

Polttopuun käyttö pientaloissa 2000/2001

Yrjö Sevola
Aarre Peltola
Juhani Moilanen



VANTAAN TUTKIMUSKESKUS

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

19.08.03

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA 894, 2003

Polttopuun käyttö pientaloissa 2000/2001

Yrjö Sevola
Aarre Peltola
Juhani Moilanen

VANTAAN TUTKIMUSKESKUS

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
Kirjasto

Sevola, Y., Peltola, A. & Moilanen, J. 2003. Polttopuun käyttö pientaloissa 2000/2001. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 894. 30 s. ISBN 951-40-1882-6, ISSN 0358-4283.

Pientalokiinteistöt käyttivät lämmityskaudella 2000/2001 polttopuuta 6,1 miljoonaa kuutiometriä, josta raakapuuta oli 5,1 ja jätepuuta 1,0 milj. m³. Määrä oli 0,5 milj. m³ (9 %) suurempi kuin lämmityskaudella 1992/1993, jolloin vastaava tutkimus tehtiin edellisen kerran. Kiinteistöjen käyttämän polttoraakapuun osuus oli 9 prosenttia kotimaisen raakapuun kokonaiskäytöstä vuonna 2001. Pientalojen käyttämän polttopuun energiasisältö oli noin 46 petajoulea (13 TWh), mikä vastaa 3,5 prosenttia kaikkien energianlähteiden kokonaiskulutuksesta Suomessa.

Maatilat käyttivät polttopuuta 2,2 milj. m³, omakotitalot 3,1 milj. m³ ja kesämökit 0,7 milj. m³. Lämmityskauden keskikulutusluvut olivat vastaavasti 14,4 m³, 3,8 m³ ja 1,8 m³. Maatiloista 93 %, omakotitaloista 80 % ja kesämökeistä 90 % oli käyttänyt polttopuuta. Puulajeittain polttoraakapuu jakautui seuraavasti: koivu 1,8 milj. m³, muu lehtipuu 1,1 milj. m³, mänty 1,1 milj. m³ ja kuusi 1,2 milj. m³. Tutkimuksessa esitetään alueittaisia tuloksia metsäkeskuksittain, maakunnittain ja lääneittäin.

Tutkimus toteutettiin postikyselynä perusjoukon (n = 1 396 274) joka 130. kiinteistölle. Perusjoukon muodostivat rakennetut kiinteistöt, joiden päärakennus oli erillinen asuinpienitalo tai vapaa-ajan asuinrakennus. Hyväksytyjä vastauksia saatiin 6049 kpl. Katotutkimus tehtiin puhelimitse.

Avainsanat: polttopuu, puunkäyttö, bioenergia, metsätilastot, energiatilastot

Kuvat ja taitto: Anna-Kaisu Korhonen

Kannen valokuva: Erkki Oksanen

Julkaisija: Metsäntutkimuslaitos, Vantaan tutkimuskeskus. Hyväksynyt tutkimusjohtaja Kari Mielikäinen 27.5. 2003.

Paino: Vammalan kirjapaino Oy

Tilaukset: Metsäntutkimuslaitos, Kirjasto, PL 18, 01301 Vantaa.
puh. 010 211 2200, faksi 010 211 2201, sähköposti kirjasto@metla.fi.

Tekijöiden yhteystiedot: etunimi.sukunimi@metla.fi, puh. 010 2111

Sisällys

Alkusanat	4
I Johdanto	5
1.1 Aikaisemmat tutkimukset	5
1.2 Tutkimuksen tavoitteet	6
2 Tutkimusmenetelmä.....	7
2.1 Perusjoukko	7
2.2 Otos ja aineiston kerääminen	7
2.3 Aineisto	8
2.4 Tulosten laskenta.....	9
2.5 Käsitteet	9
3 Polttopuun käyttö.....	10
3.1 Kiinteistöt, lämmitystavat ja polttopuutavaralajit	10
3.1.1 Kiinteistöt.....	10
3.1.2 Lämmitystavat.....	12
3.1.3 Polttopuutavaralajit.....	13
3.2 Polttopuun käyttö erityyppisissä kiinteistöissä	14
3.2.1 Käyttö lämmitystavoittain.....	14
3.2.2 Käyttömäärien vaihtelu.....	15
3.3 Polttopuun käyttö alueittain	17
3.3.1 Metsäkeskukset.....	17
3.3.2 Maakunnat ja läänit.....	19
3.3.3 Kunnat.....	21
4 Tarkastelu	22
Kirjallisuus	24
Liitteet	25
Liite 1. Muuntokertoimet	25
Liite 2. Kartat	26
Liite 3. Kyselylomake	28

Alkusanat

Lämmityskauteen 2000/01 kohdistuva pientalokiinteistöjen polttopuun käytön tutkimus liittyy Metsäntutkimuslaitoksen 1920-luvulta alkaneeseen valtakunnallisten puunkäyttötutkimusten sarjaan. Metsäteollisuuden puunkäytön vuosittainen tilastointi on jo vuosikymmeniä ollut vakiintuneella kannalla. Puunkäyttö- ja energiatilastojen kattavuuden edellyttämät selvitykset kiinteistöjen raakapuun käytöstä on tehty noin 10 vuoden välein. Edellinen vastaava tutkimus koski lämmityskautta 1992/93.

Tutkimus tehtiin Metsäntutkimuslaitoksen Vantaan tutkimuskeskuksessa Metsätalastollisen tietopalvelun erillishankkeena. Tutkija Esa Ylitalo laati hankkeen ensimmäisen tutkimussuunnitelman. Myöhemmin työ siirrettiin erikoistutkija Yrjö Sevolan vastuulle. Johtaja Jouko Mäkelä Työtehoseura ry:stä suunnitteli pääosin polttopuun hankintaan liittyvät kysymykset. Otoskiinteistöt poimittiin Väestörekisterikeskuksen väestötietojärjestelmästä maaliskuussa 2001. Esko Kirjalainen oli yhteyshenkilö Väestörekisterikeskuksessa. Tero Huttunen ja Vesa Lahti tekivät otoksen poiminnan Novo Group Oyj:ssa, jolta ostettiin myös kyselyn postituspalvelut. Seija Kovalainen vastasi siitä asiasta.

Metsätalastollisen tietopalvelun Irma Kulju vastaanotti palautetut kyselylomakkeet. Tutkija Juhani Moilanen tarkasti lomakkeet ja teki katotutkimuksen puhelimitse. T:mi Amaia tallensi aineiston. Tutkija Aarre Peltola laski tulokset laatimallaan ohjelmistolla. Yrjö Sevola laati raportin. Tutkimuspäällikkö Seppo Tuomi Työtehoseura ry:stä ja Aarre Peltola tekivät polttopuun hankintaosioon painottuvan erillisraportin.

Johtaja Pekka Ripatti kommentoi tutkimuksen suunnittelua ja toteutusta sen eri vaiheissa. Hänen lisäksi tutkijat Martti Salakari, Timo Tahvanainen ja Esa Ylitalo kommentoivat tutkimusraportin käsikirjoitusta. Professori Erkki Verkasalo ja tutkimuspäällikkö Seppo Tuomi tarkastivat käsikirjoituksen painatuslupaa varten.

Metsätalastollisen tietopalvelun puolesta esitän parhaat kiitokseni kaikille tutkimuksen valmistumiseen myötävaikuttaneille.

Helsingissä, toukokuussa 2003

Martti Aarne
Vastuututkija
Metsätalastollinen tietopalvelu

I Johdanto

I.1 Aikaisemmat tutkimukset

Saari (1934) julkaisi ensimmäisen kattavan puun käytön tutkimuksen, joka kohdistui vuoteen 1927. Tutkimusten maatilakiinteistöjä koskeva osa perustui 1960-luvulle asti otostilojen puunkäytön kirjanpito-tietoihin. Vuoden 1970 tutkimus hyödynsi edellisen tutkimuksen aineistoja, lukuunottamatta maatiloja, joista kerättiin tuore aineisto maatalouslaskentaan liittyvien haastattelujen yhteydessä. Sen jälkeen tutkimusten aineisto on koottu postikyselyinä otoskiinteistöiltä (taulukko 1).

Kiinteistöjen polttoraakapuun käyttö oli 11–13 milj. m³ vuodessa 1960-luvun puoliväliin asti. Koivukuidun kysyntä paperin raaka-aineeksi kasvoi nopeasti 1960-luvulla, jolloin koivupienpuulle tuli muutakin käyttöä kuin poltto. Lämmityksessä öljystä tuli hinnaltaan ja saataavuudeltaan kilpailukykyinen vaihtoehto puulle. Sähkölämmityksen yleistyminen 1970-luvulla sekä maaltamuutto ja maatilojen lukumäärän lasku pienensivät polttopuun käyttöä. Vuonna 1970 polttoraakapuuta käytettiin 8,6 milj. m³. Vuoteen 1978 mennessä käyttö supistui edelleen 4,6 miljoonaan kuutiometriin. Samansuuruinen käyttöarvio saatiin lämmityskaudelle 1992/1993. Mainittakoon myös Työtehoseura ry:ssä eri lähteistä koostettu maatilojen ja omakotita-

lojen polttoraakapuun käytön arvio 4,4 milj. m³ vuodelle 1987 (Tuomi 1992). Raakapuun lisäksi kiinteistöissä poltetaan rakennusjätepuuta, hakkuutähteitä yms. Jätepuun polttomääräksi on viime vuosikymmeninä estimoitu noin miljoona kiintokuutiometriä.

Kiinteistöjen polttoraakapuun osuus raakapuun kokonaiskäytöstä oli ennen sotia noin 30 prosenttia, ja vielä 1950-luvulla noin 25 prosenttia. Osuus pysytteli 1960-luvulla noin 20 prosentissa, mutta supistui 1970-luvun lopulla alle 10 prosenttiin. Kehitys johtui paitsi kiinteistöjen polttopuumäärien pienenemisestä myös teollisuuden puunkäytön kasvusta (Metsätilastollinen vuosikirja 2002).

Tilastokeskuksen energiatilaston mukaan polttopuun pienkäyttö väheni vuoden 1970 runsasta 92000 terajoulea vastaavasta bruttoenergiasta melkein puoleen eli 48000 terajouleen vuonna 2001. Energialähdeosuutena se merkitsi putoamista 13 prosentin osuudesta 3,5 prosentin osuuteen kaikkien energialähteiden kokonaiskulutuksesta. Asuin- ja palvelurakennusten lämmitysenergian lähteenä polttopuu edusti bruttomääräisesti lähes 40 prosentin osuutta 1970-luvun alussa, mutta osuus putosi puoleen jo saman vuosikymmenen lopussa. Sen jälkeen polttopuu on kuitenkin säilyttänyt tasaisesti 20 prosentin osuutensa nykypäiviin asti. Hyötyenergiasta (hyötysuhde 55 %) polttopuun osuus on 1990-luvulla ollut noin 13 prosenttia asuin- ja palvelurakennusten lämmityksessä (Energiatilastot 2001).

Lämmityskauteen 2000/2001 kohdistunut Metsäntutkimuslaitoksen tutkimus pientalokiinteistöjen polttopuun käytöstä liittyy taulukossa I mainittujen tutkimusten jatkumoon, jossa näkökulma on ollut metsätalastollinen (puun käytön määrä ja rakenne). Metsäntutkimuslaitos on vuodesta 2000 alkaen koonnut tilaston kiinteiden puupolttoaineiden käytöstä lämpö- ja voimalaitoksissa ja metsäteollisuudessa (Puupolttoaineiden käyttö energiantuotannossa

Taulukko 1. Kiinteistöjen polttopuun käytön inventoinnit

Kohde- vuosi	Julkaisu	Poltto- raakapuu, milj. m ³	Osuus puunkäy- töstä, %
1927	Saari 1934	13,1	30
1938	Osara ym. 1948	12,8	29
1955	Pöntynen 1962	12,0	24
1964–65	Ervasti ym. 1967	10,7	20
1970	Salo ja Seppälä 1971	8,6	16
1978	Kiinteistöjen ... 1980	4,6	10
1992/93	Salakari ja Peltola 1995	4,6	8

... 2002). Metsäntutkimuslaitoksessa on tehty runsaasti muunkintyyppisiä tutkimuksia puun energiakäytöstä (esim. Hakkila ja Fredriksson 1996). Aihepiirin tutkimus on ollut erityisen vilkasta viimeisen 10 vuoden aikana. Valtiovalta on aktiivisesti tukenut bioenergian käytön lisäystavoitteiden saavuttamista ja siihen liittyvää tutkimusta (esim. Hakkila 2003, Uusiutuvan energian... 2003).

Työtehoseuran polttopuututkimukset ovat painottuneet polttopuun hankintaan ja lämmitystapoihin (esim. Tuomi 1990, 1991, Tuomi ja Kouki 2001, Pirinen 1997, Solmio 2002, Mutikainen ja Kärhä 2002, Seppänen ja Kärhä 2003). Lämpöyrittäjäyys on viime vuosina esiin noussut tutkimusaihe (esim. Solmio 2001). Valtion teknillinen tutkimuskeskus VTT on selvittänyt bioenergian käytön teknologisia kysymyksiä (esim. Alakangas 2000 ja 2002, Helynen ja Oravainen 2002). Rakennusten lämmitystä on tutkittu myös teknillisissä korkeakouluissa, esim. Heljo ym.

1997. Myös Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos PTT on tutkinut energiapuukysymyksiä (esim. Toivonen ym. 2000, Rämö ym. 2001).

1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen päätavoitteena oli selvittää erityyppisten pientalokiinteistöjen polttopuun käyttömäärät puulajeittain ja alueittain sekä tuottaa tietoa polttopuulajeista ja polttopuun hankinnasta ja eri lämmitystapojen vaikutuksesta polttopuun käyttömääriin. Tutkimus oli osittain yhteishanke Työtehoseura ry:n kanssa, jonka tutkimustavoitteet kohdistuivat pääosin polttopuun hankintaan.

