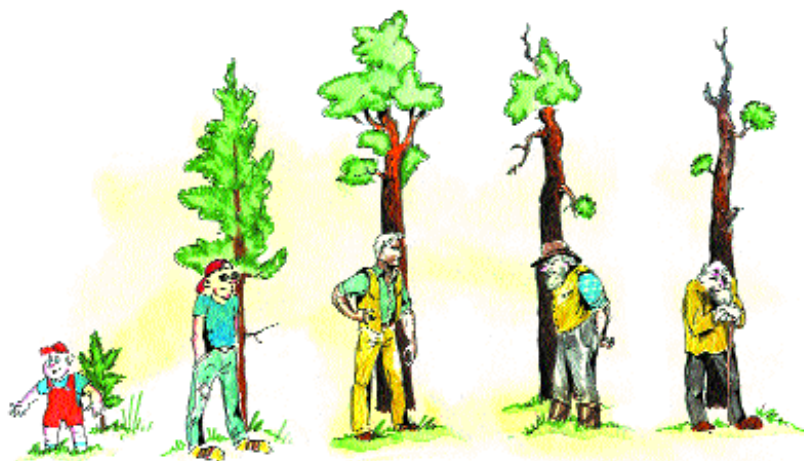


# METSAD E BIOLOOGILISE MITMEKESISUSE SÄILITAMINE



EESTI KESKKONNAMINISTEERIUM  
&  
DANCEE

Metsa ja majanduse tähtsus on meie elus viimase poole sajandi jooksul tunduvalt tõusnud. Mets pole enam üksnes puidu tootja, vaid ääretult oluline elukeskkonna kujundaja, puhkekoht, marjade, seente, ravimtaimede jmt korjamise koht, jahimaa, esteetilise naudinguga ja kunstiinimeste inspiratsiooniallikas jne. Ja ka puitu vajatakse üha enam ja enam. Sääraseid mitmekülgseid ülesandeid saab täita üksnes bioloogiliselt mitmekesine mets. Tänu loodusteadlaste uurimistööle ja ökoloogia edusammudele oskame hinnata paljude elusolendite rolli metsa teovõime ja püsivuse tagamisel, kõigi metsas elavate organismide vastastikuseid seoseid. Metsa bioloogilise mitmekesisuse kaitsmise vajadust tunnustavad tänapäeval vist küll kõik, aga tunnustamisest ei piisa kui pole teadmisi ega oskusi. Standardne metsanduslik, reeglina üsna rakenduslik haridus võib siin jääda napiks; vajalik on koostöö bioloogia mitmete harude esindajatega, olgu nendeks siis ökoloogid, botaanikud, zooloogid, mükoloogid jt. Eestikeelset kirjandust, mis populaarselt tutvustaks ökoloogia põhitõdesid, keskkonnakaitsjate terminoloogiat, mõistete sisu ja muud taolist, pole ka ülearu.

Käesolev bioloogide ja metsameeste ühistööna valminud raamat püüab olukorda parandada. Usun, et probleemi mõistmine innustab metsaomanikke, metsa majandajaid, -kasutajaid ja -korraldajaid ning kõiki metsasõpru ja aitab neil teha kõik nendest sõltuva metsa bioloogilise mitmekesisuse kaitseks. Eesmärk on ju üllas - tagada meie kõige olulisema loodusvara kasutamise võimalus paljudele inimpõlvedele.

*Andres Taliäär*

Keskkonnaministeeriumi metsandusosakonna juhataja

# BIOLOOGILINE MITMEKESISUS JA SELLE ELEMENDID

*Loodus on muutlik. Pole kahte täpselt ühesugust metsa, puud ega inimest. Bioloogilise mitmekesisuse all mõeldakse muutlikkust liikide ja ökosüsteemide sees ja vahel. Seda mõõdetakse erinevatel tasanditel ja viisidel.*

## LIIGILINE, GENEETILINE JA ÖKOSÜSTEEMIDE MITMEKESISUS

Kõige sagedamini räägitakse **liigilisest mitmekesisusest**, eelkõige liikide arvust. Kõige tagasihoidlikumate hinnangute kohaselt elab Maal üle 10–13 miljoni liigi elusolendeid (julgemad räägivad 50 miljonist), neist alla 2 miljoni on teaduslikult kirjeldatud. Eestis teatakse elavat umbes 23 000 liiki, kuid tegelik arv ületab tõenäoliselt 40 000. Metsad on äärmiselt liigirikkad. Pool kõigist liikidest elab vihmametsades, mis katavad vaid 6% maismaast. Karmimas kliimas ja ajalooliselt noorema elustikuga piirkondades on elustik omanäoline, kuid liikide arv palju väiksem. Näiteks Rootsi metsadest võib leida umbes 25 000 hulkraksete liiki, Eestist – kus täpset arvestust seni küll peetud ei ole – ilmselt alla 20 000. Meie metsades elab üle 10 000 liigi selgrootuid (valdavalt putukaid), üle 2500 liigi seeni ning sadu samblaliike; neile lisandub umbes 500 liiki samblikke, enam kui 450 liiki soontaimi ja umbes 150 liiki selgroogseid loomi.

Liikide sees võib eristada

isendite või isendigruppide (näiteks erinevates piirkondades või elupaikades) muutlikkust. Osa sellest tuleneb erinevustest pärilikkusaines (geneetilises materjalis), on seega pärilik ja kujundab geneetilise mitmekesisuse. Pärilikkusaines sisalduva informatsiooni hulk on tohutu, kuid vaatamata viimaste aastakümnete aina laienevale uurimisele on sellest kirjeldatud vaid murdosa. Seetõttu tuntakse vähe ka **geneetilise mitmekesisuse** levikumustreid.

Organismid on omavahel seotud koosluseks keeruliste toitumisvõr-

gustike kaudu ja moodustavad koos keskkonnaga suuresti isereguleeruvaid tervikuid – ökosüsteeme. Ehkki metsas ei ole üleminek ühelt koosluselt teisele tavaliselt järsk ja metsaökosüsteemide omavaheline eristamine on tinglik, näeme isegi pealiskaudsel vaatlemisel suuri erinevusi näiteks jõelammide, mäenõlvade, ranniku-luidete või paepealsete metsades. Rangelt võttes ei ole **ökosüsteemide mitmekesisust** Eestis olnud tavaks hinnata, siiski on kõik maastikuüksuste, kasvukoha- või elupaigatüüpide jaotused sellele omal moel



lähenenud. Näiteks võib meie metsades eristada kuni 30 kasvukohatüüpi (lisaks alltüüpe) või umbes 20 paigastikku.

Eri taseme mitmekesisus on tihti seotud. Geneetilised erinevused liikide vahel on reeglina suuremad kui liikide sees, seega on liigirikkas koosluses ka enam geneetilist mitmekesisust. Erinevates tingimustes elavad erinevad liigid ja paljude ökosüsteemide olemasolu kasvatab kogu piirkonna liigirikkust. Päritolult kaugemate liikide geneetiline erinevus on seejuures suurem, nagu ka erinevamate tingimustega alade liigiline koos-

seis. Seega liigirikkus – sageli kõige paremini määratav tunnus – võib näidata ka geneetilist ja ökosüsteemide mitmekesisust.

### BIOLOOGILISE MITMEKESISUSE VÄÄRTUS

Värvide ja vormide vaheldus looduses on pakkunud inimesele alati esteetilist naudingut, võimalusi kultuuriliseks, hariduslikuks ja teaduslikuks tegevuseks ning puhkamiseks. Üha enam räägitakse bioloogilise mitmekesisuse **iseeneslikust väärtusest** – seda, nagu eri rahvaste kultuuripäranditki on

kerge hävitada, kuid võimatu taastada.

Mis on muutlikkuse funktsioon looduses? Ühest küljest soosib geneetilise materjali rohkus liigi püsijäämist ja arenemist. Teisalt kujunevad liikide lisandumisel ökosüsteemidesse aina uued võimalused järgmistele liikidele senikasutamata toidutaimede, saakloomade, varjupaikade jne. näol. Enamasti muutub ökosüsteem niisuguse pideva uuendamise – **suktsessiooni** – käigus üha keerulisemaks ja liigirikkamaks kuni suhteliselt püsiva oleku (kliimaksi) kujunemiseni. Kui muutlikkus poleks organismidel võimaldanud asustada maismaad ja kujundada metsi, poleks tekkinudki seda ahvi- taolist looma, kellest aastamiljonite jooksul arenes inimene...

Arvamust, et liigirikkamad kooslused on püsivamad, kõrgema produktiivsuse või efektiivsema aineriingega, ei ole tänaseks üheselt tõestatud ning uuringud jätkuvad. Küll aga on paljudel liikidel inimese jaoks tähtsus **ressursina** – puiduna, turbana, kultuurtaimede ja koduloomadena. Hallitusest on saadud antibiootikume paljude mikroobide vastu ja taimedest lugematul hulgal ravimeid. Ka geneetilisest informatsioonist, näiteks inimese või koduloomade kohta, on osa võetud **geneetilise ressursina** meie argikasutusse, ent võrratult suurem osa on veel läbi uurimata ja omab vaid potentsiaalset väärtust.

*Kahelehine käävel*



*Soomustorik*



# TUGI-, TUNNUS- JA KATUSLIIGID

*Bioloogilise mitmekesisuse kõigi tahkude jälgimine ja arvessevõtmine on erakordselt suur töö. Seejärest hinnatakse mitmekesisust looduses enamasti lihtsamate võtetega, sageli teatud liikide või maastikuelementide kaudu.*



## TUGILIIGID

Paljudes ökosüsteemides leidub liike, kes vaatamata oma suhteliselt väikesele arvukusele loovad eluvõimalusi hulgale teistele. Niisuguseks tugiliigiks võib olla taim, kellest toitub palju loomi (mustikas), või loom, kes loob teistele uusi elupaiku (kobras, rähn). Tugiliigi kadumine toob enamasti kaasa koosluse märgatava vaesumise, tugiliikide tundmine ja säilitamine seevastu võimaldab bioloogilise mitmekesisuse hävimist majandustegevuse käigus pidurdada. Tugiliikidena ei käsitleta edifikatoreid, s. o. liike, mis koosluses domineerivad ja selle põhiomadusi kujundavad (metsades puud, rabametsades ka turbasamblad).

Tüüpiliseks tugiliigiks on mustikas, kelle lehtedest toituvad paljud putukavastsed (näiteks mitmete vaksiklaste omad), nendest omakorda linnud (näiteks metsisepojad). Mustikaõitest saavad nektarit kimalased ja liblikad, valminud marju pruugib peale inimese toiduks mitukümmend liiki linde ja mõned imetajad. Noori võrseid söövad meelsasti metskitsed ja põdrad,



väga vanadel, puitunud vartel kasvab eripäraseid samblikke. Mustika ümber keerlevat elu on paraku lihtne hävitada. Raied vähendavad mustikataimede katvust, kuid lageraie mõju sellega ei piirdu: taimed hakkavad kiratsema, neis tõuseb mürgiste ainete hulk ja väheneb lehtedel toituvate putukavastsete arvukus. Taimestiku vigastamine suvistel raietel ja raiesmike uuenemisel tekkiv tihe noorendik vähendavad mustika elu võimalusi veelgi. Mustikametsade hoidmiseks tuleks neid majandada püsimetsana või eriti saagikates paikades koguni loobuda tavapärasest puiduvarumisest.

## TUNNUSLIIGID

Tugiliikidest vastuolulisem ja ähmasem on tunnusliikide käsitlus. Tunnusliik on elutingimuste suhtes nõudlik, kitsalt kohastunud liik, kelle esinemine näitab nende tingimuste olemasolu ja võimaldab prognoosida ka teiste, ökoloogiliselt lähedaste liikide esinemist. Põlismetsade puhul põhineb niisugune indikatsioon kolmel tähelepanekul: kooslused muutuvad suktsessiooni käigus liigirikkamaks, iga tugeva välismõjuga (näiteks lageraie) kaovad tundlikumad liigid ja eri liigid asustavad taastuva metsa erineva kiirusega. Seega on mitmekesisemad vanad, häirimatuna püsinud metsad, mille tunnuseks on väheliikuvad (aeglaselt levivad) ning muutustele tundlikud liigid – Eesti metsades

mitmed samblikud, samblad, seened ja selgrootud. Näiteks kuusikute ja kuuse-segametsade põlisusele viitavad kolm puukoorel kasvavat samblikuliiki: valkjass tähn-samblik (*Arthonia leucopellaea*), kuuse-nublusamblik (*Lecanactis abietina*) ja harilik poorsamblik (*Menegazzia terebrata*).

Tunnusliikide kasutamist on tugevasti kritiseeritud. Ühe või paari liigi kasutamine viib enamasti ebatäpsetele tulemustele, sest liikide elupaiganõudlused ei lange kõigis nüanssides kunagi kokku. Vea vähendamiseks on tunnusliikide nimekirju pikendatud kuni absurdini, mil mõõdetakse taas suurt osa kogu mitmekesisusest. Uuematel andmetel sõltuvad põlisuse tunnusliigid pigem mõnest vana metsa komponendist, nagu surnud puud või erinevad rinded, mitte aga puistu püsivusest. Rindelisust, surnud puude hulka ja teisi struktuurilisi või maastikulisi tunnuseid on aga enamasti lihtsam hinnata otse.

Harilik mustikas



Harilik kopsusamblik

## KATUSLIIGID

Lisaks tugi- ja tunnusliikidele võib metsade loodusväärtuste kaitses eristada veel katusliike. Need on ohustatud või haruldased liigid, kes vajavad eluks suurt puutumatu metsa-ala, ja kelle jaoks moodustatud kaitsealadel leiavad eluvõimalusi teised, väiksema ruuminõud-

lusega liigid.

Katusliigi kaitsega säilitatakse niisiis ka paljusid teisi liike. Eestis on viimastel aastakümnetel andnud põhjust vanade metsade säilitamiseks eelkõige must-toonekurg, kotkad, metsis ja lendorav.

# SURNUD PUUD

## TÄHTSUS ELUSTIKU JAOKS

Surnud puud – nii püstised kui lamapuud – on metsa loomulik osa, mis mõjutab tugevasti sealset liigirikkust. Nad ei ole elus puudest üksnes liigirikamad, vaid suurt osa neid asustavaid liike metsas mujal ei leidugi. Puitu lagundavad spetsiifilised seened, pinnal elavad samblikud ja samblad, sisemuses putukad ja teised selgrootud. Näiteks männil elab Rootsis üle 390 mardikalise, neist 94% surnud ja kõdunevas puidus. Isegi metsasamblikest, kes puudele üksnes kinnituvad, kasvab rohkem kui veerand ainult surnud puudel. Ent liigid, kes otseselt sõltuvad surnud puudest, on alles ahela algus.



*Upis ceramoides*

Näiteks toituvad puitu lagundavate seente viljakehadest paljude kahetiivaliste, mardikaliste ja liblikaliste vastsed, kes on ise toiduks arvukatele parasiitsetele kiletiivalistele. Koore all ja puidus elavaid putukaid söövad ka mitmed rähnid, kes tugiliikidena hoiavad metsades omakorda kümneid vanades rähniõnsustes elavaid loomaliike.

Hukkunud puu kaotab järk-järgult ladva, oksad ja koore, kõduneb ajapikku ning kukub ümber.



Liigirikkuse võti peitub tingimustes, mis nii tekivad – paljandunud puit, erinevad kõdunemisastmed, eripärane mikrokliima, osaliselt

lagundatud ligniini- ja tselluloosimolekulid. Äsjasurnud puu asustatakse kiiresti mõnede sellele staadiumile spetsialiseerunud seente või putukate poolt, kuid kõdunemise käigus asenduvad varasemad kooslused üha uutega. Troopikas on kõdunemisprotsessid kiired, kuid meie kliimas leidub liike, mis asustavad surnud puid alles 50 või enama aasta pärast. Selleks ajaks võivad taimeistikuga kaetud tüved olla kogenematu vaatleja jaoks eristamatud metsapinna teistest kümmudest.

Surnud puude väärtust elustiku jaoks määravad peamiselt kõdunemisaste ja mõõtmed, kusjuures liigistu muutub kõdunemise käigus järjest ettearvamatumaks ja hõlmab rohkesti haruldusi. Muidugi võtavad muutused palju aega ja see pärast on tähtsad puude mõõtmed. Oksad ja peenikesed kuivad puud varisevad ja kõdunevad nii kiiresti, et paljud organismid ei jõuagi neid asustada või seal oma elutsükleid läbida. Ühtlased, elustikule soodsad tingimused kujunevad välja just jämedates pehkvates tüvedes.



**Tundrasikk**  
*Tragosoma depsanum*



Põlismetsas võib kuni kolmandik puidust olla surnud

## SURNUD PUUDE TEKE

Metsa tekivad surnud puud eelkõige kahel moel (ehkki lisa võib tulla tormide, haiguste ja mõnede teiste tegurite tagajärjel). Raiesmikul või põlendikul kasvama hakanud tihe puistu **hõreneb**, põhjuseks noorte puude konkurents valguse ja ruumi pärast. Näiteks haavikutes väheneb puude arv tärkamisest küpse eani 50-100 korda. Hõrenemisel tekkivaid tüükaid ja lamatüvesid on palju, kuid need on peened ja lühikesed. Suuri ja jämedaid surnud puid jõuab noorde metsa ainult **eelmisest metsapõlvkonnast**, raie- või põlengujääkidena. Põlismetsas leiavad korruga aset nii hõrenemine uuenenud häiludes kui ka suurte puude suremine, ja surnud puidu maht võib seal moodustada kuni 30% kogu tüvepuidust.

