

Solexponerade miljöer



Solexponerad sluttning på åsen Kolmioharju. Bild: © Janne Heliölä.

Kuvaus

En solexponerad miljö är en naturtyp med god tillgång på ljus och med ett varmt, torrt och extremt mikroklimat. De arter som förekommer i solexponerade miljöer är anpassade för de här förhållandena. Artsammansättningen är mångfacetterad och bland arterna hittas flera hotade arter och arter på tillbakagång.

Identifiering av solexponerade miljöer

De typiska särdragen hos solexponerade, trädbevuxna livsmiljöer är att skogen är gles så att solljuset når marken, att marken är mycket vattengenomsläpplig och att humustäcket är tunt eller fläckvis saknas helt. I solexponerade miljöer förekommer fläckar av bar, vanligen sand- eller grusdominerad mineraljord. Fläckarnas storlek kan variera. Solexponerade miljöer förekommer främst i åssluttningar på sand- eller grusjord och i dynskogar i hela landet.

Solexponerade miljöer hittas på grova, vanligen torra sand- eller grusjordar. Sluttnings lutning och exponeringsriktning har en stor inverkan på den mängd ljus som faller in i livsmiljön. Ju mer solljus, desto torrare, varmare och mer extrem blir miljön.

Solexponeringen är störst i kraftigt sluttande syd- eller västsluttningar. De mest typiska, trädbevuxna solexponerade miljöerna hittas i åssluttningar som sluttar mot söder eller väster.

Solexponerade åssluttningar hör till de skyddade naturtyperna i naturvårdslagens 64 § och de får inte förstöras eller försämrats.



Branta åssluttningar som vetter mot syd eller väst har en dålig vattenhållande förmåga, vilket tillsammans med en stor instrålning från solen gör att där ofta bildas solexponerade livsmiljöer. Bild: © Anne Raunio.

De solexponerade miljöernas betydelse för mångfalden

I solexponerade miljöer lever hundratals växt- och djurarter som på olika sätt är anpassade till torra, varma och näringsfattiga förhållanden. En stor del av de här arterna är växter och insekter. Många av arterna är på tillbakagång på grund av att det här slaget av livsmiljöer har minskat, och en del av dem är nuförtiden hotade.

Ungefär 12 % av alla hotade, skogslevande hör hemma i solexponerade livsmiljöer och i åsskogar^[1]. Den sammanlagda arealen för de här livsmiljöerna är liten, och i förhållande till det är de solexponerade miljöernas betydelse för hotade arter stor. Tillbakagången hos de här arterna beror på att kvaliteten på en stor del av de solexponerade livsmiljöerna snabbt försämrats. De främsta orsakerna till det här är att skogsbränder och andra störningar inträffar alltmer sällan, områdena har beskogats och skogarna har blivit allt bördigare, vilket har lett till ökad igenväxning och därmed till en tillbakagång för de arter som gynnas av solexponerade miljöer.

Päätöksenteko

Naturobjekt - Ekonomin

De ekonomiska effekterna av att bevara naturobjekt är beroende av både naturobjektets storlek och vilka åtgärderna är. Om objektet lämnas helt utanför skogsbruket minskar den areal som kan utnyttjas för virkesproduktion. Å andra sidan kan markägaren ofta få ekonomisk kompensation för detta.

Prioritering av ekonomiska mål

En skogsägare som vill prioritera ekonomin i virkesproduktionen gör klokt i att avgränsa naturobjekten enligt dess naturliga gränser för det område som uppvisar speciella särdrag.

Minskningen i avverkningsintäkter är beroende av typen av naturobjekt och virkesförrådet på objektet. Om beståndet på naturobjektet har liten ekonomisk betydelse dvs. om det består av t.ex. asp, rönn och al eller om beståndet är av dålig kvalitet behöver den ekonomiska förlusten inte vara så stor. Naturobjekt som har marginell ekonomisk betydelse kan gärna lämnas helt utan åtgärder.

På en del av naturobjekten kan det vara möjligt att utföra naturvårdsavverkning eller försiktig plockhuggning. I sådana fall är det ändå viktigt att beakta vilka begränsningar lagen eller skogscertifieringen ställer.

