

K. SALEV

# Tööedukust mõjustavaid tegureid metsaülestöötamisel

Die Arbeitsleistung beeinflussende Faktoren  
bei der Waldaufarbeitung

---

AKADEEMILISE METSASELTSI VÄLJAANNE  
TARTU, 1935

*Äratrükk VII Eesti metsanduse  
aastaraamatust.*

K. SALEV

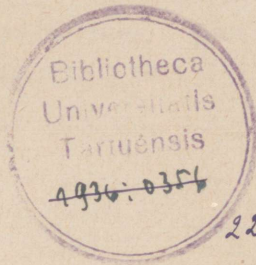
# **Tööedukust mõjustavaid tegureid metsaülestöötamisel**

**Die Arbeitsleistung beeinflussende Faktoren  
bei der Waldaufarbeitung**

---

AKADEEMILISE METSASELTSI VÄLJAANNE  
TARTU, 1935

2



22895

A- 9945

## Tööedukust mõjustavaid tegureid metsa- ülelõõtamisel.

K. Salev.

### Sissejuhatus.

Metsaülelõõtamine on tegevus, mille kestel kasvavast metsast kui toormaterjalist töölise jõukulu arvel ja tööriistade abil saadakse valmissaadustena metsamaterjale. Igal aastal sügis- ja talvekuudel annab metsaülelõõtamine teenistust suurele hulgale maaelanikele ja aitab vähendada tööpuudust linnades. Riik kui metsaomanik maksab iga aasta metsaülelõõtamise hooajal töötasuna suuri summasid ja on õigustatud nõudma makstud tasu eest võimalikult suuremat metsamaterjalide hulka. Töölise huvides on oma tööjõu müümine võimalikult kalli tasu eest, sest töölise tööjõud on tema tuluallikas, kapital, mille % ta kasustab. Peremehe huvi — saada odavat tööjõudu ja väiksema omahinnaga metsamaterjale, kerkib esile enamasti surutusaegadel, kui turul püsib võistlusvõimelisena odavam, kuid seejuures nõutava väärtusega materjal. Töökulude ja omahinna alandamine ei ole alati seoses otsese töötasu vähendamisega, vaid omahinda vähendavad tööedukuse tõus, paremad tööriistad, parem töökorraldus jne.

Metsaülelõõtamisel mõjuvad töökäigule kahesugused tegurid, milledest ühed suurendavad töö edukust, kuna teised mõjuvad töö edukusele vähendavalt. Töö edukuse tõstmiseks on vaja soodustada kasulikkude tegurite mõjulepääsu, kuna töö edukust vähendavad tegurid tuleks töökäigust eemaldada niipalju, kui see seisab töölise või ka tööjuhi võimuses.

Et olla teadlik neist kasulikest ja kahjulikest tegureist, mis mõjustavad töö edukust, on vaja lähemalt jälgida metsaülelõõtamise viise ja töö käiku. Võimalusi selleks pakub aja uurimine metsaülelõõtamisel, milline meetod on viimasel aastakümnel väga levinud. Näiteks korraldatakse Saksas metsamajanduslikel töödel süstemaatilisi ajauurimisi 1925. a. alates, kusjuures Eberswalde metsaakadeemia juurde asutati eriline tööteaduse instituut. Viimasel ajal

tegeldakse aja uurimisega metsamajanduslikel töödel ka Venes, Soomes, Šveitsis jne. Aja uurimiste peamiseks eesmärgiks on uurida töö käiku, osatöödeks kulunud aega, ajakulu mitmesuguste töötingimuste juures ja tööriistade mõju töö edukusele. Ajaurimiste tulemused annavad kindlustuse ühe või teise töövõtte paremuse kohta, tööriistade sobivuse kohta jne. Aja uurimine võimaldab ka koostada töönorme metsamajanduslikkude tööde kohta mitmesugustes tingimustes.

Meil senini metsamajanduslikel töödel aja uurimisi korraldatud pole, kuigi tarvet nende järele on. Möödunud metsaülestöötamise hooajal oli allakirjutanul siiski võimalik õige mitmes kohas üle riigi teostada ühtlase kava järgi aja uurimisi, eriti noorema metsameeste-pere kaasabil, mille eest siinkohal neile palju tänu!

Käesoleva ettekande ülesandeks pole aga saadud andmete esitamine, vaid metsaülestöötamisel töö edukust mõjustavate tegurite selgitamine. Millised need tegurid siis on?

Tähtsamate teguritena võime nimetada: 1) tööliste vilumus, 2) tööriistad, 3) langi keskmise puu mass, 4) ülestöötatavate sortimentide mõõdud, 5) töökorraldus ja 6) ilmastikuolud. Alljärgnevas vaatleme, mis määral üks või teine eeltoodud tegureist mõjustab töö edukust.

### Tööliste vilumus.

Nagu iga muugi töö, nõuab ka metsa ülestöötamine tööliselt teatavat vilumust. Puude langetamine, laasimine, katkilõikamine, tööriistade korrashoid jne. vajavad vilunud silma ja kätt. Vilumata töölistel jääb puude langetamisel puu sageli naaberpuude võradesse rippuma või langeb hoopis teises, soovimata suunas, saag pole küllalt terav ega saehambad õieti murtud, kirvevars pole sobiv jne.

Millisel viisil saab siis vilunud metsatööliseks? Muidugi tegeliku tööga, sest harjutamine teeb meistriks. Meil kestab metsaülestöötamise hooaeg peamiselt oktoobrist kuni veebruarini, kuna teistel kuudel raiumised toimuvad harva, piirdudes suvel näiteks hooldamisraietega nooremas metsas. Riigimetsades püütakse lankide ülestöötamisega lõpule jõuda koguni uueks aastaks, et väljaveoga saaks alata jaanuarikuul. Näeme, et metsaülestöötamine suures enamuses toimub 3—4 talvekuu kestel, kuna ülejäänud aja kestel peavad töölisel teenistust otsima muul alal. Alalisi metsatöölisi, kes suvekuudelgi metskonnatöödega seotud, on meil kaunis vähe, seega suurem osa meie metsatöolistest on metsamajapidamises „ajutised külalised“. Põhja-

poolsemais metsarikkamais riikides, kus tööhooaeg pikem, on töölisel aastas metsa ülestöötamisega kauemat aega seotud, seega ka suurema vilumusega kui meie metsatöölised. Meie metsatöölise keskel omakorda on tunduv vahe algajate ja juba mitmendat hooaega tööl olnute töösaavutiste vahel.

