

PERÄ-POHJOLAN KOIVIKOIDEN
LAADUSTA

P. S. TIKKA

ÜBER DIE BESCHAFFENHEIT DER BIRKENBESTÄNDE IN NORD-FINNLAND

DEUTSCHES REFERAT

HELSINKI 1949

Alkusanat

Käsillä oleva julkaisu päättää eräältä osalta tutkimussarjan, jonka tarkoituksena on ollut Perä-Pohjolan havu- ja lehtipuumetsiköiden käyttöarvoon vaikuttavan laadun selvittäminen. Puiden vikaisuuksia koskevien kvantitatiivisten tutkimusten (T i k k a 1928, 1934, 1935) jälkeen on aiheeseen syvennytty erityisesti laadun kohottamisen ja tutkimustulosten metsänhoidollisen sovellutuksen kannalta (T i k k a 1938, 1940, 1947). Huolimatta sikäläisten koivikoiden suhteellisen heikosta asemasta Perä-Pohjolan ja koko maan metsätaloudessa, on kuitenkin katsottu aiheelliseksi selvittää yllä mainittujen näkökohtien mukaisia kysymyksiä myös koivun kohdalta. Tähän on osaltaan vaikuttanut koivuun ja sen kelpoisuuteen vaneri- ym. teollisuuden raaka-aineena kohdistettu mielenkiinto, johon ennen pitkää yhtyy myös selluloosa- ja hioketeollisuus. Koivuharrastuksen ilmauksina todettakoon lisäksi mainitun puulajin eri muotojen ja alalajien selvittämisyrittäykset, sen ottaminen rodunjalostuksen piiriin, laatuksivatu valiopuineen ja niiden karsimisineen sekä uudistumis-, vesomis-, hakkuu-, kuljetus-, käyttö- ym. kysymysten tutkiminen. Toiselta puolen on tutkijain mielenkiintoa herättänyt koivun biologia ja kehitysmahdollisuudet karuissa luonnonsuhteissa, joissa se sitkeästi taistellen olemassaolostaan pyrkii säilyttämään jalansijan. Järkipärisen metsätalouden tehtävänä on tarjota riittäviä biologis-taloudellisia kehittymismahdollisuuksia koivullekin, joka varsinaisena pioneeripuulajina kiinteästi kuuluu peräpohjolaiseen maisemaan, takaa itselleen sijan muiden puulajien joukossa.

Tutkielman aineiston muokkaus oli suoritettu Metsätieteellisessä tutkimuslaitoksessa ja sen suomin voimin. Kiitän tästä parhaiten. Käsikirjotukseen olivat sen viimeistelyvaiheessa hyväntahtoisesti tutustuneet esimieheni prof. P a a v o A r o ja prof. V i l j o K u j a l a. Heidän antamistaan arvokkaista neuvoista olen suuresti kiitollinen. Edelleen lausun kiittävän tunnustukseni virastoapul. E v e r t S a v i o l a l l e, joka suurella tunnollisuudella on avustanut minua laskelmatöissä.

8. 10. 1949.

Kirjoittaja.

Sisällysluettelo

	Sivu
Johdanto	6
Tutkimusaluetta ja -aineistoa koskevia tietoja	7
Tutkimusalue ja sen koivumetsiköt	7
Tutkimusaineiston keräys	8
Tutkimusaineiston käsittely	9
Tutkimustulokset	12
Koivikoiden rakenteen yleisiä piirteitä	12
Yleistä	12
Puhtaat koivikot	14
Havumetsien koivusekapuusto	14
Vertailua	15
Oksaisuuden, runkomuodon ja puiden vikaisuuden määrien riip- puvaisuus metsiköiden eri ominaisuuksista	17
Metsätyypit	17
Metsikkömuodot	17
Ikä	19
Latvuserrokset	19
Läpimittaluokat	21
Puuluokat ja puiden vikaisuus	23
Vikaisuuksien määrät toisiinsa verrattuina	24
Oksaisuuden, runkomuodon ja puiden vikaisuuden määrät toi- siinsa verrattuina	25
Katsaus koivikoiden yleiseen laatuun	25
Metsänhoidollisia näkökohtia	27
Kirjallisuusluettelo	30
<i>Deutsches Referat</i>	32

Johdanto

Kysymys Perä-Pohjolan koivikoiden laadusta ja sen kohottamisesta on kiinteässä yhteydessä niiden metsänhoidollisen tilan ja kasvattamisen kannattavuuden kanssa. Tähän astiset, sikäläisiä koivikkoja koskeneet selvittelyt ovat tuoneet ilmi yleensä enemmän kielteistä kuin myönteistä laatua olevia seikkoja.

Pohjimmaisena syynä puheena olevien metsiköiden heikkoon asemaan on karu luonto ja olosuhteiden ekstensiivisyys, joiden käsissä ne ovat kehittyneet rakenteeltaan ja laadultaan heikoiksi. Ei luonnollisestikaan ole pyritty tekemään välttämätöntä enempää sellaisen puulajin hyväksi, jonka arvo ja kasvattamisen kannattavuus mainituissa oloissa ja havu-puihin verrattuna on katsottu toissijaiseksi, ja jonka hakkuuttamiselle ja korjaamiselle kuljetusvaikeudet lienevät yleensä asettaneet voittamattomia esteitä. Jonkinlaisena ärsyttävänä kiusana on edelleen ollut etupäässä vesasyntyisten koivikkojen esiintyminen mäntymailla siinäkin määrin, että niiden raivaamiseen on ollut pakko ryhtyä laajassa mitassa.

Toisaalta on koivu myös ansaitsemattomasti tuomittu. Tunnettua on tosin soveltumattomilla kasvupaikoilla kasvavien koivikoiden epätydyttävä kehitys ja laatu. Sen sijaan parhaiden kasvupaikkojen koivikot ovat pienialaisuutensa ja hajanaisen esiintymisensä vuoksi yleensä jääneet huomiota vaille. Sama koskee koivun esiintymistä sekapuuna. Näissä oloissa ei koivun hyväksi luettavia myönteisiääkään puolia ole riittävästi huomioitu. Joskin järeän laatukoivun kasvattamiseen on rajoitetut mahdollisuudet, saatettanee järkiperaisella koivikoiden käsittelyllä päästä pienpuuta jalostavaa teollisuutta tyydyttäviin tuloksiin ainakin parhailla kasvu- ja menekkiseuduilla. Näin ollen ja ottaen huomioon myös koivikoiden myönteisten puolien edellyttämän metsänhoidollisen tilan parantamisen ja sen mukaisen tuoton ja laadun kohoamisen, voidaan koivun hyväksi tehdä ehkä paljonkin. Tällöin saattavat koivikoiden rakenteen ja laadun selvittelyt olla asialle hyödyksi niin hyvin taloudellisessa kuin biologisessakin mielessä.

Tutkimusaluetta ja -aineistoa koskevia tietoja

Tutkimusalue ja sen koivumetsiköt

Tutkimusalueen sijaintia ym. sitä koskevia seikkoja on jo aikaisemmin selostettu (Tikka 1935, s. 34—56). Alueen yleisistä luonnonsuhteista, kuten ilmastosta, kallioperästä, maalajeista, metsistä jne. on kuvauksia mm. Ilvessalon (1937, 1942), Sarvaksen (1937) ja Altolosen (1941) julkaisuissa.

Tutkimusalueella (Kemi-, Tornio-, Muoniojokien vesistöalueissa) on kasvullisista metsämaista koivuvaltaisia 12,8 % eli 385 800 ha, mutta koivumaita eli koivulle soveltuvia vain n. 200 000 ha, johon on luettu MT:n ja sitä paremmat kovat maat. Koivun säilyttäminen sekapuuna kaikilla sille soveltuvilla kasvupaikoilla, mukaan luettuna myös parhaat korvet ja HMT:n maat, lisää kuitenkin koivun kasvualaa ja varastoa (vrt. Ilvessalo 1942).

Edellisestä käy samalla ilmi koivun suhteellisen runsas esiintyminen sille soveltumattomilla kasvupaikoilla, jota ilmiötä kulot ovat suuresti edistäneet. Sarvaksen tutkimusten (1937, s. 62—64) mukaan koivu kuivanpuoleisilla ja kuivilla kangasmailla tosin kulossa suurimmaksi osaksi tuhoutuu. Aina jää kuitenkin suojattuihin paikkoihin yksilöitä, jotka joka vuosi muodostavat itävää, laajalle leviävää siementä. Siementyminen ja taimettuminen on siten yleensä taattu. Varsinkin soistuvilla kankailla ovat koivun siemenestä uudistumisen edellytykset kulon jälkeen erinomaiset.

Koivikoiden uudistumissuhteita luonnehtii niiden huomattavan voimakas vesomiskyky. Mikolan (1942, s. 30) tutkimusten mukaan monet isotkin puut lienevät pääosaltaan vesasyntyisiä. Koivikoiden uudistumistavalla on suuri merkityksensä metsikön myöhemmissä vaiheissa. Tärkeänä toteamuksena on pidettävä vesasyntyisten puiden lahovikaisuuden johtumista useimmiten saman taudin valtaamasta emäpuusta.

Koivikoiden ikäluokkasuhteita ilmentää keski-ikäisten ja vanhojen metsiköiden enemmistöisyys, kun taas »nuoria» (alle 60 v.) koi-

vikoita on verraten vähän. Tiheysuhteet näyttävät verraten hyviltä, mutta sikäli harhauttavilta, että metsiköt yleensä ovat syntyneet vesoista, käsittävät pienikokoista puuta ja ovat rakenteeltaan heikosti kehittyneitä (Ilvessalo 1942, s. 284, 183; Tikka 1935).

Sekä luonnon normaalien että siitä poikkeavien koivikoiden kasvua ja kehitystä koskeneet Ilvessalon (1937, 1942) tutkimukset osoittavat koivun kilpailukykyiseksi männyn kanssa vain 20—30 ja kuusen kanssa 81—100 ikävuoteen saakka, joista ikäluokista lähtien koivu ehdottomasti jää havupuista jälkeen eikä myöskään sanottavassa määrin kykene kehittymään järeän tukkipuun kokoon. Tähän nähden haapakin saattaa viedä voiton koivusta. Onpa Perä-Pohjolan eräiltä lounaisilta seuduilta hakattu terveitä tulitikkuhaapatukkeja verraten runsaassa määrin.

Koivikoiden metsänhoidollinen tilakaan ei ole tyydyttävä, johtuen tämä aiemmin mainituista seikoista. Epätyydyttävien ja sitä vieläkin huonompien metsiköiden alan osuus on n. 50 %. Hyviin ja tyydyttäviin tuloksiin on päästy vain parhaiden maiden koivumetsiköiden käsittelyssä (Ilvessalo 1942, s. 357).

