död ved som bostad. Vid gallring och slutavverkning sparas som regel blommande träd och buskar som sälg, hagtorn och rönn, särskilt i brynzoner, vilket också gynnar pollinerande insekter. Indirekt påverkar det utbredda skogsbilvägsnätet sannolikt positivt då vägkanter som slås regelbundet är gynnsamma och relativt stabila miljöer över tid för många pollinerande insekter. Man bör dock vara uppmärksam på att alltför höga stammar av hjortdjur äventyrar tillgången på blommande örter, träd och buskar.

[242] Ram, D. 2020. Forest clear-cuts as habitat for farmland birds and butterflies. Forest Ecology and Management 473:118239.
[243] SCA 2026. Webbsida om Jämtkrogens fjärilslandskap.
[244] Westin, A. Lennartsson T och Ljung T. 2022. Skogsbeten och bondeskogar, historia, ekologi och kulturmiljövård. Riksantikvarieämbetet.

4.6.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten pollinering av växter bedöms ha *Måttlig status*.

Av de ryggradsdjur som fungerar som pollinerare hotas 16 procent av global utrotning.[245] I Europa bedöms 10 procent av de vilda bina och 15 procent av fjärilarna vara utrotningshotade vilket är en ökning sedan den förra bedömningen.[246] I Sverige är 28 procent av de inhemska arterna av bin och humlor rödlistade (82 av 291 bedömda arter)[247]. Odlingen av tambin har problem med skadegörande organismer. För landet som helhet är utvecklingen för pollinerande insekter negativ. Det finns både positiv och negativ påverkan från skogsbruk och det finns behov av fler underlag vilket innebär att det finns vissa osäkerheter i bedömningen av ekosystemtjänstens status. I februari 2026 beslutade regeringen om ett nytt etappmål för att stärka mångfalden av vilda pollinatörer.[248]

Kunskapen om populationstrenderna för vilda pollinatörer på skogsmark är inte så stor men det är känt att de minskar generellt. Vissa pollinatörer utnyttjar också strukturer i skogen under delar av sin livscykel, exempelvis olika kvaliteter av död ved, som vuxna individer sker födosöken på blommor i närliggande, öppna ängs- och betesmarker. Med tanke på att en av de största påverkansfaktorerna som orsakat den negativa nationella trenden är förändrad markanvändning från ett småskaligt, mosaikartat brukande på landskapsnivå till ett mer homogent brukande av både skogsmark och jordbruksmark är utvecklingen sannolikt negativ i landskap där mörka unga- medelålders skogar dominerar vilket de gör på en stor del av skogsmarken. Allmänt har skogarna blivit tätare och mörkare sedan 1980-talet [249]. Trenden kan tillfälligt vara positiv för vissa pollinatörer i den ljusa hyggesfasen som uppkommer efter slutavverkning och som förstärks om det råder ett dynamiskt hyggestänk, tillräcklig miljöhänsyn tas till solbelyst död ved och blommande värd- och födoväxter samt att skonsam markberedning sker vid viktiga markhabitat på föryngringsytorna. Det finns idag brister i miljöhänsynen som är av varierande kvalitet och det finns behov av kunskapshöjande åtgärder i form av rådgivning för att gynna pollinatörer tillsättas. Även skogsbilnätet kan gynna pollinatörer om kontinuerlig vägkantsslåtter och röjning utförs.

[245] IPBES 2016. The Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production.
[246] IUCN 2025. Mounting risks threaten survival of wild European pollinators – IUCN Red List. Pressmeddelande oktober 2025.
[247] SLU, ArtDatabanken: https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/2002991 Den senaste rödlistan publicerades 2025.
[248] Regeringen 2026. Etappmål om vilda pollinatörer. Beslut. KN2026/00245.
[249] Hannerz, M och Simonsson, P. 2020. Skogens biologiska mångfald – om arter, miljöarbete och statistik. Skogsindustrierna.

4.7 Säkerställande av grund- och ytvattens kvalitet och mängd

4.7.1 Betydelse

Skogen har en viktig roll i att säkerställa att grundvatten och ytvatten finns i tillräcklig kvalitet och kvantitet. I Sverige används både grund- och ytvatten som dricksvatten och har därför avgörande betydelse för människan som livsmedel (se även avsnitt 3.7 och 4.4).

För fisket och livet i ytvatten är vattenkvaliteten avgörande. Försämrad vattenkvalitet i form av exempelvis grumling har tydlig negativ inverkan på biologisk mångfald[250].

Tillgång på vatten är också avgörande för produktion av biomassa inklusive skogsprodukter. Perioder med torka gör att produktionen av biomassa i skogen minskar.

4.7.2 Mänsklig påverkan

Kvaliteten på grund- och ytvatten påverkas av storskaliga förändringar i nedfall av bland annat starka syror[251], men också nedfall av miljögifter.

För ytvatten är det väl etablerat att både vattenkvalitet och vattenbalans påverkas av skogsbruksåtgärder[252]. Avverkning leder till ökad avrinning, ofta nära en fördubbling jämfört med situationen före avverkning. Uttransport av näring, organiskt material, metaller och miljögifter från mark till ytvatten ökar efter avverkning. Körning med tunga maskiner i skogen ökar risken för körspår, som kan leda till uttransport av partikulärt material till ytvatten. Effekter av skogsbruksåtgärder på kvalitet och mängd av grundvatten är idag mindre studerat.

Dikningsåtgärder i skogen påverkar och har påverkat både vattenkvalitet och vattenbalans i stor skala. Idag pågår en restaurering av våtmarker i Sverige, för att återställa de biologiska värden som gått förlorade vid dikningen, men också för att öka magasinering av vatten i landskapet.

Ett förändrat klimat påverkar tillgången på grund- och ytvatten på kort och lång sikt. I stora delar av södra Sverige har grundvattennivåerna varit lägre eller mycket lägre än normalt för årstiden under 2026[253]. Mycket tyder på att klimatförändringen innebär att Götaland samt stora delar av Svealand och Norrlandskusten kommer att få en minskad grundvattentillgång.[254] Det finns inga entydiga svar på hur grundvattenkvaliteten kommer att påverkas eftersom det är

[250] Hansen K. et al. 2013. DiVa - Dikesrensningens effekter på vattenföring, vattenkemi och bottenfauna i skogsekosystem. IVL rapport B2017.
[251] Klein H. et al. 2022. Transboundary air pollution by sulphur, nitrogen, ozone and particulate matter in 2020. Sweden. MSC-W Data Note 1/2022. ISSN 1890-0003.
[252] Kreutzweiser, D. P. et al. 2008. Logging impacts on the biogeochemistry of boreal forest soils and nutrient export to aquatic systems: A review. Environ. Rev. 16: 157–179.
[253] SGU:s webbplats. Webbsidor om grundvattennivåer.
[254] SGU 2025. Grundvatten i ett framtida klimat – effekter för vattenförsörjningen. RR 2025:01.

stor variation mellan olika delar av landet och mellan olika typer av grundvattenmagasin.[255]

4.7.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten säkerställande av grund- och ytvattens kvalitet och mängd bedöms ha *Måttlig status*.

De faktorer som påverkar tillgång och kvalitet på grund- och ytvatten är till stor del kända och påverkan finns på både regional (nedfall) och lokal (skogsbruksåtgärder) skala.

Ett omfattande arbete pågår, som inkluderar bland annat återställande av våtmarker, för att uppnå förbättrad vattenkvalitet. Mycket av detta arbete har koppling till EU:s ramdirektiv för vatten. När det gäller skogsbruksåtgärder har medvetenheten och kunskapen om hur anpassning till vatten kan göras ökat, och beskrivs i målbilderna för god miljöhänsyn. Den kunskapsuppbyggnad som skett har dock ännu inte gett tillräckligt resultat i skogen, Skogsstyrelsens statistik visar exempelvis att ungefär en tredjedel av vattendragen saknar kantzon.[256]

4.8 Luftrening

4.8.1 Betydelse

Träd och skog har stor betydelse som luftrenare. När luften passerar genom trädens kronor sker det en filtrering. Luftföroreningar, såsom kolväten, svavel, kväve och partiklar fastnar då i trädens kronor[257]. Effekten blir att luft i närheten av träd och skog innehåller mindre luftföroreningar och partiklar, vilket i sin tur medför lägre risk för negativa hälsoeffekter hos människor och andra organismer.

Särskilt i och i närheten av urbana miljöer såsom tätortsnära skogar är ekosystemtjänsten luftrening viktig[258]. Forskningsstudier på träd i stadsmiljöer har bland annat visat på trädens stora förmåga att till exempel konsumera kolväten[259]. Forskning från Göteborgs universitet visar att en blandning av trädarter renar stadsluften mest effektivt, då de har olika förmågor att ta upp luftföroreningar[260]. Barrträden är viktiga för att ta upp luftföroreningar under vintern.

[255] SGU 2026. Grundvatten i framtida klimat - förändringar i grundvattenkvalitet. RR 2026:01.
[256] Skogsstyrelsens statistikdatabas. Statistik om miljöhänsyn vid föryngringsavverkning - lämnade kantzoner mot vatten.
[257] IVL Svenska Miljöinstitutet 2025. Krondroppsnätet 1985–2025 – fyra decennier med övervakning av luftföroreningar och deras effekter i skogsmark. Rapport C 10065.
[258] Boverket. PBL kunskapsbanken – en handbok (webbaserad). Ekosystemtjänster i den byggda miljön, avsnitt om luftrening.
[259] Karl T. et al. 2010 Efficient Atmospheric Cleansing of Oxidized Organic Trace Gases by Vegetation. Science 05 Nov. 2010 Vol. 330 p. 816-819
[260] Pleijel, H et al. 2022. Differences in accumulation of polycyclic aromatic compounds (PACs) among eleven broadleaved and conifer tree species. Ecological Indicators, Volume 145, 2022, 109681, ISSN 1470-160X.

4.8.2 Mänsklig påverkan

Om träd och skog i och i närheten av urbana miljöer avverkas kan luftkvaliteten försämras. Särskilt i anslutning till områden med kraftiga luftföroreningar kan träden mildra de negativa effekterna från förorenad luft och därmed och minska risken för sämre hälsa hos invånarna i sådana områden.

En negativ konsekvens av trädens luftrening är att träden och marken kan påverkas av upptaget och filtreringen. Till exempel försuras marken mer under träden genom filtreringen av försurande ämnen som svavel.

Människan påverkar också genom utsläpp av föroreningar, och genom arbete med att minska utsläppen och öka grönytor i städerna.

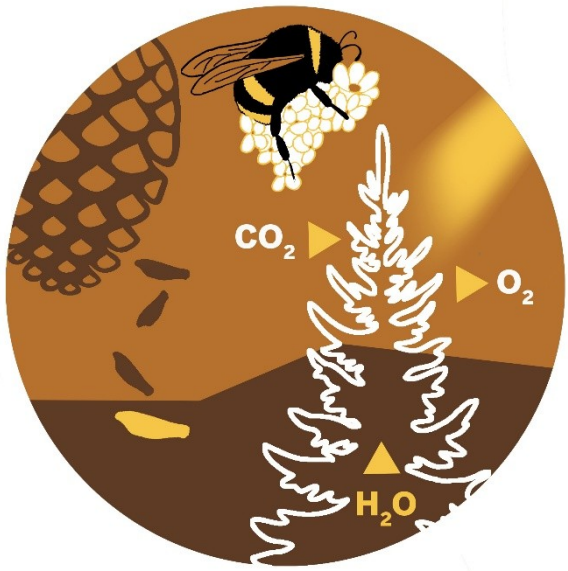
4.8.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten luftrening bedöms ha *God status*.

Trädens luftrenande betydelse värdesätts i allt fler kommuner och många kommuner har med denna parameter i sin planering och skötsel av stadsmiljöer[261,262]. Boverket har tagit fram ett nationellt kartskikt över trädtäckning i städer och tätorter[263]. Regeringen har beslutat om ett etappmål inom miljömålssystemet som innebär att en majoritet av kommunerna senast 2030 ska ta tillvara och integrera stadsgrönska och ekosystemtjänster i urbana miljöer vid planering, byggande och förvaltning i städer och tätorter[264]. Då kommuner arbetar med att utveckla grönstrukturen i städer och samhällen får detta per automatik även en luftrenande effekt.

I skogar som inte ägs av kommunen beaktas trädens betydelse som luftrenare sällan i den skogliga planeringen eller vid genomförande av skogsbruksåtgärder.

[261] Stockholms stad har (2026) en webbsida om *Stockholms träd* där det framgår att det finns 33 000 träd på stadens gator och torg som förbättrar stadens luft och klimat.
[262] Helsingborgs stad har (2026) en webbsida om *Träd i Helsingborg* där det bland annat framgår att ”vi älskar träd” och att träden förbättrar klimatet och är viktiga för en god luftkvalitet.
[263] Boverket 2021. Nationell kartläggning av trädtäckning i städer och tätorter – en pilotstudie. Rapport 2021:12.
[264] Regeringen 2026. Etappmål om stadsgrönska. Beslut. KN2026/00249.



5 Skogens stödjande ekosystemtjänster

5.1 Biogeokemiska kretslopp

5.1.1 Betydelse

Biogeokemiska kretslopp är rörelsen av grundämnen eller molekyler inom och mellan olika ekosystem och som drivs av kemiska, geologiska eller biologiska processer. De flesta av dessa kretslopp är i olika grad sammankopplade och påverkar därför varandras funktion. Då alla substanser ingår i någon form av biogeokemiskt kretslopp, begränsas detta avsnitt till att innefatta cirkulation av , kväve, fosfor, svavel, baskatjoner samt vissa tungmetaller som kvicksilver. För vatten hänvisas till avsnitt 4.4 Vattenreglering samt avsnitt 4.6 Säkerställande av grund- och ytvattens kvalitet och mängd. För kol hänvisas till avsnitt 4.1 Klimatreglering och för kväve och baskatjoner hänvisas till avsnitt 5.2 Markens bördighet.

De biogeokemiska kretsloppens viktigaste funktion är att förse ekosystemen med byggstenar, näring och energi. Då alla ämnen på något sätt berörs av kretsloppen påverkas de lätt av störning i form av tillförsel eller bortförsel av ämnen. Kretsloppen bidrar således till en spridning av exempelvis föroreningar inom och mellan ekosystem, eller till att obalanser mellan ämnen uppstår och fortplantas. Effekten av en enskild förorening, samverkan mellan föroreningar eller underskott av exempelvis ett ämne är således svår att överblicka. Generellt kan sägas att förståelsen för de biogeokemiska kretsloppen är centralt för förståelsen av en rad miljöproblem som uppstår till följd av mänsklig aktivitet.

5.1.2 Mänsklig påverkan

Kväve

Utsläpp av kväveoxider till luft påverkar dels en rad atmosfäriska processer, dels ekosystemens kvävebudget. Nedfall av salpetersyra bidrar till övergödning och

försurning. Förutom detta utgör användning av konstgödsel inom skogs- och jordbruk samt djurhållning de viktigaste antropogena påverkansfaktorerna på kvävecykeln.

Nedfallet av kväve till barrskog har halverats för landet som helhet från år 2001 till 2024.[265] Då nedfallet till barrskog i sydvästra Sverige är omkring 6 kg kväve per hektar och år överskrids fortfarande den kritiska belastningsgränsen på 5 kg kväve per hektar och år i den delen av landet.[266] Nedfallet riskerar medföra en upplagring av kväve i skogsmarken och därmed påverkan på bland annat kol- och kvävecykeln, flora och fauna samt kväveläckage till ytvatten, med försurning av marken som primär följd. I södra Sverige bör kvävegödsling generellt inte utföras, annat än under vissa förutsättningar[267]. Skogsgödslingens omfattning har varierat mellan 10 000 och 60 000 hektar per år under 2000-talet (bortsett från år 2010 då 80 000 hektar gödslades). [268]

Dikningsåtgärder på kväverik skogsmark (C/N-kvot <25) kan orsaka kraftig avgång av lustgas, N_2O, vilket är en växthusgas som är 220 gånger starkare än CO_2. För att minska skogsbrukets bidrag till växthuseffekten har Skogsstyrelsen sedan år 2021 ett permanent uppdrag att återväta tidigare utdikad skogsmark, med fokus på bördig mark.

Svavel

Bortsett från nedfall av svavelsyra som bildas då SO_2 från förbränning av kol och oljor reagerar med vatten, är cirkulationen av svavel begränsad och drivs framför allt av nedfall från vulkanutsläpp, samt vittring och deposition av salt från haven[269]. Industrialiseringen har medfört kraftigt ökande utsläpp av SO_2 och år 1990 släpptes cirka 105 000 ton SO_2 ut, bara i Sverige. Nedfallet, vilket även härrör från utlandet, låg då på cirka 7 kg svavel per hektar och år i sydvästra Sverige och på cirka 2,5 kg svavel per hektar och år i norra. Nedfallet ledde till kraftig försurning av skogsmark och framför allt vatten. Genom intensivt arbete har utsläppen av svavel minskat med mer än 90 procent i Sverige sedan 1980-talet. År 2024 låg nedsläppen på omkring 1,3 kg svavel per hektar och år för sydvästra Sverige och cirka 0,8 kg per hektar och år för övriga delar av landet. [270] Detta har lett till en återhämning av mark och vatten även om återhämtningen går långsamt i framför allt sydvästra delen av landet.

Utöver detta kan oxidation av svavelrika jordar leda till försurning av vatten. Denna process sker naturligt genom landhöjning, men kan även uppstå vid

[265] Webbplatsen Sveriges miljömål (2026). Miljökvalitetsmålet Ingen övergödning. Indikatorn nedfall av kväve till barrskog som visar hur nedfallet av oorganiskt kväve till barrskog förändrats från år 2001 och framåt.
[266] dito
[267] Skogsstyrelsens allmänna råd till föreskrift 7:26 om kvävegödsling utifrån 30 § skogsvårdslagen om hänsyn till naturvårdens och kulturmiljövårdens intressen.
[268]Skogsstyrelsens statistikdatabas. Åtgärdsstatistik skogsbruket. Areal åtgärder i skogen, gödsling.
[269] Schlesinger, W. H. 1997. Biogeochemistry, an analysis of global change. ISBN 0-12-625155-X
[270] Webbplatsen Sveriges miljömål (2026). Miljökvalitetsmålet Bara naturlig försurning. Indikatorn nedfall av svavel som visar mängd vått- och torrt nedfall av svavel per hektar granskog.

dikning av skogsmark. Projekt för att anpassa dikningsåtgärder på sura sulfatjordar har därför genomförts.[271]

Fosfor

Fosfor tillförs ekosystemen genom vittring eller transport av partiklar via luft eller vatten. En hög andel cirkulerar internt i det skogliga ekosystemet från växt via nedbrytare och åter till växterna. Till följd av att pH för det mesta är lågt i skogsmark förekommer en stor andel av fosforn som aluminiumfosfat och tillgängligheten för växter är generellt låg.

Mykorrhizza har stor betydelse för trädens upptag av fosfor. Genom samspel med mykorrhizza som bidrar till att frigöra fosfor, kan träden ändå ta upp fosfor. Undersökningar visar att föryngringsavverkning leder till att alla mykorrhizasvampar försvinner och att återetablering måste ske från omgivningen[272]. Förekomsten av mykorrhizzasvampar är starkt beroende av närheten till förekomst av levande träd varför naturhänsyn i form av lämnade träd liksom användning av hyggesfria metoder eller skärmställning har stor inverkan på bibehållandet av mykorrhizarter in i den nya skogsgenerationen[273]. Ytterligare kunskap kring pågående förändring av mykorrhizzasamhället till följd av olika skogsbruksåtgärder och pågående klimatförändring behövs dock.

Uttag av biomassa leder till en minskning av fosfortillgången, varför rekommendationer tagits fram om gödsling med fosfor vid skogsbruk på djup torvmark[274] där kontakt med mineraljord saknas. Även mycket god tillgång på kväve, liksom andra näringsämnen skulle kunna generera brist på fosfor, vilket bland annat lyfts i studier av intensivodling av skog[275].

Skogsbruksåtgärder som orsakar erosion eller slamtransport medför också läckage av partikulärt fosfor ut i vattendrag, med påverkan på vattenkvalitet som följd. Studier kring skogsbrukets bidrag till läckaget av fosfor saknas. Kontaktytan mellan brukad skogsmark och vatten är dock stor varför det inte torde vara försumbart.

Baskatjoner

Cirkulationen av baskatjoner, det vill säga kalium, kalcium, magnesium och natrium drivs huvudsakligen av vittring från mineral och deposition från havssalt samt intern cirkulation mellan växtupptag och frigörelse vid nedbrytning av dött organiskt material[276].

Växternas upptag av baskatjoner balanseras genom att sura vätejoner frigörs. Bryts växtdelarna ned på plats, neutraliseras växtupptagets försurning. Skogens

---

[271] Länsstyrelsen Västerbotten. 2017. Miljöproblemet sura sulfatjordar - Ett kunskapsunderlag och en beskrivning av Länsstyrelsen Västerbottens och Länsstyrelsen Norrbottens strategiska arbete.
[272] Sterkenburg, E. et al. 2019. The significance of retention trees for survival of ectomycorrhizal fungi in clear-cut Scots pine forests. Journal of applied ecology. DOI: 10.1111/1365-2664.13363
[273] Djupström, L., Dahlberg, A. & Lindahl, B. 2022. Nyttan av naturhänsyn för marksvampar Resultat fem år efter avverkning. Arbetsrapport 1116–2022
[274] Skogsstyrelsen 2016. Kunskapssammanställning - skogsbruk på torvmark. Rapport 2016/3.
[275] Larsson, S., Lundmark, T.& Ståhl, G. 2009. Möjligheter till intensivodling av skog. Slutrapport från regeringsuppdrag Jo 2008/1885
[276] Schlesinger, W. H. 1997. Biogeochemistry, an analysis of global change. ISBN 0-12-625155-X

tillväxt liksom skogsbrukets uttag av biomassa medför därför, förutsatt att näringskompensation inte sker, permanent minskad tillgång på baskatjoner och försurning av mark och avrinnande vatten.[277] Skötselåtgärder som kraftigt ökar tillväxten, som kvävegödsling, förädling, trädslagsval med mera bidrar således till en minskning av baskatjoner. Slutavverkad areal med uttag av grot har sedan 2012 varierat mellan 66 000 – 82 000 hektar per år, med de största arealerna i Götaland och Svealand.[278]

Kvicksilver

Huvuddelen av det kvicksilver som idag cirkulerar mellan luft, vegetation, mark och vatten härrör från förbränning av fossila bränslen. Genom nedfall under hela den industriella perioden har kvicksilver kommit att anrikas på land och i vatten och bidragit till höga halter av metylkvicksilver i fisk i de nordiska länderna. Kvicksilver komplexbinds hårt till organiskt material och transporteras huvudsakligen bundet till organiskt material. Tillgång på bland annat färskt organiskt material, syrefria förhållanden och svavel gynnar omvandlingen av kvicksilver till giftigt metylkvicksilver, som anrikas i näringskedjan.

