

Tartu Ülikooli metsaosakonna toimetused Nr. 7

Kastre-Peravalla kase puiestikkudest

*(Über die Birkenbestände des Lehrforstes
Kastre-Peravald).*

A. Mathiesen.

Ülikooli Õpemetaskonna väljaanne
Tartu, 1926. a.

A-4117

Tartu Ülikooli metsaosakonna toimetused Nr. 7

Kastre-Peravalla kase puiestikkudest.

(II Eesti Metsateadluse päevad 25. juunil 1924. a. peetud kõne)

Kastre-Peravalla kase puiestikkudest

A. Mathiesen.

Ülikooli Õpemetaskonna väljaanne
Tartu, 1926. a.

Siirje te Puhkolese

Kaste-Petavalla
Kaste puieestikkudest

0 2205036X

A. Nõmme

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

Handwritten signature

Ülikooli õpetuskorraldus

Trükikoda Ed. Bergmann, Tartus.

Kastre-Peravalla kase puiestikkudest.

(II Eesti Metsateadlasie päeval 25 jaan. 1924. a. peetud kõne.)

I Sissejuhatus.

Üliõpilaste praktilisi töid metsatakseerimise alal juhtides, olen leidnud, et meie metsakasvu olud, iseäranis kase metsade omad, nii Venemaa, kui ka Lääne-Euroopa andmetest lahku lähevad. Vahe Vene ja Saksa normaalkasvu tabelite vahel kase kohta tõuseb tihtilugu kuni 100%. On küsimus, kumbad siis meie oludele lähemad. Praegu on minul võimalus nende tabelite võrdlust ainult Peravalla metsadega teha.

Pilku Venemaa ja Lääne-Euroopa kirjandusse heites, leiame meie kasemetsade kohta võrdlemisi vähe andmeid. Silmapaistvamateks uurimisteks kase metsade kasvu kohta võiks nimetada ainult Vargas de Bedemari normaal kasvu tabelisi Peterburgi, Tuula ja Samaara kubermangude kohta, ning Schwappachi normaal kasvu tabelisi Preisimaa kohta. Peale nende tööde on olemas mõned üksikud tööd kase metsade kasvatamise kohta¹⁾. Põhjuseks, et kasedest nii vähe kirjutud, võiks olla vist asjaolu, et kase peale läinud aastasaja viimasel poolel ja ka veel käesoleva aastasaja algul, kui ühe kahjuliku puu seltsi peale vaadati; kasele süüks pandi, et tema teisi kallimaid lehtpuu ja okaspuu seltsisi välja tõrjub ja küsimata igalepoole tükib, iseäranis aga rikastele savikas-liivastele maa-dele. Teiseks etteheiteks oli see, et kask kurnata maapinda, oma suure valguse nõudmise tõttu õredaid puiestikke sünnitades, mille tagajärjel metsaalune ära heinastab ja maapinna boniteet langeb. Lõpuks tähendati veel, et kask metsakauban-

1) Prof. Y. Ilvessalo töödega tutvunesin alles kahjuks paar aastat peale käesoleva kõnega esinemist, mille tõttu minul võimalust ei olnud Soome andmeid võrrelda.

duse nõuetele ei vasta, nimelt ei saa kase palkisi ja pakkusi kaua hoida, nende transporteerimine on aga hulga suurema raskustega seotud, kui okaspuu palkide oma. Kibedat etteheideid kasele teeb Burckhardt omas „Säen und Pflanzen 1893“. Tema nimetab kaske metsa umbrohuks, ajutiseks kurjaks, kurnavaks külaliseks. Burckhardi järele on kasel paha kuulsus, nimelt, kui kusagil metsas rohkesti kase puiestikke leidub, siis on see tundemärgiks, et metsa majapidamine seal lonkab.

Vanemast ajajärgust olgu nimetud Crameri ütetus kase metsade kohta tema teoses „Anleitung zum Forstwesen“ — „Kask on metsaametnikkudele häbi katteks: kui nemad tühjaksraiutud metsapinnale ühtki puuseltsi üleskasvatada ei suuda, siis õnnestab see asi neil lõpuks siiski, kui kask ise end seal laiali külib.“

See oli ajajärk, kui nõuti puhtaid kõrgetüvelisi ühevanaduslisi puiestikkusi. Okaspuu oli kõrgetüveline, kuna aga lehtpuu madalatüveliseks arvati. Ühevanadusline puhas kõrgetüveline puiestik pidi ju maksimaal juurdekasvu nii massi, kui ka väärtuse järele andma. Selle puhta puiestiku kasuks raiuti segametsadest pehmed lehtpuud ja nende hulgas ka kask välja. Elamise õigus selle aja nõuete järele jäi kasel ainult pahematel maapindadel. Oma visa elu tõttu jäi kask aga nii mõnelgi pool püsima, seal kus kirves ja saag suuremaid alasi laastasid.

Viimasel ajal kuulub ikka rohkem ja rohkem häáli segametsade kasuks. Prof. Morosov oma loengutel toonitas alata segametsade häid külgi. Saksamaal uute vooludega, „Dauerwald“i nime all, eitatakse lõpulikult ühevanadusliste, kõrgetüveliste puhtpuiestikkude kasvatamist. Lehtpuu segu loomine okaspuu metsas on „Dauerwald“i voolus üheks tähtsamaks ülesandeks metsakasvatuse alal. Siinjuures on kogunigi kase kohta mõni hea sõna libisenud. Paistab, et asi on nihkumas teisele tasapinnale.

Ka meie kodumaal ollakse vaenulik kaskede vastu. Kirjanduses selle kohta on küll vähe leida, kuid tegelikus elus lastakse tihtilugu kaskesi kuuse-kase ning männi-kase segametsast kuni viimaseni väljaraiuda. Kuri vihavaen kestab edasi iseäranis alamteenijate hulgas, kus nii mõnigi kord läbiraiumisel

ka märgadel, külma põhjaga maadel kuuse kasuks kaskede ja muude lehtpuude väljaraiumist ettevõetakse. Seda viimast talitust märja, külma põhjaga maapinnal tuleks täiesti hukka mõista, on ju tagajärg siin see, et kuusk kiratsema hakkab.

Kuid mitte alati ei olnud kased põlgtuses. Kaheksateistkümnendal aastasajal sai kase metsade peale suurt rõhku ja lootust pandud. Siis oli ajajärk, kus küttepuid suuremal määral nõuti, võib olla hulga rohkem puid kütteks tarvitati, kui praegusel ajal.

W. Friebe omas töös: „Bemerkungen von Lief- und Ehstland“ 1794. a. kirjutab, et sel ajal viinapõletamiseks iga aasta à 400.000 kub. sülda puid ära tarvitatakse. Olgugi et ülemal tähendatud arv ehk liialdud on, võib siiski tõendada, et XVIII aastasajal metsa anormaal palju tarvitud sai.

Selle tõttu oli siis kask meie kodumaa lehtpuude hulgast kõige suuremas lugupidamises. Metsa instruksioon aastast 1782 loeb kaske kõige tähtsamaks meie kodumaa lehtpuuks. Sellele järgnevad pikad juhatused kase metsade kultuuri kohta. Natukene hiljem, aastal 1813, ilmus Lövis'e poolt juhatuskiri kase metsade kohta¹⁾.

Läinud aastasaja algul ja XVIII aastasaja lõpul suuremal arvul esitatud kesktüvelistes ja madaltüvelistes metsades peapuuseltsiks oli kask. Võib arvats, et kõige vanemast valikraide ajajärgust üleminek lageraide majandusele suurendas märksa kase metsade pinda.

II. Lühike ülevaade õpemetiskonna asukohast, maapinnast ja puiesfikkudest.

Ülikooli õpemetiskond, Kastre-Peravalla mets, asub Tartu maakonna kirde osas, Kastre-Võnnu vallas, raionis, mille piiriks läänes on Ahja jõgi, põhjas Emajõgi ja idas Peipsi järv. Üsna Peipsi järveni õpemetiskond ei ulata, sest siin tungib terava kiiluna õpemetiskonna vahele Räpina metiskonda

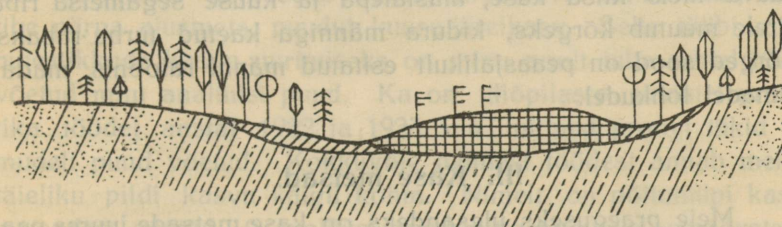
1) A. Lövis. Naturgeschichte der Birke.

kuuluv Meeksi mets. Üldine metskonna maaala on ligi kuus ja pool tuhat tiinu suur, sellest pool osa sood ja kõlbmata maad. Maapind on pea täiesti tasane madalik, vähemate liiva seljandikkudega; õige harva leidub kruusa ja suurema põllukividega kõrgustikke, viimased on mitmel pool põllu ja karjamaadeks muutunud ja eluasemeks saanud kesk metsa asuvaltele küladele. Võib arvata, et õpemetaskonna alla kuuluv maapind oli peale jääaega vee all.

