

E. KOHH

**Uurimus aasta kestel raiatud kase-
küttepuidust**

Untersuchungen über das Birkenbrennholz

AKADEEMILISE METSASELTSI VÄLJAANNE
TARTU 1935

9954

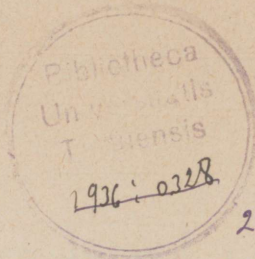
*Äratrükk VII Eesti metsanduse
aastaraamatust.*

E. KOHH

Uurimus aasta kestel raiatud kase- küttepuidust

Untersuchungen über das Birkenbrennholz

AKADEEMILISE METSASELTSI VÄLJAANNE
TARTU 1935



Uurimus aasta kestel raiutud kaseküttepuidust.

E. Kohh.

1. Üldosa.

Küttepuiduna on meil kask enam hinnatud puuliike. Puiduna ta aga kannatab tugevasti seente ja bakterite laostava tegevuse all. Seepärast on vajaline teadlik hool puidu tootmisel ja hilisemal säilitamisel kuni kasustuseni.

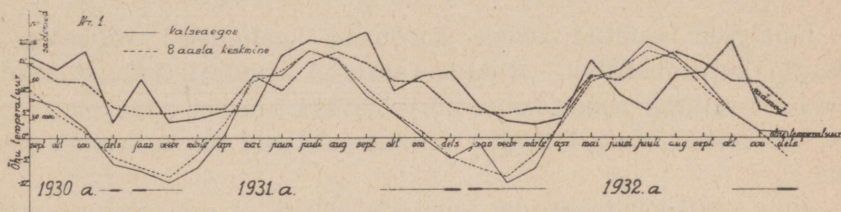
Meil tavaliselt küttepuidu raiumine teostatakse sügis- ja talvekuudel. Puit jäetakse suveks kuivama kas raietele või laoplatsele veetuna ja puidu tarvitamine algab järgneval talvel. Muidugi ei ole kirjeldatud talitusviis ainumaksivaks reegliks, vaid vähesel määral, ja esijoonel talundite majapidamises, vastraiutud puit veetakse koju, lõhutakse peeneks ja kuivamine toimub sademetest kaitstuna. Sel talitusviisil puit kuivab kiiresti ja põhjalikult ning ei esine seenetust. See on küttepuidu ideaalne kasustusviis, kuid kahjuks ta on tarvitusel õige vähesel määral.

Esimese kasustusviisi puhul kaseküttepuit tuleb väga sageli põletamisele tugevasti seenetununa ja tema küttevõime on vähenenud. Puidu kasulikke omadusi vähendavalt mõjub just suvine seisimine. Sügise poole suve on haluotsadel märgatav seenetus ja sel juhul tüsedamatel halgudel on mahust üle poole seenetunud. Seenetus aga ei ole mingi vältimatu pahe, vaid sellest on võimalik hoiduda. On võimalik vältida puidu seenetumist kiire ja põhjaliku kuivamisega. Kahjuks ei suuda meil valmistatavad tüsedamad kasehalud kuivada sel määral, et see takistaks seente arenemist. Meie kliimas suudab isegi keskmise jämedusega talvel raiutud halg kuivada järgnevas suveks umbes 30% oma algkaalust; puidus sügisel aga niiskus suureneb ja veehooajaks on kuivamisjääk veel vaid 75—80% (algkaalust kuivanud 20—25%). Nii on ka suve kuivemal ajal halgude keskmine niiskuse sisaldus üle seentele vajalise niiskusmiinimumi. Seega vähemalt tüsedamaid halge puidu niiskuse

sisaldus ei takista seenetumast. Teiseks seente arenemise eeltin-gimuseks on puidu toitainete sisaldus. Seentele vastuvõetavaks toi-duks puidus on vaba suhkur ja tärklis. Õnneks ei ole nende ainete sisaldus aasta kestel ühtlane, vaid on talvel miinimumis. Juba neil põhjusil tohiks küttepuude õigeks raiumisajaks olla talv.

Kuna kase-küttepuidu kuivamis- ja seenetusküsimused on kül-lalt tähtsad, siis nende lahendamiseks korraldati Öppe- ja Katse-metskonnas laialdasem uurimus. Töö oma üksikosades ei ole veel lõppenud. Senistest töötulemustest esitan siin lühikese kokkuvõtte ¹⁾.