Võrreldes loodusliku põlendikuga, kus tavaliselt on hävinud umbes 10% puidust ja palju jäänud surnuna alles, puuduvad taastuval raiesmikul eelmise metsapõlvkonna



Surnud puu väärtus elustiku jaoks sõltub puu mөөtmetest ja kõdunemisastmest

tüved peaaegu täiesti. Suuri kuivanud tüvesid ei teki sinna enne mitukümmet aastat ning harvendus- ja sanitaarraietega püütakse sedagi takistada. Nõnda on surnud puid tänapäeva metsades vähe, näiteks Rootsisis umbes 10% sajanditagusest tasemest, ja kõdupuiduga seotud elustik intensiivse metsamajandusega riikides tugevasti ohustatud. Kui Põhjamaades moodustavad surnud puudest sõltuvad liigid 30-40% ohustatud metsaliikidest, siis Eestis punase raamatu andmeil 5% (tuleb siiski arvestada ka siinset halba uuritust). See, kuidas tagada majandusmetsades piisav ja püsiv surnud puude hulk, on metsade bioloogilise mitmekesisuse kaitse üks võtmeprobleeme.

*Ceruchus cheysomelinus*



# MITMEKESISUS LOODUSLIKUS...

## LIIGIRIKKUST KUJUNDAVAD TEGURID

Tugiliigid ja surnud puud ei ole ainsad komponendid, mis metsade liigirikkust kujundavad ning majandustegevuse käigus võivad kannatada saada või koguni kaduda.

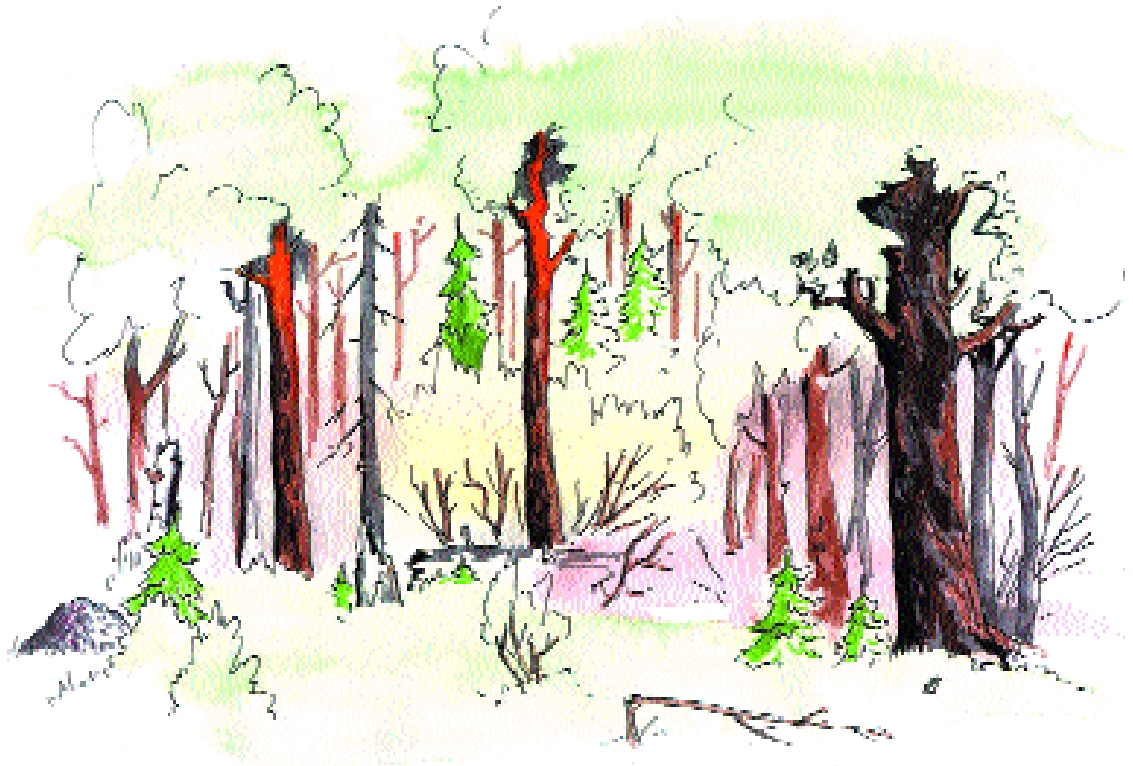
Suur osa elustikust sõltub puistu liigilisest koosseisust. Segapuistud on reeglina liigirikkamad kui puhtpuistud, sest iga puuliigiga on seotud sellele spetsialiseerunud organismid. Näiteks tamme looduslik esinemine rikastab oluliselt Eesti seenestikku võrreldes Põhjamaadega. Omamaistest liikidest koosnevad puistud on mitmekesisemad ja liigirikkamad kui võõrliikidest puistud (ka siis, kui võrdleme puhtpuistuid omavahel), sest võõrliikidele spetsialiseerunud liike kohapeal ei leidu.

Elusorganismide maailm on kolmemõõtmeline. Kui erinevad puuliigid loovad pindalalist mitmekesisust, siis vertikaalselt teki-

tavad selle **rinded**. Paljurindelne (sambla-, rohu-, puhma- ja põõsarinne ning erineva kõrgusega puurinded) puistu on väherindelisest liigirikkam.

murru vms häiringu tulemusel, põlispuude paiknemisest ja mõnede teiste juhuslike tegurite toimetel.

Ka põlispuud ise on olulised – näiteks leidub samblikuliike, mis



Organismide nõudlus elupaiga varjulisuse osas on väga erinev, seepärast on liigirikkamad niisugused puistud, kus **puud paiknevad ebakorrapäraselt**. See ebakorrapära tekib häilude moodustumisel tuule-

kasvavad ainult vanade puude korbal, või linnuliike, kes ehitavad pesa üksnes põlispuu okstele või õõnsusesse. Valdav osa suurte kotkaste pesapuudest on üle 150 aasta vanad.

## ... JA MAJANDUSMETSAS

### MAJANDAMISE MÕJU

Niimoodi osadeks võetuna muutub mõistetavaks loodusliku metsa liigirikkus. Vahelduv koosseis (sõl-

eriti kultuurpuistus. Lageraie järel tekkiv mets on ühealine ja põlispuudeta, hooldusraied vähendavad ebakorrapärasust puude paiknemises ja osa puuliike või-

tihti ainult 1-5 kuupmeetrit / ha. Põlispuid, kuhu võiks pesa ehitada must-toonekurg või kaljukotkas, leidub umbes 0,4% Eesti metsamaast. Pole ime, et majandusmetsas koonduvad liigirikkus sellistesse kohtadesse (vääriselupaikadesse), kus struktuuri põhikomponendid on säilinud.

Erandina leidub puistuid, mille bioloogiline mitmekesisus on pikaajaliselt kujunenud inimtegevuse mõjul. Eestis on nendeks puisniidud, kus leidub väga liigirikas rohttaimestik. Meie väheste (kokku umbes 800 ha) säilinud puisniitude ja nende liigirikkuse püsimine sõltub niitmisest või väikese intensiivsusega karjatamisest.



tuvalt reljeefist või mullast), palju rindeid ning korrapäratult paiknevad erinevas vanuses elus ja surnud puud. Kõik need puuduvad inimese poolt kujundatud metsas,

dakse kõrvaldada. Kui parasvöötme looduslikes metsades on surnud puud keskmiselt umbes 100 kuupmeetrit hektaril, siis majandusmetsas kõige rohkem 30% sellest ja

### PUISTU TASANDIST EI PIISA

Kuigi vanad metsad on liigirikkad, ei ela seal kaugeltki kõik liigid. Kui teatud alal mets hävitada, siis liigirikkus kohapeal küll langeb, kuid ilmuvad hoopis uued, põlendikke või välusid asustavad organismid. Seepärast tuleb lisaks mitmekesisusele puistu sees arvestada ka mitmekesisust maastiku tasemel.

# PROTSESSID METSAMAASTIKEL

*Lisaks puistute sisestruktuurile on väga mitmekesine ja muutuv ka metsamaastik. Ajas vähemuutuva osa mitmekesisusest (eri tüüpi puistute paiknemise) kujundavad erinevused maapinna ehituses ja mullastikus. Teine, muutlikum osa, on seotud maastike dünaamikaga – s. o. pöörduvate muutustega mitmesuguste häiringute tulemusel.*

## METSAMAASTIKE MUUTUMINE

Looduslikest häiringutest põhjustab parasvöötme okasmetsades kõige suuremaid muutusi tuli.

Loodustekkeliste tulekahjude (enamasti süütab neid välg), keskmiseks sageduseks hinnatakse sõltuvalt



metsatüübist üks kord iga 50 (nõmmemetsad) kuni 200 (soometsad) aasta kohta. Põlendikud saavad elupaigaks **sekundaarsete koosluste** elustikule. Juba esimestel tulekahjujärgsetel päevadel asustavad ala ämblikud ja mõned putukad, pinnatule korral jääb alles ka osa algse koosluse elustikust. Surnud puudele ja vabale maapinnale ilmuvad samblikud ja samblad, hakkavad kasvama rohttaimed ja tulevase metsapõlvkonna puud. Läbi mitmete suksessioonifaaside, aastakümnete või sajandite jooksul taastub lõpuks kunagisele lähedane mets.

Põhimõtteliselt samalaadne, ehkki väiksemaid alasid hõlmav, on ka teiste häiringute toime. Lokaalsemad neist on seotud

hällude tekkimisega üksikute puude väljalangemisel. Suuremaid häile või väikesi lagendikke tekitavad üleujutused, torm, haigusepuhangud või putukkahjurid.

Lihtsustatult võib kujutleda, kuidas häiringud tekitavad ühtsesse metsakattesse erineva suurusega auke, mis aegamööda kinni kasvavad. Et auke tekib eri paigus ikka ja jälle, siis kujuneb metsamaastik erinevates suksessioonistaadiumites laikude mosaiigiks. Nõnda on piisavalt suurel maa-alal alati niihästi põlismetsi, põlendikke, võsapid kui ka erineva suuruse ja taastumisastmega hällusid. See on **dünaamiline tasakaal** – mitmekesisus, mis pidevalt ümber korraldub, kuid kus midagi päris ära ei kao ja juurde ei teki.





## MAJANDAMINE KUI HÄIRING

Looduslike häiringute osa metsamaastikes on tänapäeval märkatavalt vähenenud. Tulekahjud kustutatakse, ülejutatavad piirkonnad kuivendatakse, haiguste ja putukkahjurite mõju püütakse vähendada. Tõelised, puutumatud põlendikud on Eestis väga harvad ja väikesed, ning põlendikele spetsialiseerunud liikide (mitmed putukad) eluvõimalused meil enam-vähem puuduvad. Sama kehtib niisuguste tormimurdude kohta, mis oleksid seisnud puutumatutena aastakümneid, võimaldades ainulaadset elupaika kõdupuidus elavatele liikidele. Nüüdismetsade ilmet kujundavad eelkõige raied.

Et looduslike tegurite toimel muutuv maastik säilitab pika aja jooksul oma väärtuse elustiku jaoks, siis võiks sama loota ka loodusliku metsa arengut matkivast majandustegevusest. See ongi **looduslähedase metsamajanduse** kandev idee, kuid praeguste raiete mõju erineb tulekahjude või teiste looduslike tegurite omast mitmeti.

Näiteks lageraied on pindalaliselt enam-vähem ühesuurused ja korrapäraste (tihti sirgete) piiridega, mistõttu majandatav metsamaastik koosneb sarnase suuruse ja kujuga laikudest. Harvendusraied küll hõrendavad puistut, kuid ühtlaselt kogu alal, ega kujunda selle sees erinevusi. Maastikku ühtlustav mõju võib kaotada looduslike häiringute mosaiiksuse – ühesuguse vanuse ja koosseisuga puistute (näiteks männi- või kuusekultuuride) koondu mine muudab tuleohtlikuks või putukkahjuritele vastuvõtlikuks korraga suure piirkonna.

## PÖÖRDUMATUD MUUTUSED

Metsa peetakse taastuvaks loodusvaraks, kuid metsamaastikes leiavad aset ka **pöördumatud muutused**, näiteks asulate, teede või tehismaastiku rajamine metsaaladele. Säästlik metsakasutus tähendab, et pöördumatuid muutusi tuleb vältida. Sellest hoolimata on inimtegevuse mõjul hävinud pool maailma metsadest, osa sellest pöördumatult, ja allesjäänust on 40% hävimisohus. Pöörduvate ja

pöördumatute muutuste vahepeale jäävad kaugeleulatava mõjuga, kuid üldiselt pöörduvad protsessid, näiteks **metsakuivendus**, mis muudab puistu tüüpi. Kahel põhjusel on kuivenduse mõju elustiku mitmekesisusele enamasti negatiivne, ehkki võib näida vastupidi: kui näiteks endisesse hõredasse soomännikusse tekib alusmets, hakkavad kasvama teised puuliigid ja ilmub uueilmeline elustik. Esiteks hävib kuivenduse järel suur osa senistest liikidest, uue koosluse liigirikkus kujuneb aga väga aeglaselt. Teiseks, mitmekesisuse suurenemine puistu tasandil ei pruugi tähendada suuremat mitmekesisust maastiku tasandil. Eestis, kus veerand metsamaast on tänapäevaks kuivendatud, on kuivenduse mõju enamasti maastikku ühtlustav.

# ELUSTIK MUUTUVAL MAASTIKUL

## SPETSIALISEERUNUD LIIGID

Liigid on erinevad. Mõned elavad kõikvõimalikes puistutes ja metsamaastikel, näiteks metsvint, kes on tavalisim linnuliik peaaegu kõigis Eesti metsades. Teised liigid, keda nimetatakse **spetsialistideks**, on palju nõudlikumad. Näiteks harielik varjusamblik (*Chaenotheca furfuracea*) kasvab valdavalt tuulemurrupuude juurestikel. Hulk spetsialiste on seotud kõdupuidu või kindlate tugiliikidega, on parasiitsed (näiteks paljud seened ja putukad) või vastupidi – püsivad ainult teiste poolt asustamata aladel või pindadel. Lisaks sobivatele puistuelementidele mõjutab spetsialistide esinemist ka maastiku struktuur – metsalaikude suurus, omavaheline ühendatus ja serva-alade rohkus.

## SERVAEFEKT

**Metsaservas** kuni 50 meetri laiusel ribal, kus kohtuvad nii metsa- kui lagendikuliigid ja valgust jõuab metsa alla rohkem, on liikide arv tavaliselt suurim. Ent tõelisi servaspetsialiste, keda lagedal või suures metsas kunagi ei esine, on vähe ja metsaservade elustik koosneb enamasti tavalistest liikidest. Liike, kes on väga tundlikud keskkonnatingimuste kõikumise

suhtes (paljud seened, samblikud, samblad ja selgrootud), leidub ainult sügaval metsas, kus temperatuur, õhu liikumine või niiskus on palju ühtlasemad kui servas või lagedal. Sõltuvalt metsa tihedusest, koosseisust ja teistest asjolutest, leiavad need liigid sobivaid tingimusi alles paari-kolmesaja meetri kaugusel servast. Väikestes metsafragmentides, mis koosnevadki ainult serva-alast, need **pindalatundlikud** liigid elada ei saa. Sama kehtib mitmete suurte loomade kohta, kes ei väldi küll metsaserva, ent leiavad piisavalt toitu või sobivaid paarilisi üksnes suurelt alalt.

## HÄIRINGUTE MÕJU

Nüüsiis on metsades erineval määral ja erinevatele tingimustele spetsialiseerunud liike. Sobivaid tingimusi ei leidu kõikjal ja liikide levik on laiguline nagu kogu metsamaastik. Mis juhtub liikidega, kui maastik muutub, laigud hävivad ja taastuvad?

Häiring hävitab metsalaigust osa liike täielikult. Tuulemurruhäilust kaob varjulembene taimestik ning asendub teistsugusega, tugevas tulekahjus hukkub tõenäoliselt enamik puutüvede ja võradega seotud elustikust. Uute liikide tulek või

vanade taastumine eeldab **sisserännet** ümbritsevalt maastikult. Seened levivad eostega, samblikud ka talusetükkide ja eriliste levimisorganitega, kõrgemad taimed seemnete või võsudega. Loomadelgi on mõni arengujärk või sugupool liikuvam kui teine. Levimise kiirus ja kaugus on liigiti väga erinev.

Härmalõngadega lendavad ämblikud võivad põlendiku asustada juba selle esimestel päevadel, kuid mõnedel põlismetsa tunnusliikidel võib levimine võtta sajandeid. Väga tähtis on, kui kaugele jääb lähim asustatud metsalaik. Kui see on nii kaugel, et takistab levimist, siis räägitakse **isolatsioonist**.



Kujutame ette metsamaastikku, kus häiringute sagedus tõuseb. Laigud muutuvad järjest sagedamini ja jõuavad taastuda harvem, mistõttu põliskooslused killustuvad ja katavad üha väiksemaid alasid. Modelleerimine on näidanud, et elupaiga osad püsivad küllalt kaua omavahel ühenduses, kuid kui nende katvus maastikus langeb alla 20%, siis lagunevad nad fragmentideks, mille vahekaugused hakkavad kiiresti kasvama.

