

KARSIMISESTA
JA SEN METSÄNHOIDOLLISESTA
MERKITYKSESTÄ

M. LAPPI-SEPPÄLÄ

*ÜBER DIE ÄSTUNG UND IHRE
WALDBAULICHE BEDEUTUNG*

Karsiminen on eräs vanhimpia metsänhoitotoimenpiteitä.¹ Koska tämä miltei ainoa efektiivinen, metsikön runkohoitoon suoranaisesti kohdistuva toimenpide on varsinkin viime aikoina vaatinut metsänhoitomiesten huomiota osakseen, on syytä seuraavassa ottaa karsiminen ja sen metsänhoidollinen merkitys erikoisesti nykyhetken metsätaloudessa lyhyen tarkastelun alaiseksi.

Karsimisella ymmärretään yleensä kasvavan, elävän puun oksien poistamista. Karsiminen kohdistuessaan *t u o r e i s i i n* oksiin, jolloin sen välittömänä seurauksena on puun latvuston osittainen typtäminen, vaikuttaa monin tavoin puun kehitykseen. Karsiminen voidaan myöskin kohdistaa ainoastaan jö elintoimintansa lopettaneisiin, *k u i v i i n* oksiin. Seuraukset tästä toimenpiteistä ovat vähäisemmät ja yksinkertaisempaa laatua.

Karsimisen tarkoituksena saattaa olla pyrkiä vaikuttamaan joko karsittavan puun tahi sen lähiympäristössä kasvavien puiden kehitykseen. Seuraavassa kiinnitetään huomiota vain ensiksi mainitussa mielessä tapahtuvaan karsimiseen.

Karsimisen vaikutus puun elintoimintaan. Puun kuori on se yhtenäinen pintapeite, joka varmimmin suojaa puuta monilta ulkoa päin uhkaavilta vaaroilta. *T u o r e i t a* oksia puusta karsittaessa syntyy aina avonaisia haavoja puun pinnalle. Karsimalla tehdään siis tähän suojukseen aukkoja ja joskin nämä ennemmin tahi myöhemmin kylestyvät umpeen, on tällä seikalla eri puulajien yle-

¹ Tätä seikkaa, etenkin karsimisen historiikkia, käsittelevästä kirjallisuudesta mainittakoon tässä yhteydessä vain esim. K. I. MAY: Geschichte der Aufastungstechnik und Aufastungslehre. Ein Beitrag zur Geschichte des deutschen Waldbaues. (Forstwissenschaftliches Centralblatt. 1889: S. 16—32, 96—121, 1890: 84—93, 205—220, 1891: 161—176.)

sistä biologisista ominaisuuksista, oksanhaavojen kylestymisnopeudesta y.m. seikoista riippuen, erilainen merkityksensä puun elintoiminnalle.

Tuoreiden oksien karsiminen saattaa tämän seikan takia vaarantaa sellaisten puulajien tervettä kehitystä, jotka yleensäkin ovat arkoja loukkaantumisille ja pintavioille. Näistä puulajeista on havupuiden joukossa ennen kaikkea mainittava kuusi. Suoritetut tutkimukset (esim. LAKARI 1920) ja yleisesti tehdyt havainnot ovat osoittaneet, että tuoreiden oksien karsiminen kuusessa hyvin usein aikaansaa lahovikoja, jopa saattaa aiheuttaa sen kuivamisenkin. Mänty ja lehtikuusi kylestävät sen sijaan karsimisen jälkeen syntyneet oksanhaavat yleensä sangen helposti umpeen, eikä niillä täten ole tavallisesti minkäänlaista vahingollista vaikutusta puun kehitykseen ja sen terveydentilaan. Myöskin jalot, kovat lehtipuulajit, esim. tammi ja saarni toipuvat helposti karsimisen aiheuttamista haavoista. Yleiset lehtipuulajimme, koivu ja haapa, jotka ovat taipuvaisia pintavioittumista saamaan lahovikoja, sietävät tuoreiden oksien karsimista vähemmän.

* Mitä nopeammin oksanhaava karsimisen jälkeen kylestyy täydelleen umpeen, sitä vähäisemmäksi supistuu sen vaikutus puun yleiseen terveydentilaan. Tämä on taasen riippuvainen etupäässä puun kasvunopeudesta, karsitun oksan vahvuudesta ja karsimisen suoritustavasta. Tuoreiden oksien karsiminen vioittumisille aroista puulajeista saattaa siis parhaiten käydä päinsä silloin, kun se kohdistetaan nopeakasvuisiin puuyksilöihin ja ainoastaan läpimitaltaan pienikokoisiin oksiin sekä karsiminen sen lisäksi suoritetaan riittävällä taidolla ja huolella.