Õpemetaskonna suurem osa tuleb seega mageda vee sünnituseks arvata. Põhja ja läänepoolne osa kujutavad eneses tüüpilist mere ehk järve põhja sünnitust: Haavametsa-Kivisaare sihist põhja poole ei leidu enam ühtki põllukivi, maapind on tasane, kui laud; madalik, mis umbes 2 mtr. Peipsi pinnast kõrgemal; siin ja seal kerkivad üksikud liiva seljandikud, mis maksimum kuni 3—5 mtr. Peipsi veepinnast kõrgemal võiks olla. Veel hiljuti oli see madalik läbipääsemata sooks, kidurate kaskede ja männidega, kuna liiva küngastel, nõndanimetud soosaartel, põline männimets asus. Soo saarte madalamatel kohtadel ja saarte servadel kasvasid lehtpuud, nende hulgas leidusid siin ja seal tammed. Umbes 40 aastat tagasi alustud kuivatustööde tõttu on see soo osalt kase, osalt männi ja kase segametsadeks ümbermuudetud. Võrdlemisi palju sood jäi siiski kuivatamata, nimelt seal, kus kraavidele mingisugust kukkumist anda ei saadud. Mis puutub metaskonna lõuna ja keskmist osa, siis on siin maastik võrdlemisi kõrgem, liivakas — savise maapinnaga. See osa oli läinud aastasaja keskpaigas peajasjalikult kuuse metsadega kaetud, kuusega koos segametsana kasvasid haavad ja kased. Osa neist põlistest, nüüd hõredaks jäänud metsadest, on praegu veel järel; suurem osa metsa lõuna serval on aga väljaraiutud ja siin asuvad nüüd noored 30—40 aastased lehtpuu metsad, kus suuremalt jaolt kask enamuses. Kohati on aga haava metsad. Lõuna-ida nurgas on esitatud liivased pinnad. Siin leidub praegu veel üksikuid 150—200 aastaseid männi puies-tikke. Suurem osa seda viimast maaala on männi kultuurid. Skemaatiline puies-tikkude vaheldus maapinna reljeefi ja koosseisu järele võiks ülestähendada järgmiselt:



Joon. 1.



Joon. 2.

Märkide seletus.

	liivakasmaa.		mets-soo. (ülemineku.soo).		kuusk.		kask.
	liivakassavi.		madalsoo (rohusee).		mänd.		m.lepp.
	porimaa.		kõrge-soo.		haab.		pärn.

Joon. 3

See on, kõrgemad liivased seljandikud ja platood on männi metsade all. Koha kõrgus on umbes 2–3 sülda kõrgemal Peipsi pinnast. Kõrgustikkude serval piirdub männikutega esiteks kitsas riba kuuse metsasi üksikute männidega, siis kuuse ja kase segametsad, siis madalamal juba liivakassavisel pinnal kuuse ja haava segametsad üksikute kaskedega, tihhilugu pärna alusmetsaga; koha kõrgus siin 1–2 sülda Peipsi pinnast. Selle viimase riba laius võib vahest kuni paari versta kauguseni ulatada, kuni järgmise männi seljakuni. Ehk on teine üleminek: kui maapind veel madalamaks muu-

tub, siis vahelduvad kuuse ja haava segametsad kase, mustalepa ja kuuse segametsadega; maapind on siin niiske, porine, s. o. sügava huumuse korruga. Veel edasi madalamas leiame metssoo (Übergansmoor), kus maapind märg, turba kord 1—3 jala paksune. Siin on kase ja männi V bon. mets. Maapinna kattteks on *Sphagnum*. See metssoo muutub lõpuks madalsooks. Variantideks selles skeemis võib olla, et liivaseljakutega männikud puuduvad. Kohati, kuid harva, on märgata, et kuusehaava mets kitsa kase, mustalepa ja kuuse segametsa riba järele muutub kõrgeks, kidura männiga kaetud turba rabaks. Kõrged sood on peajasjalikult esitatud männi raioonis, madalamadel lohkudel.

III. Kase metsad.

Meie praeguseks ülesandeks on kase metsade juures peatada. Kase liikidest on õpemetuskonnas esitatud: *Betula verrucosa*, *Betula pubescens* ja *Betula humilis* kuna *Betula nana* täiesti puudub. Õpemetuskonna kase puistikkusi võib jagada järgmisteks tüüpideks:

I. Põllu kaasik ehk I bon. kase puiestikud, need on kase metsad, mis endiste kuuse ja kase segametsade asemel, kus kuusk enne enamuses oli, asuvad. Tihtilugu asuvad need endiste mahajäetud põllunaadele. Sarnane põllu kaasik võib ka männikase segametsa asemel tekkida, kuid õpemetuskonnas viimane esitatud ei ole. Maapind on hästi dreneeritud, värske, nõrgalt punane, liivakas savi, milles siin ja seal vähemad ja suuremad kivid leiduvad; kus kivid on, seal on nad peajasjalikult üsna pinnal 1-2 jala sügavusel, sügavamal puuduvad kivid, väljaarvatud üksikud kivi seljandikud. Huumuse kord on 10—20 sm. paksune. Väljauhtumise protsess on nõrgalt esitatud, umbes 2 jala sügavuses leidub nõrk ortsteini kiht. Põhja vesi on 4—5 jala sügavuses. Maapinna kattteks on rohu taimed: *Galeobdolon luteum*, *Pirola secunda*, *Asperula odorata*, *Hepatica triloba*, *Oxalis acetosella*, *Rubus saxatilis*, *Maianthemum bifolium*, *Trientalis europea*, *Stellaria holostea*, *Crepis sp.*, *Paris quadrifolia*, *Convallaria majalis*, kohati

sõnajalad: *Asplenium Felix femina*, *Aspidium spinulosum*, *Phegopteris dryopteris* ja arva leiduv *Struthiopteris germanica*. Kaskede kasv on hea, võrdlemisi parem, kui see Schwapachi ja Vargasi tabelites ettenähtud. Kaskedega koos esimeses rannes on leida üksikuid kuuskesi ja haavasi; viimased sünnitavad puht haava gruppesisid ehk vähema ulatusega puiestikke, II rannes leidub vahest harva üksikuid vahtraid ja jala-kaid, suuremalt osalt on aga teises rannes kuusk, niisama on siin harilikuks nähtuseks kuuse järelkasv. Ainult seal, kus tihe pärna alusmets, puudub kuuse järelkasv. Selle tüüpi kase puiestikkude kasvu uurimiseks on minu poolt juba aastal 1921 võetud mitu analüüsi puud. Ka on üliõpilaste suvistel praktika töödel aastal 1922 ja 1923 siin mitmed proovi tükkid ja mudeli puud võetud. Kokkuvõtte nendest töödest annab meile täieliku pildi kasvu käigu kohta. Nimelt on põllutüüpi kase metsadest võetud 10 analüüsi puud mitmesugustes vanadustes. Analüüsi abil on kindlaks tehtud keskmise puukõrguse, diameetri ja massi juurdekasvud, koore paksus ja koore massi $\%$. Puiestikkude kasvu määramisel on analüüside abil seega teada kuidas metsa vanadusega muutub metsa kõrgus, keskmise puu diameeter, keskmise puu mass ja selle vormi arv.

Proovi tükkide abil sai kindlaks tehtud kuidas muutub vanadusega puiestiku tagavara ja puude arv tiinu kohta. Põl-tutüüpi kohta oli võetud 15 proovi tükki. Tagavara kõikide vanaduste jaoks saadi graafilisel teel. Mõõduandvaks on võetud valitseva rinde puude tagavara. Tagavara teatud vanaduses jagatud keskmise puu massi peale andis puude arvu, mida kontrollleerisin normaalsetes puiestikkudes võetud proovi tükkidelt saadud andmetega. Normaalseks puiestikuks arvan sarnast metsa üksust, mis oma välimuse poolest täieline ja kus metsa ravitsemine ühtlasi ka normaalne on olnud. Proovi tükkidel saadud puude arvu ja analüüside abil saadud keskmise diameetri järele on väljatoodud puude läbilõigete pindade summa. Tagavarast on väljaarvamise teel saadud valitseva rinde keskmine ja jooksev juurdekasv tiinu kohta.

Neid elementisi üksikasjaliselt läbi harutades ja Saksa ning Vene andmetega võrreldes, saame järgmist.

Puiestikü kõrgus jalgedes.

Aastad	Vargas de Bedemari järele	Schwappachi järele	Peravallas võetud ana- lüüside järele
30	42	49	60
40	52	60	73
50	61	68,5	82
60	70	75,5	88
70	77	81	92
80	85	85	—

Nagu ülmalpool ettetoodud arvudest näha, on Peravalla põllutüübi kaasiku kõrgused umbes 15—20 jala osa kõrgemad, kui Vargasi andmed ja 11—13 jala osa suuremad Schwappachi andmetest. Et Schwappachi andmed vähemad, on arusaadav, sest Saksamaal on metsade ja eraldi veel kasemetsade all hulga viletsamad maad kui meil. Vahe Schwappachi ja Vargasi tabelite vahel on noorte puiestikude juures 7—8 jala suurune, vanemate puiestikude juures 2—3 jala suurune. Täpsemad andmed Peravalla puiestikude kohta oleks meetrides:

Vanadus aastades	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Kõrgus mtr.	2,4	5,7	9,05	12,35	15,5	18,3	20,4	22,0	23,6	24,9	25,9	26,7	27,4	28,1
Ühe aast. jooksev kõrguse juurde- kasv.	0,48	0,66	0,67	0,66	0,63	0,58	0,52	0,36	0,30	0,26	0,20	0,16	0,14	0,14

Need arvud näitavad, et kõige suurem juurdekasv on 15 aasta vanaduses, kus ühe aastaga 0,67 mtr. ehk 2,2 jalga juurde kasvab. Kuuekümnepäevase vanaduses on aastane jooksev kõrguse juurdekasv 16 smtr., ehk ligi 6 tolli. Keskmise juurdekasv 60 aastasel on 44 1/2 smtr. ehk 17 1/2 tolli. Keskmise kõrguse juurdekasv kulmineerib 25 aasta vanaduses ja annab see juures 62 smtr. aastas.

