

Arwo

Polttopuun energiasisältö selville

Polttopuuta markkinoiva yritys tarvitsee välineen, jolla osoittaa myymänsä tuotteen edullisuus. Kauppa tehdään usealla eri mitalla, joten myytävien polttopuiden edullisuutta voi olla vaikea osoittaa. Enemmän polttopuuta käyttävä puolestaan tarvitsee tietoa siitä, minkä verran kustakin tarjolla olevasta erästä kannattaa maksaa, ja miten paljon millaistakin polttopuuta tarvitaan. Näihin kysymyksiin Arwo-polttopuuohjelma osaa antaa vastauksen, oli sitten kyseessä polttopuun ostaja tai myyjä.

HANNU PAAVOLA



Kuva: Olli Päävö

Hyvin pinotuista pilkkeistä on helppo selvittää pinon sisältämän puun määrä. Valittavasti Arwo sisältää vain neutseillisen puun energiatiedot. Tämänkään pinon pystyy kuivaamaan kuusipuusta tehdyn pilkkeen tai lahoa sisältävän puun energiasisältöä ei Arwo tunne.

Joensuun yliopiston metsätieteellinen tiedekunta on osana bioenergiatalouden kehittämishanketta yhteistyössä Sordino Information Systems Oy:n kanssa kehittänyt Arwo-polttopuunlaskentaohjelman. Arwossa oletetaan kaupan käynnin kohteena olevan mottien sijaan enemmänkin energia.

Tuotetiedot:

Arwo-Polttopuuohjelma Suomenkielinen versio: 450 mk (75,68 EURO) sis ALV Monikielinen versio Suomen, ruotsin ja englannin kielellä: 900mk (151,37 EURO) sis ALV <http://www.sordino.fi/home.nsf/html/arwo.html> NettiArwo, Arwon java sovellus www-sivuilla: <http://www.sordino.fi/arwo/arwo.heat.html>

Polttavaa puuta eri muodoissa

Ensimmäisenä kohteena ohjelmassa on polttopuulajin valinta. Pilke, kansanomaisemmin klapi, sekä halko ovat tutummat lajit, joissa polttopuu useimmiten vaihtaa omistajaa. Lisäksi kauppa voidaan tehdä myös sahauspinoista, rankapuusta tai erilaisista aineksista tehdyistä hakkeista.

Hakkuutähteestä tai puun kuoresta harvemmin tehdään kauppa siihen erikoistuneita lämpöyrittäjiä lukuun ottamatta. Rangasta tai kokopuusta tehdyt hakkeet katkottujen sahauspintojen ohella kuulunevat useampienkin polttopuun myyjien tuotevalikoimaan.

Puulajin valinta

Eri puulajeilla on luonnollisesti erilainen energiasisältö. Poltto-

puusta puhuttaessa tarkoitetaan useimmiten koivua, vaikkei muitakaan puulajeja kannata vähensyä turhan takia. Energian hinta voi muissa vähemmän kiinnostavissa puulajeissa muodostua selvästi edullisemmaksi.

Toinen asia on tietenkin se, etteivät kaikki puulajit sovellu esimerkiksi avotakassa poltettavaksi kipinöinnin takia. Tällöin voidaan pyytää, ja yleensä myös maksetaan, korkeampaa hintaa, jossa on mukana muitakin arvoja kuin pelkästään puun poltosta saatava lämpö.

Useammasta puulajista koostuvassa erässä voidaan antaa puulajien osuudet prosentteina, joten senkään käsittely ei tuota ongelmia. Kosteusprosentin arviointiin harvemmin on mittaria käytettävissä, joten sen arviointiin on oma apuikkunansa. Ikkunasta löytyvät myytävälle polttopuulajeille arviointia helpottavia keskimääräisiä lukemia.

Tilavuus kiintokuutioksi

Erän koko annetaan sille varustusa ruudussa. Samalla on muistettava kertoa, mitä yksiköitä on mitattu. Onko mitattu tilavuus irto-, pino- vai kiintokuutiometreinä. Valittavissa olevat luokat vaihtelevat aina valitun polttopuulajin mukaan, esimerkiksi halkoja ostetaan harvemmin irto- mitalla tai haketta kiintokuutioidena.