Tutkimuksessa kohdeajanjakso oli vuoden mittainen, pääsääntöisesti 1.5.2000–30.4.2001 (lämmityskausi 2000/2001) tai vaihtoehtoisesti kalenterivuosi 2000, jota käytti noin viidennes kyselyyn vastanneista.

2 Tutkimusmenetelmä

2.1 Perusjoukko

Tutkimuksen perusjoukon muodostivat rakennetut kiinteistöt, joiden päärakennus kuului johonkin seuraavista Tilastokeskuksen rakennusluokituksen luokista (Rakennukset, asunnot ja ... 2001):

- A 01 Erillinen asuinpientalo
- B 04 Vapaa-ajan asuinrakennus
- M Maatalousrakennus
- N Muu rakennus

Näihin luokkiin kuuluvat rakennukset ovat tässä tutkimuksessa sovelletun määritelmän mukaan pientaloja. 'Muu rakennus' voi olla sauna- tai talousrakennus tai rakennusluokituksen muihin luokkiin kuulumaton rakennus. Rajausta on tiukempi kuin edellisessä, lämmityskautta 1992/1993 koskevassa tutkimuksessa, mutta sillä on kuitenkin hyvin pieni merkitys polttopuun käyttömäärien kannalta. Edellisessä tutkimuksessa (Salakari ja Peltola 1995) pientalo saattoi olla myös myymälä-, majoitus-, koulu- yms. rakennus. Jos kiinteistöllä oli useampia rakennuksia, määriteltiin kiinteistön päärakennus rakennuksen käyttötarkoituksen ja pinta-alan perusteella niin, että päärakennus oli ensisijaisesti suurin asuinpientalo, toissijaisesti suurin vapaa-ajan asuinrakennus jne.

Perusjoukon koko oli 1 396 274 kiinteistöä (Väestörekisterikeskuksen väestötietojärjestelmä, maaliskuu 2001).

2.2 Otos ja aineiston kerääminen

Tutkimuksessa käytettiin koko maan kattavaa systemaattista otantaa. Perusjoukossa kiinteistöt oli ryhmitelty kunnittain. Tällä varmistettiin se, että otos jakautui tasaisesti kunnittaisen pientalotiheyden suhteessa yli koko perusjoukon. Otokseen valittiin joka 130. kiinteistö (0,8%

perusjoukosta). Näin otoksen kooksi tuli 10 734 kiinteistöä.

Otokseen tulleiden pientalokiinteistöjen polttopuun käyttö tiedot kerättiin postikyselyllä. Otoksessa oli 652 kiinteistöä, joiden päärakennuksen haltijan (asukas) ja kiinteistön omistajan yhteystiedot olivat niin puutteelliset, ettei kyselyä voitu postittaa. Puutteellisia yhteystietoja ei myöskään ollut mahdollista selvittää. Kyselylomakkeita postitettiin 10 082 kappaletta huhtikuun lopulla 2001. Ennen kesäkuun alussa lähetettyä uutta kyselyä (karhua) lomakkeita oli palautettu 3 643. Kesäkuun puolivälissä lähetettiin vielä muistutuskortti. Palautuksia saatiin toisella kierroksella 2 820 eli kaikkiaan 6 463.

Sellaisenaan tallennuskelpoisia vastauslomakkeita oli 5 356, ja puhelimitse tehtyjen lisäselvi-

Taulukko 2. Otoskiinteistöt päärakennuksen mukaan (Väestörekisterikeskus, maaliskuu 2001)

Päärakennus	Lukumäärä	Osuus, %
Erillinen asuinpientalo	7 627	71,0
Vapaa-ajan asuinrakennus	2 593	24,2
Maatalousrakennus	45	0,4
Muu rakennus	469	4,4
Yhteensä	10 734	100,0

Taulukko 3. Otos ja vastaaminen

Kyselyn vaiheet	Lukumäärä kpl	Osuus, %
Otoksen koko	10 734	100,0
Yhteystiedot puuttuivat	-652	
Kyselylomakkeita postitettiin	10 082	93,9
Lomakkeita palautettiin	3 643	
Palautuksia karhun jälkeen	2 820	
Yhteensä	6 463	60,2
Ei voitu tallentaa	-414	
Varsinainen aineisto	6 049	56,4
Katotutkimuksen aineisto	160	

tysten jälkeen 6049. Osa palautetuista lomakkeista (414 kpl) rajattiin aineiston ulkopuolelle, koska lomake oli liian puutteellinen, kiinteistö ei vastaajan mukaan ollut rakennettu, lomakkeen saanut henkilö ei enää asunut ko. kiinteistöllä yms. Vastaamatta jättäneiden joukosta valittiin systemaattisesti 300 kiinteistön alaotos katotutkimusta varten. Se tehtiin puhelimitse vuoden 2001 loppupuolella, ja hyväksytyt vastaukset saatiin 160 kappaletta. Katokyselyssä keskityttiin polttopuun käyttömääriin.

Väestötietojärjestelmästä saatujen tietojen (ennakkotieto) perusteella voitiin vertailla hyväksytyt vastaukset lähettäneiden ja katoon kuuluneiden kiinteistöjen osajoukkoja. Keskeisten kiinteistöä kuvaavien muuttujien kuten päärakennuksen luokan, lämmitystavan ja pääasiallisen lämmitysaineen jakaumat olivat hyvin samanlaiset molemmissa osajoukoissa. Näillä perusteilla arvioituina vastanneet ja katoivat juuri eronneet toisistaan.

Käyttökelpoisten vastausten määrä oli 6049 kpl, mikä oli 56 prosenttia alkuperäisestä otoksesta. Vastausprosentti vaihteli alueittain Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskuksen tasosta 50 Etelä-Savon tasolle 63. Kaikissa Etelä-Suomen itäisen puoliskon metsäkeskuksissa vastausprosentti oli yli 60.

2.3 Aineisto

Taulukossa 4 esitetään saatujen vastausten jakaumat metsäkeskuksittain päärakennuksen luokan mukaan. Kyselylomakkeella käytetty luokitus poikkesi Tilastokeskuksen käyttämästä (vrt. taulukko 2). Maatilan tai muun alkutuotantotilan päärakennus ja omakotitalo/paritalo sisältyvät molemmat Tilastokeskuksen asuinpientaloluokkaan.

Maatilat erotettiin omaksi luokakseen, koska maatiloilla polttopuun käyttömäärä on keskimäärin moninkertainen verrattuna muihin omakotitalokiinteistöihin (esim. Salakari ja Peltola

Taulukko 4. Aineisto kiinteistön päärakennuksen mukaan metsäkeskuksittain, kpl

Metsäkeskus	Maatilan päärakennus	Omakotitalo tai paritalo	Vapaa-ajan-asunto	Muu rakennus	Tieto puuttuu	Yhteensä
0 Ahvenanmaa	2	35	17	2	2	58
1 Rannikko	39	501	158	15	15	728
Etelärannikko	21	348	103	12	11	495
Pohjanmaa	18	153	55	3	4	233
2 Lounais-Suomi	81	512	163	14	13	783
3 Häme-Uusimaa	71	474	186	20	12	763
4 Kaakkois-Suomi	46	298	154	8	7	513
5 Pirkanmaa	56	299	173	10	0	538
6 Etelä-Savo	44	168	157	13	6	388
7 Etelä-Pohjanmaa	74	236	58	17	4	389
8 Keski-Suomi	55	212	119	11	2	399
9 Pohjois-Savo	57	185	109	14	4	369
10 Pohjois-Karjala	41	155	85	14	3	298
11 Kainuu	19	55	55	5	3	137
12 Pohjois-Pohjanmaa	54	248	89	2	1	394
13 Lappi	26	171	84	9	2	292
Yhteensä	665	3549	1607	154	74	6049
Osuus, %	11,0	58,7	26,6	2,5	1,2	100,0

1995). Saatujen vastausten jakauma vastasi hyvin alkuperäistä otosta (taulukko 2).

Vastausten määrä vaihteli Kainuun 137 kappaleesta Lounais-Suomen 783 kappaleeseen. Runsaasti eli yli 700 vastausta saatiin myös Rannikon ja Häme-Uudenmaan metsäkeskusten alueilta. Ahvenanmaan pienen aineiston perusteella ei pidä tehdä päätelmiä kiinteistötyyppijakaumasta. Noin joka sadannelta muuten hyväksytyltä lomakkeelta puuttui tieto kiinteistön pääarakennuksen tyyppistä. Yksittäisiin kysymyksiin vastaamatta jättäminen oli yleistä kuten aina postikyselyissä. Esimerkiksi pääarakennuksen rakentamivuosi puuttui 15 prosentista vastauksia. Kiinteistön lämmitettävien rakennusten lukumäärästä ei antanut tietoja 10 prosenttia vastaajista.

2.4 Tulosten laskenta

Polttopuun käyttömäärät laskettiin ensin erikseen varsinaisen aineiston ($n = 6049$) ja vastaamatta jättäneitä tai puutteellisesti vastanneita edustavan katoaineiston ($n = 160$) perusteella. Tulokset yhdistettiin osajoukkojen koolla painottaen (Pahkinen ja Lehtonen 1989). Katoaineiston huomioonotto pienensi varsinaisen aineiston perusteella laskettua polttopuun käyttömäärän arviota 7 prosenttia. Tulosten laskennassa ja raportoinnissa käytettiin vastaajien antamia tietoja kiinteistön käyttötarkoituksesta ja pääarakennuksesta (vs. Väestötietojärjestelmässä olevat tiedot). Laskennassa käytetyt puumäärin ja lämpöarvoihin liittyvät muuntokertoimet esitetään liiteosassa.

2.5 Käsitteet

Raakapuu on metsästä tulevaa jalostamatonta puuta.

Polttopuu on poltettavaksi tarkoitettua tai valmistettua puuta. Raportissa mittasuure on tilavuus ja mittayksikkönä on kiintokuutiometri (m^3).

Polttopuutavaralajit ovat:

Halko on raakapuusta halkaisemalla tai aisamalla valmistettua, 0,6–1,2 metriseksi katkottua polttopuuta.

Pilke (klapi) on raakapuusta 0,2–0,6 metriseksi katkottua ja pilkottua polttopuuta.

Polttoranka on runkopuista karsimalla valmistettua 2–8 metrin pituista, latvaläpimitaltaan vähintään 2 cm:n paksuista polttopuuta.

Runkopuuuhake on polttorangoista tai muusta runkopuusta tehtyä haketta. Se sisältää tässä myös kokopuuuhakkeen, joka on karsimattomista puista tehtyä haketta.

Jätepuutavaralajit ovat:

Rimat, pinnat ja tasauspätkät ovat tukkien sahausuksessa ja sahatavaran pituuden tarkennuksessa syntyvää jättepua.

Sahanpuru ja sahadake. Sahanpuru on sahausuksessa syntyvää jättepua; sahadake on tukkien pinnoista tehtyä haketta.

Rakennusjätepuu on rakentamisen tai rakennusten purkamisen yhteydessä kertyvää hylkypuutavaraa.

Latvat ja oksat ovat hakkuualueilta kerättyä hakkuutähdettä.

Metsätähdehake on hakkuutähteestä eli lähinnä latvuksista ja oksista tehtyä haketta.

Puun kuori on raakapuun kuorintajätettä.

Puupelletit ja -briketit ovat sahanpurusta, hiontapölystä, kutterinlastuista yms. puristamalla valmistettuja polttopuujalosteita.

Kiinteistö on rajoiltaan määritelty, välittömän maanomistuksen kohteena oleva alue, joka on merkitty kiinteistörekisteriin. Rakennetulla kiinteistöllä on yksi tai useampi rakennus.

Pientalot ja pääarakennukset; ks. luku 2.1.

Lämmityskausi on tässä tutkimuksessa jakso 1.5.2000–30.4.2001.

3 Polttopuun käyttö

3.1 Kiinteistöt, lämmitystavat ja polttopuutavaralajit

3.1.1 Kiinteistöt

Pientalojen polttopuun käyttöä tarkastellaan yleensä kiinteistön päärakennuksen mukaisissa luokissa. Jatkossa käytetään nimitystä *kiinteistötyyppi*, ja sen alaryhmistä nimityksiä *maatila*, *omakotitalo* ja *kesämökki*. Maatilat ja omakotitalot yhdessä muodostavat *asuinpientalojen* ryhmän. Alaryhmä ”muu” oli niin pieni ja heterogeeninen, ettei siitä yleensä esitetä jakauma- tai muita tietoja. Se sisältyy kuitenkin taulukoiden yhteensä-sarakkeeseen tai -riville.

Erityyppisten kiinteistöjen yleisyydessä on alueittaisia eroja (taulukko 5). Maatiloja on suhteellisesti eniten Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjois-Savossa. Rannikko ja Lounais-Suomi ovat vankkaa omakotialuetta. Kesämökkien osuus on suurin Etelä-Savossa ja Kainuussa.

Kiinteistöillä oli useimmiten yksi lämmitettävä rakennus, kolmanneksessa kuitenkin useampi (keskiarvo 1,4 kpl). Viidellä prosentilla kiinteistöistä oli kolme tai useampi lämmitettävä rakennus (taulukko 6).

Maatiloista yli puolella oli vähintään kaksi lämmitettävää rakennusta. Omakotitalokiinteistöistä neljällä viidestä oli vain yksi lämmitettävä rakennus. Kesämökeillä kaksi lämmitettävää rakennusta merkitsi yleensä erillistä saunarakennusta.

Maatilojen asuinrakennukset käyttivät keskimäärin eniten polttopuuta (kuva 1). Seuraavaksi eniten polttopuuta kului omakotitaloissa ja maatilojen talousrakennuksissa. Koko kiinteistökantaa koskeva erittely esitetään taulukossa 7.