Tuoreiden oksien karsiminen merkitsee myöskin aina puun toimivan latvuston osittaista typistämistä, mikä seikka ei saata olla vaikuttamatta puun kasvuun ja sen kehitykseen. Luonnollista on, että mitä enemmän karsimalla vihreätä latvustoa typistetään sitä huomattavampia muutoksia puun kasvussa tapahtuu. Jos karsiminen sen sijaan kohdistuu ainoastaan puun alimpiin ja siis samalla sen elintoiminnalle vähämerkityksellisimpiin latvuston osiin, jäävät sen

seuraukset tässä suhteessa paljoo vähäisemmiksi. Joka tapauksessa on tärkeimpiä tarkoituseriä, joita karsimisen avulla varsinkin aikaisemmin on yleensä pyritty saavuttamaan, ollut puun kasvun, etenkin sen muotokasvun, edistäminen (vrt. esim. BLOMQVIST 1879).

Ne tutkimukset, joita karsimisen vaikutuksesta puun kasvuun on suoritettu, eivät yleensä ole antaneet yhdenmukaisia ja täysin riidattomia tuloksia. Niinpä ei ole varmuudella ja yleispätevästi voitu todeta, minkälainen vaikutus tuoreiden oksien karsimisella on puun pituuskehitykseen. Eräät tutkijat (m.m. FINK u. KALKHOF 1863, SCHASCHING 1881, HEMPEL 1895) ovat havainneet puun pituuskasvun karsimisen jälkeen elpyneen; toiset taasen (esim. NÖRDLINGER 1861, 1864, KUNZE 1875, KIENITZ 1878 ja LAKARI 1920) eivät ole voineet mitään tämätapaista varmasti todeta. Eräissä tapauksissa (vrt. edell. tutk.), varsinkin puun latvustoa runsaammin typistettäessä, ovat seuraukset ilmenneet päinvastoin puun pituuskasvun taantumisenä. Kaikesta päättäen ei kohtuullisessa määrässä tapahtuva tuoreiden oksien karsiminen vaikuttane merkittävästi puun pituuskehitykseen.

Myöskään eivät tutkimusten tulokset tuoreiden oksien karsimisen vaikutuksesta puun läpimittakehitykseen ole täysin yhtäpitäviä ja vakuuttavia. Sen sijaan osoittavat useimmat niistä, että karsimisen seuraukset ilmenevät puun läpimittakasvun muuttuneessa jakaantumisessa rungon eri osille ja siis puun runkokuodon kehityksessä. Näyttää todennäköiseltä, että tuoreiden oksien karsiminen aikaansaisi puunrunkokuodon paranemisen, puu kehittyisi latvuston typistämisen jälkeen muodoltaan täyteläisemmäksi ja enemmän sylinterimäiseksi. Onko tämä runkokuodon kehitys seuraus puun läpimittakasvun elpymisestä ylempänä rungolla vai sen hidastumisesta (vrt. esim. LAKARI 1920) rungon tyviosassa, siinä suhteessa ovat jälleen tutkimusten tulokset eri suuntiin meneviä.

Varsin yleisiä ovat sensuuntaiset havainnot, että tuoreiden oksien karsiminen pikemminkin hidastuttaisi puun kokonaiskuutiokasvua kuin vaikuttaisi siihen edistävästi.

K u i v i e n oksien karsimisella on verrattain vähäinen vaikutus puun elintoimintaan.

Kuivien oksien poistaminen puun pinnalta on yleensä omiaan edistämään puun tervettä kehitystä. Kuivat oksat, jotka eivät enää ole elimellisessä yhteydessä puun terveiden osien kanssa, vaikuttavat monin tavoin haitallisesti puun kehitykseen. Mikäli elintoimintansa lopettaneet, kuivuneet oksat eivät luonnonvoimien, myrskyjen, sateiden ja lumenpainon johdosta puunrunгон myötäisesti itsestään putoile, mikä kuitenkin tapahtuu vain perin harvoin ja epäsäännöllisesti, nuo kuivat oksantyngät tarjoavat sopivan hyökkäyskohdan erilaisille puuta tuhoaville loisille, jotka sitä tietä pääsevät tunkeutumaan puun sisimpiin osiin. Kuivat ja vähitellen lahoavat oksat johtavat myöskin vettä puun sisäosiin. Turhaan puu yrittää kylestää umpeen kuivan oksan sen pintasuojukseen muodostamaa aukkoa, siinä kuitenkin onnistumatta. Kuivien oksien karsiminen edistää näiden oksanreikien nopeata umpeenkylestymistä ja täten se myöskin saattaa pelastaa puun joutumasta lahottajasienien uhriksi.