Skogsbruksåtgärder som ökar omsättningen och tillgången på organiskt material (till exempel avverkning eller markberedning) liksom åtgärder som skapar syrefria miljöer (till exempel körskador) stimulerar bildning av metylkvicksilver. Närhet till vatten, eller att åtgärden bidrar till att skapa direkta flödesvägar, ökar även flödet av metylkvicksilver ut i vatten. Skogsbrukets bidrag till innehåll av metylkvicksilver i fisk har tidigare skattats till mellan 9 och 23 procent[279]. I en sammanställning av studier dras slutsatsen att förhöjda halter av metylkvicksilver ofta erhålls i fisk och andra vattenlevande organismer om avverkning sker inom avrinningsområdet för sjön eller vattendraget, men att variationen är stor. Skogsbrukets inverkan på metyleringsprocessen varierar stort mellan lokaler och biotillgängligheten för det som bildas i skogsmark verkar högre än för annat metylkvicksilver. [280] Mer forskning behövs därför fortsatt kring såväl processer för bildning som för demetylering.

5.1.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten biogeokemiska kretslopp bedöms ha *Otillräcklig status*.

Skogen och skogsbruket bedöms ha en stor betydelse för och inverkan på samtliga genomgångna kretslopp. Den sammantagna bedömningen är att statusen är otillräcklig i dagsläget. Det råder dock stor variation beroende på vilka ämnen som analyseras och bedömningsunderlaget är delvis bristfälligt.

[277] Skogsstyrelsen 2019. Regler och rekommendationer för skogsbränsleuttag och kompensationsåtgärder. Rapport 2019/14.
[278] Skogsstyrelsens statistikdatabas. Avverkningsstatistik. Uttag av grenar och toppar (grot).
[279] Bishop, K. et al. 2009. The effects of forestry on Hg bioaccumulation in nemoral/boreal waters and recommendations for good silvicultural practice. Ambio 38: 373–380.
[280] Skogsstyrelsen 2020. Inverkan av skogsbruksåtgärder på kvicksilvers transport, omvandling och upptag i vattenlevande organismer. Rapport 2020/1.

Kväve är generellt ett bristämne i skogsmark och läckaget av kväve är lågt i jämförelse med åkermark, men inte försumbart till följd av den stora kontaktytan mellan vatten och skogsmark. Upplagring av kväve till följd av fortsatt deposition eller ökad och intensivare gödsling gör dock att skogsbrukets bidrag till kväveläckaget kan öka. Även läckaget av lustgas från dikade bördiga skogsmarker bör följas och studeras ytterligare. Med utgångspunkt från skogsbrukets inverkan på kväveläckage och lustgasflöden ges statusen måttlig.

Mätningar visar att marken och vattnet långsamt återhämtar sig från försurningen som orsakats av det ackumulerade nedfallet av svavel och kväve. I områden som erhållit hög deposition, exempelvis södra Sverige saknar marken buffertkapacitet och är därmed extra känslig för ytterligare försurning. [281] Idag sker försurning på skogsmark främst genom biomassauttag och skogsbrukets bidrag till försurning av mark har således ökat över tid. Tillväxt, förändring i virkesförråd, stamvedsuttag, avverkningsmetod, uttag av grenar och toppar samt vittring avgör storleken på påverkan och med ett varmare klimat bedöms skogsbrukets relativa betydelse kunna öka ytterligare.[282] Med detta som bakgrund ges statusen otillräcklig för markens buffertförmåga.

Skogsbrukets påverkan på kretsloppet av fosfor går i nuläget inte att bedöma. Trakthyggesbruk påverkar artsammansättningen i mykorrhizasamhället[283] men det är oklart vilken inverkan denna ändring har på trädens näringsupptag där vittring och cirkulation av fosfor ingår. Läckaget från brukad skogsmark är generellt låg, men hög belastning kan orsakas lokalt till följd av slamtransport. Även här behövs ytterligare kvantitativa studier.

Anpassning av skogsbruksåtgärder är betydelsefullt för att minska bildning och läckage av metylkvicksilver. Variationen i effekt av skogsbruk på metylering mellan lokaler, behöver dock klargöras ytterligare. Eftersom halterna av metylkvicksilver ligger över såväl Världshälsoorganisationens som EU:s vattendirektivs gränsvärde för innehåll i fisk och dessa halter lär kvarstå under lång tid, bedöms statusen som otillräcklig för kvicksilver.

5.2 Markens bördighet

5.2.1 Betydelse

Markens bördighet avgör tillsammans med klimatiska faktorer hur mycket biomassa som ekosystemet producerar. När det gäller skogsbruk och skogsskötsel används begreppet bonitet för att klassa markens bördighet. Bonitetsmåttet anger vilken tillväxt träden har under ideala förhållanden och uttrycks vanligen i skogskubikmeter per hektar. Markens bördighet är således av stor betydelse för ekosystemtjänsterna timmer och massaved samt biobränsle.

[281] IVL Svenska Miljöinstitutet. 2025. Krondroppsnätet 1985–2025 – fyra decennier med övervakning av luftföroreningar och deras effekter i skogsmark. Rapport C 10065.
[282] Naturvårdsverket 2022. Fördjupad utvärdering av miljömålen 2023. Rapport 7069.
[283] Lindahl et al. 2026. Long-term effects of clear-cutting forestry on ectomycorrhizal fungi in boreal forest. New Phytologist.

Markens bördighet är också avgörande för vilka arter som förekommer, eftersom den sätter gränser för ekosystemet i form av näringsutbud, surhet etcetera. Förändras markens bördighet kommer artsammansättningen i ekosystemet att ändras[284].

Bördigheten påverkar dessutom hur mycket kväve som utlakas från mark till ytvatten[285], hur mycket kol som lagras in i marken[286] och hur vattnets kretslopp[287] fungerar.

5.2.2 Mänsklig påverkan

Faktorer som påverkar markens bördighet är bland annat pH-värde, textur och struktur, innehåll och kvalitet av organiskt material, samt flöden och pooler av näringsämnen[288]. I svensk skogsmark på fastmark är produktionen generellt begränsad av tillgängligheten av kväve[289] men vatten är också en viktig begränsande faktor.

Nedfallet av kväve i Sverige ökade under 1950-talet, för att nå en topp under 1980-talet och vara mer eller mindre konstant under perioden 1990–2000[290]. Efter år 2000 har nedfallet av kväve i Sverige minskat[291].

Kvävenedfallet påverkar och har påverkat markens bördighet. Nedfallet medför ett kontinuerligt tillskott av växttillgängligt kväve men också en fastläggning i marken vilket leder till uppbyggnad av markens kväveförråd. Kvävets omsättning gör att fastlagt kväve frigörs och blir växttillgängligt. Kväve utlakas också från mark till vattendrag. Variationen i utlakning av kväve är stor mellan olika delar av landet, och även inom landsdelar[292]. Utlakning innebär en förlust av kväve från marken. Skogsgödslingens omfattning har varierat mellan 10 000 och 60 000 hektar per år under 2000-talet (bortsett från år 2010 då 80 000 hektar gödslades).[293] Konventionell gödsling ger en ökad skogsproduktion på 10–20 skogskubikmeter per hektar under cirka 10 års tid.

---

[284] Olsson B.A., Kellner O. 2006. Long-term effects of nitrogen fertilization on ground vegetation in coniferous forests. For. Ecol. Man. 237: 458-470.
[285] Akselsson C., Westling O., Örlander G. 2004. Regional mapping of nitrogen leaching from clearcuts in southern Sweden. For. Ecol. Man. 202: 235–243.
[286] Olsson P., Linder S., Giesler R., Högberg P. 2005. Fertilization of boreal forest reduces both autotrophic and heterotrophic soil respiration. Global change biol. 11:1745-1753.
[287] Grip H., Hällgren JE. 2005. Water cycling in coniferous forest ecosystems. In: F. Andersson (ed), Coniferous forests, Ecosystems of the world 6, Elsevier, Amsterdam, pp 385-426.
[288] Schoenholtz S.H., Miegroet H. van, Burger J.A. 2000. A review of chemical and physical properties as indicators of forest soil quality: challenges and opportunities. For. Ecol. Man. 138: 335-356.
[289] Tamm C.O. 1991. Nitrogen in terrestrial ecosystems. Springer-Verlag, Berlin.
[290] Lövblad, G. 2000. Nitrogen deposition now and in the future. I Bertills, U., Näsholm, T. (editors) Effects of Nitrogen Deposition on Forest Ecosystems. Naturvårdsverket. Report 5067. ISBN 91-620-5067-2. Sid. 21-28.
[291]Karlsson P.E. m fl 2021. Twenty years of nitrogen deposition to Norway spruce forests in Sweden. Science of the total environment 809:152192.
[292] Akselsson C., Westling O., Örlander G. 2004. Regional mapping of nitrogen leaching from clearcuts in southern Sweden. For. Ecol. Man. 202: 235–243.
[293] Skogsstyrelsens statistikdatabas. Åtgärdsstatistik skogsbruket. Areal åtgärder i skogen, gödsling.

Slutavverkad areal med uttag av grot har sedan 2012 varierat mellan 66 000 – 82 000 hektar per år, med de största arealerna i Götaland och Svealand.[294] Ett mer intensivt uttag av biomassa medför ökad bortförsel av näringsämnen från skogsmarken[295].

Körning med tunga maskiner kan orsaka markpackning. Detta ger nedsatt tillväxt, eftersom rottillväxten försvåras och syrgasbrist lättare uppstår för rötterna. Storleken på effekten varierar beroende på trädslag och markens textur[296,297].

Ett förändrat klimat i Sverige medför sannolikt flera olika förändringar som kan påverka markens bördighet, exempelvis ett varmare humuslager under en större del av året, men samtidigt torrare perioder varvat med kraftigare nederbördsepisoder. Bruttotillväxten i Sveriges skogar har sjunkit mellan åren 2012–2019. En sådan långvarig period med låg tillväxt har tidigare inte observerats sedan Riksskogstaxeringens mätningar startade på 1920-talet. En möjlig förklaring till den sjunkande tillväxten är torka.[298] Riksskogstaxeringens senaste data indikerar att tillväxten åter är på väg att stiga men att den fortsatt är låg för gran i södra Sverige.[299] I ett förändrat klimat förväntas frekvensen av torka öka vilket kan påverka bördigheten negativt.

5.2.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten markens bördighet bedöms ha *God status*.

Sannolikt kommer nedfallet av kväve att fortsätta minska vilket i så fall leder till att bördigheten i skogsmarken går tillbaka något. Ett fortsatt och kanske ökat uttag av biobränsle behöver, där det finns behov, kompenseras med aska för att undvika minskad bördighet i framtiden.

Effekterna av ett förändrat klimat i form av högre temperatur, längre vegetationsperiod och högre näringsomsättning kan ge positiva effekter på bördigheten, medan en ökad frekvens av torka ger negativa effekter.

Hur markens bördighet kommer att utvecklas under de kommande decennierna är svårt att förutsäga och det är angeläget med mer kunskap, inte minst om klimatförändringarnas påverkan.

[294] Skogsstyrelsens statistikdatabas. Avverkningsstatistik. Uttag av grenar och toppar (grot).
[295] Skogsstyrelsen 2008. Rekommendationer vid uttag av avverkningsrester och askåterföring. Meddelande 2 2008.
[296] Cambi M., Certini G., Neri F., Marchi E. 2015. The impact of heavy traffic on forest soils: a review. Forest ecology and management 338: 124-138.
[297] Wästerlund I. 1983. Kantträdens tillväxtförluster vid gallring på grund av jordpackning och rotskador i stickväg - en sammanställning och bearbetning av litteraturuppgifter. Sv. Skogsvårdsförb. tidskr. 2.
[298] Fridman J. och Nilsson P. 2025. Skogstillståndets utveckling sedan 1993. Ett faktaunderlag till 2024 års skogspolitiska utredning. SLU, inst för skoglig resurshushållning, arbetsrapport 558.
[299] Sveriges lantbruksuniversitet 2025. Skogsdata 2025. Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU Umeå.

5.3 Fotosyntes

5.3.1 Betydelse

Fotosyntesen drivs främst av tillgång på solljus, koldioxid, vatten och temperatur och är en grundläggande process i växterna som binder in solenergi och skapar biomassa. Genom fotosyntesen minskar koldioxiden i atmosfären och syrgas frigörs. Därigenom är fotosyntesen en förutsättning för nästan allt liv och biologisk aktivitet. Den är avgörande för produktion av biomassa till olika typer av varor och nyttigheter och även grundläggande för många ekosystemtjänster.

5.3.2 Mänsklig påverkan

Ökningen av växthusgaser och klimatförändringarna kommer sannolikt att ge förutsättningar för ökad fotosyntes. Vattentillgången kan minska något under vegetationsperioden vilket kan hålla tillbaka en del av den förväntade ökningen av fotosyntesen. Solljuset förväntas inte påverkas nämnvärt framöver medan temperaturen ökar.

En hög fotosyntes leder troligen till ökad mängd biomassa i skogar och skogsekosystem. Nivån på fotosyntesen påverkas av mänskliga aktiviteter. En högre nivå på skörd av virke (till exempel kortare omloppstider) innebär en minskning av den fotosyntetiserande biomassa. Höga nivåer av skogsskador kan få samma effekt. Genom att hålla skogarna slutna styrs fotosyntesens produktion mot att producera stamved. Produktionshöjande åtgärder i skogsbruket kan även öka fotosyntesen.

5.3.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten fotosyntes bedöms ha *God status*.

Ekossystemtjänster som timmer och massaved samt biobränsle påverkas positivt av en ökad fotosyntes. Många andra ekosystemtjänster påverkas dock mindre tydligt eller till och med negativt. Exempelvis kan pollinering av växter och skogsbär minska om skogarna genom ökad mängd biomassa blir tätare och mörkare. Sammantaget finns i nuläget ingen större risk för att fotosyntesen ska försämras.

5.4 Habitat och livsmiljöer

5.4.1 Betydelse

Ett habitat är den miljö där olika slags organismer lever, men det innebär inte med automatik att samtliga arter med liknande krav på livsmiljö påträffas i alla dessa miljöer. Habitat beskrivs utifrån flera biotiska och abiotiska faktorer och på en detaljnivå som gör det möjligt att fånga skillnader mellan olika arters livsmiljöer och förstå varför olika arter förekommer eller inte. Exempelvis är tillgång till föda eller boträd, temperatur och solljus eller graden av fuktighet avgörande för arters förekomst. Men att det finns ett lämpligt habitat för en viss art behöver inte innebära att arten finns där eller någonsin har funnits där; det är alltså inte detsamma som revir eller växtplats. Ett sammanhängande område med lämpligt

habitat kan rymma flera revir för en art. Områdets storlek och kontakt med andra lämpliga habitat har betydelse för att upprätthålla en livskraftig population av arten. Därtill spelar skogens brukningshistorik roll för om arten finns i området, både i det aktuella området men även i det omgivande landskapet.

I stort sett alla ekosystemtjänster är beroende av förekomsten av olika habitat. Till exempel beror antalet hackspettar, såväl arter som individer, på tillgången till lämpliga habitat med boträd och födorika träd med insekter som hackspettarna behöver. En variationsrik skog med många olika slag av habitat och livsmiljöer ger en rik flora och fauna, vilket också ökar möjligheten till att upprätthålla näringskedjor över tid. Vidare upplevs en variationsrik skog som mer positiv av de flesta människor och en mångfald av habitat ger även människan möjligheter till olika slags nyttjande av skogen.

5.4.2 Mänsklig påverkan

Människans aktiviteter har påverkat skogshabitaten i stor utsträckning och under lång tid. Historiskt har skogsmark nyttjats extensivt för behov av konstruktionsvirke, ved, odling och bete samt, i delar av landet, mer intensivt för omfattande produktion av träkol för att tillgodose järnbrukens[300] behov. De senaste seklerna har användningen av skogen i allt högre grad inriktats mot ekosystemtjänsterna timmer och massaved. Under de senaste decennierna har även nya former av uttag av biobränsle, framför allt grenar och toppar, tillkommit. Detta har format de skogar vi har idag. Ett skogsbruk med inriktning på ett fåtal trädslag, hög tillväxt och virkesvolym samt likåldriga bestånd har lett till minskad variation och till att vissa slags habitat har trängts undan.

Många höga biologiska värden i det boreala skogslandskapet är knutna till skog med kontinuitet. I skogar med lång kontinuitet finns ofta strukturer och livsmiljöer som utvecklats under lång tid, exempelvis gamla och senvuxna träd och död ved i olika kvaliteter och nedbrytningsstadier. Många arter som är hotade eller missgynnas av dagens brukande är beroende av sådana skogar. Efter trakthyggesavverkning kan det ta mycket lång tid innan strukturer och livsmiljöer som kännetecknar naturskogar och kontinuitetsskogar åter utvecklas. Avverkning av sådana skogar kan därför i praktiken innebära irreversibla förluster av naturvärden eftersom de inte kan återskapas inom överskådlig tid. Genom ett mer variationsrikt skogsbruk enligt naturnära principer, bland annat med fler trädslag, kan en mer naturlig skogsmosaik skapas, vilket kan gynna skogens biologiska mångfald och motståndskraft samt flera ekosystemtjänster.[301]

Åtgärder som förändrar markens hydrologi, till exempel dikning, kan också leda till att livsmiljöer förändras eller försvinner. Omkring en fjärdedel av Sveriges våtmarker har försvunnit till följd av utdikning och uppodling, framför allt inom jord- och skogsbruket[302]. Pågående insatser för återvätning kan återställa

[300] Även bearbetning av andra malmer (exempelvis koppar och silver) krävde mycket träkol.
[301] Skogsstyrelsen 2026. Biologisk mångfald i skogen. Rapport 2026/7.
[302] Naturvårdsverket 2022. Myllrande våtmarker – fördjupad utvärdering av miljömålen 2023. Rapport 7072.

våtmarksanknutna habitat och livsmiljöer och innebär oftast även förbättrad klimatreglering (utsläpp och upptag av växthusgaser).

Klimatförändringen blir alltmer påtaglig och innebär direkt påverkan på habitat och livsmiljöer. Förändringar i temperatur och nederbörd samt ökad förekomst av klimatextremer kan påverka arters överlevnad, reproduktion och utbredning. Effekterna beror både på förändringar i genomsnittliga klimatförhållanden och på exempelvis torka, värmeböljor och extrem nederbörd. Klimatförändringen kan förändra naturliga störningars frekvens, intensitet, omfattning och tidpunkt och därmed skogens struktur, artsammansättning och ekologiska processer.[303] Detta innebär att naturvårdsinsatser behöver klimatanpassas för att ge önskade resultat även i ett förändrat klimat. Vid klimatanpassning av skogsskötsel för virkesproduktion är det viktigt att beakta hur habitat och livsmiljöer kan påverkas.

Luftföroreningar har medfört försurning och övergödning (se även avsnitt 5.1 Biogeokemiska kretslopp) vilket också påverkar habitat och livsmiljöer. De förorenande utsläppen har minskat under 2000-talet men i framför allt Götaland är effekterna ännu påtagliga vilket fortsatt innebär negativ påverkan på habitat och livsmiljöer. Vad gäller försurning är påverkan från skogsbruket nu större än från luftföroreningarna (nedfallet av svavel är idag nära förindustriella nivåer).[304]

5.4.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten habitat och livsmiljöer bedöms ha *Otillräcklig status*.

Fjällbjörkskogen är den enda skogliga livsmiljötyp som uppnår gynnsam bevarandestatus i hela sitt utbredningsområde. För övriga skogliga livsmiljötyper bedöms bevarandestatusen som otillräcklig eller dålig, med undantag för skogsbevuxen myr i alpin region (gynnsam bevarandestatus) och svämlövskog i alpin region (okänd bevarandestatus). Den främsta orsaken är att en betydande andel av livsmiljötypernas areal består av skogar som inte har gott tillstånd eller har ett okänt tillstånd. Dessutom är livsmiljötyperna utsatta för en rad olika påverkansfaktorer och hot.[305]

Då den kvarvarande arealen av värdekärnor, naturskogar och kontinuitetsskogar är begränsad innebär fortsatt förlust av sådana habitat och livsmiljöer en påtaglig risk för långsiktigt negativa effekter på biologisk mångfald i skogslandskapet[306]. Det finns behov av ökat skydd och försiktig förvaltning av känsliga habitat samt insatser för att restaurera och återskapa livsmiljöer som minskat i utbredning eller fått försämrad kvalitet (strukturer, funktioner och typiska arter).[307]

[303] Skogsstyrelsen 2026 (under publicering). Skogens biologiska mångfald i ett förändrat klimat.
[304] Naturvårdsverket 2026. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2026. Skrivelse NV-25-045685.
[305] Uppgifterna om bevarandestatus för skogliga livsmiljötyper är hämtade från Naturvårdsverkets webbplats och ingår i rapporteringen 2025 enligt art- och habitatdirektivets artikel 17.
[306] Skogsstyrelsen 2026. Biologisk mångfald i skogen. Rapport 2026/7.
[307] Naturvårdsverket 2026. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2026. Skrivelse NV-25-045685.

5.5 Stabilitet och resiliens

5.5.1 Betydelse

Begreppet stabilitet används i flera olika sammanhang, även för att beskriva olika slags stabilitet i ekosystemen. Stabiliteten i ett ekosystem ökar med många arter. Ekologisk stabilitet används här som ett mått på hur ett ekosystem med dess biologiska mångfald varierar över tid.