Arwossa muunnetaan puutavaran sisältämä energia kilowateiksi, joten tarvitaan tieto myös todellisesta puumäärästä kiintokuutiometreinä. Kerrointa varten on ohjelmassa oma syöttöruutunsa, jonka selite irtotiheys tai pinoitiivisyys vaihtelee tehtyjen valintojen mukaan. Riippumatta siitä, mitä ruudun vieressä lukee, kerroin muuntaa kasasta mitatun tilavuuden todellisina kiintokuutiometreinä.

Luku voidaan antaa suoraan, tai käyttää ruudun vieressä olevaa arviointi-painikkeella avautuvaan apuikkunaa. Edellä annetut tiedot vaikuttavat siihen, mitä ehdotuksia ikkunasta kulloinkin löytyy.

Kuitupuun kohdalla on pinomitalla kuitupuuta mitanneille tuttuja lukemia. Pilkkeen ja hallojen kohdalla pinon tiivyyden arvioiminen sen sijaan on aina hieman hankalampaa. Polttorangan määrän arviointi on aina enemmän ostajan ja myyjän välisen sopimuksen kohde, täsmälleen oikean kertoimen määrittäminen on varsin hankalaa. Mittayksikön, hinnan sekä hinnan yksikön syöttämisen jälkeen voidaan sitten siirtyä tarkastelemaan lähtötiedoilla saatuja tuloksia.

Tulokset eri yksiköitä kohden

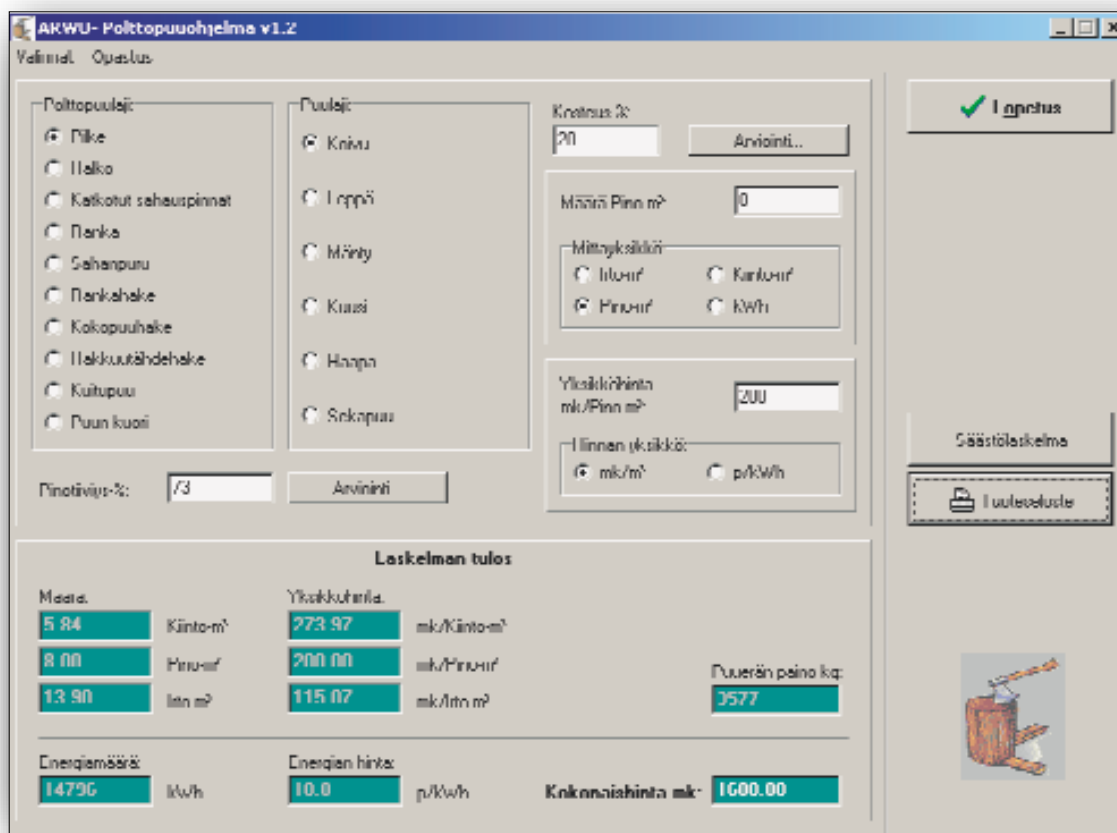
Ikkunan alaosassa näkyvät koko ajan tehtyjen valintojen mukaan laskelman tulos. Määrät tulevat näkyville eri muodoissaan, kuten yksikköhinnatkin. Puuerän painoa kiinnostavammat tiedot ovat erän sisältämän energian määrä sekä energian hinta kilowattia kohden.