Katsepuuks oli arukask. Katsekoha puistu kirjeldus: 10 ka, 70 a., täius 1,0, h — 27,5 m, d — 25 sm, puude arv pro ha 610.



Joon. 1. Sademete (pealmised 2 joont) ja õhutemperatuuri (alumised 2 joont) muutuvus katse ajal ja 8 a. keskmised.

Die Niederschläge (2 obere Kurven) und die Lufttemperatur während der Ver-suchszeit und die Mittelwerte von 8 Jahren.

tagavara 385 tm; II rindena kuusk, tagavaraga 65 tm. Metsa kasv hea, puistu mõõtudelt üle I bon.

Katsed alati esimese puu raiumisega 12. sept. 1930. a. Edas-pidised raiumised teostati umbes kahenädalaste vahedega kogu aasta jooksul ja viimane raiumine oli 1. sept. 1931. a. Raiuti kokku 25 puud. Tüvi laasiti ja saeti peale raiumist 50 sm pikkusteks notti-deks. Tüve mahu määramiseks Huberi liitvalemi järgi mõõdeti tüved keskkohast klupiga ristisihis. Siis kaaluti notid ja halgudeks lõhutuna laoti riita. Veel kaaluti raiumispäeval osa või kõik varem-raiutud puud, et määrata kuivamiskäiku.

Katsepuu keskmised mõõdud: l — 28,5 m, d — 28,8 sm, tüve maht koorega 0,8056 tm, tüve raskus 769 kg ja rinnakõrguse vormi-arv 0,433.

Kuna käesoleva katse tulemused on väga suuresti olenevad

¹⁾ Töö on täielikult ilmunud: Tartu Ülikooli Metsaosakonna Toimetused nr. 25. Tartu, 1934.

ilmastikust, siis arvutati töötulemuste koostamisel ka tähtsamaid ilmastikulisi tegureid. Vastavad andmed on toodud graafiliselt joonisel 1.

Ohutemperatuurilt ja sademeilt oli raiumisaasta kaunis ligidane 8 a. keskmisele. Peale seda aga esines mõningaid suuremaid kõrvalekaldeid. Üldse on meteoroloogilistel tingimustel suur tähtsus selletaoliste katsete juures, sest tulemused on juba ainuüksi ilmastikust olenevalt niivõrra õiged, kui katseaegne ilmastik vastab antud koha keskmisele.

2. Kogu aasta jooksul raiutud kaseküttepuidu kuivamine.

Esialgsest raiutud puude korduvad kaalumised võimaldasid määrata kuivamiskäiku. Riitade raskused arvutati %, et saada eriaegselt raiutud puude kohta võrreldavaid suurusi. Iga puu alg-, s. t. tooreskaal võeti 100.0%. Kuivamiskäigud on kujutatud joonisel 2.

Juba pealiskaudnegi pilk joonisele näitab, et eriaegselt raiutud puude kuivamiskäigud erinevad väga suuresti. Ülevaatlikkuse mõttes on eelnenud joonisest toodud analüüs tabelina. Seal on näidatud päevade arv raiumiskuude järgi, mis kulus algkaalust 25% kuivamiseks. Tabelis on toodud iga kuu raiutud kahe puu keskmised.

Tabel 1.

Raiumiskuu	Algkaalust 25% kuivamiseks päevi	Raiumiskuu	Algkaalust 25% kuivamiseks päevi
jaanuar	181	juuli *)	— *)
veebruar	140	august **)	— **)
märts	116	september	274
aprill	86	oktoober	279
mai	60	november	272
juuni	42	detsember	225

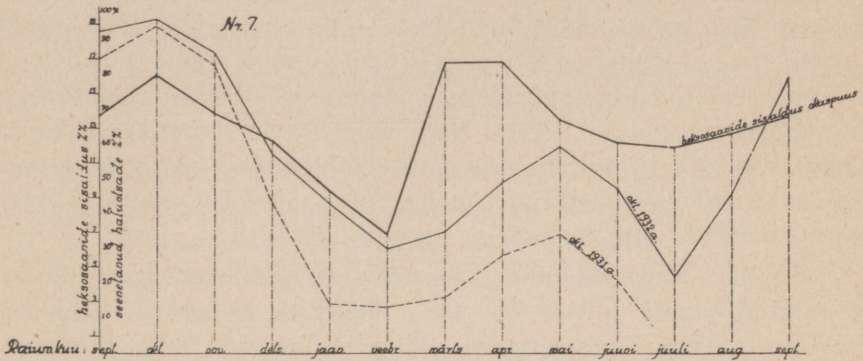
*) **) juulis ja augustis raiutud puudel ei määratud kaalumistega päevade arvu, mis kulus 25% kuivamiseks.

