

Metsätehdon

Ratsaus

n:o 39

Puun karsintatekniikan nykyinen kehitysvaihe

Puun karsinta suoritetaan nykyään käytännöllisesti katsoen kokonaan kirveellä, vain suurimpien oksien osalta se tapahtuu moottorisahalla. Viime vuosien aikana on kuitenkin ulkomailla, lähinnä Neuvostoliitossa, USA:ssa, Kanadassa ja Ruotsissa pyritty kehittämään myös koneellista karsintaa. Kehitystyö on tapahtunut kahdella linjalla, joko moottorisahalla tai erityisellä varastokarsimiskoneella tapahtuvana karsintana. Ensiksi mainittua linjaa on kehitetty ensisijaisesti Ruotsissa, missä on pitkäaikaiseen harjoitteluun nojautuen kehitetty joustavaa karsintatekniikkaa, jota nykyään pyritään erilaisin kurssein opettamaan kaikille hakkuumiehille. Varastokarsimiskoneita, joiden käytön etuina moottorisahakarsintaan verrattuna ovat suurempi ihmistyön tuottavuus ja mahdollisuus eliminoida ruumiillinen hakkuutyö kokonaan, on kehitetty joko erillisinä yksikköinä tai yhdistelmäkoneiden osakoneina. On ilmeistä, että molemmat linjat ovat käyttökelpoisia tietyissä, niille soveltuvissa olosuhteissa. Niinpä voidaan

yleisesti sanoa, että ns. kasvatus- eli harvennushakkuissa, joissa kokonaisten karsimattomien runkojen kuljetus on usein mahdotonta, tulee kysymykseen lähinnä moottorisahakarsinta, mutta avo- ja vastaavissa uudistushakkuissa varastokarsinta. Nykyään arvioidaan, että molempien hakkuumenetelmien käyttö on normaaliolosuhteissa likimain yhtä laajaa.

Ruotsissa SCA-yhtiö on laskelmoinut tulevaisuudessa voivansa karsia varastokoneilla n. 60 % ja moottorisahalla metsässä n. 40 % kaikista omien metsiensä hakkuista. Meidän olosuhteitamme silmällä pitäen on seurattava molempien linjojen kehitystä ja pyrittävä mahdollisuuksien mukaan itsekin luomaan omia karsimakone- ja karsintatekniikkaratkaisuja. Suomellahan on karsinnan koneellistamisen alalla edelläkävijän asema, sillä meillähän rakennettiin ja kokeiltiin jo yli kymmenen vuotta sitten Oksa-Olli karsimiskonetta.

J. S.

Metsätehon katsaus n:o 39

HELMIKUUSSA 1964

SISÄLLYS

	Sivu
Puun karsintatekniikan nykyinen kehitysvaihe	1
Karsintaa moottorisahalla	2
Koneellisen kasvatuskarsinnan kokeilu	5
Karsintaa Sundin siirrettävällä karsimiskoneella	6
Pinotavaran kuormauksesta pyörälustaisella haarukkuormajalla	8
Uutta puun leikkuutekniikkaa	9
Vertailu VK 26 ja Veikko III tukkikuorimakoneiden käytöstä	10
Tutkimus moottorisahauksen konekustannuksista	12

Katsauksen toimittanut Jaakko Salminen

Karsintaa moottorisahalla

Moottorisahalla suoritetaan yleisesti kaadon ja katkonnan ohella myös paksuhkojen oksien karsintaa. Sen sijaan vain harvat miehet suorittavat sahallaan karsinnan kokonaan ilman kirvestä. Viime vuosina on kuitenkin, lähinnä taitavien moottorisahaajien toimesta, pyritty kehittämään tällaiseen karsintaan sopivaa työtekniikkaa. Tämän on tehnyt mahdolliseksi ko. tarkoitukseen entistä sopivampien moottorisahojen tulo markkinoille. Julkisuuteen on toistaiseksi tullut vain ruotsalaisen hakkuumiehen

Torsten Karlssonin vuosikautiseen kokeiluun perustuva moottorisahakarsintatekniikka.