Kõige tähtsam neist momentidest on kõrguse jooksva juurdekasvu kulmineerimine, see on silmapilk, kus mets valguse puuduse all kannatama hakkab, kus tema maksimaal nõudmisi maapinna kohta üles seab. Siin on silmapilk esimest puhastusraiumist ettevõtta.

Järgmine element, mis mõõtmise alla tuli, oli puude diameeter. Üldse on keskmise puu diameetri tähtsus hulge vähem, kui keskmisel kõrgusel, sest diameetri suurus ei olene mitte üksi vanadusest ja maapinna boniteedist, vaid ka puiestiku täiusest. Parema boniteedi kase puiestikkude kohta on need andmed järgmised.

Diameeter tollides.

Vanadus aastades	Schwappachi järele	Vargasi järele	Peravallas tehtud uurimised
30	4,8	3,9	5,5
40	6,7	5,3	7,5
50	8,0	7,0	8,5
60	9,3	8,5	9,5
70	10,8	9,7	10,3
80	12,6	10,7	—

Ka diameetrite suhtes on Peravalla I bon. puiestikud paremad, kui Vargasi ja Schwappachi omad. Kokkukõlas diameetri ja kõrgusega on ka üksiku keskmise puu mass märksa suurem. Peravalla puiestiku keskmised puud on märksa suurema mahtiga kui Vargasi omad Peterburgi kubermangus.

Vanadus	30	40	50	60	70
	Kantjalad				
Vargasi andmed	1,67	3,67	7,41	12,20	17,46
Peravalla andmed	5,1	9,5	14,5	19,6	24,0

Võrdlusel Baieri tabelitega selgus, et meie põllu tüübi puu oma vormi poolest Saksa omadest täielikum on.

Kõige suurem, otse üllatav, lahkuminek on puude arvu suhtes.

Puude arv tiinu kohta.

Vanadus	Vargas	Schwappach	Peravald
30	2970	1065	1200
40	1830	780	920
50	1170	605	720
60	850	465	580
70	690	351	480
80	590	252	—

Siin näeme, et Schwappachi arvud on pea kaks korda vähemad, kui Vene andmed, kuna Peravalla andmed võrdlemisi Schwappachi omadele lähenevad.

Põhjuseks on see, et Venemaal mõõtmised täitsa puutumata metsades tehtud, kuna Lääne-Euroopas ka ravitsetud, tarvilisel määral õrendatud metsad normaal mõiste alla kuuluvad. Puude arvu vähesust Peravallas, võrreldes Vargas'i andmetega, tuleb ka metsa ravitsemise arvele kirjutada. Suurem jagu kase puiestikke, mis praegu 30—40 aastased, on omal ajal õrendatud, mille tagajärjel ka diameetri ja puu massi juurdekasvu suurenemine sündis. Teiseks põhjuseks olgu nimetatud, et Peravallas on ülalähendatud tabelis ainult valitseva rinde puud arvestatud, kuna kõik rõhutud ja II rinde puud, mille üldkõrgus ainult kuni $\frac{3}{4}$ keskmisest puiestikku kõrgusest oli, eraldi II rinne puudena arvestatud said.

Järgmiseks küsimuseks on puu läbilõike pindade summa. Ka see on kardinaal küsimus, sest selle summa järele Vargas'i tabelitega võrreldes on kuni täna päevani meil kase metsade täiuse kohta metsakorraldus tööde juures arvestamist tehtud. Need andmed oleks järgmised :

Läbilõigete pindade summa tiinu kohta ruutjalgades.

Vanadus	Vargas	Schwappach	Peravald
30	246	136	198
40	281	189	282
50	309	210	284
60	334	219	987
70	357	224	277
80	370	219	—

Vahe Schwappachi ja Vargasi andmete järele on 60—70% suurune. Tähendab Saksa normaal puiestikud on Vargasi tabelite järele otsustades 30 aastaselt kõigest täiusega 0,55, 60 a. 0,65 ja 70 aastaselt 0,62.

Vahe Vargasi ja Peravalla puiestikkude läbilõike pindades 40—50 aastaselt on veike: 0 - 10%, suuremas vanaduses tõuseb vahe 35—40%. Läbilõike pindade kogusuuruses enam-vähem Vargasi tabelitele lähenedes, omavad Peravalla andmed selles osas sisu järele siiski Schwappachi tabelite iseloomu: suur tõusmine noores eas, — ajajärgus, kus puude arvu kahane mine rikkalikult diameetri juurdekasvuga kaetud saab; siis võrdlemisi muutmata seisukord, — ajajärk, kus puude arvu kaha nemine ligikaudu võrdselt mõjub diameetri ja sellele järgneva läbilõike pindade juurdekasvule ja lõpuks läbilõike pindade summa vähenemine, kus diameetrite väikseks jäänud juurde kasv ei suuda enam kinni katta vähenemist, mis puude välja langemisel sünnib. Vargasi tabelites näeme aga koguni teist pilti: puude läbilõike pindade summa kasvab alatasa ja alles 100 aasta vanaduses jääb 380 ruutjala juures peafama. Lahku minekut neis andmetes võiks ehk seletada sellega, et inimese vahelesegamise tõttu ravitsmise näol kase metsade eluaval dused noores eas energiliselt sünnivad ja mets ka selle läbi rutem küpseks saab ja kiiremini vananeb. Osalt on arvata vasti ka kliima tingimused kaasa mõjunud, sest mida külmem, mida kaugemale põhja ehk ida poole, seda aeglasem on kasv, seda kauem püsib juurdekasv ja seda vanemaks saavad puud.

Olonetski kubermangus leidsin omal ajal kase metsi, mis 130 aasta vanaduses veel kaunis kasvujõulised välja nägid, kuna täitsa elujõulisi männi metsi seal ka 350 aasta vanuseid leida oli.

Mis puutub puude tagavarasse, siis oleks võrdlevad andmed selle kohta järgmised:

Puude tagavara tiinu kohta takseer süldades arvates à 240 k. j. takseer süllas.

Vanudus	Vargas	Schwappach	Peravald
30	21	11	25
40	28	20	36,5
50	36	26	43,5
60	43	30	47
70	50	32	50
80	56	34	—

Märkus: Schwappachi andmetes on arvatud ainu alates 7 sm, Vargasi ja Peravalla andmetes kogu tüve puud.

Mis eelpool läbilõike pindade kohta öeldud, on näha osalt ka siin: nimelt, et vahe Vargasi ja Schwappachi andmete vahel 50—70 % suurune. Ei saa ju siin oletada, et Vargasi I boniteet maapinna headuse järele relatiivselt parem oleks, kui Schwappachi I boniteet, sest puiestikkude kõrgus on Vargasi juures koguni vähem kui Schwappachil. Vargasi ja Peravalla andmed tagavara kohta sulavad 70 aasta vanaduses ühte, noores eas annavad Peravalla puiestikud aga märksa suurema massi, olgu küll, et läbilõike pindade summa siin väiksem on. Ravitsemise tõttu on puud täielikumad oma massi poolest, osalt paistab aga Peravalla maapinna boniteet parem olema, kui Vargasi andmete järele Peterburgi kubermangus, nagu seda eelpool puiestikkude kõrguse juures nägime.

Puiestiku tagavara jooksev juurdekasv tiinu kohta
kantjalgades.

Vanadus	Vargas	Schwappach	Peravald
30	169	—	295
40	175	216	235
50	184	144	150
60	182	96	85
70	166	48	45
80	141	48	—

Nende arvude järele kulmineerib puiestiku massi ehk tagavara jooksev juurdekasv Vargasi andmete järele 50 aastal Schwappachi järele 40 aast. ja Peravalla andmete järele 30 aastal. Täpsemate viie aastaste perioodide järele vaadates leiame, et jooksev tagavara juurdekasv kulmineerib nii Schwappachi, kui ka Peravalla andmete järele 35 aastast, Schwappachi juures andes à 247 k. j. aastast ja Peravallas à 300 k. j.

Oma iseloomu poolest on ka siin Peravalla kaskede kasvu käik enam-vähem sarnane Saksamaa omaga, lahku minnes osaliselt ainult absoluut suuruses ja seegi puiestiku noores eas, nimelt on siin märgata kavakindlat, võrdlemisi järsku langemist, kulmineerimisest, s. o. 35 aastast peale, kuna Vargasi andmete järele järsk langemine alles 80 aastast peale algab.

Puiestiku tagavara keskmine juurdekasv tiinu kohta
kantjalgades.

Vanadus	Vargas	Schwappach	Peravald
30	166	88	204
40	168	120	219
50	171	125	208
60	173	120	190
70	172	110	170
80	168	102	—

Kui meie suudaks aga majapidamist nõnda intensiivselt sisseseada, et meie perioodilise väljalangemise, õrenduste ja läbiraiumiste näol, ära kasutaks, siis tõuseks raiering 10—20 aasta osa.

Ülaltoodud arvudest näeme, et maksimaal üldjuurdekasv on Vargasi järele 80 aastaselt (à 233 k. j.), Schwappachi järele 60 aastaselt (à 183 k. j.) ja Peravalla andmete järele 60 aastaselt (à 313 k. j. ehk 8,9 Festmtr.)