Nii on raiumiskuude järjekord kuivamiskiiruse järgi: juuni, mai, aprill, märts, veebruar, jaanuar, detsember, september, oktoober, november ja august ning juuli. Kuigi juulis ja augustis raiutud puudel ei määratud kuivamise kiirust, tohib neid analoogia põh-

jal asetada siiski rea lõppu. Kuivamise järgi on sobivamaks raiumisajaks suvi, kuid suvine raiumine ei ole laiemas ulatuses teostatav ning suvel on puu toiteainete sisalduvus väga sobiv seente arenemiseks. Kuid on ka väga ebasobiv kuivamisele see raiumisaeg, mis meil on laiemalt praktiseeritav: september, oktoober, november ja detsember.

3. Kase-küttepuidu seenetus.

Käesoleva katse juures saadi kogu aasta jooksul raiutud puudel erinevad seenetusmäärad. Seenetus määrati kahel korral:



Joon. 3. — Septembrist 1930 — sept. 1931 raiutud kase-küttepuidu seenetus raiumise ajast olenedes. Vaatlused on tehtud oktoobris 1931 ja okt. 1932.

Das Auftreten von Pilzfruchtkörpern an den Schnittflächen der Birkenbrennholzscheite in Abhängigkeit von der Hiebszeit. Das Holz wurde geschlagen vom Sept. 1930 bis zum Sept. 1931. Die Pilzkörper tragenden Scheite (in %) wurden registriert im Okt. 1931 (.....) und im Okt. 1932 (—).

oktoobris 1931. a. ja oktoobris 1932. a. Loeti iga riida mõlematel külgedel seenetunud halutsade arv ja selle põhjal arvutati seenetunud halutsade % halgude üldarvust. Andmed seenetuse kohta on kuu keskmistena kantud joonisele 3.

Joonisele on kantud 1931. a. ja 1932. a. seenetuse lugemise tulemused ja lisaks neile heksosaanide sisalduse muutuvus okaspuus aasta kestel. Viimased andmed on toodud Šveitsis toimitud uurimuste põhjal ja käivad kuuse ning nulu kohta.

Seenetuse suurus aasta kestel on üllatavalt muutlik. Ta näitab kaks miinimumi ja kaks maksimumi. Et neid ja seenetuse tugevust reljeefsemalt esile tuua, on ühtlasema seenetusega kuud grupeeritud ja koostatud allolev tabel 2.

Tabel 2.

Raiumiskuu	Seenetunud haluotsade % %		Heksosaanide sisaldus okaspuus % %
	1931. a. X	1932. a. X	
September—november	87,6	92,1	14,6
Detsember	43,8	57,8	12,3
Jaanuar—märts	14,7	36,3	11,0
Aprill—juuni	28,1	52,4	14,2
Juuli	—	22,2	11,9
August	—	46,0	12,7
September	—	80,1	13,7

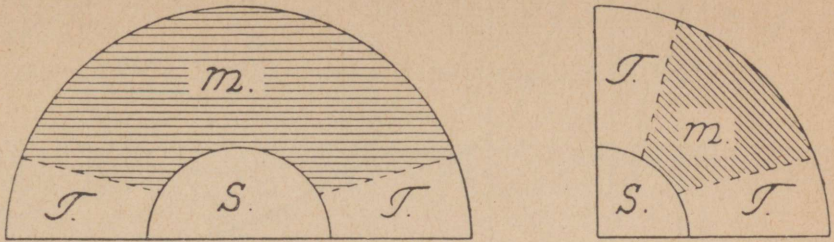
Tabelist nähtub piltlikult, kuivõrra seenetus võib sõltuda raiumisajast. Esimeseks sügiseks (1931. a.) olid septembri-oktoobrikuul raiutud puud seenetunud 6 korda rohkem talvel raiutud puudest. Ka hiljem raiutud puud, aprillist — juunini, olid seenetunud talvistest 2 korda tugevamini. Teise aasta sügiseks on seenetuses selgesti märgatavad kaks miinimumi ja kaks maksimumi. Suurem seenetus esines puudel septembrist novembrini ja aprillist juunini, seenetuse madalseisud olid jaanuarist märtsini ja juulis.