Tälle karsintatekniikalle on oleellista sujuva ja tarkoin harkittu työtapa, jossa työn eri osavaiheet seuraavat toisiaan ilman tarpeettomia liikkeitä ja keskeytyksiä. Oikea karsintatekniikka on myös voimia säästävää, eikä karsiija turhaan rasita vartalooaan eikä käsivarsiaan. Sahaa siirretään koko ajan pitkin runkoa tukien sitä joko runkoon tai karsijan reiteen. Tällä pyritään sahan painon

Kuva 1. Karsintaa moottorisahalla.



hakkuumiehelle aiheuttaman kuormituksen vähentämiseen.

Karsintasahaus suoritetaan tilanteen mukaan joko ketjun vetävällä tai työn-
tävällä puolella ja terän tyvi- tai kärki-
päällä. Sahan käsittelyssä on kaavamai-
sesti erotettavissa neljä eri työasentoa,
joita käytetään karsittaessa runkoa sisä-,
ylä-, ulko- tai alasivulta. Käytännössä
eri työasennot sulautuvat toisiinsa sau-
mattomasti. Ensin karsitaan oksat run-
gon sivuilta ja päältä siirtyen samalla
tyvestä latvaan päin. Rungon kääntämi-
sen jälkeen voidaan katkoa myös ala-
oksat. Mies kulkee rungon vasemmalla
puolella, ja karsinta tapahtuu pinnan-
myötäisesti.

Onnistuneen karsintatekniikan edel-
lytyksenä on, että saha ketjuineen on
aina hyvässä kunnossa ja että se on
ominaisuuksiltaan sopiva karsintatyö-
hön. Sahan olisi oltava mieluummin ke-
vyt, vaikka keveys sinänsä ei vaikuta
ratkaisevasti. Sahan pitäisi olla myös
hyvin tasapainotettu ja helposti kää-
neltävissä asennosta toiseen. Kääntämi-
nen helpottuu, jos takimmainen käden-

sija ja terälevy ovat samalla suoralla.
Etukädensijan on myös oltava sellai-
nen, että käden asento on helposti muu-
tettavissa. Kaasuttimen on toimittava
kaikissa asennoissa. Moottorin on kiih-
dyttävä helposti, koska oksanleikkaukset
toistuvat nopeasti. Moottorin tehon on
oltava riittävä, jottei moottorin pyöri-
misnopeus laskisi oleellisesti paksuja
oksia katkottaessa. Terälevyn pituudeksi
riittää 15". Kapea terälevy helpottaa sa-
han ohjausta. Kovaan oksapuuhun so-
veltuu parhaiten hyvin teroitettu, riit-
tävän kireä ja pienijakoinen (0.404":n
jaolla) ketju. Oikean leikkauskyvyn saa-
miseksi ketjua onkin teroitettava kolme
kertaa päivässä. Ketjun voitelun on ta-
pahduttava automaattisesti. Terälevyn
kärkipyörän on oltava kestävä levyn
kärkeen usein kohdistuvan paineen
vuoksi. Siirtelyä helpottaa sahan alareu-
naan asennettu rulla. Sahan on oltava
varustettu mieluummin tehokkaalla ää-
nenvaimentimella ja sen on oltava mah-
dollisimman tärinävapaa. Nämä vaati-
mukset täysin täyttäviä sahamerkkejä ei
tietenkään ole, mutta useat sahat ovat



Kuva 2. Rungon sisäsivun karsinta.



Kuva 4. Rungon ulkosivun karsinta.



Kuva 3. Rungon yläsivun karsinta.



Kuva 5. Rungon alasisivun karsinta.

Koneellisen kasvatuskarsinnan kokeilu

Ruotsalainen tutkimuslaitos VSA on suorittanut pystypuiden koneellisia kasvatuskarsintakokeiluja. Kokeilut suoritettiin n. 20-vuotisessa mäntymetsikössä, jossa puut karsittiin 2.4 m:n korkeuteen. Puihin jätettiin vähintään 4...5 elävää oksakerrosta.