Kuivien oksien karsimisella ei sen sijaan saata olla minkäänlaista vaikutusta puun kasvuun ja sen kehitykseen.

Karsimisen vaikutus puun käyttöarvoon. Eräitä tärkeimpiä päämääriä, joita karsimisen avulla on pyritty saavuttamaan, on aina ollut puun käyttöarvon lisääminen.

Puun rungon oksaisuus vähentää kieltämättä sen käyttökelpoisuutta. Alentaahan oksaisuus m.m. puun lujuusominaisuuksia, vaikeuttaa puun käsittelyä ja muokkausta sekä rumentaa yleensä puuvalmisteiden ulkonäköä. Mikäli siis karsiminen vähentää puun oksaisuutta, sikäli sen myöskin täytyy lisätä sen käyttöarvoa. Koska karsiminen kuitenkin ei millään tavoin saata vaikuttaa jo aikaisemmin kehittyneeseen rungon osaan, ei karsimalla suinkaan voida täysin oksatonta puuta kasvattaa. Karsimisen seurauksena on ainoastaan, että sen jälkeen syntyvät puun pintaosat oksanhaavojen umpeenkylestyttyä jäävät oksattomiksi. Karsimisen vaikutus puun käyttöarvoon on siis pääasiallisesti riippuvainen siitä, mikä merkitys rungon pintaosille, pintapuulle ja sen laadulle, tässä suhteessa on annettava. Puun käyttötavoista johtuen ovat taasen arvosuhteet rungon

sisimpien ja sen pintaosien välillä sangen erilaiset, saattavatpa ne olla täysin vastakkaisetkin.

Järeätä puuta raaka-aineenaan käyttävistä puunjalostustavoista tärkein, s a h a t e o l l i s u u s, ei kykene tarkoin hyväkseen käyttämään sahatukin pintapuuta. Onhan tunnettua, että järein ja arvokkain sahatavara saadaan rungon sisimmistä, lähinnä ydintä olevista osista, jotavastoin pintaosista valmistetaan ainoastaan pientavaraa, tahi joutuu se miltei arvottomien sahausjätteiden joukkoon. Jos siis tarkoituksena on karsimista apuna käyttäen kasvattaa sahateollisuudelle ensiluokkaista, oksatonta raaka-ainetta, on karsiminen aloitettava jo sangen varhaisella iällä, puiden ollessa läpimitaltaan korkeintaan 4 tuumaa. Tällöinkin jäävät sahaustuloksessa keskimmäiset lankut vielä oksaisiksi ja ainoastaan sivulaudat saadaan oksattomia. Mutta jos karsiminen suoritetaan myöhemmin, jolloin oksaiseksi jäävä keskiosa sahatukista on läpimitaltaan vahvempi, ei karsimisella tule olemaan suurtakaan merkitystä sahaustuloksen laatuun nähden. Joka tapauksessa on siis ilmeistä, ettei sahateollisuus voi muuta kuin perin vähäisessä määrässä hyötyä karsimalla kasvatetuista, pinnaltaan oksattomista rungoista, koska arvokkain osa niistä joutuu suureksi osaksi pintarimoina y.m. sahausjätteinä hukkaan. — Myöskään ei sahateollisuus — ainakaan vielä toistaiseksi — ole metsänkasvattajalle maksanut laadultaan arvokkaammasta sahapuusta sellaista hintaa, että raaka-aineen tuottajan todellakin kannattaisi kiinnittää laatupuun kasvatukseen erikoista huomiota. Sahaukseen käytettävän puutavaran kasvatuksessa ei siis karsimisella ainakaan nykyhetken metsätaloudessa saata olla huomattavaa taloudellista merkitystä.