Många naturobjekt kan uppfylla urvalskriterierna för METSO- eller Helmi-programmen, vilket innebär att skogsägaren kan få ekonomisk kompensation för skyddet av skogen. Den ersättning som ges för permanent skydd baserar sig på de allmänna prissättningskriterierna inom skogsbruket och utgör skattefri inkomst för markägaren.

Naturobjekt - Naturen

Naturobjekten har en stor betydelse för mångfalden i naturen. Naturobjekten är viktiga både för att bevara de värdefulla naturmiljöerna och för de arter som lever där.

Prioritering av naturvärden

Särdragen och artsammansättningen är mångsidigare hos ett naturobjekt än i vanlig ekonomiskog och därför värdefullare med tanke på mångfalden^[2]. En skogsägare som vill prioritera naturvärdena kan gärna lämna mångfaldsobjekten helt utanför alla skogsbruksåtgärder om det inte finns särskilda naturvårdsmässiga skäl att sköta dem^[3]. Naturvårdsavverkningar och andra naturvårdsmässiga eller restaurerande åtgärder kan vidtas om målet är att öka mångfalden, främja levnadsförutsättningarna för arterna, förbättra landskapsbilden eller effektivisera vattenvården.

Eftersom naturobjekt är små, är de känsliga för kanteffekten och för risken att de lokala populationerna av olika arter dör ut^[4],^[5],^[6]. Om man vill satsa ännu mer på naturvärden kan man gärna lämna en skyddszon runt naturobjekten för att trygga deras särdrag och att arterna och den omedelbara närmiljön kring objekten bevaras. I närheten av naturobjekt är det bra att lämna mer naturvårdsträd än vanligt av samma slag som förekommer på själva objektet.

Naturobjekt - Friluftslivet

Naturobjekt är viktiga inte bara för att bevara mångfalden utan också för friluftslivet, landskapet och viltet. Många naturobjekt är omtyckta utflyktsplatser där man kan njuta av naturen.

Prioritering av friluftslivet

Den som vill betona rekreationsvärden kan välja skogsvårdsmetoder som bibehåller trädtaget i närheten av naturobjekt. På så vis bibehålls skogskänslan och samtidigt en mångsidig ekosystemstruktur. Landskapet bevaras då också bättre, mångbruket gynnas och viltet hittar lämpliga livsmiljöer.

Toteutus

Identifiering av naturobjekt i terrängen

För att kunna trygga särdragen hos ett naturobjekt är det viktigt att avgränsa och dokumentera det. Vid avgränsningen är det också bra att ta i beaktande hur avverkningar i närheten av objektet kan påverka hur väl objektets särdrag bevaras.

Alla de som utför arbeten i närheten bör vara medvetna om objektet. Vid behov kan gränserna märkas ut med fiberband. Det är också bra om det i arbetsbeskrivningen finns instruktioner beträffande åtgärder på eller i närheten av objektet. Vid behov kan det göras en separat miljöutredning före avverkningen.

Tips för inventering av naturobjekt

Till planeringen av skogsvården hör att först identifiera värdefulla naturobjekt. Det är inte alltid som det finns förhandsinformation om objekten. I sådana fall bör man kunna identifiera objektet i terrängen för att kunna bestämma om fortsatta åtgärder.

När man rör sig i terrängen lönar det sig att söka efter ställen som avviker från övrig skogsnatur, såsom:

- platser med mycket lövträd som asp, ädla lövträd, sälg, klibbal eller buskar
- platser med mycket död ved, både rottorra träd och lågor
- platser med ovanligt frodig eller torftig vegetation
- platser med växter som har ett speciellt utseende
- de torraste och blötaste platserna i området
- de högsta och lägsta platserna i området.

Avgränsning av naturobjekt vid planering av beståndsbehandling

I ekonomiskog avgränsas naturobjekt utgående från de särdrag som särskiljer dem från den omgivande skogen. Ett naturobjekt kan också ha avgränsats baserat på myndighetsbeslut.

Avgränsning av naturobjekt

Faktorer som inverkar på avgränsningen är motiveringen för skyddet, särdragen och skogsägarens mål. Oftast är det bäst att utgå från att naturobjektets egenskaper alltid ska bevaras.

Naturobjekten har inte alltid tydliga gränser, vilket försvårar avgränsningen. Ofta finns det en övergångszon vid gränsen till objektet och i zonen finns särdrag från båda livsmiljöerna. Det kan vara omöjligt att avgränsa objekt när snön täcker den växtlighet som indikerar avvikande förhållanden.

