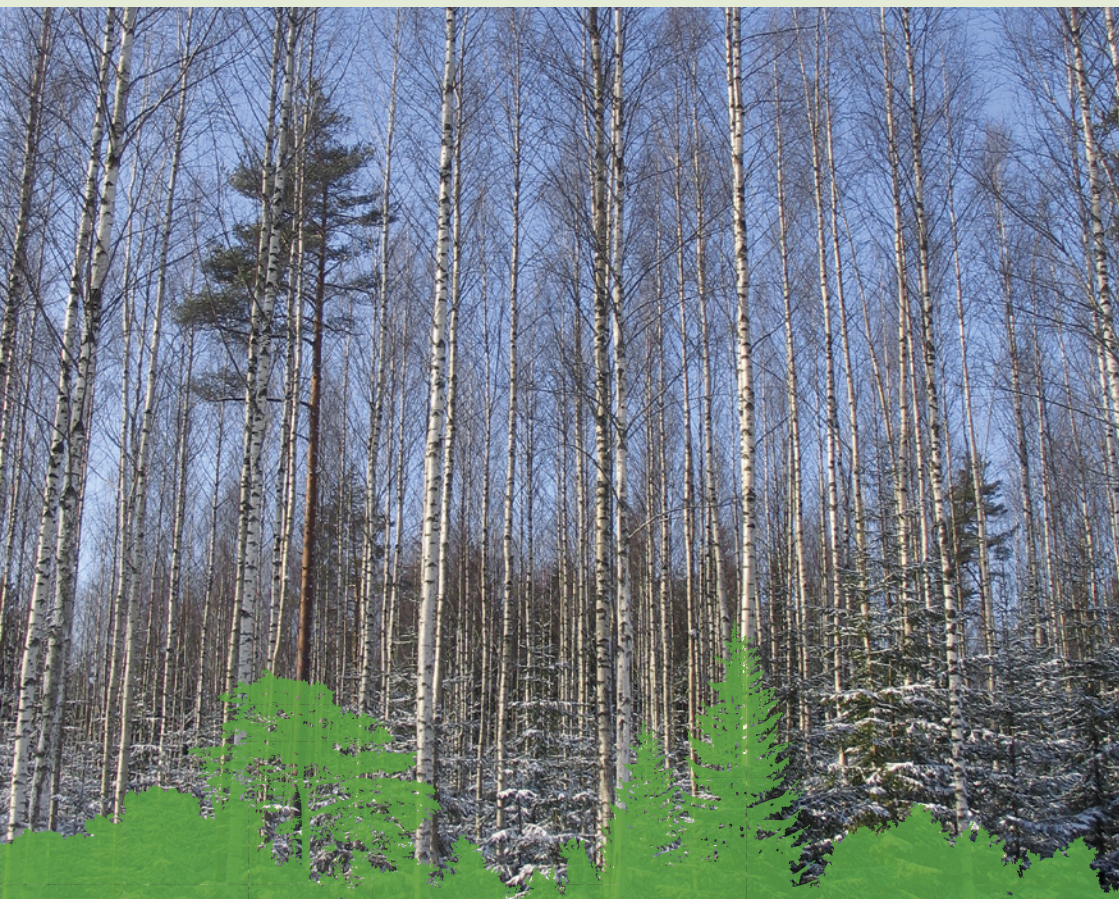


# LEHTMETSAD KASVATAMINE

Hardi Tullus



ERAMETSASESKUS

Kasulikud teadmised metsa majandamiseks

ISBN 978-9949-9784-6-5 (trükis)  
ISBN 978-9949-9784-7-2 (pdf)

Autor: Hardi Tullus

Kaanefoto: Hardi Tullus

Tartu 2016



KESKONNAINVESTEERINGUTE  
KESKUS



ERAMETSAKESKUS

SA Erametsakeskus väljaanne 2016

---

# Autorilt lugejale

Teie ees olevasse raamatusse on haaratud paljude Eesti metsateadlaste tähelepanekud ja soovitused lehtpuupuistute kasvatamisel. Kuna alati ei ole kerge leida iga tarkuse esimest väljaütletajat ja kirjasõnas fikseerijat, siis on siin loobutud kasutatud kirjanduse detailsest loetelust. Vaieldamatult kehtivad ka tänapäeval need metsakasvatustlikud põhitööed, mida oma teadusartiklites on hooldusraiate kohta üldistanud Lembit Muiste, või millest kirjutab esimeses eestikeelses metsakasvatuse õpikus Oskar Daniel. Korduvalt on hooldusraiate juhendites ja eeskirjades lehtpuupuistute kasvatamise tarkusi üldistanud Ivar Etverk. Meie teadmised kase kasvatamisest oleksid tagasihoidlikumad, kui poleks Olev Henno uurimusi. Viimastel aastakümnetel on lisandunud uusi teadmisi hall-lepikute ökoloogiast ja majandamisest Veiko Uri uurimustest. Hübriidhaava esimesed istandikud on Eestis jõudnud raieringi teise poolde ja soovitusi metsaomanikele on esitanud käesoleva raamatu autor. Samas tuleb tunnistada, et meie metsakasvatustliku teaduse ja praktika kogemused on erinevate lehtpuuliikide osas oma põhjalikkuses küllaltki erinevad. Näiteks kaasikute kasvatamiseks oskame anda küllaltki detailseid soovitusi, kuid saare või sanglepa metsade teadliku majandamise kogemusi on väga vähe. Ja näiteks uusi tammekultuure võiks Eestis olla tunduvalt rohkem, kogemusi ja teadmisi meil selle puuliigi suhtes jätkub.

Trükises kirjapandud metsakasvatustlikud tarkused moodustavad ühtse terviku juba varem kirjastamist leidnud metsanduslike käsiraamatute ja juhendmaterjalidega. Seetõttu soovitan lugejal tutvuda järgmiste kirjandusallikatega, mis on olnud ka selle raamatu koostamisel autorile toeks ja mida ta on püüdnud edasi arendada ning kaasajastada.

Laihaardelise ülevaate metsade kasvatamisest ja majandamisest leiab Eino Laasi toimetatud kõrgkooli õpikust „Metsamajandamise alused“ (Tartu, 2011).

Peamised metsanduslikud aabitsatööed on kirjas Viio Aitsami koostatud „Metsaomaniku käsiraamatus“ (2012).

Väga hea ülevaate metsakasvukohatüüpidest ja nende eristamise alustest, kultiveeritava puuliigi valiku alustest ja mulla ning metsa seostest võib leida: Erich Lõhmus, „Eesti metsakasvukohatüübid“ (Tartu, 2004).

Metsade uuendamise põhitõed ja praktilised soovitused, mõistetavana nii kõrgharidusega metsamehele kui ka algajale erametsaomanikule, on kirjas: Eino Laas, „Metsauuendamine ja metsastamine“ (Tartu, 2001).

Soovitused, mida arvestada põllumaade metsastamisel, on koondatud trükisesse: Endla Asi, Raimo Kõlli, Eino Laas, „Põllumaade metsastamine“ (SA Erametsakeskus, Tartu, 2004).

Detailne ülevaade Eesti metsaressursist on kirjas metsastatistika aastaraamatutes. Käesolevas raamatus kasutatud arvulised andmed meie metsade kohta pärinevad: Aastaraamat „Mets 2014“ (Tallinn, 2016).

Kirjutisi lehtpuumetsadest, muuhulgas ka lehtpuudest XX sajandil ilmunud kirjan-  
duse põhjalik loetelu, mis võib Eesti lugejale huvi pakkuda, on esitatud kogumikus:  
„Lehtpuupuistute kasvatamine Eestis“, koostajad H. Tullus, A. Vares (Akadeemilise  
Metsaseltsi Toimetised XIV, Tartu, 2001).

Konspektiivses vormis on tarkused lehtpuude kasvatamisest kirjas pisiraamatus:  
Aivo Vares, Arvo Tullus, Ivar Sibul, „Lehtpuupuistute majandamine“ (Tartu, 2004).



# ÜLDISED PÕHIMÕTTED

3

## ÜLDISED PÕHIMÕTTED JA TAUST LEHTPUUPUISTUTE MAJANDAMISEL

---

Kolmveerandi jagu Eestimaa metsadest on tekkinud looduslikult kas pärast lageraieid põlisele metsamaale või mahajäetud põllumajanduslikele kõlvikutele nende metsastumise tulemusena. Neljandiku meie metsadest on rajanud inimene, enamasti istutades. Kuna tavaliselt on neisse metsadesse lisandunud puid ka loodusliku uuenduse teel, siis nimetame neid metsi poollooduslikeks. Viimase sajandi jooksul on Eestis metsamaa pindala kahekordistunud. Pool metsadest kasvab esimese põlvkonna puistutena endistel põllumajanduslikel maadel. Esimese põlvkonna puistud on valdavalt lehtmetsad või leht-okassegametsad. Juurde tekkinud esimese põlvkonna puistutest on 9/10 looduslikku päritolu. Erametsadest moodustavad sellised metsad enamuse ja söötijäänud põllumaade arvelt tekib neid juurde.

Maakasutuses 1990. aastate algul toimunud muutuste tõttu alanud põllumaade kasutusest väljajäämine ja nende alade metsaga kattumine ei leidnud ühiskonna poolt reguleerimist. Viimasel sajandivahetusel hakkas hüppeliselt kujunema uus põlvkond looduslikke, valdavalt lehtpuumetsi. Kuna põllumaadele väärtuslike metsakultuuride rajamisega on oluliselt hilinetud, peaks meie metsapoliitika ja vastavalt metsakasvatuslik tegevus ning metsaomanike toetamine XXI sajandi esimesel veerandil olema suunatud eelkõige looduslikult tekkinud noorendike väärtuslikumaks metsaks kujundamisele. XX sajandi viimasel aastakümnel ja sajandivahetusel toimusid erametsades suures mahus lageraied, tekkisid raiesmikud, millest enamik jäi looduslikule uuenemisele, okaspuukultuure rajati väga vähe. Seega on ka põlistel metsamaadel kasvavates noorendikes valitsevateks puuliikideks lehtpuud.

Majanduslikult arvestatavas mahus kasvavad Eestis lehtpuuliikidest arukask ja sookask, sanglepp ja hall lepp ning harilik haab. Meie looduslikud tingimused võimal-

davad praegusest tunduvalt rohkem kasvatada saart, tamme ja sangleppa. Lehtpuukultuure, eriti istutuse teel, on rajatud võrreldes kuuse ja männi kultiveerimise mahtudega väga vähe.

Jalakat, künnapuud, pärna, vahtrat ja mõnda teistki kodumaist puumõõtudesse jõudvat liiki võib kohata peamiselt looduslikes puistutes, nende kultuuridena kasvatamise kogemused Eestis praktiliselt puuduvad. Samas saab väheesinevate ja suhteliselt madala konkurentsivõimega kõvalehtpuuliikide looduslikku uuendust hooldusriietel säilitada ja neile kasvuruumi juurde anda.

Lehtpuupuistute kasvatamine väärtustus Eestis alates 1990ndatest aastatest nii majanduslikel kui ka keskkonnakaitsealsetel põhjustel. Lehtmetsade väärtust rõhutatatakse uue iseseisvusperioodi esimeses, 1996. aastal vastuvõetud dokumendis „Eesti metsapoliitika“. Vanade lehtpuumetsade säilitamine ja uute rajamine, aga ka looduslikult tekkida laskmine võimaldab suurendada metsade looduslikku mitmekesisust. Tegemist on Kesk-Euroopast alguse saanud metsapoliitilise suundumusega, kus tihti on eesmärgiks kujundada okaspuudega kultiveeritud alad järk-järgult tagasi lehtpuu ülekaaluga metsadeks, taastada metsamuldade viljakust, suurendada tamme- ja pöögimetsade osakaalu ning looduslikku mitmekesisust. Põhjamaade lehtpuumetsade majandusliku väärtuse tõus on tingitud eelkõige mitmete lehtpuuliikide puidu kasutuselevõtust tselluloosi toorainena. Alates 1980. aastatest muutus kasepuit laialdaselt paberitööstuse tooraineks ja 1990. aastatel sai samaväärseks ka haavapuit. Seoses Euroopa Liidu energiapoliitikaga, kus 2020. aastaks on planeeritud taastuenergia osakaaluks 20% ja edaspidi tunduvalt rohkem, on järjest suuremat tähelepanu saamas puidupõhised, eelkõige lehtpuude ja -põõsaste energiametsad. Ka lähtudes kliima soojenemise pidurdamise vajadusest väärtustatakse lehtpuumetsi rohkem, sest lumekattega talvel ilma lehtedeta peegeldavad nad võrreldes tumedate okasmetsadega rohkem soojust taevasse tagasi.

Osa lehtpuuliike nimetatakse pioneerpuuliikideks, sest nad tulevad esimeste puudena lagedaks raiatud või tule tagajärjel lagedaks põlenud aladele. Pärast jääaega olid nad esimesteks jääst vabanenud alade hõivajateks. Pioneerpuuliigid on ka merest kerkivatel aladel esimesteks metsamoodustajateks. Lehtpuudest on tüüpilisteks pioneerliikideks kased, leppadest eelkõige hall lepp, okaspuudest on väheviljakatel aladel pioneerliigiks mänd. Metsaökoloogias on jõutud arusaamisele, et lehtpuud sobivad pioneerliikidena põllumaade ning ammendatud karjäärade metsastamisel tulevaste looduslähedaste metsaökosüsteemide koosseisu paremini kui okaspuud. Kuid ka eelnimetatud kategooriatesse kuuluvatele maadele on eelmisel

---

sajandil rajatud valdavalt okaspuukultuure ja lehtpuud on hõivanud need alad, kus kultiveerimistööd on tegemata jäetud.

XX sajandi metsakasvatustlikes tõekspidamistes oli valitsevaks, et okaspuud on Eesti majanduslikes ja looduslikes tingimustes peamised teadlikku majandamist vääri- vad puuliigid. Enamik eelmise sajandi metsakasvatustlikest juhenditest ja raiete eeskirjadest on orienteeritud okaspuude kasvatamisele. Tolleaegsetes õpikutes kä- sitletakse eelkõige meetodeid, kuidas okaspuude osatähtsust metsade koosseisus tõsta ja kuidas lehtpuid tõrjuda. Muutunud on aga mitme lehtpuuliigi majanduslik roll seoses puidule uute kasutusvõimaluste leidmisega või vahepeal ununenud kas- tusviiside populariseerimisega. Kase- ja haavapuidu väärtuse muutumise kõrval on kõrge turuväärtuse omandanud puuliigid, mille majandamisega varem pole üldse tegeldud. Näiteks pihlakapuitu hakati 1990ndatel Põhjamaades kasutama ja ka teadlikult kasvatama ruumide siseviimistluseks vajamineva ja mitmesuguste tar- beesemete valmistamisel väärtustatud puiduna. Kui hall lepp on Eestis enamlevi- nud puuliikidest praegu ainuke selgelt alamajandatav puuliik, siis võib prognoosida halli lepa jõudmist tulevikus energiametsa puuliikide ja ka paberipuu liikide hulka.

Lähtudes Eesti metsaressursside liigilisest struktuurist, on lehtpuumetsi piisavalt. Männikud ja kuusikud moodustasid 2014. aastal metsade pindalast 50% ja tagava- rast 55%. Seega ei saa metsa kasvatamise eesmärgiks olla lihtsalt lehtpuumetsade pindala suurendamine. Tuleb leida võimalusi lehtpuupuidu turuväärtuse tõstmiseks, rakendades selleks vajalikke metsakasvatustlike võtteid, eelkõige hooldus- raieid puistute noores eas. Tuleb püüda kasvatada kõrgekvaliteedilisi tüvesid ja puidutöötlemise tehnoloogiate abil vääristada olemasolevat lehtpuupuitu. Leht- puupuistute pindala pidev suurenemine söötijäänud põllumaade ja kultiveerimata raiesmike arvel on põhjustanud vajaduse juhendada metsaomanikke, kuidas hool- dada lehtpuunoorendikke, kuidas kiirendada puude diameetrikasvu, kuidas saada kallimahinnalisi sortimente.