Tietoa kertyvästä energiamäärästä voidaan käyttää hyödyksi erilaisissa vertailuissa vaihtamalla mittayksiköksi kilowattitunnit. Pinosta kertyvää energiamäärää tarkasteltaessa on muistettava uunien sekä muiden lämmityslaitteiden toisistaan poikkeavat hyötysuhteet.

Puulaji vaikuttaa varsin paljon ostettavan tai myytävän erän energiasisältöön. Tarkempi tarkastelu osoittaa, että erot johtuvatkin eri puulajien toisistaan poikkeavista yksikköpainoista. Leppä kevyenä puuna sisältää selvästi vähemmän energiaa kuin koivu. Sen sijaan kosteus vaikuttaa yllättävän vähän puun energiasisältöön. Märkäkin polttopuu voi tulla edulliseksi, jos vain on siihen soveltuva varastointitila puun kuivaamiseen.

Tulosteita moneen tarkoitukseen

Ohjelman kiinnostavimmat tulokset löytyvät säästölaskelmasta sekä tuoteselosteesta. Säästölaskelmalla voidaan tarkastella saatavissa olevaa säästöä esimerkiksi sähkölämmitykseen verrattuna.



Arwo-Polttopuuohjelman ikkunan yläosassa sijaitsevat laskelmissa annettavien tietojen keruu. Polttopuulaji, puulaji sekä valittu mittayksikkö vaikuttavat pinon tiivyyteen sekä arviointiin apuikkunan näkymään, joten sen käsittely on syytä tehdä vasta näiden tietojen antamisen jälkeen.

Mittayksiköissä olevalla kWh valinnan avulla voidaan määrittellä, miten paljon valittua polttopuuta tarvitaan tietyn energiamäärän saamiseksi. Esimerkiksi öljystä hakkeeseen siirryttäessä voidaan arvioida tarvittavan hakkeen määrä.

Säästölaskelmassa annetaan vaihtoehtoisen energian hinta, joka voi tietysti olla aivan muutakin kuin sähköä, kunhan sen energiasisällölle annetaan hinta penneinä kilowattia kohden.

Tässä yhteydessä on muistettava myös hyötysuhde; ohjelman ottaa huomioon puuta polttavan tulisijan hyötysuhteen. Hyötysuhteesta vai haluttaessa kertoa myös oman arvionsa.

Tulostettavissa olevasta laskelmasta sitten selviää, paljonko mahdollisesti aiheutuvalle lisätyölle on saatavissa katetta annettuun hintaan verrattuna.

Siirtyisinkö puulämmitykseen?

Kuinka paljon mitään puulajia tarvitaan? Pelkän energiasisällön laskennan lisäksi Arwo soveltuu vaikeamminkin ratkottavissa oleviin ongelmiin. Näihin kysymyksiin löytyy vastaus Arwon avulla.

Ratkaisun avain on tarvittava energiamäärä. Jos aiemmin on käytetty polttopuuta, jonka tarve

tiedetään, voidaan sen perusteella laskea tarvittava energiamäärä. Nämä tiedot syötetään ohjelmaan, jolloin tuloksista löytyy tarvittava energiamäärä. Seuraavaksi annetaan uuden polttoaineen tiedot, mutta määräksi annetaan tarvittava energiamäärä ja mittayksiköksi vaihdetaan kWh. Tällöin laskelman tuloksista voidaan lukea tarvittava polttoaineen määrä edellyttäen, että polton hyötysuhde pysyy ennallaan.

Polttoöljystä puuhun siirryttäessä voidaan uusilla kattiloilla arvioida olevan suunnilleen sama hyötysuhde kuin vanhoilla öljypolttimilla, joten vertailu on entistä helpompaa.

Eri muodossa olevan polttopuun laskenta ei tuota ongelmia Arwolla, niin klapien kuin hakkeidenkin tarpeen laskenta sujuu ongelmitta.

Tuoteseloste polttopuun myyjälle

Polttopuuta myyvä hyötty eniten ohjelmassa olevasta tuoteselosteesta. Tuoteselosteen tarkoitus

tuksena on lisätä kuluttajien luottamusta muutoin varsin monimuotoiseen polttopuun kauppaan. Säästölaskelmalla voidaan laskea, miten paljon polttopuun avulla lämmityskustannuksia on säästettävissä. Valinnat-valikosta löytyvillä Myyjä- ja Ostaja-toiminnoilla voidaan tulosteeseen saada suoraan sekä myyjän että ostajan yhteystiedot.