Jos sen sijaan ei olekaan kysymys varsinaisesta sahateollisuudesta, vaan sahaus suoritetaan joitakin erikoistarkoituksia varten ja samalla niihin parhaiten soveltuvia näkökohtia silmällä pitäen, saattavat olosuhteet jo suurestikin muuttua. Niinpä esim. s u k s i t e o l l i s u u s käyttää raaka-aineenaan etupäässä rungon pintapuuta, josta suksien valmistukseen tarvittava käyttökelpoisin ja paras puuaines saamalla saadaan. Tällöin tapahtuu siis suksipuuksi käytettävän rungon sahaus aivan toisia periaatteita noudattaen kuin tavallisesti; sisin

osa tukista jää miltei kokonaan hyväksikäyttämättä, jotavastoin tärkeimmän sahaustuloksen muodostavat sen pintaosista sahatut lankut.

Mutta vielä enemmän muuttuvat arvosuhteet puunrungon sisäosien ja pintapuun välillä kun puuta sahauksen asemasta käytetään faneeriteollisuuden raaka-aineeksi. Faneerilevyä valmistetaan puuta pinnanmyötäisesti sorvaamalla, ja on faneeritukin oksaisuus, etenkin kuivaoksaus, sen yleisimpiä vikanaisuuksia. Käyttökelpoisin, ehjin ja yhtenäisin levy saadaan tällöin aina faneerisorvissa pölkyn pintaosista, lähinnä ydintä olevien puun sisimpien osien jäädessä kokonaan hyväksikäyttämättä. Faneeritukin pintaosat ja niiden laatu määräävät siis ratkaisevalla tavalla sen käyttöarvon. Koska sen sijaan ytimen ympärillä olevasta n. 4-tuuman vahvuisesta sydänosasta ei käytännöllisesti katsoen enää levyä sorvata, ei sillä ja sen oksaisuudella ole tuotannon tulokseen ja sen laatuun nähden mitään merkitystä.

Jos oletetaan, että faneeritukin 4-tuuman vahvuinen sydänosa jää kokonaan faneerinvalmistuksessa hyväksikäyttämättä ja että toisaalta sen pintaosatkin laadultaan ovat homogeeniset sekä pölkky muodoltaan virheetön, voidaan teoreettisesti, kuutiosisältöä mitana pitäen, kuvata faneeritukin pintaosien merkitystä seuraavasti (M. LAPPI-SEPPÄLÄ 1933 c):

Tukin läpimitta tuumaa	Eri vahvuisen pintaosan (vaipan) tuumissa pinnasta lukien suhteellinen käyttöarvo prosenttia									
	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5
6	55	100	—							
7	39	73	100	—						
8	31	58	81	100	—					
9	26	49	69	87	100	—				
10	23	43	61	76	89	100	—			
11	20	38	54	69	81	91	100	—		
12	18	34	49	62	74	84	93	100	—	
13	16	31	45	58	69	78	87	94	100	—
14	15	29	42	53	64	73	82	89	95	100

) 612 (

Asetelman mukaisesti vastaa siis esim. 9-tuumaisen faneeritukin tuuman vahvuinen pintavaippa miltei puolta koko faneeritukin käyttöarvosta ja on esim. 13-tuumaisen faneeritukin samaten tuuman vahvuinen pintakerros samanarvoinen kuin sen 8-tuuman läpimittainen keskiosa.

Todellisuudessa ovat faneeritukin pintaosat laatunsakin puolesta faneerilevyn valmistusta silmällä pitäen sisempiä osia käyttökelpoisemmat, joten erotus pinta- ja sisäosien suhteellisen käyttöarvon välillä on itse asiassa vieläkin suurempi. Tähän suuntaan vaikuttaa lisäksi sekin seikka, että parempilaatuisesta pintapuusta sorvataan tavallisesti ohuempaa levyä, joten sen käyttöarvo muodostuu täten sen kuutiosisältöä suhteellisesti suuremmaksi. Toisaalta vaikeuttavat faneeritukin muotoviat sen pintaosien täydellistä hyväksikäyttöä. — Faneeriteollisuus kykenee joka tapauksessa siis parhaiten hyväksyttävään sen oksattoman pintapuun, jonka kehittymisen juuri karsiminen tekee mahdolliseksi.