Kaikista pientalokiinteistöistä 82 prosenttia käytti polttopuuta lämmityskaudella 2000/01. Jos kiinteistön päärakennus oli 1970-luvulta, polttopuuta käyttäneiden osuus oli alempi, 76 prosenttia. Rakennuskannan ollessa tätä nuori-

Taulukko 5. Kiinteistötyypijakauma metsäkeskuksittain, osuus %

	Metsäkeskus	Maatila	Omakotitalo	Asuinpientalot yht.	Kesämökki	Muu	Yhteensä
0	Ahvenanmaa	4	63	67	30	4	100
1	Rannikko						
	Etelärannikko	4	72	76	21	2	100
	Pohjanmaa	8	67	75	24	1	100
2	Lounais-Suomi	11	66	77	21	2	100
3	Häme-Uusimaa	9	63	72	25	3	100
4	Kaakkois-Suomi	9	59	68	30	2	100
5	Pirkanmaa	10	56	66	32	2	100
6	Etelä-Savo	12	44	56	41	3	100
7	Etelä-Pohjanmaa	19	61	80	15	4	100
8	Keski-Suomi	14	53	67	30	3	100
9	Pohjois-Savo	16	51	67	30	4	100
10	Pohjois-Karjala	14	53	67	29	5	100
11	Kainuu	14	41	55	41	4	100
12	Pohjois-Pohjanmaa	14	63	77	23	1	100
13	Lappi	9	59	68	29	3	100
	Koko maa	11	59	70	27	3	100

Taulukko 6. Lämmitettävien rakennusten lukumäärä kiinteistötyypeittäin, osuus kiinteistöistä, %

Lukuaäärä/ kiinteistö	Maatila	Omakoti-talo	Asuinpien-talot yht.	Kesä-mökki	Kaikki
1	45	81	75	55	69
2	39	17	21	40	26
3	12	2	3	5	4
≥4	4	0	1	0	1
Yhteensä	100	100	100	100	100

Taulukko 7. Polttopuun käytön jakautuminen erityyppisille rakennuksille

Käyttökohde	Keskim. m ³ /v	Yhteensä milj. m ³
Asuinrakennus (päärak.)	3,2	4,42
Sauna	0,8	1,18
Maatilan talousrakennus	0,3	0,39
Muu rakennus	0,1	0,12
Kaikki	4,4	6,13

Taulukko 8. Polttopuun kesikäyttö taajamissa ja haja-asutusalueilla, m³/kiinteistö/v

Kiinteistötyyppi	Sijainti		Kaikki
	Taajama	Haja-asutus-alue	
Maatila	11,3	14,7	14,4
Omakotitalo	2,8	5,7	3,8
Asuinpien-talot yht.	3,0	8,7	5,5
Kesämökki	1,3	1,9	1,8
Kaikki	2,9	5,6	4,4

rempaa polttopuuta oli käytetty yhdeksässä tapauksessa kymmenestä. Vanhempaa rakennuskantaa edustavilla kiinteistöillä polttopuuta käytettiin kuitenkin kiinteistökohtaisesti enemmän (kuva 2).

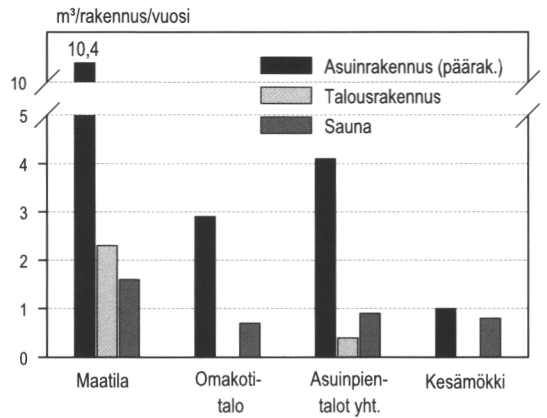
Omakotitalokiinteistöistä 2/3 sijaitsi taajamissa, maataloista ja kesämökeistä vain 10 prosenttia. Haja-asutusalueilla kiinteistökohtainen polttopuun käyttö oli selvästi runsaampaa kuin taajamissa (taulukko 8).

Polttopuun käytön kokonaismäärä oli 6,1 milj. m³. Tästä käytettiin haja-asutusalueilla

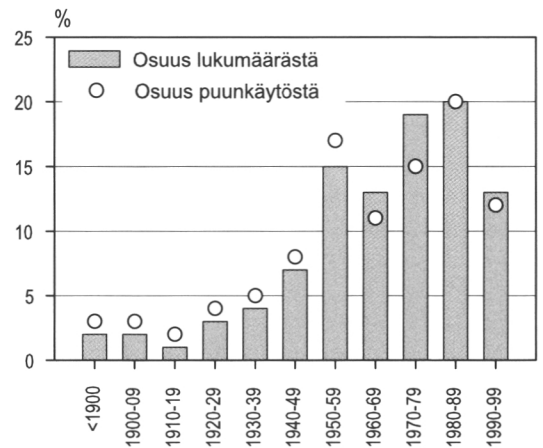
4,4 milj. m³. Luvussa 3.3.3 esitetään lisätietoja polttopuun käytöstä erityyppisissä kunnissa (tilastollinen kuntaryhitys).

Maatilojen metsäala keskimäärin oli 40 ha. Vajaalla viidenneksellä maataloista metsäpinta-ala oli alle viisi hehtaaria. Melkein viidesosaan omakotitalokiinteistöistä ja lähes joka toiseen kesämökkikiinteistöön kuului ainakin hieman metsää. Sekä omakotitalo- että kesämökkikiinteistöillä keskimääräinen metsäala oli peräti kolme hehtaaria, mikä johtui siitä, että niihin kuului entisiä maatiloja (ks. taulukko 12).

Mitä enemmän metsää kiinteistöön kuului, sitä suurempi oli kiinteistön keskimääräinen



Kuva 1. Polttopuun kesikäyttö rakennustyyppittäin



Kuva 2. Kiinteistöjen lukumäärän ja polttopuun käytön jakautuminen päärakennuksen rakentamisaikana

Taulukko 9. Polttopuun käyttö kiinteistötyypeittäin metsäpinta-alan mukaan

Metsäpinta-ala ha	Maatila	Omakoti-talo	Asuinpien-talot yht.	Kesä-mökki	Kaikki	% kiinteis-töistä
	m ³ /kiinteistö/v					
0,0–1,9	8,8	3,3	3,4	1,7	2,9	79
2,0–4,9	7,6	5,3	5,9	2,0	4,3	4
5,0–9,9	10,3	6,7	8,5	2,6	6,9	3
10,0–19,9	12,4	7,6	10,7	2,0	8,4	4
20–	17,5	11,4	15,8	3,3	13,7	10
Kaikki	14,4	3,8	5,5	1,8	4,4	100

Taulukko 10. Päälämmitystapa kiinteistötyypeittäin, osuus, %

Päälämmitystapa	Maatila	Omakoti-talo	Asuinpien-talot yht.	Kesä-mökki	Kaikki
Puulämmitys	68	20	28	64	38
Sähkölämmitys	18	45	40	34	38
Öljylämmitys	12	29	26	0	19
Kauko- tai aluelämpö	0	5	4	0	3
Muu	2	1	2	2	2
Kaikki	100	100	100	100	100

polttopuun käyttö (taulukko 9). Polttopuun hankinta omista metsistä onkin parhaiten mahdollista maataloilla.

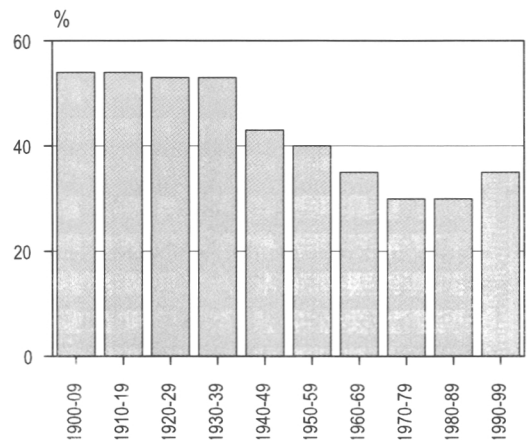
3.1.2 Lämmitystavat

Pientalokiinteistöillä puu- ja sähkölämmitys olivat yhtä yleisesti käytettyjä päälämmitysmuotoja: molempien osuus oli 38 prosenttia. Kolmantena oli öljylämmitys viidenneksen osuudellaan. Maataloilla, ja myös kesämökeillä, päälämmitystapa oli kahdessa tapauksessa kolmesta puuhun perustuva. Omakotitaloissa sähkölämmitys oli suosituin lämmitystapa 45 prosentin osuudella (taulukko 10).

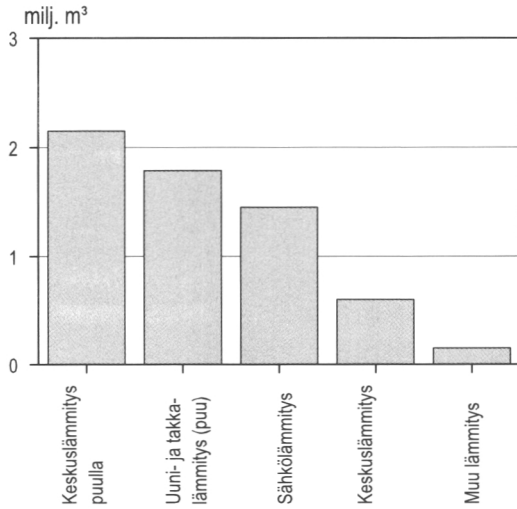
Puun käyttö pääasiallisena polttoaineena oli yleisintä vanhemmissa kiinteistöissä (kuva 3). Puulle ei juuri ollut vaihtoehtoja 1940- ja 1950-luvuilla, mutta näyttää siltä, että tuolloin rakennettujen talojen lämmitysjärjestelmiä on myöhemmin usein muutettu öljyyn tai sähkөөn perustuviksi. Puulämmitys oli harvinaisinta 1970- ja 1980-luvuilla rakennetuissa pientaloissa. Niissä puu oli päälämmityksineena 30

prosentissa taloista. Tämä osuus nousi 1990-luvulla 35 prosenttiin. Puulämmityksessä uuni- tai takkalämmitys oli keskuslämmitystä paljon yleisempi tapa.

Pientaloista 70 prosentilla oli lisälämmitysjärjestelmä, osassa taloja useampikin. Noin puolessa niistä pientaloista, joiden päälämmitystapa ei



Kuva 3. Puuhun perustuvan päälämmitystavan yleisyys kiinteistön päärakennuksen rakentamisvuoden mukaan



Kuva 4. Pientalojen polttopuun käyttö päälämmitystavoittain

perustunut puuhun, oli polttopuun käyttömahdollisuus. Sähkö oli lisälämmitystapana noin viidenneksessä pientaloista. Tavallisimmin puulämmitteisissä taloissa oli sähkölisälämmitys (43 %) tai sähkölämmitteisissä taloissa oli puulisälämmitys (75 %).

Puukeskuslämmitteiset pientalot käyttivät yli kolmanneksen kaikesta polttopuusta, 2,2 milj. m³, vaikka niiden lukumääräosuus oli vain 8 prosenttia. Puuhun perustuva uuni- ja takkalämmitys päälämmitystapana kulutti puuta kaikkiaan 1,8 milj. m³ (kuva 4). Sähkölämmitteiset talot käyttivät lisälämmönlähteenä puuta kaikkiaan 1,4 miljoonaa kuutiometriä.

Taulukko 11. Polttopuun hankinta tavaralajeittain

Polttopuun tavaralaji	Määrä milj. m ³	Osuus %
Polttoranka	2,15	35
Halko	1,44	23
Klapi tai pilke	1,20	20
Runkopuu	0,36	6
Jätepuu	0,98	16
Yhteensä	6,13	100

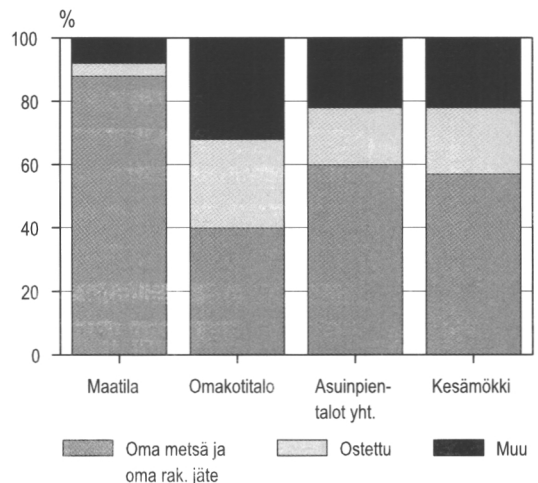
3.1.3 Polttopuutavaralajit

Pientalokiinteistöt polttivat lämmityskaudella 2000/01 raakapuuta 5,1 milj. m³ ja jätepuuta 1,0 milj. m³, yhteensä 6,1 milj. m³. Raakapuu jakautui puulajeittain seuraavasti: koivu 1,8 milj. m³, muu lehtipuu 1,1 milj. m³, mänty 1,1 milj. m³ ja kuusi 1,2 milj. m³. Jättopolttopuu oli rakennusjätepuuta (37 %), latvuksia tai muita hakkuutähteitä (31 %) tai puuteollisuuden jätepuuta eli rimoja, pintoja tai tasauspätkiä (25 %).

Polttopuu hankittiin tavallisimmin rankana, halkona tai klapina (taulukko 11). Eri hankintamuotojen osuuksia on syytä pitää vain suuntaantavina, sillä polttorangat, ja usein halotkin, tavallisimmin pilkotaan ennen käyttöä klapeiksi.

Omakotitalokiinteistöillä jätteen osuus polttopuusta oli suurin (20 %) ja maataloilla pienin (11 %). Mitä suurempi polttopuun käyttö oli, sitä pienempi osa siitä oli jätteenä.