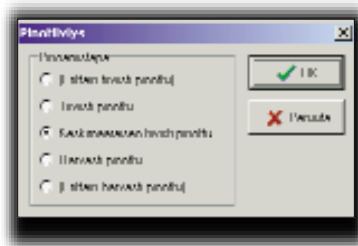
Myyjä voi käyttää tulostetta tuoteselosteen tapaan, jolloin kaupanteon yhteydessä ei kummallekaan osapuolelle jää epäselväksi minkälaisesta tuotteesta kauppaa tehdään.

Hauska ohjekirja

Arwo sisältää lyhyet avusteet jotka avautuvat F1-näppäimellä. Avusteista löytyy lisäksi Työtehoseuran esitys polttopuun laatu- luokitukseksi.

Mukana tuleva Arwo-polttopuopas ei ole kovin paksu, mutta sitäkin miellyttävämpää luettavaa. Helppokäyttöisen ohjelman toimintojen kuivakis-

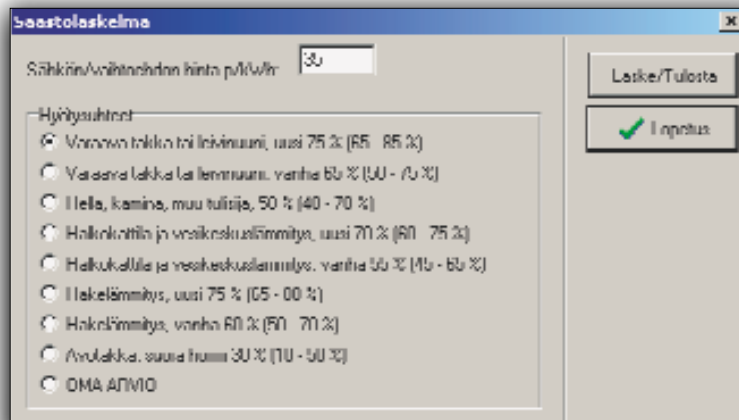
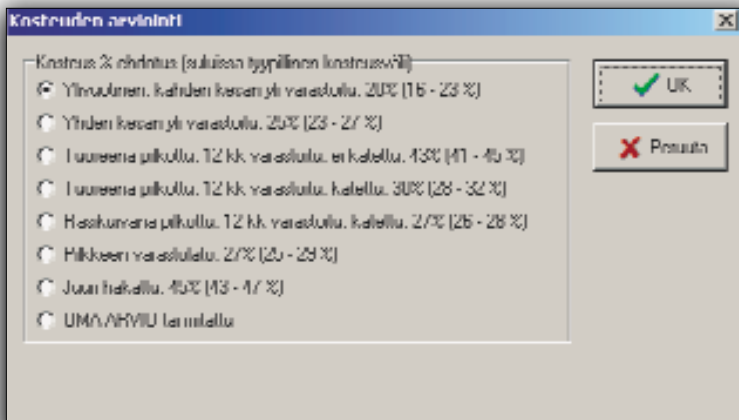
Poltopuun pinotiivyyden arvioinnissa käytettävissä olevan apuikkunan esitys vaihtuu tehtyjen valintojen mukaan, kuten myös kosteuden arvioinnin apuikkunan näkymä.