Eesti metsakasvatustlik teadus ja praktika on üldjuhul nii okaspuude kui ka lehtpuu- de kasvatamisel pidanud õigemaks kasvatada metsa suhteliselt tihedana. Metsa suurem tihedus noores eas tagab puude hea loodusliku laasumise. Sellised aru- saamad on tihti tekitanud nõutust meist põhja- või läänepoolsemate maade met- saspetsialistide hulgas. Üheks tüüpiliseks välisekspertide soovitusel Eestis metsa- meestele on olnud kasvatada metsa hõredamana, teha juba noores metsas rohkem harvendusraieid, et kiirendada puude jämeduskasvu. Sellise soovitusel suhtes võib leida nii poolt- kui vastuväiteid.

Lehtpuupuistute hoidmist hõredamana, võrreldes okaspuupuistutega, õigustavad okas- ja lehtpuupuidu struktuuri erinevused. Erinevalt okaspuude puidust, mille puhul laiad aastarõngad tähendavad puidu tehniliste omaduste langust, ei vähenda lehtpuude hõredalt kasvatamisel tekkivad laiad aastarõngad puidu kvaliteeti, seda eriti vineeri- ja spoonipakkude osas.

Noorendike hõredaks raiumisele võib aga suure tõenäosusega järgneda ulukihajustus, sama oht kehtib ka esimese harvendusraie kohta. Tulevikupuude välja-



**Kaasiku laasimine. (Foto: Erametsakeskus)**

valimist, tähistamist ja nende ümbruse hooldamist propageeriti ka 1980. aastate keskel, kuid see ei leidnud teed praktikasse. Tõenäosus, et noores metsas välja valitud puu jääb hiljem kas metsloomade või muude kahjustajate poolt vigastamata, on väike ning metsakasvataja võib aastate pärast olla küllaltki pettunud. Metsakultuuride ja teiste üksikute puistute või suuremate metsaalade tarastamine ei ole majanduslikult reaalne ja ilmselt on tarad ka maastikuelemendina sobimatud. Hõredate metsakultuuride tarastamine on reaalne siis, kui seda tegevust metsaomanikule rahaliselt kompenseeritakse.

Odavam ja kindlam viis oksavaba puidu kasva-



---

tamiseks on tihedas metsas toimuv looduslik laasumine. Põhjamaades on kasvavate puude laasimise uurimisel praktilistel katsetel pikk ajalugu, kuid suuremahulist rakendust pole see leidnud. Üldise tendentsina võib Euroopa metsanduses märgata, et Kesk-Euroopas rakendatakse laasimist eelkõige kõrgväärtuslike tamme- ja pöögitudede saamiseks. Vahemeremaade väheviljakatel põuastel aladel märgab puude laasimise populaarsust aga ka hõredates metsades lühemate ja kõveramate puutüvede väärtuslikumaks kujundamisel. Põhjamaades tehtud katsed – jätta kasel elusate okste laasimise esimesel etapil alles oksatüükad ja need hiljem kõrvaldada – on suhteliselt hilised. Puudub pikaajaline vaatlus sellise meetodi tegelike mõjude kohta.

Eesti metsateadusel ja metsakasvatustlikul praktilal on küllaltki vähe teadmisi ja praktilisi kogemusi lehtpuupuistute teadlikust kasvatamisest ja nende kasvu suunamisest hooldusraiate abil. Nii teaduse kui ka praktika peamiseks objektiks on XX sajandil olnud okaspuumetsad ja nende kasvu suunamine hooldusraiate abil. Pikaajalisi, korrektselt mõõdetud hooldusraiate katsealasid on lehtpuude osas Eestis suhteliselt vähe. Üldistusena võib öelda, et okaspuupuistute harvendatud katsevariantidel on Järvselja õppe- ja katsemetskonna katsealade andmete põhjal jämedates diameetriastmetes puid sama palju või veidi rohkem kui katseala kontrollvariandil, s.o harvendamata alal. Kui harvendatud ala puude diameetriaotuses on siiski toimunud liikumine jämedate puude suunas, siis üldjuhul ei kata nende väheste puude mahuühiku kõrgem hind harvendatud alalt raiutud puude potentsiaalset puiduproduksiooni ja selle maksumust. Eesti looduslikes tingimustes, nii nagu ka meie naabermaades, jääb ka tulevikus valdavaks keskmise ja peenpalgi kasvatamine. Jämedate puude osakaal uuendusraietel on suhteliselt stabiilne ega sõltu oluliselt puistu tihedusest.

Soovitustesse kasvatada lehtpuupuistuid alates noorest east võimalikult hõredas seisus ja jätta juba noores eas kasvama alla 500 puu hektaril tuleb suhtuda ettevaatlikult. Selliste puistute välisilme ja loodusväärtus ei vasta meie arusaamadele looduslähedasest metsandusest. Hõredaid ja samas suurevõralistest puudest koosnevaid puistuid võib nimetada pigem metsaparkideks või puupõldudeks. Sellised hõredad istandikud ei asenda ajaloolist põllumajanduse ja metsamajanduse seotust puisniitadena, mis on oma sisult hoopis erinev ja samas säilitamist vääriv looduslähedane maakasutusviis. Kui aga arvestada, et looduslähedase ilmema metsi on meil piisavalt ja lehtpuuistandike rajamine toimub peamiselt põllumaade arvel, tuleb kõikvõimalikke alternatiive tavametsandusele lugeda katsetamist väärivaks tegevuseks.

Lehtpuupuistute kasvu suunamisel on võimalik rakendada mitmeid metsakasvatustlikke võtteid, nagu noorendike hooldamine, harvendusraied ja kasvavate puude laasimine. Otsuse vastuvõtmisel tuleb arvestada puistu tekkeviisi ja kasvavate puuliikide sobivust kasvukohale ning nende prognoositavat majanduslikku ja ökoloogilist väärtust tulevikus. Otsustada tuleb, kas soovime lühikese raieringiga maksimaalset puidumassi toodangut või jämedaid, kõrge kvaliteediga sortimente. Eesmärgiks võib olla lehtpuunoorendike kujundamine okaspuupuistuks või pehmelehtpuude osatähtsuse vähendamine ja kõvalehtpuudele kasvuruumi andmine.

Metsakasvatustlike võtete valikul on üheks oluliseks teguriks metsaomandi suurus. Suuromaniku, olgu selleks riik või eraisik, majandusmetsades jääb ilmselt ka tulevikus valitsevaks lõppraieviisiks lageraie. Väikeomanik peaks arvestama, et tal oleks võimalik pidevalt puitu varuda, selleks sobivad küpses metsas rohkem turberaied ja katsetada võib isegi püsimetsana majandamisel valikraiet. Kogu raieringi jooksul annavad puidu varumisel lisa hooldusraied, eriti harvendus- ja sanitaarraie. Väikemetsaomanik saab alati vastu võtta võimalikult paindliku otsuse oma metsa kasvu suunamisel ja puude raieks valikul. Kogu puistu ulatuses ei pea sugugi kehtima üks otsus. Mõelda ja otsustada tuleb iga puudegrupi ja iga üksiku puu juures. Nagu kogu metsakasvatustlik tegevus, nii on ka lehtpuumetsade kasvu suunamine kunst ja loominguiline tegevus. Metsakasvataval peab olema võimalus valida alternatiivsete metsakasvatustlike võtete vahel ja tunda oma metsas tegevusrõõmu.



# Lehtpuumetsad põllumaadel

9

Põllumaade teadlikul metsastamisel metsaomaniku poolt või looduslikul metsastamisel eristatavad tüüpolukorrad.

## LEHTPUUISTANDIKUD

---

Puu- ja põõsaistandik on vastavalt metsaseadusele puude ja põõsaste intensiivseks kasvatamiseks rajatud kasvukoht mittemetsamaal, kus puid ja põõsaid kasvatatakse regulaarse seaduga ning majandatakse ühevanuselistena. Istandike rajamisel kasutatakse tavaliselt selektsiooni teel saadud ja seetõttu kõrgekvaliteedilist ja keskmisest kõrgema hinnaga istutusmaterjali. Istutusmaterjal võib olla paljundatud seemneliselt, aga ka saadud väljavalitud parimatest kloonidest mikropaljunduse meetodil. Maailmas on näiteks paplite korral laialt levinud pistokste kasutamine. Haabade korral on kasutatud juurelõikudega paljundamist. Sooja kliimaga maades on istandike rajamisel enimkasutatav lehtpuu eukalüpt, selle mitmed liigid ja hübriidid. Põhjamaa puuliikidest võib istandikena kasvatada eelkõige arukaske, samuti poolvõõrliigina hübriidhaaba, katsetada võiks sanglepaga. Rakendatakse hõredat istutustihedust. Eesmärgiks on kasvatada iga puu esimese harvendusraieni (vähemalt paberipuu mõõtmeteni) ja küpses eas saada kõrge kvaliteediga jämedad tüved. Kui eesmärgiks on oksavaba puidu saamine, siis tuleb hõredaid istandikke kindlasti laasida vähemalt esimese saepalgi ulatuses. Mõeldav on eriti väärtuslike lehtpuuistandike tarastamine.

Lehtpuuistandikke on Eestis väga vähe. Kuigi pindala suureneb, jääb nende osakaal ka tulevikus tõenäoliselt väikeseks. Kõige tüüpilisemaks Eestis kultiveerima hakatud lehtpuuistandiku liigiks on hübriidhaab. Hübriidhaava istandikud kasutatakse mahulise küpsuse faasis, umbes 25-aastaselt. Aastaks 2016 oli Eestis rajatud 1000 hektarit hübriidhaava kultuure endistele põllumaadele.



**Paju energiavõsa koristamine Kambja valla reovete puhastusalal 2008. aasta kevadtalvel. (Foto: H. Tullus)**

Metsapuude istandikena kasvatamine, nn plantatsiooniline metsandus on realistlikum lõunapoolsemates maades, eriti tselluloositoorme kasvatamisel. Kui istandiku eesmärgiks on maksimaalne tselluloositoorme või energiapuidu produtseerimine, siis on raiering tavametsanduses kasutatavast tunduvalt lühem ja sellist metsakasvatuse viisi nimetatakse lühikese raieringiga metsanduseks.

## **ENERGIAVÕSAD**

---

Skandinaavias, eriti Rootsis ja Taanis, XX sajandi lõpukümnenditel populariseeritud pajuistandikud ei ole Eestis poolehoidu saavutanud. Puudub majanduslik stiimul, sest saatemaksud fossiilsetele kütustele on olnud madalad ja tava-

---

metsandusest varutava küttepuidu hind on samuti suhteliselt madal. Kahelda võib ka pajuistandike ökoloogilises väärtuses, sest energiavõsade väetamise ja pestitsiidide kasutamise vajadus on suur. Kuid muutused puidu- ja kütuseturul võivad toimuda väga kiiresti. Senisest suurem vajadus taastuvate energiaallikate, sealhulgas biokütuste järele on fikseeritud Euroopa Liidu ja maailma kliimamuutustega seotud energiapoliitika otsustes. Võib prognoosida puidupõhiste energiametsade mahu olulist kasvu lähematel aastakümnetel.

Pajuistandikke väärtustatakse reovete biopuhastitena, näiteks Tartumaal, Kambja valla reovete puhastuseks rajatud paju energiavõsa esimene koristusraie toimus kevadtalvel 2008. Teadmised ja ka näidiskatsealad paju energiavõsade kasvatamiseks on Eestis olemas. Pajuistandike rajamist pole mõjutanud ka võimalik rahaline toetus. Põllumajandusmaa, mille kasvatatakse lühikese raieringiga paju (*Salix*) madalmetsa, on toetusõiguslik, kui see vastab Euroopa Liidu ühise põllumajanduspoliitika rakendamise seaduse §-s 14 sätestatud nõuetele ning sellel tehakse raiet vähemalt igal viiendal aastal arvates istandiku rajamisest või viimase raie tegemisest. Kui hiljemalt viiendal aastal arvates istandiku rajamisest või viimasest raiest uut raiet ei tehta, loetakse, et põllumajandusmaa ei olnud toetusõiguslik ka eelmisel neljal aastal.

Tehnoloogilised lahendused tuleb leida halli lepa võsade (erametsadest üle 10%) kasutuselevõtuks energiavõsana. Soovitav raiering hallile lepale lähtudes mahuküpsusest ja spetsiaalsete koristuskombainide olemasolust hakkepuidu valmistamiseks võiks olla vähem kui 15 aastat, aga lähtudes traditsioonilise raietehnika kasutamisest on parim raiering siiski pikem, 20–25 aastat.

### **Lehtpuunoendike hooldamine eesmärgiga kasvatada kvaliteetne lehtpuumets**

Nii põlisel metsa- kui ka mahajäetud põllumaal looduslikult uuenevaks ja seejuures arvestatava majandusliku väärtusega lehtpuuks on eelkõige arukask. Vähesel määral kohtame põllumaade metsastumisel sangleppa ja haaba, teisi hinnatavaid lehtpuuliike leidub väga vähe. Tihedate kasevõsade harvendamist võib alustada, kui puud on paari meetri kõrgused; välja tuleb raiuda hallid lepad ja pajud. Rikalik looduslik kaseuendus annab võimaluse välja selekteerida parimate tüveomadustega puud ja kujundada kaasikud, kus esimestel aastakümnetel on võrad poole tüve pikkused ning tüvede diameetri juurdekasv intensiivne. Ebaühtlaselt või liiga hõredalt uuenenud endistel põllumaadel tuleks puid juurde istutada ja



**Pärast raiet kasvab intensiivselt hargnenud pajupõõsas juba esimese aastaga paari meetri kõrguseks. (Foto: H. Tullus)**

tagada puistu ühtlane tihedus. Tekkinud uuenduse täiendamist võib soovitada esimesel viiel aastal. Hiljem see meetod ei aita, sest üldjuhul ei ole võimalik kujundada puude suure vanuselise varieeruvusega või mitmerindelisi lehtpuupuistuid.

### **Lehtpuunoendike hooldamine eesmärgiga kasvatada kvaliteetne segamets**

Hõredatest looduslikest lehtpuunoendikest või ka tihedate noorendike tugeval harvendamisel on viljakatel kasvukohtadel võimalik kuuski juurde istutada kujundada mitmerindeline kase-kuuse segamets. Sageli võib kuuse teine rinne kujuneda ka looduslikust kuuseuuendusest. Teisi puuliike ridadena või grupiti

---

istutades võib saada kase-tamme või kase-saare puistuid, kus järgmistel hoolusraietel saame tammele või saarele kasvuruumi juurde andes kujundada erinevates variantides segametsa. Puistused, kus ülarindes lehtpuud ja teises rindes kuusk, lubab metsaseadus võrreldes üherindelise metsaga raiuda harvendusraiel hõredamaks. Nii saame soodustada teise rinde kuuskede kasvu ja mitme võttega lehtpuud kõrvaldades võib õnnestuda kujundada kuusik.

### **Lehtpuunoorendike ümberkujundamine eesmärgiga kasvatada kvaliteetne kuusik, tammik või mõne muu puuliigi puistu**

Väheväärtuslike lehtpuuvõsade ümberkujundamisel tuleks kasutada koridorkultuuride meetodit. Eesti metsanduse praktikas on sellealane positiivne kogemus 1950. aastatest. Koridori laius peaks olema umbes pool võsa kõrgusest ja istutatavate ridade vahekaugus 3–4 (5) meetrit. Kuuski tuleb istutada 1000–2000 istikut hektari kohta, saart või tamme 1000 taime hektarile. Paraku näitavad metsaomanike kogemused, et metskitsede kõrgest arvukusest tulenevalt on kuuskede kahjustused suured ja koridorkultuurid alati hästi ei õnnestu.