Kui tahame nüüd selgitada tööliste vilumuse mõju töö edukusele, siis tekib kõigepealt küsimus, milline on too täiesti vilunud, 100%-line metsatööline. Sellele küsimusele pole kerge vastata. Sageli oieneb tööliste päevane töösaavutus tööliste muist individuaalseist omadusist, näit. üks tööline on kärmas, teine aeglane, üks terve, teine haiglane jne. Näitena võib tuua kahe vaatluse andmeid Vene-Karjala metsadest, kus jälgiti kahe täiesti vilunud tööliste ajakulu kuusetüvede laasimisel. Keskmise puu rinnasmõõt oli 32 sm. Esimene tööline kulutas 1 tm kuusetüve laasimiseks 6,5 min., teine tööline 8,2 min. Nii näeme, et 100%-lise tööliste kindlaksmääramine on võimalik vaid suhteliselt, s. t. ühes tööpiirkonnas on selliseks töölisteks kõige hoolsamini ja kiiremini töötav tööline, võrreldes selles piirkonnas töötavate metsatöölisega.

Kui tahetakse katseliselt selgitada tööliste vilumuse mõju töö edukusele, siis on vaja mõlemad töölisel, nii vilunud kui ka vilumata, asetada võrdseisse töötingimustesse, et vältida teiste tegurite mõju. Sellise katse korraldas allakirjutanu 1934. a. sügisel Voltveti katsemetsakonnas kv. 203, kus ülestöötamisele tuli 2 katsetükki IV bon. kuival männimaal. Esimene katsetükk töötati üles vilunud tööliste poolt, teine katsetükk vähevilunud tööliste poolt.

#### Kasvava metsa kirjeldus:

1. katsetükk. 10 mändi, keskmise puu mass 0,611 tm, võra pikkus  $\frac{1}{2}$  tüve pikkusest. Alusmets puudub, maapind kuiv.
2. kasetükk. 8 mändi, keskmise puu mass 0,409 tm, võra pikkus  $\frac{1}{2}$  tüve pikkusest. Alusmets puudub, maapind kuiv.

Ilmastiku olud mõlema katsetüki ülestöötamisel olid võrdsed, temperatuur 4° C, tuulekiirus 2—4 m/sek. Tööriistadeks mõlemal korral 1 kahemehe saag  $\Delta$  hammastega, 1 kirves — 1 kg, 1 kirves — 1,5 kg, 2 koorimisrauda. Ülestöötamisel valmistati vaid palke ja küttepuid. Esimesel kasetükil töötas 2 metsakooliõpilast, kes varem mitu aastat metsaülestöötamisel olnud (üle 5 a.), seega vilunud tööliste hulka kuuluvad. Teisel kasetükil töötas 2 metsakooliõpilast, kes metsatöödel viibisid esimest aastat, kuuludes seega vilumata tööliste hulka, umbes meie hädaabitöölise liiki.

Aja arvutamisel selgus:

1. katsetükil	1 tm palkide ülestöötam. kulus puhttööaega	58,6 min.
	1 tm küttepuude ülestööt. „ „	225,2 „
2. katsetükil	1 tm palkide ülestöötam. kulus puhttööaega	77,5 „
	1 tm küttepuude ülestööt. „ „	261,6 „

Seega 1 tm palkide ülestöötamiseks enamkulutus ligi 19 min (ühele töölisele arvatult) ja 1 tm küttepuude ülestöötamisel 36,4 min.

Teine võrdluskatse korraldati samal kvartaalil V bon. männimetsas, nn. propsimetsas. Esimesel tükil puude arv 23, keskmise puu mass 0,145 tm, teisel tükil puude arv 15, keskmise puu mass 0,100 tm. Võrade pikkus  $\frac{1}{3}$  tüve pikkusest. Töölisteks olid 2 eespool-nimetatud õpilastepaari. Ülestöötamisel valmistati vaid propse ja küttepuid. Selle katse puhul erinesid ülestöötamisajad veel enam:

1. katsetükil	1 tm koorimata propside ülestööt. kulus	111 min.
	1 tm küttepuude (III s.) „	200 „
2. katsetükil	1 tm koorimata propside „	209 „
	1 tm küttepuude (III s.) „	423 „

Näeme, et tööliste vilumus mõjustab õige suurel määral töö edukust. Teravalt kajastub vilumuse mõju töö edukusele Vene-Karjalas koostatud töönormides, kus Kanadast sisserännanud soomlased töötavad üles mehe kohta päevas 6—15 tm palke, kuna vene metsatöoline suudab samas metsas üles töötada vaid 3—8 tm päevas.

### T ö ö r i i s t a d .

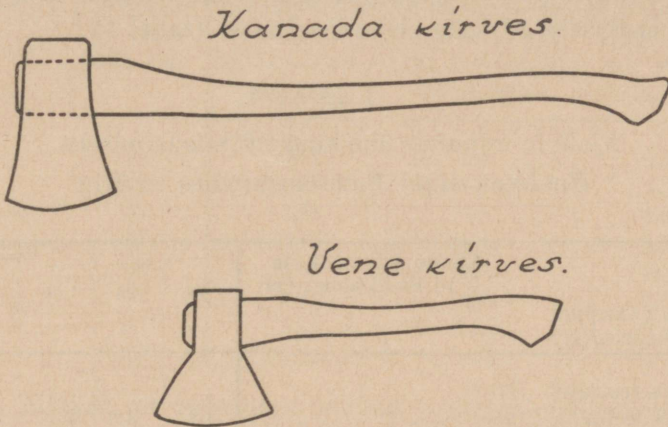
Tähtsamaiks tööriistadeks metsaülestöötamisel on kirves ja saag, peale selle kiilud ja koorimisraud. Heast materjalist ehitatud ja sobiv tööriist võimaldab töölisel üles töötada vähema jõukulutusega suurema hulga materjale. Seega peaks eriti just tööliste huvides seisma katsetamine uute tööriistade tüüpidega, mis võimaldavad jõu kokkuhoidu. Ometi on meil sel alal vähe teha suudetud, sest töölisel püsivad väga visalt kord koduseks saanud kirve- või saetüübi juures.

