

Skogsskydd



Efter det att ett skyddsområde har grundats börjar naturen återgå till naturtillstånd i en process som innefattar olika naturliga störningar. Stormar kan till exempel öka mängden död ved och skapa en större strukturell variation i skogen. Bild: Lauri Saaristo.

Kuvas

Skogsnaturen kan skyddas på olika sätt. Skyddet innebär i allmänhet att en skogsfastighet, ett begränsat område, ett enskilt bestånd eller ett terrängobjekt lämnas utanför aktivt skogsbruk, antingen permanent eller för en viss tid. I den här artikeln avses med skogsskydd skydd av skogsnaturen, inte skydd av trädbeståndet mot insektangrepp mm. Skyddet kan basera sig på skogsägarens eget beslut eller på lagstiftning. Skogsskydd är ett av sätten att trygga den ekologiska hållbarheten. Dess huvudsyfte är att trygga bevarandet av mångfalden bland skogslevande arter och annan biotisk eller abiotisk mångfald. Man kan få ekonomisk ersättning för skyddet.

Skogsskydd baserar sig på skogsägarens beslut eller på lagstiftning

Skydd av ett skogsområde eller ett enskilt objekt kan basera sig på antingen skogslagen eller naturvårdslagen. Det kan också basera sig på frivillig skogscertifiering eller skogsägarens eget beslut. Skyddet kan förverkligas antingen genom ett permanent skyddsbeslut eller i form av ett tidsbundet skydd.

Lagstiftningen definierar basnivån för skogsskyddet. Skogscertifieringsstandarderna definierar dessutom ett antal viktiga livsmiljöer som också bör skyddas. Den här typen av frivilliga, kompletterande naturskyddsmetoder är viktiga för att trygga mångfalden och för den allmänna acceptansen av såväl skogsbruket som naturskyddet.

Vi all behandling av skog måste sådana naturobjekt som finns upptagna i lagstiftningen bevaras. De bör beaktas redan i planeringsskedet och avgränsas helt eller delvis utanför avverkningsområdet. Både skogsägaren, avverkningsplaneraren och den som utför avverkningen har ansvar för att de lagstadgade naturobjekten bevaras.

Skogsägaren kan också ha andra, frivilligt skyddade objekt på sina ägor som inte syns i den officiella statistiken.

Läs mer: [Naturobjekt och värnandet av skogsarter\(extern länk\)](#)

Skogsskydd - nytta och risker

Det primära syftet med skogsskydd är att trygga mångfalden i naturen. Med god förhandsplanering kan naturskyddet förverkligas kostnadseffektivt samtidigt som riskhanteringen förbättras.

Nyttan av skogsskydd:

- Tryggar bevarandet av naturtyper och arter.
- Tryggar levnadsvillkoren för sådana arter som kräver en så naturenlig miljö som möjligt.
- Naturen kan utvecklas längre på sina egna villkor utan de förändringar skogsbruket orsakar.
- Mängden död ved ökar, vilket är viktigt med tanke på mångfalden^{[1][2]}.
- Kollagret i träden och marken kommer åt att byggas upp^{[3][4][5][6][7][8]}.
- Då beståndet åldras försvagas emellertid trädens tillväxt och kolbindningsförmåga.
- Skogslandskapet behålls trädklätt.
- Mångbruket och rekreationen kan gynnas.
- Man kan få ersättning för skyddet. Ersättningen är beroende av objektets egenskaper och om det är fråga om ett permanent eller tidsbundet skydd. Ersättning för permanent skydd är skattefri för privatpersoner då ett privat permanent skyddsområde grundas där marken förblir i markägarens ägo eller om markägaren säljer området inklusive marken till staten för naturskyddsändamål.
- Då ett område skyddas permanent får markägaren en engångsersättning.

