

2/1979

PITKÄN PUUTAVARAN KUORINTAAN
SOVELTUVIA SIIRRETTÄVIÄ
KUORIMAKONEITA

Veikko Ylä-Hemmilä

METSÄTEHON



SELOSTE



Opastinsilta 8 B • 00520 HELSINKI 52
Puhelin (90) 140 011

SELOSTE
2/1979

2/1979

PITKÄN PUUTAVARAN KUORINTAAN
SOVELTUVIA SIIRRETTÄVIÄ
KUORIMAKONEITA

Veikko Ylä-Hemmilä

Sisälllys

	Sivu
1 JOHDANTO	2
2 MUUTOKSET JA VAIKUTUKSET KUORIMAKONEISIIN JA KUORINTAAN	2
3 KALASEN KUORIMAKONE	3
3.1 Yleistä	3
3.2 Koneen rakenne ja toiminta	3
3.3 Varastojärjestelyt ja koneen soveltuvuus ..	5
3.4 Kokemuksia	6
4 KELAN KONEPAJAN KUORIMAKONE	6
4.1 Yleistä	6
4.2 Koneen rakenne ja toiminta	7
4.3 Varastojärjestelyt ja koneen soveltuvuus ..	9
4.4 Kokemuksia	9
5 MONOSEN KUORIMAKONE	10
5.1 Yleistä	10
5.2 Koneen rakenne ja toiminta	10
5.3 Varastojärjestelyt ja koneen soveltuvuus ..	12
5.4 Kokemuksia	12
6 MUITA SOVELLUTUKSIA	13

1 JOHDANTO

Valtaosa Suomessa vuosittain jalostettavasta kuitupuusta, noin 90 %, kuoritaan tehdaskuorimoissa. Loput kuoritaan siirrettävillä kuorimakoneilla metsä- tai puskurivarastoilla. Siirrettävillä kuorimakoneilla kuorittu määrä on viime vuosina pysynyt jokseenkin samana, vajaina 2 milj. m³:nä/vuosi.

Viime vuosina puutavaran hakkuussa on siirrytty yhä enemmän pitkän, 3...6 m kuitupuun tekoon. Yleisimmin käytössä olevat siirrettävät kuorimakoneet on kuitenkin suunniteltu 2...3-metrisen kuitupuun kuorintaan. Tämän vuoksi eräät kuorimakoneurakoitsijat ovat paikallisten konepajojen avustamina pyrkineet kehittämään ja muuttamaan kuorimakoneitaan myös pitkän kuitupuun kuorintaan soveltuviksi. Samalla he ovat usein pyrkineet entistä enemmän koneellistamaan puutavaran syöttöä koneeseen. Tässä selosteessa esitellään muutamia tällaisia kuorimakoneita. Niissä kaikissa on perustana standardi-tyyppinen 6...36 cm paksujen puiden kuorintaan soveltuva VK 16 -kuorimakone. Myös Valon Kone Oy:llä, joka valmistaa VK-kuorimakoneita, on valmiit suunnitelmat pitkälle kuitupuulle soveltuvasta kuorimakoneesta.

2 MUUTOKSET JA VAIKUTUKSET KUORIMAKONEISIIN JA KUORINTAAN

Siirtyminen pitkän puutavaran kuorintaan aiheuttaa automaattisesti kuorintayksikön pitenemisen ja sen, ettei kuorintaa enää voida suorittaa koneen poikkisuuntaan. Kuorimakoneen syöttölaitteita joudutaan pidentämään noin 6 metriin ja vastaanottolaitteita noin 4 metriin. Alustakoneen runkoa on vastaavasti pidennettävä ja mahdollisesti vahvistettavakin. Pitkän puutavaran käsittelyyn iso kuormain on pientä sopivampi, ja koska pitkän puutavaran syöttö on raskaampaa kuin lyhyen, myös syöttöä halutaan entistä enemmän koneellistaa. Nämä kaikki yhdessä vaikuttavat siihen, että veto-konetta saatetaan joutua suurentamaan.

Kun kone pitenee ja sen paino lisääntyy, koneen liikkuminen niin metsä- kuin yleisilläkin teillä vaikeutuu. Samoin vaikeutuu koneen liikuttelu pienillä ja usein ahtaillakin varastoilla.

Kuorinta metsävarastoilla edellyttää koneelta hyvää maastokelpoisuutta, mutta myös suhteellisen nopeaa siirtymistä varastolta toiselle, koska varastojen puumäärät ovat usein melko pieniä.