Kirvega teostatakse metsaülestöötamisel järgmisi töid: võsaraiumist, langetamishamba raiumist, okste laasimist, küttepuude lõhkumist, virnatugede valmistamist jne. Millised on nõuded korraliku kirve suhtes?

Kirves peab olema küllalt raske, et kirve tera tungiks hoobi juures sügavamale puusse. Kerge kirves põrutab käsi ja ühe ning sama efekti saamiseks peab kerge kirvega lööma 2—3 korda enam

hoope, kui seda oleks vaja raskema kirve puhul. Ka okste laasimisel on raske kirves kasulik, kuna siis saab oksa tüvest eraldada ühe hoobiga. Küttepuudegi lõhkumisel on raskem kirves kasulikum. Ainus töö, mille juures on eelistatavam kerge kirves, on võsa raiumine kännu ümbert ja virna aluste tegemine, kuid nendele osatöödele kulutab tööline tööpäeva kestel kaunis vähe aega.

Ka kirvevars mõjustab jõukulutust töötamisel. On kirvevars pikem, saab kirvele anda suurema hoo, seega hoop on tugevam. Lü-



Joon. 1. Kirvetüübid: kanada ja vene kirves.  
Abb. 1. Axttypen: amerikanische und russische Axt.

hike vars seda ei võimalda; langetamishamba löömisel peab tööline liigselt kummarduma, küttepuude lõhkumisel lühike kirvevars põrutab käsi, kuna ta ei võimalda varre vetrumist.

Meil kasustatakse üldiselt kaunis lühikese varrega, keskmise raskusega ja laia teraga kirveid, kusjuures varre pikkus on 50—65 sm, kirve raskus 1,4—2,0 kg ja kirvetera laius 12,5—14,0 sm. Selline laia teraga ja lühikese varrega kirves on sobiv puusepatööks. Kuna meil metsatööd kestavad vähem kui pool aastat ja kuna ülejäänud osa aastast leiavad töölisel sageli teenistust ehitustöödel, siis on selle kirvetüübi nii visa püsimine meil mõistetav. Soomes, Rootsis, Kanadas ja mujal metsarikkamais riikides, kus tööjõuga ollakse kokkuhoidlikum, on metsatöölise kirvevars märksa pikem, kirves ise kiilukujuline ja raskem. Soomes näiteks on kirvevarre pikkus 65—75 sm, Kanadas 70—95 sm, kuna Venes 50—60 sm. Kanada ja vene kirves erinevad ka kujult, nagu see nähtub juuresolevast joonisest 1.



Kirve kaju ja varre pikkus võivad mõjustada töö edukust, nagu seda näitavad vastavad uurimused Vene-Karjalas, kus samas piirkonnas töötati katseks kanada ja vene kirvega. Alates 1930. a. töötavad nimelt Vene-Karjalas Kanadast sisserännanud soomlased-metsatöölised, kes töid kaasa kanada kirved ja saed. Kohalikud töölised, kes ka on soomlased (karjalased), töötasid vene kirvestega, millel lühem vars ja laiem tera.

Kuna kirvega teostatavaist osatöist kulus kõige enam aega just okste laasimisele (lageraietel 37,9—46,7% kogu tööajast), siis võtame võrdluseks ajakulu okste laasimisel (tabel 1).

Tabel 1.

Ajakulu minuteis ühe kuusetüve laasimiseks.  
Entästen eines Fichtenstammes in Min.

Kirve tüüp (Axttype) Tööliline (Arbeiter)	Kännu läbimõõt sm D in Stockhöhe. cm	20	24	28	32	36
	Vene kirves (russisch. Axt.)					
Karjalane (karelische Finne) . . . . .		3.8	4.5	5.6	7.0	8.8
Soome kirves (finnische Axt.)						
Karjalane (karel. Finne). . . . .		2.8	3.6	4.8	6.3	—
Kanada kirves (kanad. Axt.)						
Soomlane (kanad. Finne) . . . . .		1.6	2.2	2.9	3.6	4.5

Näeme, et okste laasimisel kulub vene kirvega ligi 2 korda enam aega, kui kanada kirvest kasustades.

Saagidest kasustavad meie metsatöölised peamiselt  $\Delta$  hammastega kahe- ja ühemehe saagi. Soomes, Rootsis ja Ameerikas, osalt ka Saksas ning Šveitsis kasustatakse saage, millel iga 2-e, 3-nda või 4-nda löikehamba järele on üks M-kujuline puhastushammaste saepuru väljatoomiseks. Peenematüvelistes põhjamaa metsades töötavad töölised sageli üksinda raam- (poogen-) saagidega, mistõttu päevane töönorm suurem.

M-hammastega varustatud saagidel, milliseid kujutab joonis 2, on mõnesuguseid paremusi. Puhastushammaste vahelisse ruumi mahub rohkem saepuru, mis saagimisteest tuuakse välja ühekorraga ja mistõttu hõõrumine saelehe ja saettesse jääva saepuru vahel väheneb. Näiteks saetüübi mõjust töö edukusele võiks olla vaat-

lusandmed tüve läbisaagimisaegade kohta mitmesuguse tüvejämeduse ja kolme saetüübi juures, toodud Tonkeli järgi (tab. 2).

Tabel 2.

Tüve läbisaagimiseks kulus 1 töölisel min.  
Zum Einschneiden des Stammes Min. pro 1 Arbeiter.

Kännu läbi- mõõt D in Stock- höhe sm.	Kahemehe saag △ hammastega Zweimannsäge mit Dreiecksbe- zahnung	Kahemehe saag M-hammastega. Zweimannsäge mit M-förmigen Raumzähnen	Ühemehe saag M-hammastega. Einmannsäge mit M-förm. Raumzähnen.
18	1,17	—	0,88
20	1,43	—	1,10
22	1,74	—	1,34
24	2,10	1,02	1,57
26	2,51	1,22	1,81
28	2,97	1,44	2,06
30	3,49	1,68	2,31
32	4,06	1,93	—

Näeme, et tööriistad võivad suuresti mõjustada töö edukust, kusjuures peab märkima, et heagi tööriist ise tööd ei tee, vaid vajab hoolsat käsitlemist ja korrashoidu. Soovitav oleks meilgi katsetada uute sae- ja kirvetüüpidega.