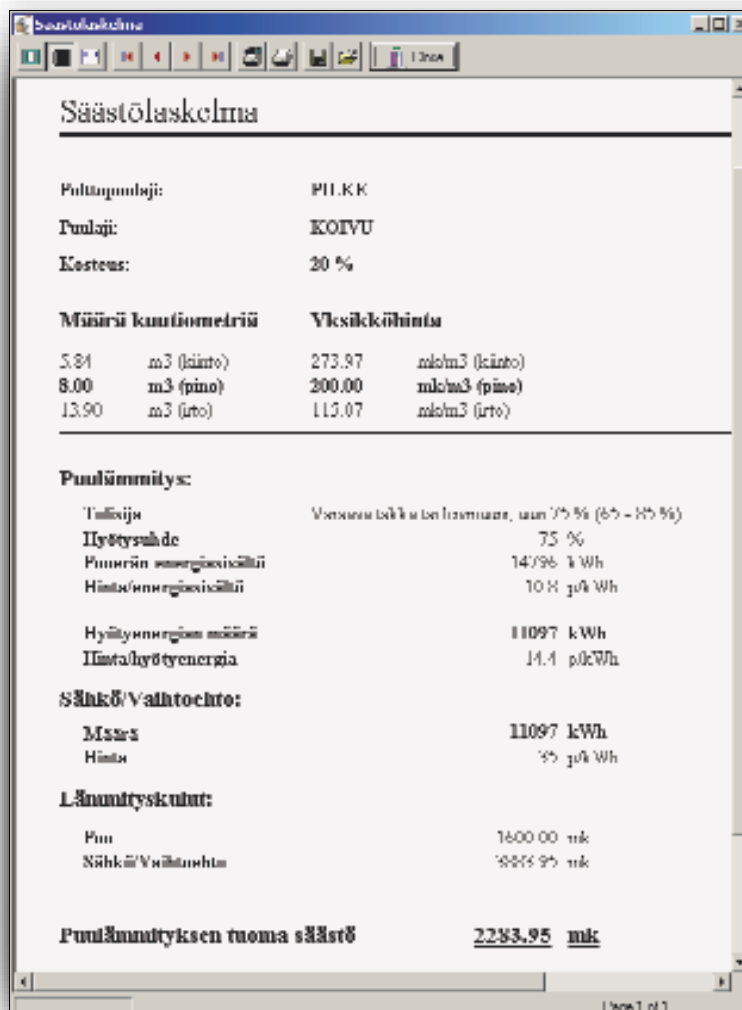
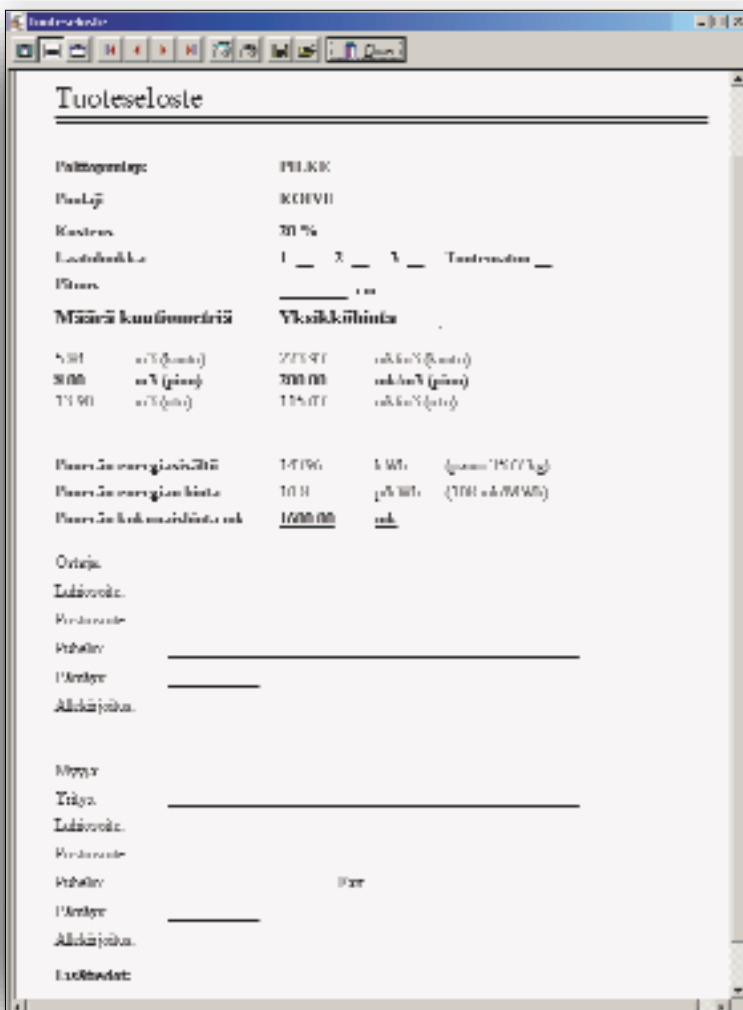
koiseen erittelyyn ei ole tuhrattu liioja sivuja, ne on korvattu sitäkin hauskemilla ja erittäin kuvaavilla esimerkeillä. Käytännön läheisiä esimerkkejä on hauska lukea eivätkä jätä ketään kylmäksi.

yksinkertainen ja helppokäyttöinen ohjelma, jonka käytön ohjekirjasen monipuolisten esimerkkien avulla oppii nopeasti.