Seenetuse tugevuse kõikumuse näiliseks põhjuseks aasta jooksul raiutud puude juures oli puus leiduvate toitainete sisalduse muutuvus. Kuna käesoleva töö läbiviimisel toitainete sisalduse analüüsi ei tehtud, siis kasustati Šveitsis korraldatud uurimuse tulemusi (refereeritud dr. E. Lepiku poolt ajakirjas „Eesti Mets“ 1931. a.). Nagu nähtus jooniselt 3, on seenetusel hea kokkulangevus heksosaanide sisaldusega (kases esinevad heksosaanidele vastavalt pentosaanid). Kõrvalekalle nende kahe suuruse vahel on suurem kevadel, kus seenetuse kõver jääb tõusuga hiljaks. Tõenäoseks põhjuseks on meie hilisem kevad kui Šveitsis. Teine, juulis esinev kõrvalekalle, on tõenäoselt põhjustatud juulikuul esineva tugeva kuivamisega. Siis oli kuivamine niivõrra järsk ja põhjalik, et vähemalt haluotsad kuivasid enne, kui seeneosad suutsid tungida puitu.

Seenetusele küllaldast kaalu andes peab lugema kase-küttepuidu õigeaks ja sobivamaks raiumisajaks jaanuari-, veebruari- ja märtsikuu.

Et saada ülevaadet seenetuse kahjulikkusest puidu omadustele, tehti vastavad laboratoorsed katsed. Lähema uurimise alla võeti kasehalu seenetunud ja terve osa erikaal, niiskus ja küttevõime. Järgneval joonisel 4 on kujutatud skemaatilisel seenetunud pool- ja

neljandik-halgude ristilõigud. Juba siinkohal võib juhtida tähelepanu sellele, et neljandik-halul on seenetust relatiivselt vähem kui pool-halul.



Joon. 4. — Märkide seletus: m — halu seenetunud osa, T — halu terve osa, S — halu südaosa.

m — Der pilztragende Teil des Scheites, T — Der gesunde Teil des Scheites, S — der Mittelteil des Scheites.

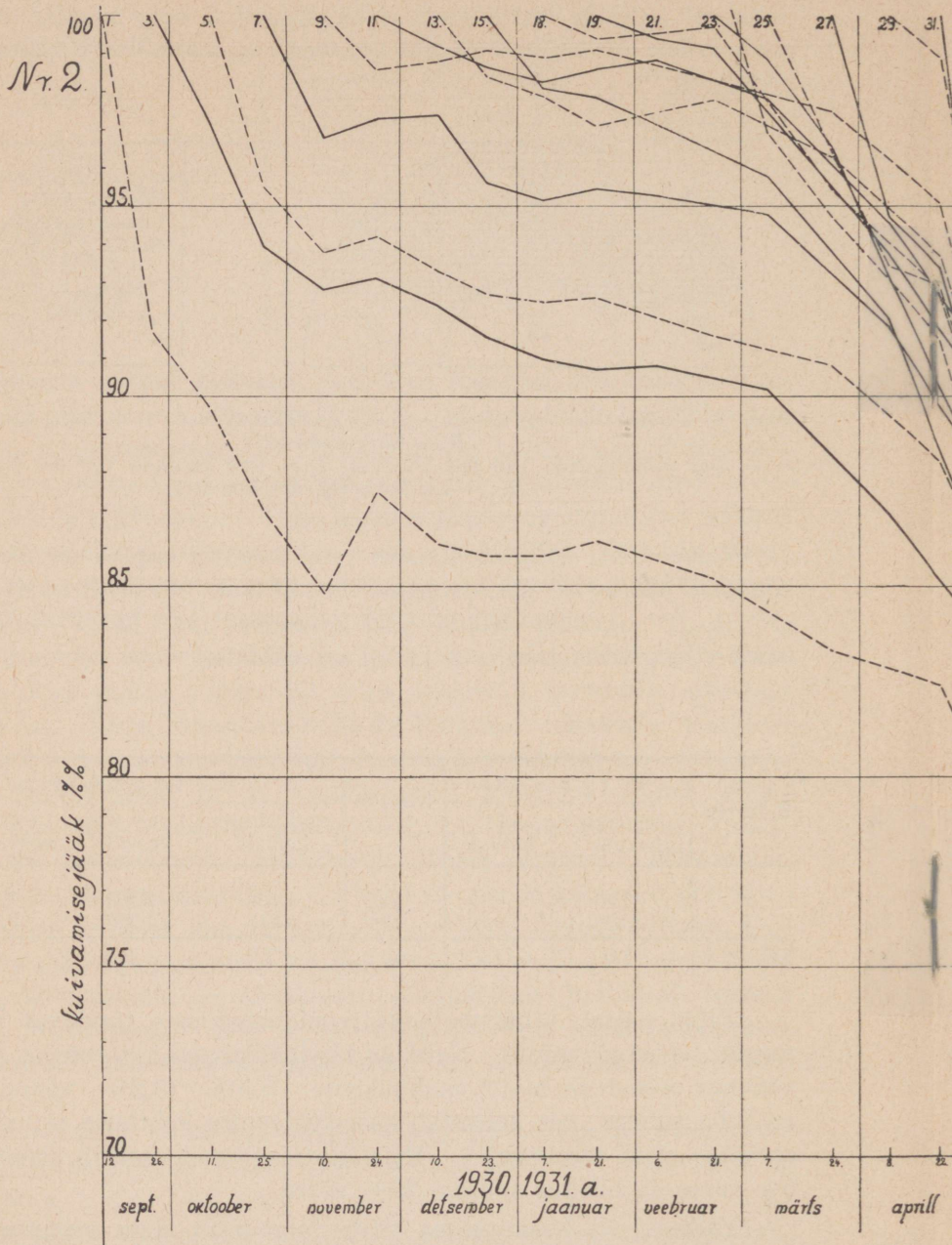
Talvel tehti kolmest ülesuve raiel seisnud kasehalust analüüs. Halgude pikkus 50 sm, jämedus 20—25 sm. Proovid võeti „m“, „S“ ja „T“ osadest. Kolme halu keskmised „m“ ja „T“ kohta on toodud järgnevas tabelis 3 ja all on näidatud vahe.