I bredare bemärkelse kan resiliens beskrivas som kapaciteten hos ett system, vare sig det är en skog, en stad eller en ekonomi, att hantera förändringar och fortsätta att utvecklas. Det handlar alltså om både motståndskraft och förmåga till anpassning och förändring.[308] Resiliens i ekologiska sammanhang handlar om hur väl ekosystem kan tåla störningar utan att förlora grundläggande funktioner eller förändras på ett irreversibelt sätt så att återhämtning inte är möjlig. De boreala skogsekosystemen präglas på stora delar av skogsmarken av naturlig störningsdynamik vilket bland annat innebär att olika successionsstadier avlöser varandra utan att något stadie är det slutliga stadiet. Biologisk mångfald är viktig för ekosystemens resiliens genom att ha betydelse för ekosystemets stabilitet och möjlighet att hantera störningar, eftersom flera arter eller grupper av arter kan upprätthålla samma eller åtminstone likartade funktioner[309]. Biologisk mångfald brukar delas in i tre huvudnivåer; genetisk mångfald, artmångfald och ekosystemmångfald[310]. Nivåerna är nära sammanlänkade och förändringar på en nivå påverkar ofta de andra. För att långsiktigt bevara ekosystemens funktioner och resiliens behöver alla tre nivåerna av mångfald värnas.

Störningar kan vara plötsliga, till exempel en skogsbrand eller en föryngringsavverkning av ett skogsområde, men de kan även ske långsamt till följd av högre temperaturer orsakade av ett förändrat klimat. Störningarna kan ske till följd av mänsklig påverkan eller uppstå naturligt. Som ovan nämnt är boreala skogar dynamiska i tid och rum och det går sällan att fastställa ett tydligt ett klimaxstadium som är skogens naturliga tillstånd. Boreala skogar är stadda i kontinuerlig förändring och många arter har en varierande populationsdynamik med regelbundna nedgångar och uppgångar i tätheter. Det är framför allt när denna dynamik störs och det blir långsiktiga täthetsminskningar som resiliensen i de boreala skogarna påverkas negativt.

Viktiga kopplingar finns bland annat till tjänsterna ”Förebyggande av stormskador och andra väderrelaterade skador” och ”Naturlig kontroll av skadedjur och sjukdomar”.

[308] IPCC 2022, Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policymakers.
[309]Fischer, J., Lindenmeyer, D och Manning A. 2006. Biodiversity, ecosystem, function, and recilience: ten guiding principles for community production landscapes. Frontiers in Ecology and the Environment 4: 80-86.
[310] Håkan Tunón & Klas Sandell (red.) 2021. Biologisk mångfald, naturnyttor, ekosystemtjänster. Svenska perspektiv på livsviktiga framtidsfrågor. CBM:s skriftserie 121, SLU Centrum för biologisk mångfald, Uppsala & Naturvårdsverket, Stockholm.

5.5.2 Mänsklig påverkan

De naturliga störningarna av skogslandskapet har i flera avseenden minskat genom förebyggande åtgärder, exempelvis begränsas effekterna av naturligt uppkomna bränder genom bättre övervakning och att vägnätet byggts ut, vilket underlättar släckningsarbete. Däremot har omfattningen av mänsklig påverkan på skogen ökat väsentligt genom kortare omloppstider för skogen genom återkommande skogsbruksåtgärder. Resultatet tenderar att bli skogsekosystem med mindre variation på landskapsnivå och lägre biologisk mångfald som är känsliga för förändringar och med lägre resiliens.

Skogsskötselns inriktning påverkar även trädslagsfördelningen i såväl det enskilda beståndet som på landskapsnivå. Därutöver kan förädlat skogsodlingsmaterial liksom nordlig och sydlig förflyttning av provenienser ha olika konsekvenser med avseende på stabilitet och resiliens. En risk är till exempel att träd som är förädlade för genomsnittliga förhållanden blir mindre motståndskraftiga vid extrema klimat- eller störningshändelser, så kallad maladaptation. Om detta leder till skador i stor skala påverkas förutom skogens tillväxt även tillståndet för de arter som är associerade med träden som svampar, insekter, lavar, mossor, fåglar som exempelvis är beroende av trädens kemiska och strukturella egenskaper. Förädlad och förflyttad gran och tall har ett annat ursprung än naturliga populationer och kan på så sätt öka den genetiska variationen lokalt. Skogsodlingsmaterialet kan också främja beståndens anpassningsförmåga till bland annat en ökad temperatur, vilket är ett av förädlingens syften.[311]

Aktivt införande av invasiva arter liksom att nya arter tillkommer till följd av klimatförändringar, kan förväntas minska stabiliteten i ekosystemen genom att den relativa förekomsten av övriga arter förändras[312].

5.5.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten stabilitet och resiliens bedöms ha *Otillräcklig status*.

Ett allvarligt läge och negativ trend för den biologiska mångfalden i Sverige har konstaterats i såväl fördjupade utvärderingar inom miljömålssystemet som i rapportering enligt art- och habitatdirektivet och den svenska rödlistan. Avverkning av naturskogsrester och andra skogar med lång kontinuitet leder till en ackumulerande förlust av viktiga livsmiljöer för hotade arter. Den gröna infrastrukturen är bristfällig, och behovet av att utveckla den ökar i takt med klimatförändringarna. [313]

Almsjukan och askskottsjukan har inneburit att dessa trädslag har minskat kraftigt i de delar av landet där de förekommer. Trädslagen används för sina goda virkesegenskaper och minskningen påverkar därför den försörjande ekosystemtjänsten timmer och massaved. Samtidigt är många arter kopplade till

[311] Skogsstyrelsen 2026, Biologisk mångfald i skogen. Rapport 2026/7
[312] Stockholm Resilience center. Resiliens i praktiken - Sju principer som bygger resiliens i social-ekologiska system.
[313] Naturvårdsverket 2026. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2026. Skrivelse. Ärendenummer NV-25-045685.

alm och ask vilket medför att minskningen även innebär negativ påverkan på den biologiska mångfalden och försämrad resiliens. En konsekvens av klimatförändringarna är att stora delar av södra Sverige kan bli olämpliga för gran mot slutet av århundradet. Samtidigt ökar mängden gran, även bland unga träd.[314] Då produktionsskogen i detta område till stor del består av gran får stabiliteten och resiliensen inför kommande decennier anses vara låg i de skogarna.

I boreala och alpina ekosystem är regelbunden populationsdynamik av smågnagare en förutsättning för många djurs fortlevnad, exempelvis pärlugglan som har en minskande trend. Det som skett i boreala delar av Sverige under senare år är att densiteten och diversiteten av gnagare över lag minskat vilket ger en potentiellt negativ effekt på ekosystemnivå eftersom gnagarna är viktiga bytesdjur[315]. Troligtvis är orsaken till förändringarna en kombination av dels förändrade snöförhållanden vintertid till följd av klimatförändringar, dels omfattande trakthyggesbruk på landskapsnivå [316]. Det pågår forskning för att få en bättre förståelse för dessa komplexa samband.

5.6 Fröspridning

5.6.1 Betydelse

Det finns ett stort antal växter i skogen som är beroende av fröspridning. Eftersom denna rapport endast ger en översiktlig beskrivning av respektive ekosystemtjänst begränsar vi oss nedan till trädens fröspridning. Produktion och spridning av frö utgör en fundamental del av trädens förmåga att reproducera och sprida sig. Spridningen sker olika beroende på fröstorlek och spridningsstrategi. Även för mycket lätta och vindspridda frön så verkar en absolut majoritet hamna i trädets närhet. Detta innebär att de flesta trädslag är beroende av att ha en någorlunda god eller åtminstone spridd förekomst i landskapet för att kunna täcka in de lämpliga växtplatser som finns. Det innebär även att de få frön som lyckas sprida sig över lite större distanser har mycket stor betydelse för trädets spridning.

5.6.2 Mänsklig påverkan

Skogsbruket har stor påverkan på förekomsten av olika trädslag. Genom att ett fåtal trädslag prioriteras i brukandet kommer de övriga att få minskat utrymme. Trädens fröspridande förmåga ökar vanligen med trädets ålder. Skogsbruk innebär att merparten av träden avverkas tidigt relativt den ålder många träd uppnår i naturskogar. Detta hanteras delvis genom skyddade områden, frivilliga avsättningar och hänsynsytor som bland annat syftar till att bevara mindre vanliga trädslag i landskapet. Därtill kan gamla träd sparas vid avverkning och naturligt föryngrade trädplantor och buskar gynnas vid röjning och gallring.

[314] Schulte, L. A., m.fl. 2026. Spruce volume increases across Sweden – despite decreasing future.
[315] Ecke, F., Angeler, D.H., Magnusson, M., Khalil, H. och Hörnfeldt, B. 2017. Dampening of population cycles in voles affects small mammal community structure, decreases diversity, and increases prevalence of a zoonotic disease. Ecology and Evolution 9:7: 5331-5342.
[316] Magnusson, M., Hörnfeldt, B. och Ecke, F. 2015. Evidence for different drivers behind long-term decline and depression of density in cyclic voles. Population Ecology 57: 569-580.

Stora delar av skogslandskapet håller i dag historiskt sett höga tätheter av hjortvilt. Dessa djur betar selektivt på vissa trädslag som därmed missgynnas i konkurrensen med mindre uppskattade trädslag. Detta innebär att plantor av de begärliga trädslagen har betydande svårigheter växa upp till stora träd och därmed bli en del i den framtida skogen vilket innebär att dessa trädslags fröspridning reduceras avsevärt.

Klimatförändringarna innebär att klimatzoner förflyttas norrut och uppåt i altitud. Detta innebär att flera trädslag efterhand kommer att finnas i helt eller delvis fel klimatzon. Trädslagens möjlighet till fröspridning kommer därigenom att bli än viktigare framöver. Detta gäller särskilt de trädslag som inte är föremål för skogsbruk. Samtidigt kan vissa inhemska trädslag som idag har svårt att bilda grobara frön gynnas av uppvärmningen, till exempel lind.

5.6.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten fröspridning bedöms ha *Måttlig status*.

En variation av trädslag i skogslandskapet är en viktig förutsättning för flera andra ekosystemtjänster. De negativa effekter för fröspridning som skogsbruket orsakar kan mildras genom bland annat avsättningar och hänsynsytor. Det är oklart om dessa åtgärder är tillräckliga och därtill behövs åtgärder i form av klimatanpassning och förbättrad förvaltning av klövviltstammarna. Det kan därför behövas ytterligare åtgärder för att säkra trädslagens spridning i landskapet.



6 Skogens kulturella[317] ekosystemtjänster

6.1 Vardagsrekreation och träningsaktiviteter

6.1.1 Betydelse

Vardagsrekreation i skog omfattar det vi gör på fritiden för att återhämta oss. Det kan till exempel handla om spontan lek, promenader, ridning, friluftsaktiviteter som till exempel vandring, fritidsfiske eller träning och tävling. Som exempel på sporter som utövas i skogsmiljö kan orientering, längdskidåkning, skidskytte, terränglöpning och terrängcykling (mountainbike) nämnas. Timmersport (timbersports) kanske inte utövas i skogen men grundas på manuell skogshuggning med såg och yxa. Vardagsrekreationen sker främst i den tätortsnära naturen då vi inte har särskilt mycket tid att ta oss ut i skog och mark under vardagarna.[318,319] Eftersom skogen nära tätorten nyttjas i hög grad och av många olika grupper för olika sorters aktiviteter finns det behov av en variation i de miljöer som skogen erbjuder[320],[321].

Jakt är en fritidssysselsättning som är kopplad till den försörjande ekosystemtjänsten vilt (se avsnitt 3.3) men utgör även, under de delar av året då jakt är tillåten, vardagsrekreation och friluftsliv för jägarna. Jakten bedrivs på i

[317] Ordet kultur kommer från latinets cultura som betyder ungefär bearbetning, odling och bildning. Begreppet har fått en vid betydelse och avser i bred bemärkelse all mänsklig aktivitet vilket inkluderar bland annat beteendemönster, seder, normer för lagar och moraliska system, religion och olika trossystem, myter, lekar, idrott och olika konstarter. De ekosystemtjänster som tas upp i det här kapitlet kan kategoriseras som immateriella nyttor från skogen.
[318] Hörnsten L. & Fredman P. 2000. *On the distance to recreational forests in Sweden*. Landscape and Urban Planning 51 (2000) 1-10.
[319] Lehto, C, Hedblom, M, Öckinger, E & Ranius, T (2022) Landscape usage by recreationists is shaped by availability: Insights from a national PPGIS survey in Sweden. Landscape and Urban Planning 227 (2022) 104519.
[320] Emmelin et al. 2010. Planera för friluftsliv. Carlsson Bokförlag, 2010. Stockholm.
[321] Skogsstyrelsen 2016. Skogsskötsel för friluftsliv och rekreation. Skogsskötselserien nr 15.

princip all skogsmark i Sverige och även i andra naturmiljöer och är sannolikt den fritidssysselsättning som är mest yttäckande.

I en nationell undersökning av svenska folkets friluftsvanor visas att 44 procent av de svarande besöker ett naturområde varje dag, och 80 procent av de svarande, att de besöker området minst en gång i veckan, om avståndet är mindre än 100 meter. Utökas avståndet till intervallet mellan 500 meter och 1 km blir motsvarande värden cirka 8 procent (varje dag) respektive cirka 50 procent (minst en gång per vecka).[322]

SCB följer upp trender i levnadsvanor i sin *Undersökning av levnadsförhållanden* (ULF). I 2024 års undersökning hade 34 procent av befolkningen 16 år och äldre varit ute i skog och mark på fritiden varje vecka. Det är vanligare bland äldre än bland yngre. Det är endast för gruppen 80 år och äldre som det syns statistiskt säkerställda skillnader mellan män och kvinnor, där andelen är 34 procent bland männen och 21 procent bland kvinnorna.[323]

Under pandemiåren 2020–2021 ökade friluftslivet. Därefter har det skett en gradvis minskning.[324] Pandemierfarenheterna understryker bland annat betydelsen av vardagsrekreation i skog under kriser för socialt umgänge och livskvalitet.[325]

Resultaten från 2023 års miljöhälsoenkät från Folkhälsomyndigheten ligger i linje med tidigare undersökningar. Kvinnor vistas generellt oftare i grönområden än män. Den yngre åldersgruppen, 18–29 år, vistas mer sällan i grönområden. Andelen män som dagligen vistas i grönområden sommartid har minskat från 23 procent år 2007 till 17 procent år 2023. Personer födda utanför Europa har generellt sämre tillgång till grönområden och vistas där mer sällan än personer födda i Sverige eller övriga Norden.[326]

Studier visar att den nära och totala tillgången till varierade former av grönska såsom träd, skog och andra grönytor som främjar fysisk aktivitet hos barn och unga i alla åldrar[327]. Andelen barn som vistas i naturen varje dag har minskat betydligt över tid, från 78 procent 2003 till 49 procent 2019. I mindre tätorter vistas fler barn dagligen i naturen jämfört med barn i storstadsregionerna. Barns vistelse i grönområden någon eller några gånger i veckan har däremot ökat, från 23 procent till 37 procent under samma tidsperiod. Barn med utrikes födda vårdnadshavare och barn som bor trångt vistas mer sällan i grönområden jämfört med andra barn. Flickor är mer sällan i grönområden om deras vårdnadshavare har grundskola som högsta utbildningsnivå, en skillnad som inte syns på samma sätt bland pojkar.[328]

[322] Naturvårdsverket 2023 Uppföljning av målen för friluftslivspolitiken 2023. Rapport 7123.
[323] SCB 2025. Undersökningarna av levnadsförhållanden (ULF). Andel personer äldre än 16 år som varit ute i skog och mark på fritiden varje vecka under de senaste 12 månaderna.
[324] Naturvårdsverket 2025. Uppföljning av målen för friluftslivspolitiken 2025. Skr NV-08405-24
[325] Naturvårdsverket 2024.Vardagsnära natur 2024. ISBN 978-91-620-8916-0.
[326] Naturvårdsverket 2025. Uppföljning av målen för friluftslivspolitiken 2025.
[327] Folkhälsomyndigheten 2024. Grönskans kvaliteter och barns hälsa. Kunskapsunderlag om barns hälsa och utveckling vid vistelse i gröna miljöer med fokus på ekosystemtjänster.
[328] Naturvårdsverket 2024.Vardagsnära natur 2024. ISBN 978-91-620-8916-0.

Friluftsrelaterade utgifter bidrog 2023 till ett förädlingsvärde[329] i den svenska ekonomin motsvarande cirka 75 miljarder kronor och cirka 167 000 arbetstillfällen. De sammanlagda friluftsrelaterade utgifterna uppgick till 191 miljarder kronor. Därutöver finns ett konsumentöverskott[330] motsvarande 24 miljarder kronor. Jämfört med år 2009 innebär detta en 60-procentig ökning i friluftsrelaterade utgifter och en 40-procentig minskning i konsumentöverskott (mätt i 2009 års prisnivå)[331]

6.1.2 Mänsklig påverkan

Vardagsrekreationen och träningsaktiviteter påverkar skogen genom slitage på fält och markskikt. Nya stigar uppkommer och vid uppehållsplatser kan marken bli bar. Detta i sig behöver inte vara negativt. Stigar, leder och besöksplatser kan ses som del av kulturvärdena i skogen, som berättar friluftslivets och rekreationens historia, och som ofta bygger vidare på historiska färdvägar.

Konflikter uppstår om det finns två eller flera olika intressen för aktiviteter på samma plats. Cykling/löpning, promenad/skidåkning, ridning/promenad är exempel där den ena aktivitetens slitage upplevs som störande för den andra[332]. Under pandemin fick konflikter, slitage och nedskräpning kopplat till vardagsrekreation och träning medial uppmärksamhet. För att motverka dylika problem är kanalisering genom information, leder och annan friluftslivsinfrastruktur med fungerande skötsel viktigt. Utan tillgång till områden och infrastruktur som stöttar vardagsrekreation och träning i skog, hade konflikterna sannolikt varit ännu större liksom trösklarna för människor att ta sig ut. Investeringar i friluftsområden och rekreationsinriktad planering och skötsel av tätortsnära skogar och skyddade områden som påbörjades under 1960–70-talet[333] har lagt grunden för vad som kan kallas ”vardagsrekreationens basinfrastruktur”.

Bristande hänsyn till friluftslivet i samband med skogsbruk kan begränsa människors möjlighet till vardagsrekreation och träningsaktiviteter. Målbilden kommunikation vid skogsbruksåtgärder[334] är framtagen just utifrån tanken att de människor som nyttjar en skog som förändras har ett behov av att vara med i processen. Det är många gånger mindre anpassningar av skogsbruket som krävs för att främja denna ekosystemtjänst[335], exempelvis användning av hyggesfria skogsbruksmetoder, långsiktig planering av åtgärder och hänsyn till stigar och leder.

---

[329] Förädlingsvärdet i en sektor/bransch utgörs av värdet av de varor och tjänster sektorn/branschen producerar minus dess insatsförbrukning, det vill säga värdet av de tjänster, råvaror, halvfabrikat och liknande som används som insats i produktionen. Samtliga sektorer/branschers förädlingsvärde utgör ett lands bruttonationalprodukt (BNP).
[330] Konsumentöverskott är ett nationalekonomiskt mått som beskriver värdet människor får utöver vad de faktiskt betalar.
[331] Högberg, L, Fredman, P & Limaei 2023. Friluftslivets ekonomiska värde - en uppföljande enkätundersökning. Mittuniversitetet. Rapport till Svenskt Friluftsliv.
[332] Fredman et al. 2008. Friluftsliv i förändring – rapport 1-4.
[333] Skogsstyrelsen 2022. Levande skogar Fördjupad utvärdering 2023. Rapport 2022/12.
[334] Skogsstyrelsen, 2017. Målbilder för god miljöhänsyn. Friluftsliv och rekreation. Kommunikation vid skogsbrukåtgärder. Faktablad.
[335] Skogsstyrelsen 2016. Skogsskötsel för friluftsliv och rekreation. Skogsskötselserien nr 15.

Klimatförändringar med extremväder, svinpestutbrott, fästingburna sjukdomar och skogsskador ökar risken för att områden stängs av och att landskapets attraktivitet minskar. Råd om ökad variation, klimatanpassning och hänsyn till vatten kan om de implementeras inte bara minska skaderisker[336] utan även bidra till stärkt attraktivitet för vardagsrekreation och träning.

I den vardagliga rekreationen är närheten till skogen central. Det ger ett behov variationsrika skogar nära där människor bor för att möta variationen av vardagsaktiviteter. Den tätortsnära skogen har flera kvaliteter som gör den attraktiv för rekreation. Skogar nära våra tätorter innehåller mer lövskog och fler grova träd än skogar längre bort från tätorten. I den riktigt nära skogen, inom 300 meter, finns det mer än dubbelt så mycket löv- och blandskog jämfört med skog längre bort, förutom i norra Norrland.[337]

Den höga efterfrågan på mark för bostäder, verksamhetsområden, infrastruktur och energi, som finns idag är ett hot mot tillgång till skog för vardagsrekreation och träningsaktiviteter. Kommunerna beaktar friluftslivet i kommunal planering och trenden verkar ökande, men underlagen säger inget om hur hänsyn i praktiken tas till friluftsvärden.[338] På lands- och glesbygd kan bristen på tillrättaläggning som till exempel löpar-och elljusspår, utomhusgym samt tillgänglighetsanpassningar hämma vardagsrekreation och träningsaktiviteter, här behövs dock fler studier.

Sedan femtiotalet blir Sveriges skogar tätare och mörkare[339] något som kan innebära att de blir mindre attraktiva att besöka för vardagsrekreation och träning. Preferensstudier visar att människor föredrar en glesare skog med gläntor och ljusinsläpp. Utöver att skogen inte ska vara för tät, men heller inte för gles, är tillgången på stora träd ett viktigt rekreationsvärde. Ytterligare viktiga faktorer som påverkar vardagsrekreationen är buller och tillgång till vatten[340].

Genom att arbeta utifrån målbilderna för hänsyn till friluftsliv och rekreation kan skogsbruket minska sina negativa effekter och förbättra möjligheter för friluftsliv, upplevelseturism och människors hälsotillstånd.

6.1.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten Vardagsrekreation och träningsaktiviteter bedöms ha *Måttlig status*.

Avgörande för statusbedömningen är förhållandet för tätortsnära skogar. När behovet av miljöer för vardagsrekreation och träning inte uppmärksammas i samhällsplanering och skogsbruk riskerar många grupper att utestängas från möjligheten till vardagsrekreation och träningsaktiviteter i skogen. Detta är främst en fråga för samhällsplanering i kommunerna, men också för lokala och regionala dialoger kring skogens ekosystemtjänster och hur de hanteras av skogsbruket.