Avgränsning av naturobjekt vid olika prioriteringar

Prioritering av balans

Om skogsägaren föredrar en balanserad prioritering av målen med skogsinnehavet kan man rekommendera en avgränsning av objektet enligt dess naturliga gränser. Dessutom kan en trädbevuxen skyddszon etableras runt objektet, som då endast behandlas genom plockhuggning eller dit naturvårdsträd från omkringliggande figurer koncentreras.

Prioritering av ekonomin

Om skogsägaren föredrar en balanserad prioritering av målen med skogsinnehavet kan man rekommendera en avgränsning av objektet enligt dess naturliga gränser. Prioritering av balans. Om skogsägaren föredrar en balanserad prioritering av målen med skogsinnehavet kan man rekommendera en avgränsning av objektet enligt dess naturliga gränser. Vidare rekommenderas att koncentrera andra naturvårdsåtgärder till närheten av naturobjektet.

Prioritering av naturen

Om skogsägaren föredrar att prioritera naturvården kan man rekommendera att avgränsningen görs så att den också innefattar en skyddszon runt objektet. Då bevaras särdragen och de organismer som är beroende av dem bättre också i den omedelbara

närmiljön till naturobjektet. Bredden på skyddszonen kan variera utgående från objektets särdrag och skogsägarens önskemål.

Vid avgränsning av ett avverkningsområde som gränsar mot ett värdefullt naturobjekt är det bra att tänka på följande:

- Vad är det som är värdefullt på objektet med tanke på naturens mångfald?
- Vilka särdrag har objektet?
- Vilka egenskaper och strukturdrag bör eller vill man bevara hos objektet?

Avgränsa avverkningsområdet så att de här egenskaperna bevaras. Om ett naturobjekt till exempel är skuggigt av naturen, gör beståndsbehandlingen så att skuggigheten bibehålls. Om området igen är öppet och solexponerat kräver det inte någon skyddande trädkappa för att särdragen ska bevaras.

Utnyttja objektets naturliga gränser. Ta en titt på naturen runtom objektet. Ofta hittar man de naturliga gränserna genom att ge akt på:

- trädbeståndet: trädslagsförhållanden, mängden lövträd, åldersstruktur, naturtillstånd, mängden död ved
- marken: variationer i fukt och bördighet, den naturliga gränsen ligger ofta där momark övergår i torvmark eller där skogstypen eller torvmarkstypen ändrar
- växtligheten: där växtsamhället förändras så att den blir frodigare eller torftigare än i den omgivande skogsmiljön
- terrängformationer: förändringar i terrängformationer kan ha stor betydelse för till exempel objektets mikroklimat – objektet avgränsas enligt terrängformationer så att dess särdrag, till exempel mikroklimatet, bevaras.

Om det på objektet finns flera olika livsmiljöer, till exempel en bäck och ett bördigt kärr, ska man när man behandlar skogen beakta särdragen i båda livsmiljöerna.