Tutkimusaineiston keräys

Julkaisussani vuodelta 1935 (s. 34—58) olen selostanut aineiston keräykseen ja käsittelyyn liittyviä seikkoja. Se sisältää yksityiskohtaiset tiedot tutkimusalueen tutkimuspaikoista ja niiltä otetuista koealoista. Koealakoivikot ja niissä mitatut koepuut jakautuivat eri metsätyyppien ja metsikkömuotojen osalle seuraavasti:

Metsätyyppi	Puhtaat koivikot		Havumetsät		Kaikki Koivuja
	Koealoja	Koivuja	Koealoja	Koivuja	
	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl
CT	1	39	5	13	52
EMT	4	85	8	32	117
HMT	1	18	1	1	19
GDMT	2	28	2	7	35
Kpl	—	—	1	13	13
Yht. kpl	8	170	17	66	236

Ikänsä puolesta koivut olivat yli 80 vuotiaita. Niiden koealoittainen keskipituus vaihteli 7—13 m ja keskipaksuus 9—15 cm, metsätyypistä riippuen. Ainoastaan puuluvun ja kuutiomäärän suhteen oli huomattavaa

eroa eri metsikkömuotojen koivujen välillä. Puhtaiden koivikoiden puuluku vaihteli koealoilla 225—858 kpl ja kuutiomäärä 23—49 m³ välillä ha kohden. Havumetsien sekapuuston vastaavat luvut olivat 50—300 kpl/ha ja 5—17 m³/ha. Erittäin tärkeänä pidettävä metsikön tiheys on jälempänä esitettävissä laskelmissa jätetty huomioon ottamatta, koska harvojen ja harvanpuoleisten koealametsiköiden eri tiheysasteiden välille (puustojen aukkoisuuden, ryhmittäisen ylitheyden yms. vuoksi) ei ole voitu vetää kyllin selvää tai jyrkkää rajaa, aivan äärimmäisiä tapauksia lukuun ottamatta.

Tutkimuksen tarkoitusta ja aineiston käsittelyä silmällä pitäen oli kullakin koealalla arvioitu mihin latvuserrokseen ja puuluokkaan kukin runko kuului (L. Ilvessalo 1929) sekä tehty kaadetusta puusta seuraavat mittaukset:

1. Puun koko pituus n.s. alkupisteestä latvan huippuun saakka, dm:n tarkkuudella.
2. Kuorelliset läpimitat 0.15, 0.5, 1.3, 2, 4, 6... m:n mittakohdilta (maasta) sekä parittoman metriluvun yli jääneen latvakappaleen läpimitta keskeltä; kaikki mitattu Fluryn tarkkuuskaulainta käyttäen kahdessa toisinaan vastassa olevassa kohtisuorassa suunnassa mm:n tarkkuudella.
3. Tuoreoksattoman rungon osan pituus dm:n tarkkuudella sekä laho-oksien sijainti tällä rungon osalla.
4. Latvuksen maksimileveyden asema (korkeudella maasta) sekä leveys, kaikki dm:n tarkkuudella.
5. Ulkoisten ja sisäisten vikaisuuksien aiheuttajat, asema, koko, laatu ym. Viimeksi mainittujen vikaisuuksien tutkimista varten sahattiin runko useista kohdin ja pölköt halkaistiin. Kaikki mittaukset on tehty cm:n tarkkuudella.
6. Alussa mainitun pystyyn arvioinnin tarkistus ja korjaus.

Tutkimusaineiston käsittely

Etupäässä kerästyön vaivalloisuudesta johtunut aineiston suhteellinen pienuus on pakottanut verraten karkeisiin, mutta sen vuoksi ehkä yleiskatsauksellisempiin ja koivikoiden nykyistä asemaa vastaavampiin ryhmittelyihin. Metsätyypeistä on EMT ja VT (= EMT) sekä MT ja GDT (= GDMT) yhdistetty. Ikäluokkia ei ole erotettu. Koivikot olivatkin kypsyysikää lähellä tai sen jo saavuttaneita. Alunperin erotetut 6 latvuserrosta yhdistettiin siten, että I:een eli vallitsevaan latvuserrokseen tulivat kuulumaan ylispuut, valta- ja lisävaltapuut sekä II:een eli vallitseen väli- ja aluspuut (sekä alikasvos). Metsikkömuotoja ja metsikön eri tiheysasteita ei erotettu. Kuitenkin on edelliset eräissä tapauksissa huo-

mioitu sen seikan selville saamiseksi, onko metsikkömuodolla vaikutusta oksaisuuteen ja runkomuotoon. Kapenemista ($D_{1.3}$ — $D_{6.0}$) koskevien laskelmien vuoksi oli alle 6 m:n pituiset puut (9 % puuluvusta) jätettävä laskelmista. Kaikissa taulukoissa on aineisto saman suuruinen.

Koivikoiden laatukysymyksen selvittelyssä on rajoitettu käsittelemään oksaisuutta, runkomuotoa ja puiden vikaisuutta sekä niiden määrän riippuvaisuutta metsiköiden eri ominaisuuksista ja toisistaan.

Oksaisuuden mittauksissa jaettiin runko kahteen osaan 1) tuoreoksattomaan rungon osaan ja 2) vihreään latvukseen. Oksaisuuden teknillisen merkityksen selvittämiseksi on mainittu jako tosin riittämätön (Tikka 1947 s. 17—20), mutta silti paljon käytetty rungon laadun eräs tunnus.

Runkomuodon kuvaamiseksi on käytetty 1) rinnan- ja 6 m:n korkeudelta mitattujen läpimittojen erotusta ($D_{1.3}$ — $D_{6.0}$) ja 2) $\frac{1}{4}$ osakorkeudelta mitatun läpimitan ja puun pituuden suhdetta ($D_{0.25h} : h$, jossa h = puun pituus. Ks. Lappi-Sepälä 1936, s. 50). Erinäisiin vertailuihin tarvittavat kuorettomat läpimitat saatiin kuorellisista tiettyjä kokemuskokemuksia käyttäen (Tapion taskukirja 1947, s. 97—98). Lappi-Sepälän (1936) kehittämää menetelmää varten oli kullekin rungolle piirretty kuoreton runkokäyrä, josta saatiin sekä $\frac{1}{4}$ osakorkeuden läpimitta että käännepesteen korkeus. Viimeksi mainittu sijaitsi 15—55 %:n välillä puun pituudesta maasta lukien, keskimäärän osoittautuessa seuraavaksi:

	CT	EMT	HMT	GDMT	Kp ₁
%	24.7	26.3	25.5	24.3	28.0
Puulukku kpl	17	58	10	20	5
(terveet koivut)					

Koska rungon kapenemista ja solakkuutta kuvaavat menetelmät antavat saman suuntaisia tuloksia, voitaneen niiden avulla saada tyydyttävä tieto peräpohjolaisten koivujen runkomuodosta. Selostuksissa pyritään sitä paitsi puhumaan vain paremmasta tai huonommasta runkomuodosta; myös sen paranemisesta tai huononemisesta siirryttäessä olosuhteista, -tilasta tai tilanteesta toiseen. Alkuperäiset solakkuusluvut on tarpeettomien nollien välttämiseksi kerrottu 100:lla.

Koivikoiden laatua ja runkojen vikaisuutta on valaistu usealta eri puolelta. Käytetty puuluokitus jakaa puut eri latvuserroksiin (I ja II) ja puuluokkiin (normaalit, vajaalatvuksiset, »susipuut», mutkaiset, haaraiset, sairaat ja kuolleet). Edellisistä lainkaan riippumattakin

saattaa puissa esiintyä *varsinaisia vikoja*, kuten haavoja, halkeamia, paisumia, karsiintumia, katkeamia, hyönteisvioletuksia ja lahovikoja. Kaikki ne edelleen voidaan jakaa alaryhmiin aiheuttajansa, sijaintinsa ja laatusensa perusteella (Tikka 1935, s. 103—259). Tästä syystä on rungot vielä jaettava kahteen pääryhmään 1) täysin *käyttökelpoisiin* ja 2) *käyttöpuuosaltaan vikaisiin*. Viimeksi mainitussa tapauksessa jokin vikaisuus on alentanut rungosta saatavan puutavaran määrää ja arvoa tyveämisen, leikkomisen, katkaisuläpimitan haitallisen siirtymisen, vastaan tulevien mutkien ja haarojen, epäedulliselta runkokäyrän pituudelta katkomisen yms. takia.

Lahovikojen erikoiskäsittely (lahovikaisten puiden lukumäärä ja laatu, lahovikojen pituuden osuus metsikön keskipituudesta ja lahovikojen kuution osuus metsikön kuutiomäärästä) sisältyy julkaisuuni v. 1935, s. 260—279.

Tutkimustulokset

Koivikoiden rakenteen yleisiä piirteitä

Yleistä

Perä-Pohjolan luonnon normaalien koivikoiden kasvua ja kehitystä selvittelevässä tutkimuksessaan Ilvessalo (1937, s. 101—) toteaa nykyisten koivikoiden kuutiomäärän ja -kasvun jäävän yleensä puoleen tai kahteen kolmanneksen luonnon normaalista. Mainitut metsikön tunnuksot ovat puolestaan riippuvaisia toisista, yhtä tärkeistä: runkoluvusta, keskiläpimitasta, runkojakaantumissarjoista, keskipituudesta jne. Vajavuudet on ensiksikin löydettävissä runkoluvusta, joka nykyisissä koivikoissa niiden harvuudesta ja aukkoisuudesta johtuen on verraten pienitai muodostunut runsaslukuisemmasta, mutta jotensakin pienikokoisesta aineksesta. Toiseksi täytyy nykyisten koivikoiden latvuserroksittaisenkin rakenteen olla luonnon normaalia heikommän. Vertailuaineiston puutteessa ei kuitenkaan voida esittää mainitun eroavaisuuden laajuutta ja laatua.

Julkaisussani vuodelta 1935 (s. 59—84) olen esittänyt muutamia piirteitä ei-luonnonnormaalien koivikoiden rakenteesta latvuserroksittain ja puuluokittain. Tämä etupäässä biologiselle pohjalle rakennettu selvitys antaa tosin eräitä puolia valaisevan, mutta kuitenkin riittämättömän kuvan koivikoiden käyttöön vaikuttavasta rakenteesta, joka on käsillä olevan tutkimuksen tärkeimpiä kohteita (taul. 1—5).

Tutkimusalueen koivikkoja selostavassa luvussa on jo esitetty tietoja niiden kasvupaikka-, ikäluokka-, tiheys-, uudistumis- ym. suhteista. Jotta selvitys puun laadun eräiden tunnusten riippuvaisuudesta metsiköiden eri ominaisuuksista ja toisistaan saisi riittävän taustan, kuvataan seuraavassa koivikoiden tai koivupuustojen eräitä luonteenomaisia rakenteellisia piirteitä (taul. 1 sekä 2—5).

Taulukko 1. Koivikoiden rakennetta ja laatua koskevia tietoja (koko aineisto).
Tabelle 1. Daten über den Aufbau und die Beschaffenheit der untersuchten Birkenbestände (ganzes Material).