[336] Naturvårdsverket 2025. Uppföljning av målen för friluftslivspolitiken 2025.
[337] Skogsstyrelsens statistikdatabas. Statistik om tätortsnära skog.
[338] Naturvårdsverket 2025. Uppföljning av målen för friluftslivspolitiken 2025.
[339] Skogsstyrelsen 2016. Skogsskötsel för friluftsliv och rekreation. Skogsskötselserien nr 15.
[340] Skogsstyrelsen 2023 Skogens rekreationsvärden – En förstudie med förslag på indikatorer. Rapport 2023/8.

Målbilderna för god miljöhänsyn tillämpas inom skogsbruket idag, även om effekterna i skogen inte är kartlagda och arbetet med ökad implementering behöver fortsätta.[341] Målbilderna bidrar till ett skogslandskap med större variation. De påverkar dock inte den (främst kommunala) skog som planerats för exploatering. Vidare finns det anledning att bättre tillvarata synergier mellan vardagsrekreation och andra värden till exempel genom att föra dialog med friluftslivsorganisationer, närboende och besökare i arbete med naturrestaurering och klimatanpassning i områden för vardagsrekreation och träning.

6.2 Skog och natur för upplevelseturism

6.2.1 Betydelse

Turism som ekosystemtjänst innebär värdet av att kunna nyttja skog och natur som resurs för turismutveckling. En attraktiv skog kan utgöra en viktig arena för kommersiella tjänster och produkter, inte minst inom turismen. Studier av företagare inom naturturism i Sverige visar att skogen utgör den viktigaste naturtypen, framför sjöar, vattendrag, fjäll och kuster.[342]

Den totala turismkonsumtionen i Sverige uppgick 2021 till 249 miljarder kronor år 2021. Den största delen, 192 miljarder, var svenskars egen turismkonsumtion i Sverige. Resterande 57 miljarder var konsumtion från utländska besökare. Medelantalet sysselsatta inom turism uppgick till drygt 101 000 år 2021. Turismens bidrag till den svenska samhällsekonomin har varit ungefär 2,5 procent mätt som andel i relation till BNP mellan år 2015 och år 2019. Camping och kommersiellt förmedlade privata stugor och lägenheter hade ett ökat antal gästnätter under år 2021.[343] Digitala plattformar underlättar för markägare att nå ut till turister för uthyrning av boenden i skogsmiljö, och uppställningsplatser för husbilar[344]. Mycket tyder på det här är ett fenomen som ökat de senaste åren.

Svensk turism bygger i hög grad på upplevelser av både natur- och kulturmiljöer vilka därmed är en viktig resursbas som anpassas efter tidens krav på attraktiva reseanledningar. Eftersom Sverige har ”mycket natur” står skog och natur för en betydande del av reseanledningarna hos inhemsk turism men även inkommande (internationell) turism. Det går inte alltid att entydigt skilja på natur- och kulturturism eftersom kulturturismaktiviteter ofta har inslag från naturen och omvänt. För besöksnäringen innebär detta till exempel att storstadsturism och turism i uttalade kulturmiljöer – som bruksorter, skärgårdsmiljöer eller hembygdsgårdar – även har inslag av naturupplevelser. För besökare är naturmiljöer viktiga antingen som mål eller medel med resan.[345].

[341] Skogsstyrelsen 2021. Effekter av skogssektorns gemensamma arbete med målbilder för god miljöhänsyn. Rapport 2021/10.
[342] Skogsstyrelsen 2023. Skogens rekreationsvärden – En förstudie med förslag på indikatorer. Rapport 2023/8.
[343] Tillväxtverket 2022. Fakta om svensk turism 2021. Rapport 0419. ISBN 978-91-89730-07-6.
[344] Webbplatsen Eremit är ett sådant exempel.
[345] Svanqvist 2000, Naturumgänge ur ett individperspektiv. Institutionen för samhällsvetenskap, geografi och turism. Karlstad University Studies. 2000:9.

Allemansrätten som ger möjlighet att vistas och bedriva verksamhet på annans mark i skogslandskapet är en viktig förutsättning för naturturismföretag och besöksnäringen i Sverige. Om en aktivitet faller utanför allemansrätten till exempel om skyltar sätts upp, terrängen förändras eller evenemang återkommer regelbundet krävs tillstånd, överenskommelse eller medgivande från markägaren.[346]

När det gäller naturturism finns ingen systematisk insamling av näringens ekonomiska värden utan enbart studier av enskilda fall. En studie visar att naturturismen är en diversifierad bransch med många olika verksamheter som ofta kombineras.[347] Det är bara för 20 procent av företagen som hela omsättningen kommer från naturturism. Den genomsnittliga årliga försäljningen ligger på knappt 2 miljoner bland företagen i studien vilket innebär att naturturismen omsätter minst 3,6 miljarder kronor årligen. Vad gäller omsättning så finns det ett litet antal stora företag och ett stort antal små företag.

En översikt kring kön och företagande med skogen som bas visar att kvinnor är mer benägna att äga eller leda ekologiskt certifierade naturbaserade turistföretag samtidigt som de upplever sämre möjligheter att utveckla sitt företagande.[348]

6.2.2 Mänsklig påverkan

Kraftverksdammar, vindkraftsverk och skogsbruk har utpekats som de former av mark- och vattenanvändning som är mest negativ för naturturismföretagen.[349] Hur skogsbruk bedrivs och uppfattas påverkar förutsättningarna för naturturism. Dels direkt genom påverkan på skogens upplevelsevärden och tillgänglighet (jämför ekosystemtjänsten för vardagsrekreation och träningsaktiviteter), dels indirekt genom påverkan på potentiella turisters intresse av att turista i Sverige och att här uppleva skog.

SLU har bedömt effekter på ett antal ekosystemtjänster av olika sätt att bruka skogen, utifrån Skogsstyrelsens scenarioanalyser.[350] En slutsats var att bruka skog med dubbla naturvårdsarealer skulle vara positivt för rekreations-/rehabiliteringsskog på grund av att det kommer att finnas mer avsatt skog som får bli gammal (och färre hyggen) i hela landskapet [351]. All skog som avsatts för naturvård är inte attraktiv för rekreation, men den är mer attraktiv än de skogar som ännu inte har en så hög ålder att de upplevs som öppna och välkomnande att

[346] Naturvårdsverkets webbplats - vägledning om allemansrätten
[347] Fredman & Margaryan 2014 The Supply of nature-based tourism in Sweden. A national inventory of service providers.
[348] Andersson, E, Knödler, M, Johansson, M & Johansson, K. 2025. Genus och skogsägande - kunskap för vägar mot ett jämställt skogsägarskap: en forskningsöversikt. Inst. för sydsvensk skogsvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet. Nr 3 2025
[349] dito
[350] Holmström, H., 2016. Promemoria, Påverkan på skogens ekosystemtjänster och miljö, Virkesproduktion, övriga ekosystemtjänster och naturens gränser. Underlagsrapport från arbetsgrupp 2 inom nationellt skogsprogram, Nationella skogsprogrammet.
[351] Nordström, E-M., Dolling, A., Skärbäck, E., Stoltz, J., Annerstedt van den Bosch, M., Grahn, P., Lundell, Y. 2015. Forests for wood production and human wellbeing – trade-offs in long-term forest management planning. European Journal of Forest Research 134: 755-767.

söka sig in i. [352]Generella preferenser för rekreationsskog är att man vill ha gamla grova träd men inte gillar hyggen.[353],[354]

Preferenser som gäller för rekreation, friluftsliv och rehabiliteringsskog kan också gälla för besöksnäringen. Skogens infrastruktur i form av stigar och leder är oerhört viktigt för framkomligheten. Okänd eller obruten mark lockar inte alltid den stora mängden turister enligt turisttypsforskningen.[355] Framkomligheten kan hotas om avsättningar för naturvård inte medför någon form av skötsel. Ett annat hot är att tillgängligheten begränsas av skogsbruket i brukade skogar. Dessa riskerar brukas mer intensivt med förlorade upplevelsevärden och tillgänglighet som följd. Ett fragmenterat landskap riskerar att över tid hänvisa besöksnäringen till främst skyddade områden, vilket skulle begränsa var det går att bedriva besöksnäring men den geografiska uppdelningen skulle också kunna göra det lättare att styra respektive näring i önskad riktning.

En annan påverkansfaktor är turisterna själva. För mycket turister på en plats kan i sig förta en naturupplevelse men också förstöra naturen genom bland annat slitage och nedskräpning. Klimatförändringar, krig och försämrat säkerhetsläge skapar osäkerheter kring turismens utveckling globalt, och så även i Sverige.

6.2.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten skog och natur för upplevelseturism bedöms ha *Måttlig status*.

Nationellt är det god tillgång på olika typer av skogar för turism men eftersom det är annat än själva skogen som vanligtvis styr turistresan är turisten (eller för den delen turistföretaget) hänvisad till den skog som finns på aktuell plats och lokalt kan bristerna vara stora. Beroende på i vilken mån besöksnäringen och skogsbruket klarar av att samverka och anpassa sig till varandra kan statusen påverkas. I klassningen av ekosystemtjänstens status ligger att det i nuläget finns begränsat med underlag för bedömning av ekosystemtjänstens status men att den varken kan klassas som god eller otillräcklig.

6.3 Mental och fysisk hälsa

6.3.1 Betydelse

Hälsa definieras som fysiskt, psykiskt och socialt välbefinnande och inte endast frånvaro av sjukdom eller skada[356] vilket innebär att det även finns koppling till flera andra ekosystemtjänster. Vardagsrekreation och träningsaktiviteter inklusive

[352] Lindhagen A. & Hörnsten L. 2000. Forest recreation in 1977 and 1997 in Sweden: changes in public prefernces and behavior. Forestry, Vol. 73, No.2, 2000
[353] Gundersen & Frivold 2008. Public preferences for forest structures: A review of quantitative surveys from Finland, Norway and Sweden. Urban Forestry & Urban Greening 7(4): 241-258.
[354] Skogsstyrelsen 2023. Skogens rekreationsvärden – En förstudie med förslag på indikatorer. Rapport 2023/8.
[355] Yiannakis, A & Gibson, H 1992, Roles Tourists Play. Annals of Tourism Research, vol. 19, sid. 287-303
Smith, V 1977, Hosts and Guests. The Anthropology of Tourism. University of Pennsylvania Press. Philadelphia.
[356] Socialstyrelsens definition som är baserad på WHO:s definition av hälsa.

friluftsliv är de ekosystemtjänster från skogen som kanske främst lyfts som betydelsefulla för hälsan. Flera av de andra kulturella och reglerande ekosystemtjänsterna har också direkt påverkan på människors hälsa.[357],[358]

Omkring 90 procent av svenskarna anser att friluftsliv är hälsosamt och att utomhusvistelse gör deras vardag mer meningsfull[359]. Vistelser i skogen kan bidra till förbättrad hälsa och välbefinnande. Stillasittande och fysisk inaktivitet har negativ påverkan på hälsan och många av skogens positiva hälsoeffekter hänger ihop med ökad rörelseaktivitet, men det är inte hela förklaringen. Människor verkar helt enkelt må bra av att uppleva gröna miljöer.

Exponering för ljus utomhus påverkar dygnsrytmen, ger bättre sömn och triggar andra funktioner i kroppen som är viktiga i immunsystemet. Dagsljuset tas, enkelt uttryckt, in genom ögat och går vidare till epifysen i hjärnan där sömn- och vakenhetshormonerna melatonin och kortisol frisätts. Dagsljuset gör också att det avslappnande och smärtstillande ämnet betaendorfin frisätts i kroppen vilket kan påverka humöret och bidra till ett allmänt bättre mående. Sömnforskare har visat att några dagars friluftsliv med övernattning i tält eller liknande, där tillvaron anpassas efter naturligt ljus och mörker, kan rätta till en rubbad dygnsrytm. Den inre, biologiska klockan ställs tillbaka till normalläge, vilket kroppen mår bra av. En hel vecka i skogen kan ge ännu bättre verkan.[360]

Skog och annan vegetation kan reducera ljudnivån märkbart genom sina egenskaper att dels absorbera och därmed dämpa ljud dels att ljudet sprids ut i olika riktningar och på så sätt bidrar till dämpning hos mottagaren, så kallad diffusion. Buller gör att människor upplever sig störda, men buller kan också ha både tillfällig och permanent påverkan på människans fysiologiska funktioner. Flera studier har pekat på att långvarig exponering för vägtrafikbuller ökar risken för hjärt- och kärlsjukdomar. Andra negativa hälsoeffekter är sömnstörningar och stress, samt försämrad taluppfattbarhet och inlärningsförmåga. Skog och gröna miljöer kan även medföra att positiva naturljud tillförs ett område. Porlande vatten, vind som brusar i löven och fågelkvitter kan maskera oönskat buller.[361]

Forskning har visat att vistelse i naturen och närhet till natur kan ge en rad positiva effekter på både fysisk och psykisk hälsa och välbefinnande, inklusive effekter på hjärnans kognitiva (mentala) återhämtning och funktion. Exempel är bättre humör, mindre stress, nedstämdhet, samt ökad mental ”bandbredd”, fokus och klarhet, lättare att skifta perspektiv och att vara kreativ. I kontrollerade experimentella studier har direkta effekter på stämningsläge av natur-interaktioner eller exponeringar jämfört med kontrollbetingelser (som regel urbana byggda miljöer) undersökts. Resultaten visar på ett genomgående mönster av förbättrat

[357] Karjalainen, Sarjala och Raitio. 2010. Promoting human health through forests: overview and major challenges. Environ Health Prev Med 15:1–8, DOI 10.1007/s12199-008-0069-2.
[358] WHO Regional Office for Europé, 2016. Urban green spaces and health. A review of evidence.
[359] Fredman, Karlsson, Romild och Sandell. 2008. Delresultat från en nationell enkät om friluftsliv och naturturism i Sverige. Forskningsprogrammet Friluftsliv i Förändring, Rapport nr. 2 och 4.
[360] Naturvårdsverket 2023. Naturen som kraftkälla - om hur och varför naturen påverkar hälsan. Rapport 7116.
[361] Boverkets webbplats 2026. PBL kunskapsbanken – en handbok om plan- och bygglagen. Gröna lösningar i praktiken - mer grönska reducerar ljud.

stämningsläge, i form av ökade positiva känslor och minskade negativa känslor, vid natur-exponering. Interaktioner med verklig natur har större positiv effekt på stämningsläget än bilder och annan artificiell eller virtuell natur (som kan ha positiva effekter på välbefinnande, men inte i samma grad som verkliga levande skogar och naturmiljöer).[362]

Hälsovinsterna för barn av att vistas i gröna miljöer är välbelagda inom en rad områden som påverkar deras fysiska och psykiska hälsa och utveckling. Tillgången till natur i livsmiljön har implikationer för utvecklingen av barns mentala kapacitet och kognition och kan göra det lättare att anta olika utmaningar och hantera svårigheter under uppväxten. Det finns dokumenterade samband mellan naturkontakt och kognitiv utveckling hos barn, där stärkt uppmärksamhet och koncentration utgör en viktig mekanism. Grönskans positiva effekter på hyperaktivitet och koncentration främjar neuropsykisk utveckling och arbetsminne. Tillgång till grönytor har också visat sig korrelera med barns förmåga till uppmärksamhet, minne och skolresultat. Den uppmätta mängden grönyta i bostadsområdet har kopplats till äldre barns akademiska framgångar.[363]

Befolkningens hälsa har stor samhällsekonomisk betydelse och en förbättrad folkhälsa kan bidra till lägre vårdkostnader och ett längre och friskare arbetsliv. En god och jämlik hälsa i befolkningen är avgörande för ett robust samhälle med god motståndskraft mot samhälleliga kriser[364].

6.3.2 Mänsklig påverkan

Liksom för flera av de andra kulturella ekosystemtjänsterna är skogens skötsel en viktig aspekt av den mänskliga påverkan. Utifrån att vistelser i skogen är betydelsefulla för mental och fysisk hälsa är skogens upplevelsevärden en betydande faktor som kan öka besöksfrekvensen. Om följande sju övergripande upplevelsevärden, där så är relevant, beaktas vid planering och genomförande av skogsskötsel och skogsbruk kan dessa upplevelsevärden bevaras och utvecklas:

- orördhet och mystik,
- skogskänsla,
- frihet och rymd,
- artrikedom och naturpedagogik,
- kulturhistoria,
- aktivitet och utmaning samt
- service och samvaro.[365]

Ett skogsområdes värde för mental och fysisk hälsa kan också påverkas av mänskliga aktiviteter i omgivningen. Det kan handla om buller från exempelvis

[362] Stenfors, C. 2023. Vår relation till naturen-ett nexus för mänsklig, ekologisk och planetär hållbarhet, samt resiliens vid kriser. Socialmedicinsk tidskrift, 100(3), 509–524.
[363] Folkhälsomyndigheten 2024. Grönskans kvaliteter och barns hälsa - Kunskapsunderlag om barns hälsa och utveckling vid vistelse i gröna miljöer med fokus på ekosystemtjänster (2024/20).
[364] Folkhälsomyndigheten 2025. Folkhälsan i Sverige, årsrapport 2025.
[365] Skogsstyrelsen 2015. Skog full av upplevelser. Inspiration, tips och goda råd för skötsel av upplevelserika skogar.

flyg, trafik eller industrier. Samhällsplaneringen innebär en stor möjlighet vad gäller såväl positiv som negativ påverkan. Var bostäder och industrier byggs, hur vägar dras och hur grönområden och tätortsnära skogar kan nyttjas kan öka eller minska ekosystemtjänstens bidrag till mental och fysisk hälsa[366].

6.3.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten mental och fysisk hälsa bedöms ha *Måttlig status*.

Människors hälsa beror på en stor mängd komplext sammansatta faktorer där vistelser i skog och annan natur utgör en del. Skogsupplevelser kan för enskilda individer spela stor roll men för de flesta har andra faktorer större betydelse. I ett folkhälsoperspektiv har ändå de tätortsnära skogarna en påtaglig betydelse som även har potential att öka. Vid den senaste uppföljningen av friluftspolitikens mål bedömdes målet *Friluftsliv för god folkhälsa* ha en fortsatt positiv utveckling. Satsningar görs inte bara för fysisk aktivitet utan också för att främja psykisk hälsa, mycket av satsningarna sker lokalt och regionalt.[367] Det är ändå svårt att bedöma status för ekosystemtjänsten då det till stor del saknas kunskap och uppföljning av ekosystemtjänsten. Det är exempelvis oklart i vilken mån skogens hälsoförbättrande potential tas tillvara inom sjukvården. Statusen för denna ekosystemtjänst bedöms vara måttlig eftersom den varken kan klassas som god eller otillräcklig.

6.4 Miljö och estetik

6.4.1 Betydelse

Ordet estetik har sitt ursprung i att när man upplever eller förnimmer något så väcks en känsla inför det upplevda. Idag används ordet oftast när man diskuterar skönhetsvärden eller olika former av kulturyttringar. När vi här talar om skogens estetiska värde avses det som vi upplever eller förnimmer med känslor och som anses positiva. Det vi upplever vackert påverkar vårt sinnestillstånd. Till exempel visade en studie att bilisters medelhastighet sjönk under den tid på året när körsbärsträden längs gatan blommade och att bilisterna körde fortare när omgivningen upplevdes som mindre tilltalande[368].

Skog kan ses som en över året föränderlig kuliss i landskapet och har därmed stora estetiska värden för upplevelsen av landskapet. Träden är, på grund av sin storlek, sina färger, säsongsmässiga förändringar, former och strukturer, det mest påtagliga i landskapsbilden och ger betraktaren en mängd olika synintryck som i sin tur kan väcka en rad skilda känslor. Våra subjektiva upplevelser av vad som är tilltalande eller motbjudande styrs starkt av vår bakgrund och våra referensramar[369]. Olika människor har olika uppfattning om vad som är vackert.

[366] Boverkets webbplats 2026, PBL kunskapsbanken, En vägledning om kommunal grönplanering
[367] Naturvårdsverket 2025. Uppföljning av målen för friluftslivspolitiken 2025.
[368] Drottenborg, H. 2002. Are beautiful traffic environments safer than ugly traffic environments? Lund Institute of Technology, Lund University, Doctoral Thesis, Bulletin 211.
[369] Hytönen, M. (red.) 1995. Multiple-use forestry in the Nordic countries. METLA, The Finnish Forest Research Institute, Jyväskylä.

Det är därför svårt att beskriva hur en vacker skog ser ut. Man kan dock finna vissa gemensamma egenskaper[370].

Visuell mångfald är en viktig egenskap som ofta framhålls som viktig för den estetiska upplevelsen. Skogen ska vara variationsrik, helst på både beståndsoch individnivå. Många vill gärna ha en blandskog med en hög andel lövträd och grova träd. Blommande träd och buskar samt pelarsalar är andra ofta framförda önskemål[371]. Den visuella karaktären varierar betydligt mellan olika trädslag och mellan individer inom samma trädslag. Friväxande träd har helt andra karaktärer än träd som växer i bestånd.

Ett kunskapsområde som har fått ökad betydelse handlar om skogens estetiska värden digitalt förmedlad *på distans*, exempelvis via filmer, sociala medier, fjärranalys och AI. Estetiska upplevelser hämtade från olika sammanhang – både kroppsligt sinnliga i skogen och upplevelser förmedlade genom till exempel digital media – kan berika och förstärka varandra, men också i viss mån ses som konkurrenter utifrån människors begränsade tids- och uppmärksamhetsbudget[372]. Virtuella upplevelser av skog och natur används även inom hälso- och sjukvården. Bland annat finns det studier som visar att naturupplevelser via VR-glasögon kan ge mindre smärta och ångest inom palliativ vård[373].

Variationsrikedom kan också bidra till estetiska värden. En variationsrik skog kräver en stor grad av uppmärksamhet av betraktaren medan en enahanda skog snabbt förlorar sin spänning[374]. Samtidigt krävs det att variationen inte stör upplevelsen av att skogen är en helhet och har en inre harmoni. Variation kan upplevas på olika nivåer. Den kan upplevas inom ett bestånd, inom en skog, inom ett landskap och mellan olika landskap. Ur ett upplevelsemässigt perspektiv bör variation få råda mellan alla dessa nivåer. Årstidernas och vädrets skiftningar i samspel med vatten, växtlighet, ljus och djurliv bidrar också till variation. Skogens ”olika rum” som avlöser varandra skapar kontrastrika stråk för människor som rör sig genom skogen. Variationen kan vidare avse trädslag, trädstorlek, trädens rumsliga fördelning och trädantal per ytenhet.