#### Langi keskmise puu mass.

Langi keskmise puu mass võib mõjustada töö edukust suurel määral ja just selles suunas, et jämedamas metsas on ajakulu 1 tm materjali ülestöötamiseks vähem kui peenes metsas. Keskmise puu massi mõju töö edukusele tõendab arvukas ajaurimismaterjal Sak-sas, Soomes ja Venes, sama järelduse võime teha ka meil kogutud ajaurimismaterjali põhjal.

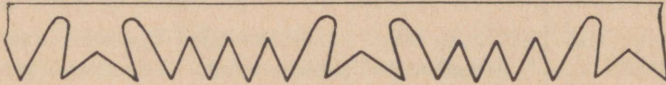
Näitena olgu toodud kahe kuusekatsetüki ülestöötamise and-med Voltveti katsemetskonnas 1934. a. sügisel. Katsetükkide üles-töötamine teostus mõlemal juhul täiesti vilunud töölistega, kusjuu-res ilmastikuolud ja tööriistad olid samad.

Kasvava metsa kirjeldus.

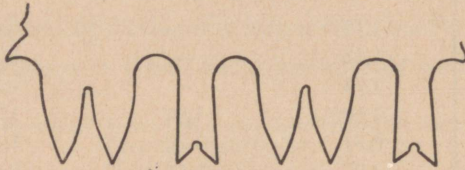
1. katsetükil: ku — II bon. 100 a., täius 0,8, puuvõrade pikkus  $\frac{2}{3}$  tüve pikkusest. Tükil 9 puud,  $d_{1,3} = 20-42$  sm,  $h = 18-27$  m, taga-vara 5,97 tm, keskm. puu mass 0,663 tm. Alusmets puudub.

2. katsetükil: ku — III bon. 100 a., täius 0,7, võrade pikkus  $\frac{3}{4}$  tüve pikkusest. Tükil 10 puud,  $d_{1,3} = 14-30$  sm,  $h = 14-20$  m, tagavara 2,83 tm, keskmise puu mass 0,283 tm. Alusmetsaks harv kuusk.

*Raamsae hammaste skeem.*



*Suure sae hammaste skeem.*



Joon. 2. M-hammastega saetüübid.

Abb. 2. Sägen mit M-förmigen Zähnen.

Ajauurimise tulemusi:

1. katsetükk. Saadi 11 palki — 4.03 tm, 1.08 tm paberipuid (jäid kokku panemata) ja III ning V s. küttepuid 1.13 tm.

Aega kulus ühele töölisele arvatult:

1 tm palkide ülestöötamiseks 55 min.

1 tm küttepuude „ 208 „

2. katsetükk. Ülestöötamisel saadi 3 palki — 0,91 tm, 1,25 tm paberipuid ja III ning V s. küttepuid 0,53 tm. Aega kulus:

1 tm palkide ülestöötamiseks . . . . . 106 min.

1 tm koorimata paberipuude ülestöötamiseks . 177 „

1 tm küttepuude ülestöötamiseks . . . . . 282 „

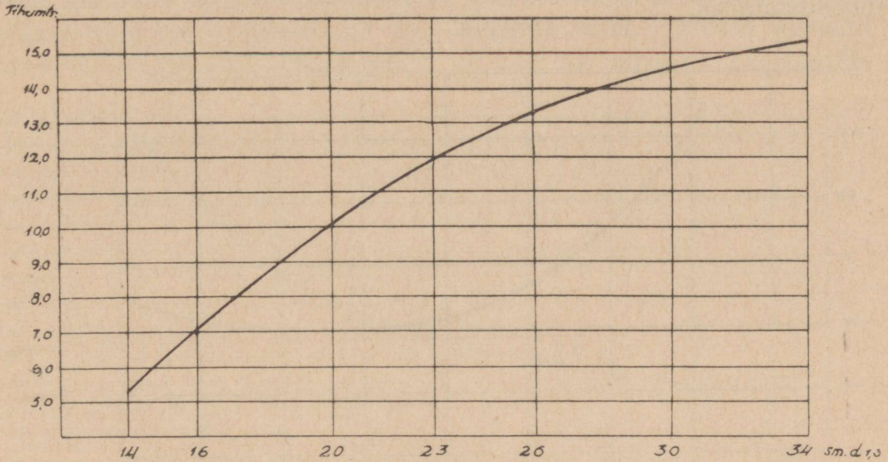
Näeme, et muidu ühesugustes töötingimustes kaks korda suurema keskmise puu massi puhul on töö ligi 2 korda edukam.

Samasugune ülestöötamisaegade suhe ilmnes kahe männikatsetüki ülestöötamisel, mille kohta andmeid vt. Eesti Mets nr. 1 — 1935.

Eeltoodut kinnitavad Saksas, Baadeni riigimetsades kogutud ajauurimiste andmed, kusjuures selgus, et keskmise puu massi tõustes üle teatava piiri, 1,50 tm, hakkab tõusma ajakulu ühe tm mater-

jali ülestitamiseks, kuna siis puu langetamine ja okste laasimine osutuvad raskemaks.

Ka Vene-Karjalas kogutud ajaurimise andmed näitavad, et jämedam keskmine puu suurendab tööedukust (vt. joon. 3).



Joon. 3. Ühe töölise töönorm tm 8-tunnise tööpäeva juures, sõltuvalt puu rinnasmõõdust.

Abb. 3. Die 8-stündige Arbeitsnorm eines Arbeiters in fm, bezogen auf die Brusthöhenstärken.