Karsintakoneena oli varren päässä oleva, 12 cm:n läpimittainen ja 4 mm:n hammasjaolle jaettu, paineilmamoottorin käyttämä pyörösaha. Voimanlähteenä oli 198 cm³:n kaksitahtimoottorin käyttämä Atlas Copco KE 2 BV kompressor. Siir-

telyä varten voimakone oli rakennettu kumipyöräalustalle. Paineilma johdettiin 20 m pitkällä ilmajohdolla pyörösahaan. Ko. laitteen ulottuvuus oli alle 3 m.

Kahden miehen keskiarvona miespäivätuotos oli 200...240 runkoa. Vastaavan päivätuotoksen käsin laskettiin olevan 250...375 runkoa, ts. n. 40 % korkeampi kuin koneellisesti tässä kuvattulla tavalla. Ottaen huomioon myös konekustannukset voitiin laskea, että koneellinen kasvatuskarsinta oli noin kaksi kertaa niin kallista kuin käsinkarsinta.

J. S.

riittävän käyttökelpoisia myös karsintaan.

Moottorisahalla ja kirveellä suoritettavan karsinnan ajanmenekkiä vertaamiseksi suoritti ruotsalainen tutkimuslaitos SDA alustavia, suppeita tutkimuksia kahden erityyppisen hakkuumiehen suorittamasta kuusipuun karsinnasta. Toinen miehistä oli erityisen harjaantunut kirveen käyttäjä ja opetellut vain muutaman viikon moottorisahakarsintaa. Toinen mies taas oli perusteellisesti erikoistunut moottorisahakarsintaan ja vain tavallinen kirveen käsittelyssä. Tutkimuksen mukaan edellinen mies sai rinnankorkeudelta 10" paksun kuusen karsinnassa 35 %:n ja jälkimmäinen mies 60 %:n aikavoiton. Vähäoksisempien puiden karsinnassa aikavoitot ovat pienempiä. Koska karsinta-ajan osuus työmaa-ajasta kuorellisen tavarahan hajalleen teossa vaihtelee 30...60 %:iin, merkitsevät näin suuret karsinta-ajan muutokset oleellista muutosta myös koko työmaa-aikaan. Yhden työväliseen, kirveen, poisjättäminen helpottaa ja nopeuttaa myös koko hakkuutyötä.

Käytännön työstä saatujen tietojen mukaan ovat jotkut ruotsalaiset hakkuumiehet ilmoittaneet tuotoksensa ja ansionsa nousseen moottorisahakarsinnan ansiosta jopa yli 50 %. Eräiltä Ruotsin työnantajilta kerätyn tilaston mukaan ilmoitetaan tuotoksen ja ansioiden keskimääräiseksi nousuksi n. 20 %.

Tuotoksen ja ansion nousun vastapainona on lisääntyneitä, moottorisahasta aiheutuvia konekustannuksia, jotka kuitenkin peittyvät em. suuruisilla ansionousuilla.

Varjopuolina sahan käytössä karsintaan on työn yksitoikkoisuuden sekä ennen kaikkea tärinästä, melusta ja pako-kaasuista aiheutuvien fysiologisten haitatekijöiden lisääntyminen.

Moottorisahalla suoritettava karsinta on yksinkertainen ja halvin tapa karsinnan koneellistamiseksi. Koska sillä saavutettavat edut ovat ilmeisesti sen mukanaantuomia varjopuolia suuremmat, olisi oikeata moottorisahakarsintatekniikkaa pyrittävä meilläkin kokeilemaan ja opettamaan tavalla tai toisella kaikille moottorisahamiehille.

J. S.

Karsintaa Sundin siirrettävällä karsimiskoneella

SCA-yhtymään kuuluva Sundin konepaja on noin vuoden kestäväen kehittelytyön tuloksena saanut valmiiksi siirrettävän karsimiskoneen ensimmäisen käyttökelpoisen koekappaleen.