	Metsätyypit — Waldtypen										Kpt					
	CT		EMT		HMT		GMDT		Kpt							
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II						
Ikä, v. — Alter, J.	150	140	150	100	87	96	163	139	155	143	146	144	141	121	142	
Puiden keskipituus, m — Durchschnittl. Höhe der Bäume, m	11.3	8.8	10.2	10.8	8.3	9.5	13.1	10.4	12.2	11.6	9.0	11.1	11.2	8.3	9.8	
D _{1.3} , cm, k:n — D 1.3, cm, mit Rinde	15.0	12.1	13.7	11.4	8.5	10.4	14.7	10.3	13.2	14.2	11.5	13.6	14.6	10.1	12.5	
D _{6.0} » » — D 6.0 » »	9.3	4.9	7.4	6.2	3.2	5.1	9.9	5.6	8.5	9.2	5.7	8.4	9.4	3.9	6.8	
Puuluku kpl/ha — Baumzahl/ha	227	191	418	475	197	672	336	159	475	378	86	464	.	.	192	
M ³ /ha	22	8	30	34	4	38	29	6	35	37	4	41	.	.	11	
Runkojen kapeneminen (D 1.3 — D 6.0), cm, kitta — Schafverjüngung (D 1.0 — D 6.0), cm, ohne Rinde	6.5	6.7	6.6	4.9	4.7	4.9	4.1	4.2	4.1	4.4	5.3	4.6	4.6	5.5	5.0	
Runkojen solakkuus (D 0.25 h : h) × 100, kitta — Schlankheit (D 0.25 h : h) × 100, ohne Rinde	1.08	1.15	1.10	0.89	0.83	0.87	0.87	0.77	0.83	0.99	1.06	1.01	0.95	1.01	0.98	
Tuoreksaton rungon osa, m — Frischastfreier Teil des Stammes, m	4.6	3.9	4.3	3.9	3.6	3.8	6.8	5.8	6.5	5.1	4.1	4.9	5.4	4.1	4.8	
Tuoreksaton rungon osa, % — Frischastfreier Teil des Stammes, %	41	44	42	38	43	40	52	56	53	44	46	44	48	49	49	
Puuluokat, % — Baumklassen, %																
Norm. ja lievästi vikaiset = täysin käyttökelp. — Normale und gelinde schadhafte = völlig gebrauchstaugliche	13	17	15	43	22	36	29	—	19	43	29	39	—	45	21	
Käyttöpuuosaitaan vikaiset — In bezug auf den Gebrauchsholzanteil schadhafte:	9	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
b ₁ + (susipuut) — (Wölfe)	—	—	—	3	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
b ₂ + (mutkaiset) — (gekrümmte)	4	—	—	5	3	4	7	14	10	15	—	12	9	33	47	
b ₃ + (haaraiset) — (gegabelte)	30	28	29	28	44	34	43	57	48	12	—	4	60	30	—	
c + (vikaiset, sairaut) — (schadhafte, kranke)	5	—	3	4	3	3	—	—	—	4	—	3	—	—	—	
b ₂ + b ₃ +	22	28	24	6	11	8	—	—	—	19	28	21	10	11	11	
b ₂ + c +	13	11	12	11	8	10	14	29	18	4	4	3	30	11	21	
b ₃ + c +	4	11	7	—	—	—	7	—	5	3	43	13	—	—	—	
b ₂ + b ₃ + c +	—	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
+ vikaiset — schadhafte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Yhteensä: käyttöpuuosaitaan vikaiset — In bezug auf den Gebrauchsholzanteil schadhafte insges.	87	83	85	57	78	64	71	100	81	57	71	61	100	55	79	
Kaikkiaan — Insgesamt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Aineiston puuluku, kpl — Baumzahl des Materials, Stück	23	18	41	65	36	101	14	7	21	26	7	33	10	9	19	

Puhtaat koivikot

Eri latvuserroksien muodostuminen on jotensakin säännöllinen vain tiheissä tai tiheänlaisissa koivikoissa. Erityisen luonteenomaista on se varsinkin siemenestä syntyneille tasaikäisille metsiköille. Vallitseva kerros on kypsyysiän saavuttaneissa koivikoissa pituutensa, paksuutensa, runkomuotonsa, oksattomuutensa ym. ominaisuuksiensa puolesta paljon edellä vallitusta. Erikoispiirteitä tarjoavat jo siemen-
syntyisten ja vesoista kasvaneiden koivujen muodostamat metsiköt. Erityisesti kiinnittyy huomio vesakoivuryhmiin. Ne ovat saaneet alkunsa emäpuun tyvestä tai kannosta kasvaneista vesoista, joista toiset ovat kehittyneet valtapuiksi, toisten jäädessä vallittuun asemaan. Ja mikäli emäpuu ei ole kuollut, pökköitynyt tai kokonaan hävinnyt, kasvaa se vesojensa keskellä jonkinlaisena ylispuuna. Laajoilla aloilla saattaa esiintyä miltei yksinomaan vesoista syntyneitä koivikoita. Erikoispiirteiden niille antavat vesakoivuryhmien muodostuminen sekä suurempi tai pienempi väljyys niiden välillä ja tästä johtuen niiden heikompi tai voimakkaampi vaikutus toisiinsa. Kamppailu kasvutilasta useimmiten tapahtuukin ikäänkuin erikseen kussakin vesakoivuryhmässä niissä kasvavien yksilöiden välillä. Kerrostumista voidaan havaita varsinkin sellaisissa ryhmissä, joiden vesarunkojen koko vaihtelee vartevahkosta vitsamaiseen saakka. Vanhimmat tai elinvoimaisimmat niistä saavuttavat valta-aseman muiden jäädessä vallituiksi ja auttaessa edellisiä suhteellisen hyvän oksattomuuden ja runkomuodon kehittämisessä. Puiden runkomuotovikaisuudesta on tyvimutkaisuus yleisin.

Havumetsien koivusekapuusto

Koivunsekaisissa männiköissä lienee kumpikin puulaji samanaikaisesti vallannut alan esim. kulon jälkeen. Tiheissä tai tiheänlaisissa metsiköissä kamppailu kasvutilasta ja kerrostuminen tapahtuvat valopuille ominaiseen tapaan ja koivun runkojenkin oksista puhdistuminen ja runkomuodon kehitys edistyvät jotensakin normaalisti. Männyn rinnalla koivu kuitenkin verraten aikaisin (20—30 ikävuodellaan) alkaa menettää paikkansa valtapuuston osajäsenenä. Vallittuun asemaan jääneet kituvat ja sitten sortuvat itseharvenemisen johdosta. Männyn ottaessa lopullisesti ylivallan, joutuvat koivuvaltapuutkin vallittuun asemaan. Vanhimmat niistä aikanaan pökköityvät. Varsinkin nuoremmat ja elinvoimaisemmat koivut kuitenkin vesomisellaan taannevat jatkuvan koivukannan olemassaolon, erittäinkin

jos vesaryhmien ympärille muodostuu väljempää tilaa. Männikön yhä vanhetessa ilmaantuu monijaksollisen (eri-ikäisen) männikön aukko-
paikoihin myös siemensyntyistä koivua, joka yhä varmistaa koivukannan jalansijan.

Kuusimetsiköt ovat yleisimmin eri-ikäisiä. Kussakin latvuserroksessa on joko eri-ikäisiä tai samanikäisiäkin puita, joiden keski-ikä eroaa lähinnä ylemmän ja alemman latvuserroksen puiden keski-ikästä muutaman vuosikymmenen verran, äärimmäisissä tapauksissa huomattavasti enemmän, jopa 100—150 v. (vrt. Tikka 1947, Lakari 1920). Merkille pantavaa on, että sekapuuna esiintyvä koivu säännöllisesti on valtaluokan kuusta (ja mäntyä) nuorempaa, 50—100 vuotista (Tikka 1935 s. 40—; Lakari 1920 s. 147). Vaikka tämä tosiasia näyttää viittaavan siihen, että koivu olisi ilmaantunut alalle vasta kuusen (ja männyn) jälkeen, niin monista seikoista voidaan kuitenkin päätellä mainittujen puulajien metsittäneen alan samanaikaisesti. Lakarin (1920 s. 147) mukaan tähän viittaavat koivun runsas esiintyminen nuorissa HMT:n kuusikoissa sekä suuret lahot koivun kannot ja pökköt sekä vesauudistuminen vanhoissa HMT:n metsiköissä. Voidaan myös ajatella sitä mahdollisuutta, että koivu on ollut alan ensimmäinen metsikön muodostava puulaji. Kuusi on sitten tunkeutunut alikasvokseksi koivikkoon ja aikaa myöten saanut ylivallan suhteellisen lyhyen kiertoajan omaavasta edeltäjästään, joka kuitenkin vesauudistumisensa ja mahdollisesti väljiin aukkoihin ilmaantuneen siementaimistonsa avulla sitkeästi pyrkii säilyttämään alkuperäisen isännän oikeutensa, vieläpä alalle tunkeutuvasta nuoremmasta kuusisukupolvesta (alikasvoksesta) huolimatta. Edellä kuvatuissa olosuhteissa ovat koivun runkojen oksista puhdistuminen ja runkomuodon kehitys oleellisesti riippuvaisia valopuun (koivun) ja varjopuun (kuusen) keskinäisestä suhteesta. Niin kauan kun koivu kykenee säilyttämään paikkansa valtapuuston jäsenenä, auttaa kuusi koivun runkojen puhdistumista oksista ja myös sen runkomuodon kehittymistä hyväksi. Myöhemmin kuusen alistaessa koivun (vesoineen) vallittuun asemaan, seuraa viimeksi mainitun yleinen taantuminen.

Vertailua

Sekä puhtaiden koivikoiden että havumetsien koivusekapuuston rakenteen kuutio- ja laatukehitys on ainoastaan parhailla kasvupaikoilla riittävän voimakas ja tyydyttävä. Tällöin kerrostumisessa erotuvia elinvoimaisia valtapuita saatetaan pitää puustojen käyttö-

Taulukko 2. Puiden oksaisuus, runkomuoto ja vikaisuus eri metsätyypeissä.
Tabelle 2. Ästigkeit, Schaftform und Schadhafteit der Bäume in den verschiedenen Waldtypen.