Tabel 3.

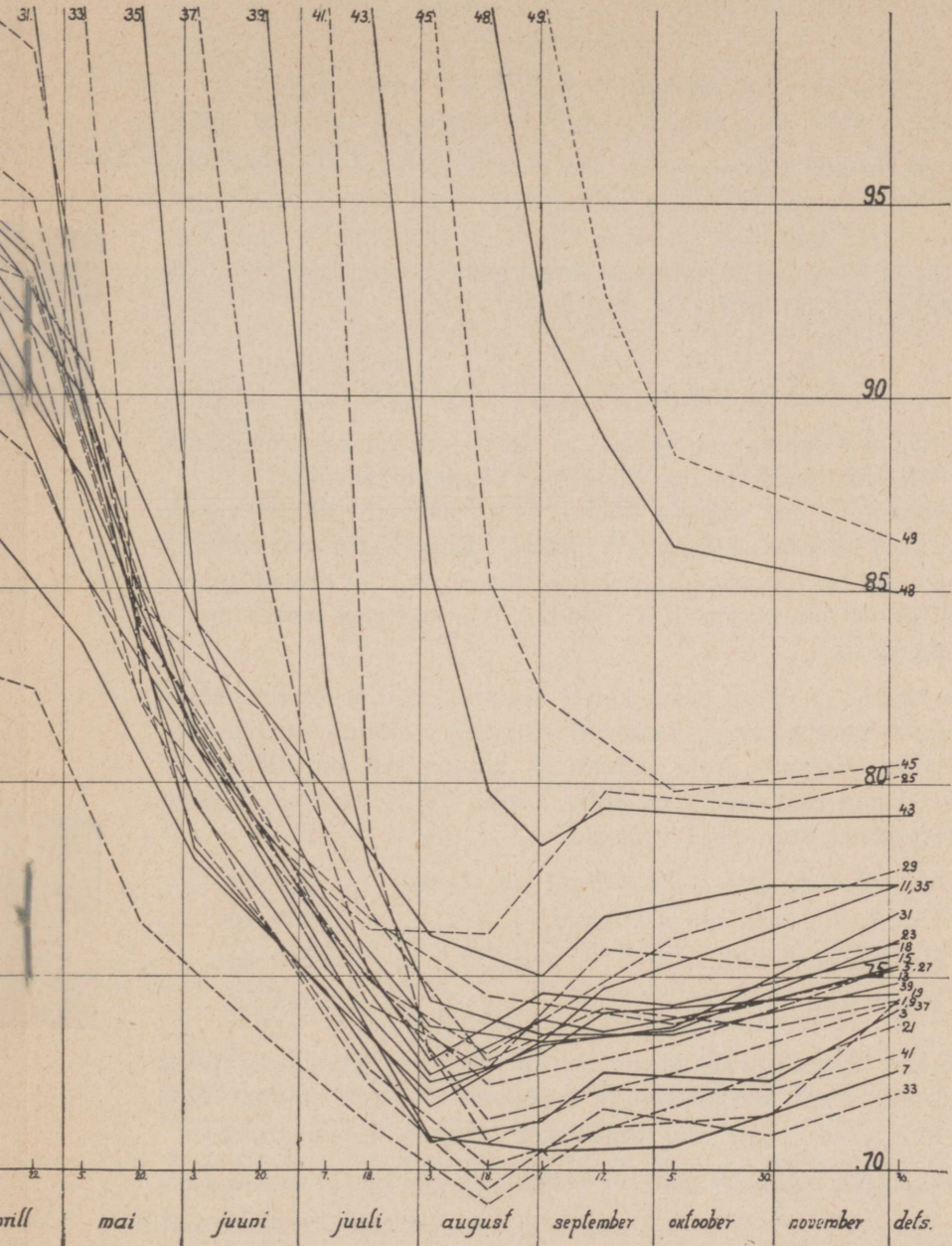
Halu osa	Erikaal		Niiskus % %	Küttevõime		
	tegeliku niiskuse j.	abs. kuivalt		1 gr absol. kuivalt	1 sm ³ abs. kuivalt	1 sm ³ tegel. niisk. juures
m	0,76	0,54	29,2	4.700	2.535	2.405
T	0,80	0,61	23,9	4.845	2.950	2.835
Vahe % %	-5,0	-11,5	+22,2	-3,0	-14,1	-15,2