Karsimiskoneen suunnittelua edelsi käyttöteknillinen selvitys taloudellisesta edullisimmasta karsintapaikasta. Mahdollisuuksiahan on neljä, nimittäin karsia hakkuupaikalla puut pystyssä tai kaadettuina, karsia juontoa seuraavalla

varastolla tai kaukokuljetusreitillä varrella tahi vasta tehtaalla. Näistä karsinta lyhyttä juontomatkaa seuraavalla varastolla siirrettävillä karsimis- ja käsittelykoneilla osoittautui laskelmien mukaan taloudellisimmaksi Ruotsin olosuhteissa. Tätä silmällä pitäen rakennettiin myös Sundin karsimiskone.

Sundin karsimiskoneessa on karsimiseliminä 8 sylinterimäistä jysrintä, joista jokainen on oman, 5...10 hv:n sähkö-



Kuva 6. Sundin siirrettävä karsimiskone. Sen karsimiseliminä on 8 sylinterimäistä, hydraulisesti ohjattavaa jysrintä.



Kuva 7. Sundin karsimisasema, jossa nähdään oikealla hydraulinen nostolaite, keskellä karsimiskone syöttöteloineen ja vasemmalla kuorikuljetin.

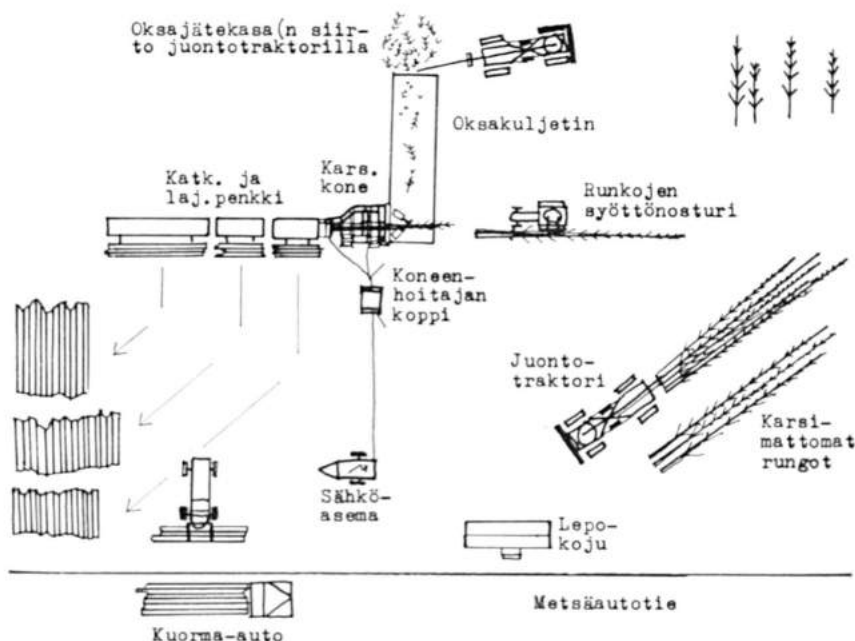
moottorinsa käyttämä. Jokainen jyrsin on muodostunut viidestä, helposti vaihdettavasta osasta ja ne voidaan helposti teroittaa tavallisella sähköteroituskoneella. Karsintajyrsimet ovat hydraulisilla sylintereillä kuormitettavat ja ohjattavat. Kone pystyy nykyisessä muodossaan karsimaan korkeintaan 60 cm paksuja puita ja 10 cm paksuja oksia. Kone ei pysty kuorimaan. Karsimiskoneen voimanlähteenä on erillinen, siirrettävä dieselgeneraattori. Karsimiskoneen käyttäjänä on yksi mies, joka istuu koneen ulkopuolella olevassa ohjauskopissa. Karsinnan laatu on vertailukelpoista moottorisahakarsinnan kanssa.

Karsimiskoneelle on erikoista se, että se voi karsia 3...4 ohutta puuta yhtä-

aikaa. Tällöin tosin puihin saattaa jäädä pienehköjä oksantynkiä, mutta niiden arvellaan poistuvan kuorimakoneessa.

Syöttölaitteena ovat vetävät piikkitelat karsitun tavarahan puolella. Ennen karsimiselimä ei koneessa sen sijaan ole omia syöttölaitteita, vaan karsimattomat rungot nostetaan tyvet edellä karsimiskoneelle ulkopuolisella nosturilla. Tämä on nykyisessä koneessa tavalliselle BM 350 pyörätraktorille rakennettu, hydraulisesti toimiva kuormauslaite. Normaali syöttönopeus on 45 m/min, mutta kovin paksu- ja tiheäoksaisia puita kuorittaessa vain 15 m/min.