Lisaks kaugusele sõltub isolatsioon ka väljarändajaid andva populatsiooni suuruselt ja elujõust, sest vaid väga väike osa väljarändavatest loomadest (rääkimata seen-eostest või taimeseemnetest) jõuab elusana päralt. Tõenäosus, et mõne haruldase taimeliigi taastu-

miseks on abi kilomeetrite kaugusel asuva põlismetsafragmendi paarikümneisendilisest kogumist, on peaaegu null.

Suured ja elujõulised populatsioonid vajavad suurt elupaika. Näiteks metsisemängude suurus sõltub sobiva vana männiku pindalast ning alla 50 hektari suurusesse metsalaikudesse ei tule mängima ühtki metsist. Suurte populatsioonide elujõulisus ongi üks põhjus, miks suured metsad on väikestest liigirikkamad. Teisteks põhjusteks on pindalatundlike liikide olemasolu ja suurem

sisemine varieeruvus (piisava suurusega puistus võib leiduda veekogusid, suur kivirahnne, erinevaid muldi jne., mis kõik pakuvad sobivaid tingimusi eri liikidele).



# VÄLJASUREMINE

*Liigid, nagu isendidki, tekivad ja surevad. Tekivad vanemliikidest, elavad (fossiilsete leidude põhjal) keskmiselt 5-10 miljonit aastat ja arenevad siis uuteks liikideks või surevad välja, jätmata järglasi. Väljasuremisega kaob lõplikult liigiomane geneetiline informatsioon ja võivad alguse saada järgmiste liikide hävimised. Selle takistamine on bioloogilise mitmekesisuse kaitse üks põhieesmärkidest.*

## MIKS LIIKE KAITSTA?

Võib küsida, milleks takistada looduses niikuinii toimuvat protsessi. 99,9% kunagi eksisteerinud liikidest on tänapäevaks välja surnud, kuid hoolimata tagasilöökidest massiliste väljasuremiste perioodidel on liigirikkus miljardite aastate jooksul siiski kindlalt kasvanud. Ehkki inimtegevus on kiirendanud väljasuremisi tuhandeid kordi ja ainuüksi troopikametsade raiumise tõttu hävib keskmiselt üks liik iga veerand tunni tagant, võib oletada, et nagu eelmiste väljasuremisperioidide järel, taastub liigirikkus ka pärast seda.

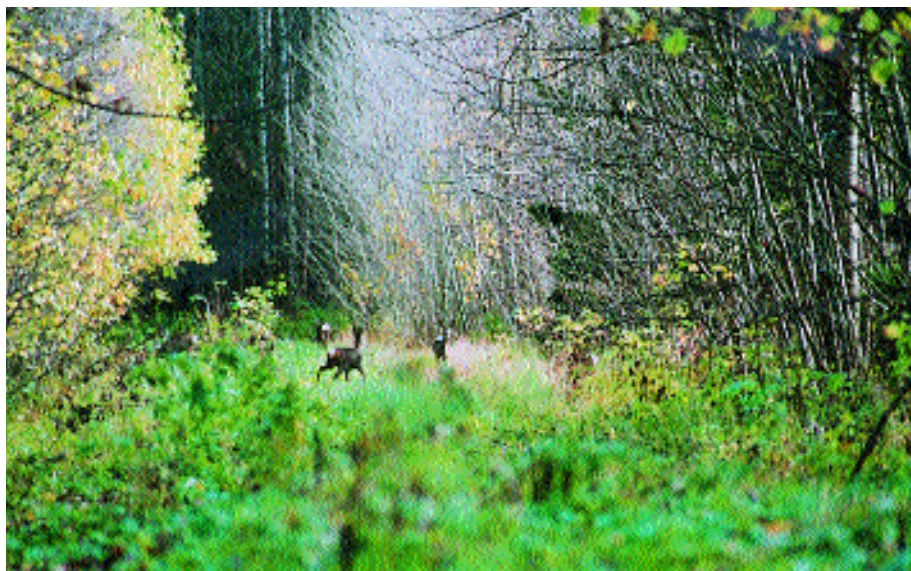
Vastuseid esitatud küsimusele on kaks. Esiteks, pärast massilisi väljasuremisi taastub liigirikkus väga aeglaselt, u. kümne miljoni aasta jooksul. Kui inimese eluiga liigina on tüüpiline, siis ei ulatu me isegi kümnendikuni sellest ajast. Teiseks, inimestel võib neile jäänud aja jooksul suurt osa bioloogilisest mitmekesisusest siiski tarvis olla.

## VÄLJASUREMISE KÄIK

Põhimõtteliselt käib väljasuremine kõikjal ühtmoodi. Risk on kõige suurem haruldaste liikide puhul ja jaguneb kolmeks. **Demograafiline risk** hõlmab juhuslikke muutusi ellujäämuses ja paljunemises. Näiteks sünnib inimestel poegi ja tütreid küll keskmiselt ühepalju, kuid kui alles oleks vaid kolm peret, võib juhtuda, et kõigis neis

sünnivad üksnes pojad. Väga madala arvukuse korral võib ebaõnnestuda ka sobiva paarilise leidmine, eriti väheliikumatel liikidel. **Geneetiline risk** on seotud pärilikkusaine vaesustumisega väikeses populatsioonis – tagajärjeks on isendite elujõulisuse langus.

**Keskkond** mõjutab väljasuremisi mitut moodi. Väikese levilaga liigi võib hävitada üksainus loodusõnnetus (tulekahju, üleujutus) või



piirkondlik keskkonnamuutus (saaste, inimasustus). Näiteks Tallinna linna laienemisega on Eestis hävinud mitmeid samblikuliike ja kuivendamise ja Käsnu metsades üks liik turbasamblaid.

Suurematel aladel on väljasuremine järkjärguline. Kõige ohustatumad on tugevasti spetsialiseerunud liigid, kellele sobivaid paiku leidub vähe. Kui elupaigad siin-seal hävivad, kuid sama sageli taastuvad ja taasasustatakse, jääb liik püsima. Kuid taasasustamiste ebaõnnestumisel killustub liigi levila üksteisest eraldatud väikesteks osadeks. Sellega suureneb demograafiline risk, katkeb pärilikkusaine vahetus alade vahel ning elupaigalaikude hävimine loodusliku või inimtegevusliku häiringu tulemusel muutub pöördumatuks.



Näsiniin

## VÄLJASUREMISTE VÄLTIMINE

Lühiajalises, mitmekümneaastases perspektiivis **elujõuline populatsioon** eeldab vähemalt mõnesaja isendi olemasolu (pikemas perspektiivis tunduvalt rohkem).

Metsaliike, kelle praegune arvukus Eestis jääb alla selle, on sadu (näiteks 10% metsalindudest). Ent metsade majandamine võib kiiresti ohtu seada ka mõne tavalise liigi. Näiteks vanade lehtmetsadega seotud valgeselg-kirjurähni (*Dendrocopos leucotos*) arvukus ulatus Soomes 1950. aastatel 1000 paarini, kolmkümmend aastat hiljem oli neid alles umbes 30 paari.

Võti väljasuremiste vältimiseks peitub ajaloos. Eesti elustik pärineb peaaegu eranditult jääajajärgsetest sisserändajatest, kelle säilimiseks

peaks praegune maastik sisaldama piisaval hulgal kunagisi tingimusi. On tõenäoline, et näiteks põlismetsade või paljude põlispuudega vanade (>150 a.) metsade osatähtsus ulatus meil sajandeid tagasi vähemalt kolmandikuni, nagu mujal parasvöötmes. 1994. aastaks leidis niisuguseid metsi, valdavalt männikuid, Eestis umbes pool protsenti metsamaast. Et mõnede metsaliikide väljasuremine leiab aset elupaiga osatähtsuse vähenemisel alla 10-20% nende eluruumist, siis võib arvata, et osa põlismetsadega seotud elustikust on Eestist juba hävinud. Paljud (eriti väikesed organismid) võivad kohati olla isoleeritud populatsioonidena säilinud või – paremal juhul – leidnud eluvõimalusi looduspõlismetsades, mida meil on mõnevõrra rohkem.



Karukold



# METSAD E ÖKOLOOGILINE VÕRGUSTIK

*Metsal on palju kasutusviise. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse on üks nendest, see on ka meie looduskasutuse ökoloogilise säästvuse mõõdupuu. Säästvuse majanduslik määralus (tarbimine ei tohi ületada produktsiooni) jätab arvestamata metsa kui ajalooliselt kujunenud terviku.*

Bioloogiline mitmekesisus on kõige suurem keskmise tugevusega häiringute, nii looduslike kui inimtekkeliste korral. Majandustegevus on nüüdismaastikes paljude liikide või elupaikade säilimise eeldus. Kui põlismaastikus tekitas metsalagendikke tuli, siis praegu tekitab neid inimene. Ent inimene suudab muuta häiringud ka intensiivseks, mitmekesisust laastavaks. Selle vältimiseks tuleb metsamajandust suunata nii puistu (majandusvõtete) kui maastiku (planeeringu) tasemel. Inimõju tasakaalustamise maastikuline lahendus on ökoloogiline võrgustik, millel on lisaks keskkonna- ja looduskaitsefunktsioonidele teisigi, näiteks puhkefunktsioon. Ökovõrgustikku võib kujutada ette paljudes mastaapides - alates üksikobjektide (rändrahnude, põlispuude) paiknemisest kuni mandreid läbivate loodusmaastikeni. Milline võiks olla võrgustiku ülesehitus Eesti metsamaastikus?

## "VÕRGUSÕLMED" - TUUMALAD JA PUHVRIID

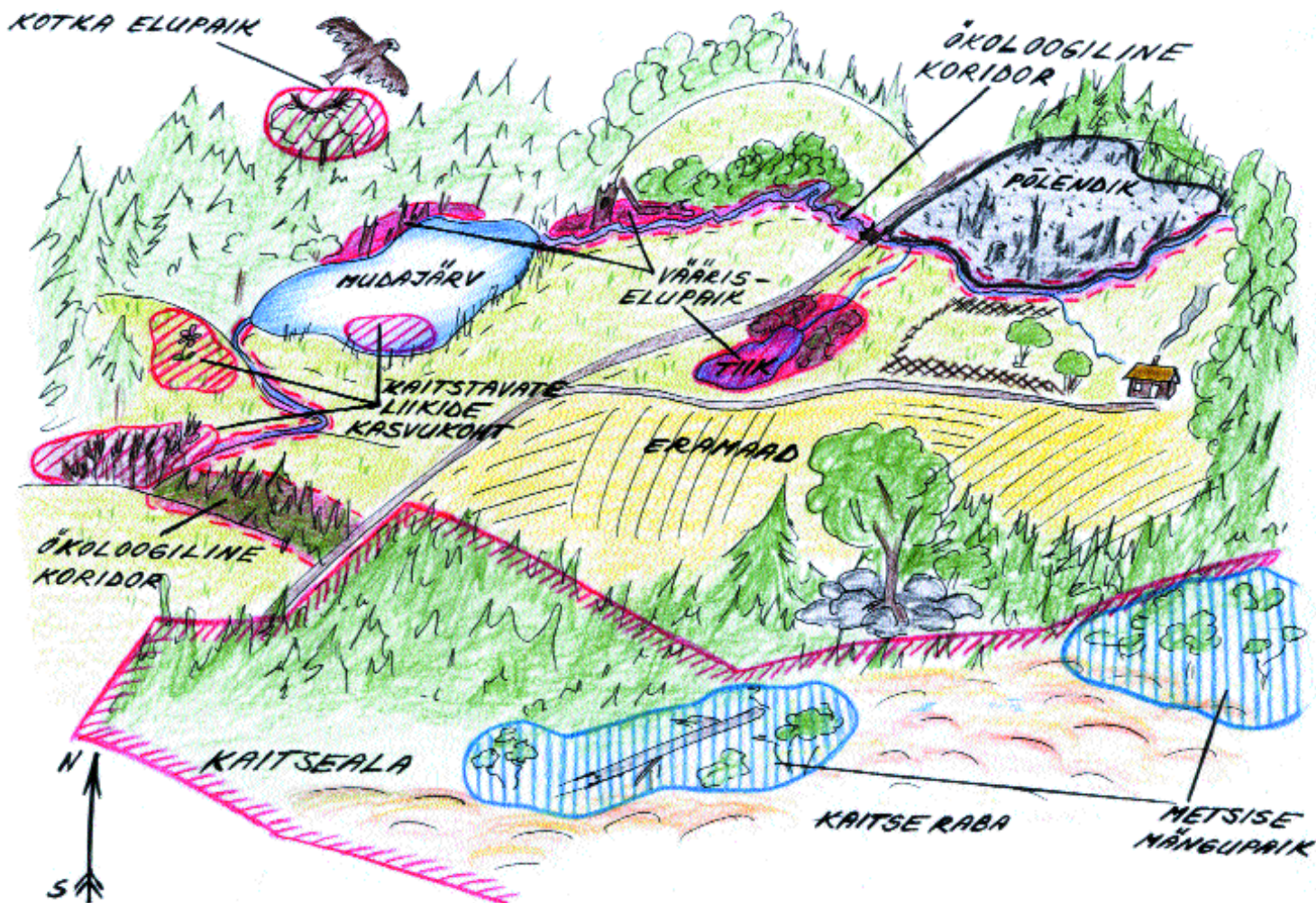
Tule poolt kujundatud metsades leidus suuri alasid, mis looduslike tingimuste või juhu tõttu kunagi ei põlenud ja kus leidsid varju väga nõudlikud liigid. Ka ökovõrgustik peaks hõlmama põlismetsi; et neid on aga järel ülivähe, siis tuleks võtta range kaitse alla ka teisi vanu metsi, mis tulevikus võiksid kujuneda põlismetsadeks. Niisugusteks on näiteks loodusmetsad, mille struktuur on lähedane põlismetsade omale, kuigi liigiline koosseis ei ole seal veel taastunud. Et hoida mitmekesisust üle Eesti, hõlmata piirkondlikke erinevusi ja vähendada loodusõnnetustest tulenevaid riske, peaksid need tuumalad võimalusel paiknema hajutatult.

Erinevat tüüpi metsade elustik on erinev ja rangelt kaitstavad metsad peaksid esindama kõiki tüüpe, välja arvatud ehk mõned inimese poolt vaesustatud (näiteks kõdu-soometsad). Ja mitte lihtsalt esindama, vaid katma küllaldasi alasid, võimaldamaks neile iseloomulike

liikide elujõulisust. Kõige haruldasemate metsatüüpide kaitsmine võib olla vajalik kõigis esinemispaikades, mõnel tavalisel piisab aga suhteliselt väikese osa kaitsmisest.

Kui suur on tuumalade piisav pindala? Väljasuremisel on teada 10-20% sobiva elupaiga künnis, millest oli juttu eespool. Seega praegusest Eesti metsapoliitikast tulenev 4% rangelt kaitstavat ala on bioloogilise mitmekesisuse seisukohast liiga vähe, ja maailma suuremate looduskaitseorganisatsioonide poolt soovitatav 10% näib põhjendatud.

Pindalatundlike liikide jaoks peavad kaitstavad metsaalad olema suured. Paraku on Eestis, nagu üldse majandatavates metsapiirkondades, suuri puutumatu metsalaikude säilinud vähe. Raiesmikega ümbritsetud 10-hektariline põlismets kujutab endast aga tervikuna metsaserva ja kaotab palju oma väärtusest. Järelikult peaks tuumalasi ümbritsema **puhvertssoon**, mille ülesanne on servaepekti vähendada. Lageraied on puhvertsoonis välistatud.



### "VÖRGUNIIDID" - ÜHENDUSTEED

Tuumalade elustik pole "kerveeritud" – ikka tuleb ette lokaalseid väljasuremisi, näiteks ilmastiku (karmi talve, põuase suve) mõjul. Haruldased liigid võivad kohati juhuslikult hävida, näiteks kui vähesed isendid ei leia mingil põhjusel üles sigimiseks või kinnitumiseks sobiva kõdunemisastmega puud. Elustiku pikaajaliseks säilitamiseks vajalik sissereanne ei ole võimalik

üle ohtliku maastiku, kuid näiteks lagendikud on paljudele metsaliikidele sama tõhus takistus nagu saarte vahel laiuv meri. Seepärast peaksid tuumalasiid üksteisega siduma **ühenduste** (koridorid), mis majandatavatest maastikest kipuvad kaduma. Ühendusteeks võivad olla kaitsemetsad jõekallastel või massiive ühendavad metsaribad. Isegi põldudevahelisi metsatukkasid saab ühendada hekkide või võsari badega, ehkki need on paljudele liikidele liikumiseks sobimatud.

### MAJANDUSMETSAD E ROLL

Ökoloogilise võrgustiku toimimist mõjutab tugevasti olukord väljaspool seda. Paljude lihtsate nõuete (surnud puude või põlispuude jätmine, piiratud tee ehitus jne.) täitmine võimaldab vähem nõudlikel liikidel elada ka tulundusmetsas. Mida suurem arvukus, seda paremad on liikide šansid ellu jääda.

# LOODUSVÄÄRTUSED METSAS

*Metsal pole absoluutset väärtust. Metsa väärtus sõltub hindamise alusest. Näiteks puidu kaubanduslikust väärtusest mõtleva inimese seisukohalt on ürgmets ja põlismets väärtusetu kui mets, mis ei anna tulu ja kus puit hävib.*

## METSA ERINEVAD VÄÄRTUSED

Metsade väärtused võid jagada **utilitaarseteks ja mitteutilitaarseteks**.