Üks asi mida siin alla kriipsutada tahan, on see, et kaskede juures üksiku puu keskmise juurdekasvu kulmineerimine sünnib hulga hiljem, kui tagavara keskmise juurdekasvu kulmineerimine, s. o. keskmise mudeli puu massi keskmise juurdekasv on küll veel tõusmas, kui puude kiire väljalangemise mõjul tagavara keskmise juurdekasvu vähenemine peale algab. Mudeli puu massi kulmineerimine sünnib umbes ühe ajaga üldprodutseerimise järele arvatud keskmise üldjuurdekasvu kulmineerimisega.

Analüüside järele kümnest puust keskmised andmed.

Mudeli puu mass ja massi juurdekasv kantmeetrites.

Peravallas saadud andmed.

Vanadus.	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Puu mass ilma kooreta	0,019	0,044	0,085	0,139	0,202	0,260	0,315	0,372	0,425	0,484	0,515
Jooksev juurdekasv	0,0026	0,005	0,008	0,011	0,013	0,012	0,011	0,011	0,011	0,012	0,006
Keskmine juurdekasv	0,0013	0,0022	0,0034	0,0046	0,0058	0,0065	0,0070	0,0074	0,0078	0,0080	0,0079

Seega üksiku puu jooksev juurdekasv kulmineerib 35 aastaselt, keskmine aga 60 aastaselt.

Kui suurt sissetulekut on loota I bon. kase puiestikkudest? Selle küsimuse kohta vastuse andmiseks tuleb enne kindlaks määrata kase küttepuid ja tarbepuid hinnad Peravallas. Õpemeetskonnas valmistatavad põletis puud suuremas ulatuses veeatakse Tartusse Ülikooli hoonte kütteks. Ülikooli valitsus maksab

õpemetaskonnale puude eest Tartu turu hinna minus 10%. Väljamineks turu hinnast à 6000 marka kantsüld ehk 25 mk. kantjalg ja arvates ettevõtte kuludeks 20% (mis kinnikatma peaks ka ülaltähendatud 10%), saame ühe kantjala küttepuu kännu hinna: $\frac{25}{1,20} - 11,6 = 8,4$ mrk., kus 11,6 mrk. on ühe kantjala ülestöötamise ja veo kulud. Nimelt maksab ühe kantsülla ülestöötamine ligikaudu 500 mrk., väljavedu kuni Ahi järveni 1500 ja lotjadega Ahijärvelt Tartusse vedu 800 mrk. kokku seega kantsülla kohta 2800 mrk. Ühe kantjala tarbe puude kännu hind on $k = \frac{40}{1,2} - (2 + 10 + 7) = 33,3 - 19 = 14,3$ m. kus 40 mrk. on kantjala hind Tartus, 2 m. ülestöötamine, 10 mrk. hobustega vedu ja 7 mrk. lodjadega. Lankide ülestöötamise ja proovi tükkide andmete järele otsustades, saab tarbe puid, s. o. Lutheri pakke keskmiselt tiinu kohta 30 aastast metsast 0%, 40 aast. - 5%, 50 aast. - 20%, 60 aast. - 40%, 70 aast. - 45%.

Nende arvude põhjal keskmist tagavara juurdekasvu raha peale ümber arvates, saame metsa rendi suuruse.

Põllutüübi kase puiestikkude rent tiinu kohta.

Vanadus	30	40	50	60	70
Mrk.	1917,6	2112,8	2161	2158	1970

Kümne aastasi perioodisi poolitades leiaks, et maksimaal suurus on 55 aastaselt à 2174 mrk. tiinu kohta, mis meid osalt õigustab 60 aastast raieringi võtta. Kuuekümne aastase normaal puiestiku kännu hind tiinu kohta oleks 129,480 mrk., sel juures on läbiraiumisel saadud materjaal arvamata jäänud. Puude väljalangemisel saadud materjaali, mis oma nõrga väärtuse poolest koha peal äramüüa tuleb, võib arvestada keskeltläbi ainult 5 mrk. kantjalg.

Metsa rent 1 tiinu kohta, arvasse võttes intensiivset vahekasutust.

Vanadus	40	50	60	70
Mrk.	2363	2601	2723	2610

Saja aastane kuuse ehk männi puiestiku tagavara sarnasel maapinnal Kastre Peravallas normaal seisukorras annab ligikaudu 3000 mrk. metsa renti sel juures arvestamata veel vahekasutused, millede koguväärtus ligikaudu 20% tagavara väärtusest välja teeb. Paistab, et hea kasvu peale vaatamata, on kase puiestiku kasvatamine sarnasel pinnal kahjutoov.

Kui meie aga arvesse võtame seda, et kase mets meile võimaldab rutem raha saada, metsa realiseerimisel saadud raha on tungivalt tarvis ja tema sattub kohe tarvitusele, siis võime vist küll kaskedele kasvamist lubada. Seda rahalist küsimust valgustaks kõige parem maapinna rendi väljaarvamine Vahekasutusi arvestamata jättes saame maapinna rendi tiinu kohta kase metsas kuuekümnelt aastase raieringi juures vana viisi järele à 3% arvates:

$$r_b = 0,204 \times 129480 \times 0,03 = 792 \text{ mk.}$$

okaspuu mets aga annaks 100 aastase raieringi ja sellesama protsendi juures ainult:

$$r_b = 0,0549 \times 300,000 \times 0,03 = 494 \text{ mrk.}$$

Ülemaltähendatud arvud on maapinna brutto rent, netto rendi saame, kui aastased valitsemise kulud ja maamaksud mahaarvame. Esimesed on tiinu metsapinna kohta 130 mrk., teised 25 mrk., seega on maapinna netto rent ehk puhas sissetulek põllutüübi kasemetsadest 637 mrk., okaspuu metsadest aga vastaval maapinnal ainult 340 mrk.

Need arvud räägivad kase kasuks. Küsimuseks jääb aga kui võrd hea juurdekasv saab järgmise põlve kase metsadel olema järgmiste raieringide kestvustel. Vanemad metsafeadlased pea ühel häälel seletavad, et maapinna boniteet kase puiestikkude all langeb. Arvan siiski, et seal, kus pärna, ehk mõni muu alusmets esitatud, maapinna heinastamist ei ole ja ei ole ka boniteedi langemist oodata, tuleb ainult alusmetsa eest hoolt kanda, kuid hulga halvem on asi metsa uuendamiseks. Arvan, et puudulik seemnest uuendus ongi endistel aegadel põhjuseks olnud, et kase metsade headus ja boniteet alatasa langeb. Seal, kus on pärna ehk muu alusmets, tekib puht lageraide tagajärjel pärnadest tihe kännu võsa, mis valgust nõudva kase isekülist saadud taimed lämmatab. Üksikud haavad siin ja

seal suurendavad pärnade mõju. Osa kaskesi annavad kännu võsu, mis niisama seemnest tekkinud taimesi varjab. Hulga kergem on neid kase puiestikkusi kuuse metsaks muuta, kuuskede järelkasvu eest õreda vana kase metsa all hoolt kandes, ehk kuuse eelkultuurisi tehes ja saadud noort metsa aegamööda kaskedest vabastades. Niisama hästi annaks siin eelkultuurisi teha *Abies*'tega ehk mõne muu varjukannatava puuseltsiga, kuid kase eeluuendust saada on vist kaunis raske. Üks väljapääsu tee oleks ehk, kui alusmetsa küll hoida ja kasvatada, kuid enne lage raiet seda jälle kavakindlalt hävitada ja maapinda kase seemne vastuvõtmiseks kas karja sise-laskmisega ehk muul teel ettevalmistada.

Olen kindlas usus, et kase tarbepuude hind juba lähemas tulevikus tõusma saab, kuna eksport materjaali hinnad männi ja kuuskede kohta langeda võivad, nii pea kui Venemaalt suuremal määral materjaalisi ilmaturule saatma hakatakse. Seal, kus kase metsad raudteede läheduses, ja kus nii kase, kui ka okaspuu kohta ühesugused transpordimise võimalused, seal on relatiivne tulu võrreldes okaspuudega, kase puiestikkudest suurem, kuna neis raioonides, kus metsasaadused pikemate veeteede kaudu parvetud saavad, okaspuul praeguse olude juures eesõigus on.

Madaliku kaasikud ehk II boniteedi kasemetsad.

Need puiestikud asuvad madalamatel kõrgustikudel, rinna- ja sügava pori põhjaga maadel, kus kõdunenud huumuse rikkas turba kord minimum jalg ehk paar jalga sügav, kohtadel, mis juba ammust aega lehtpuu segametsa all on olnud. Kohati on sellesama haabitusega puiestikkusi leida ärakuivatatud soodel, kohtadel, kus enne peajasalikult *Hypnumi* ning rohu turvas oli, kuna ärakuivatatud *Sphagnumi* turbaga maadel puiestikud järgmisse tüüpi kuuluvad. Maapind on niiske, huumuse korra all harilikult liivakas savi. Kaskedega koos esimeses rindes kasvavad siin kuused, mustad lepad ja saared; haab ja vaher puuduvad harilikult.

Alusmetsana leidub pookspuid, harva lodjapuid ja kuslapuid. Kuuse järelkasvu kõrval leidub sagedasti saare järelkasvu. Maapinna katteks on sõnajalad, porsad, *Hypnumi* ja kohati *Mniumi* liigid, karusammal, harva ka jänesekapsas ja *Pirola*.

Seal, kus rohkem seisvat vett, seal on kask enamuses, jooksva vee läheduses aga lepp. Ärakuivatud ülemineku soo pindadel on kalduvus okaspuu metsaks muutuda, siin leidub ka esimeses rindes mända, kuna mujal tema harilikult puudub.