Oksajätteet putoavat kuljettimelle, joka siirtää ne etäämmälle. Nykyään ne viedään juontotraktoreilla takaisin met-



Kuva 8. Kaaviopiirros Sundin karsimisasemasta SCA:n kokeilutyömaalla.

Pinotavaran kuormauksesta pyörälustaisella haarukkuormaajalla

Tässä Metsätehon tutkimuksessa on selvitetty ajanmenekkiä kuormattaessa 4 m puolipuhdasta kuivaa ja kuorellista tuotetta mäntypaperipuuja sekä 4.5 m puolipuhdasta kuivaa kuusipaperipuuja perävaunuttomiin autoihin Allis-Chalmers BTL 14D pyörälustaisilla haarukkuormaajilla. Kuormaus tapahtui Pohjois-Suomessa (Salla) talvisaikaan varastoalueella 80...120 cm korkeista pinoista.

Kuormauksen tehotyö on tutkimuksessa jaettu kahteen osaan, varsinaiseen kuormaukseen ja muuhun tehotyöhön. Edelliseen, joka on eri tavaralajeilla kä-

sittänyt 92...97 % koko tehotyöajasta, on kulunut aikaa eri tavaralajeja kuormattaessa 18.00...21.40 min/kuorma ja 0.78...1.10 min/p-m³ (taakan siirtämismatkat keskimäärin 16...23 m). Varsinaisten kuormausaikojen perusteella on 4.5 m puolipuhdas kuusipaperipuu ollut 17 % nopeampaa kuormata kuin 4 m puolipuhdas mäntypaperipuu.

Muuhun tehotyöhön on eri tavaralajeilla kulunut aikaa 0.50...1.58 min/kuorma, keskimäärin 0.77 min/kuorma, ja 0.02...0.09 min/p-m³, keskimäärin 0.04 min/p-m³.

sään teräsköysisilmukoita apuna käyttäen. Jätteet lienee kuitenkin edullisinta polttaa paikallaan ja hoitaa metsien lannoitus keinolannoitteilla.

Karsinnan jälkeen tapahtuu nykyisessä koneessa katkenta moottorisahoilla, mutta myöhemmin suunnitellaan käytettävän erityistä katkenta-, mittaus-, lajittelu- ja merkkauksenkiä.

Kuorinnan on ajateltu tapahtuvan erillisellä kuorimakoneella karsimiskoneen vieressä. Tämä ratkaisu johtuu siitä, että osa puista joudutaan viemään kuorellisina tehtaalle, ja toisaalta toisen koneen mahdolliset käyttöhäiriöt eivät tällöin vaikuta toisen koneen työskenteleyn.

Koneellisen karsinnan kokeilutyömaalla on 5 tai 6 miestä puiden kaadossa ja 4 Timberjack-juontotraktoria karsimattomien puiden juonnossa väli-varastolle, missä on konekarsinta-asema. Juontomatkat ovat olleet korkeintaan 300 m.

Muutamia kuukausia kestäneen kokeilun perusteella varsinaisen karsimis-

kone on osoittautunut käyttövarmaksi ja tehokkaaksi. Tehollisen karsimisajan osuus on ollut n. 50 % työmaa-ajasta, mutta sen arvellaan nousevan 60 %:iin. Tämä merkitsisi 5 500 k-j³:n vuorotuo-
tosta. Nykyisellä kokeilukalustolla on ihmistyöpanos laskettuna kannolta auton lavalle 0.08 miespv/k-m³. Tämä luku laskee edelleen siirryttäessä katkenta- ja lajittelupyödän yms. käyttöön. Parhaimmissakin tapauksissa työpanos on nykyisin 0.20 miespv/k-m³. Kustannuslaskelmat osoittavat, että on mahdollista päästä nykyisistä puolta alempiin kustannuksiin.