	Metsätyypit — Waldtypen				
	CT	EMT	HMT	GDMT	KpI
Oksaisuus — Ästigkeit					
Tuoreoksaton rungon osa, % — <i>Frischastfreier Teil des Stammes, m</i>	4.3	3.8	6.5	4.9	4.8
Tuoreoksaton rungon osa, m — <i>Frischastfreier Teil des Stammes, %</i>	42	40	53	44	49
Runkomuoto — Schaftform					
Kapeneminen, cm — <i>Schaftverjüngung (D 1.3—D 6.0, cm, ohne Rinde)</i>	6.6	4.9	4.1	4.6	5.0
Solakkuus — <i>Schlankheit (D 0.25 h : h) × 100, ohne Rinde</i>	1.11	0.88	0.84	1.01	0.98
Solakkuus tuoreoksattoman rungon osan ollessa % puun pituudesta: — <i>Schlankheit bei frischastfreiem Anteil des Stammes von:</i>					
15 %	1.13	0.95	·	1.08	1.15
35 »	1.11	0.90	0.88	1.04	1.09
55 »	1.10	0.84	0.82	0.98	0.91
75 »	1.08	0.72	·	0.92	·
Solakkuus eri tavoin vikaisissa sekä terveissä puissa: — <i>Schlankheit bei verschieden schadhafteit und bei gesunden Bäumen:</i>					
Muotovikaiset — <i>Formbeschädigte</i>	—	0.94	0.77	1.10	—
Tyvirunkovikaiset — <i>Stockbeschädigte</i>	0.95	0.95	0.84	1.03	0.90
Keski » — <i>Stamm</i> »	1.05	0.89	0.90	—	0.94
Latva » — <i>Gipfel</i> »	1.50	0.90	—	1.30	1.10
Yhdistelmälliset — <i>Kombiniert beschädigte</i>	1.19	0.87	0.90	1.01	0.95
Keskiarvo — <i>Mittel</i>	1.15	0.90	0.96	1.05	0.95
Terveet — <i>Gesunde</i>	0.90	0.84	0.75	0.95	1.15
Vikaisuus — Schadhafteit					
Vikaisuus (ei puuluku-) tapaukset puuta kohti, kpl — <i>Anzahl der verschiedenen Schadhafteitsfälle/Baumzahl</i>					
Mutkat, haarat — <i>Krümmungen, Gabelungen</i>	0.7	0.6	0.4	0.6	0.7
Paisumat, haavat, halkeamat — <i>Anschwellungen, Wunden, Risse, Spalten</i>	0.8	0.3	0.6	0.6	0.7
Karsiintumat, laho-oksat — <i>Astbrüche, faule Äste</i>	0.4	0.3	0.5	0.5	0.5
Katkeamat — <i>Stammbrüche</i>	0.4	0.2	0.2	0.2	0.5
Kuiva latva — <i>Wipfeldürre</i>	0.1	0.1	△	—	△
Yhteensä ulkoiset — <i>Äussere Schäden insges.</i>	2.4	1.5	1.7	1.9	2.4
Tyvilaho — <i>Stockfaule</i>	0.4	0.2	0.3	0.2	0.6
Keskilaho — <i>Stammfäule</i>	0.6	0.4	0.5	0.3	0.5
Latvalaho — <i>Gipfel-fäule</i>	0.3	△	—	—	0.1
Yhteensä sisäiset — <i>Innere Schäden insges.</i>	1.3	0.6	0.8	0.5	1.2
Kaikkiaan — <i>Insgesamt</i>	3.7	2.1	2.5	2.4	3.6
Tapausten lukumäärä, kpl — <i>Anzahl der Fälle, Stück</i>	152	209	52	80	69
Puuluku, kpl — <i>Baumzahl, Stück</i>	41	101	21	33	19

arvoon vaikuttavan rakenteen perustuksena. Tämä kuitenkin edellyttää puhtaisten koivikoiden (ja koivunsekaisten männiköiden) kehittymistä riittävän tiheinä. Silloin on myöskin vallittuun latvuserrokseen jäävillä koivuilla oma merkityksensä valta-koivujen teknillisesti tyydyttävän koon ja laadun edistämiseksi. Kuusikoiden koivusekapuuston kehittymiseen nähden näyttäisi edullisimmalta se vaihe tai ajanjakso, jonka kuluessa koivu hakkuukypsyyteensä saakka varttui valtapuustoon kuuluvana osajäsenenä pienempikokoisen kuusiaineksen edistäessä koivun rungon puhdistumista oksista ja sen runkomuodon suotuisaa kehitystä. Toisaalta koivun vesauudistumisen hyväksikäyttö tai mahdollinen hylkääminen tuovat esille erään vaikeimmin ratkaistavista pulmista.

Oksaisuuden, runkomuodon ja puiden vikaisuuden määrien riippuvaisuus metsiköiden eri ominaisuuksista

Metsätyypit

Runkojen oksista puhdistuminen on tuoreiden maiden koivikoissa jonkin verran parempi kuin kuivien maiden koivumetsiköissä. Ratkaisevaa eroa ei silti ole. Jokseenkin samaa on sanottava runkomuodosta. Puiden vikaisuus erittäinkin lahovikojen kohdalla selvästi pahenee ja metsiköiden tuotto vähenee kasvupaikan huonontuessa. Kaikki tämä puhuu siihen suuntaan, että koivikoita olisi kasvatettava yleensä vain parhailla mailla. — Merkille pantavaa on, että puheena olevien puun laadun tunnusten välillä huomattava korrelatio näyttää olevan metsätyypistä riippumaton (Taul. 2, s. 16).

Metsikkömuodot

Metsikkömuodon vaikutus ilmenee jossakin määrin siinä, että jos kuusikossa on koivua lyhyempi aluspuusto, se edistää koivun rungon oksista puhdistumista, samoin sen runkomuodon hyvää kehittymistä. Tilaston mukaan näyttää koivujen vikaisuus erittäinkin lahovikojen kohdalla havusekametsissä olevan yleisempää kuin puhtaissa koivikoissa. Tämä on kuitenkin kuivien kankaiden ansiota, sillä suhteellisen vähän esiintyy mm. lahovikoja tuoreiden maiden koivuissa. Metsikkömuodolla

Taulukko 3. Puiden oksaisuus, runkomuoto ja vikaisuus eri metsikkömuodoissa.

Tabelle 3. Ästigkeit, Schaftform und Schadhafteit der Bäume in den verschiedenen Bestandesformen.

	Metsikkömuodot — Bestandesformen					
	Puhtaat koivikot Reine Birkengehölze			Havumetsien koivusekapuusto Birkenanteil der Nadelwälder		
Oksaisuus — Ästigkeit						
Tuoreoksaton rungon osa, m ja % — <i>Frischast-freier Teil des Stammes, m u. %</i>	m	%	m	%		
CT	4.1	41	5.0	43		
EMT	3.7	39	4.0	42		
HMT	6.5	53	—	—		
GDMT	4.9	45	4.9	49		
Kp ₁	—	—	4.8	48		
Runkomuoto — Schaftform						
Kapeneminen, cm — <i>Schaftverjüngung (D 1.3 — D 6.0, cm, ohne Rinde)</i>	I. Vallitseva Herrsch.	II. Vallittu — Beherrsch.	I-II	I. Vallitseva Herrsch.	II. Vallittu — Beherrsch.	I-II
CT	6.4	7.2	6.7	6.8	4.1	5.8
EMT	4.9	5.1	5.0	5.1	4.0	4.4
HMT	4.1	4.2	4.1	—	—	—
GDMT	4.6	5.0	4.7	3.6	5.9	4.4
Kp ₁	—	—	—	4.6	5.5	5.0
Solakkuus — <i>Schlankheit (D 0.25 h : h) × 100, ohne Rinde</i>						
CT	1.06	1.18	1.11	1.14	1.01	1.09
EMT	0.88	0.86	0.88	0.93	0.79	0.84
HMT	0.87	0.77	0.84	—	—	—
GDMT	0.96	1.07	0.98	1.20	1.03	1.14
Kp ₁	—	—	—	0.95	1.01	0.98
Vikaisuus — Schadhafteit						
Vikaisuus (ei puuluku-)tapaukset puuta kohti, kpl <i>Anzahl der verschiedenen Schadhafteitsfälle / Baumzahl</i>						
Mutkat, haarat — <i>Krümmungen, Gabelungen</i>	0.5	0.7	0.6	0.7	1.0	0.8
Paisumat, haavat, halkeamat — <i>Anschwellungen, Wunden, Risse, Spalten</i>	0.4	0.5	0.4	0.7	0.9	0.8
Karsiintumat, laho-oksat — <i>Astbrüche, faule Äste</i>	0.4	0.4	0.4	0.3	0.6	0.5
Katkeamat — <i>Stammbrüche</i>	0.2	0.2	0.2	0.4	0.5	0.4
Kuiva latva — <i>Wipfeldürre</i>	—	△	△	0.1	△	0.1
Yhteensä ulkoiset — <i>Äussere Schäden insges.</i>	1.5	1.8	1.6	2.2	3.0	2.6
Tyvilaho — <i>Stockfäule</i>	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4
Keskilaho — <i>Stammfäule</i>	0.3	0.5	0.4	0.5	0.7	0.6
Latvalaho — <i>Gipelfäule</i>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Yhteensä sisäiset — <i>Innere Schäden, insges.</i>	0.6	0.8	0.7	1.0	1.2	1.1
Kaikkiaan — <i>Insgesamt</i>	2.1	2.6	2.3	3.2	4.2	3.7
Tapausten lukumäärä, kpl — <i>Anzahl der Fälle, Stück</i>	237	135	372	82	108	190
Puuluku, kpl — <i>Baumzahl, Stück</i>	112	51	163	26	26	52

saattaa olla merkityksensä, milloin parhaita maita varataan havupuille koivua silti syrjäyttämättä. Nuoren koivikon alle on edullista saada kuusinuorennos, joka aikaa myöten varttuu päämetsäksi suoran ja oksatoman koivuaineksen sitä ennen ehtiessä hakkuukypsäksi. Puhtaiden koivikoiden ja koivunsekaisten männiköiden kasvatuksessa on syytä kiinnittää huomio vallitsevaan latvuserrokseen kuuluvien elinvoimaisten koivujen jatkuvaan kehitykseen. — Metsikkömuoto ei aseta esteitä puun laadun tunnusten samansuuntaiselle edulliselle kehittymiselle. — (Taul. 3, s. 18.)

Ikä

Puiden kokoa ja kehitysluokkia koskevista havainnoista voidaan päätellä *rungon oksista puhdistumisen* lisääntyvän ja *runkomuodon* paranevan sekä puiden suhteellisen hyvän *terveydentilan* säilyvän johonkin — iän tai kehitysluokan edellyttämän koon — rajaan saakka (vrt. läpim.-luokat), minkä jälkeen seuraa taantuminen. Satuuko taitekohta kaikille puun laadun tunnuksille samassa ikävaiheessa, on jäänyt selvitystä vaille syystä, että aineisto käsittää vain kypsyysien saavuttaneet koivut.

Latvuserrokset

Oksista puhdistumiseen nähden on *runkojen tuoreoksaton osa* vallitsevan latvuserroksen puilla absoluutisesti suurempi, mutta suhteellisesti pienempi kuin vallituilla. Otettaessa metsikkömuoto huomioon todetaan puhtaiden koivikoiden vallitsevan latvuserroksen koivut kaikilla metsätyypeillä *runkomuodoltaan* paremmiksi kuin vallitun latvuserroksen. Sen sijaan havumetsien koivusekapuuston vallitseva kerros kuivilla ja kuivanpuoleisilla kankailla on *runkomuodoltaan* huonompi kuin vallittu tilanteen siis ollessa päinvastainen kuin puhtaissa koivikoissa ja tuoreiden maiden koivusekapuustossa. Koska vallitseva latvuserros on myös elinvoimaisuutensa ja *terveydentilansa* puolesta vallittua parempi, kehoittaa tämä seikka edellisten suosimiseen kaikenlaisissa metsiköissä ja kaikilla koivulle soveltuvilla kasvupaikoilla. — Pidettäessä silmällä puun laadun tunnusten keskinäistä riippuvaisuussuhdetta voidaan tässä-

Taulukko 4. Puiden oksaisuus, runkomuoto ja vikaisuus eri latvuserroksissa.
Tabelle 4. Ästigkeit, Schaftform und Schadhafteigkeit der Bäume in den verschied. Kronenschichten.