Risker med skogsskydd:

- Då beståndet blir äldre ökar risken för angrepp av skogsskadegörare. Sannolikheten för bland annat svamp- och insektsskador ökar då träden blir äldre^[9].
- Naturliga störningar hör emellertid till skogens naturliga utveckling. Större skogsskador kan leda till att kollagret delvis går förlorat och skogen övergår till att bli en utsläppskälla för kol. Mest kol frigörs i samband med skogsbränder.
- Granbarkborren kan sprida sig från grandominerade naturskyddsområden, men det är svårt att bedöma vilken risken för spridning är och hur stor inverkan den kan få. Ifall det uppstår insektsskador på grund av att skadeinsekter spridit sig från ett naturskyddsområde, ersätts skadan av staten.
- Om ett område är skyddat kan detta ha inverkan på hur skogsbruk kan bedrivas i närheten av det skyddade området. Den här risken kan minskas om gränsen för naturskyddsområdet dras på ett ändamålsenligt sätt.

Päätöksenteko

Skogsskydd - Natur

Skogsskyddet gynnar mångfalden i naturen. Mångfalden innefattar både den biotiska (levande) och abiotiska (icke-levande) naturen.

Skyddet tryggar livsmiljöer

Gamla skogar och skogar i naturtillstånd erbjuder sådana livsmiljöer och egenskaper som sällan, om ens aldrig, hittas i ekonomiskog [\[10\]\[11\]\[12\]\[13\]](#). Till sådana livsmiljöer hör bland annat urskogar och skogar som varit orörda i decennier och som har utvecklat ett mångsidigt sortiment av död ved och gott om gamla träd.

Mängden död ved ökar efterhand på ett skyddat område, vilket gynnar mångfalden, särskilt på längre sikt [\[14\]\[15\]\[16\]\[17\]\[2\]\[11\]\[4\]](#). Många arter gynnas av gammal skog och för vissa hotade arter är de ett livsvillkor. En arts egenskaper bestämmer hur den gynnas av skogsskyddet [\[18\]\[19\]\[1\]\[11\]\[20\]](#). Alla arter är inte bara beroende av skyddad skog, utan därtill behövs naturvårdsåtgärder i ekonomiskogarna.

På lång sikt, och om inga allvarliga störningar inträffar, blir skogen flerskiktad och grandominerad på sådana ståndorter där granen klarar av att växa. Olika störningar, ofta i form av stormar, ser till att det uppstår öppningar där också ljuskrävande lövträd kan etablera sig och växa [\[21\]](#).

Naturskyddsområdena bidrar också till bevarandet av vattendrag och småvatten och tryggar grundvattnets kvalitet.

Skogsskydd - Ekonomi

Då ett område skyddas minskar ofta det kapital som är bundet i trädbeståndet eftersom avverkningsintäkterna minskar. Skogsägaren har ändå möjlighet att få ersättning för skyddet. Då det gäller permanent skydd är det i allmänhet fråga om en engångsersättning då skyddsområdet inrättas. Ersättningen kan vara konkurrenskraftig jämfört med en fortsatt inriktning på virkesproduktion, eftersom den är skattefri. Då skyddet är tidsbundet ges ersättningen för den tidsperiod skyddet gäller.

Ersättning för försäljning eller för inrättande av ett privat naturskyddsområde

Kostnader som härleder sig från skydd av naturobjekt som omnämns i skogslagen kan ersättas via skogsbrukets **miljöstöd**. En skogsägare kan också ansöka om stöd för skydd av sina skogar från det frivilliga **METSO**-skyddsprogrammet.

Skogsägaren kan sälja sin skog till staten och få ersättning utgående från värdet av virkesförrådet och marken.

Ett annat alternativ är att inrätta ett privat naturskyddsområde. Då bibehåller skogsägaren äganderätten till området och staten kommer överens om skyddsbestämmelserna med skogsägaren. De regionala NTM-centralerna erbjuder permanenta eller tidsbundna (20 år) naturskyddsavtal.