Sundin karsimiskonetta tullaan edelleen kehittämään ja sen markkinoinnin lasketaan alkavan loppuvuodesta 1964.

Koneellistamisasteen edelleen tehostamiseksi Sundin konepajalla on suunnitteilla täysin koneellinen puiden kaato-kone. Myös uutta, rungolla ohjattavaa, ruotsalaista BM Lisa pyörätraktoria käyttämällä arvellaan juontotuotoksen kasvavan.

J. S.

Keskeytysajat ovat olleet eri tavara-lajeja kuormattaessa 4.57...7.01 min/kuorma, keskimäärin 5.62 min/kuorma, ja 0.24...0.34 min/p-m³, keskimäärin 0.27 min/p-m³. Keskeytyssadannekseksi on saatu vastaavasti 21...38, keskimäärin 27. Keskeytysajoista on 66...97 % ollut erilaista, osin tarpeettomalta tun-tuvaa odotusta.

Eri tavaralajeilla on tehotyöhön ku-lunut aikaa 18.50...22.23 min/kuorma ja 0.80...1.17 min/p-m³. Työmaa-ajat (= tehotyöajat + keskeytykset) ovat olleet vastaavasti 25.51...26.80 min/kuorma ja 1.11...1.51 min/p-m³. Au-toihin on kuormattu eri tavaralajeja kes-kimäärin 16.9...22.9 p-m³.

V. M.

Uutta puun leikkuutekniikkaa

Puun mekaaninen työstö tapahtuu nykyään erilaisia tertiä käyttäen. Niinpä esim. sahaaminen tapahtuu sahanterillä. Näiden asemesta ajatellaan voitavan tu-levaisuudessa suorittaa puun mekaanista työstöä mm. korkeapaineisella vesisuih-kulla tai lasertyyppisellä valonsäteellä.

Korkeapaineisen vesisuihkun käytöstä puun leikkuuseen on suoritettu tutki-muksia Michiganin Yliopistossa. Siellä on kokeiltu läpimitaltaan 0.0025...0.025 mm:n läpimittaisella vesisuihkulla, jonka nopeus on 900 m/s eli kolmin-kertainen äänennopeus. Tämä nopeus edellyttää 4 200 kp/cm²:n paineista vet-tä. Kokeilut jatkuvat.

Michiganin Yliopistossa ja Madisonin puuntutkimuslaitoksessa kokeillaan laser-tyyppisen valonsäteen käyttöä puun lei-kkuuseen. Säteilylähteenä oleva laser on suureen energialataukseen viritetty kide tms., joka energiaa purkaessaan synny-tää voimakasta ja haluttuun pisteeseen ohjattavissa olevaa valonsäteilyä. Puun leikkuuseen käytettiin kokeiluissa voi-makasta, synteettisestä rubiinista valmis-tettua kynän muotoista sauvaa, joka oli ympäröity kierteisellä xenon-salamalam-pulla. Xenon-lamputta korkeajännittei-

nen sähkövirta aiheuttaa voimakasta va-lonsäteilyä, joka kohdatessaan rubiini-sauvan kromiatomit viritteää niiden elektronit korkeammalle energiatasolle. Ketjureaktion ansiosta virititys vahvistuu, kunnes sauvan suusta purkaantuu voi-makas, punaista valoa sisältävä valo-salama. Kokeiluissa suunnattiin puuhun 3...6 valonsädettä minuutissa. Kovan kuumuuden vuoksi puu höyrysi leikkuu-kohdasta. Valonsäteen tunkeutumis-sy-vyys puussa oli 0.8...1.6 mm ja lei-kuuleveys 0.8 mm. Säteilylaika oli valon-sädettä kohti 50 mikrosekunnin suu-ruusluokkaa. Tämä merkitsisi 30'' pak-sun puun leikkuussa alle 1/20 s:n lei-kuuaikaa.

Puun leikkuuta varten laseria olisi kehitettävä siten, että se jatkuvasti muo-dostaaisi säteitä. Nykyään rubiinilaseria on jäähdytettävä jokaisen säteen jälkeen. Epäkohtana rubiinilaserissa on myös se, että sen säteilemä energia on vain 0.1 % sen vaatimasta energiasta. Toteamme siis, että paljon kokeiluja ja tutkimuksia on vielä tehtävä ennen kuin laserilla tu-lee olemaan käytännöllistä merkitystä puun leikkuussa.