Pientaloissa käytetystä polttopuusta noin 60 prosenttia (3,7 milj. m³) tuli omasta takaa: 54 prosenttia omasta metsästä ja viitisen prosenttia oli omaa rakennusjätepuuta. Viides polttopuusta oli muiden metsistä kerättyä puuta tai muualta ilmaiseksi saatua rakennus-, saha- yms. jätteenä. Lopuviides oli ostettua polttopuuta. Ostopolttopuusta oli raakapuuta 0,9 milj. m³ ja jätteenä 0,2 milj. m³. Ostopolttopuun keskikäyttö kiinteistöä kohti oli 0,8 m³ vuodessa. Polttopuuta



Kuva 5. Polttopuun hankintalähteet

Taulukko 12. Polttopuun käyttöön vaikuttavia tekijöitä kiinteistötyypeittäin

Tunnus		Maatila	Omakotitalo	Asuinpien- talot yht.	Kesämökki
Sijainti haja-asutusalueella	% kiinteistöistä	91	34	42	91
Puupohjainen päälämmitystapa	% kiinteistöistä	68	20	27	64
Ei käytä polttopuuta	% kiinteistöistä	7	20	18	10
Lämmitettävä pinta-ala keskimäärin	m ²	200	146	155	56
Metsäpinta-ala keskimäärin	ha	40	3	9	3

oli ostanut 23 prosenttia pientalokiinteistöistä. Ostopolttopuun tavallisimmat tavaralajit olivat halko (34 % ostetusta kokonaismäärästä), klapi (25 %) ja ranka (20 %).

Maatilojen polttopuu oli lähes 90-prosenttisesti peräisin joko omasta metsästä tai se oli omaa rakennusjätepuuta, vain neljä prosenttia ostettiin. Omakotitalokiinteistöillä oman metsän tai oman rakennusjätepuun osuus polttopuun hankinnoista oli 40 prosenttia ja ostopolttopuun osuus 30 prosenttia. Kesämökeillä vastaavat osuudet olivat noin 60 ja 20 prosenttia (kuva 5).

Tutkimuksessa tiedusteltiin, mikä olisi mahdollisessa ostotilanteessa sopivin polttopuun tavaralaji. Suosikit olivat klapi (43 %), halko (26 %) ja jätetpuu (16 %). Kahdella kiinteistöllä kolmesta oli kiinnostusta ostopolttopuun hankintaan. Ostopolttopuusta kiinnostuneista yhdeksän kymmenestä oli sitä mieltä, että heidän asuinpaikkakunnallaan oli tarjolla riittävästi sopivassa muodossa olevaa polttopuuta.

Maatila-, omakotitalo- ja kesämökkikiinteistöt erosivat selvästi toisistaan monien polttopuun käyttöön vaikuttavien tekijöiden osalta, joita on yhteenvedonomaaisesti koottu taulukkoon 12. Polttopuun keskimääräiset käyttömäärät olivat vastaavasti hyvin erisuuruiset eri ryhmissä (luku 3.2). Tärkein vaikuttava tekijä oli lämmitystapa. Puupohjainen päälämmitystapa oli kahdella kolmasosalla sekä maatila- että kesämökkikiinteistöistä, mutta jälkimmäisiä käytetään pääasiassa kesäkautena. Maatiloilla on yleensä omaa metsää, mikä lisää polttopuun käyttöä. Viidennes omakotitalokiinteistöistä ei käyttänyt lainkaan polttopuuta. Muissa pääryhmissä puuta käyttämättömien kiinteistöjen osuus oli huomattavasti pienempi.

3.2 Polttopuun käyttö erityyppisissä kiinteistöissä

3.2.1 Käyttö lämmitystavoittain

Erityyppisten kiinteistöjen polttopuun käytön erot johtuivat pääasiassa rakennusten lämmitystapaeroista. Maatiloista kahdella kolmasosalla puu oli ensisijainen lämmitysaine, omakotitaloista vain viidenneksellä. Omakotitalokiinteistöissä polttopuuta käytettiin tyypillisesti lisälämmön lähteenä. Kesämökeissä puu oli yleisin lämmönlähde, mutta koska mökkejä käytetään pääasiassa kesäisin, käyttömäärä jäi pieneksi. Polttopuun keskikulutus olikin selvästi erisuuruisia kiinteistötyyppien välillä (taulukko 13).

Maatiloilla polttopuun keskikulutus oli 14,4 m³, omakotitaloissa 3,8 m³ ja kesämökeillä 1,8 m³ vuodessa. Maatiloilla keskikulutus oli 1,4 m³ ja omakotitaloissa 0,5 m³ korkeampi kuin lämmityskaudella 1992/93 (Salakari ja Peltola 1995). Kesämökeillä keskikulutus oli yhtä suuri (1,8 m³) molempina ajankohtina. Kausi 2000/01 oli hieman lämpimämpi kuin 1992/93

Taulukko 13. Polttopuun käyttö kiinteistötyypeittäin

Kiinteistötyyppi	m ³ /kiinteistö	Yhteensä milj. m ³	Osuus %
Maatila	14,4	2,23	36
Omakotitalo	3,8	3,13	51
Asuinpien- talot yht.	5,5	5,36	87
Kesämökki	1,8	0,69	11
Muut	2,0	0,07	1
Kaikki	4,4	6,13	100

Taulukko 14. Polttopuun keskikulutus kiinteistötyypin ja puulämmityksen aseman mukaan

Puulämmityksen asema	Maatila	Omakoti-talo	Asuinpien-talot yht.	Kesä-mökki	Kaikki	Osuus kiinteistöistä, %
Puu päälämmitystapana	17,5	9,4	12,5	2,0	7,5	38
Muut päälämmitystavat	7,7	2,4	2,8	1,5	2,5	62
Puu lisälämmitystapana	7,7	3,0	3,5	1,7	3,1	44
Muut lisälämmitystavat ¹	16,8	4,8	7,5	1,9	5,5	56
Kaikki puuta käyttäneet	15,3	4,6	6,5	2,0	5,1	82
Kaikki kiinteistöt	14,4	3,8	5,5	1,8	4,4	100

¹ sisältää kiinteistöt, joilla ei ole lisälämmitystä

Taulukko 15. Polttopuun keskikulutus kiinteistötyypin ja päälämmitystavan mukaan

Päälämmitystapa	Maatila	Omakoti-talo	Asuinpien-talot yht.	Kesä-mökki	Kaikki	Osuus kiinteistöistä, %
Uunilämmitys (puu)	10,0	7,1	8,1	2,0	4,4	29
Puukeskuslämmitys	25,6	13,7	19,2	..	18,4	8
Puulämmitys keskim.	17,5	9,4	12,5	2,0	7,5	38
Sähkölämmitys	6,7	2,8	3,1	1,6	2,7	38
Öljykeskuslämmitys	8,2	1,8	2,2	..	2,3	19
Kauko- tai aluelämpö	..	1,1	1,1	..	1,2	3
Kaikki	14,4	3,8	5,5	1,8	4,4	100

(Energiatilastot 2001). Pientalokiinteistöissä kaikkiaan polttopuun keskikulutus nousi kahdeksassa vuodessa 4,1 m³:sta 4,4 m³:iin. Maatilojen polttopuun kokonaiskäyttö kuitenkin supistui kaudesta 1992/93, koska maatilojen lukumäärä väheni. Muissa kiinteistöryhmissä kokonaiskäyttö kasvoi selvästi.

Kiinteistön polttopuun kulutus riippui luonnollisesti puulämmityksen asemasta. Vuotuinen keskikulutus oli suurin, 17,5 m³, puulämmitykseen turvautuvilla maatiloilla (taulukko 14).

Kun otetaan huomioon vain polttopuuta käyttäneet kiinteistöt, vuotuinen keskikulutus oli 5,1 m³, kun se oli koko pientalokiinteistöjen joukossa 4,4 m³.

Lämmitystavan merkitys tulee esille yksityiskohtaisesti taulukossa 15. Puukeskuslämmitys,

joka oli yleensä yhteydessä suureen lämmitettävään tilavuuteen, merkitsi luonnollisesti korkeimpia kulutuslukuja: maatiloilla keskimäärin 25,6 m³ ja omakotitaloissa 13,7 m³. Uunilämmityksessä olleissa taloissa keskikulutus oli huomattavasti vähäisempi. Kaikkiaan puulämmitteisten asuinpienalojen polttopuun keskikulutus oli 12,5 m³.

3.2.2 Käyttömäärien vaihtelu

Käytön suuruusluokat

Viidennes kiinteistöistä ei käyttänyt polttopuuta lainkaan, kolmannes käytti vuodessa 0,1–2 m³ ja viidennes 2–4 m³. Kiinteistötyyppien erot olivat suuria. Lähes puolella maatiloista polttopuun

Taulukko 16. Pientalokiinteistöjen jakautuminen polttopuun käytön kokoluokkiin, osuus kiinteistöistä, %

Kiinteistö- tyyppi	Polttopuun käyttö, m ³ /kiinteistö/vuosi								Yhteensä
	0	0<x<2	2≤x<4	4≤x<6	6≤x<10	10≤x<20	20≤x<30	≥30	
Maatila	7	9	8	10	18	25	11	12	100
Omakotitalo	20	29	21	11	11	7	1	1	100
Asuinpientalot yht.	18	26	19	11	12	10	2	3	100
Kesämökki	10	60	20	5	4	1	0	0	100
Kaikki	18	34	19	9	9	7	2	2	100

Taulukko 17. Pientalokiinteistöjen polttopuun kokonaiskäyttö käytön kokoluokittain, milj. m³

Kiinteistö- tyyppi	Polttopuun käyttö, m ³ /kiinteistö/vuosi							Yhteensä
	0<x<2	2≤x<4	4≤x<6	6≤x<10	10≤x<20	20≤x<30	≥30	
Maatila	0,02	0,04	0,08	0,22	0,53	0,40	0,96	2,23
Omakotitalo	0,28	0,50	0,46	0,66	0,80	0,19	0,24	3,13
Asuinpientalot yht.	0,30	0,54	0,54	0,88	1,33	0,59	1,20	5,36
Kesämökki	0,23	0,21	0,10	0,11	0,03	0,01	0,00	0,69
Kaikki	0,53	0,76	0,65	1,00	1,39	0,60	1,22	6,13

Kokonaismäärä sisältää 0,07 milj. m³ ryhmän 'muu' puuta *ks. luku 3.1.1.

kulutus oli yli 10 m³/v, kun omakotitaloista näitä oli vain joka kymmenes (taulukko 16). Lähes neljäsosa maataloista käytti yli 20 m³ vuodessa; näiden osuus maatalojen polttopuusta oli runsaat 60 prosenttia (taulukko 17). Omakotitaloista puolella ja kesämökeistä neljällä viidestä vuotuinen polttopuun kulutus oli 0,1–4 m³. Keskimäärin määrät olivat pieniä, koska esim. vain viidennes omakotitaloista puu oli pääpolttoaine.

Päärakennuksen ikä

Kiinteistöissä, joiden päärakennus oli vanha, käytettiin keskimäärin selvästi enemmän polttopuuta kuin 1950-luvun jälkeen rakennetuissa kiinteistöissä (kuva 6). Ennen sotia tietysti rakennettiin puulämmityksen varaan.

Kiinteistötyyppien väliset erot olivat selvät. Maatiloilla ehkä yllättävästi pienin polttopuun keskimääräinen käyttö, 10,8 m³, oli tiloilla, joiden päärakennus oli 1940-luvulta. Senikäisissä rakennuksissa on ehkä ollut muita ikäluokkia suurempaa siirtymää toisiin päälämmitysmuotoihin. Tämän jälkeen maatalojen polttopuun käyttö suureni ra-

kennuskannan nuorentuessa, ja oli keskimäärin korkein tiloilla, joiden päärakennus oli 1980-luvulta (20,3 m³). Kun maatilan päärakennus oli 1990-luvulta, polttopuun keskimääräinen käyttö oli jo selvästi edellistä vähäisempää.

Omakotitaloissa oli selvä polttopuun käytön suuntaus 1900-luvun alusta 1970-luvulle: keskimääräinen käyttö väheni vuosikymmen vuosikymmeneltä. Omakotitaloissa, jotka olivat 1980- ja 1990-luvulta, polttopuun käyttö oli jo runsaampaa kuin 1970-luvun taloissa. Kesämökkien kohdalla rakentamisen ajankohta ei paljoa vaikuttanut, tosin 1990-luvulla rakennetuissa mökeissä polttopuun käyttö oli selvästi runsaampaa kuin vanhemmissa mökeissä. Tämä viittaa uusien kesämökkien vanhempiä korkeampaan käyttöasteeseen.

Lämmitettävä tilavuus

Polttopuun kulutus riippuu lämmitettävästä tilavuudesta. Kulutuksen lisäykset olivat kuitenkin keskimäärin varsin vähäisiä maatiloilla 400 kuutiometrin lämmitystilavuuden ja muissa kiinteistöryhmissä jo 200 kuutiometrin jälkeen, koska lämmitettävää tilavuusyksikköä kohden omi-

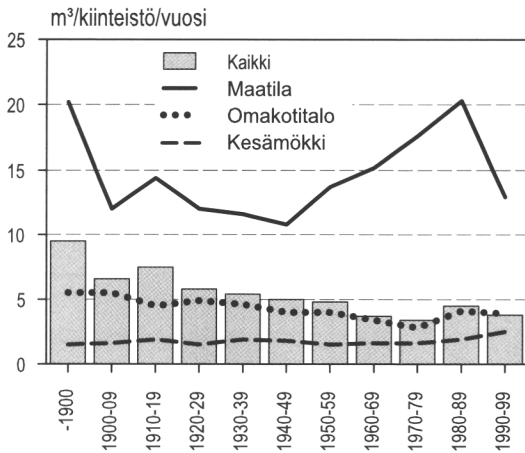
3.3 Polttopuun käyttö alueittain

3.3.1 Metsäkeskukset

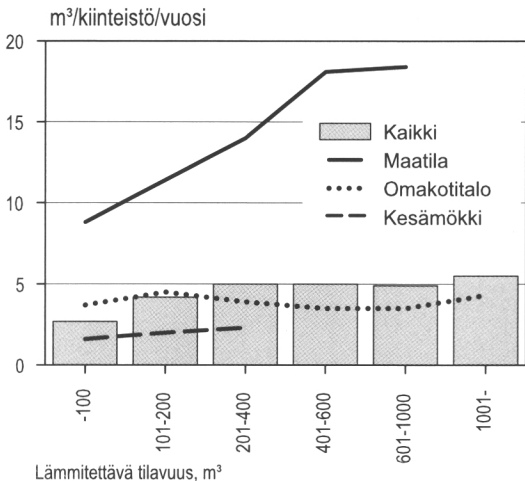
Alueista Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaa erottuvat suurimmilla ja Etelärannikko pienimmillä polttopuun keskikäyttöluvuillaan. Alueittaisia eroja selittänevät lähinnä elinkeinorakenteen erot ja taajama-asteen (taajamissa asuvan väestön osuus koko väestöstä) vaihtelu. Kiinteistötyypeittäin tarkastellen polttopuun keskikulutus oli maataloista suurinta Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaalla, lähes 19 m³/v ja omakotitalokiinteistöistä Kainuussa, 6,4 m³/v (taulukko 18). Pientalokiinteistöjä on eniten Lounais-Suomessa ja Häme-Uusimaalla, ja siellä myös polttopuun käytön kokonaismäärät olivat suurimmat.