Oma kasvu energia poolest on madaliku tüüpi puistikud järgmisel kohal põllutüübi järele. Neid võiks Peravalla kase-metsade II boniteediks arvata, headel tingimistel lähenevad kased siin vahest I boniteedile.

II boniteedi puistikkude kohta sai Peravallas võetud üheksa analüüsi puud ja seitse proovi tükki. Et puhtaid kase puistikkusi siin raske leida, siis on proovitükid pea kõik segametsades võetud, kus kask enamuses. Analüüsides abil on saadud kõrguse diameetri ja keskmise puu massi muutmine vanadusega, kus juures analüüsi andmed diameetrite ja massi kohta, koore paksuse ja massi protsentiga täiendatud.

II boniteedi puistikkude kõrgus jalgades.

Vanadus aast.	Vargas	Schwappach	Peravald
30	38	37	47
40	47	46	58
50	55	54	67
60	63	60	74
70	71	65	77
80	77	68,5	—

Vargasi ja Schwappachi tabelites on 30—60 aastani kokkukõla, vanema ea kohta jäävad Schwappachi andmed vähemaks. Peravalla madaliku tüüp läheneb kõrguse poolest Schwappachi ja Vargasi I boniteedile.

II boniteedi puiestikkude diameeter tollides.

Vanadus aast.	Vargas	Schwappach	Peravald
30	3,4	3,9	4,7
40	4,7	5,5	6,0
50	5,9	6,7	7,1
60	7,2	7,8	8,0
70	8,3	8,9	8,7
80	9,1	10,4	—

Kokkukõla leidub Schwappachi ja Peravalla andmetes.

Puude arv tiinu kohta.

Vanadus aast.	Vargas	Schwappach	Peravald
30	3500	1455	2200
40	2110	1038	1170
50	1430	770	855
60	1070	586	645
70	880	439	520
80	750	312	—

Ka siin, II bon. juures, on Schwappachi puude arvud üle poole vähemad Vargasi omadest. Peravalla andmetes on rohkem ühist Schwappachi omadega.

Läbilõike pindade summa tiinu kohta ruutjalgades.

Vanadus aast	Vargas	Schwappach	Peravald
30	224	118	212
40	255	171	229
50	283	188	235
60	305	192	225
70	327	190	215
80	338	185	—

Muutuse iseloomu poolest on Peravalla arvudel rohkem ühist Schwappachi arvudega. Absoluut suuruse poolest on Peravalla arvud keskkohal mõlemate vahel, siiski vähe lähemal Schwappachi omadele.

Vastava rinde tagavara tiinu kohta takseer süldades.

Vanadus aast.	Vargas	Schwappach	Peravald
30	17	7,5	17
40	24	14,5	25
50	30	19	32
60	37	22	35,5
70	43	23	37
80	48	24	—

Tagavara suhtes lähivad Peravalla II bon. puiestikud Vargasi II bon, puiestikkudele, Schwappachi arvud on ligi poole vähemad.

Tagavara aastane jooksev juurdekasv kantjalgades.

Vanadus aast.	Vargas	Schwappach	Peravald
30	142	—	—
40	146	152	165
50	155	99	210
60	153	64	120
70	148	32	70
80	123	18	30
90	77	—	—
100	56	—	—

Vargasi ja Peravalla andmed kulmineerivad ühtlaselt 50 aastasetl, Schwappachi omad 10 aastat varemalt. Vargasi tabelites on tõus ja langemine enne kulmineerimist aeglane Peravallas järsk.

Tagavara aastane keskmine juurdekasv tiinu kohta kantjalgades.

Vanadus	Vargas	Schwappach	Peravald
30	139	55	140
40	141	79	155
50	144	84	154
60	146	80	142
70	146	73	127
80	145	66	—

Vargasi ja Peravalla andmed absoluut suuruse poolest on kokkukõlas. Kulmineerimine Peravallas 45 aastaselt à 158 kantjalga, Vargasil aga 65 aastaselt, Schwappachi andmetes 50 aastaselt. Kõige kohasem raiering seega 50 aastat.

II boniteedi puiestikkude üldprodutseerimine.

Vanadus aast.	Vargas					Schwappach					Peravald				
	Tagavara tak. s.	Perioodiline väljalangem.			Üld juurdekasv	Tagavara tak. s.	Perioodiline väljalangem.			Üld juurdekasv	Tagavara tak. s.	Perioodiline väljalangem.			Üld juurdekasv
		Puuade arv	Mass tak. s.	Üld produktisioon tak. s.			Puuade arv	Mass tak. s.	Üld produktisioon tak. s.			Puuade arv	Mass tak. s.	Üld produktisioon tak. s.	
30	17	2000	1,6	19	153	7,5	—	—	7,5	55	17	—	—	17	140
40	24	1600	2,5	27	166	14,5	381	3,1	17,6	106	25	580	4,8	29	174
50	30	660	3,3	38	177	19	245	5,5	27,6	132	32	315	5	41	197
60	37	350	3,9	48	192	22	168	5,1	35,7	143	35	210	6	50	200
70	43	180	4,1	58	188	23	134	4,1	41,4	144	37	125	4	56	178
80	48	120	3,8	67	195	24	117	4,1	46,5	139	—	—	—	—	—

Väärtuse väljaarvamisel oleks jaotus II bon. kütte ja tarbepuu vahel ligikaudu järgmine:

50 aastaselt	10%	tarbepuud
60 „	15%	„
70 „	25%	„

Mille tõttu metsa rent oleks:

Vanadus	30	40	50	60	70
Mrk.	1316	1457	1521	1437	1351

Viiekümne-aastaselt oleks keskmine aastane sissetulek kõige suurem — 1521 mrk.

Arvesse võttes vähekasutusi à 5 mrk. kantjalg, saame järgmised arvud metsa rendi kohta:

Vanadus	30	40	50	60	70
Mrk.	1316	1577	1737	1737	1677

Mille juures 50 ja 60 aastate raieringide juures rendid ühesuurused.

Ühe tiinu normaal puiestiku tagavara väärtus 60 aastast on 86220 marka ja 50 aastast 76050 mrk. Maapinna netto rent:

$$60 \text{ a} = 0,204 \times 86220 \times 0,03 - 155 = 373 \text{ mrk.}$$

$$50 \text{ a} = 0,205 \times 76050 \times 0,03 - 155 = 518 \text{ mrk.}$$

Metsa uuendus lageraidel sünnib täitsa rahuloldavalt, kus sega metsa koosseis pea endiseks jääb. Ravitsemisel tuleb peajasjalikult kännu võsa kõrvaldada ja saarede eest hoolitseda, kuna kase, lepa ja kuuse järelkasvul ühesugune elamise võimalus jätta tuleb, sarnasel segametsal oleks kõige suurem täius.

III boniteedi kase metsad.

Asuvad ärakuivatud ülemineku soodel ehk nõnda nimetud metssoodel. Maapind niiske, külm, kuivatus puudulik. Turba kord on paari jala paksune. All kas savi ehk liivakas savi. Tüübiliseks tundemärgiks on männide segu, kuna kuused harva effettulevad. Alusmetsaks pajud, paakspuu, kohati madal kask. Maapinna kate lõikheinad, pillroog, kohati ubaleht, *Geum*, porsad. See osa puiestikke tuleks. Peravalla III boniteeti arvata. Schwappachil III bon. puudub, Vargasi tabelitest vastab Peravalla ära kuivatud metsoo tüübile IV boniteet.

Selle tüübi kasvu uurimiseks on 4 analüüsi puud võetud. Kasvu käik kujuneb järgmiselt:

Vanadus	Valitsev rinne								Väljalangev		Üld produkt tüübi kohta tak. s.	Üld juurdekasv
	Keskmine kõrgus jalgrades	Kesk. diam. tollides	Puude arv tüübi peal	Läbilõike pindsumma ruut jalg	Tagavara tüübi kohta tak. s.	Tagavara jooksv. juurdekasv k. i.	Tagavara keskm. juurdekasv k. i.	Puude arv	Mass tak. s'			
30	23	1,9	4100	80	8,5	90	70	—	—	8,5	70	
40	34	3,3	2600	156	13	108	78	1400	1,5	14,5	87	
50	44	4,7	1500	186	17	105	84	1100	2,5	21,0	101	
60	54	5,7	1000	186	20	55	81	500	2,0	26	104	
70	62	6,7	750	181	21,5	20	74	250	1,8	28	96	

Tagavara juurdekasv kulmineerib 50 aastasel, andes metsa renti 790 mrk. aastas.

Maapinna rent puudetagavara järele on:

$$60 \text{ a.} = (0,204 \times 45760 \times 0,03) - 155 = 124 \text{ mrk.}$$

$$50 \text{ a.} = (0,194 \times 39500 \times 0,03) - 155 = 194 \text{ mrk.}$$

Nende arvude peale rajades, on kohane viimase kahe boniteedi jaoks võtta raieringiks 50 aastat.

Peravalla III boniteet annab ainult küttepuid metsa. Kohadel, kus kuivatus täiel määral läbiviidud, võib see tüüp oma boniteedi poolest eelmisele boniteedile läheneda. Tihtilugu muutub see tüüp intensiivse kuivatuse tagajärjel keskmise boniteediga männi metsaks.