### Ülestöötatavate sortimentide mõõdud.

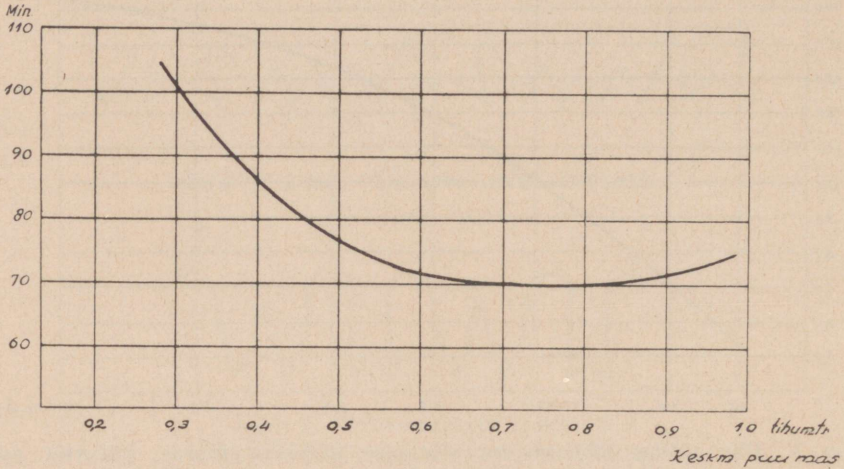
Ülestöötatavate sortimentide mõõdudki võivad mõjustada tööedukust. Mida lühemaid sortimente puutüvest valmistatakse, seda rohkem aega kulub tüve tükeldamiseks ja seda suurem on ajakulu ühe massiühiku kohta. Mida pikemad sortimendid, seda vähem on ajakulu ühe tm ülestitamiseks. Kui ülestitamisaeg jagada eeltöök (puu langetamine ja okste laasimine) ja päristöök (sortimentide valmistamine ja virna ladumine), siis näeme, et sortimentide mõõdud ei mõju eeltöölle, küll aga päristöök kulutatud ajale.

Eeltoodut tõendavad juuresolevad joonised 4 ja 5, mis on saadud 1934./35. a. tööhooajal 12 kuusekatsetüki ülestitamise andmeist. Joon. 4 kujutab 1 tm palkide ülestitamiseks kulunud aega minutites, joon. 5 — 1 tm küttepuude ülestitamiseks kulunud aega. Näeme, et 1 tm küttepuude ülestitamiseks kulub 3—4 korda enam aega, kui 1 tm palkide ülestitamiseks.

Samasugust tööedukuse olenevust ülestitatavate sortimentide mõõtudest näitavad ka välismaa andmed.

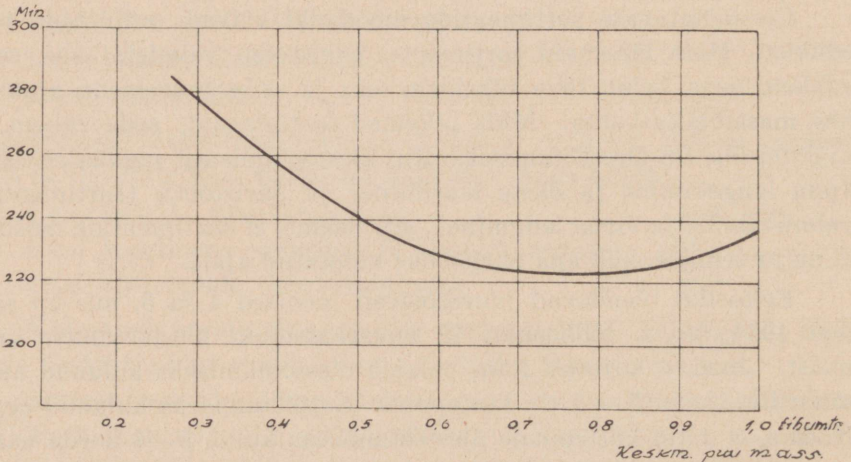
## Töö korraldus.

Töö korraldus mõjustab töö edukust igasuguse töö puhul, seega ka metsälestöötamisel. Siin avaldub töö korralduse mõju eriti tunduvalt 2 juhul: töösalga suuruse valikul ja tööde järjekorra moodustamisel.



Joon. 4. 1 m kuusepalkide ülestöötamiseks kulunud aeg min., sõltuvalt keskmise puu massist.

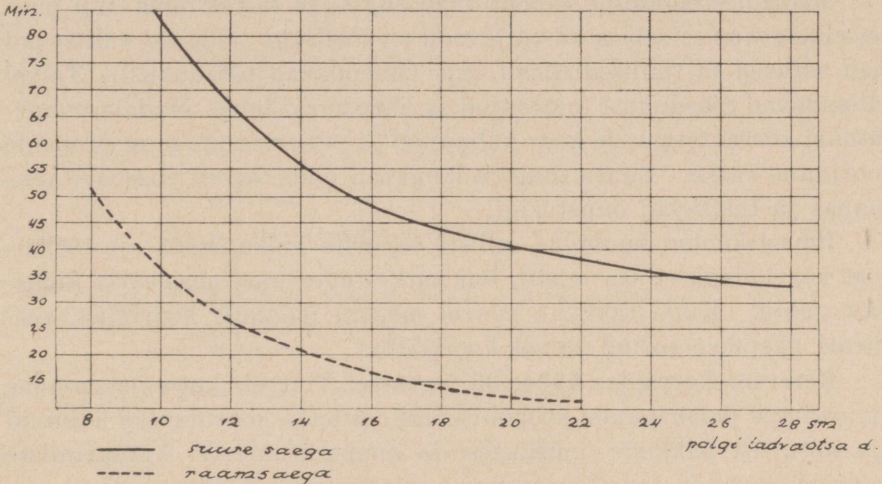
Abb. 4. Die Aufarbeitungszeit von 1 fm Fichtenlangholzes in Minuten, bezogen auf d. mittleren Stamminhalt.



Joon. 5. 1 m küttepuude ülestöötamiseks kulunud aeg min., sõltuvalt keskmise puu massist.

Abb. 5. Die Aufarbeitungszeit von 1 fm Brennholzes in Minuten, bezogen auf d. mittleren Stamminhalt.