Naturvårdsavverkningar på naturobjekt

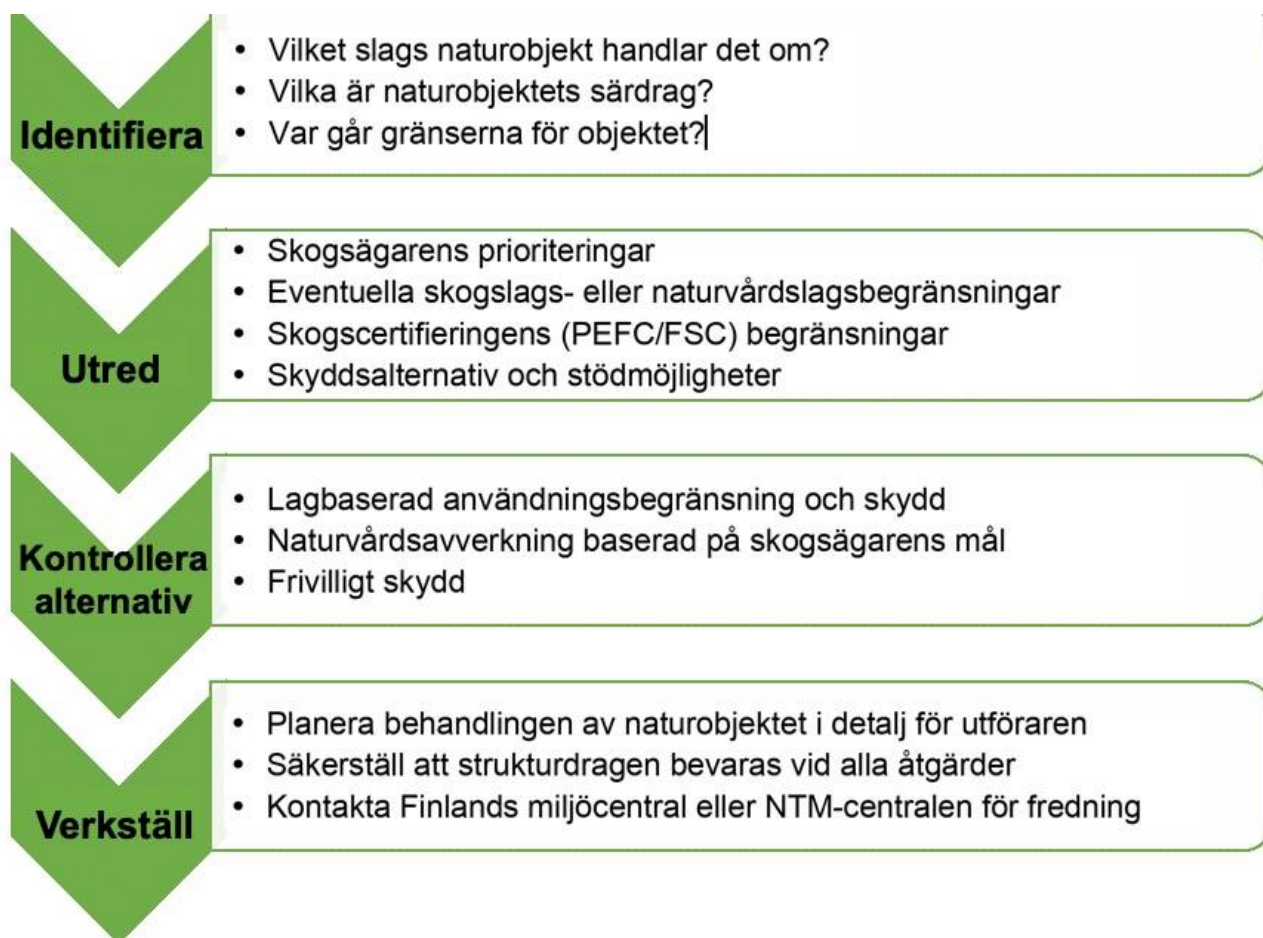
På de flesta naturobjekt behöver man vanligtvis inte utföra några skogsbruksåtgärder för att trygga särdragen eller skyddsvärdena hos objektet, men i vissa fall kan det behövas.

Rekommendationerna för naturvårdsavverkningar gäller sådana naturobjekt som inte omfattas av lagstadgade åtgärdsbegränsningar.

Naturvårdsavverkningar

Med naturvårdsavverkning avses alla avverkningsmetoder som kan vidtas med målet är att öka mångfalden, förbättra livsvillkoren för arterna som lever där, förbättra landskapsbilden eller effektivisera vattenvården.

Checklista för beaktande av naturobjekt vid planering av skogsbruksåtgärder



Beaktande av solexponerade miljöer vid beståndsbehandling

Solexponerade miljöer och de arter som lever i dem kräver aktiva skötselåtgärder. Syftet med skötseln är att stärka särdragen hos livsmiljön och därigenom förbättra livsvillkoren för de arter som är anpassade för just den här miljön.

Avgränsning av solexponerade miljöer

De solexponerade miljöer som är värdefullast med tanke på mångfalden hittas på soliga sluttningar som sluttar mot allt mellan sydost och väst. Värdet för mångfalden ökar om sluttningen är brant, trädbeståndet luckigt, marken erosionkänslig och området har en brandhistorik.

- Avgränsningen görs så att där ingår solexponerade sluttningar eller sandåsmiljöer med ett glest och luckigt trädbestånd och där mineraljorden fläckvis är synlig.
- Områden där det förekommer växter eller andra organismarter som är typiska för solexponerade miljöer tas också med i det avgränsade området.