Tabel näitab tähtsamate küttepuidumaduste tunduvat halvenemist seenetuse mõjul. Neist on huvipakkavam küttevõime, ja see vähenes seenetuse mõjul mahuüksuse kohta 15,2% võrra, see on juba suurus, mis kohustab kase-küttepuitu kohtlema selliselt, et seenetus oleks minimaalne. Erikaal seenetunud osal oli vähenenud 5% võrra ja niiskus suurem 22% võrra.

Väikeste lisaküsimustena püüti lahendada riida seenetust all- ja pealosas ning haluotsade seenetuse sõltuvust ilmakaarest. Loeti 86 jm OW ja 16 jm NS suunas laotud kaseriitadel seenetunud haluotsad. Seenetunud haluotsade % oli:



Joon. 2. — Kase-küttepuid riitade kaalu muutuvus kuivamisel %-des toorpuu algkaalust (kuivamisjääk). Joonte otstel olevad nr-id 1—49 tähistavad tüve numbrid, millised on raiutud septembrist 1930 kuni septembrini 1931 ja pidevalt kaalutud kuni detsembrini 1931.



Das Austrocknen der Birkenbrennholzscheite. Das Holzgewicht in Prozenten bezogen auf das Grünholzgewicht. Die Zahlen 1—49 an den Enden der Kurven geben die Stammnummern an. Die Stämme sind gefällt vom September 1930 bis zum September 1931 und laufend gewogen bis Dezember 1931.

vastu N	—	41,4%
„ O	—	36,0%
„ S	—	27,0%
„ W	—	33,2%

Nõnda oli küll tähtsus sellel, mis ilmakaare poole suundus haluots, kuid pole vahet, kas puud on laotud NS või OW suunas. Esimesel juhul oli keskmine seenetus 33,6% ja teisel 33,2% haluotsadest. Ka ei esinenud nimetamisväärset vahet seenetusel riida alla pealosas. All oli 34,1% ja peal 33,7%.

4. Kase-küttepuidu raskus.

Transpordi suhtes on tähtis, et küttepuit oleks võimalikult kerge. Metsakuivade puude vedu on võimalik teostada $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ võrra odavamini kui samade puude vedu toorelt. Pakub vahest teatavat huvi ka kuuse-küttepuidu raskus. Kogu aasta jooksul raiutud kasepuidu tm tooreskaal saadi keskmisena 931 kg ehk 56 puuda ja 33 naela, või ümmarguselt 57 puuda. Üks kantjalg toorest puitu kaalus 64 naela.

Tm raskus ei olnud aasta kestel ühtlane, vaid selles ilmestusid kõikumised. Osa neist oli kindlasti tingitud üksikute puude individuaalsetest joontest, kuid suuremad kõikumised on nähtavasti seletatavad puu eluavaldustegega aasta kestel. Viimaste nähete järgi saadi järgmised keskmised suurused:

1. Sügisel kuni maa külmumiseni tm raskus . . . 913 kg;
2. Talvel, kui maa oli külmunud, „ „ . . . 939 kg;
3. Mahlajooksu ajal . . . „ „ . . . 943 kg;
4. Kasvu ajal . . . „ „ . . . 939 kg.