[370] Se till exempel Kaplan, R., Kaplan, S. & Ryan, R.L. 1998. With people in mind. Design and management of everyday nature. Island Press, Washington D.C., 225 p, Rydberg, D. & Aronsson, M. 2004. Vår tätortsnära natur. Skogsstyrelsens Förlag. Gundersen, V. S. 2005. Urban woodland management in Norway. Integrating aesthetic and ecologicirkal elements in silviculture. Norwegian University of Life Sciences, Doctor Scientiarum Thesis 2005:34.
[371] Se till exempel Ribe, 1989. The Aesthetics of Forestry. What Has Empirical Preference Research Taught Us? Environmental Management 13:55-74 och Ode, Å. 2003. Visual aspects in urban woodland management and planning. Acta Universitatis Agriculturae Suecia Agraria 380, SLU, Alnarp.
[372] Sandberg, Mattias 2023 I trädens skugga och på distans – skogsupplevelser i fjärrnärvarons tid. Gleerups förlag. I: Hållbar samhällsplanering för landsbygden - Service, infrastruktur och välfärd för goda livsvillkor. Stenbacka, Susanne & Hermelin, Brita (red.), s. 75–90. Malmö: Gleerup.
[373] Naturvårdsverket 2023. Naturen som kraftkälla Om hur och varför naturen påverkar hälsan. Rapport 7116.
[374] Axelsson Lindgren, C, 1990. Upplevda skillnader mellan skogstillstånd. - rekreation och planeringsaspekter. Stad & Land 87, SLU, Alnarp.

Trädens ålder kan också påverka de estetiska värdena i skogen[375]. Ju äldre träden blir ju större upplevelsevärde har skogen och de enskilda träden. Andra egenskaper som påverkar de estetiska värdena och upplevelsen är

- skogens täthet (påverkar den upplevda framkomligheten och tryggheten),
- hur skogen föryngras (naturlig föryngring föredras framför plantering),
- skogsbrynens utformning (komplexa mosaikbryn föredras framför stambryn),
- möjligheten att orientera sig i skogen samt
- förankring i platsens historia[376],
- buller,
- topografi och utsikt,
- närhet till vatten,
- rekreationsinfrastruktur, information mm[377].

6.4.2 Mänsklig påverkan

Människans brukande av landskapet påverkar och förändrar ständigt skogslandskapets utseende[378]. Vår upplevelse av skogslandskapet är därmed ett resultat av hur brukandet påverkar

- landskapets komplexitet (mångfald och variation),
- helhet (hur landskapet hänger ihop),
- rumslighet (samspelet mellan öppna och slutna delar vilket påverkar orienterbarheten),
- sociala status (om landskapet vårdas eller förfaller),
- kraftfullhet (skillnader mellan det mjuka organiska och det hårda regelbundna),
- affektionsvärde (kultur- eller naturlandskapet historiska värde),
- originalitet (det unika) och
- trivselvärden (lust- och olustkänslor som landskapet väcker)[379].

[375] Se till exempel Lundell, Y., Dolling, A., Nordström, E-M., Skärbäck, E., Stolz, J., Annerstedt van den Bosch, M. & Grahn, P. 2015. Rehabiliteringsskog eller virkesproduktion. Fakta Skog nr 6 2015, Ribe, R G. 1989. The Aesthetics of Forestry: What Has Empirical Preference Research Taught Us? Environmental Management 13:55-74, Edwards, D. M., M. Jay, F. S. Jensen, B. Lucirkas, M. Marzano, C. Montagné, A. Peace, and G. Weiss. 2012. Public preferences across Europe for different forest stand types as sites for recreation. Ecology and Society 17(1): 27.
[376] Se till exempel Gustavsson, R. & Fransson, L. 1991. Furulunds Fure - en skog i samhällets centrum. Stad & Land nr 96, SLU, Rydberg, D. 1998. Urban forestry in Sweden - Silvicultural aspects focusing on young forests. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Silvestria 73, Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå, Kardell, L. 1974. Rekreationsskogsskötsel. Skogsfakta nr 4, SLU
[376] Skogsstyrelsen 2016. Skogsskötsel för friluftsliv och rekreation, Skogsskötselserien nr 15.
[377] Skogsstyrelsen 2023 Skogens rekreationsvärden – En förstudie med förslag på indikatorer. Rapport 2023/8.
[378] Se t.ex. Kardell, L. 2004. Svenskarna och skogen, Del 2. Från Baggböleri till naturvård. Skogsstyrelsen.
[379] Gustavsson, R. & Ingelög, T. 1994. Det nya landskapet: kunskaper och idéer om naturvård, skogsodling och planering i kulturbygd. Skogsstyrelsen, Jönköping.

När människan söker sig till skogslandskapet för att få uppleva naturen påverkas upplevelsen av alla inslag som känns främmande[380]. Natur är det som människan inte kontrollerar och styr. Naturen representerar frihet. Därför upplever man till exempel att regelbundenheten och enformigheten i dagens skogsplanteringar påverkar upplevelsen. Av liknande orsaker reagerar människan på alla konstlade avgränsningar som förekommer i skogen såsom drivningsvägar, raka beståndskanter, diken, markberedningsspår, stängsel samt raka och tvära skogsbryn.

6.4.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten miljö och estetik bedöms ha *Måttlig status*.

Det finns en rad förändringar som skett och troligen kommer att ske i skogslandskapet som påverkar ekosystemtjänsten. Skogarna har sedan mitten av 1950-talet blivit allt tätare och mörkare och detta är en förändring som fortgår[381]. Plantering har under de senaste decennierna blivit den helt dominerande föryngringsmetoden, medan naturlig föryngring via fröträd har minskat[382]. Eftersatt ungskogsröjning kan medföra tätare skogar som riskerar att påverka upplevelsevärdena negativt. Samtidigt finns ett växande intresse för variationsrikt skogsbruk bland skogsägare vilket kan öka variationen i skogen även om takten är långsam. Andelen skog som brukas med hyggesfria metoder ligger för närvarande på 3–4 procent[383].

Sammanfattningsvis finns det positiva trender i utvecklingen mot ett mer variationsrikt skogsbruk, men utvecklingen går långsamt och det finns också motsatta trender vilket riskerar att ekosystemtjänsten miljö och estetik påverkas negativt. I statusbedömningen ligger att det i nuläget finns begränsat med underlag men att den varken kan klassas som god eller otillräcklig.

6.5 Kunskap och information

6.5.1 Betydelse

Skogen och de olika sätt den brukas och nyttjas både ger och kräver kunskap och information. Skogen och naturen kan också vara en arena för lärande och ge idéer till naturbaserade lösningar (som utgår från olika ekosystemtjänster) och tekniska innovationer genom till exempel biomimetik[384].

Kunskap om hur skogen bäst nyttjas och hur största samhällsnytta uppnås kräver att olika kunskap och perspektiv får utrymme. Mycket av den skogliga forskningen har traditionellt varit knuten till skogsnäringens behov av hög

[380] Se till exempel Søndergaard, Jensen F. & Koch N. E. 1997. Friluftsliv i skovene 1976/77 – 1993/94. Forskningsserien nr. 20, Forskningsventret for Skov & Landskab, Hørsholm.
[381] Sveriges lantbruksuniversitet. Skogsdata 2025.
[382] Skogsstyrelsens statistikdatabas. Statistik om skogsskötsel. Använd föryngringsmetod.
[383] Skogsstyrelsens statistikdatabas. Statistik om skogsskötsel. Areal hyggesfritt skogsbruk.
[384] Biomimetik (biomimicry) är en metod där funktioner från naturen används för tekniska innovationer och design och som kan ge mer hållbara lösningar.

virkesproduktion. Under de senaste decennierna har forskningen breddats och inte minst kommit att i högre grad fokusera på olika ekosystemtjänster från skogen. Ökad jämställdhet och att fler aktörer involveras kan bidra till bättre kunskapsöverföring och dialog inom sektorn vilket stärker förmågan till anpassning utan att förlora värdefull kunskap och information som byggts upp under lång tid.

Skogen används av många skolor i undervisningen som en miljö och ett studieobjekt där eleverna lär sig inte bara om skogen och dess ekologi utan studerar även helt andra ämnen som matematik och engelska. Många skolor har formaliserat metodiken genom att inrätta fasta skolskogar. Enligt samverkansprojektet Skogen i Skolan finns mer än 1000 skolskogar registrerade i landet. [385] Det handlar inte bara om att det ska finnas tillgång till skog för skolor och högre utbildningar, utan också om vilka kvaliteter den har. Skogar med god ekologiskt status är till exempel viktiga för undervisning i biologi. Möjligheten för skolelever att vistas i skog och andra gröna områden på rasterna kan ge positiva hälsoeffekter som underlättar inlärningen generellt i skolan (se även avsnitt 6.3 Mental och fysisk hälsa). Skogsmiljöer, inte minst variationsrika sådana, kan också vara inspiration till eller ge material för konst, litteratur och slöjd. Skogen kan vara en plats för så kallade residens, som slöjdresidenset Skogsklok i Fengersfors i Västra Götaland där slöjdare möjlighet att vistas och slöjda i skogsmiljö.

Vetenskapliga studier av arter, ekologiska samband och biomassaproduktion i skogen ger kunskaper som är överförbara även på andra ekosystem och andra näringar. Skogen kan också vara utgångspunkt för tvärvetenskapliga studier och praktik som ger kunskaper som kan tillämpas i andra sammanhang. Ett exempel på detta är arbetet kring biosfärområden som driver olika slags projekt som ger kunskaper om hållbar markanvändning och naturresursförvaltning i ett landskapsperspektiv i samverkan mellan forskare, praktiker och beslutsfattare[386].

Kulturmiljöer och lämningar i skogen ger kunskap och information om det historiska nyttjandet av träden och skogslandskapet. Det är i första hand kulturmiljöer och lämningar som är direkt kopplade till nyttjande av träd och skogsekosystemet som i detta fall ingår i ekosystemtjänsten kunskap och information. Exempelvis kolbottnar (ingår ofta i större system), fångstgropar (ingår ofta i större system), tjärdalar och vattendrivna sågverk. I det som idag är skogsmark finns också gott om lämningar efter verksamheter kopplade till annan markanvändning och till andra ekosystem, till exempel odlingsrösen och bebyggelselämningar som också innehåller värdefull historisk information och är viktiga att bevara. Även det biologiska kulturarvet i form av biotoper och arter som är gynnade och präglade av skogsbete eller hamling med mera ger kunskap om vad skogen användes till i tid och rum. Det biologiska kulturarvet som idag återfinns i skogslandskapet har många gånger sitt ursprung på inägomark (till exempel vårdträd) eller utmarker präglade av bete. Fäbodar är exempel på en samlad kulturmiljö med koppling till skogen ock som utgör en informationsbärare om ett mångfacetterat nyttjande av skogen (bland annat mat, brännved, byggnadsmaterial och slöjd). I skogarna inom Sápmi finns också omfattande spår

[385] Webbplatsen Skogen i Skolan. Webbsida om skolskogar.
[386] Biosfärsprogrammet Sverige. https://biosfarprogrammet.se/

av samiskt kulturarv, till exempel barktäkt, fångstgropar samt boplatser och härdar. När en forn- eller kulturlämning synliggörs ökar inte bara upplevelsevärdet utan är indirekt även ett skydd av lämningen då den blir lättare att upptäcka och därmed ta hänsyn till vid skogsbruksåtgärder.

Ekosystemtjänsten kunskap och information är betydelsefull genom att den bidrar till att tillgängliggöra och öka värdet av andra ekosystemtjänster från skogen. Till exempel bidrar kunskap om skogsskötsel till att öka värdet av ekosystemtjänsterna virke och/eller rekreation. Kunskap är också viktig för att förstå hur de olika ekosystemtjänsterna från skogen påverkar varandra och hur man kan göra avvägningar mellan dem. Kunskap om skogen, till exempel skogshistoria, samiskt nyttjande, och biologisk mångfald kan bidra till att utveckla företagandet inom exempelvis naturturism.

6.5.2 Mänsklig påverkan

Människan påverkar skogen i huvudsak genom brukandet, men också genom att naturliga störningar som exempelvis skogsbrand begränsas. Klimatförändringen innebär också en storskalig påverkan. Kunskap om ekologiska samband och processer förutsätter skog som är relativt opåverkad av brukande. Sådan skog återfinns idag i huvudsak inom reservat och frivilliga avsättningar. Emellertid har naturliga störningar som till exempel brand, och översvämningar minskat kraftigt (liksom tidigare extensivt brukande) även i skyddade områden[387]. Det kan leda till förlorad kunskap om naturliga störningar, historiskt brukande och traditionell kunskap i skogslandskapet. Exploatering av skogsmark innebär att tillgången till skog i närheten av skolor blir sämre, framför allt i storstadsområdena. Detta påverkar både möjligheten att använda skogen i undervisningen och barns möjligheter att få komma ut i skogen i allmänhet.

Skador på forn- och kulturlämningar i skogen är ett stort problem som innebär en negativ påverkan på ekosystemtjänsten kunskap och information. Uppföljningen av kulturmiljöhänsyn vid föryngringsavverkning år 2025 visade att 18 procent av de kända kulturlämningarna som berörts av föryngringsavverkning var skadade eller grovt skadade. Inkluderat påverkan, som till exempel lättare körskador, nedrisning och tryckskador, var 38 procent påverkade eller skadade. 62 procent av kulturlämningarna hade varken påverkan eller skador.[388] Bland målbilderna för god miljöhänsyn finns ett flertal målbilder samt en handledning som specifikt beskriver god kulturmiljöhänsyn. Det finns i dagsläget påtagliga brister i skogsbrukets tillämpning av dessa målbilder även om det givetvis också finns goda exempel på bra kulturmiljöhänsyn.

Olika utbildningssatsningar kopplade till skogen bidrar till att öka värdet av ekosystemtjänsten kunskap och information. Förutom gymnasie- och högskoleutbildningar som kopplar till skogen och skogsbrukandet görs det även många kortare utbildnings- och informationsinsatser av aktörerna i sektorn. Skogsägarrörelsen och de ideella miljöorganisationerna har många sådana aktiviteter för sina medlemmar. Skogsstyrelsen genomför utbildningar och träffar

[387] Naturvårdsverket 2023. Natur- och kulturvårdande skötsel av skog. Rapport 7122.
[388] Skogsstyrelsens statistikdatabas. Statistik om kulturmiljöhänsyn vid föryngringsavverkning,

för skogsägare på teman som variationsrikt brukande, klimatanpassning av skog och artskydd.

Kunskap och information om skogen påverkas också i högre av också människor tyckande, sociala medier och polariseringen i skogsdebatten där helt olika tolkningar av verkligheten kan förekomma. Till det kommer utvecklingen inom AI med automatgenerade svar som kan innehålla fel, utveckling av så kallade deep fakes och falska nyheter.

6.5.3 Statusbedömning

Ekosystemtjänsten kunskap och information bedöms ha *Måttlig status*.

Ekosystemtjänsten är mångfacetterad och kopplad till olika typer av skog och olika typer nyttjande av skog. Det är svårt att göra en säker bedömning av statusen då det i flera delar även saknas underlag/uppföljning. Statusen för denna ekosystemtjänst bedöms vara måttlig eftersom den varken kan klassas som god eller otillräcklig.

Det bedrivs omfattande forskning kring skogen och dess roll i samhället vilket bör medföra ett förbättrat kunskapsläge[389]. Om fler olika kunskaper om skog tas tillvara och beaktas i större utsträckning finns potential att uppnå större samhällsnytta.

När det gäller skolskogarna är tillgången till skog inom rimligt avstånd från skolan ett växande problem i storstadsområden. Den fortsatt höga skadenivån på forn- och kulturlämningar innebär att information och kunskap om historiskt nyttjande av skogen riskerar att förloras. För kunskapsuppbyggnad som förutsätter opåverkad skog är bilden splittrad. Huvuddelen av skogsmarken är tydligt påverkad av skogsbruk, och fortfarande avverkas områden med naturskogskaraktär. Samtidigt ökar den mark som undantas från skogsbruk i form av skyddade områden och frivilliga avsättningar.

[389] Exempelvis forskningsprogram som Wallenberg Initiatives in Forest Research (WIFORCE) och satsningar som Sustainable Futures of Forests (NordForsk) samt Nya former av skogsskötsel för flera samhällsmål (Formas).

6.6 Övriga kulturella ekosystemtjänster

För de övriga kulturella ekosystemtjänsterna görs ingen statusbedömning.

De övriga kulturella ekosystemtjänsterna är komplexa och abstrakta, exempelvis genom att de ofta berör symboliska och estetiska värden. Många gånger bygger de på värderingar och synen på dem kan därför variera mellan människor bland annat beroende på intresse, erfarenhet eller kunskap. De övriga kulturella tjänsterna kan vara svåra att kvantifiera. Eftersom metodiken som används i rapporten inte bedöms vara helt tillämpbar på de ekosystemtjänster som beskrivs i det här avsnittet görs heller ingen statusbedömning. Det bör dock betonas att även de övriga kulturella ekosystemtjänsterna har stor betydelse vilket framgår nedan.

Skogen och naturen har sedan urminnes tider givit människor inspiration och stoff för konst, litteratur och sång vilket allt från hällristningar till fabler och visor vittnar om. Poeten Anna Maria Lenngren har exempelvis på ett förtjusande sätt beskrivit hur frisk luft, träd och fågelsång kan få fart på diktandet:

Jag vet ej hur så jämt ni ständigt skrifva gitter,
Ni kan en sjukdom få om ni så stilla sitter,
Kom följ då med oss ut att rena ert förnuft,
Det snillet styrka ger att hämta litet luft.
…
Man under lustigt snack det vackra hemvist röjer,
Där under konstens hand naturens prakt sig böjer
I denna tvungna drägt hon dock en skönhet har,
Som snart min hela själ fullkomligt till sig drar.
En mängd af täta träd sin jämna sträckning följer,
Och i sitt gröna hvalf en lagom kyla döljer,
Man här för solen gömd sig någon hvila ger,
Där med förtjusad håg man vårens fägring ser.
På trädens rika topp, där solens strålar glittra,
Jag hör en lycklig svärm så ömt och ljufligt kvittra,
Och då från denna flock jag nöjet tolkas hör,
En del utaf dess fröjd mitt eget väsen rör.
Förtjust jag skyndar mig min röst med deras para,
Att vårens täcka prakt och hjärtats ro förklara.
Jag sjunger, men min sång med mindre ömt behag
Sig fåfängt blanda vill med foglars kvitterslag.
Till annat tidsfördrif min håg sig ändtlig vänder,
En glädtig skaldelust jag bland mitt sällskap tänder,
Ett rim jag börjar på som hvarfet går omkring,
Och versens värde blir att säga ingenting.[390]

Goda exempel på naturlyrik och lyriker är *Vårkänning* av Dan Andersson, *Vid kåtastängerna*[391] av Linnea Axelsson, *Martall* av Karin Boye, *Pojken och döden*[392] av Gunnar D. Hansson, *Månhymn vid Lambertsmässan*[393] av Erik Axel Karlfeldt, *Barndomens skog* av Harry Martinson och *Ekorren* av Alice Tegnér.

[390] Warburg K. 1887. Anna Maria Lenngren Ett bidrag till Sveriges litteraturhistoria. Del II Anna Maria Malmstedts författarskap 1772–1779. Ur *Bref från Upsala den 13 juni 1777*.
[391] Från diktsamlingen Sjaunja (2024)
[392] Från den ”lyriska monografin” Idegransöarna (1994)
[393] Som även tonsatts av Wilhelm Peterson-Berger.

Bland de många romaner där författarna använt skogen som arena räknas bland annat *Korparna* av Thomas Bannerhed, *Dödsklockan* av Kerstin Ekman, *Gösta Berlings saga* av Selma Lagerlöf, *Ronja Rövardotter* av Astrid Lindgren, *Pölsan* av Torgny Lindgren och *Koka björn* av Mikael Niemi. Samtliga verk har dessutom dramatiserats för film och/eller TV och/eller teater.

Vissa sommarkvällar gick han ut i skogen, i sluttningen upp mot Klåvaberget, där satte han sig på en rotvälta och talade det oskrivna, att tala var tillåtet. Han talade till myggorna och lämlarna och rävhonan, som förmodligen hade ungar i ett gryt i branten mot Gårdsmyren. Hans ord blandades med doften av blommande lingonris och granens terpentin.[394]

Till natur och landskapsmålare väl värda att nämna hör John Bauer, Elsa Beskow (som även var författare) Lars Lerin, Bruno Liljefors, Britta Marakatt-Labba och Charlotte Wahlström.



Bild 1. Vildvuxen skog med kvinna på stig. Målning av Charlotte Wahlström (1849–1924).

Det finns en stor spännvidd i hur skogen skildras och avbildas inom kulturen och för den delen vilken roll naturen och skogen tilldelas. Den kan vara vacker, mystisk, nyttig, karg, levande, sinnlig, otäck och allt där emellan, ibland på samma gång. Även skogsbruket och skogsindustrin har på olika sätt skildrats i exempelvis filmen *Här har du ditt liv* av Jan Troell och romansviten Timmerfolk av Ulrika Lagerlöf. Gustaf Schröder har skildrat bruksliv, björnjakter och timmermätning från Värmland och Dalarna under andra halvan av 1800-talet. I takt med att miljöproblemen i skogen blivit kända har även dessa frågor uppmärksammats i romaner som *Giftkriget* av Boris Ersson och *Tillstånd: Varannan gran, varannan tall och andra orimligheter* av Axel Lindén. ”Nationalskalden” Evert Taube som hade ett mångårigt miljöengagemang avslutade sin diktargärning med visan Änglamark där uppmaningen att sluta utrota skogarnas alla djur är central.