	Latvuserrokset — Kronenschichten									
	I. Vallitseva Herrschende Schicht		II. Vallittu Beherrschte Schicht							
Oksaisuus — Ästigkeit										
Tuoreoksaton rungon osa, m ja % — Frischastfreier Teil des Stammes, m u. %	m	%	m	%						
CT	4.6	41	3.9	44						
EMT	3.9	38	3.6	43						
HMT	6.8	52	5.8	56						
GDMT	5.1	44	4.1	46						
Kp ₁	5.4	48	4.1	49						
Runkomuoto — Schaftform										
Kapeneminen, cm, ja solakkuus — Schaftverjüngung, cm, und Schlankheit ¹	Kapene- minen Ver- jüngung	Solak- kuus Schlank- heit	Kapene- minen Ver- jüngung	Solak- kuus- Schlank- heit						
CT	6.5	1.08	6.7	1.15						
EMT	4.9	0.89	4.7	0.83						
HMT	4.1	0.87	4.2	0.77						
GDMT	4.4	0.99	5.3	1.06						
Kp ₁	4.6	0.95	5.5	1.01						
Vikaisuus — Schadhafteigkeit										
Vikaisuus (ei puuluku-) tapaukset puuta kohti, kpl — Anzahl der verschiedenen Schadhafteigkeitsfälle /Baumzahl	CT	EMT	HMT	GDMT	Kp ₁	CT	EMT	HMT	GDMT	Kp ₁
Mutkat, haarat — Krümmungen, Gabelungen	0.7	0.6	0.4	0.4	0.7	0.7	0.7	0.4	1.3	0.8
Paisumat, haavat, halkeamat — Anschwellungen, Wunden, Risse, Spalten	0.9	0.2	0.6	0.5	0.8	0.8	0.6	0.4	1.0	0.7
Karsiintumat, laho-oksat — Astbrüche, faule Äste	0.3	0.2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4
Katkeamat — Stammbrüche	0.5	0.2	0.2	0.2	0.6	0.4	0.2	0.4	0.4	0.3
Kuiva latva — Wipfeldürre	—	—	—	—	—	0.1	0.1	0.1	—	0.1
Yhteensä ulkoiset — Äussere Schäden insges.	2.4	1.2	1.7	1.6	2.6	2.5	2.1	1.7	3.1	2.3
Tyvilaho — Stockfäule	0.3	0.2	0.2	0.1	0.6	0.4	0.1	0.6	0.7	0.6
Keskilaho — Stammfäule	0.6	0.2	0.5	0.3	0.6	0.5	0.7	0.4	0.3	0.4
Latvalaho — Gipfelfäule	0.7	Δ	—	—	—	—	—	—	—	0.1
Yhteensä sisäiset — Äussere Schäden insges.	1.6	0.4	0.7	0.4	1.2	0.9	0.8	1.0	1.0	1.1
Kaikkiaan — Innere Schäden insges.	4.0	1.6	2.4	2.0	3.8	3.4	2.9	2.7	4.1	3.4
Tapausten lukumäärä, kpl — Anzahl der Fälle, Stück	91	106	33	51	38	61	103	19	29	31
Puuluku, kpl — Baumzahl, Stück	23	65	14	26	10	18	36	7	7	9

¹ Schaftverjüngung = $D_{1.3} - D_{6.0}$, cm, ohne Rinde; Schlankheit = $(D_{0.25} h : h) \times 100$, ohne Rinde.

kin suhteessa pyrkiä valitsemaan laatuiksi vallitsevan latvuserroksen koivuja. — (Taul. 3, s. 18, taul. 4, s. 20.)

Läpimittaluokat.

Koivikoiden runkojen paksuusluokkajakaantumista luonnehtii erityisesti järeiden puiden suhteellinen vähyys ja järeimpien kokonaan puuttuminen (asetelma jälemp.). Lisäksi tukkipuun koon saavuttaneet koivut varsinkin kuivilla kankailla

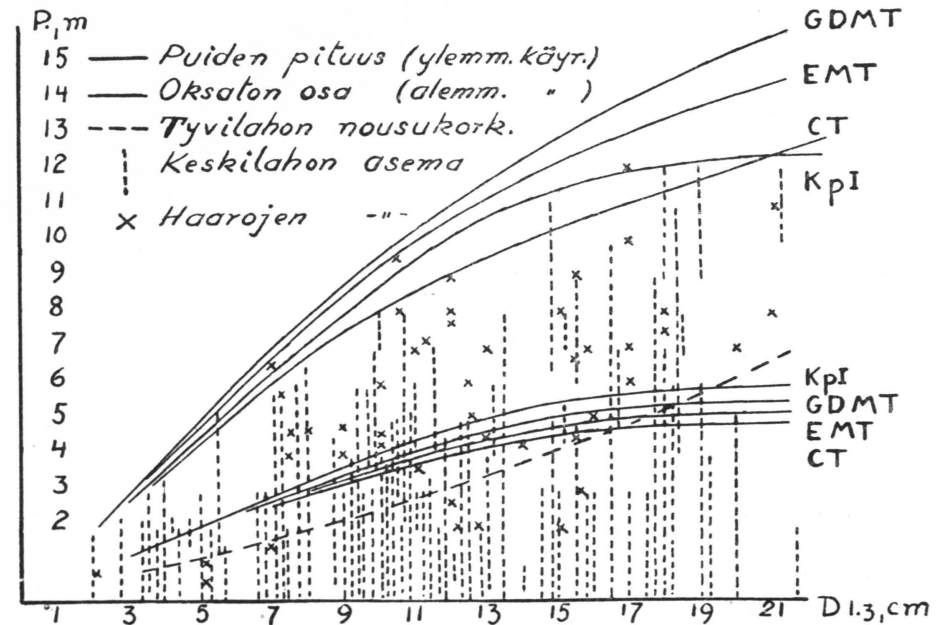
D _{1.3} , cm	Puuluku, %											Puuluku kpl koko aineisto			
	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		25	27	
CT	4	10	8	7	16	16	12	12	12	2	—	1	—	100	52
EMT	2	6	23	24	21	10	8	4	1	—	1	—	—	100	117
HMT	—	—	5	10	32	21	16	16	—	—	—	—	—	100	19
GDMT	—	3	1	12	15	26	21	15	6	—	—	—	1	100	35
Kp ₁	—	5	—	16	32	26	6	5	5	—	5	—	—	100	13

ovat vanhoja, tyvekkäitä ja verraten oksaisia ylispuita. Se seikka, että samassa metsikössä kasvavien puiden koko ei ole suoraan verrannollinen niiden ikään, vaan riippuu suuressa määrin puun asemasta metsikössä eli johonkin latvuserrokseen (kehitysluokkaan) kuulumisesta, tekee vaikeaksi sen seikan toteamisen onko puiden paksuusluokkajakaantumisella vaikutusta puun laadun tunnuksiin. Sitä lisää vielä runkojen vesosta kasvaminen ja kehitys, joka poikkeaa suuresti siemenestä syntyneen puun luonnollisesta vartumisesta taimesta puuksi. Kaikissa tapauksissa huomataan ainakin rungon absoluuttisen oksistaan puhdistumisen jatkuvan siihen saakka, kunnes puut ovat saavuttaneet n. 15 cm:n rinnankorkeuspaksuuden, minkä jälkeen tapahtuu pysähdys. Toisaalta runkomuodon huononeminen alkaa lähes tukkipuun paksuudesta lähtien. Syynä edellä kuvattujen ilmiöiden »eriaikaisuuteen» lienee puuston harventuminen, joka vaikuttaa nopeammin oksien karsiutumistapahtumaan (seurauksena tämän hidastuminen) kuin puun kasvuun (seurauksena pituuskasvun taantuminen ja paksuuskasvun elpyminen). Voidaan todeta ainakin suunnilleen ensiksi mainittuun rungon paksuusluokkaan ulottuva oksaisuuden ja runkomuodon edullinen kehitys. — Puiden vikaisuusien suhteen ei varmaa kiinnekohtaa voida saada, sillä iän vaikutusta on vaikea eliminoida. Vikaisuuksista toiset (esim. lahot) pahenevat puun iän ja koon mukana, toiset lieventyvät tai kokonaan häviävätkin. — (Taul. 5, s. 22, kuva 1, s. 23.)

Taulukko 5. Oksaisuus, runkokuoto ja vikaisuus puiden eri läpimittaluokissa.

Table 5. Ästigkeit, Schaftform und Schadhafteit der Bäume in den verschiedenen Brusthöhendurchmesserklassen.

	Puiden d 1.3 (cm) luokat Brusthöhendurchmesserklassen				
	< 10	10.1- 15.0	15.1- 20.0	> 20.0	Keski- arvo Mittel- wert
Oksaisuus — Ästigkeit					
Tuoreoksatun rungon osa, % — Frischastfreier Teil des Stammes, %					
CT	43	44	42	40	42
EMT	40	41	38	36	40
HMT	55	49	53	57	53
GDMT	51	43	42	42	44
Kpi	44	50	48	48	49
Runkokuoto — Schaftform					
Kapeneminen, cm — Schaftverjüngung (D1.3—D6.0, cm, ohne Rinde)					
CT	5.5	6.0	7.1	7.4	6.5
EMT	4.5	5.0	5.2	8.7	4.9
HMT	4.2	4.0	4.5	3.3	4.2
GDMT	3.8	4.6	4.9	.	4.6
Kpi	5.3	4.7	4.5	8.4	5.0
Solakkuus — Schlankheit ($D_{0.25} h : h$) $\times 100$, ohne Rinde					
CT	0.93	1.10	1.15	1.15	1.11
EMT	0.79	0.95	0.99	0.68	0.88
HMT	0.77	0.75	0.96	0.84	0.84
GDMT	0.93	0.94	1.11	.	1.01
Kpi	0.94	0.99	0.96	1.07	0.98
Vikaisuus — Schadhafteit					
Vikaisuus (ei puuluku-) tapaukset puuta kohti, kpl — Anzahl der verschiedenen Schadhafteitsfälle /Baumzahl					
Mutkat, haarat — Krümmungen, Gabelungen	0.8	0.6	0.5	0.4	0.6
Paisumat, haavat, halkeamat — Anschwellungen, Wunden, Risse, Spalten	0.5	0.5	0.6	0.7	0.5
Karsiintumat, laho-oksat — Astbrüche, faule Äste	0.4	0.4	0.3	0.2	0.4
Katkeamat — Stammbrüche	0.2	0.3	0.3	0.1	0.3
Kuiva latva — Wipfelhäule	0.1	—	—	—	—
Yhteensä ulkoiset — Äussere Schäden insges.	2.0	1.8	1.7	1.4	1.8
Tyvilaho — Stockfäule	0.3	0.3	0.1	0.3	0.3
Keskilaho — Stammfäule	0.5	0.4	0.5	0.3	0.4
Latvalaho — Gipfelhäule	—	0.1	0.1	0.6	0.1
Yhteensä sisäiset — Innere Schäden insges.	0.8	0.8	0.7	1.2	0.8
Kaikkiaan — Ingesamt	2.8	2.6	2.4	2.6	2.6
Tapausten lukumäärä, kpl — Anzahl der Fälle, Stück	179	231	134	18	562
Puuluku, kpl — Baumzahl, Stück	64	88	56	7	215



Kuva 1. Koivujen pituus, tuoreoksatun rungon osa ja erinäisten vikaisuusien asema (rungsossa) d 1.3-luokittain.