### **OKASPUUKULTUURIDE RAJAMINE PÖLLUMAADELE**

---

Kuna põllumaade metsastumisprotsessi pole sekkunud, siis suureneb lehtpuupuistute osakaal meie metsades paratamatult veelgi. Seega ei tohiks teadliku metsakasvatuse eesmärgiks olla lihtsalt lehtpuumetsade pindala suurendamine. Tuleb leida võimalusi lehtpuupuidu vääristamiseks (metsakasvatustlike võtete ja puidutöötlemise tehnoloogiate abil) ja mitte kõrvale jätta võimalust rajada põllumaale ka okaspuukultuure. Meil on küllaldaselt näiteid küpsesse ikka jõudnud ja seejuures heakvaliteedilistest männikutest ja ka produktiivsetest kuusikutest, mis on kasvama pandud põllumaale. Et parandada põllumaadel kasvavate männikute laasumist, tuleks neid kasvatada suhteliselt tihedana või teha kunstlikku laasimist. Puhtkuusikutes tuleb varajaste harvendusraietega olla ettevaatlik ja võimaluse korral neid vältida, et mitte suurendada põllumaakuusikute juurepessu nakatumise riski.







**LEHTPUUMETSÄD**



Kaske peeti pikka aega majanduslikult väheväärtuslikuks. Selline hoiak hakkas muutuma Skandinaavias 1980ndate keskel ja Eestis 1980ndate lõpul, kui naaberriikide paberitööstuses võeti laialdaselt kasutusele vastav tehnoloogia ja Eestis tekkis turumajanduslik huvi paberipuu ekspordi vastu. Samal ajal asuti ka näiteks Soomes mahajäetud põllumaade metsastamiseks istutama kaske, arenes kiiresti kase selektsioon ning seemnekasvatus. Eesti metsateadusel on olemas pikaajalised uurimused kase bioloogiliste omaduste, kaasikute majandamise, hooldusraiate ja laasumise kohta, samuti on põhjalikult uuritud kasepuidu tehnilisi omadusi.

## KASE BIOLOOGILISED JA ÖKOLOOGILISED ISEÄRASUSED

---

Eestis kasvab kaks puukujulist kaseliiki: arukask ja sookask ning nende hübriidid. Kaks liiki erinevad nii väliselt kui ka kromosoomide arvult. Arukase lehed ja võrsed on siledamad, sookasel aga karvased. Sookase võra on püstisemate okstega, arukasel rippuvamate okstega. Kaasikud moodustavad 30% Eesti metsade pindalast ja 26% tagavarast.

Klassikalises metsakasvatuses soovitatakse hooldada ainult arukaasikuid. Mõlema kaseliigi koosinemisel soovitatakse sookased välja raiuda. Vanemates kui umbes 20aastastes puistutes ei ole soovitusel jätta hooldusraietel alles arukased ja raiuda välja sookased mõtet, sest loodus valib ise sellele kasvukohale parima – kiiremakasvulise. Kuivendatud kasvukohtadel võib sookask kui pisut varjutaluvam jääda keskealises puistus teise rindesse. Arukaske tuleb eelistada nooredike hooldusel, sest siis pole looduslik konkurents veel mõju avaldanud ja seemnest tekkinud arukased võivad esimestel aastatel jääda vegetatiivselt uuenenud sookaskedele alla. Arukaske eelistamisel on eriti oluline noorediku hooldus ja ka esimene harvendamine kuivendatud turvasmuldadel. Kuivendatud kasvukohtadel on oht, et uuenemine toimub valdavalt sookasega, sest seemet andvaid arukaski ei pruugi ümbruses olla.

Seetõttu tuleks sellistel raiestikel kaaluda arukase istutamist ning rajatud kultuuride hooldamist. Üldjuhul ei lase kased okaspuudel endast üle kasvada, aga kuivendatud soodes võivad nii kuused kui ka männid sookaskestest edukalt mööda kasvada.

Arukase puidu tehnilised omadused (survetugevus, tihedus) on sookasest paremad. Kui üldiselt peetakse õigeks kasvatada seemnetekkelisi kaski, siis kännuvõsust tekkinud puude puidu tekstuuri peetakse mööbli jaoks kaunimaks. Tormi mõjul kased ei murdu kergelt, kuid tihedate puistute tugeval harvendamisel tekib suur lumevaalimise oht. Tuulemurd või -heide on pärast lageraiet alles jäätavate säilik- ja seemnepuude korral küllaltki tavalised.

Kased annavad intensiivselt looduslikku uuendust. Seemneliselt paljunevad mõlemad liigid hästi, eriti arukask. Väikesed tiivulised seemned valmivad suve teisel poolel, neid on palju ja levivad tuulega kaugemale. Sookaasikud võivad olla nii seemne- kui ka võsutekkelised (kännuvõsudest). Arukaasikud on valdavalt seemnetekkelised, kuigi noorelt (kuni 30 aastat) annab ka arukask kännuvõsu. Eestis on ülekaalus looduslikud kaasikud. Kase kultiveerimist alustati 1960. aastatel põlevkivikarjääridesse ja kuivendatud soodesse. Kultiveerimise kõrgaeg oli 1970ndatel, mil igal aastal rajati sadu hektareid kasekultuure. Tegemist on peamiselt külvikultuuridega, kus kindlasti on suur osakaal ka looduslikul uuendusel. Põllumaade metsastamisel on kased sobivaks puuliigiks, nad kannatavad juure- ja tüvemädanike all vähem kui kuused ega kasva jämeokslukuks nagu männid.

Arukask ja sookask on pioneerpuuliigid nii raiesmikel kui ka põlendikel ning mahajäetud karjäärides. Noorendike hooldamisel tuleks eelistada seemnetekkelisi puid, kännust tekkinud põõsaid tuleb harvendada; kui põõsal on palju harusid, võib esimesel hooldusel alles jätta kolm ja järgmisel korral ühe tüve.

Kased on valgusnõudlikud, kasvavad peamiselt esimeses rindes. Võimalus kasvatada kase püsimetsa või elujõulist kaske teiste puuliikide varjus ei ole realistlik. Kased on külmakindlad, nad ei vaja turvet, vaid võivad olla ise turbeks näiteks noortele kuuskedele või tammedele ja saartele.

Kased on kiirekasvulised, eriti noores eas. Sobival kasvukohal nad teistele kasvus alla ei jää. Juurestik on tugev, keskmise sügavusega. Lageraietel võib jätta kasvama seemnepuid, soovitatavalt arukaski. Sookaasikus on tormiheite oht, kuna juurestik on pindmine. Põder sööb ja murrab noori kaski, kuid noorendiku suure tiheduse korral ei hävita kogu puistut.



**Raiesmikule tekkinud loodusliku kasevõsa tiheduse võib valgustusraie käigus viia mõnetuhande puuni hektaril, lisaks kaskedele võib säilitada ka sangleppi ja kõvalehtpuid. (Foto: H. Tullus)**

Tavaliselt on kaasikus seguliikideks sanglepp, haab ja kuusk. Haab on laiuva võraga ja vähendab seetõttu kogu puistu tagavara juurdekasvu; kui haavad jätta koosseisu, siis parem grupiti. Haabade väljaraiumist õigustab ka erinevus puidu hinnas, kasepuit on kallim. Samuti on kase ja haava küpsusvanus erinev, haaba tuleb raiuda nooremalt.

Kaaspuuliigiks kaasiku teise rindesse sobib kuusk, eriti viljakatel muldadel, näiteks naadi, jänese-kapsa ja sinilille kasvukohatüübis. Kuusk kasutab valgust, mis kasest üle jääb. Kuuse ja kase juured asuvad mullas eri sügavustel. Kuuske ja kasket kahjustavad juurepessu erinevad vormid. Kuusk aitab kaasa kase looduslikule laasumisele. Kuuse osalus soodustab puistus kase kõrguskasvu liikidevahelise konkurentsi kaudu ja alates 25.–30. kasvuaastast võivad segametsas olla kased kõrgemad kui puhtkaasikus. Samuti tagab kuuse teine rinne kaskede parema laasumise. Kaasiku edukaks looduslikuks laasumiseks peab puistu olema parajalt tihe. Kõrge boniteediga metsas kulub 10meetrise tüve laasumiseks ligi 30 aastat, III boniteedis aga kaks



**Laasitud valgustusraiejärgne arukaasik põllumaal. (Foto: I. Sibul)**

korda enam aega. Kui kaske kunstlikult laasida, siis soovitatakse seda teha suvel pärast mahlajooksu lõppemist. Samas on enamiku puidumädanike levik suvel soodsam kui talvel. Elusate okste lõikamisel võivad levida nii mädanikud kui ka tekkida puidu värvumine (riknemine). On soovitusi jätta elusatel okstel alles 10 cm pikkune tüügas ja see mõne aasta pärast kuivanuna kõrvaldada, sellised katsed Põhjamaades ei oma aga pikka ajalugu, tulemused on esialgsed.

## **HOOLDUSRAIED KAASIKUS**

---

Vanemates metsakasvatuse õpikutes ja juhendites on kaasikute kohta käivad tarkused ühesuunalised – kui vähegi võimalik, siis vähendada kase osakaalu ja anda ruumi okaspuudele, eriti kuusele majandada ainult parema boniteediga kaasikuid, st aru-

kaasikuid; teha kõik selleks, et päästa kaskede vahelt ja alt kuuske; kaasikuks kujundada ainult need puistud, kust okaspuumetsa lootust ei ole. Tänapäeval on selline rõhuasetus muutunud ja antakse soovitusi, mis lähtuvad kvaliteetse kasepuistu kasvatamise eesmärgist, mitte kaasiku ümberkujundamise soovist. Kehtima on jäänud Olev Henno poolt antud metsateaduse üldistus, et parim kaasik on koosseisuga 70Ks 30Ku (tagavara järgi). Nii stimuleerime kaskede kõrguskasvu, kasutame paremini kasvuressursse (valgust ja mullaviljakust) ning saame kvaliteetse, hästi laasunud tüve.

### VALGUSTUSRAIE VANUSES KUNI 10 AASTAT

---

Üldjuhul hooldust ei tehta. Kui kasvukoht sobib, siis kask kasvab hästi ja konkurendid puuduvad. Kui kask kipub teistele puuliikidele alla jääma, siis ilmselt kasvukoht ei sobi ja kask aidata pole mõtet. Kui aega ja jõudu jätkub, siis võib välja raiuda haaba, raagremmelgat ja noores eas kiirekasvulisi põõsaid. Kui on soov kasenoorendiku hõrendada ja puudub ulukikahjustuse oht, siis peaks kaski alles jääma vähemalt 3000 puukest hektarile. Kasevõsa hõrendamine õigustab end ülitiheda loodusliku uuenduse korral, sest nii raiesmikel kui ka võsastunud põllumaal võib leiduda üle 50 000 puukese hektaril.

### VALGUSTUSRAIE VANUSES 10–20 AASTAT

---

Tihed looduslik kaasik vajab selles eas harvendamist, raiutakse välja kasked ennat. Nii kiirendame puude diameetri juurdekasvu ja anname ruumi kuuse teise rinde tekkimiseks. Kui eesmärgiks on puhtkaasik, peab raie olema alameetodil, raiudes ka kehvakvaliteedilisi (mitmeladvalised, kõverad, vigastustega) valitsevaid puid.

Kaasikus tehtavatel noorendiku hooldustel võib valida kahe põhimõttelise suuna vahel. Üks variant on teha esimene hooldusraie umbes 15 aasta vanuselt, väljaraie olgu laasumist silmas pidades mõõdukas, täius jäägu 70–85% piiresse. Lastes kaasikul kasvada noores eas tihedalt, tagame loodusliku laasumise esimese palgi ulatuses, kuid kaotame puude diameetri juurdekasvus. Teine hooldusraie võib toimuda 25aastaselt ja see oleks juba harvendusraie, kust saadakse ka kasutatavat puitu. Kui esimene hooldus on 15aastaselt ja metsakasvataja näeb, et laasumine on toimunud hästi, võib võtta suuna suurevõraliste puude ja vastavalt kiire diameetri juurdekasvuga puistu kujundamiseks. Kui puude võrad on väga lühikesed ja tugev harvendamine võib põhjustada lumevaalimist, tuleb mõõduka harvendusastmega hooldus-



**Laasitud valgustusraiejägne maarjakaasik põllumaal. (Foto: I. Sibul)**

raeid korrata paariaastaste vahedega. Puude võra peaks 25aastases puistus olema kolmandik kuni pool puu kõrgusest.

Teine kaasikute hooldusvariant on tagada paari valgustusraiega juba kümnendaks kasvuaastaks looduslikult tekkinud kaasikule tihedus, mida oleksime kasutanud istutuse teel kasekultuuri rajades, see on paar tuhat puud hektaril. Nii tagame maksimaalse jämeduskasvu ja saame esimesest harvendusraiest arvestatava koguse paberipuud, kuid võime kaotada hilise laasumise ja jämedate okste tõttu tüve kvaliteedis või peame tegema lisakulutusi puude laasimisele.

Mõlema variandi korral võime alles jätta looduslikult tekkinud kuuse järelkasvu ja lasta sel kujuneda teiseks rindeks. Varem soovitati lausa, et kui looduslikus kaasikus kasvavad kuusegrupid, võib nende pealt kaski rohkem ära raiuda, viia kaskede täiuse 60%-ni. Välja tuleb raiuda raagremmelgad ja hallid lepad, alles jätta

kuused ja männid, ilusamad haavad ja kindlasti väärislehtpuud. Kui puhtkaasikus piisab selles vanusevahes ühest hooldusraiest, siis segapuistus võib raiet teha kaks korda.

Valgustusraie lõpul, harvendusraie algul võib valida tulevikupuid ja neid laasida. Laasida tuleks eelkõige surnud oksid, elusate okste laasimine on riskantne. Tulevikupuude väljavalimine kaasikus on väiksema riskiga kui näiteks kuusikus või haavikus, sest põder kaske üldjuhul ei koori.

### HARVENDUSRAIE VANUSES 20–40 AASTAT

---

Ideaalses 25aastasest kaasikus peaksid parimate puude võrad olema kuni  $\frac{1}{2}$  puu pikkusest. Kui suuremate puude võrad on selles vanuses enne puistu harvendamist ainult  $\frac{1}{5}$ – $\frac{1}{6}$  puu pikkusest, siis sellised puud ei suuda normaalset võra taastada või võtab see väga palju aega ja me oleme kaotanud osa puistu potentsiaalsest produktioonist. Üldistusena võib öelda, et kolmanda aastakümnega lõpeb puistute jaoks see periood, kus puistu hõrendamisega on lootust kiirendada puude diameetri juurdekasvu. Olukorras, kus puud on konkurentsi käigus mõõtetelt diferentseerunud, ei olene valitsevate ja kaasvalitsevate puude diameetri kasvukiirus arvestataval määral puistu harvendamise intensiivsusest. Esimestel aastakümnetel saame noorendikes, mis on kasvama pandud ühtlase kasvukiirusega puudest või mis on looduslikult kasvama hakanud ühevanuselitest suure asetustihedusega puudest, kunstliku harvendamise teel kaasa aidata puude diferentseerumisele ja valitsevate, maksimaalselt kasvuressursse kasutavate puude kujunemisele.