Maatilojen ja omakotitalojen polttopuun keskikulutus oli lämmityskaudella 2000/01 selvästi korkeampi kuin 1992/93 (Salakari ja Peltola 1995). Kaikkien asuinpienalojen joukossa muutos oli pieni, koska runsaasti kuluttavien maatilojen osuus oli supistunut kaudesta 1992/93. Kesämökkien polttopuun keskikäyttö oli pysynyt samalla tasolla, 1,8 m³/v. Polttopuun kokonaiskäytön muutokset kiinteistötyypeittäin olivat suuremmat kuin keskikäytön muutokset (taulukko 18). Maatilojen määrä oli laskenut kaudesta 1992/93, ja vaikka polttopuun keskikäyttö oli noussut, kokonaiskäyttö oli pienempi. Omakotitalojen polttopuun käyttö lämmityskaudella 2000/01 oli kasvanut lähes 40 % kaudesta 1992/93. Lisäys johtui sekä keskimääräisen käytön että omakotitalojen lukumäärän kasvusta. Kauden 2000/01 lämmitystarve oli hieman vähäisempi kuin kaudella 1992/93.

Polttopuun käytön kasvu 1990-luvun alusta lämmityskauteen 2000/01 kohdistui raakapuuhun ja siinä havupuuhun. Lepän ja haavan poltto vähentyi, mutta koivun poltto säilyi ennallaan. Haavalla on nykyään kysyntää myös kuitupuuna. Jätepuun polttokäyttö oli samalla tasolla kuin kaudella 1992/93, 1,0 milj. m³ (taulukko 19). Melkein kaikkien metsäkeskusten toimialueilla pientalokiinteistöjen polttopuun käyttömäärät olivat lämmityskaudella 2000/01 suurempia kuin 1992/93 (kuva 8).



Kuva 6. Polttopuun keskikulutus päärakennuksen rakentamisaikana

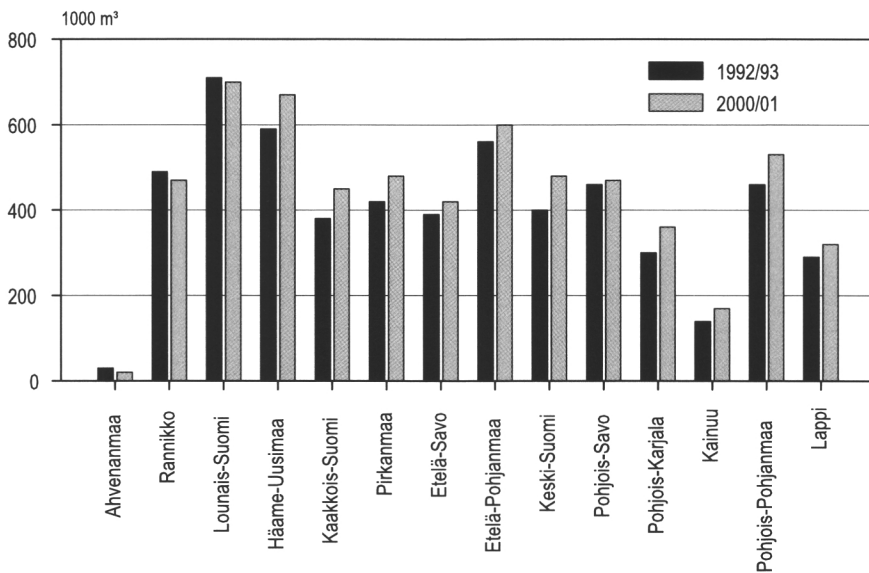


Kuva 7. Polttopuun keskikulutus lämmitettävän tilavuuden mukaan

naiskulutus pienenee lämmitettävän tilavuuden kasvaessa (kuva 7). Tilavuudet laskettiin olettamalla 2,5 metrin keskimääräinen huonekorkeus. Kahdessa pienimmässä tilavuusluokassa on pääasiassa kesämökkejä. Tulokset ovat yleistyksiä koko pientalokantaan riippumatta siitä, onko polttopuuta käytetty vai ei.

Taulukko 18. Polttopuun käyttö kiinteistötyypeittäin ja metsäkeskuksittain, ja muutos kaudesta 1992/93

Metsäkeskus	Maatila	Oma- koti- talo	Asuin- pientalot yht.	Kesä- mökki	Kaikki	Maatila	Oma- koti- talo	Asuin- pientalot yht.	Kesä- mökki	Kaikki										
											Keskikulutus, m ³ /kiinteistö/vuosi					Kokonaiskäyttö, milj. m ³				
											0 Ahvenanmaa	..	2,4	2,3	0,7	1,8	0,00	0,02	0,02	0,00	0,02
1 Rannikko	11,8	2,6	3,3	1,5	2,8	0,11	0,30	0,41	0,06	0,46										
Etelärannikko	8,6	2,1	2,5	1,2	2,1	0,04	0,17	0,21	0,03	0,24										
Pohjanmaa	15,6	3,7	5,0	2,0	4,2	0,07	0,13	0,20	0,03	0,22										
2 Lounais-Suomi	14,9	2,9	4,5	1,6	3,9	0,28	0,35	0,63	0,06	0,70										
3 Häme-Uusimaa	13,6	3,3	4,6	1,5	3,8	0,23	0,37	0,60	0,07	0,67										
4 Kaakkois-Suomi	12,6	3,4	4,6	1,9	3,8	0,14	0,24	0,38	0,07	0,45										
5 Pirkanmaa	13,2	3,4	4,9	1,7	3,8	0,17	0,23	0,40	0,07	0,48										
6 Etelä-Savo	13,5	5,3	7,0	1,9	4,7	0,14	0,21	0,35	0,07	0,42										
7 Etelä-Pohjanmaa	18,5	4,7	8,0	1,8	6,7	0,32	0,26	0,58	0,02	0,60										
8 Keski-Suomi	13,3	4,8	6,6	1,7	5,2	0,17	0,24	0,41	0,05	0,48										
9 Pohjois-Savo	13,0	5,3	7,1	2,4	5,5	0,17	0,23	0,40	0,06	0,46										
10 Pohjois-Karjala	12,7	5,4	6,9	2,2	5,3	0,12	0,20	0,32	0,04	0,36										
11 Kainuu	11,3	6,4	7,7	2,5	5,3	0,05	0,08	0,13	0,03	0,17										
12 Pohjois-Pohjanmaa	18,8	4,2	6,8	2,5	5,8	0,23	0,24	0,47	0,05	0,53										
13 Lappi	16,6	4,3	5,9	2,1	4,8	0,10	0,17	0,27	0,04	0,32										
Koko maa	14,4	3,8	5,5	1,8	4,4	2,23	3,13	5,37	0,69	6,13										
Lämmityskausi 1992/93	13,0	3,3	5,4	1,8	4,1	2,54	2,26	4,80	0,61	5,60										
Muutos 2001/1993, %	11	15	2	0	7	-12	38	12	13	9										



Kuva 8. Polttopuun kokonaiskäyttö metsäkeskuksittain 1992/93 ja 2000/01

Taulukko 19. Polttopuun käyttö puulajeittain ja metsäkeskuksittain, ja muutos kaudesta 1992/93

Metsäkeskus	Puulaji (raakapuu)					Jätepuu	Kaikkiaan
	Koivu	Muu lehtip.	Mänty	Kuusi	Yhteensä		
	Kokonaiskäyttö, milj. m ³						
0 Ahvenanmaa	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	0,02
1 Rannikko	0,13	0,09	0,07	0,10	0,39	0,08	0,47
Etelärannikko	0,06	0,05	0,04	0,05	0,20	0,05	0,24
Pohjanmaa	0,07	0,04	0,03	0,05	0,19	0,04	0,22
2 Lounais-Suomi	0,17	0,07	0,16	0,19	0,58	0,12	0,70
3 Häme-Uusimaa	0,16	0,13	0,07	0,19	0,56	0,12	0,67
4 Kaakkois-Suomi	0,12	0,08	0,10	0,09	0,38	0,07	0,45
5 Pirkanmaa	0,12	0,07	0,07	0,14	0,39	0,09	0,48
6 Etelä-Savo	0,12	0,14	0,05	0,05	0,37	0,05	0,42
7 Etelä-Pohjanmaa	0,21	0,05	0,15	0,10	0,50	0,10	0,60
8 Keski-Suomi	0,14	0,11	0,07	0,07	0,40	0,08	0,48
9 Pohjois-Savo	0,13	0,15	0,05	0,08	0,41	0,05	0,47
10 Pohjois-Karjala	0,10	0,09	0,06	0,04	0,29	0,07	0,36
11 Kainuu	0,07	0,02	0,03	0,02	0,14	0,02	0,17
12 Pohjois-Pohjanmaa	0,18	0,07	0,12	0,08	0,45	0,08	0,53
13 Lappi	0,14	0,01	0,08	0,04	0,27	0,05	0,32
Koko maa	1,79	1,07	1,09	1,20	5,15	0,98	6,13
Lämmityskausi 1992/1993	1,78	1,28	0,80	0,77	4,64	0,97	5,61
Muutos 2001/1993, %	1	-16	36	56	11	1	9

3.3.2 Maakunnat ja läänit

Maakuntien ryhmittely suuralueiksi vastaa Euroopan unionin alueellisten tilastojen aluejakoja. Korkeimmat kiinteistökohtaiset polttopuun käyttömäärät olivat Väli-Suomessa, mutta Etelä-Suomen suuri pientalojen määrä nosti alueen kokonaiskäyttömäärät Väli-Suomea suuremmiksi (taulukko 20). Itä-, Väli- ja Pohjois-Suomessa on runsaasti maaseutumaisia kuntia (Kunnat ja

kuntapohjaiset ... 2002), joissa kiinteistöjen polttopuun käyttö oli keskimäärin runsaampaa kuin muissa kunnissa.

Kiinteistökohtainen polttopuun keskikulutus oli suurin Oulun läänissä, 5,6 m³ vuodessa. Määrällisesti eniten pientalot käyttivät polttopuuta kuitenkin Länsi-Suomen läänissä, 2,5 milj. m³ eli runsas 40 prosenttia kokonaismäärästä (taulukko 21).

Taulukko 20. Polttopuun käyttö puulajeittain ja maakunnittain, ja muutos kaudesta 1992/93

Suuralue (NUTS 2)	Puulaji (raakapuu)					Jätepuu	Kaikkiaan	m ³ /kiinteistö	Muutos 2001/1993 %
	Koivu	Muu lehtip.	Mänty	Kuusi	Yhteensä				
Maakunta (NUTS 3)	Kokonaiskäyttö, milj. m ³								
Uusimaa	0,10	0,08	0,06	0,12	0,36	0,10	0,46	2,7	12
Uusimaa	0,08	0,06	0,05	0,10	0,29	0,08	0,37	2,6	
Itä-Uusimaa	0,02	0,02	0,01	0,02	0,07	0,02	0,09	3,2	
Etelä-Suomi	0,52	0,31	0,37	0,54	1,74	0,33	2,07	3,8	6
Varsinais-Suomi	0,09	0,04	0,09	0,11	0,34	0,08	0,41	3,4	
Satakunta	0,08	0,03	0,07	0,08	0,27	0,05	0,32	4,2	
Kanta-Häme	0,06	0,04	0,02	0,06	0,18	0,02	0,20	3,9	
Pirkanmaa	0,12	0,07	0,07	0,14	0,39	0,09	0,48	3,8	
Päijät-Häme	0,06	0,05	0,03	0,05	0,19	0,03	0,22	4,1	
Kymenlaakso	0,06	0,03	0,04	0,06	0,18	0,04	0,22	3,6	
Etelä-Karjala	0,06	0,05	0,05	0,04	0,20	0,03	0,22	3,9	
Itä-Suomi	0,42	0,40	0,20	0,19	1,21	0,20	1,41	5,1	-4
Etelä-Savo	0,12	0,14	0,05	0,05	0,36	0,05	0,42	4,8	
Pohjois-Savo	0,13	0,15	0,06	0,08	0,41	0,06	0,47	5,4	
Pohjois-Karjala	0,10	0,09	0,06	0,04	0,29	0,07	0,36	5,3	
Kainuu	0,07	0,02	0,03	0,02	0,14	0,02	0,17	5,3	
Väli-Suomi	0,42	0,20	0,25	0,22	1,09	0,22	1,31	5,6	8
Keski-Suomi	0,14	0,11	0,07	0,07	0,40	0,08	0,48	5,2	
Etelä-Pohjanmaa	0,14	0,04	0,11	0,08	0,36	0,09	0,45	6,3	
Pohjanmaa	0,08	0,04	0,04	0,05	0,20	0,04	0,24	4,5	
Keski-Pohjanmaa	0,06	0,02	0,03	0,02	0,13	0,01	0,14	7,7	
Pohjois-Suomi	0,32	0,08	0,20	0,12	0,72	0,13	0,85	5,4	20
Pohjois-Pohjanmaa	0,18	0,07	0,12	0,08	0,45	0,08	0,53	5,8	
Lappi	0,14	0,01	0,08	0,04	0,27	0,05	0,32	4,8	
Ahvenanmaa	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	0,02	1,8	-22
Koko maa	1,79	1,07	1,09	1,20	5,15	0,98	6,13	4,4	7