Peale ülaltähendatud kolme tüübi kase metsi, mida võimalik majandusliselt kasutada, on olemas veel kaks tüüpi kase assotsioonisi. Metssoos on kask ja mänd esitatud pea ühevääriliselt. Puud kasvavad õredalt, liitumist 0,4—0,5 sünnitades. Puude kõrgus ulatab umbes kolme süllani. Alusmets pajud ja madal kask (*Salix cinerea*, *caprea*, *fragilis*, *aurita* ja muud põõsakujulised); kaskesi ja mäнди leidub mitmesuguses vanaduses ja mitmesuguses kõrguses. I rinde kaskedena leidub nii aru, — kui ka sookaske. Maapind on kogu aastaläbi märg. Maapinna kattteks on *Sphagnum*, *Cassandra*, *Ledum*, *Andromeda*, ubaleht, *Geum*, pilliroog. Harva, siin ja

seal leidub ka kuuskesi. Kohtadel, kus mõni kraav olemas, on kraavi lähedusse koondatud kuused, kõik looga sarnaselt kõverad, ladva kasv ussi kujuliselt alla sirutud. Kraavidest kaugemal sarnaseid ussikujulisi kuuskesi leidub vähem. Metssood võib kraavitamise abil kõigevähemalt kase III ehk männi IV, ehk ka III bon. ümbermuuta.

Viimase assotsioonina on madalsoo kaskedega. Maa-pind on kogu aasta märg. Puud kasvavad veel õredamalt, kui eelmises tüüpis, võib ütelda, kasvavad üksikult. Kaskede kõrgus ulatab 1—1¹/₂ süllani, männide — ¹/₂—1 süllani. Põõsastiku esitajad: *Betula humilis*, *Salix rosmarinifolia* ja *Andromeda polifolia* on siin tihedalt, kuid üle paari jala kõrguse ei tõuse. Veekogude — jõgede ja ojade lähedusel leidub suuremaid põõsas pajusid, millede kõrgus seal kuni süllani ulatab.

Peravalla loode osas on suurem madalsoo, mille pind 30 ruutversta suurune. Keset sood kerkivad üles soosaared. Saarte läheduses, versta poolteise laiuses ribas, võib arukordadel ka kuuskesi leida; suurem hulk neist kiratseb täiesti, hulga rohkem kui kask ja mänd; on näha, et kuusk ei suuda seisvat vett väljakannatada. 1922 aastal suure vee tõttu, millal paari vegetatsiooni kuu kestvusel madalsoo vee all oli, kuivasid pea kõik kuused ära, kuna kased ja männid veel elujõulised pais-tavad olema. Kaskede peale on suurvesi küll mõjunud, kuid mitte madalalsool, vaid ärakuivatatud sool, seal, kus kased juba parema oludega äraharjunud on, see juures on kannatanud peaasjalikult vanemad puud.

Vanemas kirjanduses on alati allakriipsutatud, et kased mingisuguse haiguse all ei põe ja vaenlasi neil ei ole. Seda väidet tuleks aga natukene liialdatuks lugeda. Mida parem boniteet, seda rohkem leidub seente haigusena *Poliporus nigricans*'i, mis üsna elujõulisi puid vigastab, nõnda et need tuulte läbi haiguse kohast kergesti murduvad. Ka on *Poly-porus betulinus* kaunis sagedane nähtus, vahel küll elujõuliste, kuid suuremalt osalt siiski juba kidurate kallal. Tarvitates juhust kriipsutan siin alla, et mitte üksi kase metsad, vaid kogu meie metsad rohkem seente, kui putukate läbi vigastud saavad, väljaarvatud ehk ainult noored männi kultuurid. Putukate

hulgast on kase hävitajana Peravallas aastal 1921 ja 1922 olnud *Rynchota*'de hulka kuuluv *Pediopsis fruticola* (h-ra Zolk'i poolt määratud). Peale selle oli aastal 1922 hulgaliselt leida liblika röövikaid.

VI Nende koos hävitustöö tagajärjel olid 40 aastased kase metsad metskonna lõuna osas juuni kuu lõpul pea täiesti ilma lehtedeta. Hävitustöö on suurel määral puu juurdekasvu peal tunda, kuna rõhutatud kihi esitajad selle vigastuse läbi hulgaliselt ära kuivasid. Mis puutub kaskede muudesse hävitajatesse, mis kirjanduses ettetoodud, siis on nende hävitus väike, ehk neid leidub Peravallas ainult harva. Putukatest, mis siin leida peale ülaltähendatud, olgu nimetatud:

Rynchites betulae,

Rynchites betuleti,

Scolytus Ratzeburgi,

Seentest peale *Polyp. betulinus*'e ja *nigricans*'i tuleb ette *Polyporus igniarius*.

Ülemal ettetoodud Peravalla kase puiestikkude normaal kasvu andmete kohta pean siiski ütleva, et uurimisi ja mõõtmisi veel vähe on, iseäranis II ja III boniteedi kohta. Omad tabelid loodan tulevikus täiendada, kui andmeid juurde kogub. Pealegi on mõnes puiestikus jäädavad proovitükid rajatud, kus iga viie aasta järele korduvalt mõõtmisi kavatsen ettevõtta. Viimaste boniteetide juures on iseäranis palju küsimusi tekkinud. Nimelt on selle tüübi puiestikkus puud juba enne kuivatamist kasvanud, kuid mitte metsa puudena, vaid ülemineku soo ehk metsoo puudena. Peale kuivatamist on puud jõudsasti kasvama hakkanud, mitte üksinda diameetri järele, vaid ka kõrgusesse. Nüüd tekib siin seesama küsimus, mis põlistes põhja metsades kuuse juures harilikult ette tuleb: mis lugeda puu vanaduseks? — kas ajajärku, kus tema kiduralt kasvas, ka juurde arvata ehk mitte. Kui meie selle kidura ajajärgu arvestaks, siis saaks meie võrdlemisi suure vanaduse ja väikse keskmise juurdekasvu (kaskede juures oli siin 40 aastat, rõhutatud kuused valik raidel põlises metsas on aga 100 ja rohkem aastaid rõhutatud ja alles siis, kui vabastud

saavad, hakkavad täie jõuga kasvama). Sakslased seletavad, et seda rõhutatud ehk kidurat ajajärku et tuleks mitte arvestada ja seavad siin üles nõnda nimetud majanduslise vanaduse, s. o. vanaduse, kui kaua mets vabalt kasvanud on. Kuid paistab, et täiesti tähelepanemata jätta endist rõhutatud ajajärku, s. o. sülla ehk poolteise sülla kõrgust kasvu sünnitaks suure vea. Kuidas sellest küsimusest üle saada? Juba varemalt kuuskeede kohta jõudsin arvamisele, et kõrguse juurdekasvud, üksiku puu mass ja metsa tagavara olenevad ära peaaesjalikult ainult boniteedist ja puu üldkõrgusest antud silmapilgul. Puu üldkõrguse mõõduandvat osa juba varemalt aastal 1891 on käsitanud Müncheni prof. R. Veber, kuid tema seab aluseks puu maksimaal kõrguse ja toob sellest välja kõrguse juurdekasvu ning kõrguse iga aasta kohta, sellega on siin üheks aluseks jällegi vanadus. Hiljem aastal 1903, on Eberhard'i poolt avaldud tabelid (Tafeln zur Bonitierung und Ertragsbestimmung nach Mittelhöhen») kus puiestiku tagavara kui kõrguse ja vanaduse funktsioon võetud. Sellest viisist on kinni pidanud ka Schwappach omas «Ertragstafeln der wichtigsten Holzarten 1912». Alljärgnevas teen katset ära määrata puiestiku elementisi antud tüübi (kasvukoha, boniteedi) ja antud keskmise kõrguse järele, tähelepanemata jättes täiesti metsa vanadust. Sellega oleks kõrvaldatud rõhutatud ja kidura ajajärku mõju vanaduse peale, oleks kõrvaldatud ühflasi ka eksitused, mis lehtpuu vanaduse määramisel ette tulevad. Praeguse metsakorralduse juures metsa vanadust lõpulikult eitada veel ei saa, jääb ju raiering jne., kuid mõnesuguse süsteemi juures, nagu see *Dauervaldis* kavatsetud oli, võiks see siiski lubatav olla.

Järgnevad andmed on saadud kõik graafilisel teel.

23	0.0051	0.0000	24
24	0.0051	0.0000	25
25	0.0051	0.0000	26
26	0.0051	0.0000	27
27	0.0051	0.0000	28
28	0.0051	0.0000	29

I boniteedi juures on kõrguse maksimaal juurdekasv 9 mtr. kõrgusel.

II boniteedi juures 7 mtr. kõrgusel ja III bon. 5-8 mtr. kõrgusel.

Kõrguse jooksev juurdekasv äraolenevalt antud kõrgusest.

Kase puiesitikud.

Antud kõrgus mtr.	I bon. (Põllu tüüp)	II bon. (Madaliku tüüp)	III bon. (Kuivatatud soo tüüp)
1	20	18	13
2	40	33	23
3	52	42	31
4	62	48	36
5	70	53	39
6	76	56	39
7	81	58	38
8	85	57	36
9	86	56	35
10	85	54	34
11	82	52	33
12	77	49	32
13	72	47	30
14	68	44	28
15	64	41	26
16	60	37	24
17	55	34	22
18	52	31	19
19	47	28	16
20	42	24	14
21	37	21	
22	32	18	
23	28	15	
24	25	13	
25	23	11	
26	22		
27	21		
28	20		

I boniteedi juures on kõrguse maksimaal juurdekasv 9 mtr. kõrgusel, II boniteedi juures 7 mtr. kõrgusel ja III bon. 5–6 mtr. kõrgusel.

Keskmise puu massi aastane jooksev juurdekasv ärakõrgusest.

Kase puiestikud.