Üldiselt peab harvendusraie puhtkaasikus toimuma alameetodil, täiuse võib viia 70–80%-ni. On viimane aeg välja raiuda raagremmelgad. Säilitada tuleb väärislehtpuud. Kuuse gruppide kohalt võib harvendada rohkem (teha paar korda), eesmärgiks peaks olema koosseis 70Ks 30Ku. Harvendada tuleb ka tihedat kuuse teist rinnet, selle tihedamaid gruppe. Kuid nii suurendame põdrakahjustuse ohtu allesjätavate kuuskede suhtes. Teise rinde kuuskede seisukorra üle tuleb otsustada niisamuti nagu kuusenoorendikus, määravaks on elujõulise ladvakasvu olemasolu.

Kaasiku teise harvenduse võib teha 35–40-aastaselt, alameetodil. Hooldusraiate



---

üldskeem – üks noorendiku hooldus ja kaks harvendusraiet – sobib suuromanikule majandusmetsade majandamisel, seega kokku kolm hooldusraiet. Osas puistutes võib katsetada nooremas eas korduvaid noorendikuhoolusi eesmärgiga kasvatada kiiresti jämedaid sortimente. Korduvaid, mõõduka väljaraiega valgustus- ja harvendusraieid puhtkaasiku ja eriti kase-kuuse segametsa kujundamisel võib soovitada eelkõige väikemetsaomanikule.

## HOOLDUSRAIED VANUSES ÜLE 40 AASTA

---

Selles vanuses tuleb metsa harvendada ühtlase tihedusega puistuks ja raiuda peatselt (enne küpset iga) surevaid puid. Parimate puude (vineeripakuks kasvatatavate) võra olgu ligi  $\frac{1}{3}$  tüvepikkusest, siis jõuavad tüved kasvada jämedaks. Hoida tuleb väärspuid. Riskantne on soovitus teha korduvaid hiliseid harvendusraieid, et sellega soodustada kuuse teise rinde kasvukiirust ja kaasa aidata kuuskede jõudmist esimesse rindesse. Selleks on soovitatud viia kaserinde täius 50%-ni. Tegelikult ei pea kuuse osatähtsus olema üle 30% puistu tagavarast. Kordaläinud katseid majandusmetsades, kus kuuse teisest rindest on pärast kaasiku kõrvaldamist (20–40 aasta vahemikus) saadud korralik kuusik, leidub väga vähe. Elujõulise kuuse teise rinde olemasolu üheks eelduseks on põtrade optimaalne arvukus.

## MAJANDUSLIKUD TEGURID

---

Kase ja kuuse küpsusvanused (60–80 aastat) on sarnased, erinedes sõltuvalt boniteedist



Kolmekümne aasta vanune arukaasik Järveljal, harvendatud kaasiku alla kujuneb kuuse teine rinne. (Foto: H. Tullus)

10 kuni 20 aastat. Seetõttu on kuuse ja kase kooskasvatamine rohkem õigustatud kui männi ja kase puhul, sest männi küpsusvanus ületab sõltuvalt boniteedist kase küpsust 30–50 aasta võrra. Kasepuit on kasutatav paberipuuna ja seega on harvendusraietest saadaval puidul piisav turg. Vineeripakkude hind on oluliselt kõrgem, kuid nõudlus vineeripakkude järele ei pruugi olla piiramatult ja seetõttu on püüdlused kasvatada hõredates puistutes puid teadlikult võimalikult jämedaks kaheldavad, sest osa puid kasvab ka tihedas metsas niikuinii jämedaks. Pigem on probleem selles, et üksikute kõrgekvaliteediliste puude väljasorteerimine ja eraldi ostja leidmine ei tasu end alati ära. Põllumaade metsastamisel on Soomes viimastel kümnenditel kasutatud suhteliselt väikest kultuuri algtihedust, paar tuhat puud hektaril. Põhjuseks on istutusmaterjali kõrgest hinnast (seeme on saadud põhjaliku selektsiooni tulemusel või kasutatakse mikropaljundusel saadud istutusmaterjali) tulenev soov kasvatada iga puu nii jämedaks, et tüvi oleks müüdav ja osa puid kasvaks vineeripaku jämeduseks. Samas on sellised metsad oma välisilmelt ja koosluselt looduslikest puistutest tunduvalt erinevad, tegemist on pigem puupõldudega.

Eraldi käsitlemist väärib maarjakase ehk karjala kase kasvatamine kui üks sissetulekuvariant ja alternatiivse maakasutuse viis väikemetsaomanikule-talunikule. Maarjakaseistandikke oli Eestis sajandivahetuseks rajatud umbes 600 hektarit. Põhjaliku ülevaate ja soovitused maarjakase kasvatamisest leiab raamatust: Ivar Sibul, „Maarjakask ja tema kasvatamine“ (Tartu, 2000).

Haaba on metsakasvatuses peetud väheväärtuslikuks puuliigiks. Kuigi haavapuidul on väärt kasutusvaldkondi, on see suuremas mahus tarbimist leidnud vaid küttepuna. Seetõttu puistuid, kus haab on teadlikult jäetud peapuuliigiks, leidub väga vähe, kuid kiirekasvulise ja konkurentsivõimelise puuna annab ta seguliigina märkimisväärse osa uuendusraiel saadavast puidust. Haavaenamusega puistuid on vähe, umbes 130 000 ha, see on 6% meie metsade pindalast, kuid kasvades seguliigina on haavapuidu osakaal uuendusraiel tunduvalt suurem. Ajapikku on haab tõusnud populaarsete puude hulka eelkõige kahel põhjusel. Muutused paberitootmise tehnoloogias on teinud võimalikuks toota haavapuidust kvaliteetpaberit. Metsade bioloogilise mitmekesisuse väärtustamisel on hakatud hindama vanu ja jämedaid haavaeksemlare elupaikadena mitmetele harvaesinevatele putukatele ja samuti haava koorel elavatele organismidele. Vanad haavad võivad olla pesapaigaks haruldasele lendoravale. Pärast lageraiet soovitatakse jätta haava säilikipuid.

## HAAVA BIOLOOGILISED JA ÖKOLOOGILISED ISEÄRASUSED

---

Kiirekasvulise puuliigina ei jää haab sobival kasvukohal teistele puuliikidele kasvus alla, seega puudub vajadus hooldusraietega haabadele kasvuruumi teiste arvel juurde anda. Valgusenõudlikuna kasvab haab alati esimeses rindes ja laasub suhteliselt hästi. On teada üksikuid haava laasimise katseid. Kirjanduses leidub vastakaid väiteid, kas okste eemaldamine suurendab või vähendab tüvemädanikku nakatumise riski. Haava lehed "värisevad" (lehed liiguvad väiksemagi tuule korral tänu pikale leherootsule) – see on kohastumus kogu võra piires parema ja ühtlasema valgustatuse tagamiseks.

Haab on toiduks paljudele erinevatele fauna esindajatele. Ulukikahjustuse vähendamiseks peavad haavanoorendikud olema tihedad. Tüvepuitu mädandavate seente negatiivse mõju vähendamiseks tuleb puistuid hoida alates 20. aastast



**Pärast lageraiet on haava jämedad tüved väärtustatud säilikuudena, et hoida metsade elurikkust. (Foto: H. Tullus)**

Eristatakse triploidset ja diploidset haaba. Triploidset peetakse metsakasvatlikult paremaks, kuna on täheldatud, et see kasvab kiiremini ja on mädanikule vastupidavam kui diploidne. Koore värvi järgi peetakse rohelisekoorelist vormi paremaks, sirgematüveliseks ja kiiremakasvuliseks. Samas on näidanud täpsemad uuringud, et haabade koore värv varieerub vähe. Võib anda järgmise seletuse: puu, mis on teistest suurem (valitsev), on rohkem valguse käes ja tema klorofüllisisaldus okste koostes on suurem ning seetõttu on ta ka rohelisem. Samuti võib seletada ka tähelepanekuid puistu harvendamisele reageerimise osas – väidetakse, et rohelisekoorelised reageerivad rohkem, kuigi õigem on öelda nii: need, kes reageerisid intensiivsemalt, muutuvad ka rohelisemaks. Väidetakse, et isashaavad on tervemad ja kiirema kasvuga. Kui see on nii, siis miks ei ole emaspuud looduslikus konkrentsis kadunud? Ja kui triploidsed haavad on metsas kiirema kasvuga ja seega kon-

höredamana, et tüvede diameetri juurdekasv oleks suurem kui mädaniku (põhjustajaks haavataelik) leviku kiirus. Tumenenud haavapuit ei tähenda alati mädaniku levikut, vaid võib olla värvunud okste lagunemisel tekkivate humiinhapete sisseuhte tagajärjel tüvesse, küll aga on selline keskkond soodne mütseeli arenguks. Haavataelikust tekitatud mädanikul ongi kaks teed haavatüvesse jõudmisel: kas vanade puude juurtest kätinu kaudu või tüvel asuvatele oksakohtadele langenud eostest idanenuna. Viimase aja uuringud näitavad, et enamasti toimub nakatumine oksakohtade kaudu.

Haaba iseloomustab bioloogiliste vormide rohkus, seda nii genotüübilt kui fenotüübilt.

kurentsivõimelisemad, siis miks pole looduslik valik diploidseid haabu välja tõrjunud? Ilmselt on meie teadmistes haabade kohta mitmeid müüte, mille kehtivust peab metsateadus tulevikus kontrollima. Vara- ja hiljapuhkevad haavad oma metsanduslikelt omadustelt teadaolevalt ei erine. Puhkemisaeg on suure varieeruvusega tunnus, mille abil on hea eristada kevadel erinevate puude järglasi (kloone) looduses. Haavad kasvavad metsas kloonidena. Samasse klooni kuuluvate puude rühma suurus võib olla alates paarist puust kuni mitme tuhande ruutmeetriste aladeni. Näiteks analüüsiti 1997/98 aasta talvel Järvelja metskonnas, kvartal 243 asuva haaviku genotüüpi ja leiti, et puistu kõige produktiivsema osa, ligi hektari suuruse ala kõik puud kuuluvad ühte, triploidse haava klooni.



**Kui pärast lagetaiet ei soovita haava juurevõsude teket, võib puude koore läbi saagida ja jätta puud raiesmikule püsti säilikuudena. (Foto: H. Tullus)**

Haab paljuneb juurevõsudega, puud on juurte kaudu ühenduses ja reageerivad puistu harvendamisele kiiresti. Harvendusriietel väljaraiutud puude juured hakkavad teenindama allesjäänuid. Mõnikord elavad väiksemad kannud edasi ja kasvavad isegi jämedamaks! Haab on koos männiga parimaid harvendamisele reageerivaid puuliike. Haab on külmakindel, ainult noored juurevõsud, mis on tihti esimesel aastal kuni 2 m pikad, ei jõua sügisel alati puituda ja nende tipud võivad külmuda.

Haaba tasub kasvatada naadi, sinilille, jänese kapsa, jänese kapsa-mustika, sõnajala ja angervaksa kasvukohatüübis – seega värsketel või niisketel viljakatel saviliiv- ja liivsavimuldadel. Metsanduse praktikute kogemuste põhjal on märgitud, et vähem mädad on niiskes, jõe lammidel kasvavad puud, kuid künkal kasvavad puud on rohkem mädad. Haaba tasub Eestis kasvatada, sest meie kliima ja mullastik on talle sobivad. Kuigi harilik haab on väga suure areaaliga puuliik, näitavad erinevate maade kohta koostatud haavapuistute kasvukäigutabelid, et Eestimaa haavikud on ühed produktiivsemad.

## HOOLDUSRAIED HAAVIKUTES

### Valgustusraie vanuses kuni 10 aastat

Noorendiku hooldust eesmärgiga kasvatada välja haavapuistu esimesel kümnel aastal ei tehta. Vegetatiivselt tekkinud haavauuendus on kiirekasvuline, seda eriti esimestel aastatel. Kuigi raiesmikul võib olla kümneid tuhandeid haava juurevõsuid hektari kohta, söövad suure osa neist põdrad, aga samuti metskitsed ja jänesed.



Kõrgproduktiivne triploidse haava puistu Järveljal. (Foto: I. Sibul)

Jättes valgustusraie järgselt kasvama optimaalse arvu haabu, saame suure tõenäosusega mõne aasta pärast metsloomade poolt rikutud noore metsa, kus tuleb oodata aastaid, enne kui kujuneb uus ja piisavalt tihe metsapõlv.

### Valgustusraie vanuses 10–20 aastat

Noorendikku võib teha mõõdukalt hõredamaks. Et puud laasuksid normaalselt, võib täiust vähendada kuni 80%-ni. Säilitada tuleb loodusliku uuendusena lisandunud kuuski ja väärislehtpuid. Ka selles vanuses tuleb arvestada, et kasvama jääks rohkem puid kui optimaalseks tiheduseks vaja, sest osa allesjätutest on põdradele toiduks.

---

## **Harvendusraie vanuses 20–30 aastat**

Harvendusraied 20–30 aasta vanuses haavikus on tähtsaimad, mida metsakasvataja saab teha, et parandada saadava puidu kvaliteeti. Selles vanuses on tüvi laasunud ühe-kahe palgi jagu, see on 5–8 m. Esimene harvendusraie võiks toimuda 20–25 aasta vanuselt, teine harvendus 25–30-aastaselt, vahe olgu 4–6 aastat. Eesmärgiks on kiirendada allesjäävate puude jämeduskasvu, tüve diameetri juurdekasv peab olema kiirem kui mädaniku levimiskiirus tüve ristisuunas. Kahjuks pidurdab selliste raiete tegemist turu puudumine peenemõdulise haavapuidu järele, küttepuidu varumine ei ole aga alati tasuv. Harvendamine toimugu üldjuhul alameetodil ja sanitaarraie põhimõttel. Ära tuleb raiuda põdra kooritud puud. Võib raiuda ka üleva litsevaid puud, kuid naaberpuud olgu sel juhul elujõulised. Pikema võraga puudel on üldjuhul südamemädanikust haaratud tüveosa lühem. Haaviku koosseisus tuleb säilitada saared, andes neile ruumi haabade arvelt.

## **Harvendusraie vanuses 30–40 aastat**

Kuigi metsaseadus lubab parema boniteediga haavikutes teha uuendusraiet juba 30–40 aasta vanuses, võib mädanikust vähenakatanud ja heas kasvuhooes olevaid puustuid hoida kauem ja teha ka korduvaid harvendusraieid. Korduv harvendusraie on eriti soovitatav siis, kui esimene harvendus 20–25 aastases puistus on tehtud. Kui õigeaegne esimene harvendusraie on jäetud tegemata, siis hilised harvendused ei aita enam puude kasvukiirust taastada ega suurendada. Puud ei suuda kasvuhoo- gu koguda ja mädaniku levik on kiirem kui puidu juurdekasv. Selles vanuses võib ülarinde täiuse viia 70%-ni. Raie toimugu sanitaarraie põhimõtetel, raiudes välja haavataeliku viljakehadega puud.

### TAMME BIOLOOGILISED JA ÖKOLOOGILISED ISEÄRASUSED

---

Tamm on üks tähtsamaid puude perekondi maailmas ja võib eeldada tammikute loodusväärtuse ja tammepuidu majandusväärtuse püsimist ka kauges tulevikus. Tammikud on klassikaliseks hooldus- ja valikraiete objektiks Euroopas. Tamme- ja pöögimetsade teadlik majandamine pani aluse metsakasvatuse kui teadusliku distsipliini arengule. Tamme perekonda kuuluvast umbes 450 liigist kasvab Eestis looduslikult ainult üks – harilik tamm. Üksikuid metsakultuure on rajatud Põhja-Ameerikast pärinevast punasest tammest.