Esimestel neist on otsesest tarbimisväärtusest (puit, seened, marjad, vihad) tulenev hind. Teiste väärtuste hind on kaudselt tuletatav nende tarbimisväärtusest. Neid on püütud rahaliselt hinnata mitmesuguste meetodite abil, lähtudes kas saamata jäänud tulust, kahjustuste ärahoidmiseks või kahjustuste-eelse olukorra taastamiseks kuluvast summast, objekti kui kinnisvara maksumusest, elanikkonna valmidusest vastava hüve eest maksta jne. Metsa mitteutilitaarne tarbimisväärtus on näiteks:

- keskkonnakaitseline (veere iim, õhupuhtus, pinnasekaitse jmt);
- bioloogiline (koosluste ja liikide mitmekesisus, geneetilised ressursid);
- rekreatiivne (turism, aktiivne puhkus jmt);
- esteetiline (maastikuvaated, emotsioonid loodusobjektidest ja loodusnähtustest);
- teaduslik ja hariduslik;
- kultuurilis-ajalooline (traditsiooniliste maakasutusviiside ja maastikupildi hoid).

Kas ja millal kaaluvad kaudsed tarbimisväärtused üles sama metsa raiel saadava majandusliku tulu? Olgu meil näiteks raieküpsed metsad A, B ja C.

Kes ja mille alusel on pädev otsustama, milline neist metsadest on kõige väärtuslikum? Kellele ja miks väärtuslikum? Siin tulebki appi võtta eespool loetletud väärtused ning asuda metsa hindama.

### A-metsad

Suures metsamassiivis asuv põlismets. Kotkapesaga puu, haruldased põlismetsaliigid.

### B-metsad

Asulast supluskohta suunduva tee äärne mets, ei ole ametlikult veekaitseega puhkemets, kuid kasutatakse aktiivselt jalutamiseks, mustikate ja seente korjamiseks, suusatamiseks, kohaliku kooli loodusretkedeks.

### C-metsad

Arumets soometsi ja soid läbival oosil, mida mööda kulgeb sajandeid tuntud maantee. Suurulukite rändetee ning kahe taimharulduse leiukoht.





# METSA VÄÄRTUSE HINDAMINE

## **Kaitse eesmärk ja väärtus**

Kuna loodust ei kaitsta ühel ja ainsal eesmärgil, pole ka ühtset väärtuse hindamise viisi ja meetodit. Vaatleme nendest tähtsamaid.

**Looduskaitseväärtuse (kitsas, konservatiivses tähenduses) hindamine:** hinnatakse elupaiga või ökosüsteemi väärtusi kui selliseid, puudutamata nende sotsiaal-majanduslikke aspekte. Harilikult on sel puhul eesmärgiks looduskaitseala piiritlemine, tsoneerimine või mõne liigi või koosluse kaitse-eelistuse (kaitsmise prioriteetsuse) määramine.

**Loodusvarude hindamine:** hinnangu rõhk on looduse utilitaarsetel väärtustel. Püütakse väärtustada loodusliku või poolloodusliku ökosüsteemi (potentsiaalset) kasu, väärtusi ja sobivust tarbimiseks.

**Keskkonnaväärtuste hindamine:** püütakse määrata ökosüsteemi või elupaiga tähtsust inimeste heolule. Arvestatakse nii looduse utilitaarseid kui mitteutilitaarseid väärtusi; sisuliselt kahe eelmise kombinatsioon.

**Keskkonnariski hindamine:** püütakse määrata, kui suuri kahjustavaid tagasimõjusid võib kaasa tuua looduse kasutamine ja väljakujunenud tasakaalu muutmine.

**Keskkonnamõjude hindamine:** püütakse määrata tegelikke ja võimalikke inimtegevuse mõjutusi loodusele. Vastupidiselt eelmistele hinnangutele püütakse kindlaks teha inimtegevuse mõju ökosüsteemile.

## METSA VÄÄRTUSE HINDAMISE KRITERIUMID

Metsa väärtus ning selle hindamine seostub metsade kasutusviisi ja kaitse-eesmärgiga. Kõneldakse **sentimentaalset** eesmärgist, kui soovitakse saavutada inimese ja looduse vahelist harmooniat. Tähtis on **eetiline** põhjendus – eeldus, et kõik elavad olendid omavad võrdset õigust elada ning inimesel lasub vastutus olla "karjane" kogu elusloodusele. **Rekreatiivse** põhjenduse järgi on loodus esteetilise naudinguga ja virgestusliku kogemuse andja, mis lubab inimesel taastuda argirutiinist. **Hariduslik** eesmärk lähtub vaatest, et loodus on haridusliku kogemuse allikas, mis võimaldab inimesel oma keskkonna tunnetamist, sealhulgas meenutab meie kohta Universumis. **Teaduslik** põhjendus näeb looduses ammendamatu uurimisallikat, uurimise eesmärgina aga inimkonna eksistentsi tagamist. **Tarbimuslik** argument peab looduskaitset üheks võimalikuks kasutusviisiks, et hoida looduslikke ökosüsteeme inimese eluks vältimatult vajalike ressursside tootjatena.

## METSA LOODUSKAITSEVÄÄRTUSE HINDAMINE

Metsade kaitse laiem eesmärk on metsa kui meie traditsioonilise elukeskkonna säilitamine, sealhulgas tema tootlikkuse tagamine. Intensiivselt majandatavate tulundusmetsade liialt suur osakaal üldiselt või kontsentratsioon mingis piirkonnas võib viia kogu metsakeskkonna tervise ja tootlikkuse halvenemisele.

Metsa looduskaitseväärtus on põhjendus metsalooduse (metsa ökosüsteemi) kaitsmiseks, sobiva kaitsekorra ja hooldusmeetmete määramiseks. Looduskaitseväärtusest peab tulenema konkreetse metsaosa kitsam kaitse-eesmärk. Samuti peavad samal eesmärgil leitud looduskaitseväärtused olema võrrel-

davad. Looduskaitse väärtuse hindamine toimub kolme etapina:

- objektide eelvalik;
- objektide inventeerimine;
- objektide võrdlus teiste samaväärsetega, neile hinnangu andmine ja eelistusjärjekorra koostamine (alade kaitse-prioriteetsus).

Eelvalikuks tuleb sõnastada metsa kaitsmise eesmärk ja täpsustada, missuguseid metsa väärtusi hakatakse hindama (näiteks otsitakse kõrge liigilise mitmekesisusega loodusmetsi või loodusmetsi, millel oleks maksimaalne puhkepotentsiaal).

Inventeerimiseks koostatakse eesmärgipärane hinnatavate metsa(biotoobi)elementide (vt allpool) loend ja üheselt mõistetav hindamise skaala. Nii loendi kui skaala põhjalikkust mõjutavad 3 aspekti:

- meie teadmised sellest, mis on antud kontekstis oluline (seega siis ka väärtuslik);
- hindajate kvalifikatsioon;
- hindamiseks kuluva aja ja soovitava täpsuse suhe.

Looduskaitseväärtuse põhjendamiseks ja kaitse-eesmärgi formuleerimiseks hinnatakse sagedasti, millise elustikurühma kaitseks on mingil metsal suurim võimalus. Tavaliseks kriteeriumiks on vastavate liikide leidumine ja populatsioonide hea seisund, eristatakse nt floristilist, faunistilist ja mükoloogilist väärtust. Täpsustada võib, kas tegu on lihhenoloogilise, brüoloogilise, ornitoloogilise vm eluteaduse objektiga. Väärtus võib olla ka koosluseline, kui tegu on haruldase või ohustatud metsakasvukohatüübiga. Väärtuslik metsakooslus ei pea sisaldama haruldasi liike ning haruldaste liikide esinemine ei tõsta koosluse haruldust. Reeglina esineb haruldastes ja/või põlistes metsakooslustes väga kitsalt kohastunud ja seetõttu harvaesinevaid liike.

Kui metsa looduskaitse eesmärk on selge, aitavad alade kaitse prioriteetsuse üle otsustada järgmised väärtused:

### **1) olulisus ühiskonnale;**

Eristatakse lokaalset (kohalik), regionaalset (maakond, maastikurajoon), riiklikku (üle-Eestiline, üle-Euroopaline) ja globaalset väärtust. Ülimuslikuks peetakse kõrgema ühiskondliku taseme väärtusi. Euroopa Liidu Natura 2000 direktiivis on näiteks olulised elupaigatüübid, mis oma loodusliku levila piires on kadumisohus, mille levila on piiratud või mis silmapaistvalt esindavad elupaikade tüüpilisi omadusi vähemalt ühes biogeograafilises piirkonnas. Direktiivi lisades on vastavad tüübid ja kvaliteedinõuded ka esitatud.

### **2) tüüpilisus või haruldus;**

Metsakoosluse haruldust põhjustavad keskkonnanäingimuste harvaesinevad kombinatsioonid (loometsad, pangametsad), kliimaatilised muutused ajas ja ruumis (laialehelised metsad) või vastavate elupaikade hävimine inimtegevuse läbi (salumetsad, lammimetsad, majandustegevusest puutumata metsad üldiselt, puisniidud). Tüüpilised on laialtlevinud, meil tavaliselt põllumajanduslikult vähetootlikel muldadel kasvavad metsatüübid (palumetsad, soostunud ja rabastunud metsad). Haruldus ja tüüpilisus on mõisted, mille puhul tuleb alati täpsustada, mille suhtes, millega võrreldes – kas Eesti, Euroopa, taigavööndi või kõnealuse valla jaoks.

### **3) taastatavus ja unikaalsus.**

Hinnatakse, kui paljusid ohustatud metsabiotoobiga seotud elukomponente ja eluvaldkondi hävimine mõjutab. Kotka pesapuu on võimas argument, kuid metsa sihtotstarbest olenevalt pole väheoluline ka kohaliku parima marjametsa või külakogukonna pärimustega seotud puisniidu säilitamine.

# ELUPAIGAD KUI METSA LOODUS- KAITSEVÄÄRTUSE HINDAMISE KOHAD

*Tänapäevast taimkatet võib ette kujutada kasvutingimuste ning erineva intensiivsusega inimtegevuse kombineerumisel tekkinud maastikupildina. Selle muutuva taimkattemustrit teatud kvaliteediga elemente on praktilises looduskaitstes hakatud nimetama **biotoobi- e. elupaigatüüpideks**.*

*Kui räägitakse konkreetsele loomaliigile omastest elutingimustest, mis on seotud mingi koosluse või alaga, siis kasutatakse terminit **elupaik**. Näiteks kotkad pesitsevad põlistes metsades, kotka elupaik on põlismets.*

## ELUPAIGA MÕISTE

**Elupaigad** (taimede puhul nimetatakse kasvukohtadeks) on maismaa- ja veelad, mis on ümbritsevaist eristatavad oma asendi, biotoiliste (liigiline koosseis, vertikaalne struktuur jne) või abiootiliste tegurite (veere iim, mullastik jmt) poolest. Teatud tunnuste alusel sarnased elupaigad (kasvukohad) koondatakse **elupaiga- e. biotoobitüüpideks või kasvukohatüüpideks**. Rakenduslikus looduskaitstes rõhutatakse biotoobi tüüpide puhul enam väliseid, struktuuri moodustavaid tunnuseid (vertikaalne struktuur, kujunemislugu) ning kasvukohatüüpide klassifikatsiooni kitsamad allüksused põhinevad sarnastel juhtivatel keskkonnateguritel (eelkõige mullastik).

## VÕTMEELEMENDID

Järjest enam leiavad rakendamist kaudsed meetodid, kus metsa potentsiaali täisväärtusliku elupaigana hinnatakse biotoobielementide leidumise ja arvukuse põhjal.

**Biotoobielementideks** nimetatakse suhteliselt autonoomseid üksusi, mis võivad ise olla elukeskkonnaks (substraadiks) või elupaiga omadusi kujundavaks struktuuriks. Näiteks kõdunevad tüved, erinevad rinded, väikeveekogud jmt. Eesti keeles on nad tuntud ka kui **bioloogilised ja maastikulised võtmelemendid e. võtmetunnused**.

## INIMMÕJU

Kõik inimõjudega metsabiotoobid on kujunenud ürgmetsast. Läbi ajaloo on inimene leidnud igale metsaosale sobivaima maa pidevat saagikust tagava kasutusviisi. Põlde rajati kõige enam viljakatel parasniisketel muldadel kasvanud metsade asemele. Eetilise-esteeetilise pärandina looduslähedaseks jäänud aladeks on näiteks vanad hiie- ja matusekohad, mis reeglina paiknesid looduslikult huvitavates või eriti võimsate puudega kohtades. Suurt osa metsadest on aegade jooksul kasutatud karjamaadena. Metsad kasvasid uuesti ka aletamisest kurnatud põldudele.

Inimtegevuse intensiivsuse põhjal eraldatud põhilisi metsabiotoobitüüpe võib kujutada järgmise skeemina:

Inimtegevus puudub või on madal	Keskmise aktiivsusega inimtegevus	Kõrge aktiivsusega inimtegevus
<p><b>ürgmets</b> (puutumatu mets)</p> <p><b>põlismets</b> (järjepidev, märgatavate inimõjudeta mets)</p> <p><b>loodusmets</b> (järjepidev, häilude ja üksikute puude valikraiega majandatud mets)</p>	<p><b>parkmets</b> (nt iidne hiis, kaitsemets)</p> <p><b>karjatav mets</b></p> <p><b>puisniit</b></p>	<p><b>kultuurmets</b> (mitmesuguste metsamajanduslike võtete kasutamise tulemusel tekkinud ja kujunenud puistu, enamasti tulundusmets)</p> <p><b>raiesmik</b></p> <p><b>metsakultuur</b></p> <p><b>võsamets</b> (sekundaarne metsasuktsessiooni põllu- ja niidualadel)</p> <p><b>park</b> (nt dendropark, põllumaadele rajatud park)</p>

## LOODUSLIKE TINGIMUSTE ARENG

Metsa looduslik seisund taastub seda aeglasemalt, mida intensiivsemalt kasutatava biotoobiga on tegemist. Näiteks paljud II Maaailmasõja paiku mahajäetud puisniidud ning metsapargid on tänapäeval sageli kaitseväärilised kui põlised metsad. Seevastu samal ajal rajatud metsakultuuridel on metsatüübile omane alustaimestik alles välja kujunemas, metsahooldus jõudnud esimeste puistu koosseisu kujundavate raieteni. Loodusmetsa kujunemiseks kulub vähemalt sadakond aastat. Ka siis puuduksid seal paljud väikeorganismide liigid, mis on vajalikud just selles ökosüsteemis tõhusaimaks aineringeks.



## ISEREGULATSIOON

Lihtsustatult võib öelda, et kuni mahajäetud põllud Eestis kattuvad kaasiku-lepiku ja hiljem kuusikuga (nii toimub loomulik suktessioon), on tegemist ise taastuva n.ö. "terve keskkonnaga". Kui needsamad põllud kattuksid punase leedri võsaga või tuul mulla enne kamardumist minema puhuks, oleks kriitiline piir ületatud ning käimas oleks uue tasakaaluseisundi otsimine. Reeglina on see eelmisest vähem tootlik, ökoloogiliselt õrnem ja kahjustatavam. Emotsionaalselt on õppust võtta nende riikide kurvast kogemusest, kus metsad tänaseks asendunud steppide, torkvõsade või koguni kõrbetega. Metsa kui isereguleeruva ja taastuva ökosüsteemi

säilitamiseks on oluline, et inimtekkeliste biotoopide, sealhulgas intensiivselt majandatavate metsabiotoopide osakaal ei ületaks teatavat kriitilist piiri.





# PÕLISMETSADE VÄÄRTUSTAMINE

*Põlismetsade kaitse ning looduslikke protsesse jälgendavate metsamajandamismeetodite kasutuselevõtt on tähtsaimad metsaökosüsteemi jätkuvad tervist ja terviklikkust tagavad vahendid. Terve ja taastuva metsakeskkonna kaitseks ei piisa ainult põlismetsa kaitsealadest hoiumetsas. Ka tulundusmetsas peab olema loodusmetsasaarekesi ja -ribasid, oluline on metsakeskkonda rikastavate biotoobielementide säilimine. Päril puutumatuks võiksid jääda alad, kus majandamise kulu on suurem saadavast otsesest tulust (maastikuliselt ligipääsmatud paigad, väga niisked või kuivad kasvukohad), samuti liigirikkad loodusmetsad ja metsad, kus esineb haruldasi ning kitsalt kohastunud liike.*

## PÕLISMETSADE VÄÄRTUSTAMINE

Põlismetsade hindamisel väärtustatakse erilist liigilist koosseisu ja mitmekesisust, samuti elupaiga puutumatusse säilitamist ja metsa järjepidevust (nimetatakse ka protsessi kaitseks). Põlismetsade elustik vajab kestmiseks teatavaid elutingimusi, milleks tuleb hinnata ala:

- looduslikkust;
- pindala;
- paiknemist maastikul (negatiivse servaeefekti mõju vähendamine, asend ökoloogilises võrgustikus).