Pitkän tavoitepituisen kuitupuun kuorintaa vaikeuttavat pitkien puiden joukossa olevat, apumittoina syntyneet 2...3-metriset pölkyt. Niiden käsittelyä on vaikea järjestää. Ne sekoittavat puutavaran järjestystä vastaanottokourussa. (Ne "sukeltavat" vastaanottokouruun.) Tätä ongelmaa ei ole toistaiseksi täysin ratkaistu. Lyhyet pölkyt vaikeuttavat myös koneen syötön automatisointia.

Kun tavanomainen kuorimakone muutetaan pitkän kuitupuun kuorintaan soveltuvaksi, sen yleensä edellytetään soveltuvan edelleenkin lyhyen kuitupuun kuorintaan.

Myös varastolle pitkän kuitupuun kuorinta asettaa omat vaatimuksensa. Siellä pitää olla riittävästi tilaa 3...6-metrisen puutavaran käsittelyyn ja varastointiin sekä kuorellisena että kuorittuna.

3 KALASEN KUORIMAKONE

3.1 Yleistä

Imatralaisten Tauno ja Martti Kalasen suunnitteleamalla ja valmistamalla siirrettävällä kuorimakoneella voidaan kuoria 3...5-metristä puutavaraa. Kone soveltuu lähinnä isoilla varastoilla tapahtuvaan kuorintaan. Puun syöttö on täysin koneellistettu, ja konetta pystyy hoitamaan yksi mies. Kone on rakennettu pääasiassa käytetyistä komponenteista.

3.2 Koneen rakenne ja toiminta

Kuorimakone on asennettu noin 10 vuotta vanhan kaksiakselisen kuorma-auton (Kontio-Sisun) alustalle; auton suurin moottoriteho on noin 100 kW. Koneen

Kuva 1.. Kalasen
kuorimakone. Kaikki
valok. Metsäteho



Kuva 2. Kalasen
kuorimakoneen
syöttöpuoli



Kuva 3. Kalasen
kuorimakoneen
vastaanottopuoli



takaosassa on hydraulikäyttöiset tukijalat, jotka kuorinnan ajaksi laske-
taan alas. Auton runkoa on pidennetty noin 4 metriä ja koko yksikön pi-
tuus on noin 15 m ja paino noin 15 t.

Kuormain on Fiskars 6000, jonka nettonostomomentti on 60 kNm, ja se on si-
joitettu kuorimakoneen viereen alustan varaan. Puut nostetaan kuormaimella
syöttöpöydälle. Syöttöpöytä on tasainen ja noin 4 m:n pituinen, mutta
sille mahtuu 5-metrinenkin puu. Puut siirretään syöttölinjalle hydrauli-
toimisen kääntyvän vivun ja annostelijan avulla. Vipua työntää puut annos-
telijaa vasten, joka siirtää puun kerrallaan syöttölinjalle. Piikein varus-
tettu syöttörulla työntää puun edelleen kuorimakoneen syöttövalssille.
Annostelija on liki kahdeksikon muotoinen kiekko ja sitä käyttää hydrauli-
moottori. Kun annostelukiekkoa pyörytetään noin 180° , puu siirtyy syöttö-
linjalle. Syöttörullaa käyttää hydraulimoottori ja syöttörullan pyörimis-
nopeutta voidaan säätää ja pyörimissuuntaa muuttaa. Pyörimisnopeus on
tavallisesti suurempi kuin kuorimakoneen syöttövalssien.

Vastaanottokouru on noin 4 m:n pituinen, mutta koska se on päästään avo-
nainen, siihen sopii pitempikin puu. Kouru on myös keskeltä pohjasta avo-
nainen, jotta kuoret putoaisivat maahan.

Kuorimakone, syöttörulla sekä annostelulaitteet saavat käyttövoimansa auton
moottorista. Voima siirretään kuorimakoneeseen mekaanisesti, lähinnä hih-
noin, ja syöttörullaan ja annostelulaitteeseen hydraulisesti.

Eri laitteiden hallintavivut on sijoitettu auton katolle. Koneenkäyttäjä
ohjaa käsillään kuormainta ja jaloillaan vipua ja annostelukiekkoa.

Tällaisen koneen hinta riippuu siitä, kuinka vanhoista osista se tehdään,
ja siitä, kuka suorittaa muutostyöt.

3.3 Varastojärjestelyt ja koneen soveltuvuus

Kuorinta onnistuu parhaiten, kun kuorimattomat puut ovat kohtisuoraan konet-
ta vastaan ja kuoritut puut voidaan sijoittaa koneen toiselle puolelle myös
kohtisuoraan konetta vastaan.