Tamme väärtuslik puit on ajaloo jooksul põhjustanud tema intensiivset raiumist ja samas ka tammikuid kaitsvate ja tammikute rajamist soosivate seaduste vastuvõtmist. Kuigi pikka aega on Eestis räägitud tammest kui hinnalist puitu andvast tulunduspuuliigist, on tammepuustuid vähe, ja neid, mis on, tuleb väärtustada eelkõige kui huvitavaid loodusobjekte. Tamm ja tammikud suurendavad metsalooduse mitmekesisust nii liigirikkuse kui ka esteetilisusega ja võimaldavad metsa mitmekülgset kasutamist.

Eesti asub tamme areaali põhjaosas, leviku looduslik põhjapiir kulgeb läbi Lõuna-Skandinaavia. Soomes on tamm laiema ribana looduslikult levinud pehmema kliimaga edelaosas ulatudes 60°50' ja kaguosas kuni 60°44' põhjalaiuseni. Eestis on tamme konkurentsivõime suurem saartel, näiteks Saaremaal ja Lääne-Eestis kasvab tamm koos paljude puuliikidega, sealhulgas koos männiga ja seda ka liivmuldadel. Globaalse soojenemise teema on tamme kasvatamist populaarsemaks muutnud Lõuna-Soomes ja -Rootsis. Eestis on uusi tammekultuure rajatud tunduvalt vähem, kui seda võimaldaksid meie looduslikud tingimused. Tuntud on üksikud vanemad tammepuustud, kuid XX sajandi valdavalt okaspuupuustute rajamisele orienteeritud metsapoliitika tõttu on uusi tammikuid rajatud vähe. Kuigi alates 1990ndatest on toimunud suured muutused majandus- ja looduskasutuspoliitikas, pole metsaomanike seas märgata huvi suurenemist tamme vastu. Seega on tamme kasvata-



mise populariseerimine ja metsakasvatustarvete levitamine ning tammikute rajamise ja hooldamise näidisalade kujundamine äärmiselt vajalik nii erametsaomanikele kui ka riigimetsasüsteemile.

Tamm levis Eesti aladele pärast viimast jääaega 8000–8500 aastat tagasi, seega hiljem kui mänd, kask ja sanglepp. Atlantilise kliimaperioodi teisel poolel 5000–6000 aastat tagasi, kui valitsesid laialehised metsad, on tamme õietolmu osatähtsus turbaproovides 15–30%. Edasi hakkas tamme osakaal vähenema ja kuuse levik suurenema, sest kliima muutus kuivemaks ja jahedamaks.

Eesti looduslikes tingimustes peetakse tamme metsaökosüsteemi üheks võimalikuks kliimaksuuliigiks, kuid sajandeid kestnud aletamine ja laevaehitus on enamuse looduslikest tammemetsadest likvideerinud. Aletamiseks valiti eelkõige viljakad alad, aga seal kasvasid ka tammemetsad.

Eesti metsadest on tammikuid pool protsenti, looduslikult kasvab tamme kõige rohkem Saaremaal, peale selle Eesti põhja- ja lääneosas, sest tammega puisniidud on muutunud tamme segapuistuteks. Oma areaalis võib tamm kasvada väga erinevatel muldadel, parimad on sügavad viljakad mullad, sobivad ka lammimullad. Tamm talub lühiajalist põuda ja üleujutust ning on linnatingimustes üks vastupidavamaid puuliike õhusaaste suhtes.

Tammed on pikaajalised ja seetõttu on tammikute lageraietega majandamisel raiering pikem kui enamusel teistel puuliikidel. Erinevates Euroopa riikides jääb tamme (samuti ka pöõgi) küpsusvanus vahemikku 150–200 aastat. Eestis ametlikku küpsusiga tammele otseselt määratud ei ole, tamme käsitletakse metsandust reguleerivates seadusaktides mõiste „kövalehtpuud” all. Tammikute vähese leviku tõttu on enamik vanematest puistutest võetud kaitse alla või eraldatud vääriselupaigana; küpsete tammikute lageraie vajadus ning võimalus Eestis praktiliselt puudub.

Kesk-Euroopa riikides, näiteks Lõuna-Saksamaal, Austrias, Šveitsis, Tšehhis, Prantsusmaal, on tammikute majandamisel saavutanud suure populaarsuse valikraiete rakendamine ja seega tamme kasvatamine püsimeetsade koosseisus. Püsimeetsana majandamisel ei peeta oluliseks mitte puude vanusest lähtuva küpsuse määramist, vaid puud määratakse raele peamiselt mõõtmetest (tüve diameetrist) sõltuvalt. Kuna tamm on suhteliselt varjutaluv (areaali lõunapiirkondades avaldub varjutaluvus rohkem kui põhjaosas), on püsimeetsa kujundamine mitmest varjutaluvast liigist (harilik pöök, euroopa nulg, harilik valgepöök, harilik kuusk ja tammeliigid) Kesk-Euroopa



**Kuuekümmne aastane tamme kultuurpuistu Järveljal, looduslikult kujunev kuuse teine rinne aitab tammedel laasuda. (Foto: H. Tullus)**

tingimustes realistlik, lähtudes nii looduslikest võimalustest kui ka majanduslikest eesmärkidest (orientatsioon eelkõige üksikpuudena kõrgekvaliteetse jämpelgi ja vineeripaku kasvatamisele).

Eesti looduslikes tingimustes avaldub tamme varjutaluvus ainult noores eas. Pasknäärde ja oravate levitatuna leidub tamme alusmetsa koosseisus enamuses metsa- kasvukohatüüpides. Sellised puukesed kasvavad kuni paari meetri kõrguseks, kuid hukkuvad valdavalt enne 10-aastaseks saamist, sest vanemas eas on tammed valgusnõudlikud, eriti ülavalguse suhtes.

Tammed on elu esimesel aastakümnel ja vanemas eas üldiselt aeglasekasvulised. Intensiivne kõrguskasv algab pärast korralikult arenenud juurestiku moodustumist ja maapinnalähedasest külmakihist väljajõudmist. Pärast võrade liitumist, 10–20-aastaselt, võib kõrguse juurdekasv ulatuda kuni ühe meetrini aastas.

---

Tammedel on võime moodustada uinuvatest pungadest tüvel vesivõsudid, mis avaldub eriti siis, kui tüvede valgustatus järsult suureneb. Seetõttu ei tohi tammikut järsku tugevalt harvendada. Tekkivad vesivõsud ja võrade keskmised ning alumised oksad võivad ära kasutada kogu juurestikust võraste jõudva tõusva vedelikuvoolu ning puude ladvad võivad isegi kuivada. Sellist nähtust võib märgata näiteks trassi-aiete äärde kasvama jäänud tammedel.

Tamm on noores eas tundlik hiliskülmade suhtes. Hõredalt kasvavad puukesed kipuvad harunema ja põõsastuma ning ladvakasvud jäävad lühikeseks. Hiliskülma-de kahjustusi kompenseerib mõnevõrra tammede võime kasvatada ühe vegetatsiooniperioodi jooksul kaks või isegi kolm üksteisele järgnevat võrset (teiskasv e juunivõrsed e jaanivõrsed). Mõõdukas turve raiesmikule rajatud tammekultuuri koosseisu looduslikult tekkinud lehtpuude ja põõsaste poolt või tamme koridorkultuuride vaheeribade poolt tekitatuna võib olla kasulik väikeste tammede külmakihist väljakasvatamisel. Talvekülmadele on tamm tervikuna vastupidav, kuid üheks olulisemaks takistuseks kvaliteetse tüvepuudu kasvatamisel Eestis on talviste järskude temperatuurimuutustega kaasnevate külmalõhede tekkimine tüvepuudis.

Paremad seemneaastad korduvad tammedel 4–8 aasta tagant, üksikpuudel on tõrusid peaaegu igal aastal. Tamm on tuultolmleja ja koos saarega üks hilisemaid õitsejaid. Seemnesaagiks ei piisa rikkalikust õitsemisest, oluline mõju on ka õitsemisaegsel ilmastikul ja järgneval kahjurputukate tegevusel. Tulemusrikka õitsemise eelduseks on kuiv ja soe ilm ning nõrk tuul. Sooja sügise korral võivad tõrud idaneda juba samal sügisel. Esimesed varisenud tõrud on madalakvaliteedilised, täisväärtuslikud tõrud varisevad pärast esimesi öökülmi.

Tamm on tormi- ja põuakindel, tugev juurestik aitab saada sügavalt toitaineid ja põuaga vett. 1967. ja 1969. aasta tormikahjustused olid tammikutes minimaalsed.

Tammel eristatakse hilja- ja varapuhkevat vormi. Varapuhkeval tammel kuivab osa lehti talveks okste külge. Nende kasvukiirus on ühesugune, kuid hiljapuhkevaid peetakse sirgematüveliseks, puit on neil tihedam ja nad on vähem okslikud. Varapuhkevad vormid kasvavad paremini tammedele ebasoodsates kohtades (lammi-alad, õhukesed huumuskarbonaatmullad).

Tamme kahjustavad mitmed putukad ja seened: tammemähkur, külmaliblikas, maipõrnikas, tõrukärsakas, tamme-jahukaste. Vigastusi tekitavad metsloomad: leethiir ja kaelushiir tõrukülvile, põder, metskits. Tüvemädaniku tekitajaks on enamasti

tammetaelik ja vääveltorik. Rahvameditsiinis kasutatakse tammekoort kõhurohuks koduloomadele ja ka inimesele. Kuna koort varutakse suhteliselt noortelt puudelt, võib selline teguviis olla nii mõnelegi noorele tammikule hukatuslik.

Tamme kultiveerimisel on Eestis kasutatud istutamist ja külvi ning rajatud ka koridorkultuure. Tammekultuure hakati intensiivsemalt rajama aastatel 1880–1910, eriti külvi teel ja peamiselt Viljandimaal. Tammekultuuride rajamiseks tuleb valida huumusrikkad liivsavimullad või saviliivmullad, kus esineb liivsavi vahekihte. Kasvukohatüüpidest sobivad jänesekapsa, sinilille, naadi – seega kõige viljakamad kasvukohad, aga ka kastikuloo kasvukohatüüp.

Tamme peaks istutama 2-aastaste seemikute või istikutena. Lähtudes kasvukiirusest on tammele parimaks kaaslaseks pärn, kes poolvarju taluva liigina aitab tammele laasuda ja samas talle üldjuhul kasvus järele ei jõua. Kuuse kasuks sunnib aga metsakasvatajat otsustama kuuse istutusmaterjali madal hind ja kättesaadavus. Soovides kujundada segametsa, kus tammed ei kasva mitte ridades, vaid üksikpuudena, võib tammesid istutada väikeste, näiteks viiepuuliste gruppidega eesmärgiga, et keskealise puistu koosseisu jõuaks igast grupist üks puu.

Tamme võib istutada ja külvata nii ridade kui ka lappidena. Häid tulemusi on saadud tamme koridorkultuuridena kasvatamisel. Koridorid soovitatakse teha põhja-lõunasuunalised, laiusega 1,5–2 m. Sobivad mahajäetud põllumaadele tekkinud halli lepa võsad või raagremmelga ja kase seganoorendikud. Hall lepp annab hiliskülmade vastast turvet ja on hiljem ajepuuliigiks.

Valides eelmainitud kultiveerimisviiside ja kultuuri rajamise skeemide ning puht- või segakultuuri vahel, peab metsakasvatajal olema selge eesmärk: millist peamist funktsiooni hakkab rajatav mets tulevikus täitma. Eesmärgiks võib olla hästi laasunud tüvedega tamme tulundusmets või soov kujundada looduslähedase ilmega parkmets või lihtsalt suurendada tammehaiguste puistu koosseisu viimisega metsade looduslikku mitmekesisust. Majandusmets rajatakse suurema algtihedusega ja rakendatakse rangemat rajamisskeemi. Puud võivad asetseda ridades ja puuliigid paikneda kindla skeemi järgi, paremaks laasumiseks tuleb tagada ajepuuliikide kuulumine puistu koosseisu. Parkmetsas peavad puud paiknema üksikpuude või gruppidega, puistu võib olla hõredam ning puude laasumine pole esmatähtis.

Valides tamme kultiveerimisviisi (kas külv või istutus), tuleb arvestada mitmeid, seejuures ainult tammehaiguste omaseid tegureid. Idanenud tõrust tekkiv juur tungib juba

esimesel aastal meetri sügavusele. Taime väljakaevamisel taimlast hävib suur osa pikast sammasjuurest ning kultuuri istutatud puul kulub aega juurestiku taastamiseks ning uue kasvuhoo saavutamiseks. Vigastuste vältimiseks tuleb taimlas tamme seemikutel lõigata juured maa sees läbi esimese kasvuaasta suvel. Tamme külvikultuuri rajamine on väga odav. Samas tuleb arvestada, et otse raiesmikule külvatud tõrude ärakülmumiskahjustuste ja hiirte ja hiljem teiste metsloomade kahjustuste oht on suur. Võrreldes istutusega ei kao kultuuri külvatud taimedel nende juurestik, kuid rohttaimestiku konkurentsi ja hiliskülmade kahjustuste tõttu on kasv esimestel aastatel väga aeglane. Tekib korduva hoolduse vajadus ning suurenevad kulutused.



**Tammest võib Põhjamaal saada ka tarbepuitu, kuid asendamatud on vanad tammed metsade elurikkuse hoidmisel. (Foto: H. Tullus)**

Arvestades tamme istikute ja heistrite kõrget hinda ning metsloomade kahjustuste suurt riski (ka külvikultuuride korral), peetakse paljudes Euroopa riikides õigeks teha veel ka lisakulutus ning panna tamme taimede ümber mitmesuguseid torbikuid (eelkõige kaitseks hiirte ja jäneste ning küülikute eest), katta tüvekesi spetsiaalsete, hiljem eemaldatavate võõdega ning suuremaid taimi ümbritseda väikeste võrkaedadega. Eesmärgiks peaks olema, et noorendikuikka jõuaks puht-

kultuuride korral 1200–2000 puud. Eestis on noorte puukeste ümber paigutatavate metsloomatõketega veel vähe kogemusi. Kui tammekultuur rajada külvina, tuleb esimesel sügisel paigutada torbikud hiirte vastu ja paari aasta pärast võrgud metskitsede eemaletõrjumiseks. Kui istutada seemikud või heistrid, saab kohe paigutada võrgud ja kulutus torbikutele jääb tegemata.

Vastavalt metsaseadusele soovitatakse pärast tammiku lageraiet jätta 20–70 seemnepuud hektarile. Soovitusel ei ole metsa uuendamise seisukohalt erilist väärtust, sest lageraieid tehakse tammikutes väga harva ja praktiliste kogemuste põhjal on teada, et enamuse tõrudest söövad metssead. Tamme seemnepuude teise metsapõlve kasvama jätmisel on aga esteetiline väärtus maastike välisilme rikastamisel. Tamme tormikindluse ja pika eluea tõttu on tammed ja männid Eesti looduslikes tingimustes kõige reaalsemad elujõulised säiliku puud metsade loodusliku mitmekesisuse hoidmisel.



Erastvere tammik Põlvamaal. (Foto: J. Pere, Riigimetsa Majandamise Keskus)

---

Looduslikult levitavad tammetõrusid oravad ja pasknäärid. Tamm võib uueneda ka vegetatiivselt, kännuvõsudest uuenemise võime püsib seemnetekkelises puistus 70–100 aastani. Vegetatiivsel teel tammikute uuenemine on mitmes Euroopa riigis ajalooliselt rakendust leidnud nn lühikese raieringiga madalmetsa käituse-na. Praktilised kogemused Eestis näitavad, et kännuvõsudest ei kasva elujõulisi, pikaalisi, kvaliteetse tüvega puid, seega on korralikku tammemetsa võimalik saada ainult istutamise või külvi teel.