Taulukko 21. Polttopuun käyttö puulajeittain ja lääneittäin

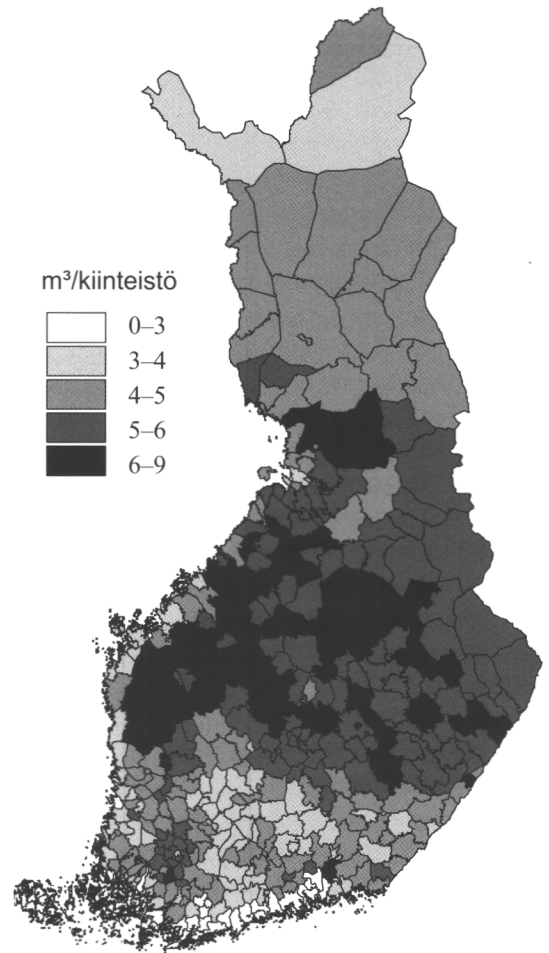
Lääni	Puulaji (raakapuu)					Jätepuu	Kaikkiaan	m ³ /kiinteistö
	Koivu	Muu lehtip.	Mänty	Kuusi	Yhteensä			
	Kokonaiskäyttö, milj. m ³							
Etelä-Suomi	0,33	0,25	0,20	0,33	1,11	0,22	1,33	3,4
Länsi-Suomi	0,71	0,34	0,48	0,55	2,08	0,43	2,51	4,5
Itä-Suomi	0,35	0,38	0,17	0,17	1,07	0,18	1,25	5,1
Oulu	0,25	0,09	0,15	0,10	0,59	0,10	0,69	5,6
Lappi	0,14	0,01	0,08	0,04	0,27	0,05	0,32	4,8
Ahvenanmaa	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	0,02	1,8
Koko maa	1,79	1,07	1,09	1,20	5,15	0,98	6,13	4,4

3.3.3 Kunnat

Tilastokeskus on luokitellut kunnat taajamaväestön osuuden ja suurimman taajaman väkiluvun perusteella kaupunkimaisiin, taajaan asuttuihin ja maaseutumaisiin kuntiin (Kunnat ja kuntapohjaiset...2002). Vuoden 2002 tilanteen mukaan Suomen 448 kuntaa jakautuvat 68 kaupunkimaiseen, 75 taajaan asuttuun ja 305 maaseutumaiseen kuntaan. Suomen 5,2 miljoonan ihmisen väestö jakautuu näiden kuntaryhmien kesken vastaavasti: 3,2 milj., 0,9 milj. ja 1,1 milj. asukasta (Suomen tilastollinen vuosikirja 2002).

Polttopuun keskimääräinen kiinteistökohtainen käyttö oli odotetusti suurinta maaseutumaisissa kunnissa ja pienintä kaupunkimaisissa kunnissa (taulukko 22). Lähes 60 prosenttia polttopuusta käytettiin maaseutumaisissa kunnissa, jollaisia kunnat valtaosin ovatkin.

Kunnittaisia polttopuun käyttömääriä ei voi laskea luotettavasti suoraan aineistosta. Kun tiedettiin kunnittain maatilojen (Maatilarokisteri, maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus) sekä erillisten asuinpientalojen ja kesämökkien (Rakennukset, asunnot ja... 2001, Kesämökit 2000) lukumäärät, voitiin kuitenkin laskea kunnittaisia arvioita käyttämällä kiinteistötyypeittäin metsäkeskuksittaisia keski-kulutuslukuja. Käyttöarviot muutettiin tämän jälkeen kaikkia pientalokiinteistöjä koskeviksi kunnittaisiksi keskiarvoiksi. Korkean kiinteistökohtaisen keski-kulutuksen alueina erottuivat Etelä-Pohjanmaa ja laajat osat Keski-Suomea. Eteläinen rannikkoseutu oli polttopuun pienen keski-kulutuksen aluetta (kuva 9).



Kuva 9. Pientalokiinteistöjen keskimääräinen polttopuun käyttö kunnittain

Taulukko 22. Polttopuun käyttö kiinteistötyypeittäin ja kuntaryhmittäin

Tilastollinen kuntaryhmä	Maatila	Omakotitalo	Asuinpientalot yht.	Kesämökki	Kaikki	Kokonaiskäyttö milj. m ³
Kaupunkimainen	10,3	2,5	2,8	1,6	2,7	1,11
Taajaan asuttu	13,4	4,0	5,4	1,8	4,5	1,44
Maaseutumainen	15,3	5,2	8,0	1,9	5,5	3,58
Kaikki	14,4	3,8	5,5	1,8	4,4	6,13

4 Tarkastelu

Suomen pientalokiinteistöissä käytettiin lämmityskaudella 2000/01 kaikkiaan 6,1 milj. m³ polttopuuta. Arvion keskivirhe on 4,9 prosenttia ja 95 prosentin luotettavuusrajat 6,1 ± 0,6 milj. m³. Polttopuusta oli raakapuuta 5,1 milj. m³ ja jätepuuta 1,0 milj. m³. Raakapuun kokonaiskäytöstä (metsäteollisuus, kiinteistöt, vienti) pientalojen polttoraakapuun osuus oli 7 prosenttia, ja pelkääntään kotimaisesta puusta 9 prosenttia.

Pientalojen käyttämän polttopuun energiasisältö oli noin 46 petajoulea (13 TWh), mikä vastasi 3,5 prosenttia kaikkien energianlähteiden kokonaiskulutuksesta Suomessa. Vertailuna mainittakoon, että Loviisan ydinvoimalan sähköntuotanto on noin 8 TWh vuodessa.

Tilastokeskuksen energiatilastojen mukaan erilliset pientalot, vapaa-ajan rakennukset ja maatalousrakennukset käyttivät lämmitysenergiaa yhteensä 114 petajoulea vuonna 2001 (Energiatilastot 2001). Polttopuun osuus energiasta oli siten 40 prosenttia. Kaikkien asuin- ja palvelurakennusten lämmitykseen käyttämästä bruttoenergiasta polttopuun osuus oli 20 prosenttia, ja hyötyenergiasta noin 13 prosenttia.

Lämmityskaudella 2000/01 pientalojen polttopuun käyttö oli 0,5 milj. m³ suurempi kuin lämmityskaudella 1992/93. Muutos on pieni, ja on tilastollisesti epävarma. Kauden 2000/01 tutkimuksen määräraivion 95 prosentin luotetta-

vuusväli (5,5–6,7 milj. m³) on osittain päällekkäinen kauden 1992/93 luotettavuusvälin (5,1–6,1 milj. m³) kanssa. Tutkimuksen perusjoukko oli hieman tiukemmin rajattu kaudella 2000/01 verrattuna edelliseen tutkimukseen, mikä merkitsee noin 0,1 milj. m³ pienempää polttopuun käytön arviota (ks. luku 2.1).

Kevyen polttoöljyn hinta oli erityisen korkea lämmityskaudella 2000/01, reaalisesti noin 30 prosenttia lämmityskauden 1992/93 hintatason yläpuolella. Seitsemän havaintopaikkakunnan keskiarvoina vuosien 2001 ja 1993 lämmitystarveluvut olivat samansuuruiset, mutta vuosi 2000 oli lämpimämpi kuin vuosi 1992 (Energiatilastot 2001).

Puuhun ja sähköön perustuvat lämmitysjärjestelmät olivat yhtä suosittuja pientalojen (ml. kesämökkit) päälämmitysmuotoja, kummankin osuus oli 38 % kiinteistöistä. Lisälämmitysjärjestelmistä 44 prosenttia perustui polttopuuhun. Tulisijan rakentaminen uusiinkin pientaloihin on yleistä, mutta on ilmeistä, että asuinpientalojen päälämmitysaineena puun merkitys on hitaasti pienenevässä (Rakennukset, asunnot, ja... 2001), vaikka 2000/01 puu oli päälämmitysaineena yhtä yleinen kuin 1992/93. Sähkön ja kevyen polttoöljyn hintojen viimeaikainen kallistuminen parantaneekin polttopuun kilpailukykyä.

Eri kiinteistötyypit erosivat hyvin selvästi toisistaan polttopuun käytössä. Maatilakiinteistöissä vuotuinen keskikulutus oli 14,4 m³, omakotitalokiinteistöissä 3,8 m³ ja kesämökeissä 1,8 m³. Kokonaiskäyttömäärät olivat 2,2 milj. m³, 3,1 milj. m³ ja 0,7 milj. m³ vastaavasti. Vuoden 2000/01 luvut poikkesivat vuoden 1992/93 luvuista eniten omakotitalojen osalta. Keskikulutus oli niissä 0,5 m³ ja kokonaiskulutus 0,9 milj. m³ suurempi kuin kahdeksan vuotta aiemmin. Maatiloilla keskikulutus oli noussut vielä enemmän, mutta kokonaiskulutus oli laskenut maatilojen lukumäärän pienenemisen takia (vrt. Maatilatilastollinen vuosikirja 2001). Kesämökeillä keskikulutus oli pysynyt ennallaan, mutta

Taulukko 23. Pientalokiinteistöjen polttopuun energiasisältö

Kiinteistötyyppi	Polttopuun käyttö milj. m ³	Energiasisältö TWh	Hyötyenergia TWh
Maatila	2,23	4,7	2,6
Omakotitalo	3,13	6,6	3,6
Kesämökki	0,69	1,4	0,8
Muu	0,07	0,2	0,1
Yhteensä	6,13	12,9	7,1

1,0 m³ polttopuuta vastaa noin 2,1 MWh energiaa, lämmityksen hyötysuhde 55 % (Energiatilastot 2001).

kokonaiskulutus oli kasvanut, koska mökkejä oli enemmän (vrt. Kesämökkit 2000).

Polttopuun käyttö oli tyypillisesti pienimuotoista. Viidesosassa kiinteistöjä ei polttopuuta käytetty lainkaan. Kolmasosassa kiinteistöjä vuotuinen käyttö oli alle kaksi kuutiometriä. Tämän suuruinen käyttö oli tyypillistä erityisesti kesäasunnoissa, mutta myös omakotitaloissa. Maatiloilla polttopuun käyttö oli paljon runsaampaa, lähes puolet niistä käytti yli 10 m³ vuodessa. Omatoimisuuden merkitys polttopuun hankinnassa oli suuri, käytetystä polttopuusta vain 19 prosenttia ilmoitettiin ostetuksi. Tuomen ja Peltolan (2002) raportissa, joka myös perustuu tämän tutkimuksen aineistoon, on lisätietoja polttopuun hankinnasta.

Polttopuun käytön lisääminen olisi mahdollista rakennusten lämmitysvarustuksen puolesta. Lämmityskautta 1992/93 koskevan tiedustelun

mukaan noin 200 000 kiinteistössä aiottiin lisätä polttopuun käyttöä. Kauppa- ja teollisuusministeriön energiaosaston työryhmä arvioi vuonna 1992, että kiinteistöissä polttopuun käyttö voisi nousta silloin arvioidusta 4,9 miljoonasta kuutiometristä 6–7 miljoonaan kuutiometriin 1990-luvulla (Puun energiakäyttö 1993). Nämä tulokset ja arviot sopivat hyvin lämmityskaudelta 2000/01 saatuihin tuloksiin. Ne viittaavat siihen, että polttopuun käyttö ehkä hieman vielä kasvaa (Tuomi ja Peltola 2002).

Tuloksiin tuo epävarmuutta se, että polttopuumäärien arviointi on vaikeaa eikä tarkistuskäyntejä tehty. Lomakkeiden tarkastukseen sen sijaan käytettiin paljon aikaa, ja tarkistusottoja tehtiin satamäärin. Tutkimuksen tulokset olivat kuitenkin varsin samansuuntaisia aikaisempien tutkimusten tulosten kanssa.