J. S.

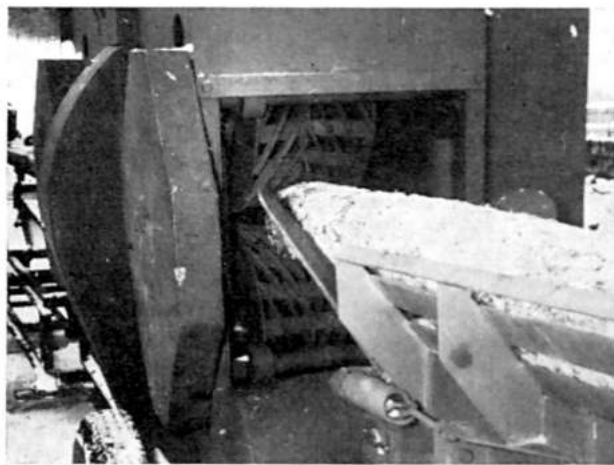
Vertailu VK 26 ja Veikko III tukkikuorimakoneiden käytöstä

Kuoritun sahanhakkeen valmistamiseksi on kuorinta yleensä suoritettu jo sahatukkiasteella. Yleisesti tämä tapahtuu nykyään sahalaiteksissa pääasiassa reikäroottorityyppisillä kuorimakoneilla. Aikaisemmin rakennettiin Suomessa myös halvempia, lähinnä piensahoille tarkoitettuja kutterikuorimakoneita Veikko III -merkkisinä, joita on vieläkin käytössä muutamilla sahoilla. Hankintahintansa puolesta piensahoille soveltuvia ovat myös kotimaiset VK 26 kuorimakoneet. Näiden kahden konetyypin käyttöalueen selvittämiseksi suoritettiin Metsätehossa

eri sahoilta kerättyjen kustannus- ym. tietojen perusteella vertaileva laskelma. Se on esitetty oheisessa taulukossa ja kuvassa 11.

Kuvassa on vertailun vuoksi esitetty myös käsinkuorinnan kustannukset sosiaalikuluneen eli n. $—:10/j^3$.

Taulukon ja kuvan mukaan kuorinta olisi esitetyillä perusteilla taloudellisinta suorittaa VK 26 koneella vuotuisen sahausksen ylittäessä n. 800 std. Vuotuisen sahausksen ollessa 300...800 std olisi edullisinta kuoria Veikko III koneella.



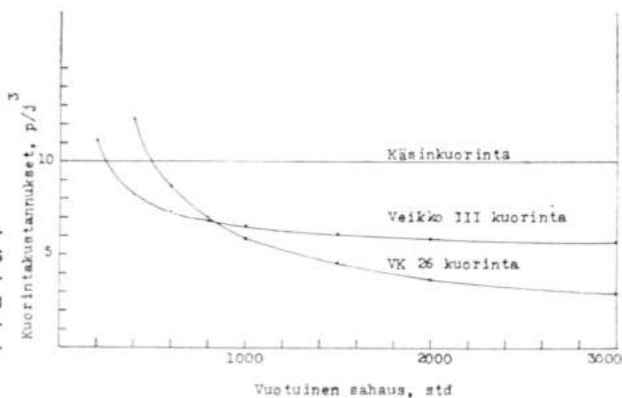
Kuva 9. VK 26 tukki-
kuorimakone.



Kuva 10. VK 26 koneen
nykyinen syöttökulje-
tin.

T a u l u k k o. VK 26 ja Veikko III kuorimoiden kustannukset vuotuisesta sahaus-
sesta riippuvina.