## HOOLDUSRAIED TAMMIKUTES

---

Hooldada tuleb tammikuid nii, et võrad oleksid ülalt valgusele avatud. Sirge tüve moodustamiseks ja korralikuks laasumiseks vajab tamm külgvarju. Selliseid puid (puuliike) tammiku koosseisus nimetatakse ajepuudeks (ajepuuliikideks). Ajepuuliikideks sobivad tammele vaher, pärn, hall lepp, toomingas, jalakas. Sobib ka kuuse järelkasv, kuigi osa tamme uurijaid ei pea kuuse teist rinnet heaks, väites, et õhk ei liigu, kujuneb niiske mikrokliima ja tammede tüved sammalduvad. On ka soovitusi, et ajepuuliikidest koosneva teise rinde puudumisel tuleb tammede endi hulgast säilitada harvendusraiate käigus osa allajäänud puid või isegi neid kunstlikult juurde tekitada osa tammede latvade ärasaagimise teel. Samas on ajepuude, eriti kuuse korral oht, et need kasvavad tammedele järele ja kipuvad tammede võrasid liialt varjama, sellisel juhul tuleb kiiremaksulised ajepuud harvendusraiate käigus ära raiuda. Tammede võra pikkus keskealistes puistutes võiks moodustada 50% puu kõrgusest.

Kuna tammepuistuid on Eestis vähe ja igal puistul on oma rajamise ja kujunemise (kujundamise) ajalugu ning kasvukohast tulenevad iseärasused, siis üldist skeemi hooldusraiate kavandamiseks ning raiete korduse ja intensiivsuse kohta on raske anda. Arvestama peab iga tammiku eripära.

Esimest noorendiku hooldusraiet võiks tammekultuuris teha 8–10 aasta vanuselt. Ka enne seda tuleb tammekultuuri jälgida igal rajamisjärgsel aastal ja vajadusel niita intensiivset rohukasvu ja segavat teiste puuliikide looduslikku uuendust. Liigvarajane konkurentide äraraiumine võib aga suurendada uluki- ja külmakahjustusi ning põhjustada tammede põõsastumist. Kui teiste puu- ja põõsaliikide vari hakkab tammede kasvu pidurdama, tuleb lämmatajad välja raiuda. Teist korda tuleks valgustusraiet teha 15–16-aastases noorendikus.

Harvendusraieid tuleb tammikutes alati teha mõõdukalt, sest on vesivõsude tekkimise oht. Konkreetset üldskeemi tammikutes tehtavateks hooldusraieteks on raske anda. Tuleb otsustada iga puistu korral eraldi ning aitama peab igat elujõulist ja lootustandvat tammeeksemplari. Harvenduste kordusperiood võiks olla 5–15 aastat.

Puistus kasvades laasub tamm hästi, kuid protsessi kiirendamiseks võib rakendada kunstlikku laasimist. Laasimisega võib alustada varakult, juba 8–10 aasta vanuselt. Nõuded ja soovitused tamme laasimisel on sarnased teiste puuliikide kohta käivatega. Laasida tuleks kuni 500 paremakasvulist puud hektaril. Parim aeg laasimiseks on talv, laasitavad oksad ei tohiks olla üle 2–3 cm diameetriga, elusaid oksa võib kõrvaldada kuni elusa võra alumise neljandiku ulatuses. Esimene kord laasida kahe meetri kõrguseni ja teine kord nelja meetri kõrguseni. Enamikus Euroopa riikides soovitatakse tamme laasida 8–10 meetri kõrguseni.

Tulundusmetsas tuleb tähelepanu koondada paarisajale prima tüvega tammele, need puud peavad kuuluma valitsevate puude hulka ning nende võrad peavad olema elujõulised. Teiste puude (nii tamme kui ka teiste puuliikide eksemplari) peamine ülesanne on kaasa aidata parimate tamme väärtusliku tüve kujunemisele. Parkmetsades on esikohal puude esteetiline väärtus, tamme osatähtsus metsa mitmekesisuse suurendamisel. Üksikuid, nii looduslikult tekkinud kui ka inimese istutatud tammesid tuleb väärtustada kõigis puistutes ning hooldusraieid tehes aidata igal elujõulisel tammepuul jätkuvalt püsida puistu koosseisus.

Nii nagu tammekultuuri rajades, peab ka tammikutes hooldusraieid tehes olema selge eesmärk: missuguseid metsa väärtusi hooldusraietega abil suurendada. Üheks peamiseks probleemiks tammikute kasvu suunamisel hooldusraietega on puistu funktsiooni muutumine puistu eluea jooksul. Enamik Eesti tammikuid on rajatud väärtusliku puidu saamise eesmärgil. Kuna tammemetsi on meil väga vähe, siis puistu vananedes muutub järjest olulisemaks tammiku loodusväärtus ja tammikute kujundamine puhkemetsaks. Vanu tammikuid eraldatakse majandusmetsade sees paiknevate vääriselupaikadena. Kuna ka käesoleval ajal rajatakse tammekultuure ääretult vähe, siis võib prognoosida enamiku rajatavate tammekultuuride väärtustamist tulevikus, eelkõige metsade mitmekesisust suurendava loodusobjektidena, ja tammepuidu tootmine jääb teisejärguliseks.

Üldistades metsakasvatuslikke seisukohti tamme kohta, saab väita, et tamme võib Eesti looduslikes tingimustes kultiveerida senisest tunduvalt rohkem. Kulti-



---

veerimisviisidest tuleks rakendada istutamist ja samal ajal katsetada ka külvikultuuridega. Tammekultuuri rajades tuleb valida kultiveerimise viis ja skeem ning kasutatavad kaaspuuliigid sõltuvalt metsanduslikust eesmärgist: kas rajatakse majandusmetsa puidu tootmiseks või looduslähedast parkmetsa. Tamme majandusmetsades tuleb puistut hoida tihedamana ning tagada ajepuuliikide abil tamme parem looduslik laasumine. Tamme parkmetsad tuleks rajada ebaühtlase seaduga segakultuuridena. Tammekultuuride edukaks rajamiseks ja hooldamiseks on soovitatav kasutada kaasaegseid vahendeid metsloomade kahjustuste vältimiseks.

Lõpetuseks lühike loetelu tuntumatest tammepuistutest, mida metsandushuvilised võiksid külastada, saamaks eeskujuna oma kodumetsas tamme osatähtsuse tõstmiseks: tammepuistu endise Loodi metskonna Piima vahtkonnas (rajatud 1913); Rakvere tammik; Järvseljal viis väiksemat kultuurpuistut ja looduslikult soosaartel leiduvad tammed; Saaremaal Loode tammik puisniiduna; Mihkli ja Lauaru tammikud Koonga vallas Lääne-Eestis (sügavad karbonaatsed mullad); Vigalas ja Audrus (settealad); tammekultuurid endises Erastvere, Karksi ning Aimla metskonnas, Luual Prossa järve ääres; Vastseliina pargipuistu; endises Õisu metskonnas kasepuistu alla 1860. aastal istutatud tammik; krahv Bergi rajatud tammepuistud Sangastes.

Saarepuit on tammepuiduga väärtuselt lähedane ja Eesti looduslikes tingimustes on teda mõnevõrra lihtsam kasvatada kui tamme. Noorelt iseloomustab saarepuid kiire kasv. Eesti saarikutes on enamik noorendikud, keskealisi ja küpseid puistuid on väga vähe. Saar on kevadel külmaõrn (hellem kui tamm), mõõdukas turve ei tee talle paha ja seetõttu on üheks sobivaks saarekultuuride rajamisviisiks koridorkultuurid.

Kuna varju talub saar kümnenda aastani, saab ära kasutada loodusliku uuenduse ja jääb ära tülikas uue kultuuri rajamine ning istutusmaterjali kasvatamine. Saar uueneb ka teiste puude turbe all, varjav vana mets tuleb raiuda järk-järgult. Saar annab kännuvõsu kuni 50. eluaastani. Kui noorendikus on enamik puukesi ulukite kahjustatud, siis võime need puud maha niita ja saame kändudest uue elujõulise uuenduse. Saar talub hästi ka ümberistutamist. Talvel noorendiku hooldust tehes on saared raietöölisele hästi äratuntavad süsimustade pungade järgi.

Suurem osa noorendikest, mille koosseisus saart leidub, on looduslikud ja neist on võimalik kujundada segametsad. Kõige reaalsem ongi kasvatada saart teiste puuliikide puistute koosseisus, heaks kaaslasel on saarele kuused, mis soodustavad laasumist.

Saar kasvab hästi sügavatel viljakatel, niisketel muldadel Lõuna-Eestis naadi, an-gervaksa, sõnajala ja lodu kasvukohatüübis ning samuti karbonaatsetel muldadel ja loopealsetel puisniitude koosseisus. Saaremaal on ta väga erinevate puistute koosseisus. Vaenlasteks on põder, saarevähk (bakteri poolt põhjustatav haigus) ja noorendikes tekitab kahjustusi saare-kilptäi. Arvestada tuleb suurt põdrakahjustuste riski puude koorimisena ka pärast noorendikuiga. Üheselt mõistetavaid skeeme hooldusraiate tegemiseks saarikutes on anda raske, igale puistule tuleb läheneda individuaalselt, samuti tuleb iga saarepuud segametsa koosseisus vaadata eraldi ning otsustada, kuidas saare kasvutingimusi parandada.

Eelmise sajandi lõpus ja alandunud aastatuhande esimesel kümnendil hakati Eestis ja ka mitmel pool Euroopas märkama, et saarepuude võrades tekivad surnud oksad ja piirkonniti surevad erinevas vanuses puud massiliselt, haigust hakati nimetama saaresurmaks. Efektiivseid võtteid haiguse tõrjumiseks ei ole leitud, selgemaks on saanud vaid haiguse tekitaja (*Hymenoscyphus fraxineus*) ja tema mõju puudele.

Metsaomanikule jääb vaid võimalus teha sanitaarraiet, et osagi puidust kasutatud saaks. Samas on lootustandev tähelepanek, et kõik puud ei sure, kümnendik jääb ellu ja võib loota, et nende järglased on haigustekitajale vastupidavamad. Seega võib loota, et ka siin kirja pandud soovitusi hariliku saare kasvatamiseks saab

aastakümnete pärast taas kasutada, seni aga tuleb loota loodusliku valiku efektiivsusele. Metsaomanikud peaksid aga koostöös metsateadlastega otsima oma metsast saaresurmast puutumata puid. Sellised puud, mis on oma geneetilistelt omadustelt resistentsed saaresurma suhtes, on väärtuslikeks plusspuudeks saare metsaseleksioonis. Rajades uued saarekultuurid resistentsete puude järglastest saame kiirendada loodusliku valiku protsessi elujõuliste saarikute kujundamisel Eesti metsade koosseisu.



Saaresurma (*Hymenoscyphus fraxineus*) poolt kahjustatud saare võrad. (Foto: R. Drenkhan)

### SANGLEPA BIOLOOGILISED JA ÖKOLOOGILISED ISEÄRASUSED

Sanglepp on kiirekasvuline puuliik, võib kasvada kuni 30 (35) meetri kõrguseks. See puuliik paljuneb seemnetega ja kännuvõsudest (tekib algselt põõsas), mõlemad tekkeviisid võivad esineda samas puistus läbisegi; seemnetekkelised on tavaliselt sirgemad ja kannatavad vähem mädanike all. Mädandajaks on enamasti ebatuletal. Putukad sangleppa oluliselt ei kahjusta. Sanglepp talub üleujutusi ja sobib kasvama ka lammimetsades, tüüpiliseks kasvukohaks on lodu. Omamoodi nõudliku puuliigina eelistab sanglepp liikuvat põhjavett, lisaks lodu kasvukohatüübile kasvab hästi ka angervaksa, naadi ja sõnajala kasvukohatüübis. Puu juurestik on pinnalähedane, esineb tormiheidet. Sanglepp kasvab sümbioosis mügarbakteritega, rikastab mulda toitaineid ja sobib seetõttu karjäärade, jäätmaade ja niiskete luiteliivade (näiteks Luidja rannaliivikul) metsastamiseks.

Sanglepp on valgusenõudlikkusest lähedane männiga, laasub hästi, talub külma. Koos sanglepaga kasvavad saar, kuusk, kask, haab – kõik väärtuslikud liigid. Eesti metsapuude hulgas on ta levikult kuuendal kohal, rohkem levinud Eesti ida- ja edelaosas. Kuivenduse tõttu on sanglepa kasvualad vähenenud, kuivemas mullas jääb ta teistele puuliikidele konkurentsiks alla. Metsakasvatuses on sellele liigile pööratud teenimatult vähe tähelepanu. Kui metsaomanik ei ole kindel, kas kasvukoht sanglepale sobib, siis võib jälgida ümbrus-



**Valgustusraiel tuleb eelistada seemnetekkelisi sangleppi.**  
(Foto: H. Tullus)



Keskealine seemnetekkeline hästi laasunud sanglepa puistu pärast harvendusraiet Järveljal. (Foto: H. Tullus)



Harvendades kännuvõsudest tekkinud sanglepa põõsast võib esimene kord alles jätta kolm tüve ja järgmisel hooldusraiel ühe tüve. (Foto: H. Tullus)

konna metsi – kui seal kasvab või kasvas suuremõtmelisi eksemplare, võib julgelt otsustada ka edaspidi sanglepa kasuks. Puidul on turgu nii täispuidust mööbli kui ka ruumide siseviimistluse jaoks. Kui südamikupuit on mädanikust rikutud, sobib see siiski heaks küttepuuks.

## HOOLDUSRAIED SANGLEPIKUTES

Kuni kümne aasta vanuseni üldjuhul hooldust ei tehta, kuid 5–10 aastat pärast lageraiet võib harvendada kännuvõsulisi põõsaid. Tuleb eelistada seemnetekkelisi puid, kännuvõsulise uuenduse korral jätta esimesel hooldusel 2–3 puukest kännu kohta alles, tihti on neid kasvama hakanud kümmekond tükki. Kui seemnetekkelist uuendust on piisavalt, siis tuleb võsutekkelisi puid ära raiuda. Hooldusraied peaksid toimuma alameetodil. Säilitada ja säästa tuleb saari ja kuuski. Esimene valgustusraie majandusmetsas võiks toimuda 10–15 aasta vanuselt. Kui noorendik oli väga tihe, siis korrata raiet 5 aasta pärast (kännupõõsaste harvendamise lõpuleviimine). Normaalne on teine raie 25–30 aasta vanuselt ja kolmas ning ühtlasi viimane hooldusraie 40-aastaselt. Harvendamisel tuleb olla mõõdukas, sest sanglepp on tormihell. Üldiselt on sanglepa kasvatamine sarnane kase kasvatamisega nii ökoloogilises kui ka majanduslikus mõttes. Sanglepp võib anda väga ilusa tootliku metsa, seejuures koos saarega!



Muutused, mis said alguse 1990. aastatel Eesti maakasutuses, põllumajanduses, metsamajanduses ja energeetikas, on põhjustanud vajaduse pöörata rohkem teadlikku tähelepanu varem „metsaumbrohuna“ tuntud hallile lepale.

Põllumajanduslikust tootmisest välja jäänud haritava maa ja niitmata looduslike heinamaade võsastumisel on hall lepp üheks peamiseks pioneerpuuliigiks, mis uut metsaökosüsteemi moodustama hakkab.

Eraomandisse jõudnud metsades on halli lepa osakaal tunduvalt suurem kui riigimetsades, 2014. aastal 14% erametsade pindalast. Võsastuvate põllumaa ja 1990ndatel kultiveerimata jäetud raiesmike arvel võib erametsades prognoosida hall-lepikute osakaalu jätkuvat suurenemist. Oluliselt on suurenenud halli lepa osakaal 10- kuni 30aastastes metsades, ulatudes selles vanuses veerandini kõigi metsade tagavarast.