Meil töötavad metsatöölised enamasti paarikaupa, vaid üksikuis metskondades teevad töölised ühekaupa tööd (näiteks Vaivara ja Narva metskonnas). Seevastu Soomes ja Rootsis, eriti põhjapoolsemas metsades, kus puud peenemad, on harilik nähtus, et metsatöölised töötavad üksikult, ühemehe saagidega. Kahemehesteks salkadeks ühinetakse vaid mõne jämedama puu langetamiseks. Saksas töötasid varem 3—4-mehesed salgad, nüüd on aga üle mindud 2-mehestele



Joon. 6. Kahe- (suure saega) ja ühemeheste (raamsaega) salkade tööedukus min., sõltuvalt palgi ladvaläbimõõdust.

Abb. 6. Die Arbeitsleistung einer ein- (---) und zweimännigen (—) Säge in Minuten, bezogen auf die Zopfstärke des Langholzes.

salkadele, kuna viimaste töö on produktiivsem mitmemeheste salkade tööst. See on ka mõistetav, kuna mitmemeheses salgas on seisuaegu enam, samuti käigule ühe puu juurest teiseni kulub enam aega kui kahel töölisel. Ka õnnetusjuhtumid on mitmemeheses salgas sagedamad.

Kahe- ja ühemeheste salkade tööedukuse võrdlemiseks on meie oludes vähe andmeid kogutud, seepärast esitan vastavad võrdlusandmed vene oludest Tonkeli järgi (vt. joon. 6).

Ka osatööde järjekord mõjustab töö edukust. Vilunud metsatöölistel on välja kujunenud teatav osatööde järjekord, nimelt: puud langetatakse, laasitakse, eraldatakse tüvest palgid, paberipuud või propsid ja küttepuud. Siis tõstetakse palgid kändudele, kantakse paberipuud ja propsid kokku, kooritakse, tehakse virna alus valmis ja laotakse pakud virna. Seejärel kantakse küttepuud kokku, lõhu-

takse ja laotakse virna. Enamasti püütakse langetamisel latvu ühtekokku lasta, et vältida küttepuude ja okste pikemamaalist kokkukandmist. Selline tööde järjekord, kus kõigepealt tüvedest vaid palgid eraldatakse ja pärast seda hakatakse küttepuid üles töötama, on vähem edukas, kuna siin ajakulu latvade vabastamiseks on suurem.

### Ilmastikuolud.

Metsaülestötamine toimub meil sügis- ja talvekuudel, mil puudes elutegevus seisab ja ka väljavedu on soodsam. Sügisel valitsevad meil sajused ja tuulised ilmad, mis vähendavad tööedukust. Talvel vähendavad tööedukust lumesajud ja liig sügav lumi. Madala temperatuuri korral on puude koor külmunud ja paberipuude ning propsi koorimine raske. Suure tuulega langevad puud sageli ebasoovitavas suunas ja tekitavad õnnetusigi.

Ilmastikuolud kuuluvad selliste tegurite hulka, mida me töökäigust kõrvaldada ei saa teisiti, kui katkestades tööd ebasoodsa ilmastiku puhul. Külm takistab suurel määral pakkude koorimist, see pärast jäetakse pakud talvel koorimata.

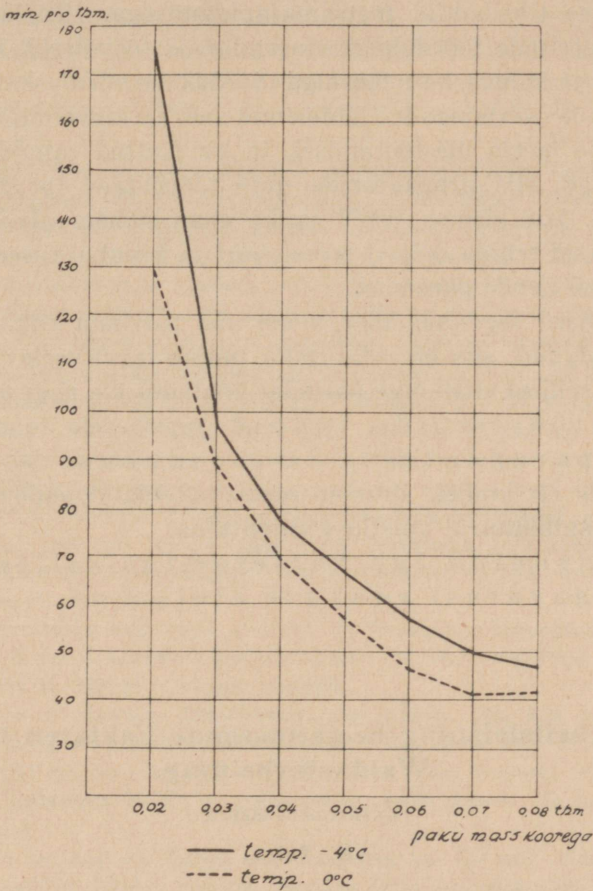
Referent korraldas 1934./35. a. talvel Voltveti katsemetskonnas ajauurimisi paberipuude koorimise alal, et leida koorimiseks kulunud aja sõltuvust pakkude jämedusest ja temperatuurist. Ajauurimiste tulemusi kujutab joon. 7. Esimese ajauurimise puhul oli temperatuur  $0^{\circ}$  C, teise ajauurimise puhul —  $4^{\circ}$  C. Mõlema katsevirna pakkude koorimist teostasid vilunud metsatöölised.

Näeme, et jämedamate pakkude korral on koorimine jõudsam. Sula ilmaga on puukoor lahti ja tööedukus koorimisel suurem.

### Kokkuvõtt.

Eelpool on selgitatud vaid tähtsamaid tööedukust mõjustavaid tegureid. Vähemate tegurite analüüsimine on raskesti teostatav ega ole neil tegelikult suurt mõju. Eeltoodud tähtsamaid tööedukust mõjustavaid tegureid võime jagada kasulikeks ja kahjulikeks. Et aja kokkuvõtteid ja töösaavutus suureneks, on vaja soodustada kasulikke tegureid ja kõrvaldada töökäigust kahjulikke tegureid niipalju, kui viimased alluvad inimese tahtele. Näiteks ei saa me mõjustada ilmastikuolusid, samuti keskmise puu massi. Peenema metsa ülestötamisel on suurem ajakulu paratamatus, millega peab leppima, ja sellisel korral tuleb töölisel tasuda suuremat aja- ja jõukulu suurema tükitöötasuga (niipalju kui seda materjali müügihind lubab). Kasu-

likkude tegurite (vilumus, head tööriistad, töökorraldus) suurem või vähem maksvusele pääs sõltub aga peamiselt töölisest.