Abb. 1. Höhe der Birken (Ordinate), frischastfreier Stammteil und Lage einiger Schadhafteiten am Schaft in den verschiedenen Brusthöhendurchmesserklassen (Abszisse). — = Höhe der Bäume (obere Kurven). — — — = Frischastfreier Stammteil (untere Kurven). — — — — = Erreichte Höhe der Stockfäule. : = Lage der Stammfäule. x = Lage der Gabelungen.

Puuluokat ja puiden vikaisuus

Puiden vikaisuus, jota myös ilmentää puiden johonkin latvuserrokseen ja puuluokkaan kuuluminen, on itse puun laadun tunnus, joten sillä on myös välillinen merkityksensä milloin sen vaikutuksesta ei voida eliminoida sitä itseään aiheuttavia tekijöitä. Niinpä vikaisuuden vaikutus rungon oksista puhdistumiseen on etsittävä sen välillisestä vaikutuksesta puun yleiseen kuntoon ja sitä tietä oksien kuolemiseen ja karsiutumiseen rungosta. Välittömiksi vaikutuksiksi voidaan lukea mm. latvuksen väkivaltainen katkeaminen ja kuivalatvaisuus, jotka tavallaan vähentävät latvuksen osuutta puun pituudesta. Huomatava vaikutuksensa on vikaisuuksilla puun runkokuotoon. Ensinnä todetaan vikaisten puiden runkokuoto paljon huonomaksi kuin terveiden. Erilaisista vikaisuuksista puolestaan

ovat runkomuotoa eniten huonontavia keski- ja latvarungossa esiintyvät; sitäkin pahemmin, jos niiden vaikutus on samanaikainen. Sensijaan tyvirunkovikaisuus ja yleinen rungon muotovikaisuus eivät samassa määrin huononna runkomuotoa (kapenemista, solakkuutta). — (Taul. 2 ja 4.)

Vikaisuuksien määrät toisiinsa verrattuina

Teknilliseltä kannalta ja varsinkin laatuarviointia, leimausta ja kasvatushakkauksia toimitettaessa on suuresti apua mm. kätkeytyneiden puun vikojen toteamisesta silmin havaittavien avulla.

Jo erilaisten vikaisuuksien runsaussuhde antaa siitä alustavan tiedon. Laskelma vika (ei puuluku-) tapauksista puuta kohti osoittaa yhtäpitävän runsaussuhteen laho-oksien (oksanreikiä) ja keskilahon välillä, katkeamien, kuivalatvan ja latvalahon kesken sekä edelleen eräiden tyvivikojen ja tyvilahojen välillä. Metsätyypeittäin asiaa tarkasteltaessa huomataan edelleen sisäisiä vikoja esiintyvän tuntuvasti vähemmän kuin ulkoisia (puuta kohti). — (Taul. 2—5.)

Nimenomaan vikaisuuksien asema ja laajuus rungossa ovat tärkeimpiä ja useimmiten ratkaisevimpia niistä tekijöistä, jotka määräävät vikaisuuden ensi- tai toisarvoisuuden. Julkaisussani vuodelta 1935 olen jo lukuisin taulukoin esittänyt piirteitä puheena olevasta seikasta, joten tässä ei liene aihetta niitä toistaa. Sen sijaan on syytä osoittaa tärkeimpien vikaisuuksien sijainti ja keskinäinen asema eri pituisissa ja eri paksuisissa rungoissa (kuva 1, s. 23).

Esiintymislaajuudesta puheen ollen kiinnittyy huomio tyvilahon melkoiseen nousukorkeuteen. Edelleen pistää silmään keskilahon huolestuttava laajuus rungossa. Mutkaiset rungon osat kilpailevat runsaudessaan hyvin lahovikaisuuden kanssa. Haarojen alkamiskohtia puolestaan on kaikilla rungon osilla. Kaikista vikaisuuksista haitallisimpia ovat tyvitukin osuudella sijaitsevat.

Se seikka, että vikaisuuksia näyttää esiintyvän määrätysissä d 1.3-luokissa runsaammin kuin toisissa, johtuu ensi sijassa runkojen suuremmasta lukumäärästä niissä. Toisaalta on kuitenkin huomattava, että useat vikaisuudet ovat saavuttaneet suurimman runsautensa ja laajuutensa tietyn iän ja koon saavuttaneissa puissa. Siten pienemmissä puissa usein vain kannon osuuteen kätkeytyvä tyvilaho puun varttuessa nousee yhä korkeammalle. Määrätyn kokoisissa puissa (kuva 1) on myös rungon puhdistuminen oksista saavuttanut suurimman laajuutensa, mutta samalla on jäänyt runkoon oksantynkiä, oksanreikiä tai epätäydellisesti

umpeen kyljestyneitä oksia, jotka jättävät sen alttiiksi lahottajasienten tuhotyölle. Edelleen saattavat pienempikokoisiin puihin ranganvaihdossa syntyneet mutkat tai muut epämuodostumat hävitäkin tai ainakin muuttaa suhteellista asemaansa puun koon lisääntyessä. Vanhalla iällä taasen on moni koivuyksilö sortunut jonkin tautinsa takia maahan, eikä tule sisältymään puulukuun.

Oksaisuuden, runkomuodon ja puiden vikaisuuden määrät toisiinsa verrattuina

Sikäli kuin voidaan eliminoida metsiköiden eri ominaisuuksien vaikutus puun laadun tunnuksiin, jää vielä selvitettäväksi viimeksimainittujen keskinäinen riippuvaisuussuhde. Se voidaankin todeta oksaisuuden ja runkomuodon välillä: mitä suurempi on rungon oksista puhdistumisen absoluuttinen ja suhteellinen laajuus, sitä parempi on runkomuoto, ja päinvastoin. Kuitenkin on olemassa jonkinlainen optimiraja, jonka ylittämällä saattaa olla ristiriitainen vaikutus. Niinpä tupsulatvaisella koivulla on useimmiten liiaksi raippamainen runko, mikä ei sellaisenaan riko sääntöä, mutta metsänhoidollisessa ja teknillisessä suhteessa on vähemmän suotava seikka. On luonnollista, että monet tekijät pyrkivät alinomaan häiritsemään oksaisuuden ja runkomuodon välillä todettavaa riippuvaisuussuhdetta. Metsän kasvatuksen tehtävänä on torjua häiriöt. Tämä onkin kiitollista siinä suhteessa, että myös puun hyvä terveydentila ja elinvoimaisuus edistävät rungon laadun suotuisaa kehittymistä. Paras tulos luonnollisesti olisi kaikkien hyvien ominaisuuksien keskittyminen kulloinkin samaan runkoon. Toisaalta eri puulajien laatuvaatimukset puolestaan asettavat vaakaan ehdon, mille rungon laatuominaisuudelle kulloinkin annetaan suurempi tai pienempi paino. — (Taul. 2—5.)

Katsaus koivikoiden yleiseen laatuun

Edellisissä luvuissa on jo useaan otteeseen tuotu esille tutkimusalueen koivikoiden rakenteen ja laadun heikkouksia, mutta myös korostettu myönteisiä puolia.

Kielteisiin puoliin on luettava karuissa luonnonsuhteissa haitallisiksi ominaisuuksiksi muodostuneet epäsuhtainen ikäluokkajakaantuminen, metsiköiden harvuus ja aukkoisuus sekä puutteellisuudet koivikoiden metsänhoidollisessa tilassa. Näistä yleisistä tekijöistä puolestaan johtuvat

koivun liika esiintyminen sille soveltumattomilla kasvupaikoilla, hyvien kasvupaikkojen tuottokyvyn riittämätön hyväksikäyttö, puuvaraston suhteeton alhaisuus, runkojen keskimääräisen koon pienuus sekä järeän koivuaineksen minimaali määrä. Edellisistä seikoista osaksi johtuvia, mutta myös olosuhteista riippumattomiakin ominaisuuksia ovat koivun suuri alttius lahovikaisuudelle, vesauudistumisesta pääasiallisesti johtuva taipumus runkojen muoto- ja lahovikaisuuteen ja yleiseen laadun heikouteen. Vain kolmannes koivun puuvarastosta on käyttöpuuosaltaan kelpollista, ja siitäkin on vielä tuntuvastitintittävä, jos otetaan huomioon koivuainespun tai jalosteen laatuvaatimukset. Ennen muuta käy koivun asema selväksi verrattaessa koivumetsiköiden tuottoa ja laatua havupuiden (erittäinkin männyn) kasvuun, kehitykseen ja asemaan ainespuun miltei yksinomaisina luovuttajina.

Toisaalta ei Perä-Pohjolan metsiköiltä voida vaatia enempää kuin ne olevissa olosuhteissa ja niitä järkiperaisesti käsitellen voivat antaa. Koivun suhteen on kuitenkin ollut olemassa erikoisuonteisia, mutta ei kuitenkaan voittamattomia vaikeuksia. Niihin samoin kuin myönteisiin puoliin on jo aiemmin viitattu. Voitane sanoa, että edellytyksiä on olemassa peräpohjolaisten koivikoiden aseman kohottamiseksi. Paitsi olevien epäkohtien korjaamista, tarjoutuu mahdollisuuksia enempäänkin sitä mukaa kuin tuntemusta koivikoiden rakenteesta ja elinehdoista syvennetään.

Metsänhoidollisia näkökohtia

Ryhdyttäessä poistamaan tai ennakolta torjumaan Perä-Pohjolan koivutaloutta vaivaavia epäkohtia, on kiinnitettävä huomio koivupuustojen esiintymiseen erilaisilla kasvupaikoilla, ikäluokka- ja tiheysuhteisiin, rakenteeseen, metsänhoidolliseen tilaan sekä koivupuun laatuun. Jo yhtäkin epäkohtaa korjattaessa paranee tilanne edukseen muissakin suhteissa, mutta kajottava on kuitenkin kaikkiin.

Koivikkoihin kohdistuvat toimenpiteet ovat kahta päälaatua: niiden raivaamista tietyssä määrin (ks. jälempänä) soveltumattomilta kasvupaikoilta sekä niiden kasvattamista parhailla kasvupaikoilla puhtaina metsikköinä sekä sekapuuna havumetsiköissä. Tätä varsin yksinkertaiselta näyttävää ohjelmaa toteutettaessa koetaan kylläkin vaikeuksia.

