



## **Soojustehnika instituut**

# **HINNANG ERAMUTE KÜTMISEST VÄLISÕHKU ERALDUVATE SAASTEAINETE HEITKOGUSTE KOHTA EESTIS I**

Lepingu nr 7082 aruanne

**Tallinn 2008**

# 1. SISUKORD

<b>1. SISUKORD</b> .....	<b>2</b>
<b>2. SISSEJUHATUS</b> .....	<b>3</b>
<b>3. METOODILISED ALUSED JA LÄHTETINGIMUSED UURIMISOBJEKTIDE VALIKUKS JA KÜSITLUSE LÄBIVIIMISEKS</b> .....	<b>5</b>
3.1. OMAVALITSUSTE VALIK JA KÜSITLUSTE ETTEVALMISTAMINE .....	5
3.2. ÜHEPERE-ELAMUTE ENERGIAKASUTUSE KÜSITLUSE METOODIKA JA KÜSITLUSTE LÄBIVIIMINE .....	5
3.2.1. <i>Statistiline alus valimile</i> .....	5
3.2.2. <i>Küsitluste ettevalmistus</i> .....	6
3.2.3. <i>Küsitluste eesmärgid</i> .....	7
3.2.4. <i>Läbiviimise metoodika</i> .....	7
3.3. VÄIKEKÜTTESEADMETE LIIGID JA NEIS KASUTATAVAD KÜTUSED .....	7
<b>4. KÜSITLUSE TULEMUSED</b> .....	<b>9</b>
<b>5. SAADUD TULEMUSTE VÕRDLU SARNASTE VARASEMATE TÖÖDE TULEMUSTEGA (TALLINN, VIIMSI)</b> .....	<b>28</b>
<b>6. ERIHEITMED</b> .....	<b>33</b>
6.1. VÄIKEKÜTTESEADMETE HEITMED .....	33
6.2. HEITKOGUSTE ARVUTAMISE METOODIKA .....	39
6.3. TULEMUSED .....	43
<b>7. JÄRELDUSED</b> .....	<b>48</b>
<b>8. KASUTATUD KIRJANDUS</b> .....	<b>50</b>
<b>LISA 1. KÜSITLUSANKEET</b> .....	<b>52</b>
<b>LISA 2. KEILA LINNA KÜSITLETAVATE ÜHEPERE-ELAMUTE JA AHIKÜTTEL KORTERITE ANDMED. KÜSITLUSE EELVALIK</b> .....	<b>54</b>
<b>LISA 3. KÜSITLUSTULEMUSTEST SAADUD ALGANDMED</b> .....	<b>60</b>
<b>LISA 4. KÜSITLUSTULEMUSTE KOONDANDMED</b> .....	<b>66</b>

## 2. SISSEJUHATUS

Käesolev uurimis-arendustöö „**Hinnang eramute kütmisest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste kohta Eestis**“ (Lepingu nr 7082 lõpparune) valmis Tallinna Tehnikaülikooli soojustehnika instituudis Eesti Keskkonnaministeeriumi tellimusel aastatel 2007-2008. Uuringut toetas rahaliseks Keskkonnainvesteeringute Keskus.

Väikepõletusseadmete õhuheitmed ja nende mõju elukeskkonnale on viimastel aastatel pälvinud laialdast tähelepanu ning vastavaid uurimusi on läbi viidud mitmetes maades, sealhulgas Euroopas põhjalikumalt just Põhjamaades ja Austrias, kus vastavate seadmete kasutus on enam levinud.

Suur huvi vastavate heitmete vastu on eelkõige tingitud nende vahetust mõjust välisõhu kvaliteedile inimtegevuse piirkonnas – õhuheitmed suunatakse ümbritsevasse keskkonda suhteliselt madalal (korstnad kuni 12 m) nivool.

Pealegi on vastavaid väikepõletusseadmeid palju, nad paiknevad hajusalt, kasutavad väga mitmesuguseid põletusseadmeid ja kütuseid ning nende efektiivsust on raske ja kulukas organiseeritult korraldada/kontrollida.

Nii näiteks on Austrias väikekatlale välja töötatud ja tootmises isegi elektrifiltrid (EF), kuid see seade on praktiliselt sama kallis kui põletuskompleks ise.