Joon. 7. Paberipuude koorimise edukus min. 0<sup>0</sup> C ja -4<sup>0</sup> C juures, sõltuvalt paberipuu lalu mahust.  
Abb. 7. Der Zeitaufwand beim Papierholzschälen in Minuten bei 0<sup>0</sup> C und -4<sup>0</sup> C, bezogen auf d. Scheitinhalt derselben.

Kui metsaomanik, kes oma metsa ise üles töötab ja turule saadab, tahab seal püsida võistlusvõimelisena, siis peab ta soodustama eespoolvaadeldud kasulikkude tegurite mõjulepääsu, et alandada valmismaterjali omahinda.

Mil viisil võiks meil soodustada kasulikkude tegurite mõjulepääsu metsa ülestöötamisel?



Töölise vilumust on võimalik suurendada sel teel, et teatav arv metsatöölisi varustatakse kogu aastaks metskonnatöödega (näit. suvel valgustus-, hooldamisraied, sildade ehitus jne.). Sellega tööliste seotakse tihedamini metsamajapidamisega. Töölistele tuleks katseliselt selgitada tööedukust suurendavaid töövõtteid, korraldades näiteks ühe- ja kahemehese töösalga tööedukuse võrdluskatseid. Edasi võiks selgitada põhjamaades läbilõõnud sae- ja kirvetüüpide kasulikust ka meie metsa ülestöötamisel, ja kui katsed rahuldavaid tulemusi annavad, siis propageerida uute tööriistade tarvituselevõttu. Metskonnad, kus olemas RMT ja ka enam-vähem alaliste tööliste kaader, võiksid tellida mõned rootsi saed ja kiilukujulised kirved, et selgitada meil nende paremust.

On töölistes tegelikus töös mõne uue tööriista tüübi paremuse suhtes veendunud, siis on selle tüübi üldine tarvituselevõtt kindlustatud. Kui sellisel viisil õige paljudes kohtades üle riigi uued, kasulikud tööriistade tüübid tarvitusele tulevad, töövõtteid parandatakse ja tööedukust suurendatakse, siis on kindel, et meie metsamaterjalid suudavad püsida tulevikus maailmaturul võistlusvõimelistena.

Iga otsimine, iga katsetamine selles suunas eeldab saavutusi edukuse alal.

## **Die Arbeitsleistung beeinflussende Faktoren bei der Waldaufarbeitung.**

(Zusammenfassung.)

**K. Salev.**

Die Waldaufarbeitung ist eine Leistung, mit der man aus stehendem Walde als Rohmaterial unter Kraftverbrauch des Arbeiters mit Hilfe von Werkzeugen aufgearbeitetes Holzmaterial erhält. In Eesti ermöglicht die Waldaufarbeitung sowohl in Staats- wie auch in Privatwäldern jährlich in Herbst und Wintermonaten einer grösseren Zahl der Landbevölkerung Arbeit und Verdienst. Ein Staat, der jährlich grosse Summen für Arbeitslohn verausgabt, ist berechtigt für diese Ausgaben als Gegenleistung ein grösseres Quantum aufgearbeiteten Holzmaterials zu erhalten. Billig und gut aufgearbeitete Holzmaterialien stehen immer konkurrenzfähig auf dem Weltmarkt; billiges Material lässt sich mit geringeren Kosten aufarbeiten, ohne dabei den damit verbundenen Arbeitslohn zu verringern. Den Selbstkostenpreis des Materials verringern gesteigerte Arbeitsleistung, bessere Werkzeuge usw.

Die Aufarbeitung des Waldes beeinflussen zweierlei Faktoren: die einen können die Leistung steigern, die anderen sie verringern. Zum Bestimmen der

genannten Faktoren dienen uns die Zeitstudien bei der Waldaufarbeitung; diese Methode hat sich im letzten Jahrzehnt sehr verbreitet. In Eesti sind bis jetzt noch keine Zeitstudien bei den Waldaufarbeitungen gemacht worden. Referent hatte die Möglichkeit im Jahre 1934/35 während der Arbeitssaison in den Staatswäldern Zeitstudien vorzunehmen.

Die Arbeitsleistung beeinflussende wichtigere Faktoren sind: 1) geübte Arbeitskraft, 2) die Werkzeuge, 3) der Inhalt des Mittelstammes, 4) Masse der aufzuarbeitenden Sortimente, 5) Arbeitsordnung und 6) die Witterung.

Gleich einer jeden anderen Arbeit verlangt auch die Waldaufarbeitung gewisse Übung. Ein ungeübter Arbeiter ist unbeholfen beim Gebrauch des einfachsten Werkzeuges, wie die Axt und die Säge. Tüchtiger Arbeiter kann man erst nach mehrjähriger Tätigkeit werden. In Eesti dauert die Waldaufarbeitung 3—4 Monate, während der übrigen längeren Zeit des Jahres die Arbeiter sich andere Beschäftigung suchen müssen. In nördlichen Ländern, wo die Arbeitssaison länger dauert, sind auch die Arbeiter geübter. Der Unterschied im Arbeitsergebnis der geübten und ungeübten Arbeiter ist auffällig.

Im Jahre 1934 machte Referent im Versuchsforst Woltweti Zeitstudien bei der Waldaufarbeitung auf zwei gleichen Probeflächen. Als Probeflächen dienten Ki IV bon.; auf der ersten Probefläche war die Masse des Mittelstammes 0,611 fm und auf der zweiten — 0,409 fm. Auf der ersten Probefläche arbeiteten zwei vollkommen geübte Arbeiter, auf der zweiten zwei Anfänger. Die geübten Arbeiter brauchten 59 Min. ununterbrochene Arbeitszeit um 1 fm Langholz-Abschnitte, und 225 Min. — um 1 fm Brennholz aufzuarbeiten; die Anfänger brauchten zur Aufarbeitung 1 fm Abschnitten 78 Min. und 1 fm Brennholz beanspruchte 262 Min.