Faneeriteollisuuden raaka-ainetta kasvatettaessa ei karsimisen merkitys ole suurestikaan karsittavan puun läpimitasta riippuvainen. Tärkeintä on, että karsittavat puut ovat parhaassa kasvuiässään ja kykenevät mahdollisimman nopeasti karsimisen jälkeen tuottamaan oksatonta pintapuuta, jolla aina on arvonsa. Läpimitaltaan 4 tuumaa pienempinä ei kuitenkaan juuri ole syytä puita faneeriteollisuutta silmällä pitäen karsia. Lisäksi on huomattava, että esim. 4 tuuman vahvuisena karsittu runko vielä 10-tuumaisena sisältää vähemmän oksatonta pintapuuta kuin esim. 5-tuumaisena karsittu puu 10 1/2 tuuman tahi 6-tuumaisena karsittu runko 11 tuuman vahvuisena.

Karsiminen faneeripuun kasvatuksessa käy myöskin taloudellisesti varmasti kannattavaksi, sen kautta että faneeriteollisuus kykenee täten kasvatetusta laatu puusta maksamaan sen käyttöarvon mukaisia hintoja. Tämä johtuu seuraavista faneeriteollisuudelle luonteenomaisista seikoista:

1) Faneeriteollisuuden raaka-aineen kantohinta käsittää suhteellisesti vähäisen osan tuotannon tuloksen arvosta. Vertailu sahatteolli-

) 613 (

suuden ja faneeriteollisuuden välillä on omiaan tätä seikkaa selventämään.

Teollisuustilaston mukaan oli sahattujen mäntytukkien omakustannushinta sahalla v. 1930 86 ja v. 1931 85 % tuotannon arvosta. SAAREN (1932) mukaan voimme arvioida kantohinnan Suomen eteläpuoliskossa olleen mainittuina vuosina olleen n. 50 % omakustannushinnasta. Mäntytukkien kantohinta olisi siis tällöin vastannut n. 42—43 % sahatavaran tuotannon arvosta. *Teollisuustilaston* mukaan oli faneeriteollisuuden samoina vuosina käyttämän koivupuun omakustannushinta tehtaalla v. 1930 50 ja v. 1931 52 % tuotannon arvosta. Koska faneeritukkien hankintakustannukset metsästä tehtaalle todennäköisesti ovat keskimäärin suuremmat kuin sahatukkien, voitaneen kantohinnan osuuden arvioida olevan n. 40 % omakustannushinnasta eli n. 20 % tuotannon arvosta.¹ Kantohinnan osuus tuotannon tuloksen arvosta on siis faneeriteollisuudessa huomattavasti pienempi kuin sahateollisuudessa.

2) Tuotannon tuloksen määrä on faneeriteollisuudessa huomattavalla tavalla käytettävän raaka-aineen laadusta riippuvainen. — Jos oletetaan, kuten edellä, että faneeritukin 4-tuuman vahvuinen keskiosa jää kokonaan hyväksikäyttämättä, mutta sorvipölkkö toisaalta muodoltaan ja pintaosiltaan on täysin käyttökelpoinen ja virheetön, voidaan teoreettisesti laskea eri vahvuisten faneeritukkien pinta-puun (käyttöpuun) suhteellinen määrä seuraavaksi (M. LAPPI-SEPPÄLÄ 1933 c):

Tukin läpimitta tuumaa	Tukin 4" vahvuinen keskiosa prosenttia koko kuutiosta	Pintaosat
5	64	36
6	45	55
7	33	67

¹ Kantohinnan osuus tuotannon tuloksen arvosta on tosin aikaisempina vuosina, joista käyttökelpoisia numerotietoja on saatavissa, ollut vieläkin pienempi, esim. v. 1927 sahateollisuudessa SAAREN (1932) mukaan 37.2 % ja faneeriteollisuudessa edelläesitetyllä tavalla laskien n. 16 %.

8	25	75
9	20	80
10	16	84
11	13	87
12	11	89
13	10	90
14	8	92
15	7	93
.	.	.
20	4	96

Toisaalta on tunnettua, että maamme faneeritehtaitten tuotannon tulos nykyisin raaka-aineen vikanaisuuksien takia supistuu n. 30 %:iin käytetyn raakapuun määrästä, siitäkin huolimatta, että faneeripuun runkoja tavallisesti ostetaan 7 tahi 8 tuuman pohjalla samalla laatuun melkoista huomiota kiinnittäen.