## EESTIMAA LOODUSE FONDI METSADE VÄÄRTUSLIKKUSE KRITERIUMID

Metsade väärtuslikkuse kriteeriumid võivad detailsusastmelt erineda. Siinkohal esitame kõrgeima looduskaitseväärtusega põlismetsade (suhteliselt üldsõnalisel) valikukriteeriumid, mida kasutati Eestimaa Looduse Fondi vanametsade inventooriumi käigus:

- puistu on eriliigiline (v.a. seal, kus edaafiliste tingimuste tõttu domineerib üks puuliik – raba- ja nõmmemännikud, sookaasikud) ja erivanuseline: domineerivast liigist puude iga erineb pehmetel lehtpuudel vähemalt 30, kõvadel lehtpuudel ja okaspuudel vähemalt 60 aastat. Puistu keskmist vanust on raske määrata, kuid kindlasti leidub eelmisest metsapõlvkonnast pärinevaid jäänukpuid. Eri vanusega puud moodustavad gruppe. Vana metsa häiludes kasvab juba tukkadena noori puid;
- lamapuid ja surnult seisvaid puid on enamasti rohkem kui 5% kasvavate puude arvust (häiludes lamavat puitu arvestamata rohkem kui 10%). Tugevasti kõdunenud lamatüved (ülendi kaetud sammalde või muu alustaimestikuga) moodustavad kõigist lamatüvedest vähemalt 1/3;
- raiejälgi pole (erandid: raiutud on teerajale kukkunud puid või mõni juhuslik puu kütteks või turistide poolt);
- metsa veere iim on rikkumata

(kuivenduskraave pole antud puistus ega lähinaabruses), puudub ka ökosüsteemi kahjustav naabruse mõju (maanteed, suured ehitised jmt);

- nii seente, sammalde, samblike kui ka soontaimede hulgas leidub alati hemerofobseid e inimpeglikke liike (tavaliselt enam kui 10 liiki mainitud taksonite kohta).

Põlismetsa ökosüsteemi looduskaitseväärtuse hinnang ei sisalda metsa väärtusteadustöö või loodushariduse objektina, tema esteetilisust või võimalikku kasutusviisi üldsemalt keskkonkakaitse, puhkemajandusliku jm metsana. Kas kõrge looduskaitseväärtusega põlismets võib täita ka sellist otstarvet, otsustatakse metsaala (tema elustikuliste komponentide) kaitsevajadust ning kaitse korraldamist kaaludes. Esinduslike põlismetsade kasutamisega rekreatiivsetel jm eesmärkidel tuleb olla ettevaatlik, et mitte tõsta koormust väärtuslikku elustikku ja tema keskkonda kahjustava määrani (häirimine, tallamine, mittesihipärane kasutamine jmt).

**Eesti metsakaitsealade võrgustiku valikukriteeriumid kõrge loodusväärtusega aladele**

Eesti metsakaitsealade võrgustiku projekti raames on välja töötatud potentsiaalselt kõrge loodusväärtusega alade valikukriteeriumid (tabel 1), mis sisaldavad nii Eestimaa Looduse Fondi poolt läbi viidud põlismetsade valikukriteeriume, vääriselupaikade valikukriteeriume kui ka Euroopa Liidu "elupaigadirektiivis" loetletud elupaikade tõlgendamise juhiste alusel Eesti jaoks välja töötatud valikukriteeriume. Kriteeriumid on järjestatud olulisuse alusel järgnevalt: 3 - esmatähtis; 2 - väga oluline; 1 - oluline.

Tabel 1:  
Potentsiaalselt kõrge loodusväärtusega puistute eelvaliku kriteeriumid (Kaili Viilma, Henn Korjus)

Üks	Kriteerium	Olulisus
1	ELFi poolt määratud ja senisäilinud põlismetsad	3
2	O hustatud ja kaitset vajavad metsakooslused, järgneva päringu alusel, vanuse alam piiriks on 50 aastat peapuulijätkirinde keskmise vanusena:	3
	Kasvukohatüüp	Peapuulikk
	Ll	Ks, Ta
	Kl	Ta, Sa
	Lu	Ta, Sa
	Nd	Sa, Ja
	Nd	Ja
	S1	Ta (> 40%), Sa (> 40%), M a+ Ta
	Sj	Ta, Sa, Ks
	Sj	Ja
	Ld	Ja
	Ld	Sa, Pn, Ta, Ku
	Ld	Sa, Im, Ks
3	Kaitsealuste liikide elupaigad ja kasvukohad eralduse tasemel I, II ja III kaitsekategooria liikide esinduslikud elupaigad ja koondumiskohad Punase Raamatu liikide elupaigad ja kasvukohad EL direktiivliikide elupaigad ja kasvukohad	2
4	Neljaviieenampuulijätkapuistud I rinde peapuulijätkikeskmise vanusega enam kui 50 aastat	2
5	Puistud, kus vanus erineb enam kui 30 a. võrra	2
6	Puistud, kus sumud puistu on enam kui 50 t/ha	2
7	International Bird Areas Eesti Omitoogiaühingu andmetel	2
8	Puistud, kus vähemalt üks metsaelu element on vanem kui tabelis näidatud	2
	Peauulikk/boniteet	Ia I II III IV V Va
	Ma	110 110 120 140 150 160 160
	Ku	90 100 110 120 120
	Ta, Sa, Va, Ja, Kp	120 130 140 140 150
	Ks, Pn	70 80 80 90 80 80 80
	Im	70 80 80 90 80
	Lv	40 40 40 40 40
	Hb jt. lehtpuud	60 60 60 60 60
9	200 ha suurune ala ümber I kaitsekategooria linnuliikide pesapuude	1
10	Teadus- ja ajaloolised ning liigikaitsealised kaitsealused metsad	1
11	Metsaste märgupaigad	1
12	Puistud, kus on II rindes Pn, Ta, Va, Sa, ja Kkp kuni 0,3 täisega	1
13	EL elupaigadirektiivides esitatud puistud, kus peapuulijätki/suurima koosseisukoefitsiendijätki puulijätkikeskmise vanus I rindes on üle 20 a suurem metsakompleksis kasutatavast puistuküpsusvanusest:	1
	Kasvukohatüüp	Peapuulikk
	Nd	Ku, Ks, Hb, Im, Lv
	S1	Ku, Ks
	Sj	
	An	
	Tr	
	Ld	
	Ms	
	Ss	
	Rb	
14	Eritihandlused kooslused järgneva nimikirja alusel	1
	Kasvukohatüüp	Peapuulikk
	An	Kp
	JK	Ja, Kp, Va
	JP	Va
	Kl	Va
	Kn	Ta
	Kr	Ta
	Ks	Pn
	Ll	Sa, Ta
	Lu	
	Nd	Ja, Va
	Os	Sa, Ta
	Ph	Va
	Sj	Ja, Ta
	S1	Ja, Pn, Va
	TrAn	Ja

# VÄÄRISELUPAIKADE VÄÄRTUSEST

*Põlismetsade kaitse kõrval on teiseks oluliseks metsade elustiku säilitamise võimaluseks vääriselupaikade kaitse. Metsa vääriselupaik on metsale põliselt omaste, elutingimuste muutuste suhtes tundlike liikide elupaik.*

Vääriselupaiga väärtust elupaigana kinnitavad seal leitud väga haruldased liigid. Praktikas leitakse vääriselupaigad kaudsete tunnuste alusel, milleks on suhteliselt vähenõudlike tunnusliikide esinemine ning teatud elupaiga kvaliteedile osundavad bioloogilised ja maastikulised võtmetunnused (biotoobielemendid).

Kõige olulisemad võtmetunnused, mille rohkel koosesinemisel või nendest mõne erilisel esinduslikkusel võib oletada vääriselupaiga leidumist, on järgmised:

## MAASTIKULISED VÕTMETUNNUSED

- Veekogude – allikad, ojad, jõed, järved, tiigid – ümbrus.
- Ajutise üleujutuse või vooluvee tunnused – taimestikuvabad või soostuvad märjad lohud ja nõvad, viirud tüvedel ja mätastel, allikalised alad.
- Veekogudes ja märgaladel paiknevad põlise metsaga saared, nõlvadega selgelt piiritletud väikesed sood ning neid ümbritsev metsaserv.
- Arheoloogilise või kultuuriloolise

tähtsusega paigad – kalmed, jaanikukohad, kivikangrud, kiviaiad, taluvaremed, vanad veskid jmt.

- Geoloogilised objektid – liivakivipaljandid, pangad, paljanduvad astangud, kivikülvid, rändrahnud.
- Järsud nõlvad, sh uhtorgude veerud ja veekogude kalda-vööndist kaugemal asuvad nõlvad.
- Pinnavormid, mis eristuvad selgelt ümbritsevas maastikus ja on unikaalsed – sõllid, kühmud, väikesed uhtorud, karstivormid, nõvad, vallid, harjad jmt.

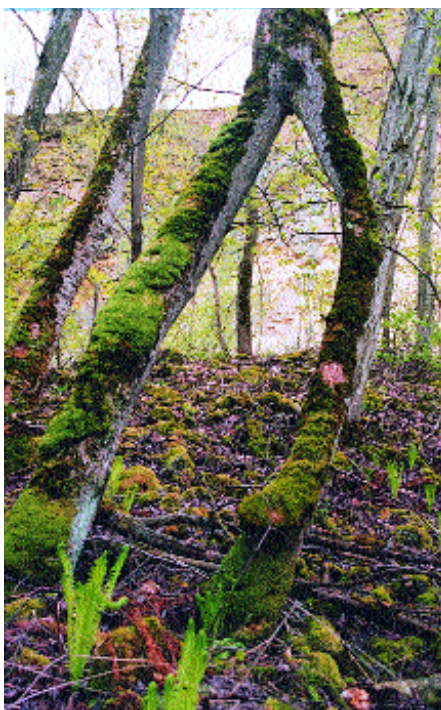


## BIOLOOGILISED VÕTMETUNNUSED

- Kõikides vanusejärgkudes olevad puud – metsa loomulik vanuseline struktuur.
- Laiavõralised puud ja vanemad puud, mis viitavad varasematele valgusrikkamatele aegadele, sh laasumata kuused ja looduslikud häälud.
- Jämedad vanad männid, mille sügavaaoline korp nn. krokodil-likorp ulatub võrani või kõrge- male.



- Kopratahmi tagused alad kitsastes ojanõvades. Urud, mängu- platsid, õõnsustega puud, loomade pidevaid tegutsemisjälgi kandvad puud – sepikoda, märke- tamispuu, pesapuu jne.
- Laialehised puud – tamm, jala- kas, künnapuu, vaher, saar, pärn.
- Põlengujälgedega puud ja tüükad, värsked põlendikud.
- Hästiarenenud tugijuurtega (eriti plankjuurtega) puud.
- Kõrged tüvemättad ning val- lidesse kuhjunud varis – osutab ajutisele liigveele.
- Mitmes kõdunemisastmes lama- puit, metsakuiv, rohke varis, tuulemurd, tormiheide.
- Looduskaitsealused ja Punase Raamatu liigid.
- Rohke tüve- ja rippamblike ning puiduseente viljakahade esinemine.



- Põlispuud, alleed, kiviaedu ja põllupeenraid tähistavad vanad puud ja põõsad, metsistunud taluaiad.
- Ebatavalise kujuga vanad puud – mitmetüvelised, kõverad, lookas puud; suurte paranevate loodus- like kahjustustega (välguarmid) ning nõialuudade ja suurte pahkadega puud.

## VÄÄRISELUPAIKADE KUJUNEMISELE AITAVAD KAASA:

- majandamiseks raskesti ligipääse- tavus (järsud nõlvad, kanjonid, märgalasaared, väga märjad alad);
- pikaajaline traditsiooniline met- sakasutus, mis säilitab keskkonnas väljakujunenud tasakaalu (puis- niidud, sarapikud, õrna pinnase- ga alad loodudel ja nõmmedel, traditsioonilised metsapargid- hiied);
- äärmuslikud keskkonna- tingimused (allikalised alad, üleujutus- alad, kuivad nõlvad, lähtekivimi mõjud loodudel, astangutel, paljanditel jne);
- pidevad või regulaarselt toimu- vad keskkonnahäiringud (loodus- likult erinevate biotoopide üle- minekualad, põlengud, üleuju- tused).

Vääriselupaikade loendeid ning määramistunnuseid võib leida Metsaameti poolt kinnitatud vääriselupaikade klassifikaatorist, vastavast inventeerimismetoodikast ja populaarses vormis ka metsade vääriselupaiku kirjeldavast Metsaameti poolt välja antud trükisest (A. Palo, M. Külvik 1999)

# METSAD E LOODUSVÄÄRTUSE INVENTEERIMISE METOODIKA

*Antud metoodika on välja töötatud "Eesti metsakaitsealade võrgustiku" projekti raames loodusväärtuse inventeerimiseks suurtel pindaladel. Inventeerimise eesmärgiks on uuritava alal kindlaks teha ja kirjeldada kõik põlis- ja loodumetsad ning enamuse vääriselupaikadest ja potentsiaalsetest vääriselupaikadest.*

## 1. ETAPP

Esimese etapina hinnatakse geoinfosüsteemi vahenditega maastiku ja üksikpuistute potentsiaalset loodusväärtust. Selleks on välja töötatud metsakoosluse haruldust, erilist ja looduslikkust iseloomustavad eelvaliku kriteeriumid, mille alusel tehakse päringud metsanduslikest takserandmebaasidest jt andmekogudest.

## 2. ETAPP

Teise etapina hinnatakse välitööde käigus eelvalitud aladel üksikpuistute loodusväärtust. Hinnang üksikpuistu loodusväärtusele koosneb kolmest osast – bioloogilised väärtused, kultuurilis-bioloogilised väärtused ja inimõjud. Hindamine toimub kolmepallisüsteemis, loodusväärtuse hinnangu puistule annab punktide kaalutud

kogusumma. Punktisüsteemi täiendavad inventeerijate märkused ja liigispetsiifilised erinventeerimised.

***Puistu bioloogiliste väärtuse hindamiseks kasutatakse järgmisi näitajate grupe:***

- 1) puurinde koosseisu ja struktuuri iseloomustavad näitajad (rindelisus, erivanuselisus, bioloogiliselt vanade puude ja lehtpuude olemasolu, häilude ja lagendike olemasolu, alusmets, järeelkasv jne);
- 2) puistu looduslikku arengut iseloomustavad näitajad (seisvate surnud puude ja lamapuude olemasolu ning struktuur puistus);
- 3) metsa järjepidevusele viitavate liikide olemasolu puistus, puudel rippuvad samblikud ja püsiviljakehadega seemned, vääriselupaikade indikaatorliigid);
- 4) looduslike häiringute jäljed (tormikahjustused, tulekahjustused, ulukite toitumisjäljed jne);
- 5) pinnase loomulik niiskusra iim ja veekogude olemasolu;
- 6) haruldased ja kaitsealused liigid, loomade elupaigad.



**Puistu mitmekesisuse seisukohalt kirjeldatakse ka kultuurilis-bioloogilisi väärtusi:**

- 1) vegetatiivselt tekkinud või mitmetüveliste puude olemasolu;
- 2) lagedal kasvanud laiavõraliste puude olemasolu;
- 3) vanade sarapuupõõsaste olemasolu;
- 4) looduse mitmekesisuse seisukohalt positiivsete inimtegevuse jälgede ja muude mõjude olemasolu.

**Omaette näitajate grupina kirjeldatakse puistus märgatavad inim-mõjud:**

- 1) prügi olemasolu ;
- 2) pinnasekahjustuste olemasolu;
- 3) külastuskoormuse mõjud ja ulatus;
- 4) kuivendussüsteemide olemasolu ja seisund;
- 5) intensiivselt kasutatavate teede, raudtee või elektriliinide lähedus;
- 6) teostatud raiete mõjud ja ulatus;
- 7) muude negatiivsete mõjude olemasolu.

**3. ETAPP**

Kolmanda etapina valitakse järeltötluse käigus geoinfosüsteemi vahenditega erinevaid kaardikihte ja andmebaase kasutades välja alad, kus kõrge loodusväärtusega alade kontsentratsioon on suurim.

Metsade loodusväärtuse hindamine									
Puistu üldandmed									
Grupp		M aakond		M etskond		O m ank			
Kuupäev		Kaitseala		Kvartal					
GPS kood		Kaitsevöönd		Eraldus					
Kasvukohatüüp		Pinnavorm		Väärripak					
Ahtlõup		M aastk		Koosseis Iirhne					
LK hinnang		Kõduhorisont		Iirhne					
Loodusväärtuse hindamine									
O m adused	1	2	3	O m adused	1	2	3		
Puistu struktuur				Päikesele avatud lam apuud					
Biobogilisel vanad puud				Heide					
Biobogilisel vanade puude liigid				Rippuvad sam blikud					
Päikesele avatud vanad/sunud puud > 15 cm				Lehtsam blikud					
Puud suurte pesaõõnsuste/avadega				Sam m aldnud puud					
Laialehelised puuliigid/haab > 20 cm				Seened püsiviljakehadega					
Seisvad sunud puud 10 - 25 cm				M etsatulekahju jäljed					
Seisvad sunud puud > 25 cm				Legendkud, välid					
Seisvate sunud puude liigid				Kopra tohum isäljed					
Tüükad > 15 cm				Kuivendam ata niiske ala					
Lam apuud 25 - 40 cm				Sulgebhnd > 0,1 ha					
Lam apuud > 40 cm				Allkas, oja, tikk					
Lam apuude liigid				Erivanuseelne Iirhnes üle					
Lam apuuri pehkim isastm ed				Sum m a 1:					
Kultuurilis-bioloogilised väärtused									
O m adused	1	2	3	O m adused	1	2	3		
Vegetatiivsed/m inim etüvelised puud				Inim tegevuse jäljed					
Lagedalkasvanud hälvõralised puud				M uud					
Vanad sarapuupõõsad				Sum m a 2:					
Inim mõjutused									
O m adused	1	2	3	O m adused	1	2	3		
Prügi/prahht				Raied					
Pinnasekahjustus				Lageraie lähedus (> 0,5 ha, < 25 a)					
Külastatavus				Elektri- ja telefoniliinid					
Kuivendus				M uud negatiivsed mõjud					
Intensiivselt kasutatav tee/raudtee				Sum m a 3:					
Liigid									
Haudlased ja kaitsealused liigid									
Hdkaatorliigid									
Põõsarnde liigid					Järe kasv				
Komm entaarid									

# METSA MAJANDAMISE EESMÄRGID

*Majandamise eesmärgiks on hüvede saamine või tootmine ja nende hüvede saamisvõimaluste säilitamine. Metsast saadakse väga erineva iseloomuga hüvesid; lihtsustatult jälgitakse metsade majandamisel ühe või paari hüve tootmist, mida peetakse teistest olulisemaks. Majandamise eesmärk määratleb hüvede kogumi, mille tootmist või saamist soodustatakse.*

## MAJANDAMISE EESMÄRKIDE PÜSTITAMINE

Mõnikord on eesmärgi püstitamine üsna keeruline. Enamasti määratakse eesmärk kui teatav punkt ajas,

metsa või metsast ja teistest maastikuelementidest koosneva mosaiigi seisund. Seda teeb inimene enda vaatevinklist ja enda või ühiskonna tarbeks. Samas tuleb arvestada, et ükski eluslooduse

süsteem ei ole staatiline, muutumatu. Kasvades ja vananedes muutuvad kõik elusorganismid, nende vahelised suhted ja keskkond nende ümber.