Väikeste põletusseadmete heitmed sõltuvad väga palju põletusviisist ja kasutatavast kütusest. Seda eriti just tahkete kütuste puhul, mil on enamasti tegemist panuspõletusega restil ja mis tähendab ebastatsionaarset põlemisprotsessi ning ajas märgatavalt muutuvaid protsessi parameetreid (temperatuur, liigõhk, võimsus jne).

Vedel- ja gaaskütuste osas on väikeseadmete emissioonitegurid võrreldavad tööstuslike põletusseadmetega (vaid näiteks kaminade puhul on ainus erinevus leegi temperatuuris, mis aga Eesti oludes pole eriti oluline).

Internetis on saadaval väga suur hulk väikepõletusseadmete heitmete alast informatsiooni, paraku on selle koondamine ja üldistamine kindlate kriteeriumide alusel ja esitatud andmete taustainfo puudulikkust arvestades äärmiselt vaearikas.

Just nimelt sellist üldistust on taotletud Corinair andmebaasi koostamisel hõlbustamaks õhuheitmete alaste inventuuride läbiviimist.

Lähtudes andmete suurest hulgast ja üldistuste ulatusest on paratamatu, et Corinair andmebaasis esitatud andmed ei pruugi olla piisavalt sobivad kodumajapidamiste heitmete hindamiseks erinevates riikides. Corinair andmebaasi alusel on võimalik teostada vaid esmane hinnang, mille baasil tuleb kavandada meetmed selle hinnangu täpsustamiseks antud riigi erisusi silmas pidades.

Sama kehtib ka USA EPA andmebaasi kohta, kus väikepõletusseadmete õhuheitmete alaseid andmed on saadaval juba aastakümneid ja seda andmebaasi täiendatakse/uuendatakse ka pidevalt. Paraku on USAs eramute küttekollete liigitus/kasutus veidi teistsugune kui meie piirkonnas. Prevaleerivad puhtal kvaliteetsel puitkütusel (pelletid) töötavad kaminad. Samuti on USAs kasutatavad eriheitmete väärtused antud ühikutes, millede ühene teisendamine meil kastatavatesse ühikutesse (e.g - g/GJ) on problemaatiline.

Õhuheitmete osakaal kodumajapidamistest, võrreldes tööstuslike statsionaarsete allikate õhuheitmetega, varieerub väga palju sõltuvalt riigist, aga samuti ka konkreetsest saastekomponendist tingituna.

Tahked osakesed lähtuvad paljuski tahkete biokütuste põletamisest väikeseadmetes. Seoses biokütuste kasvava populaarsusega see osa ilmselt ei vähene tulevikus.

Suurem on tahkete biokütuste ja seega ka TSP (*total solid particulates*), osakaal Põhjamaades ja eriti uutes EL liikmesriikides, kus on kaasnevaks põhjuseks veel suhteliselt vanad ning väheefektiivsed põletusseadmed ja küttesüsteemid.

Võib välja tuua seaduspärasuse, et suurema biokütuse kasutusega maades – Austria, Rootsi, Soome, Šveits – on suurem ka TSP (*total solid particulates*), PM<sub>2,5/10</sub> ja VOC-de (lenduvate orgaaniliste ühendite) osakaal.

Corinair 2006 andmetel moodustavad TSP heitmed tavaliselt üle 30 %; Austrias üle 70 % (1995) kogu heitmetest.

Erilisel kohal TSP heitmete rohkusega on Poola ja ka Suurbritannia, seoses pikaajaliste kivisöe kasutamise traditsioonidega.

Käesoleva töö eesmärgiks oligi täiendava informatsiooni hankimine Eesti kodumajapidamistes kasutusel olevate kütteseadmete, nende kütusekasutuse ja sellest tulenevate õhuheitmete kohta, saadud andmete analüüs ja üldistamine ning Eestile iseloomulike erisuste määratlemine.

Töö raames viidi läbi ühepere-elamute ja ahiküttel korterite omanike küsitlused (kokku 186 majapidamises) kolmes erinevat tüüpi asustusega omavalitsusüksuses – Keila linnas, Kohila alevis ja Kuusalu vallas.

Küsitluste analüüsitulemuste ja kirjandusandmete alusel arvatati välja väikepõletusseadmetest lähtuvate erinevate õhusaaste komponentide heitkogused elaniku ja elamispinna ühiku kohta aastas.

Töö autorid tänavad kõigi eelnimetatud omavalitsuste spetsialiste, kes aitasid igati kaasa vajalike andmete saamisel ja küsitluste korraldamisel omavalitsuste territooriumil elavate majaomanike seas.