För människor som lever i eller mycket nära naturen får den stor betydelse. Jorden, skogen vattendragen och sjöarna har alltid varit viktiga i naturfolkens och

[394] Torgny Lindgren 2002, citat från romanen Pölsan.

jägarfolkens värld – i deras historia och religion. Så även i samernas traditionella religion där jord och vatten betraktas som levande väsen som ska respekteras genom riter och ett varsamt liv. Många traditioner har försvunnit eller kommit att förändras genom bland annat yttre påverkningar men mycket lever kvar i vardagsnära handlingar. I det samiska landskapet finns många platser i naturen med mycket stor betydelse för den samiska kulturen, till exempel sejten[395]. [396] Även den nutida samiska kulturen präglas av ett landskapsperspektiv där naturen och det naturen levererar hänger intimt ihop med människan och hennes sociala sammanhang. Människan, naturen och landskapet utgör en odelbar helhet vilket förklarar det holistiska synsätt samer ofta har och där konceptet om olika ekosystemtjänster ryms.[397]

Religionshistorikern David Thurfjell diskuterar i boken[398] *Granskogsfolk* huruvida naturen är svenskarnas nya religion. I boken framgår paradoxen mellan människan som en del av naturen när hon samtidigt tenderar att försöka dominera och fjärma sig från den. I ett sekulariserat Sverige söker sig många människor ut i skog och mark för kontemplation och eftertanke vilket i viss mån kanske ersatt kyrkans roll. I vardagen kan den svenska naturkopplingen höras i samtal om väder och årstidsväxlingar och i gamla ortsnamn är ändelser som anspelar på berg, åar, holmar, åsar och sund vanliga. Ortnamn som innehåller ordet lund är särskilt intressanta ur ett skogsperspektiv. Lund betyder skogsdunge och platser där lund (till exempel Frölunda) ingår i namnet kan dessutom ha varit kultplatser där offer och andra ritualer utövades.

I människors kontakt med skog och natur har olika typer av spirituella och andliga värden växt fram under årtusendena. Skogarna har fyllts med olika väsen, såväl onda som goda. Bakom de flesta väsen finns oftast en rationell eller pedagogisk förklaring. Till exempel tog man med hjälp av olika påhittade väsen för att hindra barn för att gå ut i skogen där de kunde gå vilse eller att gå ner till bäcken där de kunde drunkna. Då kunde troll eller näcken ta dem.[399]

Mycket av detta har numera hänförts till sagornas värld och är för de allra flesta idag ett pittoreskt inslag i naturens mystik. Samtidigt har det spirituella och ockulta intresset vuxit på senare år. Idag finns företag som specialiserar sig på att visa denna andra sida av skogen i form av shamanism och ceremoniellt hantverk i skogen. Även häxorna har fått en renässans och vill omvandla ordet ”häxas” negativa klang till något positivt. Modern häxtro understryker ofta sambandet mellan människa och natur, och hur naturen genomgår faser i cykler, som årstiderna och månen[400].

Det skogliga kulturarvet kan delas in i ett fysiskt, ett biologiskt och ett immateriellt kulturarv och dessa har i alla tider format och påverkat människan i dess relation till sin omgivning. Kulturarvet är viktigt för att vi ska förstå vår plats

[395] Sieidi, på svenska sejte, är ett nordsamiskt ord och var ett kultobjekt i form av en sten, en klippa eller ett helt fjäll som fanns på strategiska platser för jägaren, fiskaren eller renskötaren.
[396] På webbplatsen samer.se finns information om samernas religion och hur tron förändrats över tid.
[397] Information från Sametingets webb om sámi luondduoaindu (samiskt landskapsperspektiv)
[398] Orden bok och bokstav hänger etymologiskt samman med trädslaget bok.
[399] Mer om detta finns att läsa i Tora Walls bok Skogen: I folktro, sägner och sagor från 2024.
[400] Information om moderna häxor har hämtats från sajten ungafakta.se

i tid och rum. Relationerna mellan de olika kulturarvsformerna är mycket stark och de går sällan att särskilja från varandra. Exempelvis riktar den skogliga ekosystemtjänsten turism i första hand in sig på naturturism samtidigt som det kan vara svårt att särskilja naturturism- från kulturturism. Till stor del är det också den av människan påverkade och utformade naturen som naturturismen utnyttjar.

För bara ett drygt sekel sedan utvandrade mer än en miljon svenskar till USA. Idag söker sig deras ättlingar tillbaka för att kanske uppleva och förstå förfädernas en gång tagna beslut. De gamla övergivna torpen återfinns idag ofta i skogen. De som bodde i torpet (det fysiska kulturarvet) planterade apeln och vårdträdet (det biologiska kulturarvet) och idag lever berättelsen och minnet kvar (det immateriella kulturarvet). Även om alla dessa delar av kulturarvet inte kan klassas som en ekosystemtjänst (se avsnitt 6.5 Kunskap och information) så är det ändå viktigt att utifrån en helhetssyn beakta alla delar och hur de hänger ihop med olika ekosystemtjänster och ta till vara de synergier som finns. En utförligare diskussion om kulturarvet och ekosystemtjänster går att ta del av i en rapport från Nordiska ministerrådet.[401] En slutsats från rapporten är att perspektiv från kulturmiljöarbetet kan bidra till konkretisering av de kulturella ekosystemtjänsterna men samtidigt finns behov av att fortsatt utveckla den teoretiska och praktiska kunskapen om relationen mellan kulturarv och ekosystemtjänster.

[401] Nordiska ministerrådet, 2015. *Kulturarv og økosystemtjenster. Sammenhenger, muligheter og begrensninger*. TemaNord 2015:540.

7 Styrmedel och åtgärder för ekosystemtjänster

Skogen har en samhällsviktig funktion genom att leverera virke och andra ekosystemtjänster, vilket avspeglas i de av riksdagen beslutade jämställda målen för skogspolitiken, miljömålet och produktionsmålet. Sektorsansvaret och principen frihet under ansvar är en viktig utgångspunkt i skogspolitiken som innebär att den enskildes äganderätt till sin skog ska värnas samtidigt som skogsägaren har en betydelsefull del i det gemensamma ansvaret att förvalta skogsresursens alla nyttigheter på ett långsiktigt hållbart sätt i enlighet med ekosystemansatsen.[402] Inom miljöpolitiken är miljömålssystemet med generationsmålet och de 16 miljökvalitetsmålen vägledande. Utöver den övergripande målstyrningen används mer specifika styrmedel för att uppnå de skogs- och miljöpolitiska målen samt andra samhällsmål som kopplar till skogen. Skogspolitiken har historiskt varit inriktad på den försörjande ekosystemtjänsten timmer och massaved och även om det skett en breddning av politiken ligger fokuset på virkesproduktion fast och regeringen har bedömt att ”ytterligare åtgärder bör vidtas i syfte att öka den skogliga tillväxten och öka tillgången till hållbart producerad inhemsk biomassa”[403]. Nedan ges ett antal exempel på styrmedel och åtgärder som på olika sätt påverkar ekosystemtjänsterna.

7.1 Lagstiftning och tillsyn

Skogsvårdslagen (1979:429) innehåller bland annat regler om skogsföryngring, avverkning, ädellövskog samt hänsyn till naturvården, kulturmiljövården och rennäringen. Regelverket har koppling till flera ekosystemtjänster men är grunden utformat för att främja produktionen av timmer och massaved. I portalparagrafen framgår att skogen är en nationell tillgång och en förnybar resurs som ska skötas så att den uthålligt ger en god avkastning samtidigt som den biologiska mångfalden behålls och att hänsyn även ska tas till andra allmänna intressen vid skötseln.

Miljöbalken (1998:808) berör i princip alla politikområden och sektorer. Bland bestämmelser som berör skogens ekosystemtjänster kan nämnas allmänna hänsynsregler, hushållning med mark- och vattenområden, områdesskydd samt skydd för biologisk mångfald. I portalparagrafen framgår att miljöbalken syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö och att en sådan utveckling bygger på insikten att naturen har ett skyddsvärde och att människans rätt att förändra och bruka naturen är förenad med ett ansvar för att förvalta naturen väl.

Kulturmiljölagen (1988:950) ger skydd för fornminnen och i portalparagrafen framgår bland annat att det är en nationell angelägenhet att skydda och vårda kulturmiljön och att ansvaret för kulturmiljön delas av alla. Vidare syftar bestämmelserna i kulturmiljölagen till att tillförsäkra nuvarande och kommande generationer tillgång till en mångfald av kulturmiljöer.

[402] Regeringens proposition 2025/26:242. Ett tydligt regelverk för aktivt skogsbruk.
[403] dito

Naturrestaureringsförordningen (EU 2024/1991) syftar till att återställa ekosystem och livsmiljöer för arter som annars riskerar att försvinna eller dö ut. En mängd olika åtgärder ska leda till en varaktig motståndskraftig natur med rik biologisk mångfald i hela EU vilket kan få stor betydelse för möjligheten att vidmakthålla skogens ekosystemtjänster. Naturrestaureringsförordningen innehåller tidsatta och bindande mål som gäller alla medlemsstater. Åtgärderna ska bidra till att nå gynnsam bevarandestatus för de arter och livsmiljötyper som omfattas av habitatdirektivet. De bindande målen om detta gäller både restaurering av områden där tillståndet inte är gott, och återskapande av livsmiljötyper i de fall arealen är otillräcklig jämfört med referensarealen[404].

Skogsstyrelsen har på olika sätt ansvar och utövar tillsyn kopplat till ovan beskrivna lagar och förordningar. Skogsstyrelsen tar årligen fram en tillsynsplan där det framgår vilken tillsyn som ska prioriteras och genomföras. I den senaste tillsynsplanen framgår att behovet av tillsyn enligt skogsvårdslagen och miljöbalken under de närmaste åren fortsatt bedöms vara störst vid avverkningar som fordrar hänsyn till hänsynskrävande biotoper och skyddszoner, hänsyn till arter, hänsyn till rennäringens intressen och hänsyn till ras, erosion och slamströmmar.[405] Länsstyrelserna ansvarar för tillsyn kopplat till fornminnen enligt kulturmiljölagen. En nationell naturrestaureringsplan är under framtagande och regeringen lämnade i september 2026 ett utkast till EU-kommissionen[406]. I planutkastet ingår 39 övergripande åtgärdspaket som framför allt utgår från det breda naturvårdsarbete som redan görs. Planen ska fastställas under 2027.

7.2 Rådgivning och information

Skogspolitiken har sedan åtminstone början av 1900-talet haft stark betoning på rådgivning och regeringen bedömer att rådgivning alltjämt bör utgöra ett viktigt styrmedel i arbetet med att främja ett långsiktigt aktivt och hållbart skogsbruk[407]. Inriktningen och omfattningen av Skogsstyrelsens arbete med rådgivning har varierat över tiden. Från att inledningsvis främst handla om återbeskogning kom kulturmiljövård och miljöhänsyn att bli stora satsningar under slutet av 1900-talet. Under 2000-talet har omfattningen minskat men bland annat har särskilda rådgivare kring hyggesfritt skogsbruk utsetts.

Det har inte gjorts någon rådgivningssatsning som specifikt varit inriktad på att främja skogens alla ekosystemtjänster men den rådgivning som genomförts har ändå haft koppling till olika ekosystemtjänster. Rådgivningen kan ges individuellt eller i grupp (i form av exempelvis skogsdagar eller i dialog på utvalda objekt). Digital rådgivning har vuxit fram som ett viktigt alternativ till rådgivning och utbildning i den fysiska miljön. Information tillgängliggörs via Skogsstyrelsen webbplats och tidningen Skogseko. Skogsstyrelsen tillhandahåller även kunskapsunderlag i from av ett flertal karttjänster[408] som kan underlätta

[404] Referensareal kan förenklat beskrivas som den areal det behövs av en livsmiljötyp för att säkerställa att den och dess typiska arter ska finnas kvar och vara långsiktigt livskraftiga.
[405] Skogsstyrelsen 2026. Samlad tillsynsplan 2026. Rapport 2026/06.
[406] Regeringen 2026. En sammanfattning av Sveriges utkast till naturrestaureringsplan.
[407] Regeringens proposition 2025/26:242. Ett tydligt regelverk för aktivt skogsbruk.
[408] Se Skogsstyrelsens webbplats och sidor om kartjänster och geografisk information.

skogsbruksplaneringen och bidra till att skydda och främja olika ekosystemtjänster.

Skogsstyrelsens rådgivning syftar till att skogsbrukets aktörer ska få bredare och djupare kunskap för att därmed kunna fatta ändamålsenliga beslut om mål och inriktning för skogens skötsel. För närvarande bedrivs en rådgivningssatsning riktad till skogsägare avseende ökat kolupptag samt biologisk mångfald[409] som bland annat kopplar till ekosystemtjänsterna klimatreglering samt stabilitet och resiliens.

7.3 Sektorssamverkan för kunskapsuppbyggnad och utveckling

Skogsstyrelsen har under senare år bedrivit ett antal samverkansprocesser med koppling till ekosystemtjänster som exempelvis målbilder för god miljöhänsyn, samverkan för ökad skogsproduktion, nationell strategi för natur- och kulturvårdande skötsel av skog samt gröna steg för Levande skogar. Samverkansprocesserna har ett relativt nära släktskap med rådgivning och utbildning men har mer fokus på gemensamt lärande och att nå samsyn om lämpliga ambitionsnivåer vad gäller åtgärder och effekter i skogen utifrån olika skogs- och miljöpolitiska målsättningar.

Skogssektorns gemensamma målbilder för god miljöhänsyn ger till exempel vägledning om hur miljöhänsyn bör tas vid skogsbruksåtgärder. Målbilderna kan beskrivas som en form av best practice[410] som motsvarar de förväntningar som uttrycks i bland annat de skogs- och miljöpolitiska målen. Det finns i nuläget ett 50-tal målbilder inom områden som hänsynskrävande biotoper, mark och vatten, rekreation och friluftsliv samt kulturmiljöer. Uppföljning av målbilderna är en viktig utgångspunkt vid framtagande av nationell statistik om miljöhänsyn vid föryngringsavverkning. Arbetet med målbilderna syftar därför också till att skapa underlag för gemensamma definitioner och bedömningsgrunder så att de olika uppföljningarna blir jämförbara.

Den nationella strategin för natur- och kulturvårdande skötsel[411] togs fram inom ramen för Miljömålsrådets uppdrag att öka takten i arbetet med att nå miljömålen. Strategin togs fram genom en samverkansprocess under ledning av Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket, med deltagare från ett stort antal av skogens aktörer. I arbetet medverkade representanter från de större skogsföretagen, markägarorganisationer, ideella naturvård samt myndigheter (Riksantikvarieämbetet, Sametinget och länsstyrelserna). Dessa bidrog utifrån sina erfarenheter och kunskap till strategins utformning och sakinnehåll. Dessutom deltog ett flertal organisationer vid enskilda aktiviteter och tillförde därigenom en bred bild av såväl kunskapsläge som praktiska förutsättningar. Ett

[409] Regeringen 2025. Regleringsbrev för budgetåret 2026 avseende Skogsstyrelsen.
[410] Best practice (bästa praxis) är ett arbetssätt som är beprövat och implementerat och som experter inom ett visst område bedömer som den bästa tillgängliga metoden eller tillvägagångssättet och som även uppfyller lagkrav och etiska riktlinjer.
[411] Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen 2023. Natur- och kulturvårdande skötsel av skog. Nationell strategi för skötsel av formellt skyddade och frivilligt avsatta skogar till 2030. Naturvårdsverkets rapport 7122.

av syftena med strategin är att ge en riktning för långsiktigt arbete med natur- och kulturvårdande skötsel och att fler åtgärder genomförs utifrån de stora skötselbehov som identifierats. Strategin dockar även in i arbetet med naturrestaureringsförordningen. Om prioriterade skötselåtgärder genomförs i utpekade områden i landskapet kan de bidra till att stärka ekosystemens stabilitet och resiliens och fortsatta förmåga att leverera ekosystemtjänster.[412]

7.4 Ekonomiska stöd och områdesskydd

Även om ekonomiska styrmedel används i relativt liten grad inom skogspolitiken finns ändå några stödformer som ger ekonomiska bidrag för utförda åtgärder i skogen. Stöd till natur- och kulturmiljövårdsåtgärder i skogen (Nokås) täcker 70 procent av godkända kostnader. Åtgärder i miljöer eller områden som har dokumenterat mycket höga natur- eller kulturvärden och är frivilligt avsatta från skogsproduktion prioriteras. I stödet för ädellövsskogsbruk[413] kan ekonomiskt stöd ges till kostnader för återväxtåtgärder och röjning. Återvätningsavtal är en relativt ny stödform där ekonomisk ersättning utgår för att återväta dikad torvmark permanent och på så sätt minska utsläppen av växthusgaser. Det görs genom att diken ”pluggas igen” så att den markavvattnande funktionen upphör. De nämnda stöden kan ha positiv påverkan på ett flertal ekosystemtjänster. Den som är intresserad av att ansöka om stöd kan få kostnadsfri rådgivning.

Ett viktigt styrmedel för att uppnå miljömålen är formellt skydd av skogar med höga naturvärden. De vanligaste skyddsformerna är naturreservat, biotopskyddsområden och naturvårdsavtal. De två förstnämnda ger permanent skydd medan naturvårdsavtalen är tidsbegränsade, vilket också påverkar ersättningsnivån. Områdesskydd är i grunden ett juridiskt styrmedel (via miljöbalken) men är genom den ekonomiska ersättningen som utgår även nära kopplat till ekonomiska styrmedel. Skyddade områden har stor betydelse för att bevara den biologiska mångfalden och utgör en viktig del av den gröna infrastrukturen. De stödjande ekosystemtjänsterna habitat och livsmiljöer samt stabilitet och resiliens påverkas positivt av områdesskydd men flera ekosystemtjänster i de andra kategorierna. Naturreservat som ofta är ganska stora områden har exempelvis stor betydelse för ekosystemtjänsten friluftsliv och rekreation.

[412] dito

[413] Ädellövskog är ett bestånd (skogsområde) som till minst 70 procent utgörs av lövträd och av ädla lövträd till minst 50 procent och vars areal är minst ett halvt hektar. Med ädla lövträd avses alm, ask, avenbok, bok, ek, fågelbär, lind och lönn.

8 Slutsats och rekommendationer

Skogens ekosystemtjänster har stor betydelse för människans välfärd och människan påverkar i hög grad skogens förmåga att långsiktigt generera ekosystemtjänster. Detta sker i form av direkt påverkan genom att vi strävar efter att främja vissa ekosystemtjänster. Det sker även indirekt genom att produktion av andra varor och främjandet av vissa ekosystemtjänster har negativ påverkan på andra ekosystemtjänster. De av människan orsakade klimatförändringarna kan också ses som en indirekt påverkan på skogens ekosystemtjänster.

För att säkra skogens förmåga att långsiktigt generera ekosystemtjänster är det viktigt att förstå ekosystemtjänsternas betydelse, vilken påverkan människan har på ekosystemtjänsterna idag och vilken status tjänsterna har, det vill säga om nya eller förändrade styrmedel eller åtgärder behövs för att säkerställa skogens förmåga att långsiktigt generera många olika ekosystemtjänster.

Som visats i rapporten utsätter människan ekosystemtjänsterna för betydande påverkan. Redovisningen ovan visar en stor spridning på påverkansfaktorer på de olika tjänsterna. Återkommande faktorer är skogsbrukets och skogsskötselns inriktning samt klimatförändringen och tidigare utförda åtgärder som dikning.

Den genomförda bedömningen av ekosystemtjänsterna visar att nio av ekosystemtjänsterna har god status. Med tanke på den långa historik skogen har av att ha nyttjats av människan är detta positivt och särskilt i en internationell jämförelse ingen självklarhet. Tjänsterna med god status bedöms i huvudsak produceras och användas utifrån sina inneboende förutsättningar på en nivå som är hållbar och så att möjligheten till användning för nuvarande och framtida generationer är tryggad. Dessa tjänster är främst försörjande ekosystemtjänster, men även stödjande och reglerande tjänster. Vad gäller timmer och massaved har nyttjandet av denna ekosystemtjänst inneburit en långsiktig omvandling av skogslandskapet genom intensivt och storskaligt skogsbruk som på olika sätt haft negativ påverkan på andra ekosystemtjänster.

Åtta ekosystemtjänster bedöms ha otillräcklig status. Detta innebär att dessa ekosystemtjänster kräver omedelbar uppmärksamhet, utvidgat skydd och/eller försiktig förvaltning. Ekosystemtjänster med otillräcklig status återfinns främst bland de reglerande och stödjande tjänsterna, men även ett par av de försörjande tjänsterna har otillräcklig status. Reglerande och stödjande ekosystemtjänster har stor betydelse för funktionen hos inte minst de försörjande tjänsterna. Stödjande och reglerande ekosystemtjänster med otillräcklig status kan därför på sikt innebära försämrad status för tjänster som idag har måttlig och god status.

Utifrån rapportens breda ansats är de beskrivningar och bedömningar som görs för de olika ekosystemtjänsterna relativt översiktliga. För flera ekosystemtjänster finns det osäkerheter i statusbedömningen vilket särskilt gäller de tolv tjänster som bedöms ha måttlig status. Inte minst för de kulturella ekosystemtjänsterna är det angeläget med ett bättre underlag för säkrare statusbedömning och mer precisa förslag på insatser. För andra ekosystemtjänster, särskilt där statusen bedöms vara otillräcklig, finns det behov av att göra fördjupade analyser för att klargöra

påverkansfaktorer och utreda vilka styrmedel och åtgärder som är mest lämpliga för att förbättra ekosystemtjänstens status.

Ekosystemtjänsternas roll i bioekonomin bör beaktas i högre grad. Vikten att ta hänsyn till verksamheters, styrmedels och åtgärders effekter på ekosystemtjänster blir alltmer angelägen när samhället ställer om ekonomin till att bli mer cirkulär, och skiftar från att använda fossila insatsvaror till att nyttja förnybara och biobaserade råvaror. Redan idag används flera styrmedel för att främja olika ekosystemtjänster, vilket exemplen i kapitel 7 visar på.