Useat tutkimukset ja havainnot ovat osoittaneet koivun säilyttämisen Perä-Pohjolan kuivilla ja kuivanpuoleisilla kankailla kannattamattomaksi. Tuskin on koivun takia hetkeäkään varaa pitää tällaisia mäntymaita likipitään tuottamattomassa tilassa. Erittäinkin vesakoivun raivaamista on valtionmetsissä jo pitemmän aikaa suoritettu. Koivun vesomista koskeneiden tutkimustensa perusteella Mikola (1942 s. 87—90) antaa raivaamisen tarkoituksenmukaisuudesta, laajuudesta ja suoritustavasta yksityiskohtaisempia neuvoja, mutta korostaa myös vesakoivun järjestelmällisen vainoamisen välttämistä mm. siitä syystä, että vähäinen koivunsekotus havumetsässä voi olla hyväksikin. Joka tapauksessa mäntymaiden koivu on heikon tuottonsa ja laatunsa vuoksi väistävä männyn tieltä sitä mukaa kuin järkiperaisen metsänhoito yhä enemmän saa jalansijaa (Ilvesalo 1937, 1942, Tikka 1935). Tunturikoivikot ja niihin verrattavat jäävät mainittujen toimenpiteiden ulkopuolelle.

Koivun kasvattaminen tuntuvana sekapuuna parhaiden maiden männiköissä tai koivu-mäntyselkametsikköinä ei tulle laajemmassa mitassa kysymykseen. Mänty on siksi ylivoimainen, että koivu pystyy tasavertaisena kilpailemaan sen kanssa korkeintaan parin-kolmen vuosikymmenen ajan. Sen jälkeen vain suhteellisen väljässä tilassa kasvavat

koivut pystyvät saavuttamaan järeän koon. Silti voidaan kohtalaista koivunsekotusta sallia männyn kasvun ja laadun parantamisen vuoksi (vrt. Lappi-Seppälä 1930, s. 181). Mikäli männyn ja koivun alle on ilmaantunut kuusialikasvosta, voi se olla edellisille hyödyksi.

Samanaikaisesti kuin koivun kasvualaa edellä mainituin toimenpitein supistetaan tai rajoitetaan, on pyrittävä sen tuottoa ja laatua lisäämään muilla keinoin.

Parhailta mailla kuten lehdossa, lehtomaisissa metsätyypeissä ja paremmilla mustikkatyyppin kankailla sekä (ojitetuissa) lehtokorvissa tulee kysymykseen puhtaisten koivikkojen kasvattaminen. Yleensä se kuitenkin edellyttää hyviä menekkiseutuja ja kuljetusmahdollisuuksia. Laadun kohottamisen kannalta on tärkeää sellaisen tiheyden säilyttäminen puhtaassa koivikossa, että runkojen oksista puhdistuminen ja oksanarprien umpeen kyljestyminen käyvät niin nopeasti, etteivät tuhositon pääserunkoa lahoittamaan. Kasvatustoimenpitein on muutenkin ylläpidettävä metsikön hyvää kasvukuntoa. Elinvoimaisesta vallitsevasta latvuserroksesta valittujen laatupuuden (valiokoivujen) erikoinen hoito karsimistoimenpiteineen olisi laatukasvatuksen kannalta aivan ratkaisevaa laatua. Toinen hyvä asia olisi siemensyntyisten koivujen suosiminen, ellei vesasyntyisten lahottomuudesta ole varmoja takeita. Muussa tapauksessa kumpaisetkin koivu»laadut» hyvin täydentävät toisiansa.

Tunnettua on kuusen mielellään levittäytyminen alikasvokseksi jo hieman varttuneempaan koivikkoon. Sopivalla tavalla ja suoranaisestikin olisi syytä pyrkiä sellaiseen metsikkömuotoon, jossa koivu vallitsevimpana puustona varttuisi hakkuukypsäksi kuusen kehittyessä samoihin aikoihin paperipuun ja pieneltä osalta tukkipuun kokoon. Koivun runkojen oksista puhdistumisen tärkeässä vaiheessa lyhyempimittainen kuusi läsnäolollaan suuresti edistää mainittua tapahtumaa. Muita laadullisia etuja on lahovikaisuuden joukkoesiintymisen vaimentuminen. Mahdollisuuksia koivu- ja kuusitavaran kulloinkin samanaikaiseen valmistamiseen ja kuljettamiseen tulisi tutkia. Hakkuusta olisi samalla etua jäljelle jääneelle, vasta aikanaan tukkipuuksi varttuvalla kuusikolle. Suurempiin aukkoihin voidaan myös jättää alalla mahdollisesti kasvavia vesakoivuryhmiä, joista hakkuussa poistetaan pari kolme vartevinta,

muiden vesarunkojen jäädessä edelleen kasvamaan. Samoin kuin puhtaissa niin myös koivunsekaisissa kuusikoissa voidaan harjoittaa erityistä valiopuiden kasvatusta. Unohdettava ei myöskään ole sitä seikkaa, että kahden puulajin (etupäässä koivun ja kuusen) kasvua, kehitystä ja tuottoa edellä mainitunlaisin hoitotoimenpitein järjestettäessä maan tuottokyky tulee jatkuvasti ja keskeytyksettä hyväksi käytetyksi. Näin sitäkin suuremmalla syyllä, koska koivulle varattava kasvuala loppujen lopuksi on suhteellisen pieni.

Koivupuun käyttö tulee tosin pitkiksi ajoiksi olemaan vielä polttopuultaista. Silti tarvitaan aina myös hyvää arvo- ja tarvepuuta maaja muussa taloudessa. Puusepänteollisuus oli ennen sotaa eräissä Perä-Pohjolan asutuskeskuksissa yhä nousemassa. Suksiteollisuudellekin saattaa siellä avautua mahdollisuuksia. Varsinaisen metsäteollisuuden kohdalla on huomioon otettava, että koivikoiden järeän puun osuus on ja tulee olemaan suhteellisen pieni. Pienikokoista puuta käyttävälle teollisuudelle sen sijaan voisi Perä-Pohjolan koivikoista määrätyn edellytyksin tulla huomattavakin raaka-ainelähde.

Kirjallisuusluettelo

- Aaltonen, V. T. 1941. Metsämaamme valtakunnan metsien toisen arvioinnin valossa. *Referat*: Die finnischen Waldböden nach den Erhebungen der zweiten Reichswaldschätzung. M.T.J. 29. Helsinki.
- Heikinheimo, Olli. 1931. Metsien luontainen uudistaminen. Keskusmetsäs. Tapion käsik. 22. Helsinki.
- Iivessalo, Lauri. 1929. Puuluokitus ja harvennusasteikko. *Summary*: Tree classification and thinning system. A.F.F. 34. Helsinki.
- Iivessalo, Yrjö. 1937. Perä-Pohjolan luonnon normaalien metsiköiden kasvu ja kehitys. *Summary*: Growth of natural normal stands in Central North-Suomi (Finland). M.T.J. 24. Helsinki.
- 1942. Suomen metsävarat ja metsien tila. II valtakunnan metsien arviointi. *Referat*: Die Waldvorräte und der Zustand der Wälder Finnlands. II Reichswaldabschätzung. Ibid. 30.
- Kujala, Viljo. 1946. Koivututkimuksia. *Summary*: Some recent research data on birches. Ibid. 34.
- Lakari, O. J. 1920. Tutkimuksia kuusen ja männyn kasvusuhteista Pohjois-Suomen paksusammaltypillä. *Referat*: Untersuchungen über die Zuwachsverhältnisse der Fichte und Kiefer auf dem Dickmoostypus in Nord-Finnland. M.K.J. 2. Helsinki.
- Lappi-Seppälä, M. 1930. Untersuchungen über die Entwicklung gleichaltriger Mischbestände aus Kiefer und Birke. *Selostus*: Tutkimuksia tasaikäisen mäntykoivu-sekametsikön kehityksestä. M.T.J. 15. Helsinki.
- 1936. Tutkimuksia männyn ja koivun runkomuodosta. *Referat*: Untersuchungen über die Stammform der Kiefer und Birke. A.F.F. 44. Helsinki.
- Mikola, Peitsa. 1942. Koivun vesomisesta ja sen metsänhoidollisesta merkityksestä. *Referat*: Über die Auschlagbildung bei der Birke und ihre forstliche Bedeutung. Ibid. 50.
- Sarvas, R. 1937. Kuloalojen luontaisesta metsittymisestä. Pohjois-Suomen kuivilla kankailla suoritettu metsäbiologinen tutkielma. *Referat*: Über die natürliche Bewaldung der Waldbrandflächen. Eine waldbiologische Untersuchung auf den trockenen Heideböden Nord-Finnlands. Ibid. 46.
- Tikka, P. S. 1928. Havaintoja kuusen esiintymisestä ja kehityksestä Pohjois-Suomen kuivissa kangasmetsissä. *Referat*: Über das Vorkommen und die Entwicklung der Fichte (*Picea excelsa*) in den trockenen Heidewäldern von Nord-Suomi (-Finnland). S.F. 10. Helsinki.
- 1934. Über die Stockfäule der Nadelwälder Nord-Suomis (-Finnlands). *Selostus*: Pohjois-Suomen havumetsien tyvilahoisuudesta. A.F.F. 40. Helsinki.

- Tikka, P. S. 1935. Puiden vikanaisuuksista Pohjois-Suomen metsissä. Tilastollis-metsäpatologinen tutkimus. *Referat*: Über die Schadhaflichkeiten der Bäume in den Wäldern Nord-Suomis (-Finnlands). Eine statistisch-forstpathologische Untersuchung. A.F.F. 41. Helsinki.
- 1938. Puiden vikanaisuuksien vaikutuksesta hakkuutulokseen Perä-Pohjolan havumetsissä. *Referat*: Über den Einfluss der Baumschäden auf den Hiebsertrag in den Wäldern Nordfinnlands. Ibid. 46.
- 1940. Puiden vikanaisuuksien merkitys ja huomioon ottaminen Perä-Pohjolan mäntymetsien hoidossa. *Referat*: Bedeutung und Berücksichtigung der Baumschäden im nordfinnischen Kiefernwaldbau. Ibid. 50.
- 1947. Perä-Pohjolan kuusikoiden laadusta. *Referat*: Über die Beschaffenheit der Fichtenbestände in Nordnord-Finnland. Ibid. 55.

Über die Beschaffenheit der Birkenbestände in Nord-Finnland

Die Frage nach der Beschaffenheit der nordfinnischen Birkenbestände und ihrer Förderung steht in einem engen Verhältnis zu ihrem waldbaulichen Zustand und der Rentabilität ihrer Aufzucht. Hier wird indessen auf eine Erörterung der die Beschaffenheit der Gehölze regelnden Faktoren verzichtet (vgl. Ilvessalo 1937, 1942) und statt dessen die Hauptaufmerksamkeit auf die Ästigkeit, Schaffform und Schadhaflichkeiten der Birkengehölze sowie auf die Abhängigkeit der genannten Umstände sowohl von den verschiedenen Eigenschaften des Waldbestandes als voneinander gerichtet.