*Töö teostajad Soojustehnika instituudist:*

Jüri Loosaar, projektijuht

Ülo Kask,

Livia Kask,

Teet Parve,

Siim Link

Küsitluste läbiviimiseks vahendas üliõpilaste tööjõudu OÜ Salesforce.

### **3. METOODILISED ALUSED JA LÄHTETINGIMUSED UURIMISOBJEKTIDE VALIKUKS JA KÜSITLUSE LÄBIVIIMISEKS**

#### **3.1. Omavalitsuste valik ja küsitluste ettevalmistamine**

Vastavalt töö lähtetingimustele valiti uurimise objektiks kolme Eesti omavalitsuse territooriumil asuvad ühepere-elamud (ka ahiküttel korterid) ja talud. Omavalitsuste valimisel lähtusime asjaolust, et oleks esindatud üks linnaline asula, üks tiheasustusega väiksem asula (alev) ja üks hõredama asustusega omavalitsus, kus on ka taluelamuid.

Oluliseks tingimuseks oli nende omavalitsuste suhteline lähedus Tallinnale, et küsitluste läbiviimine ei muutuks kulukaks. Valisime välja esmalt Keila linna, Kohila alevi (Kohila vallas) ja Kuusalu valla. Läbirääkimistel omavalitsuste vastava ala spetsialistidega (maanõunikud, ehitusnõunikud, arhitektid, ehitusinspektorid, keskkonnaspetsialistid) saadi igast valitud omavalitsusest nõusolek ühepere-elamute ja talude (Keilas ja Kohilas ka ahiküttel korterite) kütuse ja energiatarbimise küsitluste läbiviimiseks.

Omavalitsuste spetsialistid väljastasid vastavalt võimalustele meie poolt küsitud lähteandmeid (ühepere-elamute ja talude ning elanike arv nende omavalitsuse territooriumil, peamised eramute (Kuusalus tiheasustusega) piirkonnad linna või valla territooriumil, kaardid jm) küsitletavate valimi koostamiseks. Koostati lühiteade omavalitsuste elanikele, mis avaldati kohalikus omavalitsuse teatajas või veebilehel (vt järgnevat näidist):

Lisaks koostati ja anti kõigile küsitlajatele kaasa, ka kirjad TTÜ STI projektijuhi allkirjaga, mida tuli majaomanike nõudmisel ette näidata (vt järgnevat näidist):

#### **3.2. Ühepere-elamute energiakasutuse küsitluse meetodika ja küsitluste läbiviimine**

Elamute valimisel, mille omanikke mindi küsitama, lähtuti elamute üldarvust Keila linna, Kohila alevi ja Kuusalu valla territooriumil, elamute ehitusaastatest (ehitusperioodid, vt lisatud Küsitluslehte, Lisa 1) ja nende paiknemise tihedusest piirkonnas.

Esimeses lähenduses valiti välja rohkem elamuid kui hiljem küsitleti, sest osa jäid reservi (kõikide omanikke ei pruugi kätte saada, mõni ei soovi küsimustele vastata, mõni ei tea kõiki küsitavaid andmeid jne).

TTÜ STI varasemalt samalaadsete küsitluste korraldamisega tegelenud spetsialistid sõitsid läbi kõikide omavalitsuste valitud territooriumid ja tegid eramute ja talude esmase valiku. Vastavalt omavalitsuse ametnike käest saadud teabele (nt teati, millistes piirkondades, mis perioodidel on enamuse elamuid ehitatud) ja visuaalsele hinnangule valiti välja objektid, et oleks kaetud igas perioodis ehitatud elamuid vastavalt perioodil ehitatud elamute arvule. Samuti arvestati perioodil ehitatud elamute osakaalu elamute üldarvust küsitletaval territooriumil (linn, alevik, vald). Sellega püüti vältida, et ükski ehitusperiood ei hakkaks domineerima ja valim esindaks ühtlaselt kõikidel perioodidel ehitatud (renoveeritud) ühepere-elamuid ja talusid (vt näidet Keila linna objektide eelvaliku kohta Lisas 2).