Kõrgus mtr.	Põllu tüüp I bon.	Madaliku tüüp. II bon.	Ärakuivatud soo tüüp, III bon.
Aastane juurdekasv. kantmtr.			
2	0.0001	0	0
3	0.0002	0.0001	0.0001
4	0.0003	0.0001	0.0001
5	0.0005	0.0003	0.0003
6	0.0006	0.0005	0.0004
7	0.0008	0.0007	0.0006
8	0.0012	0.0010	0.0009
9	0.0017	0.0015	0.0013
10	0.0023	0.0020	0.0017
11	0.0030	0.0025	0.0022
12	0.0040	0.0030	0.0028
13	0.0050	0.0045	0.0036
14	0.0060	0.0050	0.0045
15	0.0070	0.0057	0.0052
16	0.0080	0.0064	0.0057
17	0.0090	0.0068	0.0056
18	0.0102	0.0072	0.0055
19	0.0113	0.0075	0.0052
20	0.0125	0.0074	0.0050
21	0.0135	0.0073	—
22	0.0135	0.0070	—
23	0.0134	0.0065	—
24	0.0132	0.0057	—
25	0.0129	0.0050	—
26	0.0121	—	—
27	0.0107	—	—
28	0.0095	—	—

Keskmise puu mass kulmineerib põllu tüübis 21—22 mtr. kõrguses metsas, madaliku tüübis 19 mtr. kõrgusel ja ära-kuivatud soo tüübis 16 mtr. kõrgusel: mida viletsam metsa kasv, seda madalama kõrguse juures juurdekasvu maksimum.

Valitseva rinde puude arv tiinu kohta äraolenevalt metsa kõrgusest.

Kase puiestikud.

Kõrgus mtr.	Põllu tüüp I bon.	Madaliku tüüp II bon.	Ärakuivatatud soo tüüp III bon.
15	1570	1500	1300
16	1450	1350	1140
17	1330	1230	1000
18	1230	1130	850
19	1130	1030	730
20	1060	920	640
21	970	820	
22	900	730	
23	830	660	
24	760	600	
25	700	540	
26	630	480	
27	560		
28	490		

Mida viletsam boniteet, seda vähem puid on ühe ja selle-
sama kõrguse juures.

Puiestiku tagavara äraolenevalt metsa kõrgusest.

Kase puiestikud.

Kõrgus mtr.	Põllu tüüp I bon.	Madaliku tüüp II bon.	Ärakuivatatud soo tüüp III bon.
	t a k s. s ü l d		
10	11,0	11,5	12,2
11	11,8	12,6	13,6
12	13,0	13,7	15,0
13	14,4	15,2	16,4
14	16,0	16,8	17,7
15	18,0	18,8	19,0
16	20,0	21,0	19,8
17	22,4	23,4	20,6
18	24,6	25,8	21,2
19	27,0	28,6	21,7
20	30,0	30,8	22,0
21	33,0	32,7	
22	36,0	34,2	
23	38,6	35,4	
24	41,3	36,2	
25	43,5	37,0	
26	45,7		
27	47,5		
28	49,6		

Lühidalt eelmist kokkuvõttes tuleks öelda:

1) I boniteedi kase metsade juurdekasv Peravalla savi-
kas-liivastel pindadel on märksa parem, kui seda prof. Schwap-
pachi tabelites ettenähtud on. Kuuekümmne aastaste raieküpsete
puiestikkude kõrgus tõuseb kuni 30 mtr., see juures on valitseva
rinde keskmine kasv 1 ha kohta ümarguselt arvates 6 Fm. ehk
0,9 taks. sülda.

2) Praeguse hindade juures (1922--1923 a.) on Peravalla
kase puiestikkudest saadav tulu suurem, kui sama kasvutingi-
mistel võetud kuuse metsadest.

3) Soodsate veo võimaluste juures, iseäranis raudteede lähedusel, on otstarbekohane parematel maadel kase metsi soetada.

3) Veeteede ääres, kus metsa transporteerimine parveta-
mise teel sünnib, võiks okaspuudel, vähemalt kohati, eesõigus
jääda.

5) Peravallas teistel pindadel leiduvate kase metsade juur-
dekasv ning boniteet olenevad peaaesjalikult sellest, kuivõrd
need pinnad kraavitamise teel ärakuivatud ning seisvast veest
vabastud on.

6) Ülemineku soodel saadud kase puiestikkude juurde-
kasvu määramisel ning nende puiestikkude boniteerimise juures
ei saa metsa üldvanadust arvestada, sest sarnasel korral saaks
meie liiga nõrga keskmise juurdekasvu, võrreldes jooksva
juurdekasvuga.

7) Silmaspidades, et meil harilikult tarvis on metsa prae-
gust boniteeti määrata, oleks otstarbekohane boniteerimise juu-
res kõige kindlamaks aluseks võtta kõrguse juurdekasvu suu-
rust ärarippuvalt puude üldkõrgusest.

Über die Birkenbestände des Lehrforstes Kastre-Peravald.

A. Mathiesen.

Rèsumè.

Es sind bis jetzt nur wenig Untersuchungen über Birkenbestände angestellt und veröffentlicht worden. Der Grund dazu lag in dem Vorurteil, dass die Birke eine wenig rentable Holzart sei, den Boden erschöpfe und die anderen Holzarten verdränge. Diese Vorurteile entstanden im XVIII. Jahrhundert, als die Birke grösstenteils im Niederwaldbetriebe mit äusserst niedrigen Umtrieben genutzt und durch Stockausschläge verjüngt wurde.

Da im XVIII. Jahrhundert bei uns in Estland die Wälder hauptsächlich zur Deckung des Brennholzbedarfes dienten, wurden die Birkenbestände damals auch höher geschätzt, als im folgenden XIX. Jahrhundert. Im Laufe der letzten Dezzennigen ist der Wert der Birkenbestände wieder bedeutend gestiegen, da mit dem Aufschwung der Möbelindustrie die Nachfrage nach Birkenutzholz sehr gross geworden ist.

Vorläufig habe ich meine Untersuchungen über die Birkenbestände nur auf den Lehrforst der Universität beschränkt, doch kann man die hier erhaltenen Angaben auch auf einen grossen Teil der Birkenbestände Süd-Estlands beziehen.

Der Lehrforst der Universität liegt im südlichen Teil des Kreises Dorpat und grenzt im Norden an die Niederung des Embach-Flusses und im Westen an die der Aja. Die Nord-Ostgrenze stösst stellenweise an den Peipussee; im Süden grenzen die Wälder von Mexhof.

Der Forst liegt 1 bis 4 m über dem Niveau des Peipussees; die Oberfläche ist flach, irgendwelche grössere Anhöhen sind nicht vorhanden.

Der ganze nördliche Teil des Reviere ist mit glazialen Meeresablagerungen bedeckt, während in der südlichen Hälfte auch Moränbildungen anzutreffen sind.

Im nördlichen Teile auf entwässertem Niederungs- und Übergangsmoor stocken jetzt Laubholzbestände III Bonität, mit der Birke als dominierende Holzart. Die von Westen nach Osten sich hinziehenden Höhenrücken sind mit Kiefernbeständen I Bonität bestockt. Diese Höhenrücken werden hier „Sumpfsinseln“ genannt; an ihren Rändern und niedrigeren Stellen trifft man oft alte Eichen, die manchmal ein Alter von 500 Jahren erreichen können.

Der südliche Teil des Reviere bestand früher aus Fichtenbeständen, denen Aspe, Birke und Kiefer beigemischt waren. Durch die vor 40 Jahren geführten Kahlhiebe wurde der grösste Teil der Fläche durch Birken-

bestände I Bonität ersetzt. Im süd-östlichen Teil auf sandigem Boden findet man eben noch 150—200 jährige Kiefernbestände I Bonität, die von den grossen Hieben verschont geblieben sind.

Im Lehrforste hängt der Charakter des Bodens und der Bestände grösstenteils von den Höhenverhältnissen der Oberfläche ab. Letzteres ist deutlich zu ersehen aus den schematischen Zeichnungen Nr. 1 und 2

Auf den sandigen Höhenrücken stocken die Kiefernbestände; am Rande der Anhöhe grenzt an den Kiefernbestand ein schmaler Streifen Fichte mit eingesprengter Kiefer; weiterhin tritt zuerst Fichte mit Birke auf und dann auf lehmigem Sandboden Mischbestände von Fichte und Aspe mit Linde als Unterholz, die sich bis zum nächsten Höhenrücken erstrecken.

Auf noch niedrigeren Gelände mit Bruchboden werden die Fichten-Aspen-Mischbestände durch Birken-Schwarzerlen-Fichten-Mischbestände ersetzt. Noch tiefer, wo der Boden schon stark versumpft und mit einer mehr oder weniger mächtigen Torfschicht bedeckt ist, tritt neben der Birke noch Kiefer V Bonität auf. Diese Waldmoore gehen allmählich in Niederrungsmoore über. Stellenweise aber gehen die Birken-Schwarzerlen-Fichten-Mischbestände auch in Hochmoore über, welche nur mit krüpplicher Kiefer bestockt sind.

Die Birkenbestände.

1) Die Birkenbestände I Bonität sind an Stelle der Fichten-Birken-Mischbestände durch Kahnhieb entstanden. Den Boden bildet gut durchlüfteter frischer sandiger Lehm mit einer 10 bis 20 cm mächtigen Humusschicht; das Grundwasser steht in einer Tiefe von 4—5 Fuss.

Die Bodenvegetation besteht aus *Oxalis acetosella*, *Rubus saxatilis*, *Majanthemum bitolium*, *Trientalis europea*, *Convallaria majalis*, *Pirola secunda*, *Asperula odorata* u. a. m.; stellenweise findet man auch Farne — *Aspidium spinulosum*, *Phegopteris dryopteris*, *Athyrium Filix femina*.