Kirjallisuus

- Alakangas, E. 2000. Suomessa käytettävien polttoainesten ominaisuuksia. VTT Tiedotteita 2045. Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus. 172 s. + liitteet.
- (toim.). 2002. Puuenergian teknologiaohjelman vuosikirja 2002. Puuenergian teknologiaohjelman vuosiseminaari, Joensuu 18–19. syyskuuta 2002. VTT Symposium 221. VTT. 428 s.
- Energiatilastot 2001. Tilastokeskus. Energia 2002:2. 151 s.
- Ervasti, S., Salo, E. & Tiililä, P. 1967. Kiinteistöjen raakapuun käytön tutkimus vuosina 1964–1965. Folia Forestalia 29. 29 s.
- Hakkila, P. 2003. Developing technology for large-scale production of forest chips. Wood Energy Technology Programme 1999–2003. Technology Programme Report 5/2003. Tekes. 54 s.
- & Fredriksson, T. 1996. Metsämme bioenergian lähteenä. Metsäntutkimuslaitoksen Tiedonantoja 613. Metsäntutkimuslaitos ja Puuenergia ry. 92 s.
- Heljo, J., Nippala, E. & Kalema, T. 1997. Rakennusten lämmitystapavalinnat. Tampereen teknillinen korkeakoulu, Rakennustekniikan osasto. 1997/5. 127 s.
- Helynen, S. & Oravainen, H. 2002. Polttopuun pientuotannon ja -käytön kehitystarpeet. Tekes. Teknologiakatsaus 124. 26 s.
- Kesämökki 2000. Tilastokeskus. Asuminen 2001:5. 46 s.
- Kiinteistöjen polttoaineiden käyttö 1978. 1980. Kauppa- ja teollisuusministeriö. Energiaosasto. Sarja B: 16. 44 s.
- Kunnat ja kuntapohjaiset aluejaot 2002. 2002. Tilastokeskus. Käsikirjoja 28. 91 s.
- Maatilatilastollinen vuosikirja 2001. Maa- ja metsätaloudenministeriön tietopalvelukeskus. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2001:61. 262 s.
- Metsätalastollinen vuosikirja 2002. Metsäntutkimuslaitos. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2002:45. 378 s.
- Mutikainen, A. & Kärhä, K. 2002. Polttopuun pilkkonalaiteet vuonna 2002. Työtehoseuran metsätiedote 6/2002 (649).
- Osara, N.A., Pöntynen, V. & Erkkilä, E.E. 1948. Suomen puunkäyttö ja metsätase. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 36.4. 166 s.
- Pahkinen, E. & Lehtonen, R. 1989. Otanta-asetelmat ja tilastollinen analyysi. Gaudeamus. 286 s.
- Pirinen, H. 1997. Pilkeopas omakotitaloille. Työtehoseuran julkaisuja 357. Työtehoseura.
- Puun energiakäyttö. Työryhmän mietintö. 1993. Kauppa- ja teollisuusministeriö. Energiaosasto. Mietintöjä C:33. 133 s.
- Puupolttovälineen käyttö energiantuotannossa vuonna 2001. Metsäntutkimuslaitos. Metsätalastotiedote 620. 8 s.
- Pöntynen, V. 1962. Suomen puun käyttö vuosina 1947–61. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja 56.3. 185 s.
- Rakennukset, asunnot ja asuinolot 2000. Tilastokeskus. Asuminen 2001:9. 198 s.
- Rämö, A.-K., Toivonen, R. & Tahvanainen, L. 2001. Yksityismetsänomistajien energiapuun tarjonta ja suhtautuminen puun energiakäyttöön. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja 175. 101 s.
- Saari, E. 1934. Puun käyttö Suomessa. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 14.1. 248 s. + taulukkoosa ja liitteet.
- Salakari, M. & Peltola, A. 1995. Pientalojen polttopuun käyttö lämmityskaudella 1992/93. Metsäntutkimuslaitoksen Tiedonantoja 566. 27 s. + liitteet.
- Salo, E. & Seppälä, R. 1971. Kiinteistöjen polttoraakapuun käytön väli-inventointi vuosina 1969/70. Folia Forestalia 120. 27 s.
- Seppänen, A. & Kärhä, K. 2003. Pilkekauppa Suomessa. Työtehoseuran metsätiedote 4/2003 (662). 6 s.
- Solmio, H. 2001. Lämpöyrittämisen nykytila ja potentiaali. Työtehoseuran metsätiedote 3/2001 (631). 4 s.
- 2002. Hakelämmityksen nykytila maataloilla. Työtehoseuran metsätiedote 9 (652).
- Suomen tilastollinen vuosikirja 2002. Tilastokeskus. 703 s.
- Toivonen, R., Laaksonen, K., Mikkola, K. & Mäki, P. 2000. Bioenergian käyttö ja edistämistoimet Euroopan unionissa. Vertailussa Suomen, Ruotsin ja Itävallan puuenergian tuotanto, käyttö ja edistämispolitiikka. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja 173. 82 s.
- Tuomi, S. 1990. Kotimaisen polttoaineen tulisijat pientaloissa. Koko maan kattava inventointi vuonna 1988. Työtehoseuran julkaisuja 312. 95 s.
- 1991. Kotimaisen polttoaineen tulisijat sähkölämmityksen tukena. Työtehoseuran metsätiedote 487. 4 s.
- 1992. Polttopuun käyttö pientaloissa ja maataloilla. Työtehoseuran metsätiedote 494. 5 s.
- & Kouki, J. 2001. Puupellettien käyttö kiinteistöjen lämmityksessä. Työtehoseuran julkaisuja 383. 69 s.
- & Peltola, A. 2002. Polttopuun käytön nykytila pientaloissa. Työtehoseuran metsätiedote 15 (658). 4 s.
- Uusiutuvan energian edistämishjelma 2003–2006. Työryhmän ehdotus. 2003. Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 5. 56 s.

Muuntokertoimet

Kyselyssä ilmoitettujen polttopuumäärien muuntamisessa kiintokuutiometreiksi käytettiin seuraavia muuntokertoimia:

Raakapuu:		
Havuhalko	0,650	p-m ³ /m ³
Lehtihalko	0,620	p-m ³ /m ³
Pilke, irtto-m ³	0,400	i-m ³ /m ³
Pilke, pino-m ³	0,670	p-m ³ /m ³
Havuranka	0,480	p-m ³ /m ³
Koivuranka	0,370	p-m ³ /m ³
Muu lehtiranka	0,350	p-m ³ /m ³
Runkopuuhake	0,400	i-m ³ /m ³

Jätepuu:		
Rimat, pinnat	0,500	p-m ³ /m ³
Sahapuru ja -hake	0,374	i-m ³ /m ³
Rakennusjätepuu	0,530	p-m ³ /m ³
Latvat, oksat	0,350	p-m ³ /m ³
Metsätähdehake	0,400	i-m ³ /m ³
Puun kuori	0,350	i-m ³ /m ³
Pelletit ja -brikitit	1150	kg/m ³

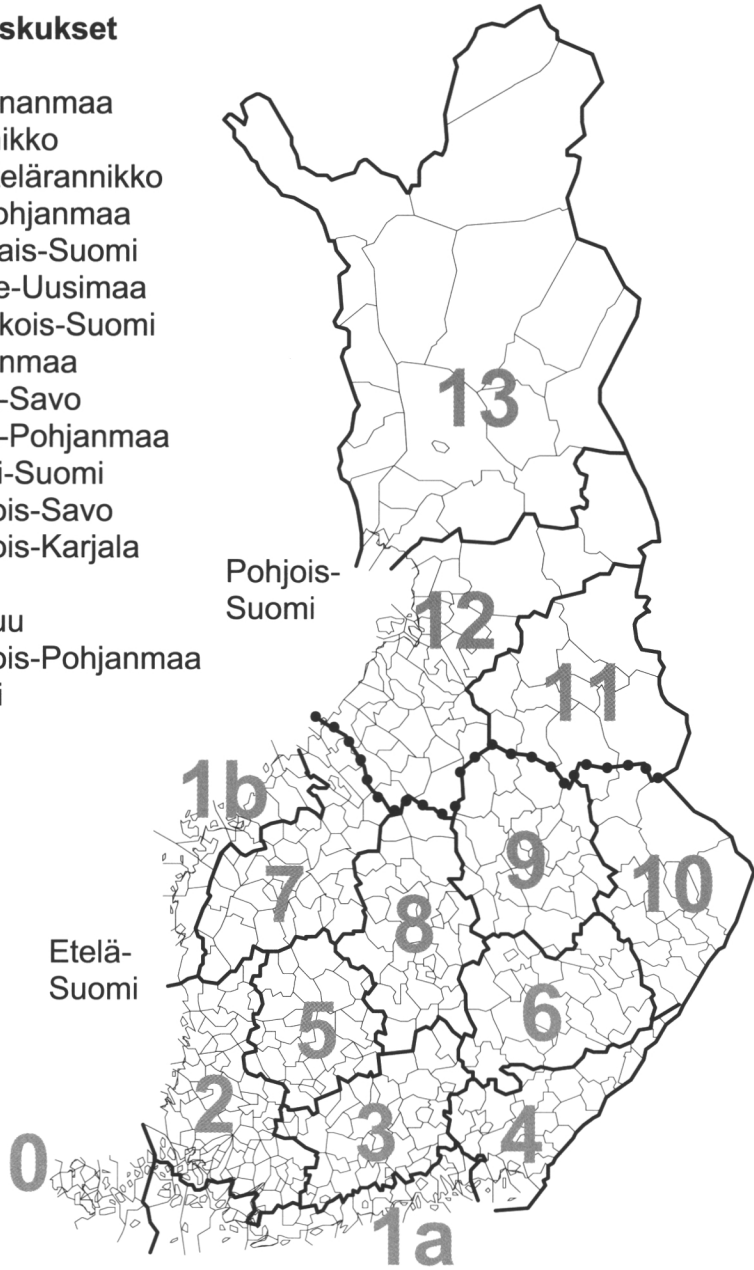
Muuntokerroin 0,650 p-m³/m³ tarkoittaa, että yksi pinokuutiometri vastaa 0,650 kiintokuutiometriä; i-m³ tarkoittaa irtokuutiometriä.

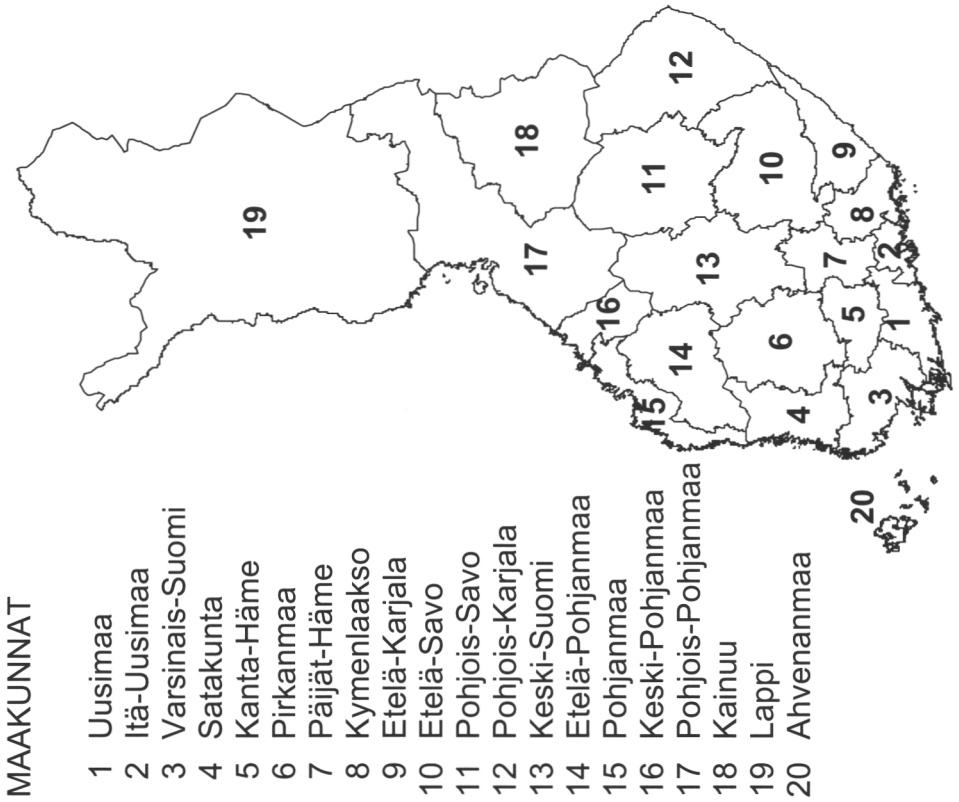
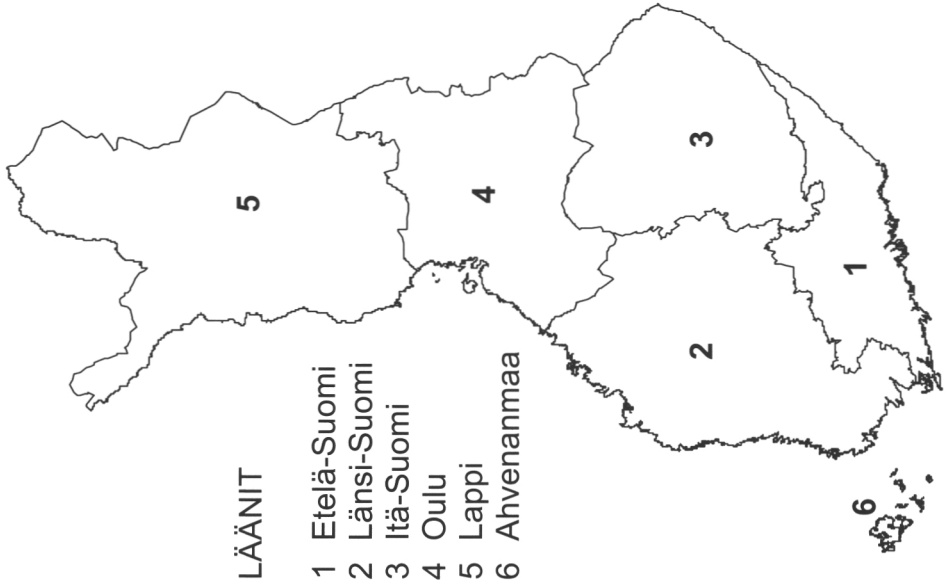
Muunnoksissa tehollisiksi lämpöarvoiksi käytettiin kertoimia:

Koivu	8,7	gigajoulea/m ³
Muu lehtipuu	6,5	GJ/m ³
Havupuu	6,8	GJ/m ³
Jätepuu keskimäärin	7,3	GJ/m ³

Metsäkeskukset

- 0 Ahvenanmaa
- 1 Rannikko
 - 1a Etelärannikko
 - 1b Pohjanmaa
- 2 Lounais-Suomi
- 3 Häme-Uusimaa
- 4 Kaakkois-Suomi
- 5 Pirkanmaa
- 6 Etelä-Savo
- 7 Etelä-Pohjanmaa
- 8 Keski-Suomi
- 9 Pohjois-Savo
- 10 Pohjois-Karjala
- 11 Kainuu
- 12 Pohjois-Pohjanmaa
- 13 Lappi





METSÄNTUTKIMUSLAITOS
Metsätieteellinen tietopalvelu
Unioninkatu 40 A
00170 HELSINKI

Lisätietoja tutkimuksesta:

Yrjö Sevola puh. 09-857 053 36
Esa Ylitalo puh. 09-857 053 72

[rakennuksen haltijan nimi]

Tietolähde:

Väestötietojärjestelmä, maaliskuu 2001
Väestötietokeskus
PL 7
00521 HELSINKI

[postinumero ja postitoimipaikka]

PIENTALOJEN POLTTOPUUN KÄYTTÖ 1.5.2000–30.4.2001
(tai vaihtoehtoisesti vuonna 2000)

KYSELYLOMAKE

KIINTEISTÖN TIEDOT

Kiinteistöä koskevat esitetyt tiedot on poimittu Väestötietojärjestelmästä. Lisätäkää puuttuvat tiedot ja korjatkaa mahdolliset virheet.