Sellest tulenevalt saab eesmärgi



püstitada ka teisest aspektist: püüdluseks on seisundi muutmine või saavutamine (protsesside suunamine) mitte teatud ajahetkel, vaid pikema aja jooksul. Sellisel juhul on tegemist "loodusprotsessi kaitsega", eesmärgiks muutub süsteemi toimimise mõistmine ja ennustamine. Säästva arengu põhimõtteliseks ja üldiseks eesmärgiks on ressursikasutuse tagamine võimalikult pika aja jooksul, mitmete inim põlvede jooksul.

### ARVESTAME KA TULEVASTE PÕLVEDEGA!

Enamus inimesi ei puutu metsaga otseselt kokku, kuid metsa kasutamisest tulenevad hüved ja heaolu jõuavad kõikideni. Ka nendel ühiskonnaliikmetel, kes metsas ei ela või sellele otseselt kätt külge ei pane, on seepärast õigus metsa majandamise üldiste eesmärkide osas sõna sekka öelda. Me tahame võimalikult palju saada (tarbida), kuid mõtleme harva sellele, milliseks kujunevad järeltulevate põlvede võimalused ja ressursid. Usume, et mets on lõpmatult taastuv loodusvara. Tegelikult see nii ei ole. Mõtlematu tegevuse või liigse kasuahnusega võime kahjustada metsa taastumisvõimet ja luua alad, kus metsa uuestisündi tuleb pikka aega oodata.

Metsa saab kasutada erinevatel viisidel: võime raiuda puitu, korjata seeni, marju, ravimtaimi, pidada jahti või lihtsalt metsas jalutada. Ka

metsade kaitsmine on nende kasutamine; kaitse lähtub eeldusest, et see on meile kasulik kas nüüd või tulevikus.

Säästev majandamine on sihipärane tegutsemine, mille käigus püüame järgnevatele põlvedele säilitada metsa ja selle kõige väärtuslikuma omaduse: taastumisvõime. Säästev metsa majandamine tähendab ka tasakaalu saavutamist erinevate metsakasutuse viiside vahel, seega ka mitmekülgset metsakasutust.

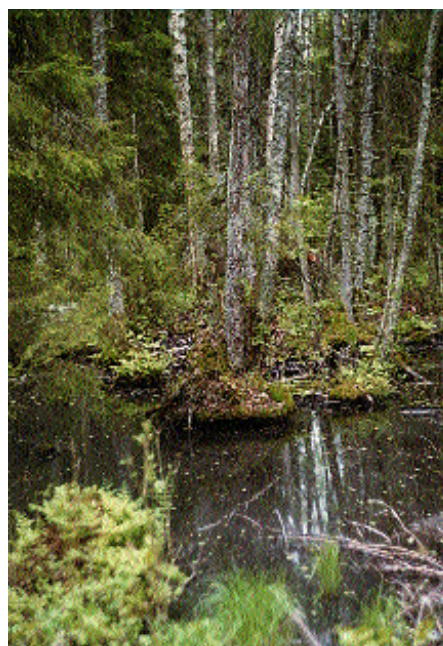
### EESMÄRKIDE KLASSIFITSEERIMINE

Eesmärgiks võib olla:

- **Looduse kaitse ilma majandamiseta.** Eesmärk on puutumata loodus, kus igasugune inimtegevus on välistatud. Metsakooslus püütakse säilitada looduslikus tasakaaluseisundis.
- **Looduskaitse koos majandamisega (sihtotstarbeline majandamine).** Eesmärk on loodusega seotud sotsiaalkultuurilise väärtuse säilitamine. Majandustegevuse säilitamine on sageli üks stabiilsuse eeldus.
- **Majandamine koos kaitsefunktsiooni rõhutamisega.** Eesmärgiks on metsa kaitsefunktsiooni tagamine. Kaitseülesanne võib tuleneda vajadusest säilitada või parandada inimest otseselt mõju-

tavat keskkonnaseisundit, näiteks vooluveekogude kaitsmine põllumajandusega kaasneva saaste või erosiooni eest. Kaitseülesanne võib seisneda ka haruldase loodusobjekti puhvertsiooniks olemises.

- **Tulundusmetsa majandamine säästval põhimõttel.** Eesmärgiks on majandusliku tulu saamine üldisi keskkonkakaitse nõudeid järgides.





# LOODUSKAITSE JA MAJANDAMINE

## LOODUSE KAITSE ILMA MAJANDAMISETA

Metsamajanduse üheks eesmärgiks on metsas looduslike protsesside tagamine ja loodusväärtuste säilitamine. Kõrge loodusväärtusega põlismetsades ei tohi inimtegevus mõjutada nende bioloogilist mitmekesisust ja teisi väärtusi. Sageli on ainsaks võimaluseks sellise metsa igasugusest majandamisest loobumine, tagamaks looduslike protsesside järjepidevust ja haruldaste liikide ning liigikombinatsioonide säilimist.

Ükski kaitsealune objekt pole ajas püsiv. Muutused kooslustes kätkevad endas organismide sündi, elu ja surma. Kaitset vajab nende muutuste iseregulatsioon ja selle tulemusena sündiv tasakaal, mille inimtegevus võib hävitada. Äärmuslikes kasvukohtades nagu näiteks nõmmemännikutes võib isegi tugevam tallamine hävitada metsakõdu ja liiv hakkab liikuma. Viljakates kasvukohtades on katasroofi tõenäosus väiksem, siin on looduslikult etteantud võimalused suuremad: kuusik võib asenduda kas häilukaupa või suurematel pindadel lehtpuudega. Küll aga võivad muutuste käigus kaduda mõned haruldased liigid.

Kõige lihtsam viis midagi tule-

viku jaoks säilitada on loobuda selle kasutamisest. Kui tegemist on haruldase või ohustatud liigi või kooslusega, on peaaegu ainuke võimalus see kaitse alla võtta. Looduskaitse püüab eeskätt ohustatud liike ja kooslusi säilitada.

Ka otsus midagi puutumata jätta on (metsa)majanduslik otsus, ka kasutamata jätmine on kasutamine!

## LOODUSKAITSE KOOS MAJANDAMISEGA

Erinevad liigid nõuavad erinevat kaitse iimi, et nendele vajalik elukeskkond säiliks. Ka looduslik protsess võib toimida suunas, mis vähendab liikide arvukust ja elupaiku, näiteks inimõju lakkamisel varem tugevalt mõjustatud kooslustes. Sageli on võimalik mõõdukalt majandustegevust jätkata liiki või kooslust oluliselt kahjustamata. Mõnikord on aga koosluse säilitamiseks majandustegevuse jätkamine vältimatu: enamuse kultuurmaastike kaitse lähtub sellest põhimõttest. Siin me räägime sihtotstarbelisest majandamisest.

Loodusseaduste ja ökoloogiliste protsesside tundmine tuleb kasuks nii looduskaitsele kui ka majandamisele. Ökosüsteemi majandamisel peame arvestama aineringet. Puidu varumisel viiakse metsaökosüsteemist koos puiduga

minema mineraaltootelemente, mis metsas puidu lagunemisel uuesti mulda satuksid ja puudel kasvada aitaksid. Kui raied korduvad tihti, viime minema ohtlikul hulgal toiteaineid, samamoodi nagu põllusaakide koristamisel. Raiesmikel väheneb transpiratsioon, suureneb soostumise oht ja rohkem sademetevett voolab põhjavette ning vooluveekogudesse, kandes endaga kaasa täiendava koguse toitaineid. Kui taolised protsessid kulgevad pikka aega, tuleb hakata mõtlema metsa väetamisele.

Meie maastik on põllumajandusega seotud. Pikaajaline inimõju avaldub omapärastes kooslustes, mida vaatleme kui kultuurmaastiku elemente. Ka need vajavad kaitset, kasvõi kultuuritraditsiooni mõistmiseks. Metsade ja põllumajandusmaadega maastik on inimtegevuse peegel. Siin valitseb teatav tasakaal, kus tasakaalustajaks on majandustegevus. Järgnevalt võime küsida, kui palju peame pingutama jõudu puisniitude või rannakadastike säilitamiseks?

Bioloogilise mitmekesisuse kaitsmiseks peame omale selgeks tegema, millist mitmekesisust me kaitseme, kas looduslikku või ka inimtekkelist? Metsanduses on heaks näiteks arboreetumid, kus mitmekesisus on puittaimede osas väga kõrge, aga kaugel loodus-

likust. Teiseks, mida tähendab ühe või teise kaitse iimi rakendamine? Kas kaitse viib säilimisele või muutustele? PUISNIITUDE suur liigirikkus on inimtegevuse tagajärg, loodusliku metsa taimestik samal alal oleks vaesem.

Metsa majandamise eesmärk (ka metsalooduse kaitse) peab olema püstitatud võimalikult selgelt ja detailselt, ning eesmärgi saavutamiseks peame hästi tundma ökosüsteemi.

**MAJANDAMINE KOOS  
KAITSEFUNKTSIOONI  
RÕHUTAMISEGA**

Eestis kasvab mets kohati saarekestena põllumajandusmaastikus. Neid võib võrrelda meresaartega: põllu- ja metsaelustik

on väga erinevad. Väikese saare elustik on õrn välismõjutuste suhtes, sageli ka üsna liigivaene. Mida suurem on saar, seda rikkam on selle elustik, seda paremini suudab see vastu seista välismõjule, kasvõi tormile. Oluline on, et saarte vahel oleksid ühendusribad, nn ökoloogilised koridorid, mida mööda saavad rännata loomad või levida taimed ühelt metsasaarelt teisele. Ühendusribas on majandustegevus võimalik, kuid hoolitse da tuleb selle eest et see riba säiliks ja täidaks oma otstarvet.

Ürglooduse ja inimtekkelise koosluse, nagu üldse kõigi koosseisult ja struktuurilt väga erinevate koosluste vahele jääb alati teatav puhvertsoon. Ühe metsaosas

kaitmine põhjustab sageli aktiivsemat tegevust teises metsaosas, kuid sääraseid kaitseväärtuselt erinevad alad ei tohiks kokku puutuda. Nende piiril moodustub küll teatavaid ühiseid elemente sisaldav nn ökoton, kuid selle kaitsev või puhverdav roll on ökotoni kitsuse tõttu väike.

Loodusreservaadi kõrval ei tohi olla intensiivselt lageraietega majandatav ala, vaid piisavalt lai reservaati kaitsev puhvertsoon. Eriti oluline on see siis kui kaitstav kooslus on väike. Eestis luuakse haruldaste koosluste kaitseks sihtkaitse- ja piiranguvööndid. Sihtkaitsevööndi metsad on enamasti hoiu metsad, kus majandustegevus on keelatud. Piiranguvööndi metsad aga on kaitsemetsad ja piirangutega majandamine on seal lubatud.



# LOODUSLÄHEDANE METSAMAJANDUS

## METSA LOODUSLÄHEDUS

Looduslähedane metsakasvatus seob puudutootmise looduskaitse põhimõtetega. Metsakasvatuse looduslähedus saavutatakse metsas toimivate looduslike protsesside võimalikult tõetruu jälgendamisega, mis kindlustab puistute ökoloogilise tasakaalu ja bioloogilise mitmekesisuse looduslike puistutega võrreldaval tasemel.

Metsakasvatuse looduslähedus on teatavas mõttes vaidlusobjekt. Kui inimene lugeda looduse osaks, on kogu inimtegevus looduslik. Samas on selge, et inimene on eluslooduse tugev mõjutaja, kes ülejäänud elavat maailma hävitab. Tõde on vahepeal.

Eestimaal ei ole metsi, mida inimene pole puutunud või mõjutanud, kasvõi raiunud mõne puu kütteks. Me võime vaid ette kujutada metsa arengut inimeseta. Ka siis ei elaks taimed, loomad ja teised organismid seal igavesti. Paljunemiseks ei vaja nad aga inimese abi – metsa sündimist ja suremist juhivad loodusjõud. Inimene püüab loodusjõudude mõju ette aimata ja looduslikke

protsesse jälgendada. Kuna tegemist on paljude erinevate stsenaariumide ning seostega, siis põimuvad loodusjõud keerulisteks ja raskesti etteaimatavateks mõjuriteks. Sageli hukkub ka looduslik mets suurel alal tule, tormi või üleujutuse tagajärjel. Metsade majandamisega on ka inimesel võimalus kujundada metsamaastikku, raiudes mõne ala lagedaks, teisest kohast aga ära võttes vaid neid puid, mis kõrge eadõttu või muudel põhjustel peagi sureksid.

## LOODUSLÄHEDANE METSAKASVATUS

Looduslähedast metsakasvatust saab rakendada kõikides majandatavates puistutes.

Looduslähedase metsakasvatuse põhielemendid on:

- 1) puistute looduslik uuendamine kohalike puuliikide ja rassidega;
- 2) puistute kasvukohale vastava loodusliku koosseisu ja struktuuri säilitamine või taastamine;
- 3) vanade puude olemasolu;
- 4) surnud puude olemasolu ja pidev tekkimine puistus.

Sageli kindlustab nende põhielementide arvestamine puistu looduslikkuse või taastumise. Tavapärase metsamajandus eelistab lihtsaid ja ühtlase struktuuriga puistuid, kasutab standardseid hooldus- ja uuendusraiate süsteeme.

## LOODUSLIKE HÄIRINGUTE JÄLJENDAMINE

Puistute loodusliku struktuuri tekkele saab kaasa aidata, jälgendades majandusvõtetega looduses toimivaid juhuslikke häiringuid, näiteks üksikute puude langetamine, tuuleheidete, -murdude või metsatulekahju jälgede säilitamine. Looduses toimivad sellised häiringud erinevates piirkondades erineva sagedusega, mistõttu puistute looduslik struktuur on nii piirkondade kui kasvukohatüüpide viisi muutlik. Äärmuslikeks on mitmerindelised märgalade põlismetsakooslused, mida mõjustavad vaid lühiajalised väikesepinnalised häiringud nagu üksikute puude väljalangemine, samuti kuivade kasvukohatüüpide ühtlased metsad, mida mõjustavad suurepinnalised metsatulekahjud või tormikahjustused.

Looduslähedaselt varieeruvat puistute struktuuri saab tekitada mitmete metsakasvatustlike võtetega nagu:

- 1) üksikpuude või väikeste puudegruppide raie, jäljendamaks väikesepinnalisi häiringuid;
- 2) lageraie, jäljendamaks suurepinnalisi tugevaid metsatulekahjusid ja tormikahjustusi.

Looduslike häiringute jäljendamine soodustab loodusliku uuenemise teket. Looduslik uuenemine tagab kohaliku geneetilise ressursi säilimise ja loodusliku valiku, mulla ja alustaimestiku vähese kahjustamise. Lage- ja turberaiete puhul võib looduslikku uuenemist soodustada maapinna ettevalmistamine või ülepõletamine. Looduslik uuenemine võimaldab vähendada kulusi maapinna ettevalmistamiseks ja metsakultuuride rajamiseks.

### LOODUSLÄHEDASE ÖKOSÜSTEEMI TAASTAMINE

Looduslähedase metsaökosüsteemi taastamine on saanud tähtsaks eesmärgiks. Selle saavutamiseks on inimese käsutuses palju vahendeid. Segapuistuid on võimalik kujundada noorendike hooldamisega nii, et ei raiuta välja kõiki lehtpuuid. Loodusliku ökosüsteemi taastamine on vaearikas, kui muld on vaesunud või on selle struktuur rikutud. Üheks abinõuks on mulda parandavate lehtpuuliikide, näiteks halli lepa kasvatamine. Mulda on võimalik ka kobestada, mis on aga

väga kulukas ning võib kaasa aidata mulla tuule- või veekande tekkele.