Beaktande och behandling av solexponerade miljöer

Skötseln av en solexponerad miljö syftar till att öka instrålningen så att mikroklimatet blir varmare och området mer solexponerat. Det här uppnås genom att avlägsna träd och underväxt och genom att blotta mineraljorden fläckvis. Det lönar sig att rikta in skötseln på sådana objekt där man vet att det förekommer arter som gynnas av solexponering, som backtimjan och kattfot. På lämpliga objekt leder skötseln till att särdragen stärks och att arter som gynnas av den solexponerade miljön återvänder eller sprider sig.

Rekommendationer för beaktande av solexponerade miljöer:

- Målet med vården av solexponerade miljöer är att minska beskuggningen och att bevara en gles talldominerad skog eller utveckla trädbeståndet i den riktningen.
- Gallra beståndet så att det uppstår luckor och gör om möjligt de kraftigaste ingreppen där beskuggningen kan minskas mest.
- Gallra i första hand bland träden i sluttningens nedre del eftersom de ofta skuggar marken i den övre delen av sluttningen. Gallra om möjligt också vid basen av sluttningen så att också nedre delen av sluttningen får mer ljus.
- Lämna ogärna lövträd på området, utan sträva till att åstadkomma ett så talldominerat bestånd som möjligt. Enstaka gamla och grova lövträd kan emellertid lämnas att stå.
- Lämna gärna stående och liggande död ved, också död lövträdsved. Torrfuror och tallågor är också annars värdefulla för mångfalden, och i kombination med den solexponerade miljön skapar de levnadsförutsättningar för många hotade arter och tickor.
- Utför plantskogsvård och gallringar i tid och med tillräcklig styrka så att fältskiktet ständigt har tillgång till direkt solljus.
- Se till att inte gräs och plantskog konkurrerar ut den befintliga åsväxtligheten. Då skötseln inriktas på karga ståndorter är förutsättningarna att lyckas allra bäst, eftersom gräset snabbt breder ut sig på bördigare ståndorter.
- Undvik att lämna hyggesresterna kvar efter en avverkning eftersom de ökar näringstillgången och kan skugga ljuskrävande växter. Om det inte är möjligt att transportera bort hyggesresterna kan de samlas i hög och gärna också brännas.

Söndra eller blotta också markytan i samband med skötselåtgärderna. Syftet med det är att fläckvis avlägsna humus och växter i bottenskiktet och att blottlägga mineraljorden.

- Andelen mineraljord som blottläggs borde vara från en femtedel, ända upp till hälften av arealen.
- För bort det avskalade humuslagret eller samla det i högar tillsammans med hyggesresterna, och bränn det.
- Kombinera gärna hyggesbränning med avverkning i fröträdsställning eftersom det gynnar de arter som trivs i solexponerade miljöer. Vid hyggesbränningen ska man sträva till att bottenskiktet och humuslagret brinner så fullständigt som möjligt, vilket är bra att ta i beaktande vid valet av objekt och bränningstidpunkt. Lämpliga objekt torkar snabbt och har ett relativt tunt humuslager.
- Om det inte längre finns sådana arter kvar på området som är typiska för solexponerade miljöer och de inte heller återvänder som ett resultat av skötselåtgärden, kan det vara motiverat att flytta vissa arter till området. Nyckelarter som sprider sig långsamt, som till exempel backtimjan, är lämpliga kandidater för det här.



Större delen av de solexponerade miljöer som har en representativ växtlighet hotas av igenväxning. Arter som kräver ljus och värme, som bildens backglim som växer på Syrjänharju i Pälkäne, gynnas av att beståndet glesas upp och markytan bearbetas. Bild: © Terhi Rytteri.

Lagens krav beträffande solexponerade miljöer

Solexponerade sluttningar i åsskogar hör till de skyddade naturtyperna i naturvårdslagens 64 §. Naturtypen karaktäriseras av trädfattiga sluttningar som vetter mot sydost, söder eller väster och har en lutning på minst 5 % och vars läge möjliggör förekomst av arter som gynnas av solexponering. Förekomster av skyddade naturtyper får inte förstöras eller försämrats. Förbudet träder i kraft då skyddsbeslutet har delgivits områdets ägare och innehavare.

Solexponerade miljöer ingår inte i de särskilt viktiga livsmiljöerna i skogslagens 10 §.