Bei Zeitstudien auf zwei anderen Probeflächen brauchten die geübten Arbeiter um 1 fm Grubenholz aufzuarbeiten 111 Min., während die Anfänger dieselbe Arbeit im 209 Min. leisten konnten.

Ein gutes Werkzeug beschleunigt die Arbeit. Die Axt muss genügend schwer sein, denn eine leichte Axt erschüttert die Hand und dringt beim Spalten nicht so tief ins Holz wie eine schwere Axt. Ein längerer Stiel ermöglicht die Axt mit grösserer Kraft zu gebrauchen, auch federt sie und erschüttert nicht die Hand.

In Eesti beträgt die Länge der Axtstiele 50—65 cm; dieselbe Axt benutzt man auch bei Bauten, wo der kürzere Stiel geeigneter ist. In Finnland und in Kanada ist die Axtstiellänge 65—90 cm. Die Abb. 1 zeigt uns Äxte aus Kanada und Russland. Zeitverbrauch bei Astung mit verschiedenen Axttypen zeigt die Tab. 1 (Seite 564).

In Eesti benutzen die Waldarbeiter ein- und zweimännige Sägen mit Dreiecksbezeichnung. In Schweden, Finnland und Amerika benutzt man Sägen, welche nach jedem 2—4 Schneidezahn einen M-förmigen Raumzahn haben. Genannte Sägen (Abb. 2) ermöglichen grössere Leistungen, wie das die Untersuchungen in Russland bestätigen Tab. 2 (Seite 565).

In stärkeren Beständen ist die Arbeitsleistung eine grössere, als in dünneren, wie das auch die Untersuchungen vom Referenten beweisen auf Fi-Probeflächen. Die Arbeit wurde von vollkommen geschickten Arbeitern ausgeführt. Auf der ersten Probefläche brauchte 1 Arbeiter zur Aufarbeitung 1 fm Langholz-Abschnitten 55 Min. und 1 fm Brennholz — 208 Min. Auf der zweiten

Probefläche zum Aufarbeiten 1 fm Abschnitten 106 Min. und 1 fm Brennholz 282 Min. Analogen Einfluss des stärkeren Waldes auf die Arbeitsleistung zeigen auch die Zeitstudien in Deutschland, Finnland und Russland. (Abb. 3 nach Tonkel.)

Je längere Sortimente aus dem Stamme aufgearbeitet werden, um so weniger ist der Zeitverlust zur Aufarbeitung 1 fm Waldmaterials. Das bestätigen die Abb. 4 und 5., zusammengestellt nach den Ergebnissen der 12 aufgearbeiteten Fi-Probeflächen. Abb. 4. schildert uns den Zeitverbrauch in Minuten bei Aufarbeitung 1 fm Abschnitten; Abb. 5. — Aufarbeitung 1 fm Brennholz in Min. Wir sehen, dass die Aufarbeitung 1 fm Brennholzes 3—4 mal soviel Zeit erfordert wie die Aufarbeitung 1 fm Langholz-Abschnitten.

Die Arbeitseinteilung beeinträchtigt die Arbeitsleistung zweierlei: durch die Rotteneinteilung und die Arbeitsreihenfolge. In Eesti arbeiten die Leute meistens in Zweimannrotten mit Ausnahme der Forste Waiwara und Narwa, wo sie in Einmannrotten arbeiten. In Eesti fehlt die Erfahrung welchem Modus der Vorzug zu geben ist, in Russisch-Karelien zeigen die Daten, dass die Arbeitsleistung in Einmannrotten grössere Erfolge hat. (Abb. 6).

Auch die Witterungseinflüsse können die Arbeitsleistung beeinflussen. Im Herbst die Regengüsse und im Winter die Schneewehen können die Arbeit sogar unterbrechen. Niedrige Temperaturen erschweren das Schälen der Abschnitten und des Papierholzes, da die Rinde gefroren ist. Den Einfluss der Temperatur und der Stärke des Scheites auf die angewandte Zeit beim Entrinden zeigt uns die Abb. 7, welche Referent zusammengestellt hat im Jahre 1934/35 nach den im Versuchsforst Woltweti ausgeführten Zeitstudien. Beim ersten Versuch war die Temperatur 0° C, beim zweiten — —4° C. Es ist ersichtlich, dass dickere Scheiten sich schneller entrinden lassen. Bei Tauwetter ist die Rinde loser und die Arbeitsleistung beim Schälen eine grössere.

Zusammengefasst findet Referent, dass man zur Geltung kommen lassen müsste nutzbringende Faktoren, während die die Arbeit hemmenden nach Möglichkeit des Arbeiters, wieviel sie in seinen Kräften liegen, zu beseitigen sind. Es müsste geschickten Leuten Arbeit im Forst das runde Jahr ermöglicht werden. Den Leuten müsste man durch vergleichende Versuche die grösseren Leistungen verständlich machen. Mit den in nördlichen Ländern für gut befundenen Sägen und Axttypen müssten auch bei uns Versuche angestellt werden und, wenn sie sich bewähren, in grösserer Zahl in Gebrauch genommen werden.

Wenn die die Arbeitsweise steigernden Momente berücksichtigt werden, für Anschaffung von besseren Werkzeugtypen Sorge getragen wird und die Arbeitsleistung gesteigert wird, dann liegt die Möglichkeit vor, dass wir den Selbstkostenpreis der Waldmaterialien herabsetzen können und auf dem Weltmarkt konkurrenzfähig darstehen.

#### Kirjandus. — Literatur.

1. Barth, Dr. E. — Zeitstudien in der Holzhauerei. Forstwiss. Centralbl. 1932. H. 23—24.
2. Hilf., Dr. H. H. — Die Rotteneinteilung im Hauungsbetrieb. 1934.

3. Sikk, K. — Milleks ja kuidas korraldada ajaurimisi metsamajanduslikel töödel? Eesti Mets nr. 4 — 1934.

4. Тонкель, В. — Канадские лесорубы в советской Карелии. 1934.

5. Vuoristo, Ilmari. — Sahatukkien teko- ja ajopalkat todellista työvaikeutta vastaviksi. Acta Forestalia Fennica. 40. 1934.

---