## HALLI LEPA BIOLOOGILISED JA ÖKOLOOGILISED ISEÄRASUSED

---

Hall lepp on kiirekasvuline, kuid lühiealine puuliik. Ta kasvab tavaliselt 15–20 meetrit kõrgeks, kuid Eestis on mõõdetud ka 28 meetri kõrguseid ja keskmise palgi jämedusse jõudnud puid. Hall lepp paljuneb nii seemneliselt kui ka vegetatiivselt juure- ja kännuvõsudest. Enamik vegetatiivse tekkega puudest saab mädaniku emapuudest kaasa, peamiselt on selle põhjustajaks ebatuletael. Puu eluea esimestel aastakümnetel ei ole tüvemädaniku kahjustus valitsevate kasvuklasside puudel olulise ulatusega, tavaliselt mädaniku levik intensiivistub 30–40-aastaselt ja on peamiseks puud hukule viivaks teguriks 50–70-aastaselt.

Hall lepp on tüüpiline pioneerpuuliik mitte ainult raiesmike, põlendike ja sööti jäänud põllumaa asustajana, vaid kogu Skandinaavias tuntud ka kui jääaja järel

vabanenud maismaa ja merest kerkivate alade esmaasustaja ning teistele puuliikidele mulla "valmistaja". Hall-lepikud sobivad ka biopuhastina saastatud veekogude ja lägaväljade ümber.

Põhjapoolsema parasvöötme metsade kasvukiiruse peamiseks määrajaks on mulla lämmastiksisaldus ja selle kättesaadavus puu juurtele. Kodumaistest puudest seovad lepad ainukesena õhulämmastikku, seda aga mitte otseselt, vaid keerulise sümbioosi kaudu. Osa mulla mikroorganisme on võimelised muutma õhulämmastikku ammooniumlämmastikuks. Selline võime on ka kiirikbakteril (*Frankia sp*), kes edukalt leppade juurteil tegutseb. Õhulämmastikku seotakse lepa juuremügarates ehk noodulites, mis kujutavad endast kiirikbakteri poolt nakatunud juuri. Lepajuurtest liigub lämmastik mitte otse mulda, vaid kõigepealt puulehtedesse. Seetõttu on hallil lepal lehed kaks korda lämmastikurikkamad kui meie teistel kodumaistel puuliikidel. Puistu aineringses jõuab lämmastik mulda lehevarise kaudu. Leppade lehevaris on väga lämmastikurikas, kuna erinevalt teistest lehtpuuliikidest on lämmastiku retranslokatsioon enne sügisest lehtede varisemist väga väike. Retranslokatsioon tähendab toitainete liikumist enne lehtede varisemist lehtedest puu teistesse osadesse – okstesse, pungadesse, juurtesse. Eestis tehtud mõõtmiste põhjal võib hektar halli lepa võsa rikastada mulda lehevarise kaudu kuni 100 kg lämmastikuga aastas. Võrdluseks võib tuua, et metsa kunstlikul väetamisel on 10-aastase kordusperioodi korral soovitatav väetisnorm 100 kg toimeainet hektari kohta.

Mulla lämmastiksisalduse tõusu leppade kaasabil võib loota väheviljakatel, põllumajanduse poolt kurnatud muldadel, seal, kus eelnev majandamisviis või kasvanud metsakooslus, näiteks toitainete väljauhet soodustav okaspuumets, on mullaviljakust vähendanud. Põllumaad, mida on kunstlikult väetatud ja künnikihina kujundatud viljakas huumushorison, ei saa loota, et mulla lämmastiksisaldus arvestatavalt tõuseks, sest mulla lämmastikumahutavusel on piirid. Arvestada tuleb ka seda, et lepad ise kasutavad sedasama lämmastikku, mis nende lehtede kaudu on mulda jõudnud. Nii nagu enamik puuliike, on ka hall lepp produktiivsem viljakatel liivsavi- ja saviliivmuldadel, kuid kasvab ka ekstreemsemates tingimustes. Hallile leपालe sobivad hästi endised põllumaad, kus viljakas künnikiht tagab leppade kiire ja lopsaka kasvu.

Hall lepp on külmakindel. Selle puu kahjureid ja haigusi on vähe uuritud. Kuna hallil lepal on võime intensiivselt uueneda ja kiiresti kasvada, siis ei ole kahjustajatele pööratud erilist tähelepanu. Hall lepp võib olla toidubaasiks nii põdrale, metskitsele, koprale kui ka hiirtele.



**Põllumaale istutatud halli lepa 11-aastane puistu Pölvamaal, Holvandis. (Foto: V. Uri)**

Tuntakse ka halli ja sanglepa ristamisel saadud hübriidleppa, mida peetakse isegi kiiremaksuliseks kui halli leppa ning puitu kvaliteetsemaks ja sanglepa puiduga sarnasemaks. Hübriidleppa on Eestis kultiveeritud vähesel määral, rohkem on hübriidleppa kasvatamisega tegeldud Lätis. Hübriidleppa geneetiline eristatavus vajab täpsemalt selgitamist, sest hübriidleppa nime all seemnetest paljundatud puud jagunevad välitunnuste järgi en-

masti kahte rühma. Ühed sarnanevad halli leppaga ja teised sanglepaga. Siin annab selge vastuse DNA analüüs.

Hall-lepikud saavutavad juurdekasvu maksimumi tunduvalt nooremas eas kui kuusikud või kaasikud. Hall lepp on lühikese raieringiga puuliik ja sobib seetõttu energiametsaks. Biomassi produktsioonilt on ta arukasega suhteliselt võrdne, aga tänu lühemale raieringile võib maaomanik hall-lepikust tulu kiiremini kätte saada.

## METSAKASVATUSLIKUD VÕTTED HALL-LEPIKUTE MAJANDAMISEL

Möödunud sajandi esimesel poolel toimus hall-lepiku tüüpiline majandamine järgmiselt: igas talus oli oma lepik, kust puid võeti liha suitsutamiseks vastavalt vajadusele, täielikult ei likvideeritud seda metsa kunagi. Kaasaegseid mõisteid kasutades – tehti otsingvalikraiet ehk hooldusraiet ülameetodil, metsa majandati püsimeetsana, toimus säästlik ja pidev metsandus ning küllap oli ka looduslik mitmekesisus sellises metsas püsivalt tagatud.

Istutatud või külvatud halli lepa tootmispuistuid Eestis teada ei ole, küll on aga meil ja naaberriikides rajatud näiteks katsekultuure, võrdlemaks erinevate liikide sobivust energiavõsana. Halli lepa kõige realistlikum kasutusala lähitulevikus on kütteks. Seega sobib teda võrrelda teiste puuliikide, eriti paju energiavõsa kasva-



---

tamisega. Metsakasvatustööde ökoloogilisest ja ökonoomilisest küljest lähtudes on hallil lepal pajuistandike ees mitmeid eeliseid. Pajuistandike rajamine eeldab maapinna ettevalmistamist, keemilist umbrohutõrjet, putukate ja seenhaiguste tõrjet ja kunstlikku väetamist. Halli lepa energiavõlas selliseid töid pole vaja teha ega esine ka vastavat keskkonna saastamist. Kuigi lepp rikastab ise mulda lämmastikuga, tuleks lühikese raieringiga majandamismudeli korral ja kogu puu koristusmeetodit rakendades teatud väetisaineid, näiteks fosforit, siiski lisada või soovitada puutuhk metsa tagasi tuua.

Uuendusraie vanust hallile leपाल pole metsa majandamise eeskirjaga määratud. Kõige lihtsam ja odavam on hall-lepikutest puiduvarumine lageraiega ja seejärel raiutud ala jätmise looduslikule uuenemisele. Uus põlvkond tekib valdavalt juurevõsudest ja osalt ka kännuvõsudest. Tekkinud looduslik uuendus hooldust või konkureerivate puu- ja põõsaliikide äraraiumist ei vaja, kuigi vahel võib viljakatel kasvukohtadel konkurendiks osutada lopsaka kasvuga rohhtaimestik. Seega erinevalt enamikust teistest puuliikidest on halli lepa kasvatamiskulud (metsakultiveerimine, noorendike hooldus, hooldusraie) tühised, vajalikud on ainult koristuskulud (uuendusraiena). Kui soovitakse elujõulist uuendust, tuleks vältida lageraiet vegetatsiooniperioodil ja raiuda novembrist aprillini. Hallist lepast vabanemiseks on tuntud soovitus raiuda pärast lehtimist, kui noored võrsed on moodustunud – seega on võimalikult palju varuaineid jõudnud puu maa-alusest osast maapealsesse. Lepast lahtisaamiseks ei piisa ühest raiest, taolisi kurnavaid raieid tuleb korrata mitu aastat järjest.

Lisaks lõppraiele saab hall-lepikutest puitu varuda kindlasti ka harvendus- ja valikraietega. Kui üldiselt on Eesti metsade liigiline koosseis selline, mis teeb valikraie rakendamise enamikel juhtudel küsitavaks, võib hall lepp kui suure elujõuga, vegetatiivselt uueneva ja mõõdukat varju taluva puuna sobida püsimeetsaks päris hästi.

Hall-lepikute uuendamisel on mõeldav ka seemnepuude jätmise pärast lageraiet ja maapinna kobestamine loodusliku uuenduse tekkele kaasaaitamiseks. Kogemuste põhjal on teada, et juurevõsude teket intensiivistab vana puu juurte vigastamine.

Võimalik tehnika ja tehnoloogia hall-lepikutest puidu varumiseks võib olla väga erinev. Esimeseks ja kõige intensiivsemaks variandiks oleks lepikute raiumine (niitmise) samal moel kui pajuenergiavõsade koristamine. Mahulisest küpsusest lähtuv raiering tuleks sel juhul määrata võimalikult lühike, ilmselt vähem kui 15 aastat. Probleemiks jääb koristustehnika kallidus ja nõue, et koristatav ala oleks tasane (põllu sarnane) ja puud-põõsad kasvaksid ridades. Kui majanduslikud tingimused lubavad,

võib eesti talunik lepa energiavõsa, nagu ka pajuistandikke, rajada ja vastavat tehnikat soetada. Rootsisis on hallile lepale rotatsiooniperioodiks soovitatud 5–10 aastat.

Teine ja reaalsem variant on määrata raiering pikem, 20–25 aastat, ja kasutada mitmesugust traditsioonilist metsatehnikat alates mootorsaest kuni harvesterini.

Kolmas variant on vältida lageraiet ja koristada puitu üksikpuudena või teha väljaraiet kitsaste veergudena (veerraie), või valik- ja hooldusraie (nii ala- kui ülameetodil) põhimõtetel. Ka selle variandi korral võib kasutada väga erinevat tehnikat. Teise ja eriti kolmanda variandi eeliseks on võimalus kasvatada osa puid saematerjali saamiseks vajaliku jämeduseni ja turustada küttepuitu halupuuna.

Hakkepuidu kasutamist eramajade ja talude kütmisel suures ulatuses XXI sajandi algupoolel arvestada ei saa, küll aga suuremates katlamajades. Suurim mõju kasutatavale koristustehnoloogiale on riigi energiapoliitikal. See peaks tagama küttepuidu konkurentsivõime turul. Kasutusele võivad tulla suure tootlikkusega masinakomplektid, mis hakivad puud raiekohal ja suudavad purustada kuni paarikümne sentimeetrise diameetriga tüvesid. Teine tegur, mis hakkab mõjutama hall-lepikute majandamist, on prognoositav lepuuidu kasutamine tselluloosi- ja paberitööstuses ja sellest tulenevad nõuded toorainele.

Senised kogemused põllumaade metsastamisel näitavad, et esimene metsapõlvkond, eriti okaspuude osas, ei anna alati kvaliteetset tarbepuitu: puud on tihti okslikud, halvasti laasunud, tavaline on juure- ja tüvemädanike, iseäranis juurepessu kahjustus. Hall-lepikut on alati võimalik ümber kujundada mõne teise puuliigi puistuks, metsakasvatuses on tuntud koridorkultuuride rajamise võtted. Kui majanduslikud prognoosid energiapuudu kasvatamiseks ei ole enam soodsad ja metasaomanikul on võimalik investeerida uue kultuuri rajamisse, siis viljakal kasvukohal on võimalik lepa võsa ümber kujundada kuusikuks, tammikuks, saarikuks või mõne teise puuliigi puistuks. Seejuures on hall lepp pioneerpuuliigina aidanud põllumulda ja -taimestikku ümber kujundada täiuslikuma metsaökosüsteemi suunas. Metsakasvatustlikud võimalused korraliku okaspuumetsa või noores eas külmahellade ja seega turvet vajavate puuliikide edukaks kasvatamiseks on palju paremad. Koridorkultuuri rajades raiutakse võsasse kitsad sihid (2–4 m meetrit laiad) ja istutatakse sinna soovitatav puuliik, selles osas on olemas sõjajärgsed positiivsed kogemused kuuse kultiveerimisel. Nii võib rajada ka tammekultuure, kusjuures hallist lepast kujuneb tammele ajepuuliik, mis stimuleerib tamme kõrguskasvu ja aitab kaasa laasumisele.

Hübriidhaava tootmiskultuure hakati Eestis rajama 1999. aastal. Taustaks olid teadmised, et Soomes ja Rootsis katsetati selle hübriidiga edukalt juba pool sajandit tagasi, siis oli eesmärgiks kasvatada kiiresti mädanikuvaba puitu tuletikutööstusele. Hübriidhaava kasvatamise uus hoog tekkis neis maades eelmise sajandi viimasel kümnendil, kui haavapuit oli muutunud tselluloositööstuses laialdaselt kasutatavaks tooraineks. Tänapäeval nähakse kiirekasvulisi hübriidhaavikuid ka kui potentsiaalseid taastuenergia allikaid. Aastaks 2016 oli Eestis 1000 ha hübriidhaavakultuure.

Hübriidhaab (*Populus tremula* L. × *P. tremuloides* Michx.) on hariliku (*Populus tremula* L.) ja ameerika haava (*Populus tremuloides* Michx.) ristand ning on võimeline kasvama kiiremini kui lähteliigid. Tema puidukiud on lühemad kui harilikul haaval, mistõttu on võimalik saada väga heade omadustega puitmassi kõrgevaliteedilise paberi tootmiseks. Alates 1. juulist 2004 kuulub hübriidhaab keskkonnaministri poolt kinnitatud Eestis metsapuudena kasvatada lubatud võõrpuuliikide nimekirja, millel puudub seadusega kehtestatud minimaalne raievanus.

Kui hübriidhaava kasvatamise viimase populaarsusperioodi põhieesmärgiks oli algselt eelkõige tselluloosi tooraine saamine, siis lähtudes viimaste aastate looduskasvatuse poliitikas toimunud rõhuasetusest taastuenergia tootmisele, võime hübriidhaaviku biomassi produktsiooni majanduslikult jaotada kolmeks: saepalk, paberipuit ja energiapuit. Noores eas kiirekasvuliste puuliikide (sealhulgas hübriidhaava) istandike rajamine omab suurt tähtsust tänapäeva kliimapoliitikas ja taastuenergia osakaalu suurendamises fossiilsete kütuste arvelt. Ka hiljutised uuringud 15 aasta vanustes hübriidhaavikutes kinnitavad selle puuliigi suurt potentsiaali siduda CO<sub>2</sub> nii maapealsesse biomassi kui ka mulda ning seeläbi pehendada kliimamuutusi.