Det är också möjligt att söka ersättning för skyddet av privata organisationer. Vid försäljning av skog för skyddsändamål till staten och till METSO-programmet är inkomsten skattefri i de fall skyddet är permanent. Vid försäljning till andra aktörer är inkomsten belagd med skatt.

Vid försäljning av skog för permanent skydd är lönsamheten bättre på lågproducerande ståndorter och på områden där skogsbruket redan är begränsat i något avseende. Detta gäller till exempel skog i anslutning till bäckar, rännilar och värdefulla småvatten samt platser där det förekommer hotade arter.

Skogsskydd - Friluftsliv

Gamla skogar och skogar i naturtillstånd kan vara värdefulla med tanke på deras värde för friluftslivet och de positiva hälsoeffekter som vistelse i skogen medför.

Ett obrutet skogstäckes stöder friluftslivet

I en skyddad skog är skogslandskapet trädklätt, vilket kan vara av betydelse med tanke på landskapsvärden, tryggheten av kulturarvet eller möjligheterna till mångbruk av skogen.

En oskött skog ger för det mesta bättre förutsättningar för friluftsliv i form av till exempel bär- och svampplockning och utflykter. Rekreativvärden kan emellertid förändras snabbt om det inträffar en större skogsskada.

Skogsskydd - Bromsande av klimatförändringen

Skogsskyddet kan också bidra till att bromsa klimatförändringen då målet är att bibehålla kollagret i trädbeståndet och marken.

Utveckling av kollagren

Då en skog skyddas kommer kolet i ekosystemet att lagras för en längre tid jämfört med om skogen avverkas. Om det är fråga om permanent skydd kan virket på området inte i framtiden användas som råvara för träbaserade produkter^[22]. Då trädbeståndet på ett naturskyddsområde växer, ökar också kollagret på lång sikt, särskilt i de större träden^{[4][3][23][24][25]}. Ju äldre skogen blir, desto långsammare binder den emellertid kol.^{[26][27][23][25]}

Skyddsåtgärderna kan ha en positiv inverkan på kolbalansen i marken särskilt på kort sikt eftersom marken inte blir påverkad av skogsbruksåtgärder. I en skyddad skog ökar mängden död ved, vilket efterhand också ökar kollagret i marken.^{[28][6][23][24]}

Det finns en risk att kollagret på ett naturskyddsområde inte hålls intakt om skogen drabbas av omfattande skador. Hur mycket kol som då frigörs från trädbeståndet och marken är beroende av vilken slags skada det är fråga om.

Toteutus

Planering av naturskyddet vid skötsel av en skogsfastighet

Skogsägare kan använda nedanstående lista för att bedöma vilka potentiella skyddsobjekt som kan finnas i den egna skogen.

1. Ta först reda på om det finns sådana särdrag på någon skogsfigur som har betydelse med tanke på naturskyddet, och fokusera sedan på de figurerna. Exempel på värdefulla särdrag:

- Naturtillstånd eller nära naturtillstånd
 - trädbeståndet har uppkommit på naturlig väg
 - flera olika trädslag med träd av olika storlek och ålder
 - rikligt av stående och liggande döda träd
 - öppningar i krontaket
- Enstaka speciella särdrag hos trädbeståndet eller marken
 - grova aspar, sälgar och ädla lövträd
 - gamla träd
 - odikad, blöt och bördig skogsmark
 - karg, stenig eller bergbunden skogsmark
- Vattenmiljöer
 - bäckar och rännilar
 - källor, källområden och sipperytor
 - strandskog invid bäckar, åar, sjöar och tjärnar
- Fördelaktigt läge
 - närhet eller konnektivitet till andra skyddsområden
 - välkänt friluftsområde.

Avgränsa de områden där det inte är lönsamt med virkesproduktion som ska lämnas utanför aktivt skogsbruk. Utför vid behov naturvårdsåtgärder för att främja naturvärdena.