Kone ei sellaisenaan sovellu metsässä tapahtuvaan kuorintaan. Se on niin pitkä, että sen liikuttelu kapeilla metsäteillä ja pienillä varastoilla on kömpelöä ja vaikeaa. Soveltuakseen muutenkin metsään konetta pitäisi vahvistaa, auton tulisi olla telivarusteinen ja kaikkien pyörien vetäviä.

3.4 Kokemuksia

Kalasen kuorimakone on ollut käytössä vasta muutaman kuukauden ajan Enso-Gutzeit Osakeyhtiön tehdasvarastolla Imatralla. Sillä on kuorittu pääasiassa noin 4-metristä koivua, mutta joukossa on ollut myös 2...5-metrisiä pölkkyjä. Tähänastiset kokemukset koneesta ovat olleet verraten myönteisiä.

Koneenkäyttäjällä on hallittavanaan monia toimintoja, koska hän joutuu kuormaimen lisäksi käyttämään myös annostelu- ja syöttölaitteita. Syöttöön tulee tämän sekä syötön koneellistamisen johdosta pakostakin välillä katkoja ja häiriöitä, jotka harjaantumisen ja koneen kehittymisen myötä ehkä vähenevät. Yhden miehen koneella ei kuitenkaan tarvitse päästä aivan samaan tuotokseen kuin kahden miehen koneella ja silti koneen käytön taloudellisuus on parempi. Koneenkäyttäjän työtä vaikeuttaa se, etteivät puut aina ole samannomaisia, vaan 4-metrysten joukossa on myös 2- ja 3-metrisiä, jotka vaikeuttavat syöttöä ja vastaanottoa. Etenkin 2-metriset sotkevat puiden järjestyksestä vastaanottokourussa. Paras kuorittava olisi määrämittainen 3- tai 4-metrinen. Koneella on hyvissä olosuhteissa päästy noin 100 m³:n päivätuotokseen.

Noin 100 kW:n Kontio-Sisu on sopivankokoinen voimanlähteeksi. 60 kNm:n (6 tonnimetrin) kuormain on liian pieni. Nostomomentti saisi olla noin 100 kNm. Koneessa ei ole puhallinta eikä sitä pidetty välttämättömänä. Kuori putosi suoraan maahan koneen alle.

4 KELAN KONEPAJAN KUORIMAKONE

4.1 Yleistä

Ämmänsaarelaisen Kelan Konepajan valmistama siirrettävä VK 16 -kuorimakoneen sovellutus on tarkoitettu sekä pitkän kuitupuun että pylvaiden

kuorintaan. Kone on rakennettu pääasiassa käytetyistä komponenteista. Vain syöttö- ja vastaanottolaitteet ovat uusia. Kuorimakoneella on oma moottorinsa. Puiden siirtelyä varten koneessa on yksi tai kaksi kuormainta.

4.2 Koneen rakenne ja toiminta

Kuorimakone on asennettu muutaman vuoden ikäisen Valtra Farmet -metsätraktorin alustalle, jonka suurin moottoriteho on 85 kW. Farmetin runkoa on pidennetty 3 metriä. Koneen pituus on noin 16 m, ilman vastaanottokourua 12 m, ja leveys 2.5 m. Paino on noin 15 t.

Pylväiden kuorintaa varten koneessa on kaksi kuormainta. Toisella puut syötetään ja toisella vastaanotetaan. Toinen kuormain on sijoitettu koneen takaosaan kuorimakoneen viereen ja toinen etuosaan ohjaamon taakse. Takaosan kuormaimella on oma ohjaamonsa hallintavipuineen. Etuosan kuormaimen hallintavivut ovat traktorin ohjaamossa.

Pylväät nostetaan etuosan kuormaimella yksi kerrallaan syöttölinjalle, joka kulkee ohjaamon sivuitse. Toisesta päästään pylväs lepää syöttöketjun varassa ja toista päätä kannattaa etuosassa oleva apurulla. Puu syötetään kuorimakoneeseen syöttöketjulla ja syöttöä autetaan tarvittaessa kuormaimella.

Pitkän kuitupuun kuorintaan käytetään ainoastaan takaosan kuormainta. Yksinomaan kuitupuun kuorintaan rakennetuissa koneissa onkin vain yksi kuormain. Kun kuitupuuta kuoritaan, koneen sivuun asennetaan syöttäjää varten irrotettava työskentelytaso. Syöttöpöytä on samankaltainen kuin VK-kuorimakoneissa, mutta pitempi, noin 6 m:n pituinen. Puut nostetaan takaosan kuormaimella syöttöpöydälle, jonka kaltevuutta voidaan muuttaa hydraulisesti. Puu syötetään kuorimakoneeseen laattaketjulla, jota samoin kuin kuorimakoneen syöttövalsseja käyttää hydraulimoottori. Sekä ketjun että syöttövalssin nopeutta voidaan säätää portaattomasti. Syöttäjänä toimivan miehen tehtäväksi jää puiden annostelu syöttöpöydältä syöttöketjulle.