Skogscertifieringssystemens krav beträffande beaktande av solexponerade miljöer

PEFC™-certifieringen

PEFC-kriterierna förutsätter att vissa mångfaldsrelaterade särdrag som är kännetecknande för skyddsvärda livsmiljöer bevaras vid skogsbruksåtgärder. Trädlösa eller trädfattiga solexponerade sluttningar hör till de här livsmiljöerna. Livsmiljöernas viktigaste särdrag bör vara i naturtillstånd eller nära naturtillstånd och klart synliga och identifierbara i terrängen.

Kriteriet berör sådana trädlösa eller trädfattiga solexponerade sluttningar som vetter mot sydost, söder, sydväst och väster. Det särdrag som i första hand ska bevaras är de artförekomster som är knutna till solexponerade miljöer. Målet kan uppnås genom att låta bli att beskoga objektet.

PEFC kräver också att det utförs hyggesbränning och naturvårdsbränning för att upprätthålla och stärka populationerna av de arter som är knutna till skogsbränder och bränd, död ved.

FSC®-certifieringen

FSC kräver att sådana specialobjekt avgränsas som har en särskilt stor betydelse för skogsekosystemets mångfald eller för att skogen ska ha en mångsidig struktur i sådana fall där den skyddade skogsarealen är under 10 %. Ett exempel på sådana specialobjekt kan vara solexponerade miljöer på skogsmark där det till skötselmålen hör att beakta arter typiska för dessa miljöer.

FSC förutsätter också att de solexponerade åssluttningar som är kända eller påträffas i samband med planering förs in i skogsbruksplanen.

I FSC-certifieringen finns dessutom ett krav om att stora (över 10 000 ha) organisationer utför hyggesbränning och naturvårdsbränning för att upprätthålla livsmiljöerna för sådana arter som är knutna till skogsbränder. I den brända arealen medräknas brända förnyelseytor, grupper av naturvårdsträd och solexponerade sluttningar.

Solexponerade miljöer som lämpar sig för METSO-programmet

Sådana solexponerade syd- eller västsluttningar som är särskilt värdefulla med tanke på mångfalden lämpar sig för METSO-programmet. Om det ännu finns arter kvar på området som är typiska för solexponerade sluttningar och om sluttningens topografi och läge ger förutsättningar för en hög biodiversitet, men trädbeståndet är ungt och tätt, kan naturvårdsåtgärder komma ifråga för att återställa området till nära naturtillstånd.

Solexponerade åsmiljöer som lämpar sig som METSO-objekt

- Solexponerade sluttningar eller sandåsmiljöer som har ett glest och luckigt trädbestånd.
- Objekt som är viktiga med tanke på de arter som är knutna till solexponerade miljöer.

Solexponerade åsmiljöer som är lämpliga som naturvårdsobjekt i METSO

- Igenvuxna, solexponerade miljöer.

Sanasto

Livsmiljö



Det är inte alltid lätt att urskilja eller avgränsa en livsmiljö från dess omgivning. Bäckmiljön på bilden är i naturtillstånd och lätt att urskilja, men det är inte lika lätt att slå fast dess yttre gränser. Bild © Vastavalo.

En livsmiljö eller habitat är den omgivning där olika arter lever och förökar sig och som skapas av olika miljöfaktorer som klimat, terrängförhållanden och markegenskaper. En vattenmiljö kan till exempel bestå av en bäckfåra och dess omedelbara närmiljö och de arter som lever där. En naturtyp är en livsmiljö där de centrala miljöfaktorerna är likartade, och organismsamhället därför också likartat.

I rekommendationerna för skogsvård har naturtyperna delats upp i sju huvudtyper av naturobjekt: småvatten och vattendrag, bergsmiljöer, lundar, torvmarksmiljöer, solexponerade miljöer, moskogar med stor betydelse för mångfalden samt trädbevuxna vårdbiotoper. Den här indelningen baserar sig på den klassificering av naturtyper som använts i samband med hotklassificeringen av arter och naturtyper i Finland.

Naturobjekt



En klyfta är ett exempel på ett naturobjekt. Mikroklimatet i botten av en klyfta avviker tydligt från den omgivande skogsnaturen. Ibland kan man hitta snö i en klyfta långt in på försommaren. Bild: © Markku Sakari Meriluoto.