3. Överväg att skydda sådana objekt som lämpar sig för METSO-programmet^[13]

Det finns nuförtiden en lista över objekt som möjligen kan fylla kriterierna för METSO-programmet och som tagits fram med hjälp av öppna geodata, bl.a med hjälp av Zonation-programmet. Den hittas i Skogscentralens webbtjänst Minskog.fi. Alla potentiella objekt hittas ändå inte genom den här typ av analys.

Skogsskydd inom ramen för METSO-programmet

Skogsägaren kan skydda mångfalden i sin skog på frivillig väg och med stöd av det statsfinansierade METSO-programmet (Handlingsplanen för den biologiska mångfalden i skogarna i södra Finland 2014-2025).

Det kan löna sig för skogsägaren att kontakta NTM-centralen eller den METSO-ansvariga tjänstemannen på Skogscentralen när det gäller identifieringen av värdefulla särdrag och bedömning av möjligheterna att få ett skyddsbeslut. NTM-centralen uppgör avtalet om skogsskydd tillsammans med skogsägaren. Ovannämnda instanser ger mer information om ersättningsnivåer och skattefrihet vid permanent skydd.

Trädbevuxna livsmiljöer i METSO-programmet

METSO-handlingsprogrammet främjar skydd och naturvård av trädbevuxna livsmiljöer som har betydelse för mångfalden.

- Lundar
- Moskogar rika på död ved
- Skog i anslutning till småvatten
- Trädbevuxna torvmarker och randskogar vid torvmarker
- Lövsumpskogar och svämskogar
- Solexponerade åsmiljöer
- Mångfaldsobjekt vid landhöjningskusten
- Trädbevuxna vårdbiotoper
- Livsmiljöer med skog på kalkberg och ultrabasisk mark
- Övriga skogbevuxna berg, stup och blockfält som är viktiga för mångfalden

METSO-programmets alternativ för skogsägaren

METSO-programmet erbjuder olika skyddsalternativ för skogsägaren: permanent skydd, tidsbundet skydd och skogsnaturvård. De olika alternativen går igenom tillsammans med skogsägaren utgående från områdets naturvärden och skogsägarens mål. Urvalskriterierna

för METSO-programmet har uppdaterats år 2016.

Permanent skydd

Då ett skogsområde skyddas permanent kan det inte längre användas i skogsbruket men skyddet inskränker sällan på allemansrätten. Det finns tre alternativ för permanent skydd av skog:

1. Inrättande av privat skyddsområde.
2. Försäljning av området till staten.
3. Markbyte med staten.

Tidsbundet skydd och miljöstödsavtal

Miljöstödsavtal baserade på lagen om finansiering av hållbart skogsbruk uppgörs för tio år åt gången. Typiska miljöstödsprojekt är bland annat värdefulla livsmiljöer som är skyddade enligt skogslagen och som med hjälp av stödet kan utvidgas till större arealer. Också andra värdefulla livsmiljöer som ingår i METSO-programmet kan omfattas av miljöstöd.

Om grunderna för det tidsbundna skyddet baserar sig på naturvårdslagen, bestäms avtalets längd utgående från områdets naturvärden och markägarens önskemål. Avtalets maximilängd är då 20 år. Tidsbundet skydd lämpar sig för områden vars naturvärden förändras relativt snabbt.

Skogsnaturvård

Naturvärden kan bestå av upprätthållande eller utökande av ett områdes naturvärden eller återställande av skogen närmare naturtillstånd. Naturvårdsarbetena planeras tillsammans med markägaren, men de föranleder inga kostnader för markägaren.

Tilläggsinformation om [METSO-programmet](#).

METSO-programmets metoder för skydd av skog

Genom METSO-programmet kan skogsägare frivilligt och mot ersättning från staten skydda skogens biologiska mångfald. Skogsägare kan bjuda ut sina objekt till METSO-programmet genom att kontakta den regionala NTM-centralen eller Finlands skogscentral.