##### **3.2.1. Statistiline alus valimile**

Küsitluste ettevalmistuse eel konsulteeriti Eesti Statistikaameti spetsialistiga (Kaja Sõstra, meetodika osakonna juhataja), kes nõustas valimi koostamisel ja sedalaadi küsitluste üldisel korraldamisel. Tema soovitas teha valimid gruppide kaupa. Arvestades sedalaadi küsitluse spetsiifikaga, on valimis raske välja tuua kindlaid suurusi. Grupid koostati ehitusaastatest

lähtuvalt, sest kütteseadmed, kütuse kasutus ja kasutatavate kütteseadmete liigid on muutunud aastate jooksul (nt varem rohkem tavaahje ja puitkütuse pliite, viimastel aastatel rohkem keskkütet ja elektripliite).

Visuaalsel hindamisel oli võimalik valimisse haarata ka renoveeritud ja renoveerimata elamuid ja näha, kas kinnistul on üks või mitu hoonet (ehitist (saun, köetav kasvumaja jm). Visuaalse hindamise puudus oli see, et hoonesiseste küttesüsteemide kohta teavet ei saadud.

### Valimi koostamine

Moodustati viis ehitusperioodi, mil objektid (elamud, talud) olid ehitatud:

1. Enne 1940
2. 1940 - 1980
3. 1981 - 1990
4. 1991 - 2000
5. 2001 - hiljem

Varasematele kogemustele tuginedes ei moodustatud enam detšiile (kümneid), vaid eraldi vaadeldi enne II Maailmasõda ehitatud elamuid (talusid), pealesõjajärgne periood kuni 1980nda aastani ja sealt edasi kümnendite kaupa. Viimastel kümnenditel ehitatud elamud on ehitatud sageli suuremad, neis kasutatakse rohkem keskkütet, eriti kahel viimasel kümnendil on kasutada olnud uued materjalid ja ehitustehnoloogiad, mis mõjutavad ka energiakasutust.

Igast perioodist (või detšiilist) valiti välja teatud hulk maju vastavalt Statistikaametist saadud soovitudele, majade üldarvule ja visuaalsele hinnangule. Lähtuvalt küsitletavate hoonete arvust ja käsitluse läbiviimise jõudlusest leiti, et on vajalik ja võimalik küsitleda igast grupist (ehitusperioodist) vähemalt 5% elamuomanikke.

Küsitletud ühepere-elamute (talude) üldarv oli (sulgudes vastavate elamute koguarv samas kohas):

Keilas – 52 (1 190);

Kohilas – 59 (608);

Kuusalus – 56 (1 141).

Ahiküttel korterite koguarvu ei olnud võimalik omavalitsustest saada, seega need küsitletud valiti igast kohast vastavalt visuaalsele hinnangule. Kus hinnati olevat kõige rohkem ahiküttel korterelamuid, sealt valiti ka rohkem küsitletuid.

Küsitletavate ühepere-elamute (talude) arv valiti protsentuaalselt kogu vaadeldava territooriumi (Keila linn, Kohila alev, Kuusalu vald) vastavate ehitusperioodide (detšiilide) elamutest (4 – 10 %).

### **3.2.2. Küsitluste ettevalmistus**

Küsitlusleht valmistati ette eesmärgiga saada andmeid ühepere-elamute ja ahjuküttel kortermajade vanuse, kubatuuri, elanike arvu, kasutusel olevate küttekollete ja kütuse liikide, aastas tarbitava kütuse koguste jm kohta. Küsiti ka kust elanikud kütust ostavad, kas põletatakse ka majapidamisjätmeid. Küsitlusleht esitatakse Lisas 1.

Küsitlusi viisid läbi TTÜ ja teiste ülikoolide üliõpilased, keda eelnevalt koolitati TTÜ STI ruumes. Tegemist oli üliõpilastega, kes ka varem on osalenud elanikkonna küsitluste läbiviimisel. Neile tutvustati küsitluslehti ja räägiti detailselt, kuidas neid tuleb täita ja kuidas käituda, kui omanik (elanik) ei oska mõnele küsimusele kohe vastata. Peale esimest küsitlusvooru koguneti

uesti STIs ja arutati läbi tekkinud probleemid. Üliõpilased töötasid paaridena, et oleks tagatud ohutus ja kindlus, et saadakse kvaliteetsem tulemus.

### 3.2.3. Küsitluste eesmärgid

Küsitluste eesmärk oli teada saada, millised küttekolded eramutes on kasutusel, kui palju ja mis liiki kütuseid kasutatakse ning kui palju kulub kütteenergiat ühe elamu, elaniku ja ka hoone mahu kohta. Sekundaarne eesmärk on küsitlustulemuste põhjal arvutada ühepere-elamute ja ahiküttel mitmepere-elamute küttekolletest lähtuv heitmete emissioon ja emissiooni faktorid.