Skogsstyrelsen ska verka för att säkra skogens förmåga att långsiktigt generera ekosystemtjänster och främja synergier i åtgärder för ekosystemtjänster. Dagens balans är ett resultat av historisk och pågående mänsklig aktivitet och politiska beslut. Skogsstyrelsen har identifierat flera viktiga områden där fortsatt arbete är viktigt. Även om det skett en positiv utveckling inom flera av områdena sedan 2017 kvarstår behovet av insatser:

- Fortsatta insatser krävs för att öka kunskapen om skogens ekosystemtjänster i skogssektorn. Den förra versionen av denna rapport och även andra initiativ har bidragit till kunskapsuppbyggnad kring vilken betydelse tjänsterna har för människan, vilken påverkan människan har på ekosystemtjänster och vilken status tjänsterna har.
- Större medvetenhet behövs på samhällets alla nivåer när beslut om verksamheter, åtgärder och styrmedel utformas för att bedöma påverkan på ekosystemtjänsterna. Påverkan på ekosystemtjänsterna bör analyseras i alla konsekvensanalyser som berör skogssektorn.
- Flera ekosystemtjänster bedöms ha otillräcklig status. Fördjupande analyser fordras för att klargöra påverkansfaktorer och utreda vilka styrmedel och åtgärder som är mest lämpliga för att förbättra ekosystemtjänsternas status.
- Flera ekosystemtjänster har brister i underlaget och här krävs fortsatt forskning och utveckling.
- Det är viktigt att fortsätta följa utvecklingen av ekosystemtjänsternas status kontinuerligt. Statusbedömningarna används i miljömålsuppföljningen som ett underlag till preciseringen i miljökvalitetsmålet Levande skogar ”Skogens ekosystemtjänster är vidmakthållna”.
- Ekosystemtjänsterna har stor inbördes påverkan, det finns återkommande faktorer i människans påverkan som berör flera tjänster, och såväl styrmedel som åtgärder bör främja synergier för ekosystemtjänster framöver.
- Det finns fortsatt behov av att höja kunskapen genom riktade utbildningsinsatser om ekosystemtjänster vid bedömning av skogliga åtgärder, planering och prioritering i ett landskapsperspektiv.

Dessa åtgärder ska bidra till att betydelsen och värdet (behöver inte vara monetärt) av skogens ekosystemtjänster ska vara allmänt kända inom Skogsstyrelsen, skogssektorn och andra relevanta delar av samhället.

9 Referenser

Aalto J. & Venäläinen A. 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. Finnish Meteorological Institute. Rapport 2021:3.

Akselsson C., Westling O., Örlander G. 2004. Regional mapping of nitrogen leaching from clearcuts in southern Sweden. For. Ecol. Man. 202: 235–243.

Alfaro, R.I. m.fl. (2014). The role of forest genetic resources in responding to biotic and abiotic factors in the context of anthropogenic climate change. For. Ecol. Manage. 333, 76–87.

Andersson, E, Knödler, M, Johansson, M & Johansson, K. 2025. Genus och skogsägande - kunskap för vägar mot ett jämställt skogsägarskap: en forskningsöversikt. Inst. för sydsvensk skogsvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet. Nr 3 2025

Andersson J. & Hedberg C. Bärometer 2021 - Vart tar bären vägen? Sammanställning gjord av Johnn Andersson, Uppsala universitet, och Charlotta Hedberg, Umeå universitet.

Appelqvist, T. et al., 1998. Insekter i odlingslandskapet: biologisk mångfald och variation i odlingslandskapet, Jönköping: Statens jordbruksverk.

Axelsson Lindgren, C. 1990. Upplevda skillnader mellan skogstillstånd - rekreation och planeringsaspekter. Doktorsavhandling SLU. Stad & Land 87;

Backlund, B. och Nordström, M. 2014. Nya produkter från skogsråvara. En översikt av läget 2014. Innventia Rapport nr. 577, november 2014

Baker, J. P., and Schofield, C. 1982. Aluminum toxicity to fish in acidic waters. In: Long-range transport of airborne pollutants, Ed. H. C. Martin. Springer, Netherlands. ISBN 978-94-009-7968-0

Bergqvist, J., 1998. Bete av rådjur och älg: mer gran och mindre blåbär i skogen, SLU, Uppsala

Bergkvist, M. 2015. Kan Ölands grundvatten öka vid en upp-dämning av de utgrävda dikena genom strandvallarna på Ölands östkust? Kandidatarbete 456, Lunds Universitet.

Bishop, K. et al. 2009. The effects of forestry on Hg bioaccumulation in nemoral/boreal waters and recommendations for good silvicultural practice. Ambio Vol. 38, No. 7.

Björheden & Eckerberg (red). 2024. Bioenergi från skogen. Slutrapport från KSLA:s Klimatgrupp för bioenergi. KSLA Rapport. ISSN: 1102-903X. ISBN: 978-91-989150-1-3

Blomgren M. 1994. Studier av storsvampfloran i bestånd av tall och contortatall. SLU, rapport 57.

Bonan G. B. 2008. Forests and climate change: Forcings, feedbacks and climate benefits of forests. Science, vol. 320:5882, p. 1444-1449

Boström, M. & Carlsson, L. 2014. Skog och Ren – Projekt kompetensutveckling Skogsbruk och Rennäring. Tryckeribolaget AB, November 2014.

Boverket 2021. Nationell kartläggning av trädtäckning i städer och tätorter – en pilotstudie. Rapport 2021:12.

Brihem Andreas, Fältskitsvegetationen 30 år efter beståndsanläggning. Sveriges lantbruksuniversitet, 2014

Broch, I. & Johnsen, B. 1986: Svamp – som gift, drog och medicin i magi, sex och religion. Raben & Sjögren

Cambi M., Certini G., Neri F., Marchi E. 2015. The impact of heavy traffic on forest soils: a review. Forest ecology and management 338: 124-138.

Cederberg, B., Pettersson, M.W. och Nilsson, L.A. 2006. Slutrapport, Svenska Vildbiprojektet 2002-2005. Jordbruksverket.

Clemmensen, K. E., et al. 2013. Roots and associated fungi drive long-term carbon sequestration in boreal forest. Science, 339(6127), 1615-1618.

Dahlberg, A. (2014) Påverkan på mykorrhizasvamper efter kalavverkning och hyggesfritt; resultat från fältförsök i sandtallskog, Fångåmon, Jämtland

Djupström, L., Dahlberg, A. & Lindahl, B. 2022. Nyttan av naturhänsyn för marksvampar Resultat fem år efter avverkning. Arbetsrapport 1116–2022

Dressel S., Johansson A., Sandström C. 2026. Djur och natur i förändring. Svenska folkets attityder till natur, vilda djur och naturförvaltning 2004–2025. Naturvårdsverkets rapport 7226.

Drottenborg, H. 2002. Are beautiful traffic environments safer than ugly traffic environments? Lund Institute of Technology, Lund University, Doctoral Thesis, Bulletin 211.

Ecke, F., Angeler, D.H., Magnusson, M., Khalil, H. och Hörnfeldt, B. 2017. Dampening of population cycles in voles affects small mammal community structure, decreases diversity, and increases prevalence of a zoonotic disease. Ecology and Evolution 9:7: 5331-5342.

Edwards, D. M., M. Jay, F. S. Jensen, B. Lucas, M. Marzano, C. Montagné, A. Peace, and G. Weiss. 2012. Public preferences across Europe for different forest stand types as sites for recreation. Ecology and Society 17(1): 27.

Eklöf, K., Lidskog, R. & Bishop, K. 2016. Managing Swedish forestry's impact on mercury in fish: defining the impact and mitigation measures. Ambio, 45: 163-174.

Emmelin et al. 2010. Planera för friluftsliv. Carlsson Bokförlag, 2010. Stockholm.

Energimyndigheten. Energiläget i siffror 2026. Excel-fil.

Eriksson, L. et al. 1979. Blåbär, lingon, hallonförekomst och bärproduktion i Sverige 1974–1977. Sveriges Lantbruksuniversitet, avdelningen för landskapsvård. Rapport 16.

Essery, R. et al. 2003. Sublimation of snow from coniferous forests in a climate model. Journal of Climate, Vol. 16.

Europaparlamentets och Rådets förordning (EU) 2024/1991 av den 24 juni 2024 om restaurering av natur och om ändring av förordning (EU) 2022/869 (Text av betydelse för EES).

Europaparlamentets och Rådets förordning (EU) 2024/3012 av den 27 november 2024 om inrättande av en unionsram för certifiering av permanenta kolupptag, kolinlagrande markanvändning och kollagring i produkter.

Europaparlamentets och Rådets direktiv (EU) 2025/2360 av den 12 november 2025 om markövervakning och markresiliens (lag om markövervakning).

Europeiska kommissionen 2021. Accounting for ecosystems and their services in the European Union. Statistisk rapport.

Europeiska kommissionen 2025. Kommissionens delegerade förordning (EU) 2025/2188 med fastställande av en vetenskapligt baserad metod för övervakning av mångfalden av pollinatörer och populationer av pollinatörer.

Europeiska kommissionen 2025. En strategisk ram för en konkurrenskraftig och hållbar bioekonomi för EU. Meddelande COM (2025) 960.

Fady, B. m.fl. (2020). Genetics to the rescue: managing forests sustainably in a changing world. Tree Genetics & Genomes 16(80).

Fayt, P., Machmer, & C. Steeger. 2005. Regulation of spruce bark beetles by woodpeckers – a literature review. For. Ecol. Manage. 206: 1–14.

Fischer, J., Lindenmeyer, D och Manning A. 2006. Biodiversity, ecosystem, function, and recilience: ten guiding principles for community production landscapes. Frontiers in Ecology and the Environment 4: 80-86.

Fredman & Margaryan 2014 The Supply of nature-based tourism in Sweden. A national inventory of service providers.

Fredman, Karlsson, Romild och Sandell. 2008. Delresultat från en nationell enkät om friluftsliv och naturturism i Sverige. Forskningsprogrammet Friluftsliv i förändring, Rapport nr. 1 till 4.

Fridman J. och Nilsson P. 2025. Skogstillståndets utveckling sedan 1993. Ett faktaunderlag till 2024 års skogspolitiska utredning. SLU, instutionen för skoglig resurshushållning, arbetsrapport 558.

Folkhälsomyndigheten 2024. Grönskans kvaliteter och barns hälsa - Kunskapsunderlag om barns hälsa och utveckling vid vistelse i gröna miljöer med fokus på ekosystemtjänster (2024/20).

Folkhälsomyndigheten 2025. Folkhälsan i Sverige, årsrapport 2025.

Fustel T et al. 2026. Influence of management on susceptibility of Nordic boreal forests by damage to natural disturbances. Ambio.

Garibaldi, L.A. et al., 2013. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. Science (New York, N.Y.), 339(6127), pp.1608- Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. 11.

Grip H., Hällgren JE. 2005. Water cycling in coniferous forest ecosystems. In: F. Andersson (ed), Coniferous forests, Ecosystems of the world 6, Elsevier, Amsterdam, pp 385-426.

Grip, H. och Rodhe, A. 1994. Vattnets väg från regn till bäck. Hallgren och Fallgren Studieförlag AB. ISBN 91-7382-724

Gundersen, V. S. 2005. Urban woodland management in Norway. Integrating aesthetic and ecologicirkal elements in silviculture. Norwegian University of Life Sciences, Doctor Scientiarum Thesis 2005:34.

Gundersen & Frivold 2008. Public preferences for forest structures: A review of quantitative surveys from Finland, Norway and Sweden. Urban Forestry & Urban Greening 7(4): 241-258.

Gustavsson, K. 1989. Rennäringen - en presentation för skogsfolk. Skogsstyrelsens förlag.

Gustavsson, R. & Ingelög, T. 1994. Det nya landskapet: kunskaper och idéer om naturvård, skogsodling och planering i kulturbygd. Skogsstyrelsen, Jönköping.

Gustavsson, R. & Fransson, L. 1991. Furulunds Fure - en skog i samhällets centrum. Stad & Land nr 96, SLU

Hagström, L. 2013: Regional vattenförsörjningsplan Kalmar län 2013. Länsstyrelsen Kalmar län. Nr 420-1090-11. 176 sidor.

Hannerz, M och Simonsson, P. 2020. Skogens biologiska mångfald – om arter, miljöarbete och statistik. Skogsindustrierna.

Hansen K., Kronnäs V., Zetterberg T., Setterberg M., Moldan F., Pettersson P., Munthe J. 2013. DiVa - Dikesrensningens effekter på vattenföring, vattenkemi och bottenfauna i skogsekosystem. IVL rapport B2017.

Hansen, K., Malmaeus, M. & Lindblad, M. 2014. Ekosystemtjänster i svenska skogar. IVL Rapport B2190

Hansson, L. et al. 2017. Impacts of off-road traffic on soil physical properties of forest clear.cuts: X-ray and laboratory analysis. Scandinavian Journal of Forest Research

Hasselquist, E., Kuglerová, L., Sjögren, J., Hjältén, J., Ring, E., Sponseller, R. A., Andersson, E. & Lundström, J. 2021. Moving towards multi-layered, mixed-species forests in riparian buffers will enhance their long-term function in boreal landscapes. Forest Ecology and Management 493.

Haverikommissionen 2024. Urspårning med resandetåg. Slutrapport SHK 2024:14.

Havs- och vattenmyndigheten 2024. Fritidsfiske 2023. JO 57 SM 2401.

Havs- och vattenmyndigheten 2024. Värdet av svenskt fritidsfiske i Sverige. Rapport 2024:01.

Hellsten, S., Stadmark, J., Akselsson, C., Pihl Karlsson, G. och Karlsson, P. E. 2010. Effekter av stormen Gudrun på kväveutlakning från skogsmark. IVL Rapport B1926.

Holmström, H., 2016. Promemoria, Påverkan på skogens ekosystemtjänster och miljö, Virkesproduktion, övriga ekosystemtjänster och naturens gränser. Underlagsrapport från arbetsgrupp 2 inom nationellt skogsprogram, Nationella skogsprogrammet.

Howard, L. G., 1974. Snow accumulation and snowmelt as influenced by a small clearing in a lodgepole pine forest. Water resources research Vol. 10, No. 2.

Hytönen, M. (red.) 1995. Multiple-use forestry in the Nordic countries. METLA, The Finnish Forest Research Institute, Jyväskylä.

Hånell, B. 2004. Arealer för skogsgödsling med träaska och torvaska på organogena jordar i Sverige. Värmeforsk. Miljöriktig användning av askor 872.

Högberg, L, Fredman, P & Limaei 2023. Friluftslivets ekonomiska värde - en uppföljande enkätundersökning. Mittuniversitetet. Rapport till Svenskt Friluftsliv.

Hörnsten L. & Fredman P. 2000. On the distance to recreational forests in Sweden. Landscape and Urban Planning 51 (2000) 1-10.

IPBES 2016. The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, and H. T. Ngo (eds). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 552 pages.

IPBES 2022. Summary for Policymakers of the IPBES Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature. ISBN No: 978-3-947851-28-7

IPCC 2022, Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policymakers.

Iritz, L. et al. 1994. Impacts of forest drainage on floods. Hydrological Sciences Journal, Vol. 39, No. 6

IUCN 2025. Mounting risks threaten survival of wild European pollinators – IUCN Red List. Pressmeddelande oktober 2025.

IVL Svenska Miljöinstitutet 2025. Krondroppsnätet 1985–2025 – fyra decennier med övervakning av luftföroreningar och deras effekter i skogsmark. Rapport C 10065.

Jenkins, W. A. et al. 2010. Valuing ecosystem services from wetlands restoration in the Mississippi alluvial valley. Ecologicirkal Economics Vol. 69, Issue 5.

Jonsson, L, Uddståhl R. 2002., En beskrivning av den svenska skogsbärbranschen, Sveriges lantbruksuniversitet, 2002

Jordbruksverkets statistikdatabas. Jordbruksmarkens användning 2025. Preliminära grödarealer efter län och gröda, år.

Juday G m. fl . 2005. Forests, land management and agriculture. Chapter 14 i "ACIA, Arctic Climate Impact Assessment". Arctic Council.

Jönsson, A. et al 2004. Climate change and the effect of temperature backlashes cousing frost damage in Picea abies. Global and Planetary Change 44: 195-207.

Kaplan, R., Kaplan, S. & Ryan, R.L. 1998. With people in mind. Design and management of everyday nature. Island Press, Washington D.C., 225 p.

Kardell och Eriksson, 2011 Blåbärs- och lingonrisets återhämtning 30 år efter kalavverkning och markberedning, SLU

Kardell L. 2003. Svenskarna och skogen. Del 1. Från ved till linjeskepp. Skogsstyrelsens förlag. ISBN 91-88462-55-2.

Kardell, L. 2004. Svenskarna och skogen, Del 2. Från Baggböleri till naturvård. Skogsstyrelsens förlag.

Kardell, L. 1974. Rekreationsskogsskötsel. Skogsfakta nr 4, SLU,

Karjalainen, E., Sarjala, T. och Raitio, H. 2010. Promoting human health through forests: overview and major challenges. Environ Health Prev Med (2010) 15:1-8. Doi 10.1007/s12199-008-0069-2

Karl T. et al. 2010 Efficient Atmospheric Cleansing of Oxidized Organic Trace Gases by Vegetation. Science 05 Nov. 2010 Vol. 330 p. 816-819

Karlsson, P. E., Zetterberg, T., Hellsten, S. och Munthe, J. 2007. Kvicksilverutlakning från växande, avverkad och stormskadad skog. IVL Rapport B1767

Karlsson P.E. m fl 2021. Twenty years of nitrogen deposition to Norway spruce forests in Sweden. Science of the total environment 809:152192.

Kasimir Å & Lindgren A (2024), Torvmarker, klimat och återvätning – att minska utsläpp och främja koldioxidinlagring, Vulkan 2024, ISBN 978–91–89823–59–4

Klein H. et al. 2022. Transboundary air pollution by sulphur, nitrogen, ozone and particulate matter in 2020. Sweden. MSC-W Data Note 1/2022. ISSN 1890-0003.

Kramer, D., & Kalén, C. 2026. Population Status of Moose in North America and Europe – Circa 2025. Alces, 61, 1–23.

Kreutzweiser, D. P., Hazlett, P. W. & Gunn, J. M. 2008. Logging impacts on the biogeochemistry of boreal forest soils and nutrient export to aquatic systems: A review. Environ. Rev. 16: 157–179.

Kronberg, R-.M., Tjerngren, I., Drott, A., Björn, E., and Skyllberg, U. 2012. Net degradation of methyl mercury in alder swamps. Environ. Sci. Technol. 46, 13144-13151.

Kårén, O. 1997: Effects of air pollution and forest regeneration methods on the community structure of ectomycorrhizal fungi. Silvestria 33.

Larsson B. 2004, *Träd och buskar i norr: i norra Sveriges och norra Barentsregionens natur.* 2., omarb. och utök. uppl. Luleå: Skogsvårdsstyrelsen Norrbotten.

Larsson, L.-O. 1996. Skogsmarkens ökade exploatering under tidig modern historia. I: B. Liljewall (red.): Tjära, barkbröd och vildhonung. Utmarkens människor och mångsidiga resurser. Skrifter om skogs- och lantbrukshistoria 9. Nordiska museet. ISBN 91-7108-400-2

Larsson, S., Lundmark, T.& Ståhl, G. 2009. Möjligheter till intensivodling av skog. Slutrapport från regeringsuppdrag Jo 2008/1885

Laudon, H. et al. 2026. Increasing temporal variations in growth of Swedish forests call for better mechanistic insights, Forest Ecology and Management 618 (2026) 123996, ISSN 0378-1127.

Lehto, C, Hedblom, M, Öckinger, E & Ranius, T (2022) Landscape usage by recreationists is shaped by availability: Insights from a national PPGIS survey in Sweden. Landscape and Urban Planning 227 (2022) 104519.

Leskninen m.fl. 2018. Substitution effects of wood-based products in climate change mitigation. From Science to Policy 7. European Forest Institute. Joensuu, Finland.

Lindahl, B.D., Clemmensen, K.E., Stendahl, J. and Dahlberg, A. 2026. Long-term effects of clear-cutting forestry on ectomycorrhizal fungi in boreal forest. New Phytologist, 251: 2818-2831.

Lindhagen A. & Hörnsten L. 2000. Forest recreation in 1977 and 1997 in Sweden: changes in public prefernces and behavior. Forestry, Vol. 73, No.2, 2000

Lindhjem, H. och Magnussen, K. 2012. Verdier av økosystemtjenester i skog i Norge. NINA Rapport 894. Oslo, oktober 2012

Lindström, G. et al. 2002. Soil frost and runoff at Svartberget, northern Sweden – measurements and model analysis. Hydrologicirkal processes Vol. 16, No. 7.

Linkowski, V.I, Cederberg, B, Nilsson, L A, 2004 Vildbin och fragmentering. Kunskapssammanställning om situationen för de viktigaste pollinatörerna i det svenska jordbrukslandskapet. ArtDatabanken, SLU, Avd. för växtekologi Uppsala universitet, Uppsala, Sweden (2004)

Livsmedelsverket 2014, Livsmedelsverkets rapportserie nr 18/2014, Bly i viltkött, del 2 – Halter av bly i blod hos Jägarfamiljer.

Lukes et al. 2013. Relationship between forest density and albedo in the boreal zone. Ecological Modelling 261–262, 74–79.

Lundell, Y., Dolling, A., Nordström, E-M., Skärbäck, E., Stolz, J., Annerstedt van den Bosch, M. & Grahn, P. 2015. Rehabiliteringsskog eller virkesproduktion. Fakta Skog nr 6 2015.

Länsstyrelsen Norrbotten, 2017. Marknadsnytta av fiskeåtgärder i Bottenvikens vattendistrikt.

Länsstyrelsen Västerbotten. 2017. Miljöproblemet sura sulfatjordar - Ett kunskapsunderlag och en beskrivning av Länsstyrelsen Västerbottens och Länsstyrelsen Norrbottens strategiska arbete.

Lövblad, G. 2000. Nitrogen deposition now and in the future. I Bertills, U., Näsholm, T. (editors) Effects of Nitrogen Deposition on Forest Ecosystems. Naturvårdsverket. Report 5067. ISBN 91-620-5067-2.

Macklin, M. G. and Lewin, J. 2003. River sediments, great floods and centennial-scale Holocene climate change. Journal of Quaternary Science Vol. 18, Issue 2.

Magnusson, M., Hörnfeldt, B. och Ecke, F. 2015. Evidence for different drivers behind long-term decline and depression of density in cyclic voles. Population Ecology 57: 569-580.

Malanson, G. P. 1993. Riparian landscapes. Cambridge University Press, Great Britain. ISBN 0 521 38431 1

Marini, L., Lindelöw, Å., Jönsson, A.M., Wulf, S. & Schroeder, L.M. 2013. Population dynamics of the spruce bark beetle: A long-term study. Oikos 122: 1768–1776.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC

MSB 2012. Översvämningar i Sverige 1901-2010. Red. C. Alfredsson. ISBN: 978-91-7383-197-0

MSB 2013. Skador och effekter av storm – En kunskapsöversikt. MSB534-Februari 2013. ISBN 978-91-7383-322-6

MSB 2017 Droughts and wildfires in Sweden. Past variation and future projection. MSB1112-June 2017. ISBN 978-91-7383-757-6.