Skogbevuxna livsmiljöer i METSO- programmet

METSO-programmet främjar skydd och naturvård i skogbevuxna livsmiljöer som är av betydelse för den biologiska mångfalden:

- Lundar
- Moskogar med rikligt med död ved
- Skogar kring småvatten
- Trädbevuxna torvmarker och kantskogen kring dem
- Svämskogar och lövsumpskogar
- Solexponerade åsmiljöer
- Mångfaldsobjekt vid landhöjningskusten
- Trädbevuxna vårdbiotoper
- Livsmiljöer med skogar på kalkberg och ultrabasisk mark
- Berg i dagen, stup och blockfält där det växer gammal skog med inslag av död ved

Alternativ som METSO-programmet erbjuder skogsägare

De alternativ som erbjuds i METSO-programmet är permanent skydd, tidsbegränsat skydd och naturvård. Vilket alternativ som är bäst lämpat avgörs tillsammans med skogsägaren och utgår från områdets naturvärden och skogsägarens mål.

Permanent skydd. När ett skogsområde skyddas permanent hamnar det utanför skogsbruket, men till exempel allemansrätten begränsas i allmänhet inte. Det finns tre alternativ för permanent skydd:

1. Inrättande av privat skyddsområde

Försäljning till staten

3. Markbyte med staten

Tidsbegränsat skydd och miljöstödsavtal. Miljöstödsavtal enligt lagen om finansiering av hållbart skogsbruk görs för tio år åt gången. Typiska miljöstödsobjekt är till exempel särskilt viktiga livsmiljöer enligt skogslagen, vilka med hjälp av stödet kan tryggas genom att skydda större helheter än vad skogslagen skyddar. Också andra livsmiljöer som ingår i METSO-programmet och har betydande naturvärden kan skyddas med miljöstödsavtal.

Tiden för en tidsbegränsad fridlysning som görs med stöd av naturskyddslagen fastställs utgående från objektets naturvärden och markägarens önskemål. Som längst kan fridlysningen vara 20 år. Tidsbegränsad fridlysning lämpar sig på objekt vars naturvärden förändras relativt snabbt.

Naturvård. Naturvård kan innebära att upprätthålla naturvärden, att förbättra dem eller att återställa skogen i ett mera naturnära tillstånd. Naturvårdsarbetena planeras tillsammans med skogsägaren och åtgärderna åsamkar inga kostnader för ägaren.

Mer information om METSO-programmet:

[Webbsidan Metsonpolku](#)

Skogsskyddet och anpassningen till klimatförändringen

Med tanke på anpassningen till klimatförändringen är det viktigt att man bedömer eventuella risker för skogsskador i samband med skyddsbeslutet och hur de kan komma att påverka närliggande ekonomiskogar.

Vilken inverkan skyddet har på risken för insektsskador är svår att bedöma. På skyddade områden utgörs trädbeståndet i allmänhet av flera trädslag och har en varierande struktur. De här faktorerna minskar risken för insektsskador eftersom insekterna ofta utgör en risk för ett visst trädslag eller träd av en viss storlek. Om ekonomiskogar skyddas kan deras ensidigare beståndsstruktur och trädslagsfördelning öka risken för insektangrepp. Risken är också större om skogshistoriken är ogynnsam, till exempel så att en granskog ursprungligen etablerats på en alltför torr ståndort. På längre sikt kommer skogen småningom att utvecklas och förnyas på naturlig väg vilket innebär att dess struktur och därmed också risken för insektsskador minskar. [\[29\]\[30\]\[4\]\[9\]](#)

Helmi-ohjelman keinot luonnon monimuotoisuuden vahvistamisessa

Helmi-elinympäristöohjelmassa vahvistetaan Suomen luonnon monimuotoisuutta ja turvataan luonnon tarjoamia elintärkeitä ekosysteemipalveluja. Samalla hillitään ilmastonmuutosta ja edistetään siihen sopeutumista. Helmi-ohjelman tavoitteet on asetettu vuoteen 2030, ja ohjelmaa toteutetaan sekä suojelualueilla että niiden ulkopuolella.