Kiinteistön tutkimusnumero

Kunnan ja kylän tai kaupunginosan numero ja nimi

Kiinteistön rekisterinumero ja nimi tai korttelin ja tontin numero ja nimi

Kiinteistöllä olevien rakennusten lukumäärä

Kiinteistön ensimmäisen rakennuksen (päärakennuksen) luokka

Kiinteistön ensimmäisen rakennuksen lämmitettävä tilavuus

Kiinteistön omistaja

- nimi
- lähiosoite
- postinumero ja postitoimipaikka

Kiinteistöllä voi olla useampi omistaja, joista tähän on poimittu yksi.

Kyselylomakkeen tietoja käsitellään luottamuksellisina ja käytetään vain tilastollisiin tarkoituksiin.

1. KIINTEISTÖÄ KOSKEVIA TIETOJA

1.1 Kiinteistön käyttötarkoitus (ympyröikää oikea vaihtoehto):

- 1 Asuntoontti
- 2 Maatalous tai muu alkutuotanto
- 3 Vapaa-ajan asunto (kesämökki tms.)
- 4 Muu, mikä

1.2 Kiinteistön metsäpinta-ala (ympyröikää oikea vaihtoehto ja/tai ilmoita tiedot):

- 1 Kiinteistöön ei kuulu metsää
- 2 Kiinteistöön kuuluu metsää ha

Kiinteistön omistajan/haltijan omistamien kaikkien metsien pinta-ala yhteensä ha

Metsäpinta-alalla tarkoitetaan tässä metsämaan pinta-ala.

1.3 Kiinteistön sijainti (ympyröikää oikea vaihtoehto):

- 1 kiinteistö sijaitsee taajamassa (kaupunki, kirkonkylä, kylä tms.)
- 2 kiinteistö sijaitsee haja-asutusalueella taajaman ulkopuolella

1.4 Kiinteistön päärakennus on (ympyröikää oikea vaihtoehto):

- 1 Maatilan tai muun alkutuotantotilan päärakennus
- 2 Omakotitalo, paritalo tai vastaava
- 3 Vapaa-ajan asunto (kesämökki tms.)
- 4 Muu, mikä

1.5 Päärakennuksen rakentamisyvuosi (jos tiedossa):

1.6 Kiinteistön kaikkien rakennusten lukumäärä: kpl
josta lämmitettäviä rakennuksia: kpl

1.7 Kiinteistön rakennusten lämmitettävä pinta-ala yhteensä: m²

1.8 Kiinteistön päärakennuksen lämmitystavat (ympyröikää oikeat vaihtoehdot):

	Pääasiallinen lämmitystapa	Lisä- lämmitystapa
Suora sähkölämmitys	1	1
Varaava sähkölämmitys	2	2
Kauko- tai aluelämpö	3	3
Keskuslämmitys öljyllä	4	4
Keskuslämmitys puulla, suora	5	5
Keskuslämmitys puulla, varaava	6	6
Keskuslämmitys, muu	7	7
Uuni-, takka- tai muu puulämmitys	8	8
Muu lämmitys	9	9

2. KIINTEISTÖLLÄ KÄYTETTY POLTTOPUU 1.5.2000–30.4.2001 (tai vuonna 2000)

2.1 Polttopuun käyttö (ympyröikää oikea vaihtoehto):

- 1 Kiinteistöllä käytettiin polttopuuta tuokimusajajaksolla. Ilmoittamani tiedot koskevat:
- A) ajanjaksoa 1.5.2000–30.4.2001 B) kalenterivuotta 2000
- 2 Kiinteistöllä ei käytetty polttopuuta em. ajanjaksolla (siirtyäkö kohtaan 3.3 seuraavalla sivulla)

2.2 Kiinteistön rakennusten ja käyttöveden lämmitykseen käytetty polttopuu

Jos kiinteistöllä on käytetty polttopuuta tuokimusajajaksolla, merkitään seuraaviin kohtiin kiinteistön kaikkien rakennusten (mukaanlukien saunat ja maatilain talousrakennukset kuten kasvihuone, kuivaamo, karjakkotilo yms.) ja niiden käyttöveden lämmitykseen käytetyn polttopuun määrä sinä puutavaralajina, missä muodossa se on alunperin hankittu. Tarkan tiedon puutuesta riittää mahdollisimman tarkka arvio. Jos ilmoitatte puumäärät muina mittayksikköinä kuin alla on valmiiksi annettu, niin merkitkää siihen kohtaan käyttämäne mittayksikkö.

2.2.1 Raakapuun käyttö (ympyröikää oikea vaihtoehto ja ilmoittakaa tiedot):

- 1 Halkoina hankittu polttopuu (pituus n. 0,6 - 1,2 m) pino-m³, josta:
- | | |
|-----------------|--------------|
| koivu | % |
| muu lehkipuu | % |
| mänty | % |
| kuusi | % |
| Yhteensä | 100 % |
- 2 Pilkkeenä eli klapeina hankittu polttopuu (pituus n. 0,2 - 0,6 m) pino-m³/irto-m³, josta:
- | | |
|-----------------|--------------|
| | % |
| | % |
| | % |
| | % |
| Yhteensä | 100 % |

3 Polttorankana tai muuna runkopuuna hankittu polttopuu (pituus 2 - 8 m, pienen latvaläpimittä n. 2 cm)

- | | |
|-----------------|--------------|
| koivu | % |
| muu lehkipuu | % |
| mänty | % |
| kuusi | % |
| Yhteensä | 100 % |
- irto-m³

4 Polttorangoista tai muusta runkopuusta tehty haake

2.2.2 Jäte- ja muun puun käyttö

- | | | | | |
|------------------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|
| 1 rimat, pinnat, tasanpätkät | ..... | pino-m ³ | ..... | irto-m ³ |
| 2 rakennusjäte, muu jäteteeu | ..... | pino-m ³ | ..... | irto-m ³ |
| 3 latvat, oksat ja kanno | ..... | pino-m ³ | ..... | irto-m ³ |
| 4 puupelletit ja -briketit | ..... | kg | ..... | irto-m ³ |

3. POLTTOPUUN KÄYTTÖKOHTEET JA HANKINTA

3.1. Polttopuun käyttö kiinteistöllä jakaantui eri käyttökohteisiin seuraavasti (osuudet ilmoitetusta kokonaismäärästä, yhteensä 100 %):

- | | | | |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| Päärakennus (sauna poislukien) | % | Maatilain talousrakennukset | % |
| Saunat | % | Muu käyttö | % |

3.2 Käytetty polttopuu hankittiin seuraavista lähteistä (osuudet ilmoitetusta kokonaismäärästä, yhteensä 100 %):

- | | |
|--|--------------|
| 1 Omasta metsästä | % |
| 2 Käyttämällä omaa rakennus-, saha- ym. jäteteeu | % |
| 3 Keräämällä ilmaiseksi vieraiden metsästä jäteteeu | % |
| 4 Hakemalla muualta ilmaisia rakennus-, saha- ym. jäteteeu | % |
| 5 Ostamalla polttopuuta halkoina | % |
| pilkkeinä eli klapeina | % |
| polttorankoina | % |
| pystypuustona | % |
| hakkeena | % |
| metsästä kerättävänä jäteteeu | % |
| rakennus-, saha- ym. jäteteeu | % |
| 6 Muulla tavoin, miten? | % |
| Yhteensä | 100 % |

Katsokaa tarvittaessa muutokertoimet sivulta 6.

3.3 Missä muodossa polttopuu olisi ostolähteen käyttööne sopivinta? (ympyröikää oikea vaihtoehto)

- | | | | | | |
|---------------------------------|-------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------|
| 1 Halkoina | ..... | 2 Pilkkeinä eli klapeina | ..... | 3 Polttorankoina | ..... |
| 4 Pystypuustona | ..... | 5 Hakkeena | ..... | 6 Metsästä kerättävänä jäteteeu | ..... |
| 7 Rakennus-, saha- ym. jäteteeu | ..... | 8 En aio ostaa polttopuuta | ..... |  | ..... |

3.4 Onko asuinpaikkakunnallanne ollut myynnissä riittävästi polttopuuta Teille sopivassa muodossa?

- | | | | | | |
|---------|-------|------|-------|-------------------------------|-------|
| 1 Kyllä | | 2 Ei | | 3 En tarvitse ostopolttopuuta | |
|---------|-------|------|-------|-------------------------------|-------|

3.5 Aiotteko lisätä tai vähentää polttopuun käyttöä seuraavan kahden vuoden aikana?

- | | | | | | |
|--|-------|--------------------------------------|-------|------------------------------------|-------|
| 1 Käyttö pysyy samalla tasolla | ..... | 2 Aloitetaan polttopuun käytön | ..... | 3 Lisään polttopuun käyttöä 1-20 % | ..... |
| 4 Lisään polttopuun käyttöä yli 20 % | ..... | 5 Vähennän polttopuun käyttöä 1-20 % | ..... |  | ..... |
| 6 Vähennän polttopuun käyttöä yli 20 % | ..... | 7 Lopetan polttopuun käytön | ..... |  | ..... |

3.6 Jos lisäätte polttopuun käyttöä, lisäys on:

- | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------------------|-------|---------------------------|-------|
| 1 Omasta metsästä hankittua | ..... | 2 Ostopolttopuuta | ..... | 3 Muulla tavoin hankittua | ..... |
| 4 En lisää polttopuun käyttöä | ..... |  | ..... |  | ..... |

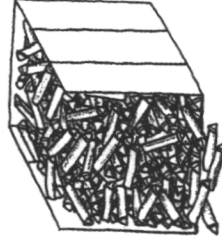
3.7 Jos lisäätte polttopuun käyttöä, syynä siihen on:

- | | |
|--|-------|
| 1 Puupolttoaineiden parantunut hintakilpailukyky | ..... |
| 2 Lämmitysjärjestelmän uusiminen | ..... |
| 3 Polttopuun ympäristöystävällisyys | ..... |
| 4 Muut syyt | ..... |
| 5 En lisää polttopuun käyttöä | ..... |

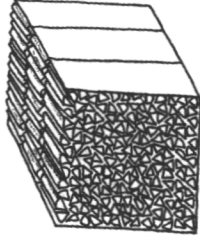
4. LISÄTIETOJA JA KOMMENTTEJA:

OHJEITA POLTTOPUUN MÄÄRIEN ARVIOIMISEEN

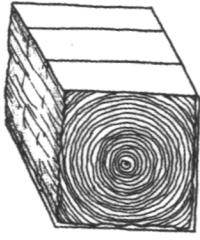
Alla olevassa kuvassa on esitetty puutavaran mittaavassa yleisesti käytetyt tilavuusyksiköt. **Irtokuutiometriä** kuvaa laatikko, johon puutavara (tässä pilkkeet eli klapit) on laitettu sekaisin ilman pinnoamista. **Pinokuutiometrissä** puutavara on pinottuina järjestyksessä. Molemmissa tapauksissa laskettuun tilavuuteen kuuluu myös pinnon sisältämä ilma-tila. Todellinen puumäärä arvioidaan kiintokuutiometreinä, jossa koko puutavaramäärä arvioidaan kiinteänä mittana.



Irtokuutiometri



Pinokuutiometri



Kuva: Työtehoseura, 1997

Kiintokuutiometri

Kaikkisa edellisissä tapauksissa puutavaran tilavuus arvioidaan mittaamalla pinnon korkeus, pituus ja leveys sekä kertomalla nämä luvut keskenään. Mikäli polttoainetta säilytetään epämääräisessä muodostelmassa (esim. "heittopino"), on pyrittävä määrittämään pinnon keskimääräinen pituus, leveys ja korkeus ja arvioitava pinnon tilavuus tätä kautta.

Eräitä likimääräisiä muuntokertoimia:

- Halot: 1 pinokuutiometri = 0,63 kiintokuutiometriä
- Pilkkeet eli klapit: 1 irtokuutiometri = 0,40 kiintokuutiometriä
- Polttorangat: 1 pinokuutiometri = 0,67 kiintokuutiometriä
- Rakennus- ja sahausjätepuu: 1 pinokuutiometri = 0,36 kiintokuutiometriä
- Metsäjätepuu: 1 pinokuutiometri = 0,55 kiintokuutiometriä
- Hake: 1 pinokuutiometri = 0,35 kiintokuutiometriä
- 1 irtokuutiometri = 0,40 kiintokuutiometriä

5. VASTAAJAN YHTEYSTIEDOT:

Päiväys ja allekirjoitus

Nimi painokirjaimin

Osoite

Puhelin

Matkapuhelin

KIITOKSET VASTAUKSESTA:

ISBN 951-40-1882-6
ISSN 0358-4283