Kuitupuuta ja pylväitä varten on eri vastaanottokourut. Kourujen vaihto on melko helppoa, sillä ne on kiinnitetty kahdella tapilla. Kuitupuukouru on noin 4 m:n ja pylväskouru noin 9 m:n pituinen. Pylväiden vastaanottokouru on taitettava.

Kuva 4. Kelan Kone-
pajan kuorimakone



Kuva 5. Kelan Kone-
pajan kuorimakoneen
syöttöpuoli



Kuva 6. Kelan Kone-
pajan kuorimakoneen
vastaanottopuoli



Kuorimakoneella on oma moottorinsa, 116 kW:n Vanaja. Voimansiirto moottorista kuorimakoneen roottoriin on mekaaninen ja muihin laitteisiin hydraulinen.

Tämäntyyppisiä koneita on valmistettu kolme, joista vanhin on ollut käytössä pari vuotta. Koneet on rakennettu pääasiassa urakoitsijoiden omistamista käytetyistä komponenteista, joita ovat olleet peruskone, kuorimakone, moottori ja kuormaimet. Kelan Konepaja on suorittanut muutokset sekä toimittanut uudet syöttölaitteet. Muutostyöt ja uudet osat ovat maksaneet noin 40 000 mk/kone.

4.3 Varastojärjestelyt ja koneen soveltuvuus

Kuitupuun kuorinta onnistuu parhaiten, kun kuorimattomat puut ovat kohtisuoraan konetta vastaan ja kuoritut puut voidaan sijoittaa samalle puolelle konetta myös kohtisuoraan sitä vastaan. Pylväitä kuorittaessa kuorimattomat ovat toisella ja kuoritut toisella puolella konetta koneen suuntaisina.

Kone on metsätraktorialustaisena maastokelpoinen metsäteillä ja varastoilla liikkumiseen ja runko-ohjauksensa ansiosta helppo käsitellä varastoilla. Kone siirtyy työmaalta toiselle melko hitaasti, mutta kuitenkin jonkin verran nopeammin kuin metsätraktorit yleensä, koska Valtra Farmet on varustettu täysin mekaanisella voimansiirrolla. Siirtymisen ajaksi sekä vastaanottokouru että pylväiden kuorinnassa käytettävä apurulla käännetään tarvittaessa ylös.

4.4 Kokemuksia

Kelan Konepajan kuorimakoneen hydraulinen syöttö on toiminut erittäin hyvin. Tuotokset ovat olleet kuitupuuta kuorittaessa keskimäärin $10...15 \text{ m}^3/\text{h}$. Koneessa ei ole kuoripuhallinta. Kuorimakoneen roottorin siipiä suurentamalla kuori on saatu poistumaan tyydyttävästi. Kuitupuun kuorintaa haittaavat 2-metriset pätkät, jotka sekoittavat kasan vastaanottokourussa.

Koneessa on pylväiden kuorintaa varten kaksi kuormainta, koska on katsottu, että yhdellä kuormaimella ei ole tarpeeksi ulottuvuutta ja että sillä syöttö ja vastaanotto hidastuisivat liiaksi.

5 MONOSEN KUORIMAKONE

5.1 Yleistä

Ilomantsilaisen Puutavaraliike Iivari Monosen kuorimakone soveltuu pylväiden kuorintaan. Kone on valmistettu pääasiassa käytetyistä komponenteista puutavaraliikkeen korjaamossa ja sitä pystyy hoitamaan yksi mies. Koneen on suunnitellut lähinnä sen käyttäjä Pertti Mononen.

5.2 Koneen rakenne ja toiminta

Alustana on jousituksella ja telillä varustettu vetävä perävaunu, jonka runkoa on vahvistettu asentamalla kaksi runkoa päällekkäin. Perävaunun takaosassa on tukijalat, jotka hydraulisesti painetaan alas kuorinnan ajaksi. Vetokoneena käytetään Valmet 702 -maataloustraktoria, jonka suurin moottoriteho on 56 kW.

Koneen pituus on noin 20 m ja ilman vastaanottolaitteita noin 12 m. Koneella on mahdollista kuoria noin 15 m pitkiä (6...36 cm paksuja) pylväitä. Kone painaa noin 12 t.