Über die Einsammlung und Bearbeitung des Materials ist in einer früheren Veröffentlichung des Verfassers (Tikka 1935) berichtet.

Bei der Vorführung der Untersuchungsergebnisse wird zunächst ein Blick auf den qualitätstechnischen Aufbau der Birkengehölze geworfen (Tabelle 1, S. 13) unter besonderer Hervorhebung gewisser struktureller Differenzen zwischen einem reinen Birkenbestand und der Laubwaldkomponente eines Nadelwaldes mit Birkeneinschlag. Danach werden nacheinander die Abhängigkeit der Ästigkeit, der Schaffform sowie der Schadhaflichkeiten von den verschiedenen Eigenschaften der Waldbestände: Waldtyp, Bestandesform, Alter, Kronenschichten, Brusthöhendurchmesserklassen und Gesundheitszustand der Bäume, hierin einberechnet auch das wechselseitige Abhängigkeitsverhältnis der Schadhaflichkeiten, einer Betrachtung unterzogen. Schliesslich erfolgt eine Behandlung der wechselseitigen Abhängigkeit von Ästigkeit, Schaffform und Schadhaflichkeit, ein Überblick über die allgemeine Beschaffenheit der Birkenbestände und eine Erörterung der zu ihrer Förderung dienlichen Massnahmen.

Über die Ergebnisse der Untersuchung möge hier kurz folgendes angeführt werden (Tabellen 1—5, S. 13—22, Abb. 1, S. 23).

Das wechselseitige Abhängigkeitsverhältnis der Qualitätskennzeichen des Baumes äussert sich in einer Korrelation zwischen der (äusseren) Ästigkeit und der Schaffform: eine je grössere sowohl absolute als relative Ausdehnung die Astreinigung erreicht, eine desto bessere Form erhält der Schaft, und umgekehrt. Ein guter Gesundheitszustand und unbeeinträchtigte Lebenskraft des Baumes tragen dazu bei, dass sich das Verhältnis günstig gestaltet. Es leuchtet aber ein, dass zahlreiche Faktoren unablässig zu dessen Störung tätig sind.

In waldbaulicher Hinsicht ist zwar flächenmässig ungefähr die Hälfte der Birkenbestände als gut oder zumindest befriedigend anzusprechen, von dem Holzvorrat dagegen, das sie repräsentieren, kann nur ein Drittel als im holztechnischen Sinne anwendungstauglich angesehen werden. Vom Standpunkt der Holzindustrie ergibt sich

als weiterer grosser Nachteil der verschwindend kleine Anteil des Derbhholzes. Bei der Planierung und Ausführung waldbaulicher Massnahmen ist die Aufmerksamkeit zunächst auf eine grosszügige Behebung der Missverhältnisse zu richten, um sich erst danach bei der Bestandespflege im Einzelnen den Detailvorschriften zuzuwenden. Dies hindert jedoch nicht daran, die Massnahmen des rationellen Waldbaus in allen drängenden und vom Zustand des Waldes erheischten Fällen zu applizieren.

Macht man sich an die Aufgabe, die Missverhältnisse, mit denen die Birkenwirtschaft in Nord-Finnland zu kämpfen hat, aufzuheben oder ihnen im voraus entgegenzuarbeiten, so ist die Aufmerksamkeit hierbei auf die Standorts-, Altersklassen- und Dichtigkeitsverhältnisse, desgleichen auf den strukturellen Aufbau der Birkenbestände sowie die Qualitätsbeschaffenheit des Birkenholzes zu richten. Schon bei der Behebung eines Nachteils bessert sich der Zustand auch in allen übrigen Beziehungen, keine von denselben darf aber unbeachtet gelassen werden.

Die die Birkenbestände betreffenden Massnahmen sind zweierlei: ihre Vertilgung bis zu einem gewissen Grade an ungeeigneten Standorten und in grossen Zügen ihre Aufzucht lediglich an den besten.

Mehrere Untersuchungen und Beobachtungen haben erwiesen, dass sich die Bestockung der trocknen und mässig trocknen Heideböden Nord-Finnlands mit der Birke nicht lohnt. Auf solchen Böden kommt nur die Aufzucht von Kiefer in Frage. Ein gelinder Einschlag von Birke schadet indessen nicht. Die Fjeldbirkenbestände repräsentieren eine Ausnahmestellung. — Auch in den Kiefernbeständen auf besten Böden dürfte Aufzucht von Birke als Mischholz nicht in grösserem Umfang in Frage kommen. Die Kiefer ist der Birke dermassen überlegen, dass letztere höchstens während ein paar, drei Jahrzehnte mit ihr gleichen Schritt zu halten vermag. Für den Zuwachs und die Qualität der Kiefer ist allerdings eine solche Mischzucht zum Vorteil. Sofern sich im Bestand dazu noch Fichtenunterwuchs eingefunden hat, so kann dies sowohl für Kiefer als Birke dienlich sein.

Gleichzeitig mit der flächenmässigen Regulierung der Birkenbestände ist auch nach einer Erhöhung sowohl der qualitativen Beschaffenheit als der Ertragsfähigkeit der Birkenbestockungen mittels anderer zur Verfügung stehenden Mittel zu streben. Am besten gelingt die Aufzucht der Birke in Hainen, auf hainartigen Waldböden, auf Heidewaldböden vom *Myrtillus*-Typ sowie in (entwässerten) Hainbrüchern. Es handelt sich um die Aufzucht reiner Birkenbestände, birkenbeherrschter Waldungen und eines Birkenanteils in gemischten Fichtenwaldungen oder vollends um diejenige von Birken-Fichten-Mischbeständen. Im vorliegenden Zusammenhang kann indessen nicht weitläufiger auf die Bestandespflege eingegangen werden, sondern es wird lediglich auf einige Gesichtspunkte in betreff der qualitativen Hebung der Birkenbestände hingewiesen.

Die Bestände — sei es denn, dass sie rein oder in verschiedenen Anteilen gemischt sind — sind von Anfang an genügend dicht zu erziehen und der Lebensraum der einzelnen Bäume mittels Pflegemassnahmen so zu regulieren, dass er eine normale Astreinigung und eine günstige Entwicklung der Schaffform sichert. Samenbürtige Bestockung ist im allgemeinen zu empfehlen oder auch ist nach einer Zerstörung des ursprünglichen fäulegeplagten schösslingsbürtigen Bestandes zu streben, der von Generation zu Generation als ständiger Weiterträger der Fäuleinfektion wirkt. Auf jeden Fall werden samenbürtiger und schösslingsbürtiger Bestand immer einander komplettieren. Aus

der Gründung reiner, gesunder Birkengehölze kann sich als Vorteil die Erhaltung des Birkenbestandes in einem bestimmten Gebiet ergeben. Doch dringt die Fichte gern als mehr oder minder ungleichmässiger Unterwuchs in die Birkengehölze ein, um sich dann schliesslich zum herrschenden Bestand emporzuarbeiten. Auf den besten Böden dürfte sich denn auch geradeswegs die Gründung von Birken-Fichten-Mischbeständen oder die Einführung eines Fichtenunterwuchses in reifere Birkenbestände empfehlen lassen. Beim erreichten Alter von etwa hundert Jahren ist die Birke hiebsreif, und nach stattgefundenem Schlag stellt sich die Fichte als herrschender Bestand ein, ein Prozess, der sich auch in einem Naturbestand nach der endgültigen Unterdrückung der Birke vollziehen würde. Auf jeden Fall fände die Ertragsfähigkeit des Bodens dadurch eine ununterbrochene Ausnutzung. Als weiterer Vorteil ergäbe sich die seitens der Fichte zu erzielende Hilfe im Hinblick auf die Astreinigung und die günstige Formentwicklung der Birke. Pflegemassnahmen wären dann lediglich zur Verhinderung einer eventuell nachteiligen wechselseitigen Beeinflussung der beiden Holzarten sowie zur Erzielung günstiger Höhen- und Dickenzuwachsverhältnisse heranzuziehen. Auch die Aufzucht von Birke als gelindere oder stärkere Mischung in Nadelholzbeständen trägt zur Erhöhung der verfügbaren Reserven an dieser Holzart bei. Es ist klar, dass durch eine rationelle Bewirtschaftung der Birkenbestände sich auch die Menge der mannigfachen Schadhaflichkeiten, von denen die Bäume geplagt werden, herabdrücken und andererseits der Qualitätsstandard der Stämme erhöhen lässt. Vor allem liesse sich dadurch eine Einschränkung des heute über jede andere Verwendungsform dominierenden Gebrauchs der Birke als Brennholz und eine Erhöhung des gegenwärtig so gut wie verschwindend kleinen Anteils der veredelnden Gebrauchszweige, der Haus- und der Holzindustrie, erzielen.

Publications of the Society of Forestry in Finland:

ACTA FORESTALIA FENNICA. Contains scientific treatises dealing with forestry in Finland and its foundations. The volumes, which appear at irregular intervals, generally contain several treatises.

SILVA FENNICA. Contains essays and short investigations in the subject of forestry in Finland. Published at irregular intervals. Each essay appears as a separate volume.

COMMENTATIONES FORESTALES. Contains investigations and other essays regarding forestry and other spheres connected with it in other countries than Finland. Published at irregular intervals. Each volume generally contains only one treatise.

Die Veröffentlichungsreihen der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Finnland:

ACTA FORESTALIA FENNICA. Enthalten wissenschaftliche Untersuchungen über die finnische Waldwirtschaft und ihre Grundlagen. Sie erscheinen in unregelmässigen Abständen in Bänden, von denen jeder im allgemeinen mehrere Untersuchungen enthält.

SILVA FENNICA. Diese Veröffentlichungsreihe enthält Aufsätze und kleinere Untersuchungen zur Waldwirtschaft Finnlands. Sie erscheint in unregelmässigen Abständen. Jeder Aufsatz erscheint als besonderer Band.

COMMENTATIONES FORESTALES. Enthalten Untersuchungen und Beiträge zur Waldwirtschaft und damit zusammenhängenden Fragen für andere Länder als Finnland. Sie erscheinen in unregelmässigen Abständen. Jeder Band enthält im allgemeinen nur eine Untersuchung.

Publications de la Société forestière de Finlande:

ACTA FORESTALIA FENNICA. Contient des études scientifiques sur l'économie forestière en Finlande et sur ses bases. Paraît à intervalles irréguliers en volumes dont chacun contient en général plusieurs études.

SILVA FENNICA. Contient des articles et de petites études sur l'économie forestière de Finlande. Paraît à intervalles irréguliers. Chaque article constitue habituellement un volume.

COMMENTATIONES FORESTALES. Contient des études et des articles sur l'économie forestière et les branches connexes dans les pays autres que la Finlande. Paraît à intervalles irréguliers. En général, chaque volume ne contient qu'une étude.