Helmi-ohjelman avulla

- Suojellaan ja ennallistetaan soita
- Kunnostetaan lintuvesiä ja -kosteikkoja
- Kunnostetaan ja hoidetaan perinnebiotooppeja
- Suojellaan, ennallistetaan ja hoidetaan metsäisiä elinympäristöjä
- Kunnostetaan ja hoidetaan pienvesiä ja rantaluontoa

Tukea saatavilla luonnonhoitotyöhön

Metsänomistaja voi hakea luonnonhoitotöihin metsätalouden kannustejärjestelmän (metka) mukaista tukea. Tukea voidaan myöntää myös useisiin Helmi-ohjelman mukaisiin töihin, kuten soiden ennallistamiseen, metsäisten elinympäristöjen hoitoon, kosteikkojen perustamiseen sekä muihin metsätalouden vesiensuojelutöihin. Tuki voidaan myöntää hankehaun perusteella tai ilman hankehakua yksityisten maanomistajien yhteishankkeeseen tai yksittäisen yksityisen maanomistajan toteuttamaan hoitotyöhön.

Lisätietoja Helmi-ohjelmasta:

[Ympäristöministeriön verkkosivut](#)

Litteratur

1. Martikainen, P., Siitonen, J., Punttila, P., Kaila, L., & Rauh, J. 2000. Species richness of Coleoptera in mature managed and old-growth boreal forests in southern Finland. *Biological Conservation*, 94, 199-209.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320799001755?via%3Dihub>
2. Siitonen, J., Martikainen, P., Punttila, P., & Rauh, J. 2000. Coarse woody debris and stand characteristics in mature managed and old-growth boreal mesic forests in southern Finland. *Forest Ecology and Management*, 128, 211-225.
<http://jukuri.luke.fi/handle/10024/508318>
3. Paradis, L., Thiffault, E. & Achim, A. 2019. Comparison of carbon balance and climate change mitigation potential of forest management strategies in the boreal forest of Quebec (Canada). *Forestry*, 92, 264-277.
<https://doi.org/10.1093/forestry/cpz004>
4. Roberge, JM., Laudon, H., Björkman, C. ym. 2016. Socio-ecological implications of modifying rotation lengths in forestry. *Ambio* 45, 109–123.
<https://doi.org/10.1007/s13280-015-0747-4>
5. Lehtonen ym. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 7/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 121 s.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-152-3>
6. AlRahahleh et al. 2016. Effects of forest conservation and management on volume growth, harvested amount of timber, carbon stock, and amount of deadwood in Finnish boreal forests under changing climate. *Can. J. vol* 47, 215-225.
<https://doi.org/10.1139/cjfr-2016-0153>
7. Kun ym. 2020. Recognizing the importance of unmanaged forests to mitigate climate change. *GCB Bioenergy*, 12, 1034–1035.
<https://doi.org/10.1111/gcbb.12714>
8. Kellomäki, S. ym. 2019. Effects of even-aged and uneven-aged management on carbon dynamics and timber yield in boreal Norway spruce stands: a forest. *Forestry* 2019; 92, 635
9. Subramanian, N. ym. 2016. Adaptation of Forest Management Regimes in Southern

Sweden to Increased Risks Associated with Climate Change. *Forests* 2016, 7, 8.