Arwo on perustoinnoiltaan



Säästölaskelma tarvitsee tiedon vaihtoehtoisen energian hinnasta sekä hyötysuhteen käytettävissä olevalle uunille (yllä ja alla).



Tuoteseloste soveltuu myyjän ja asiakkaan väliseksi sopimukseksi osoittamaan min-käisesta poltopuusta kaupassa on sovittu. Esikatselusta tulosten voi tallentaa myös kiinteoleville tekstiedostona.

Netti- Arwo

HANNU PAAVOLA

Arwoon voi tutustua sen internetissä olevalla java-sovelluksen avulla. Linkki sovellukseen löytyy osoitteesta www.sordino.fi/miilu/miilu.nsf/htmlpages/index_eng.html.

Toimiakseen Netti-Arwo tarvitsee kuitenkin vähintään Internet Explorer 4.01 tai Netscapen 4.5 version varustettuna tuoreella Microsoft Virtual Machine -päivityksellä, jollainen löytyy mm. osoitteesta www.microsoft.com/java/vm/dl_vm40.htm.

Sivulla olevan virtuaaliko-
neiston reilun 5 Mb:n paketti sisältää kaikki tuetut kieliversiot. Toiminnoiltaan Netti-Arwo vastaa hyvin omalle tietokoneelle asennettavaa versiota. Polttopuulajien listalle on lisätty pelletti/briketti, josta johtuen sekä mittayksiköissä että yksikköhinnoissa on yksiköt myös tonneina.

Ladattavaa java-koodia kertyy huppeat 4 Mb, joten latausai-
ka on varsin pitkä. Sivua ei siis kuulu hätäisten eikä hidasta modeemia käyttävien suosikkeihin. Paikallisesti luettavaksi mää-

rittelyn avulla sivua ei kuitenkaan tarvitse joka kerta ladata uudelleen. Netti-Arwoissa ovat nähtävillä sekä tuoteseloste että säästö-laskelma. Kumpaakaan ei tosin kykene tulostamaan, onhan kyseessä nimenomaan Arwon esittelystä.

Netti-Arwesta selviää helposti sekin seikka, että polttopuun sisältämä energiamäärä painoa kohden suunnilleen sama kaikilla puulajeilla.

Samoilla sivustoilla osoitteessa www.sordino.fi/energia.htm oleva Miilun energialaskuri on käytännöllinen apuväline energiayksiköiden välisiin muunnoksiin.

Miilun energialaskuri (päivitetty 10.1.2000)
Copyright: Sordino Information Systems Oy

Energiayksiköiden väliset muunnokset
Alkuyksikkö: yksikkö / muunnos / yksikkö (to)

Lisää

Energiayksikkö	Tilavuus	Tilavuuden yksikkö	MWh	to	GJ	TJ
Hietakivi	0,10000	m ³	11,62	1	41,0	1
Hietonpelletti	0,34000	m ³	11,62	1	41,0	1,330141844
Kivipelletti	0,17115	m ³	11,62	1	41,0	0,364742703
Peltola	0,10000	m ³	11,62	1	41,0	1,08032480
Peltola (P 1)	0,20000	m ³	11,62	1	41,0	0,954880082
Peltola	0,27340	m ³	11,62	1	41,0	1,427510400
Peltola	0,10000	m ³	11,62	1	41,0	41,372313117
Peltola	0,07441	m ³	11,62	1	41,0	0,337360010
Peltola			11,62	1	41,0	0,377034610
Peltola (P 1)	0,10000	m ³	11,62	1	41,0	
Kumpulapuu	0,70000	m ³	11,62	1	41,0	
Puu, mätä (P 1)	0,17430	ku ³	11,62	1	41,0	0,330780130
Kuusi, mätä (P 1)	0,21014	ku ³	11,62	1	41,0	0,550080011
Kuusi (P 1)	0,23014	ku ³	11,62	1	41,0	0,284782104
Kokopuu (P 1)	0,24020	ku ³	11,62	1	41,0	0,540174800
Hakkulohake (P 1)	0,17020	ku ³	11,62	1	41,0	0,162142800
Hietakivi (P 1)	0,14000	ku ³	11,62	1	41,0	0,51040740
Kokopuu (P 1)	0,20000	ku ³	11,62	1	41,0	0,337360010
Kokopuu (P 1)	0,30000	ku ³	11,62	1	41,0	0,300