Kuormaimena on Hiab 560, jonka nostomomentti on noin 50 kNm (5 tonnimetriä). Kuormain on sijoitettu perävaunun takaosaan kuorimakoneen viereen ja varustettu ohjaamalla, joka kääntyy kuormaimen mukana ja jota voidaan nostaa ja laskea hydraulisesti.

Syöttölinja kulkee ohjaamon sivuitse. Pylväät, joko yksi tai useampi kerrallaan, nostetaan kuormaimella syöttölinjan vieressä olevien kahden tukivarren varaan. Tukivarsien päältä pylväät siirretään yksi kerrallaan kuormaimella syöttölinjalle. Syöttölinjalla on kolme rullaa, joista yksi on vetävä ja varustettu piikein. Vetävä syöttörulla saa käyttövoimansa suoraan kuorimakoneen syöttövalssista; välissä ei ole kytkintä. Syöttöä autetaan tarvittaessa kuormaimella. Kuorimakoneen ja traktorin väliin jää vapaata syöttötilaa noin 6 metriä. Siirtymisen ajaksi tukivarret käännetään ylös.

Kuorimakoneen alimmainen syöttövalssi on asennettu auton iskunvaimentimen varaan, jolloin syöttövalssit eivät sylkäise puuta puun loppuessa. Tämän ansiosta pylvään loppuosaan ei jää yhtään kuorimatonta aluetta.



Kuva 7. Monosen
kuorimakone



Kuva 8. Monosen
kuorimakoneen
syöttöpuoli



Kuva 9. Monosen
kuorimakoneen
vastaanottopuoli

Vastaanottopuoli on yksinkertainen ja siihen sopii useampi pylväs yhtäaikaan. Vastaanotto-osa on taitettava ja se voidaan kääntää siirron ajaksi ylös.

Kuorimakone on varustettu omatekoisella kuoripuhaltimella, ja kuoret voidaan ohjata joko koneen sivuille tai taakse.

Kuorimakone saa käyttövoimansa traktorista, josta se siirretään mekaanisesti. Perävaunussa on kaksi suunnanvaihtajaa, joista toisella välitetään voima kuorimakoneeseen ja toisella perävaunun pyöriin.

Rakentajalleen kone maksoi kolmisen vuotta sitten 150 000 mk.

5.3 Varastojärjestelyt ja koneen soveltuvuus

Kuorinta onnistuu parhaiten, kun sekä kuoritut että kuorimattomat pylväät ovat samalla puolella konetta, koneen takaa katsottuna koneen vasemmalla puolella ja kohtisuoraan konetta vastaan.

Vetävän telinsä ansiosta Monosen kuorimakone on verraten maastokelpoinen. Se pystyy liikkumaan huonoissakin paikoissa ja siirtymään melko nopeasti paikasta toiseen. Ilman jousitusta oleva teli olisi jousituksella varustettua parempi.

5.4 Kokemuksia

Monosen koneella on kuorittu ympäri vuoden kolmisen vuotta, noin 40 000 pylvästä vuodessa. Varastojen koot ovat olleet 800...10 000 pylvästä. Yleisin pylvään pituus on ollut 8...10 m. Parhaimmillaan koneella on päästy 800...900 pylvään päivätuotokseen. Tämä edellyttää hyvää varastoa, sopivankokoisia pylväitä ja hyvää kuormaimen käyttäjää.

Takavetoinen Valmet 702 -maataloustraktori on osoittautunut riittävän tehokkaaksi vetokoneeksi.

Kuormain saisi olla isompi. Toisaalta traktorin teho ei riitä paljonkaan suuremman kuormaimen käyttöön, koska kuorimakone vie osan traktorin tehosta. Teriä säätämällä koneella on päästy hyvään kuorintajälkeen ympäri vuoden.

6 MUITA SOVELLUTUKSIA

On olemassa lukuisia muita VK 16 -kuorimakoneita, joita on muutettu niin vähän, että ne soveltuvat lähinnä tilapäisesti pitkän kuitupuun kuorintaan. Koneiden syöttö- ja vastaanottolaitteita on pidennetty mahdollisuuksien mukaan.

Urakoitsijat ovat rakentaneet myös sellaisia kuorimakonesovellutuksia, joiden pituutta voidaan muuttaa tarpeen mukaan. Erään tällaisen koneen perävaunussa on teleskooppiasia ja syöttöpöydässä ja vastaanottokourussa on jatko-osat, joista saadaan lisää pituutta kääntämällä ne alas. Kun konetta pidennetään, voimansiirtoakselia jatketaan jatkopätkällä.

Hyvänä puolena tällaisessa koneessa on se, että konetta tarvitsee pitää pitkänä vain silloin, kun kuoritaan pitkää puutavaraa.