Esimese põlvkonna istandik rajatakse erinevatesse kloonidesse kuuluvate üheaastaste hübriidhaavataimede istutamise teel, 1000–1600 taime hektarile. Kvali-

---

teetse istutusmaterjali korral piisab tuhandest taimest hektari kohta. Kuna taimed on kallid, on esimese põlvkonna rajamisel tulusam istutada vähem taimi hektari kohta ning lasta puudel kasvada paberipuu mõõtmetesse. Eesmärgiks peab olema, et iga istutatud taim annaks majanduslikku tulu, mitte ei hukkaks raieringi jooksul puudevahelise konkurentsi tõttu. Raieringi pikkus on eeldatavalt 25 (20–30) aastat. Seejärel tehakse lageraie, kust saadakse peamiselt paberipuitu, oksad ja ladvad sobivad energiapuiduks. Raieringi jooksul on soovitatav teha üks kuni kaks harvendusraiet. Olulise osa tulust võib anda tüvede alumisest osast saadav mädanikuvaba saepalk.

Pärast lageraie kasvatatakse uus hübriidhaavapõlvkond juure- ja kännuvõsudest ja täiendavaid rajamiskulutusi ei tehta. Järgmisi juurevõsudest kasvavaid põlvkondi võib majandada Rootsisis tehtud mõõtmiste põhjal isegi ainult 4-aastase koristusperioodiga. Ka esimesed Eestis tehtud mõõtmised näitavad, et teise raieringi järel võib hübriidhaava ülitiheduse uuendus juba esimestel aastatel moodustada kuni 7 tonni kuivainet hektari kohta aastas. Juurevõsusid kasvab palju ja need kasvavad esimestel aastatel väga kiiresti, kuna saavad toitumiseks kasutada raiutud puude juuri. Seetõttu tuleb istandikku teise raieringi jooksul vähemalt üks kord harvendada, soovitatavalt juba esimese viie aasta jooksul – enne, kui algab puude konkurentsis tulenev iseharvenemine. Harvendada võib ridadena, jätta puude gruppe või kujundada puistu struktuur ühe raievõttega üksikpuudest koosnevaks. Harvendades looduslikku uuendust koridoridena või jättes puide gruppide tuleb teha mitu harvendamist eesmärgiga kujundada üksikpuudest koosnev puistu. Väljaraiutav puit sobib puiduhakkena kütteks või jäetakse kohapeale looduslikku aineringsse.

Sõltuvalt maaomaniku eesmärkidest, turusituatsioonist (taimede, energia- ja paberipuidu hinnad ning raietööde kulud) ja puude kasvukiirusest konkreetses istandikus võivad raieringide pikkused, saadavate sortimentide kogused, harvenduste aeg ja intensiivsus varieeruda.

Hübriidhaavikute rajamist on seni pidurdanud küllaltki kõrge taimede hind. Kui-ki kultuuri algthedus on suhteliselt madal, muudab mikropaljunduse meetod taimed kalliks, mistõttu on hübriidhaaviku rajamis- ja hoolduskulud võrreldes tavapärase metsakultuuridega 2–3 korda suuremad. Oma osa kuludest on ka kaitsevahenditel hiirte ja metskitsede vastu, sest kui juba on investeeritud taimedesse, tuleb teha ka lisafinantseering, et puukesed esimestel aastatel vastu peaksid. Seega sõltub hübriidhaavikute rajamise maht tulevikus oluliselt sellest,

kas need kultuurid metsastamistoetuse alla käivad või mitte. Erinevalt paljudest teistest Euroopa Liidu maadest Eestis lühikese raieringiga metsandust ei doteerita, va kuni 5-aastase raieringiga majandatav pajuenergiavõsa on võrdsustatud pindalatoetuste osas põllukultuuridega. Hübriidhaava kasvatamise majanduslik tasuvus sõltub haavapaberipuidu, küttepuidu ja saepalgi hinnast tulevikus. Hinnates hübriidhaaviku rajamise kui investeeringu tasuvust, võib väita, et esimese raieringiga on investeering tasuv ainult üsna väikese istutustiheduse juures ja juhul, kui haavapaberipuidu ning eriti saematerjali hind on kõrge.

Hübriidhaava kasvukiirus esimesel 15 aastal võib olla väga erinev ja sõltub peamiselt mulla niiskustingimustest. Paremini on kultuurid kasvanud parasiisketel nõrgalt leetunud või nõrgalt gleistunud näivleetunud muldadel. Sobimatuks on osutunud põuakartlikud ja väikese aktiivvee mahutavusega rähk- ja leostunud mullad. Esimestel istutusjärgsetel aastatel kasvavad puud aeglaselt ka gleimuldadel, kuid hiljem gleimuldadel kasv paraneb ja ei erine jänesekapsa ja naadi haavikutest. Põhjuseks on suurte puude lehemassi positiivne mõju läbi transpiratsiooni mulla veerežiimile. Lähtudes mulla liigist ja prognoosides selle järgi tulevast metsakasvukohatüüpi (Erich Lõhmuse metsakasvukohatüüpide süsteemi alusel), võib väita, et esimesel 15 aastal pärast kultuuri rajamist on hübriidhaab paremini kasvanud endistel põllumajandusmaadel, kus mulla alusel võib ennustada metsa kasvukohatüübiks jänesekapsa, jänesekapsa-mustika naadi, naadi-jänesekapsa, sinilille-jänesekapsa või naadi-sõnajala.

Hiljutised uurimused näitavad, et enamikul põllumuldadel piisab puude kasvuks toiteelemente esimeseks 15 aastaks. Paaril esimesel istutusjärgsel aastal võib puukeste kasvukiirust pidurdada rohttaimestiku konkurents mulla niiskuse kasutamisel, eriti põuastel suvedel. Rohttaimestikuga konkurents vähendamiseks on soovitatav teha enne istutamist maapinna ettevalmistus täiskünni või ridade kaupa. Esimestel istutusjärgsetel aastatel on soovituslik mehaaniline rohutõrje kasvu- perioodi keskel ja vajadusel ka enne varasügist. Kui aga puud on oma juurestiku kujundanud niiskustingimustele vastavalt sobivatesse mullahorisontidesse ning suurendanud lehepinda, võib algselt aeglasekasvuliste kultuuride kasv 5–10-aastaselt oluliselt kiirenedada. Hübriidhaab kasvab paremini muldadel, mis on väärtustatud ka põlluharimises, seega ei sobi hübriidhaab väheviljakate põllumaade metsastamiseks. Põllumaade toitainevaru on üldjuhul piisav, tagamaks kultuuri head kasvu vähemalt esimese raieringi jooksul. Pigem võib täiendav väetamine kultuuri rajamisel hoogustada rohttaimede kasvu, mistõttu on soovitatav esimest korda väetada pärast esimest koristusriiet ning seda toitainetevaestel muldadel.



**Metsanduslik püsikaseala üheksa aasta vanuses hübriidhaavikus Tartumaal Nõgiaras. (Foto: H. Tullus)**

Seejuures tuleb arvestada, et metsamaal kasvate puistute väetamine on Eestis vastavalt metsaseadusele keelatud. Kui hübriidhaava puistu kasvab istandikuna mittemetsamaal, siis on omanik oma otsustes (väetamine, raieringi pikkus) vaba.

Otsides puidupõhise biomassi tootmisel alternatiivseid puuliike, on nende hindamisel oluline teha võrdlusi kodumaiste puuliikidega. Vaieldamatult peetakse endiste põllumaade metsastamisel kohalikest liikidest kõige perspektiivikamaks arukask. Olles oma ökoloogilistelt omadustelt pioneerpuuliik, suudab arukask edukalt kujundada põllumulda metsamullaks ja produtseerida puitu, mis on samuti kui hübriidhaava puitki kasutatav mitmeks otstarbeks (energiapuit, tselluloosi tooraine, sae- ning vineeri- ja spoonipakk). Kuigi hübriidhaava võib istutada ka metsamaale, on soovitatav seda lehtpuud kasvama panna eelkõige põlluma-

---

janduslikust kasutusest väljajäänud aladele. Põlisel metsamaal on võimalik valida mitme kodumaise puuliigi vahel ja haabadest katsetada näiteks hariliku haava triploidse vormiga.

Eestis tehtud mõõtmised näitavad hübriidhaava suurt biomassi produktsiooni potentsiaali, mis võib avalduda ideaalsetes tingimustes. Kuueaastases istandikus on suurima puu kõrguseks mõõdetud 9,5 m ja rinnasdiameetriks 8,5 cm. Viisteist aastat pärast kultuuri rajamist võib hübriidhaabade maksimaalne kõrgus ulatuda 25 meetrini. Kaheksateistaastases hübriidhaava istandikus (jänesekapsa kasvukohatüüp) on Eestis mõõdetud hektaritagavaraks 240 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ning jooksva aasta juurdekasvuks 36 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>.

Hübriidhaava kasvatamisega seostatakse mitmeid keskkonnanariske. Kõige olulisemaks peetakse ohtu meil looduslikult kasvava hariliku haava genofondile. Põhjuseks on asjaolu, et paplitele ja ka haabadele on omane hübriidiseerumine. Kardetakse, et kui istandike pindala suureneb, tõuseb ka tõenäosus hübriidhaava ja kohaliku hariliku haava ristumiseks. Samas on teada, et haavapuude paljune mine seemnelisel teel on suhteliselt vähelevinud. Enamasti paljunevad haavad vegetatiivselt juurevõsude abil. Teiste riikide kogemus näitab, et juurevõsude levikut väljapoole istandikku on lihtne kontrollida. Siiski on näiteks Soomes ja Eestis täheldatud ka hübriidhaabade õitsemist. Eesti istandikes ei ole esimese kümne kasvuaasta jooksul puud massiliselt õitsenud, kuid üksikuid õisi leiti juba 7-aastastel puudel. Esimese põlvkonna hübriidide omavahelisel või lähtevanematega tolmeldamisel on saadud elujõulisi taimi, kuid neil puudub hübriidile iseloomulik kiire kasv ja nad on loodusliku konkurentsi tingimustes väga nõrgad. Teoreetiliselt ei saa välistada hübriidhaava ristumist hariliku haavaga, kuid vähe tõenäoline on mõju loodusliku haava genofondile, sest hübriidhaavad raiutakse enne kui algab nende massiline õitsemine.

Ohuna tuuakse veel asjaolu, et kuna hübriidi üks lähteliik on meie jaoks võõrliik (ameerika haab), võib hübriidhaava kasvatamine tuua kaasa seni vähetähtsate või päris uute kahjuriliikide, peamiselt seente ja putukate ilmumise. Siiani ei ole see kartus Eestis teadaolevalt kinnitust leidnud. Enamasti on kloonide arv, kuhu ühe kultuuri rajamisel kasutatavad taimed kuuluvad, väike. Seega on istandikud geneetiliselt suhteliselt vähe varieeruvad. Sellised monokultuurid võivad saada mitmete seen- või putukhaiguste masspaljunemise kolleteks. Puude suhtes kahjulike organismide levikut põllumaal soodustavad seal valitsevad ühtlased mulla tingimused ning metsaökosüsteemis esinevate looduslike vaenlaste puudumine.



**Hübriidhaava kultuur. (Foto: J. Pere, Riigimetsa Majandamise Keskus)**

Samas näitavad teiste maade uurimused, et võib leida mitmete, isegi kümnete hektarite suuruseid looduslikke haavikuid ja paplimetsi, kus kõik puud kuuluvad ühte klooni ning ulatuslikke seenhaiguste ning putukkahjurite kahjustusi ei esine.

Hübriidhaava kui poolvõõrliigi kasvatamisel ja lühikese raieringiga majandamisel on keskkonnakaitselise tähtsusega teguriks istandike taimkatte ja kogu elustiku looduslik mitmekesisus ja nende istandike võrdlus kodumaiste puuliikide kultuuride mitmekesisusega. Eestis tehtud uuringud näitavad, et sarnastes tingimustes, täiskünniga ettevalmistatud endistel põldudel kasvavates hübriidhaavikutes ja arukaasikutes on alustaimestiku liigirikkus võrdne. Võõrpuuliikide kasvatamisel on maailma mitmetes maades kirjeldatud, et selliste puistute taimkattes levivad samuti mittesoovitavad võõrliigid. Eesti flora seisukohast ohtlike võõrlike hübriidhaavikute alustaimestikust ei ole leitud. Hübriidhaavikus suudavad kodumaised taimeliigid kasvada sama hästi kui arukaseistandikus ning pole märke, et seal leiduks arvukamalt võõrliike.



---

Kui soovitakse anda hübriidhaava puupõllule looduslähedasemat ilmet ning suurendada looduslikku mitmekesisust ja pakkuda ka metsloomadele paremaid toitumis- ning varjumistingimusi, võib hübriidhaabade vahele istutada kuuski. Kuusk talub varju ning suudab edukalt kasvada haaviku teises rindes, nii võib edukalt kasvatada ka jõulukuuski. On ka soovitusi jätta hübriidhaava istandikus pärast esimest lageraiet kasvama säilikipuid. Samas sellised praktilised kogemused meil puuduvad.

Hübriidhaava võimalike kahjustajatena tulevad arvesse kõik seni harilikul haaval leitud seenhaigused ja putukkahjurid ning närilised, jänesed, metskitsed ja põdrad. Kultuure hukule viivaid seenhaiguste ja putukkahjurite masspaljunemisi Eestis pole täheldatud. Võib ära märkida vaid ühe olulise tüvehaiguse, see on *Neofabraea populi* poolt põhjustatava astmelise vähi haavandite esinemist. Tüve allosa kaitseks hiirte eest paigutatavad plastiktorud võivad kujundada maapinna lähedale jääva tüveosa ümber keskkonna, mis soodustab nimetatud tüvekahjustaja arengut ja haavandite teket. Nimetatud haigus on osutunud ka Soome hübriidhaavikute kõige olulisemaks kahjustajaks.

Metsloomakahjustused, näiteks okste ja ladva kärpimine metskitse poolt, võivad esimestel aastatel puude kasvu oluliselt pidurdada. Mõnes kultuuris on katsetatud lõhnatara peletamiseks metskitsi ja põtru, kuid see meetod ei paista efekti andvat. Puude koorimist põdra poolt esineb alates kultuuride viiendast kasvuaastast, märgata võib põdra maitse-eelistusi osade kloonide suhtes. Põdrakahjustus võib suureneda vanuses 10–12 aastat, hiljem, kui puud on vanemad ja koor paksem, kahjustused vähenevad. Hübriidhaavikuid majandavate firmade kogemused näitavad, et põdrakahjustused esimesest harvendusraiest saadava puidu kvaliteeti paberipuuna oluliselt ei vähenda.

Oluline on hinnata hübriidhaava istandike sobivust Eesti maastikesse. Noored hübriidhaavikud pigem elavdavad mahajäetud kõlvikutega põllumajandusmaastikke. Vaieldav on, kas sama esteetilised on istandikud ka küpses eas ja kui palju need sobivad loodust ilmestama.

Hübriidhaava kui efektiivse ja samas keskkonnasõbraliku, kodumaise lehtpuu kasvatamine biomassi tootmiseks aitab säästa põlishaavikuid. Täpsema hinnangu selle liigi kasulikkusele saab anda siis, kui esimestel kultuuridel on raiering täis. Esimese  $\frac{2}{3}$  raieringi pikkuse möödudes pessimismiks põhjust pole. Lõplikke järeldusi saab teha pärast terve raieringi läbimist.

## SISUKORD

---

<b>Üldised põhimõtted ja taust lehtpuupuistute majandamisel</b>	<b>3</b>
<b>Lehtmetsad põllumaadel</b>	<b>9</b>
<b>Lehtpuumetsad</b>	<b>15</b>
Kaasikud	16
Haavikud	25
Tammikud	30
Saarikud	40
Sanglepikud	42
Hall-lepikud	44
Hübriidhaavikud	49





ERAMETSASESKUS

Kasulikud teadmised metsa majandamiseks