<https://doi.org/10.3390/f7010008>

10. Fischer, J. & Lindenmayer, D.B. 2007. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. *Global ecology and biogeography* 15, 55–66.
<https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2006.00287.x>
<https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2006.00287.x>
11. Paillet, Y. ym. 2010. Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: Meta-analysis of species richness in Europe. *Conservation Biology* 24, 101–112.
<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01399.x>
12. Watson, J.E.M. 2018. The exceptional value of intact forest ecosystems. *Nature Ecology and Evolution* 2, 599–610.
<https://doi.org/10.1038/s41559-018-0490-x>
13. Kotiaho, J. S. ym. 2021. Metsäluonnon turvaava suojelun kohdentaminen. Suomen Luontopaneelin julkaisuja 4/2021.
<https://luontopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/11/suomen-luontopaneelin-julkaisuja-4-2021-metsaluonnon-turvaava-suojelun-kohdentaminen.pdf>
14. Dettki, H., & P.A. Esseen. 2003. Modelling long-term effects of forest management on epiphytic lichens in northern Sweden. *Forest Ecology and Management* 175: 223–238.
<https://doi.org/10.1080/11263504.2011.654136>
15. Jonsson, M. ym. 2006. Cost-effectiveness of silvicultural measures to increase substrate availability for red-listed wood-living organisms in Norway spruce forests. *Biological Conservation* 127, 443–467.
<https://doi.org/10.1080/02827581003620347>
16. Tikkanen, O.-P. ym. 2006. Red-listed boreal forest species of Finland: associations with forest structure, tree species, and decaying wood. *Annales Zoologici Fennici*, 43, 373–383.
https://slunik.slu.se/kursfiler/MX0119/30149.1718/Red-listed_boreal_forest_species_of_Finland.pdf
17. Mönkkönen, M., A.L. Ylisirniö, & Hämäläinen, T. 2009. Ecological efficiency of voluntary conservation of boreal-forest biodiversity. *Conservation Biology* 23: 339–347.
<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01082.x>

- Aapala, K. 2001. Soiden uhanalainen lajisto. Suomen ympäristö 490: 149–182.
Saataavissa: <http://hdl.handle.net/10138/40594>.
<http://hdl.handle.net/10138/40594>.
19. Savilaakso, S. ym. 2021. What are the effects of even-aged and uneven-aged forest management on boreal forest biodiversity in Fennoscandia and European Russia? A systematic review. Environ Evid 10, 1.
<https://doi.org/10.1186/s13750-020-00215-7>
20. Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.
<http://hdl.handle.net/10138/299501>
21. Aakala, T. 2021. Metsien luontainen rakenne, kehitys ja haasteet monimuotoisuuden turvaamiselle talousmetsissä. Metsätieteen aikakauskirja 2020-10673. Tieteen tori: Tutkittu tieto ja metsien käyttö. 8 s.
<https://doi.org/10.14214/ma.10673>.
22. Kärkkäinen ym. 2021. Kustannusvaikuttavat keinot metsäluonnon monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttämiseksi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:21. 158.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-217-6>
23. Saksa, T. (toim.) 2020. Ilmastomuutos ja metsänhoito : Yhteenveto ilmastomuutoksen vaikutuksista metsänhoitoon. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 98/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 48 s.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-115-8>
24. Lehtonen, A. et al. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 65/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 122 s.
25. Luyssaert ym. 2008. Old-growth forests as global carbon sinks. Nature, vol 455.
<https://doi.org/10.1038/nature07276>
26. Minunno F., Peltoniemi M., Härkönen S., Kalliokoski T., Mäkinen H., Mäkelä A. 2019. Bayesian calibration of a carbon balance model PREBAS using data from permanent growth experiments and national forest inventory. Forest Ecology and Management 440: 208-257.

<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.02.041>

27. Gundersen, P. ym. 2021: Old-growth forest carbon sinks overestimated. Nature 591: E21-E23.
<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03266-z>
28. Tamminen & Ilvesniemi 2012. Maaperän hiili ja typpi luonnontilaisissa ja talousmetsissä. Metsän työraportteja 236.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-40-2369-9>
29. Björkman, C. ym. 2015. Forest management to mitigate insect damage in a changing climate: Possibilities and uncertainties. In Climate change and insect pests, ed. C. Björkman, and P. Niemelä. Wallingford: CABI.
<https://www.cabi.org/environmentalimpact/ebook/20153325846>
30. Montano, V. ym. 2016. How differential management strategies affect Ips typographus L. dispersal. Forest Ecology and Management 360: 195–204.
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.10.037>