Talvine tm kaal peaks olema tõeliselt vähem. Käesoleval juhul määrati tüve maht klappimisel ja see saadi tõelisest vähem. Teatavasti külma mõjul puu tüvi jämeduselt kahaneb, külmub kokku.

Metsakuiva puidu tm kaal oli keskmiselt 698 kg või umbes $42\frac{1}{2}$ puuda.

Ruumimeetri tooreskaal oli 712 kg ja metsakuivalt 535 kg. Arvestusel oli metsakuiv rm — ülemööduta.

5. Kase-küttepuidu peenendamise ja juttimisest¹⁾.

Üldiselt meil peenendatakse küttepuidu jämedamaid notte liialt vähe. Seetõttu on puidu kuivamine aeglane ja liialt väike, ning need halud tihti seenetuvad.

Riigimetsades võeti kuivamise soodustamiseks tarvitusele kasehalgude juttimine. Kuna Öppe- ja katsemetskonnas ei olnud analüüsiks kasustada jutitud puid, siis korraldati selleks laboratoorne katse kuivamise kohta. 1933. a. 19. jaanuaril langetati üks kask, saeti tüvi 50-sm-steks nottideks, need lõhuti pool-halgudeks ja iga noti teine halg jutiti. Halud laoti eri riitadena tuppja ja kuivatati 72%-lise kuivamisjäägini. Kogu kuivamisaja jooksul puid kaaluti iga päev.

4. tabeli esimeses reas on toodud jutita puude kuivamisjäägi vähenemine 5% kaupa. Teises reas — samaaegne jutitud puude kuivamisjääk ja viimases reas kuivamisjääkide vahe.

Tabel 4.

Kuivamisjääk % %		Vahe
jutita	jutiga	
100,00	100,00	0,00
95,00	94,37	0,63
90,00	89,14	0,86
85,00	83,76	1,24
80,00	78,70	1,30
75,00	73,64	1,36

Nii kuivasid küll jutitud puud kiiremalt, kuid vahe oli siiski õige väike.

On ju täitsa loomulik, et jutitud puud kuivavad paremini ja seenetus on vähem. Aga teisalt on tähtis, kas kogu see toiming on otstarbekohane? Mõnedki küsimused nõuavad enne põhjalikku kaalumist, enne kui saab seda võtet pooldada. Juba küllalt suur on materjali kaotamine koore arvel, mis juttimisel tahutakse maha. 11 jm kase-küttepuidu juttimisel märgiti keskmine kaalu-line kadu 2,11%. See % võib vana metsa juures olla suurem, sest katsekohtal oli noor siledakooreline kasepuistu.

¹⁾ Juttimise kohta on autori poolt avaldatud artikkel „Eesti Metsas“ 1934. a., nr. 5.

Ülestötamine kallineb juttimise tõttu ja seejuures tööline ei saa, vähemalt peenemate halgude korral, tööhulgale vastavat tasu. Näitena on järgnevas toodud arvud, mis näitavad umbkaudu seda tööhulka, mis tuleb teha 5 sendi eest. Ühe ruumimeetri puude valmistamisel peab jutti tahuma järgmistes pikkustes, kui halu jämedus on:

5—10 sm	—	230 jm,
10—15 sm	—	110 jm,
15—20 sm	—	65 jm,
20—25 sm	—	40 jm,
25—30 sm	—	25 jm.

Edasi võib oletada juttimisel õnnetuste arvu suurenemist metsa ülestötamisel. Kahjuks ei olnud käepärast sellekohast arvulist materjali.

Lõpuks veel üks asjaolu. Juttimise algusele järgnes erakordselt soe ja kuiv suvi — 1932. a. Ja seetõttu oli vahest kasepuidu seisukord 1932./33. a. talveks parem, kui seda tingis juttimine. Eelnenud suve 5 kuu (mai — sept.) keskmised õhutemperatuurid ja sademed olid 14,0° C ja 86,5 mm, kuid 1932. a. vastavalt 15,4° C ja 58,1 mm. Ei tohi juttimise mõju üle hinnata, — kui tuleb suvi, mis vastab kuivamisoludelt 1928. või 1931. a-le, siis on seenetus jällegi suur.

Untersuchungen über das Birkenbrennholz.