Kustannuslaji	Vuotuinen sahaus, std							
	200	400	600	800	1000	1500	2000	3000
VK 16			Kuorintakustannukset, p/j ³					
Käyttökust.								
Työpalkat	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Sähköenergia	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Korj. ja huolto	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Käyttö yht.	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
Pääomakust.								
Korko	4.68	2.34	1.56	1.17	0.94	0.71	0.47	0.31
Kuoletus	16.72	8.36	5.57	4.18	3.34	2.50	1.67	1.11
Pääomakust. yht.	21.40	10.70	7.13	5.35	4.28	3.21	2.14	1.42
Kust. yht.	22.95	12.25	8.68	6.90	5.83	4.76	3.69	2.97
Veikko III								
Käyttökust.								
Työpalkat	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27
Sähköenergia	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Korj. ja huolto	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
Käyttö yht.	5.31	5.31	5.31	5.31	5.31	5.31	5.31	5.31
Pääomakust.								
Korko	1.28	0.64	0.43	0.32	0.26	0.20	0.13	0.09
Kuoletus	4.56	2.28	1.52	1.14	0.91	0.68	0.45	0.30
Pääomakust. yht.	5.84	2.92	1.95	1.46	1.17	0.88	0.58	0.39
Kust. yht.	11.15	8.23	7.26	6.77	6.48	6.19	5.89	5.70



Kuva 11. Kuorintakustannusten riippuvuus vuotuisesta sahausmäärästä VK 26 ja Veikko III kuorimakoneilla sekä käsin kuorittaessa.

Alle 300 std:n vuosisahauksissa käsin kuorinta olisi taloudellisinta.

Esitetyt tiedot, jotka ovat vain suunnitelmallisia, antavat, osoittavat, että koneellinen

sahatukkikuorinta saattaa tulla kannattavaksi jo suhteellisen pienilläkin sahalaitoksilla.

J. S.

Tutkimus moottorisahauksen konekustannuksista

Moottorisahaajan todellisen ansion laskemiseksi on miehen ns. bruttoansiota vähennettävä moottorisahan käytöstä aiheutuvat konekustannukset. Näiden selvittämiseksi Metsäteho suoritti syksyllä 1962 sekä tilastollisia tutkimuksia että näitä täydentäviä yksityiskohtaisempia tarkistusmittauksia. Tutkimuksia suoritettiin A. Ahlström Osakeyhtiön, Fennia Faneriosakeyhtiön, W. Rosenlew & Co., O.Y:n ja Yhtyneet Paperitehtaat Osakeyhtiön työmailla.

Tutkimukset käsittivät kaikkiaan 135 mieheltä kerätyt tiedot. Tutkimustuloksina saadut keskimääräiset, varsinaiset käyttökustannukset on esitetty taulukossa 1 ja pääoma- ja kokonaiskustannukset taulukossa 2.

T a u l u k o t a l l a.

Sahan keskimääräistä käyttöikää, joka oli arvioitu 1 654 käyttötunniksi, vastaavat kokonaiskustannukset ovat 2:30 käyntitunnissa.

J. S.

Taulukko 1. Moottorisahan varsinaiset käyttökustannukset.

Erittely	mk / käyntitunti	
1. Polttonesteseoskustannukset	—:58	
2. Teräketjun voiteluainekustannukset	—:47	
3. Varaosakustannukset		
a) terälevyt	—:18	
b) teräketjut	—:26	
c) vars. polttomoottori	—:03	
d) polttonestejärjestelmä	—:02	
e) sähkövarusteet	—:03	
f) kytkin	—:01	
g) muut	—:03	—:56
4. Huolto- ja korjaustyön kustannukset		
a) oman työn kustannukset	—:15	
b) vieraan työn kustannukset	—:06	—:21
Varsinaiset käyttökustannukset		1:82

Taulukko 2. Moottorisahan konekustannukset.

	Käyttöikä, käyntituntia					
	500	1000	1500	1654	2000	2500
	mk / käyntitunti					
Varsinaiset käyttökustannukset	1:82	1:82	1:82	1:82	1:82	1:82
Pääomakustannukset	1:56	—:78	—:53	—:48	—:39	—:31
Kokonaiskustannukset	3:38	2:60	2:35	2:30	2:21	2:13

METSÄTEHO

Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton metsätyöntutkimusosasto
Osoite: Rauhankatu 15, Helsinki