MSB 2024. Framtida brandrisk – förändringar i perioder av hög brandrisk enligt FWI-modellen. MSB2301-2024 ISBN: 978-91-7927-469-6.

Nationella Expertrådet för klimatanpassning. 2026. Nationell klimat och sårbarhetsanalys. Delrapport juni 2026

Naturvårdsverkets statistik om klimat. Nettoutsläpp och nettoupptag av växthusgaser från markanvändning (LULUCF) 1990–2024.

Naturvårdsverket 2012. Sammanställd information om ekosystemtjänster. Skrivelse 2012-10-31, Ärendenr: NV-00841-12

Naturvårdsverket 2014, Synen på ekosystemtjänster – begreppet och värdering. Faktablad. ISBN 978-91-620-8725-8.

Naturvårdsverket 2017. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2017. Rapport 6749.

Naturvårdsverket 2016. Kumulativa effekter av exploateringar på renskötseln – Vad behöver göras inom tillståndsprocesser. Rapport 6722.

Naturvårdsverket. 2018. Pollinatörer och pollinering i Sverige. Värden, förutsättningar och påverkansfaktorer. Rapport 6841.

Naturvårdsverket 2022. Bara naturlig försurning. Fördjupad utvärdering av miljömålen 2023. Rapport 7069.

Naturvårdsverket 2022. Myllrande våtmarker – fördjupad utvärdering av miljömålen 2023. Rapport 7072.

Naturvårdsverket 2023. Naturen som kraftkälla - om hur och varför naturen påverkar hälsan. Rapport 7116.

Naturvårdsverket 2023. Natur- och kulturvårdande skötsel av skog. Nationell strategi för skötsel av formellt skyddade och frivilligt avsatta skogar till 2030. Rapport 7122.

Naturvårdsverket 2023 Uppföljning av målen för friluftslivspolitiken 2023. Rapport 7123.

Naturvårdsverket 2024.Vardagsnära natur 2024. ISBN 978-91-620-8916-0.

Naturvårdsverket 2025. Uppföljning av målen för friluftslivspolitiken 2025. Skrivelse NV-08405-24.

Naturvårdsverket 2026. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2026 - Med fokus på statliga insatser. Skrivelse. Ärendenummer NV-25-045685.

Naturvårdsverket 2026. Årsredovisning 2025. Info-serien 8952.

Nilsson C. 2008. Windstorms in Sweden – variations and impacts. Meddelande från Lunds universitets Geografiska institution. Avhandlingar nr 179.

Nordiska ministerrådet, 2015. Kulturarv og økosystemtjenster. Sammenhenger, muligheter og begrensninger. TemaNord 2015:540.

Nordström, E-M., Dolling, A., Skärbäck, E., Stoltz, J., Annerstedt van den Bosch, M., Grahn, P., Lundell, Y. 2015. Forests for wood production and human wellbeing – trade-offs in long-term forest management planning. European Journal of Forest Research 134: 755-767.

Nykänen, M.-L., Petola, H., Quine, C., Kellomäki, S. och Broadgate, M. 1979. Factors Affecting Snow Damage of Trees with Particular Reference to European Conditions. Silva Fennicirka 31 (2): 193-213.

Ode, Å. 2003. Visual aspects in urban woodland management and planning. Acta Universitatis Agriculturae Suecia Agraria 380, SLU, Alnarp.

Odell, G. & Ståhl, G., 1998. Vegetationsförändringar i svensk skogsmark mellan 1980- och 90-talet: en studie grundad på ståndortskarteringen, Umeå: SLU

Olsson B.A., Kellner O. 2006. Long-term effects of nitrogen fertilization on ground vegetation in coniferous forests. For. Ecol. Man. 237: 458-470.

Olsson P., Linder S., Giesler R., Högberg P. 2005. Fertilization of boreal forest reduces both autotrophic and heterotrophic soil respiration. Global change biol. 11:1745-1753.

Paulmann, L. 2002. Julgransodlingar i Sverige – utbud, efterfrågan och lönsamhet. SLU, Institutionen för skogens produkter och marknader, Uppsala. Examensarbeten Nr 8 2002. ISSN 1651-4467

Persson, J. T. (red) 2008. Hemslöjden som näringsgren. Nutek Infonr 059-2008. ISBN 987-91-7318-406-9

Pleijel, H et al. 2022. Differences in accumulation of polycyclic aromatic compounds (PACs) among eleven broadleaved and conifer tree species. Ecological Indicators, Volume 145, 2022, 109681, ISSN 1470-160X.

Ram, D. 2020. Forest clear-cuts as habitat for farmland birds and butterflies. Forest Ecology and Management 473:118239.

Reemer, M. 2005. Saproxylic hoverflies benefit by modern forest management (Diptera: Syprhidae). Journal of Insect Conservation 9:49-59.

Regeringen 2013. Regeringens proposition (2013/14:141) En svensk strategi för biologisk mångfald och ekosystemtjänster.

Regeringen 2025. Regleringsbrev för budgetåret 2026 avseende Skogsstyrelsen.

Regeringen 2026. Etappmål om vilda pollinatörer. Beslut. KN2026/00245.

Regeringen 2026. Etappmål om stadsgrönska. Beslut. KN2026/00249.

Regeringen 2026. En sammanfattning av Sveriges utkast till naturrestaureringsplan.

Regeringen 2026. Regeringens proposition (2025/26:242) Ett tydligt regelverk för aktivt skogsbruk.

Regeringskansliet 2023. Det globala Kunming–Montreal-ramverket för biologisk mångfald. Översättning till svenska av §§28–31 i CBD/COP/DEC/15/4. KN2023/02114.

Ribe, 1989. The Aesthetics of Forestry. What Has Empirical Preference Research Taught Us? Environmental Management 13:55-74

Rubene, Schroeder & Ranius, 2015. Diversity patterns of wild bees and wasps in managed boreal forests: Effects of spatial structure, local habitat and surrounding landscape. Biological Conservation, 184, pp.201–208

Rydberg, D. 1998. Urban forestry in Sweden - Silvicultural aspects focusing on young forests. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Silvestria 73, Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå.

Rydberg, D. & Aronsson, M. 2004. Vår tätortsnära natur. Skogsstyrelsens förlag.

Räisänen, J & Smolander, S 2009. Climatic Effects of Increased leaf Area: reduced surface albedo and Increased Transpiration. I Hari, P & Kulmala, L (ed.) 2009: Boreal Forest and Climate Change. Advances in Global Change Reesearch. Springer.

Sametinget 2023. Klimatanpassning - Handlingsplan för samiska näringar och samisk kultur.

Sandberg, Mattias 2023. I trädens skugga och på distans – skogsupplevelser i fjärrnärvarons tid. Gleerups förlag. I: Hållbar samhällsplanering för landsbygden - Service, infrastruktur och välfärd för goda livsvillkor. Stenbacka, Susanne & Hermelin, Brita (red.), s. 75–90. Malmö: Gleerup.

Sandström, P. 2015. A toolbox for co-production of knowledge and improved land use dialogues. Acta Universitatis agriculturae Sueciae.

Schelker J., Sponseller R., Ring, E., Högbom L., Löfgren, S. & Laudon, H. 2016. Nitrogen export from a boreal stream network following forest harvesting: seasonal nitrate removal and conservative export of organic forms. Biogeosciences, 13.

SCB:s statistikdatabas. Vid respektive fotnot anges vilken statistik som avses.

SCB 2025. Undersökningarna av levnadsförhållanden (ULF). Andel personer äldre än 16 år som varit ute i skog och mark på fritiden varje vecka under de senaste 12 månaderna.

SCB 2026. Skogsmark för naturvårdsändamål 2025. MI 41 Rapport 2026:02.

Schlesinger, W. H. 1997. Biogeochemistry, an analysis of global change. ISBN 0-12-625155-X

Schoenholtz S.H., Miegroet H. van, Burger J.A. 2000. A review of chemical and physical properties as indicators of forest soil quality: challenges and opportunities. For. Ecol. Man. 138: 335-356.

Schofield, C. l. 1976. Acid Precipitation: Effects on Fish. Ambio Vol. 5, No. 5/6.

Schulte, L. A., Greiser, C., Eggers, J., Wallin Viman, M., Jarsjö, J., & Schwarz, E. (2026). Spruce volume increases across Sweden – despite decreasing future climate suitable areas. Scandinavian Journal of Forest Research, 41(3), 184–196.

SGU 2024. Klimatmodellering av grundvatten – grundläggande analys. Rapport 2024:04.

SGU 2025. Grundvatten i framtida klimat – effekter för vattenförsörjningen. RR 2025-01.

SGU 2026. Grundvatten i framtida klimat - förändringar i grundvattenkvalitet. RR 2026:01.

Škerlep, M., Steiner, E., Axelsson, A-L. & Kritzberg, E. S., 2019. Afforestation driving long-term surface water browning. Global change biology.

Skogforsk 2023. Sveriges älgstam fortfarande i topp. Kunskapsbanken nr 2023–58

Skogforsk 2024. Riskhantering avseende brand vid skogsarbete– branschgemensamma riktlinjer. Upplaga 3, 2024.

Skogsstyrelsens författningssamling (SKSFS). Skogsstyrelsens allmänna råd till föreskrift 7:26 om kvävegödsling utifrån 30 § skogsvårdslagen om hänsyn till naturvårdens och kulturmiljövårdens intressen.

Skogsstyrelsens statistikdatabas. Vid respektive fotnot anges statistikområde och vilken statistikuppgift som avses.

Skogsstyrelsen 2008. Rekommendationer vid uttag av avverkningsrester och askåterföring. Meddelande 2 2008.

Skogsstyrelsen 2008. Effekter av skogsbruk på rennäringen – en litteraturstudie. Rapport 2008/18.

Skogsstyrelsen 2013. Målbilder för god miljöhänsyn. Rapport 2013/5.

Skogsstyrelsen 2014. Renbruksplan – från tanke till verklighet. Rapport 2014/2.

Skogsstyrelsen 2015. Skog full av upplevelser. Inspiration, tips och goda råd för skötsel av upplevelserika skogar.

Skogsstyrelsen 2016. Effekter av klimatförändringar på skogen och behov av anpassning i skogsbruket. Rapport 2016/2.

Skogsstyrelsen 2016. Kunskapssammanställning - skogsbruk på torvmark. Rapport 2016/3.

Skogsstyrelsen 2016. Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – slutrapport. Rapport 2016/11.

Skogsstyrelsen 2016. Nya och reviderade målbilder för god miljöhänsyn. Skogssektorns gemensamma målbilder för god miljöhänsyn vid skogsbruksåtgärder. Rapport 2016/12.

Skogsstyrelsen 2016. Skogsskötsel för friluftsliv och rekreation. Skogsskötselserien nr 15.

Skogsstyrelsen 2017. Bioenergi på rätt sätt - om hållbar bioenergi i Sverige och andra länder. Rapport 2017/10.

Skogsstyrelsen 2017. Skogens ekosystemtjänster – status och påverkan. Rapport 2017/13.

Skogsstyrelsen, 2017. Målbilder för god miljöhänsyn. Friluftsliv och rekreation. Kommunikation vid skogsbruksåtgärder. Faktablad.

Skogsstyrelsen 2019. Regler och rekommendationer för skogsbränsleuttag och kompensationsåtgärder. Rapport 2019/14.

Skogsstyrelsen 2020. Inverkan av skogsbruksåtgärder på kvicksilvers transport, omvandling och upptag i vattenlevande organismer. Rapport 2020/1.

Skogsstyrelsen 2020. The second report on the state of the world´s forest genetic resources – country report Sweden. Rapport 2020/3.

Skogsstyrelsen 2021. Klimatpåverkan från dikad torvtäckt skogsmark – effekter av dikesunderhåll och återvätning. Kunskapssammanställning och analys. Rapport 2021/7.

Skogsstyrelsen 2021. Skogsbruksåtgärder och skador på samhällsfunktioner. Rapport 2021/9.

Skogsstyrelsen 2021. Effekter av skogssektorns gemensamma arbete med målbilder för god miljöhänsyn. Rapport 2021/10.

Skogsstyrelsen 2022. Levande skogar. Fördjupad utvärdering 2023. Rapport 2022/12.

Skogsstyrelsen 2023 Skogens rekreationsvärden – En förstudie med förslag på indikatorer. Rapport 2023/8.

Skogsstyrelsen 2023. Skogsträdsförädling för ökad resistens mot skadegörare. Rapport 2023/19.

Skogsstyrelsen 2024. Samhällsekonomisk värdering av att bevara biologisk mångfald genom ytterligare skydd av skog. Rapport 2024/2.

Skogsstyrelsen. 2024. Skogsskadornas utveckling sedan 1993 Underlag till 2024 års skogspolitiska utredning. Rapport 2024/15.

Skogsstyrelsen 2024. Uppföljning av klimatanpassning och effekter i skogen. Rapport 2024/19.

Skogsstyrelsen 2025. Skogsskador i Sverige 2024. Rapport 2025/5

Skogsstyrelsen. 2025. Klimat- och sårbarhetsanalys 2025. Rapport 2025/8.

Skogsstyrelsen 2025. Klimatanpassning av Sveriges skogar 2026–2030 – mål, förslag på åtgärder och handlingsplan. Rapport 2025/9.

Skogsstyrelsen 2026. Samlad tillsynsplan 2026. Rapport 2026/6.

Skogsstyrelsen 2026. Biologisk mångfald i skogen. Rapport 2026/7.

Skogsstyrelsen 2026 (under publicering). Skogens biologiska mångfald i ett förändrat klimat.

SLU Artdatabanken 2026. Rödlistade arter i Sverige 2025. (SLU Artdatabanken rapporterar 37).

SMHI. 2025. Klimatunderlag för klimat- och sårbarhetsanalyser. Klimatologi 74.

Smith, V 1977, Hosts and Guests. The Anthropology of Tourism. University of Pennsylvania Press. Philadelphia.

Statlig utredning 2013. Synliggöra värdet av ekosystemtjänster. Åtgärder för välfärd genom biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Betänkande SOU 2013:68.

Statlig utredning (Bioekonomiutredningen) 2023. En hållbar bioekonomistrategi – för ett välmående fossilfritt samhälle. Betänkande SOU 2023:84.

Statlig utredning 2026. Vägen mot utfasning - styrmedel för ett fossilfritt samhälle. Betänkande SOU 2026:33.

Stenfors, C. 2023. Vår relation till naturen - ett nexus för mänsklig, ekologisk och planetär hållbarhet, samt resiliens vid kriser. Socialmedicinsk tidskrift, 100(3), 509–524.

Sterkenburg, E. et al. 2019. The significance of retention trees for survival of ectomycorrhizal fungi in clear-cut Scots pine forests. Journal of applied ecology. DOI: 10.1111/1365-2664.13363

Sténs, Anna och Sandström, Camilla, 2014. Allemansrätten och bären - vem ska äga ”skogens guld” Artikel i rapporten Idéer och värderingar från Future forests 2009-2012, SLU

Sterkenburg, E. (2016) Drivers of Soil Fungal Communities in Boreal Forests. SLU, Uppsala

Strengbom, J., 2002. Nitrogen, parasites and plants: key interactions in boreal forest ecosystems. Umeå universitet

Svanqvist 2000, Naturumgänge ur ett individperspektiv. Institutionen för samhällsvetenskap, geografi och turism. Karlstad University Studies. 2000:9.

Sveriges lantbruksuniversitet 2023. Granbarkborrens fiender, vilka är de och vilken betydelse har de? Fakta skog 3/2023.

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) 2026. Skogsdata 2026 (och även tidigare års utgåvor där så anges). Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från SLU Riksskogstaxeringen. Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU Umeå.

Søndergaard, Jensen F. & Koch N. E. 1997. Friluftsliv i skovene 1976/77 – 1993/94. Forskningsserien nr. 20, Forskningsventret for Skov & Landskab, Hørsholm.

Tamm C.O. 1991. Nitrogen in terrestrial ecosystems. Springer-Verlag, Berlin.

TESTEX. 2025 Global Fiber Materials Trends In-Depth Analysis, 2025-11-08.

Thomas P. W. & Jump A. S. 2023. Edible fungi crops through mycoforestry, potential for carbonnegative food production and mitigation of food and forestryconflicts. PNAS March 21, 2023, vol. 120, no. 12.

Tillväxtverket 2022. Fakta om svensk turism 2021. Rapport 0419. ISBN 978-91-89730-07-6.

Tjerngren, I., Meili, M., Björn, E., and Skyllberg, U. 2012. Eight boreal wetlands as sources and sinks for methyl mercury in relation to soil acidity, C/N ratio, and small-scale flooding. Environ. Sci. Technol. 46, 8052-8060. dx.doi.org/10.1021 /es300845xl.

Tockner, K. and Stanford, J. A. 2002. Riverine flood plains: present state and future trends. Environmental Conservation Vol. 29, Issue 3.

Tunón, H. & Sandell, K. (red.) (2021). *Biologisk mångfald, naturnyttor och ekosystemtjänster. Svenska perspektiv på livsviktiga framtidsfrågor.* CBM:s skriftserie 121, Centrum för biologisk mångfald vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU. Uppsala & Naturvårdsverket, Stockholm.

Valinger, E. och Fridman, J. 2011. Factors affecting the probability of windthrow at stand level as a result of Gudrun winter storm in southern Sweden. Forest Ecology and Management 262: 398-403.

Varhola, A. et al. 2010. Forest cirkanopy effects on snow accumulation and ablation: An integrative review of empiricirkal results. Journal of Hydrology 392 (219-233)

Vattenmyndigheterna i samverkan, 2021. Förvaltningsplan 2021–2027 Bottenhavets vattendistrikt.

Wallander, H., Arnebrant, K. & Dahlberg, A. 1991: Kvävegödsling påverkar mykorrhizasavamparna. Skogsfakta 1991/3, SLU Uppsala.

Wallentin, C. och Nilsson, U. 2013. Storm and snow damage in a Norway spruce thinning experiment in southern Sweden. Forestry 87: 229-238.

Warburg K. 1887. Anna Maria Lenngren Ett bidrag till Sveriges litteraturhistoria. Del II Anna Maria Malmstedts författarskap 1772–1779.

Wellenstein, G., 1980. The effect of hill ants of the Formica -group on forest-damaging insect larvae and growth of forest trees. Zeitschrift für angewandte Entomologie Vol.89 No2 pp144-157.

Westin, A. Lennartsson T och Ljung T. 2022. Skogsbeten och bondeskogar, historia, ekologi och kulturmiljövård. Riksantikvarieämbetet.

WHO Regional Office for Europe, 2016. Urban green spaces and health. A review of evidence.

Winkler, R. D. 2001. The effects of forest sstructure on snow accumulation and melt in south-central British Columbia. PhD Thesis, The University of British Columbia.

Wästerlund I. 1983. Kantträdens tillväxtförluster vid gallring på grund av jordpackning och rotskador i stickväg - en sammanställning och bearbetning av litteraturuppgifter. Sv. Skogsvårdsförb. tidskr. 2.

Yiannakis, A & Gibson, H 1992, Roles Tourists Play. Annals of Tourism Research, vol. 19, sid. 287-303

Young-Robertson, J. et al. 2016. Deciduous trees are a large and overlooked sink for snowmelt water in the boreal forest. Scientific reports 6:29504

Information från webbplatser och webbsidor

Länkar direkt till specifika webbsidor används endast delvis eftersom de ofta upphör att fungera när en webbplats ändrats. Årtal avser när informationen hämtades.

Biosfärsprogrammet Sverige. https://biosfarprogrammet.se/

Boverkets webbplats 2026.

- PBL kunskapsbanken – en handbok om plan- och bygglagen. Gröna lösningar i praktiken - mer grönska reducerar ljud.
- PBL kunskapsbanken - En vägledning om kommunal grönplanering.

Eremit – webbplats om platser i naturen som markägare upplåter som övernattningsplats till en gästande husbil eller husvagn. https://eremitplats.se/

Helsingborgs stad 2026. Webbsida om Träd i Helsingborg.

IPBES - The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Webbsidor om konceptuellt ramverk.

Livsmedelsverket 2026. Webbsidor med information om miljögifter (PFAS) samt webbsidor med kostråd om fisk som kan innehålla miljögifter.

Länsstyrelsernas gemensamma webbplats Älgdata. https://www.algdata.se/

Nationella Viltolycksrådets webbplats, statistik om viltolyckor. https://www.viltolycka.se/

Naturvårdsverket 2026.
- Webbsidor om bevarandestatus för skogliga livsmiljötyper.
- Webbsidor om biologisk mångfald.
- Webbsidor om ekosystemtjänster.
- Webbsidor med vägledning om allemansrätten.

RISE Research Institutes of Sweden 2026. Artiklar på RISE:s webbplats: Lignin på frammarsch med svensk teknik samt Framställning av nanocellulosa.

Samer.se – webbplats om Sveriges ursprungsfolk samerna och deras land Sápmi. Webbsidor med information om samisk religion och hur tron förändrats över tid.

Sametingets webbplats 2026. Webbsidor om sámi luondduoaindu (samiskt landskapsperspektiv).

SCA. 2026. Webbsida om Jämtkrogens fjärilslandskap. URL: https://www.sca.com/sv/skog/scas-skogar/valkommen-ut/jamtkrogens-fjarilslandskap/.

SGU 2026. Webbsidor om grundvattennivåer.

Skogen i Skolan 2026. Webbsida om skolskogar. https://www.skogeniskolan.se/

Skogskunskap 2026. Webbsidor om kunskapsområdet vägar i skogen. https://www.skogskunskap.se/

Skogsstyrelsens webbplats. Webbsidor om kartjänster och geografisk information.

Stockholm Resilience center. Resiliens i praktiken - Sju principer som bygger resiliens i social-ekologiska system. Sammanfattande presentation.

Stockholms stad 2026. Webbsida om Stockholms träd.

Sunpines webbplats. https://www.sunpine.se/

Svampkonsulenternas riksförbunds webbplats. https://svampkonsulent.se/

Sveriges miljömål https://sverigesmiljomal.se/. Uppgifter om miljömålssystemet och vissa indikatorer (se respektive fotnot).

Unga fakta 2026. Webbsidor med information om moderna häxor. https://www.ungafakta.se/