Metsaökosüsteemi loodusläheduse taastamine tähendab olukorra loomist, kus inimõju asendub ökosüsteemi tasakaalu suunas juhtiva loodusliku iseregulatsiooniga. Võimalused saavutada olukord, mida me peame looduslähedaseks, sõltub degradeerumise põhjustest ja astmest, allesjäänud populatsioonide elujõust, muutuste pöördumatusel, majanduslikest võimalustest ja ajast, mis on vajalik tasakaalu saavutamiseks. Täielikku looduslähedust ei saavutata ökosüsteemide taastamisega kunagi, sest me ei tea täpselt, milline peaks olema ideaalne looduslik olukord, samuti pole elusorganismide kasvu, käitumist ja mõju keskkonnale võimalik täpselt ennustada. Karjäärade metsastamisel võib küll rajada puistud, mis meenutavad naaberalade metsi, kuid oht looduslikust tasakaalust kõrvale kalduda on siin suur. Loodusliku olukorra saavutamiseks kuluv aeg on väga pikk.

### LOODUSLIK UUENEMINE

Looduslikul uuendamisel tuleb lähendada järgmistest põhimõtetest:

- 1) raiealale tuleb jätta seemnepuud, et tagada uuendatava ala varustamine seemnetega;
- 2) vana puistu alla tekkinud järeikasv tuleb säilitada;
- 3) maapinda tuleb ulatuslikult ette valmistada ainult siis, kui looduslik uuendus suurtel aladel

puudub;

- 4) taimede istutamine tuleb kõne alla siis, kui 4-8 aasta jooksul peale raiet pole tekkinud looduslikku uuendust;
- 5) noorendiku hooldamise (valgustusraie) käigus ei raiuta välja kõiki kõrvalpuuliike.

Puistu liigiline koosseis peab vastama kasvukohatüübile, mis tagab metsa loodusliku mosaiiksuse. Traditsioonilises metsamajanduses on puistu liigilise koosseisu muutmise sageli hooldusraie peamiseks eesmärgiks. Puistute looduslikkuse tagamiseks on hooldusraiate tegemisel vaja juhinduda looduslike puistute liigilisest koosseisust.

### TEISED ARVESTUSED

Samuti tuleb jälgida, et ei välis- tatakse loodusliku suktsessiooni erinevaid etappe, nagu näiteks lehtpuistu etapp peale suuri häiringuid (põlendikul, põllumaa metsastamisel).

Vanade puude olemasolu ja surnud puude pidev tekkimine puistus on väga oluline suurele hulgale metsakooslustes esinevatele liikidele. Enamikus majandatud metsades on vanade puude ja surnud puidu osatähtsus tunduvalt väiksem kui looduslikes kooslustes. Seetõttu peab nende vähesuse korral soodustama nii vanade puude säilimist kui ka surnud puidu tekkimist puistus. Eriti oluline on jämedamõõtmelise surnud puidu ning igasuguses kõdunemisastmes oleva surnud puidu olemasolu.

# RAIEVIISI VALIK JA SELLE ÖKOLOOGILINE INTERPRETATSIOON

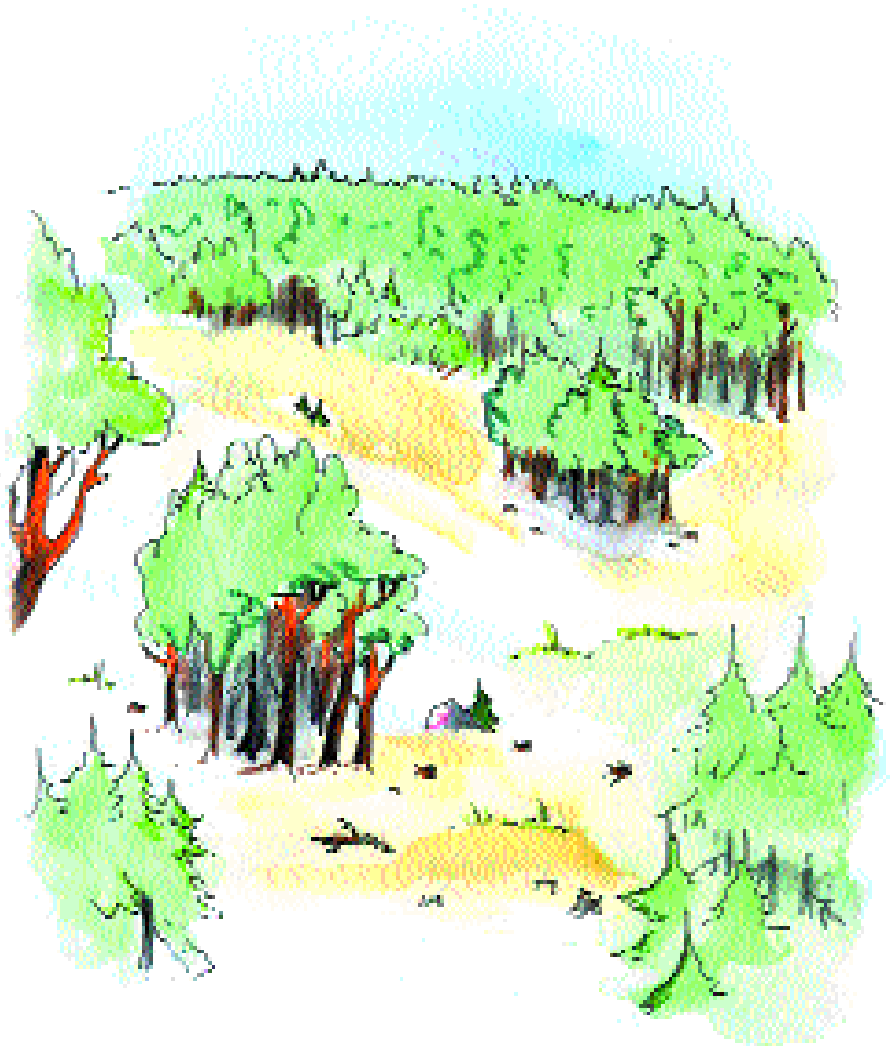
## VALIKRAIE

Valikraie on kõige pikema ajalooga metsa majandamise süsteem.

Valikraie tähendab vajaliku puu väljavõtmist metsast, selle raiumist ja kasutamist. Hõreda inimasustuse korral pole valikraie mõju metsale kuigi suur. Inimasustuse tihenedes põhjustab see aga parimate puude kadumist metsast ja metsa väärtuse langust.

Tänapäeval on valikraiel oluline loodusliku tasakaalu säilitamine. Puude raieks valimisel metsast arvestatakse looduslike protsessidega. Raiutakse puud, mis tõenäoliselt lähenevad oma bioloogilisele küpsusele ja mis lähiajal surevad ka inimeseta. Üksikute "küpsete" puude väljaraiel puistu kui tervik säilib.

Valikraiate tegemist käsitletakse sageli püsimeetsandusena. Püsimeetsandust võib siiski mõista kahte moodi. Esiteks võib püsimeetsandusena vaadelda metsa majandamist valikraietega: puude suuremine ja raiumine on kvantitatiivses tasakaalus uuenemise ja juurdekasvuga. Teiseks tähendab ökoloogiliselt püsiv meesandus nii utilitaarsete kui mitteutilitaarsete hüvede tootmise potentsiaali säilitamist.



## TURBERAIED

Eestis tehakse turberaieid aegjärgse, häil- ja veerraiena. Aegjärgse raie käigus raiutakse puud hajusalt kogu langilt ülepin-

naliselt, kuid mitmel korral pikemate vaheaegade järel. Hõrendatud ja seeläbi paremate valgustingimustega puustusse tekib looduslik uuendus. Alati ei anna aegjärgne raie soovitud tulemust,

kuna valgusnõudlikud liigid (näiteks harilik mänd) ei uuene allesjääva puistu ja alusmetsa all. Eestis sobib aegjärke raie kuusikutesse, mis raie tagajärjel

väikeste gruppidenä ja jäädakse siis ootama tekitatud häilude looduslikku uuenemist. Sellega jäljendatakse protsessi, mis looduslikult käivitub ühe või mitme suure puu

taluvatel. Häilud uuenevad ebaühtlaselt: päikesele avatud häilu serv uueneb tavaliselt kiiremini. Uuendamist häilraie abil võib pidada looduslähedaseks.

Veerraie korral raiutakse vana metsa servast lagedaks kitsas riba, mille laiuseks on kuni pool metsa kõrgusest. Lagedaks raiutud riba uueneb hästi, sest sinna langeb vana metsa servast palju seemneid, mikrokliima ja valgustingimused on soodsad. Ülejäänud langil võib puistut ülepinnaaliselt hõrendada või isegi häile sisse raiuda eeluuenduse tekke soodustamiseks.

Turberaie edukus sõltub puistu liigilisest koosseisust, seemneaastast ja mullastikust. Paksu ja turvastunud metsakõdu korral ei saa looduslikku uuendust, kuna seemnete idanemistingimused on halvad ja noorte puude juured ei jõua mineraaltoitaineteni. Maksimaalne turberaielangi pindala on 10 hektarit.

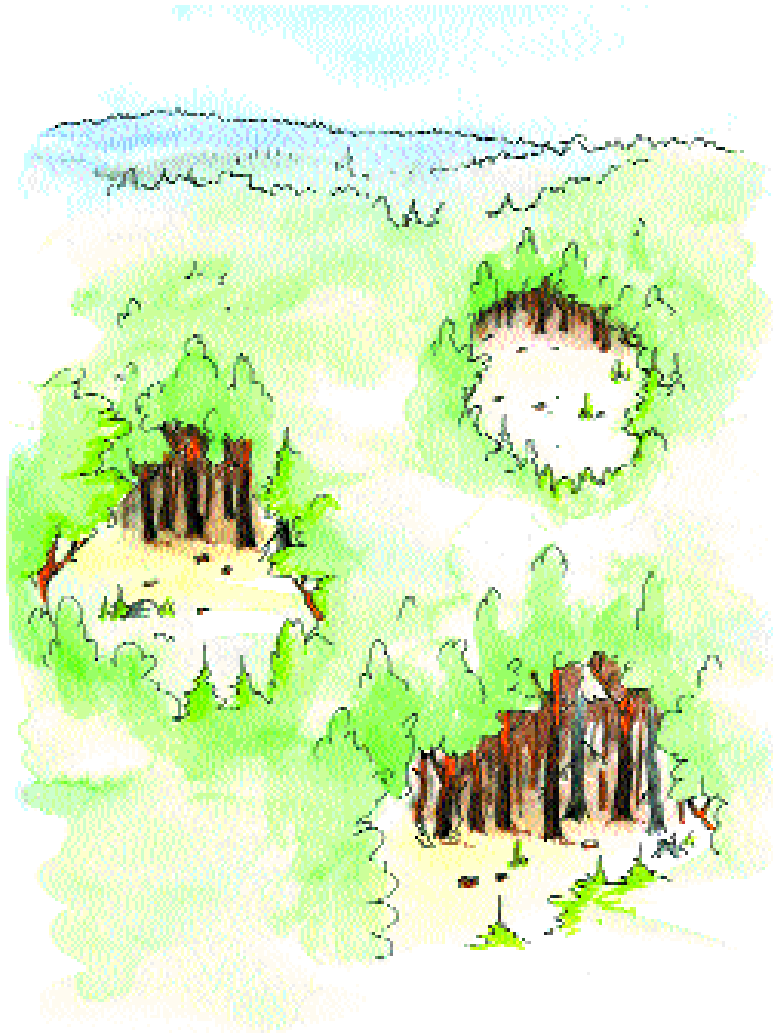
#### LAGERAIE

Lageraiel langetatakse kõik puud alal, mis on suurem kui 700 ruutmeetrit. Keskkonnamõjutus on lageraie korral väga tugev: metsakõdu avatakse otsesele päikesekiirgusele, mistõttu see soojeneb ja seal hoogustub lagundajate tegevus, kõduhorisondi tusedus kahaneb. Raiemehhanismide liikumine halvendab mulla veere iimi ja õhustatust, rikub alustaimestikku. Puude raiumise järel lakkab ka transpiratsioon. Uutes tingimustes moodustub raestikule eelmisest erinev taimekooslus. Kaob paljude loomaliikide elu- ja pesitsuspaik.

muutuvad aga tormihellaks. Männikute hõrendamisel kipub järgmine metsapõlv vähegi viljakamatel kasvukohtadel moodustuma kuusest kui varjutaluvast liigist.

Häilraie korral raiutakse puid

suremisel. Häilraiel on häilu suurus tavaliselt 10 või enama suurema puu kasvuruum küpses metsas, st paarsada kuni tuhat ruutmeetrit. Valgusnõudlike liikide uuenemiseks on vaja suuremaid häile kui varju-



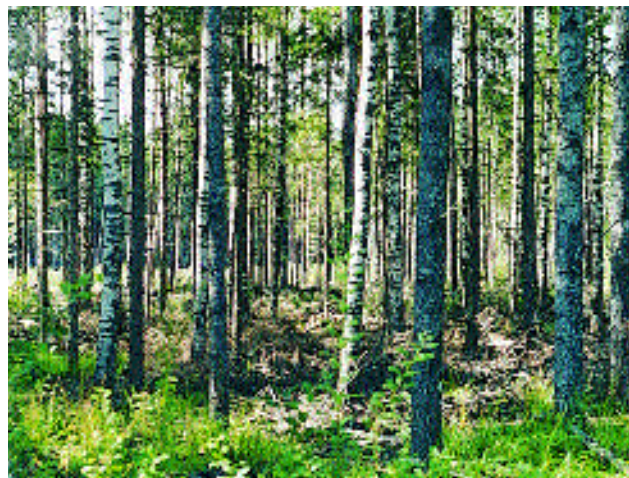
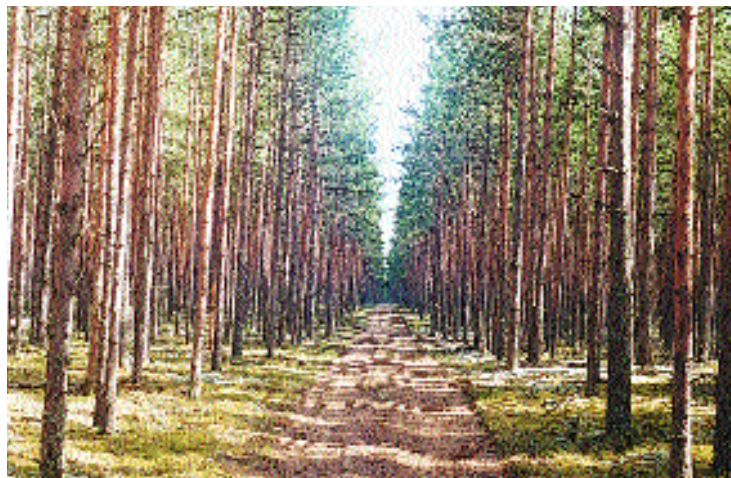
Vaatamata puudustele jääb lageraie majanduslikel kaalutlustel ka tulevikus peamiseks raieviisiks. Lageraie on võimalik teha senisest loodussõbralikumalt langi suuruse, raiumise aja, tehnika ja tehnoloogia valikuga, loobumise raieangi korrapärasest kujust, väikeste puudegruppide säilitamisega varjuks loomadele jne. Esineb ju ka looduses katastroofe nagu suured tormimurrud ja metsatulekahjud, mis oma tagajärgedelt ja mõjult on võrreldavad lageraiega. Metsa eksistentsi pole need aga lõpetanud.

Vastakaid arvamusi on põhjustanud raiejätmete koristamine. Viimane seisneb okste, latvade ja kõlbmatute tüveosade koondamises vallidesse või hunnikutesse ja põletamises või kõdunema jätmises. Koristamine vähendab tule- ja mõningate kahjurite levikuohu ning teeb võimalikuks raieastiku kultiveerimise. Peenikesed oksad, okkad ja lehed on aga kõige täht-

samad mulla mineraaltoitainete allikad. Koondatud raiejätmetest vabanevaid toitaineid ei suuda muld alati siduda.

Metsa erinevad kasutusviisid on omavahel seotud. Enamus söögiseeni on sümbiootilised organismid: nad saavad eksisteerida vaid kooseluse puudega. Puud varustavad seeni süsivesikutega, seened oma niidistiku abil aitavad puul kätte saada vett ja mineraal-

toiteaineid. On selge, et puude raiumine hävitab ka seened raiealal. Tabelis 2 on püütud viia mõned häiringumehhanismid vastavusse raieviisidega. Tabelis 3 on toodud raieviisi sobivus vastavalt puistu tüübile.



**Tabel 2.**







Metsakasvukoha tüübirühmade ja -klasside iseloomulikud häiringure iimid (näidatud on ka esinemis-sagedus, sage: intervall <100 aastat; harv: > 100 aastat) ja erinevad raieviisid, mis teatud määral jälgendavad häiringu-mehhanismi.

	Tulekahju		Üleujutus		Tormikahjustus		Seenhaigused, putukkahjurid		Loomulik väljalangemine
	sage	harv	sage	harv	sage	harv	sage	harv	
<b>Loometsad</b>	HäR	LaR				LaR	VaR	AeR	VaR
<b>Nõmmemetsad</b>	LaR	LaR					AeR		HäR
<b>Palumetsad</b>	HäR	LaR				LaR HäR	HäR	AeR	VaR
<b>Laanemetsad</b>		Lar			HäR	LaR	HäR	HäR	VaR
<b>Salumetsad</b>							AeR HäR		VaR
<b>Sürjametsad</b>					HäR	LaR	HäR		VaR
<b>Soostunud metsad</b>					AeR				HäR VaR VeR
<b>Rabastunud metsad</b>									HäR VaR VeR
<b>Lammimetsad</b>				AeR					HäR VaR
<b>Soometsad</b>					AeR				VaR VeR
<b>Kodusoo-metsad</b>					LaR HäR				

LaR - lageraie VaR - valikraie AeR - aegjätkne raie HäR - häilraie VeR - veerraie

**Tabel 3.**

Erinevate puistutüüpide puhul rakendatavad raieviisid. Märgitud raieviiside rakendamine (tähistatud + märgiga) jälgendab toodud puistu tüübi puhul kõige tõenäolisemat looduslikku dünaamikat.