3) Ennen kaikkea on kuitenkin tuotannon tuloksen laatu ja siten myöskin sen arvo faneeriteollisuudessa aivan ratkaisevalla tavalla raaka-aineen laadusta riippuvainen. — Erään maamme suurimman faneeritehtaan vuosien 1927—1931 tuotannon tuloksesta on parasta A-laatua ollut ainoastaan 4.32 % jotavastoin halpa-arvoisinta laatikkofaneeria 64.15 %.¹ Kun kantohintalaskelmat on perustettava laadultaan tällaiseen tuotannon tulokseen, käy ilmeiseksi, että faneeriteollisuuden kannattaa maksaa tavallisuudesta poikkeavia kantohintoja varmasti oksattomista faneeritukeista, joista ensiluokkaista faneerilevyä saadaan runsaasti.

Edellisestä selviää, että karsimisella faneeriteollisuuden raaka-aineen kasvatuksessa, jossa erikoista huomiota on juuri laatupuun tuotantoon kiinnitettävä, on tärkeä metsänhoidollinen ja taloudellinen merkityksensä. Juuri tämän puunkäyttötavan ansiosta karsimiskysymys on joutunut kokonaan uuteen vaiheeseen ja vaatii metsänhoidollisten toimenpiteitten joukossa ansaitsemaansa huomiota.

¹ Tekijän yksityisesti asianomaisilta saamien tietojen mukaan.

Karsimisen metsänhoidollinen merkitys. Karsimisen merkitys runkohoitoon kohdistuva metsänhoidollisena toimenpiteenä ilmenee siis ennen kaikkea sen vaikutuksena puun elin-toimintaan sekä puun rungon käyttöarvoon. Tuoreiden oksien karsiminen voi eräissä tapauksissa saattaa puun terveen kehityksen vaaranalaiseksi. Kuivien oksien karsimisella on sen sijaan edullinen vaikutus puun terveydentilaan. Vaaratta voidaan tuoreiden oksien karsimiseen ryhtyä maassamme sen vuoksi etupäässä vain mänty- ja lehtikuusimetsikoissä. Mikä vaikutus tuoreiden oksien karsimisella on puun kasvuun, siinä suhteessa ovat suoritettujen tutkimusten tulokset jossakin määrin toisistaan poikkeavia, joten sen seikan varma toteaminen vaatii vielä lisätutkimuksia. Kuitenkaan ei karsimisen merkitys tässä suhteessa liene niin huomattava kuin varsinkin aikaisemmin on otaksuttu.

Karsimisen tärkein seuraus on oksattoman pintapuun kehittyminen, jolla kuitenkin on taloudellista merkitystä pääasiallisesti vain puuta siten jalostettaessa, että tämä pintapuu voidaan tarkoin hyväksi käyttää. Tämä tapahtuu edullisimmin puusta faneerilevyä sorvattaessa. Karsimisella on siten nykyhetken metsätaloudessa tärkein merkityksensä faneeriteollisuuden raaka-ainetta kasvatettaessa. Meidän maassamme tulee karsiminen siis etupäässä kysymykseen koivun ja haavan kasvatuksen yhteydessä. Näitä puulajeja karsittaessa on karsiminen kuitenkin kohdistettava pääasiallisesti kuiviin oksiin. Myöskin männyn karsiminen faneeripuun kasvatusta silmällä pitäen ansaitsee huomiota. Faneeripuun kasvatuksessa onkin karsimista pidettävä erittäin tehokkaana ja samalla taloudellisesti kannattavana hoitotoimenpiteenä.

Koska karsimiskysymys vielä monessa suhteessa kaipaa perusteellista selvittelyä, joka puolestaan vaatii pitkäaikaista kokeellista tutkimustyötä, olisi toivottavaa, että metsätieteellinen tutkimuslaitos ottaisi tämän tehtävän työohjelmaansa.

KIRJALLISUUSLUETTELO.