Der Wuchs der Birke ist gut, weit besser, als die Ertragstafeln von Schwappach und Vargas de Bedemar angeben.

Im Hauptbestande findet man auch einzelne Fichten und Aspen; den Nebenbestand bildet Fichte, seltener sind auch einzelne Ahorne und Ulmen eingesprengt.

Den Beständen I Bonität wurden aus verschiedenen Altersklassen 15 Probeflächen entnommen und 10 Stämme analysiert. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst worden

Die mittlere Höhe und der mittlere Durchmesser sind grösser, als in den Beständen entsprechender Bonitäten nach den Ertragstafeln für Deutschland (Schwappach) und Russland (Vargas). Dem entsprechend ist auch die Masse des Mittelstammes grösser.

Die Stammzahl nähert sich mehr den Schwappachschen Angaben, während die Kreisflächensumme eher den russischen Ertragstafeln entspricht,

obgleich letztere, in der Art sich zu verändern, auch den Angaben der deutschen Ertragstafeln ähnelt. Der Vorrat ist grösser, als die entsprechenden Angaben der russischen und deutschen Ertragstafeln; besonders auffallend ist der Unterschied bei den jüngeren Altersklassen.

Birke I. Bonität aus dem Hauptbestande.

Alter	Mittlere Höhe m	Mittl. Durchmesser cm.	Masse des Mittelstammes fm.	Stammzahl pro ha	Kreisflächen Summe pro ha m ²	Vorrat pro ha fm.	Laufender Zuwachs pro ha fm.	Durchschn. Zuwachs pro ha fm.
25	15,5	11,4	0,09	1375	15,62	118	—	4,85
30	18,5	14,0	0,14	1100	16,40	156	7,62	5,30
35	20,4	16,5	0,20	965	20,05	200	7,80	5,64
40	22,2	19,1	0,27	845	23,50	226	6,10	5,68
45	23,8	20,5	0,34	745	23,55	250	4,68	5,58
50	25,0	21,6	0,41	660	23,40	270	3,90	5,40
55	25,9	22,9	0,48	590	23,45	284	2,84	5,19
60	26,8	24,1	0,55	530	23,75	292	2,20	4,94
65	27,4	25,4	0,62	485	23,85	302	1,43	4,68
70	28,0	26,2	0,70	440	22,90	312	1,17	4,41

Der Durchschnittszuwachs kulminiert mit 42 Jahren und beträgt 5,75 fm.

Nach den Erfahrungen bei der Aufarbeitung der Schläge ist der Prozentsatz an Nutzholz in verschiedenem Alter folgender: mit 30 Jahren — 0%; 40 J. — 5%; 50 J. — 20%; 60 J. — 40%; 70 J. — 45%.

Wo viel Linde und Aspe vorhanden ist, entsteht nach den Kahlhieben ein Dickicht aus Wurzel- und Stockausschlägen, wodurch natürliche Besamung der Birke unmöglich wird.

Leichter sind solche Flächen in Fichtenbestände überzuführen, indem man den natürlichen Fichten-Nachwuchs schützt oder Fichte künstlich vorbaut.

2) Birkenbestände II Bonität sind auf tiefgründigem Bruchboden anzutreffen, wo die Rohhumusschicht oft eine Mächtigkeit von 60 cm erreicht. Auf solchem Standorte haben sich schon lange Laubholz-Mischbestände gebildet. Zusammen mit der Birke beteiligen sich auch noch Fichte, Schwarzerle und Esche am Hauptbestande, während Aspe und Ahorn fehlen. Ausserdem sind noch Birkenbestände dieser Bonität auf entwässerten Sümpfen zu finden.

Als Unterholz findet man *Rhamnus Frangula*, seltener *Viburnum* und *Lonicera*. In der Bodenvegetation dominieren Farne und *Hypnum*.

In der Nähe fliessender Gewässer wird die Schwarzerle vorherrschend.

Aus den Beständen dieser Bonität wurden 7 Probeflächen genommen und 9 Stämme analysiert. Die Resultate der Untersuchungen sind in der folgenden Tabelle zu finden.

Birke II. Bonität — Hauptbestand.

Alter	Mittlere Höhe m.	Mittl. Durchmesser cm.	Masse des Mittelstammes fm.	Stammzahl pro ha	Kreisflächen Summe pro ha	Vorrat pro ha fm.	Laufender Zuwachs pro ha fm.	Durchschn. Zuwachs pro ha fm.
25	12,2	9,9	0,04	2020	11,80	87	—	3,47
30	14,3	11,9	0,07	1605	17,50	105	4,28	3,64
35	15,8	14,0	0,11	1240	18,40	134	4,95	3,90
40	17,7	15,2	0,15	1070	18,92	156	5,46	4,02
45	19,2	16,5	0,20	925	19,15	184	4,16	4,10
50	20,4	17,8	0,26	785	19,40	199	3,12	4,00
55	21,9	19,3	0,31	680	19,25	212	2,34	3,84
60	22,6	20,3	0,38	590	18,58	222	1,82	3,69
65	23,2	21,3	0,43	525	18,10	225	1,17	3,48
70	23,5	22,1	0,48	475	17,75	230	0,78	3,30

Der Ertrag an Nutzholz ist durchschnittlich folgender: mit 50 Jahren 10%, mit 60 — 15%, mit 70 — 25%.

Die Bestände verjüngen sich gut bei Kahlhieb und der Charakter der Mischbestände bleibt erhalten.

3) Die Birkenbestände III Bonität stocken auf entwässerten Übergangs- und Waldmooren. Der Boden ist feucht und ungenügend durchlüftet; die Torfschicht ca 60 cm mächtig. Typisch ist das Auftreten der Kiefer, während die Fichte hier nur selten anzutreffen ist. Als Unterholz findet man Weiden, *Rhamnus Frangula*, stellenweise auch *Betula humilis*

Die Bodenvegetation bilden Sauergräser und *Phragmites*.

In den Beständen dieser Bonität sind 4 Stämme analysiert worden.

Birke III Bonität — Hauptbestand.

Alter	Mittlere Höhe m.	Mittl. Durchmesser cm.	Masse des Mittelstammes fm.	Stammzahl pro ha	Kreisflächen Summe pro ha	Vorrat pro ha fm.	Laufender Zuwachs pro ha fm.	Durchschn. Zuwachs pro ha fm.
25	5,9	3,0	—	4950	3,70	41	—	1,68
30	7,0	4,8	0,01	3760	6,60	53	2,34	1,82
35	8,8	6,4	0,02	2940	11,20	65	2,55	1,90
40	10,5	8,4	0,03	2380	12,90	81	2,80	2,00
45	11,9	10,2	0,05	1835	14,45	137	2,95	2,15
50	13,4	11,9	0,08	1420	15,35	156	2,75	2,18
55	15,2	13,5	0,10	1145	15,80	174	2,15	2,18
60	16,5	14,5	0,15	975	15,35	183	1,40	2,10
65	17,8	15,7	0,16	795	14,95	193	0,99	2,01
70	18,9	17,0	0,20	680	14,90	197	0,52	1,93

Die Bestände III Bonität können nur als Brennholz genutzt werden. Ausserdem findet man die Birke noch auf Wald- und Niederungsmooren. In den Waldmooren sind Birke und Kiefer gleich, stark vertreten, sie wachsen sehr undicht und erreichen kaum die Höhe von 6 m. Durch Entwässerung kann man die Waldmoore in Birkenbestände III Bonität überführen.

Auf den Niederungsmooren ist der Schluss noch lichter und die Stämme werden nur bis 3 m hoch.

Von schädlichen Pilzen ist *Polyporus nigricans* am meisten verbreitet; von Insecten hatten in den Jahren 1921 und 1922 *Pediopsis fruticola* grossen Schaden angerichtet.

Aus den durch obengenannten Untersuchungen erhaltenen Material, lassen sich folgende Schlüsse ziehen.

1) Im Lehrforst ist auf lehmig-sandigem Boden der Zuwachs der Birkenbestände I Bonität bedeutend grösser, als die Ertragstafeln von Schwappach angeben;

2) Bei den Holzpreisen des Jahres 1922/23 gaben die Birkenbestände einen grösseren Ertrag, als die Fichtenbestände bei gleichen Standortsverhältnissen;

3) Bei günstigen Ausfuhrbedingungen ist es vorteilhaft auf besseren Standorten Birkenbestände zu gründen;

4) In der Nähe der Wasserwege, die den Transport des Holzmaterials durch Trift und Flösserei ermöglichen, müssen die Nadelhölzbestände den Birkenbeständen vorgezogen werden;

5) Der Zuwachs der auf übrigen Standorten stockenden Birkenbestände des Lehrforstes hängt hauptsächlich vom Grade der Entwässerung des betreffenden Areals ab.

Plat. nr. 3.

3. bon. klasse palestik.

Stammeskond. kv. 72.)

Pilt nr. 1.

I bon. kase puiestik.

(Õpemetskond, kv. 72.)

Vanadus 60 a.

Kõrgus 28 m.

Tagavara 45 t. s. ha.



Pilt nr. 2.

I bon. kase puiestik.

(Õpemetskond, kv. 72.)





Pilt nr. 3.
II bon. kase puestik.



Pilt nr. 4.
Kask metssool.



Pilt nr. 5. I bon. kase puiestik.
Õpemetskond, kv. 58. Vanadus 40 a.



Pilt nr. 6.

Noor kasemets talumaal.

30 / B

A
4117 7
i2205036x