	PUISTU TÜÜP	AEGJÄRKNE RAIE	VEERRAIE	HÄILRAIE	VALIKRAIE	LAGERAIE
	<b>PUHTPUISTU</b>	+	+	+	-	+
	<b>PUHTPUISTU</b>	-	+	-	-	+
	<b>SEGAPUISTU</b>	+	+	+	+	-
	<b>LIITPUISTU</b>	+	+	+	+	-
	<b>LIIT-SEGA-PUISTU</b>	+	+	+	+	-
	<b>LIIT-SEGA-PUISTU</b>	+	+	+	+	-



# METSAÖKOSÜSTEEMI MAJANDAMISE KAVANDAMINE

*Enne kui alustada metsamajanduslike töödega, on vaja kindlaks teha töö mõttekus, vajalikkus, tegemise aeg ja viis. Nii sünnivad metsade majandamise ja looduse kaitse mitmesugused kavad.*

*Säästlik metsade majandamine peab säilitama kõik metsa funktsioonid ja väärtused tasakaalustatult. See eeldab nende väärtuste inventeerimist, olukorra analüüsimist ja tegevuste kavandamist. Järjest suurenev seoste hulk säästliku majandamise kavandamisel ja süsteemi keerukus nõuavad kavandamise meetodika pidevat ja paindlikku muutmist ja täiustamist. Kuigi kavandamisprotsessis arvestatakse metsa paljude funktsioonidega, pöörame siinkohal enam tähelepanu kavandamise ökoloogilistele aspektidele.*

## EESMÄRGI SÕNASTAMINE

Kava koostamise aluseks on eesmärgid ja hetkeolukord. Eesmärkide saavutamise tegevuskava ühendab olukorra eesmärkidega. Nii eesmärkide määratlemisel kui tegevuskava koostamisel peab teadma, millised tegurid mõjutavad liikumist eesmärgi poole. Kavandamine on alati dünaamiline tegevus. Kui kava täitmisel olukord oluliselt muutub, näiteks loodusjõudude toimel, tuleb tegevuskava või isegi eesmärgi muuta. Säästva arengu kavandamisel on eesmärkide määratlemine muutunud väga tähtsaks.

## KÕIKI METSAKASUTUSE VÕIMALUSI TULEB ARVESTADA

Metsade majandamise kavandamisel on oluline silmas pidada

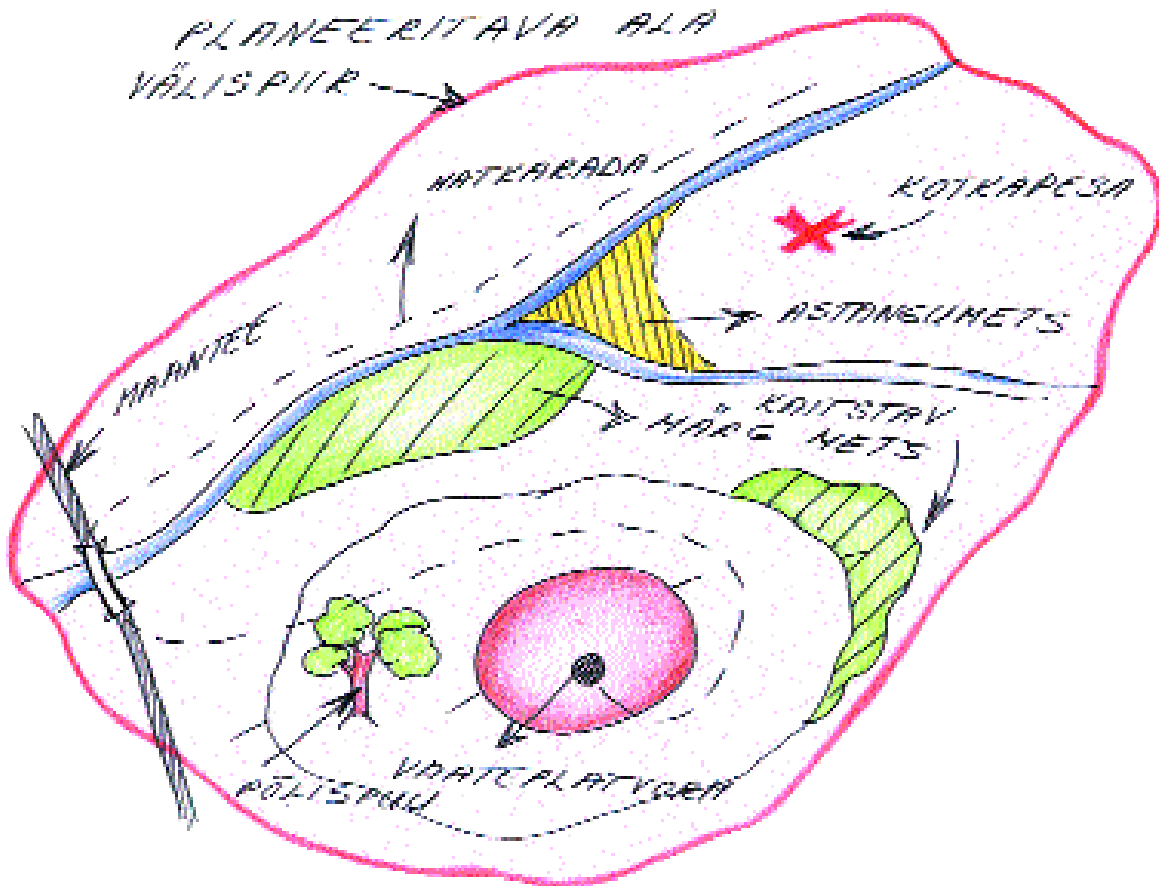
kõiki võimalikke metsakasutusviise. Metsa peab jaguma vooluveekogude äärde, et kaitsta neid saastamise eest: kaldaäärne mets toimib filtrina. Metsa peab jaguma ka silmailuks. Mõlemat funktsiooni saab siduda puidu tootmisega: ei kaldaäärsed metsad ega maalilised metsatukad püsi igavesti sellistena nagu nad on. Seda enam, et paljud metsa keskkonnakaitsefunktsioonid on seotud otseselt puidu juurdekasvuga. Mida intensiivsemalt mets kasvab, seda rohkem ta mõjustab ümbritsevat keskkonda, tarbides süsihappegaasi, mineraalaineid ja vett.

## ÖKOLOOGILISED ASPEKTID

Planeerides lageraiet, peame arvestama ala uuenemispotentsiaali, jätma seemnepuid ja mitte liialdama langi suurusega (Metsaseadus

ei luba raiuda okaspuistus rohkem kui 5 ha korraga). Soometsades tuleb raietega olla väga ettevaatlik: paksu turbahorisoni tõttu võib looduslik uuenemine võtta aastakümneid. Turberaiete planeerimisel tuleb arvestada tormikahjustuse ohuga.

Ökoloogiliselt saab majandada kõiki metsi, kuid rõhuasetused võivad olla erinevad. Kaitsemetsades rõhutatakse vajadust säilitada metsa võime kaitsta keskkonda, kusjuures majandusvõtted näiteks veekaitsemetsades võivad olla teistsugused kui sanitaarkaitsemetsades. Sageli on tegemist metsa seisundi kaitsega: eesmärgiks on hoida mets muutumatuna võimalikult pika aja jooksul, et säilitada eriline puistu või elupaik. Tulundusmetsades püütakse tagada ohustatud looduslike objektide (vääriselupaikade ja ka liikide) säilimine.



### PLANEERIMINE ERINEVATEL TASANDITEL

Eristatakse järgmisi kavandamisi:

- 1) pikaajaline ehk strateegiline kavandamine ehk ressursside paigutamine;
- 2) lühiajaline ehk taktikaline kavandamine ehk tegevuste ajaline paigutamine;
- 3) operatiivne kavandamine. Kavandamisel tehtud otsused mõjutavad tulevikku. Seepärast tuleb alati jälgida tegevuste pikaajalisi mõjusid.

Mitmetasemelise kavandamise

põhiülesandeks on strateegiliste eesmärkide teisendamine operatiivseteks tegevuskavadeks. Strateegiline ja taktikaline kavandamine tuleb kooskõlastada nii, et soovitud tulemus oleks saavutatav. Mida suuremad on kõrvalekaldumised pikaajalisest kavast, seda tõenäolisem on, et metsast saadavad hüved jäävad soovitud mahus saamata. Erinevate kavandamistasemete kooskõla ja sobiv otsustamise mudel aitavad probleemi leevendada. Oluline on tegevuse tulemuste kiire tagasiside kavandamisprotsessi, mida saab soodusta-

da geoinfosüsteemi ja kavandamis- mudelite vaheliste seoste kasutamise- ga.

Kavandamise lahutamatu osa on monitooring ehk metsa jälgimine ja selle tulemuste tagasiside kavandamisprotsessi. Metsaomanikud ja ametnikud, kes vastutavad metsa õige kasutuse eest, peaksid sobiva sagedusega ise või asjatundjate abiga vaatama üle oma metsa ja seal tehtu. Siis näeme, millises suunas kulgevad looduslikud protsessid ja kas inimese tegevus on toimunud vastavalt seadustele, eesmärkidele ja tegevuskavale.

# STRATEEGILINE, TAKTIKALINE JA OPERATIIVNE KAVANDAMINE

Pikaajaline ehk strateegiline kavandamine on kavandamise hierarhias kõige tähtsam tase. Tavaliselt tegeleb pikaajaline kavandamine kõikide tegevusvaldkondadega tervikuna ja sõnastab majandamise kõige üldisemad põhimõtted.

Metsanduses on strateegilise kavandamise ajaline piir vähemalt 20 aastat, sagedamini 40 kuni 100 aastat. Pikaajalisel kavandamisel on tähtis hinnata, milleks on metsa lisaks tavapärasele puidutootmisele või looduskaitsele vaadeldaval alal võimalik kasutada.

## ASTE-ASTMELINE PLANEERIMINE

Ökoloogilises mõttes on strateegiline kavandamine inimeste ettekujutus metsade olemist ja seisundist kümnete või isegi sadade aastate pärast. Seetõttu toimub strateegiline kavandamine maastikulisel tasemel ja võimaldab maastikuökoloogiliste aspektide integreerimist taktikalisse ja operatiivsesse kavandamisse. Tavaliselt koosneb strateegiline kavandamine järgmistest etappidest:

1) ökoloogilise informatsiooni kogumine ja inventeerimine;

2) majandamise üldiste eesmärkide ja looduskaitse strateegia väljatöötamine;

3) maastikuökoloogilise kava koostamine.

Ökoloogilise informatsiooni kogumine on vajalik, et jaotada maastik kavandamise sobivateks osadeks, kirjeldada nende osade bioloogilisi väärtusi ning kirjeldada looduslikke protsesse, mis osade arengut võivad mõjutada. Tehakse kindlaks täiendava informatsiooni kogumise vajadus, info kogumise meetodika nagu näiteks muldade ja kasvukohtade kaardistamine, metsade ja vääriselupaikade inventeerimine.

## PIKAAJALINE KAVANDAMINE

Pikaajalisel kavandamisel peame otsustama, kuidas peaks antud ala jagunema metsa- ja põllumajandusmaaks, arvestades nii looduslikke kui kultuurilisi väärtusi. Peame kaaluma, mida teha, et taoline jaotus püsiks tasakaalus. Tähelepanu tuleb pöörata igale konkreetsele maastikumustri elemendile ja protsessidele, mis seda muudavad. Kõigest männikust võib viljakal

kasvukohal saada pärast tugevat tormi noor kuusik, kui kuusk varjualuva puulliigina hakkab kasvama vana männiku all. Samas võib tulekahju hävitada kuusiku, mille järel valgusnõudlik mänd leiab soodsad kasvutingimused.

Looduses sõltub maastikumustri kujunemine paljudest juhuslikest sündmustest.

Majandamise üldiste eesmärkide ja looduskaitse strateegia väljatöötamise eesmärgiks on kirjeldada tulevikus soovitatavat maastikku ja tegevusi sellise maastiku saamiseks. Võrreldes tegelikku olukorda soovitatava, saab välja töötada konkreetsed maastikuökoloogilised näitajad toimivate protsesside objektiivseks jälgimiseks. Taktikalise ja operatiivse kavandamise käigus saab neid näitajaid kasutada ootamatute või ebasoovitavate protsesside mõjutamiseks soovitud suunas.

## MAASTIKUÖKOLOOGILINE KAVANDAMINE

Maastikuökoloogiline kava põhineb kaardil või geograafilisel infosüsteemil, mis visualiseerib tegevused ja eesmärgid. Maastiku plaan sisaldab antud alal kujundatava

ökoloogilise võrgustiku (põlismetsad, massiivid, vääriselupaigad, levikukoridorid), loodusväärtuste taastamise alad (st alad, mis vajavad ökoloogiliste väärtuste taastamiseks intensiivset majandamist) ning alternatiivsete meetoditega majandavad alad. Kava osaks on ka metsamajandustööde plaan, mis näitab metsamaa jaotuse kategooriatesse ning erinevate kategooriate majandamise põhimõtted ja eesmärgid.

### LÜHIAJALINE EHK TAKTICALINE KAVANDAMINE

Lühiajaline ehk taktikaline kavandamine lähtub pikaajalise kavandamise eesmärkidest ja tegevuskavast. Tavaliselt tegeleb lühiajaline kavandamine ühe tegevusvaldkonnaga ja sõnastab selle majandamise põhimõtted. Metsanduses on taktikalise kavandamise ajaline piir 5 kuni 20 aastat.

Eesmärgiks on tegevuste kavandamine, mis tagavad metsa arengu pikaajalise kava eesmärkide suunas. Lühiajalise kavandamise aluseks on metsa kasvu ja looduslike protsesside käiku kirjeldavad mudelid. Taktikalises kavas nähakse ette mitmesugused tegevused: uuendus- ja hooldusraied, jahipidamine, marjakorjamine ja matkamine või ka mõne ala puutumata jätmine. Taktikaline kava vormistatakse selliselt, et laiem avalikkus oleks teadlik nõuetest ja kokkulepetest,

millest kava koostamisel lähtuti. Taktikaline kava peab sobima operatiivse kavandamise alusdokumendiks. Taktikaline kava on suunava iseloomuga, tegevuste valik põhineb konkreetsel olukorral puistus või alal ja formuleerib operatiivse kavandamise ülesande. Lühiajalise kavandamise mudelid ja andmeid, mida mudelid kasutavad, uuendatakse pidevalt. Lisaks erinevatele mudelitele sisaldab lühiajaline kava ka tegevuste plaani järgmiseks 5-20 aastaks ja vastava kaardimaterjali. Taktikalisel kavandamisel määratakse tööde mahud, sh ka raiemahud, lähtudes metsade säästliku kasutamise põhimõttest (metsanduses tuntud kui ühtlase ja pideva kasutuse printsiip). Seda põhimõtet tuleb laiendada puidutootmiselt ka metsas toimuvate looduslike protsesside pidevusele ja metsa utilitaarsete ja mitteutilitaarsete hüvede pidevale ja ühtlasele kasutamisele.

### OPERATIIVNE KAVANDAMINE

Operatiivne kavandamine lähtub kõrgemate kavandamistasemetega eesmärkidest ja tegevuskavast. Tavaliselt tegeleb operatiivne kavandamine ühe konkreetse tegevusega ja esitab praktilised juhised ning tehnoloogilise lahenduse selle tegevuse teostamiseks. Metsanduses on operatiivse kavandamise ajaline piir kuni üks aasta.

Operatiivne kavandamine on seotud konkreetse tegevuse ajalise

ja ruumilise paigutamisega. Töö metsas tuleb teha nii, et tööjõudu kasutatakse optimaalselt ja ökosüsteemi kahjustatakse minimaalselt. Näiteks märgade metsade raiumine siis, kui maapind on külmunud või raietest hoidumine lindude pesitusajal. Erilise tähelepanu objektiks on vääriselupaigad, mille säilitamiseks tuleb koguda täiendavat informatsiooni ja koostada iga töö kohta kaitse- ja tegevusplaan.

Tegevusplaani kuuluvad tehnoloogilised skeemid tööde tegemise reeglitega. Näidatakse õiged töövõtted ja soovitatavad töövahendid, mis tagavad kavandatud tulemuse ja töötegija ohutuse. Raiel tuleb pidada silmas konkreetseid tingimusi ja mõelda, kuidas saada läbi kõige väiksema kahjuga ökosüsteemile. Näiteks raiutud puude väljavedamiseks metsast tuleb planeerida väljaveoteed, et veoga pinnast ei lõhutaks. Väljaveoteel peaks olema oksavall, millel sõitev traktor ei tee olulist kahju mullale. Puit tuleks virnastada nõnda, et seda oleks lihtne kätte saada.

Operatiivse kavandamise hulka kuulub ka tööde praktiline ettevalmistamine. See seisneb mitmesuguste piiride, vääriselupaikade, kokkuveoteede, säilitamisele kuuluvate või raiutavate puude ja teiste oluliste objektide märgistamises, looduse kaitse eesmärgil infovahvlite ja märkide paigaldamises, seletuste koostamises meedia-kanalite jaoks.