- BLOMQVIST, A. G. 1879. Om uppqvistning af träd. (Finska Forstföreningens Meddelanden 1 Bd., Helsingfors.)
- FINK und KALKHOF, 1863. Ueber Entastungen in den fürstlich Ysenburg-Büdingen'schen Waldungen. (Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung.)
- HEMPEL, GUSTAV, 1895. Die Ästung des Laubholzes, insbesondere der Eiche. (Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs. XVIII Heft. Wien.)
- KIENITZ, M., 1876. Angaben über die Aufastung der Waldbäume. (Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung.)
- »— 1878. Ueber die Aufastung der Waldbäume. (Supplemente zur Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung, 10 Bd.)
- KUNZE, M., 1875. Vergleichende Untersuchungen über den Einfluss der Aufastung auf den Zuwachs und die Form junger Kiefern. (Tharander Forstliches Jahrbuch, 25. Band.)
- LAKARI, O. J., 1920. Tutkimuksia kuusen karsimisesta. (Metsätieteellisen koelaitoksen julk. 2.)
- LAPPI-SEPPÄLÄ, M., 1933 a. Karsimisesta ja sen merkityksestä nykyhetken metsätaloudessa. (Metsätaloudellinen Aikakauskirja.)
- »— 1933 b. Koivuarvopuun kasvatuksesta. (Yksityismetsänhoitajayhdistyksen Vuosikirja N:o 6. Helsinki.)
- »— 1933 c. Faneeritukin käyttöarvoon vaikuttavista vikanaisuuksista ja virheettömän faneeripuun kasvatuksesta. (Aikakauslehti Suomen Puu. Helsinki.)
- »— 1934. Om produktion av kvalitetsbjörk. (Skogen, Stockholm.)
- LINDBLAD, OSCAR, 1933. Uppqvistning. (Norrlands Skogsvårdsförbunds Tidskrift, Festskrift utgiven med anledning av förbundets 50-årsjubileum 1883—1933. I—II.)
- MAY, K. I., 1889, 1890, 1891. Geschichte der Aufastungstechnik und Aufastungslehre. Ein Beitrag zur Geschichte des deutschen Waldbaues. (Forstwissenschaftliches Centralblatt.)
- NÖRDLINGER, 1861, 1864. Aufastung der Waldbäume. (Kritische Blätter für Forst- und Jagdwissenschaft, 43 Bd, 2. Heft und 46 Bd, 2. Heft.)
- SAARI, EINO, 1932. Tutkimuksia Suomen sahateollisuuden raaka-ainekustannuksista. (Acta Forestalia Fennica, 33. 4.)

ÜBER DIE ÄSTUNG UND IHRE WALDBAULICHE BEDEUTUNG.

REFERAT.

Die waldbauliche Bedeutung der Ästung kommt hauptsächlich in dem Einfluss dieser Massnahme sowohl auf die Lebensfunktionen des Baumes als auch auf den Gebrauchswert des Baumstammes zum Ausdruck. Bei der Entnahme von frischen Zweigen (Grünästung) entstehen immer offene Wunden auf der Stammoberfläche. Diese können gelegentlich die gesunde Entwicklung des Baumes gefährden. Dagegen wirkt die ausschliesslich trockene Äste betreffende Ästung (Trockenästung) vorteilhaft auf den Gesundheitszustand des Baumes ein. In Finnland kann die Grünästung daher hauptsächlich nur in Kiefern- und Lärchenbeständen unternommen werden. Wie eine solche Ästung auf die Zuwachsverhältnisse des Baumes einwirkt, ist bisher nicht einschlägig festgestellt worden, da in dieser Hinsicht die Ergebnisse ausgeführter Untersuchungen einigermassen auseinandergehen und deshalb ein fortgesetztes Studium dieses Gegenstandes vonnöten ist. Freilich dürfte die Bedeutung der Ästung in dieser Hinsicht nicht so gross sein, wie insbesondere früher vermutet worden ist.

Die wichtigste Folge der Ästung ist die Bildung von astfreiem Aussenholz, was allerdings von Bedeutung hauptsächlich nur in dem Falle ist, wenn das Holz in der Weise verwendet und veredelt werden kann, dass eine genaue Verwertung des gesamten Aussenholzes möglich wird. Dieses geschieht am vorteilhaftesten, wenn die geästeten Stämme zur Herstellung von Furnier benutzt werden. Die Ästung hat also in der Forstwirtschaft von heute die grösste Bedeutung bei der Erziehung von Rohmaterial für die Furnier-Industrie. In Finnland kommt die Ästung in diesem Fall hauptsächlich nur hinsichtlich der Birke und der Espe in Betracht, muss aber bei diesen Holzarten hauptsächlich auf die trockenen Äste begrenzt werden. Auch die Ästung der Kiefer zwecks Heranziehens von Furnierholz verdient einer Beachtung. Bei der Erzielung von Furnierholz muss daher die Ästung als eine besonders effektive und zugleich ökonomisch lohnende Pflegemassnahme angesehen werden.