Ett naturobjekt är ett ställe eller större område i terrängen som är lätt att urskilja från den omkringliggande naturen på basis av dess speciella naturvärden eller strukturdrag. Naturobjektet kan till exempel ha ett trädbestånd, markvegetation, markegenskaper eller terrängformationer som gör att det skiljer sig från omgivningen.

Naturobjekten har ofta avvikande egenskaper, de kan till exempel handla om mycket karga, bördiga, fuktiga eller torra ståndorter. Objektet kan skilja sig från sin omgivning också vad beträffar egenskaperna hos trädbeståndet och övrig vegetation. Då vi bevarar naturobjekt bevarar vi hotade naturtyper och livsvillkoren för sådana arter vars krav på livsmiljö inte uppfylls i ekonomiskogen.

Naturobjektens strukturdrag

Strukturdrag är de egenskaper som är typiska för en viss slags livsmiljö. Det kan handla om egenskaper som ett fuktigt och svalt mikroklimat, skuggande trädbestånd, grova, gamla lövträd eller kalkhaltig mark. En del av strukturdragen i en livsmiljö är oundgängliga för att vissa specialiserade arter ska kunna överleva, andra utgör närmast indikatorer för livsmiljöns egenskaper.

Det är går lättare och snabbare att identifiera strukturdragen i en livsmiljö än att hitta alla de arter som kan behöva skyddas. Genom att bevara de livsmiljöer och strukturdrag som är värdefulla med tanke på mångfalden bevarar vi också de arter som är beroende av just de här miljöerna.

Naturtyp

En naturtyp är ett mark- eller vattenområde som är avgränsbart och där det råder specifika miljöförhållanden som ger upphov till en typisk flora och fauna. De viktigaste miljöfaktorerna utgörs av marken, klimatet, terrängen och vattenhushållningen. Organismsamhället kännetecknas av en viss artsammansättning och struktur. Till de skogbevuxna naturtyperna hör bland annat lundar och moskogar.

Naturens mångfald består av en kombination av naturtyper, arter och genetiska resurser och de är alla lika viktiga. De är också sinsemellan sammankopplade. Om naturtyperna är talrika och livskraftiga kan de upprätthålla en stor artmångfald. Skydd av olika naturtyper är det bästa sättet att uppnå en stor, regional artvariation, ekologiska kopplingar mellan naturobjekt och en viss stabilitet i naturen även då förhållandena förändras.

Strukturdrag som är viktiga för mångfalden



Naturvårdsträd och viltbuskage hjälper båda till att upprätthålla mångfalden i skogsekosystemet. Bild: © Teemu Huikuri

Till de typiska strukturdrag som är viktiga för skogens mångfald hör stora och gamla träd, grov död ved samt sådana egenskaper som hänför sig till själva trädbeståndet såsom lövinslag och grupper av tät underväxt.

Skogsägaren kan främja mångfalden genom att bevara och förstärka sådana strukturdrag som är viktiga för mångfalden. Levnadsvillkoren för skogshönsfåglar kan till exempel förbättras genom att lämna grupper av lövträd i plantskog och genom att lämna vissa partier ogallrade i gallringsskog.

Litteratur

1. Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhan-alaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
2. Timonen, J., Gustafsson, L., Kotiaho, J.S. & Mönkkönen, M. 2011. Hotspots in cold climate: conservation value of woodland key habitats in boreal forests. *Biological Conservation* 144: 2061–2067.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.02.016>
3. Koivula, M., Louhi, P., Miettinen, J., ym. 2022. Talousmetsien luonnonhoidon ekologisten vaikutusten synteesi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 60/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 83 s
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-472-2>
4. Hanhimäki, T. 2003. Avainbiotooppien merkitys monimuotoisuuden ylläpitäjänä alue-ekologisessa metsäsuunnittelussa. Pro gradu, Oulun yliopisto. 68 s.
5. Pykälä, J., Heikkinen, R.K., Toivonen, H. & Jääskeläinen, K. 2006. Importance of Forest Act habitats for epiphytic lichens in Finnish managed forests. *Forest Ecology and Management* 223: 84–92.
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2005.10.059>
6. Hartikainen, H. 2008. Metsälain (1093/1996) 10§:n määrittelemien lehtojen merkitys putkilokasvilajiston monimuotoisuuden säilymiselle. Pro gradu, Jyväskylän yliopisto. 40 s.