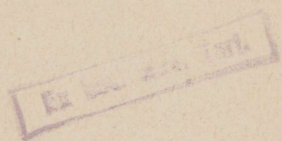
(Zusammenfassung.)

E. Kohh.

Die Birke ist das geschätzteste Brennholz, leidet aber stark durch die zersetzende Tätigkeit der Pilze. Die Anfertigung des Brennholzes erstreckt sich auf die Herbst- und Wintermonate, das Holz trocknet den Sommer über und kommt im nächsten Winter zum Gebrauch. Zu dieser Zeit ist aber das Birkenholz meist schon stark von Pilzen befallen und hat seinen Heizwert teils verloren. Der Befall der Pilze kann durch gründliches Trocknen des Holzes abgehalten werden, doch hindert bei starken Scheiten der Feuchtigkeitsgehalt allein das Ansiedeln der Pilze nicht, sondern die Entwicklung der Pilze ist von der Menge der im Holze aufgespeicherter Nährstoffe bedingt. Um den Trocknungsvorgang der Birkenscheite und das Auftreten der Pilze verfolgen zu können, wurden im Lehr- und Versuchsforste der Universität Tartu umfangreiche Versuche veranstaltet. Diese erstreckten sich auf die Raubbirke in einem 70 jährigem Bestande I Bonität. Die Versuche nahmen ihren Anfang mit der Aufarbeitung des Brennholzes im Herbst 1930 und

dauerten bis zum 1. IX. 1931, wobei die Aufarbeitungen mit 14 tägigen Pausen einander folgten. Die Scheite, von 50 cm Länge, wurden gewogen, gespalten und gestapelt. Die Gewichtsermittlung erfolgte jedesmal bei der Aufarbeitung der nächsten Partien, um so den Gang des Trocknens kontrollieren zu können. Bei der Zusammenstellung der Versuchsergebnisse wurden auch die wichtigsten meteorologischen Faktoren berücksichtigt.

Versuchsergebnisse: Um das Anfangsgewicht durchs Trocknen um 25% herabzusetzen, waren je nach dem Monat, in welchem die Aufarbeitung erfolgte, erforderlich folgende Anzahl von Tagen: Im Januar — 181, Februar — 140, März — 116, April — 86, Mai — 60, Juni — 42, September — 274, Oktober — 279, November — 242, Dezember — 225. Somit erweist sich hinsichtlich des Trocknens als die günstigste Jahreszeit zum Schlagen des Brennholzes — der Sommer. Bezüglich der Pilze wurde das Brennholz im Oktober 1931 kontrolliert. Von den in den Monaten Sept. — Nov. angefertigten Brennholzscheiten waren mit Pilzen behaftet: i. J. 1931 — 87,6%, 1932 — 92,1%, von den in Monaten Jan. — März 1931 — 14,7%, 1932 — 36,3% und von den im Juli aufgearbeiteten 1932 — 22,2%. Wie ersichtlich, wird das im Winter geschlagene Holz von den Pilzen stärker befallen, als das im Herbst aufgearbeitete. Folglich wäre die geeignetste Zeit zum Schlagen und Aufarbeiten des Birkenbrennholzes bezüglich des Pilzbefalls während der Monate Januar, Februar und März. Die Untersuchungen haben bewiesen, dass die mit Pilzen behafteten Scheite an verschiedenen Eigenschaften Einbuße gelitten haben (vergl. Tab. 3). Der Unterschied im spez. Gewicht (absol. trocken) betrug 11,5%, in der Heizkraft — 14,1% (1 cm³ absol. trocken) zu Ungunsten der von Pilzen befallenen. Die gegen N gerichteten Enden der Scheite wiesen die grösste Anzahl der Pilze auf. Bei der Schichtung der Scheite in der NS oder OW-Richtung, wie auch in den oberen und unteren Reihen der Stapel, liess sich kein Unterschied in der Anzahl der Pilze feststellen. Das starke Brennholz wird bei uns in zu starke Scheite gespalten, darum vollzieht sich das Trocknen derselben langsam und nicht intensiv genug. Um das Trocknen zu fördern, werden in den Staatsforsten die Birkenscheite in Streifen entrindet. Diesbezügliche Laboratorium-Versuche erwiesen, dass das Streifen der Scheite tatsächlich nur wenig das Trocknen derselben fördert, die dadurch entstehenden Mehrkosten bei der Aufarbeitung sind aber beträchtlich. Anstelle des Streifens müssten die Scheite feiner gespalten werden.



A-9954.
6



K. Mattieseni trükikoda o.-ü., Tartu, 1935.