### 3.2.4. Läbiviimise meetodika

Kasutati elanike otsese küsitluse meetodikat ja nende käsutuses olevaid andmeid hoonete kohta. Kui mõnel puudusid nõutavad üldandmed (hoone köetav maht, pind, kinnistu andmed, ehitusaasta) vaadati neid ehitisregistri andmebaasist. Tegelikult kontrolliti üle ka kõigi küsitletud omanike elamute andmed ehitisregistris. Kui need erinesid oluliselt omanike andmetest kasutati arvutustes suuremaid numbreid nt suletud neto pind, kubatuur.

Kui esmalt valitud hoone (korter) omanikku (elanikke) ei õnnestunud küsitluse toimumise ajal (küsitlusperioodil vastavas omavalitsuses) kätte saada, siis valiti reservi hulgast teine sarnase ehitusperioodi samaväärne hoone.

Korrektset täidetud küsitluslehed anti üle TTÜ STI vastavale spetsialistile, kes kontrollis üle kõik lehed ja nendel olevad andmed, tegi ettenähtud arvutused ning koostas vajalikud analüüsid. Kui mõnedes küsitluslehtede numbrite õigsuses tekkis kahtlusi, kontrollisid küsitlused vastava hoone omaniku öeldu üle. Tulemusi tutvustatakse järgnevatel peatükkides.

## 3.3. Väikekütteseadmete liigid ja neis kasutatavad kütused

Alljärgnevalt on kirjeldatud üht võimalikku väikekütteseadmete jaotust ja nende iseloomustust lähtudes eelkõige Eesti oludest.

1. Pliidid, tahke kütus (halud, pelletid, brikett, kivisüsi), muud
  - a. Traditsioonilised pliidid (tavaliselt soemüüriga, õhu reguleerimine võimalik)
  - b. Pioneeripliit (kasutusel ka lokaalse kesküttena, õhu reguleerimine suhteliselt hea)
  - c. Gaasipliit (veeldatud balloongaas, reeglina vaid linnades maagaas, suhteliselt efektiivsed ja välisõhku vähe saastavad)
2. Kaminad, tahke kütus – vaadeldakse eraldi ka soojust akumuleerivaid ja seda mitte tegevaid (halud, pelletid, brikett, kivisüsi)
  - a. Avatud – väga madal soojuslik efektiivsus ja mittetäieliku põlemise tõttu suured CO, TSP, VOC, PAH
  - b. Pooleldi avatud (klaasüksed)
  - c. Suletud, sarnased ahjuga (efektiivsus üle 50%, õhureguleerimine olemas)
3. Gaasikaminad – analoogselt kateldega gaasipõleti, kus õhu ja kütuse vahekord suhteliselt hästi reguleeritud; CO, NO<sub>x</sub>, VOC – Eestis vähe levinud ja ebaoluline
4. Ahjud (gaas, vedel ja tahke kütus, Eestis oluline vaid tahke kütus)
  - a. Tahke kütus

- i. Tavalised, õhu reguleerimine puudulik (efektiivsus < 50 %, algfaasis esineb mittetäielikku põlemist ja heitmed on suured – CO, CH<sub>4</sub>, VOC, PAH, PCDD/F, TSP)
- ii. Reguleeritud õhu etteandega (efektiivsus ~70 %. Eelmisega võrreldes vähem heitmeid)
- iii. Pelletiahjud, kus eraldi põleti, automaatne kütuse etteanne koos õhu reguleerimisega (efektiivsus 80-90 %, suhteliselt madalad heitmed)

5. Väikekatlad (tavaliselt lokaalse keskküttesüsteemiga)

- a. Tahke kütus (tihti vaadeldakse eraldi katlaid akumulatsioonipaagiga ja ilma, kuna põlemisrežiimides, seega ka heitmetes, võib olla suur vahe)
  - i. Tavalised panuskäsisöötmisega (halupuu, briketi, kivisöega)
  - ii. Halupuukatlad (turbabrikett, pealt etteandega)
  - iii. Pelletikatlad, kus põleti, automaatne kütuse etteanne koos õhu reguleerimisega (80-90 %, madalad heitmed)
- b. Vedelkütus (normaalse kütuse kasutamisel ja põleti korras olekul hea efektiivsusega ja väheste heitmetega)
- c. Maagaas (sama mis eelmine, heitmed veelgi väiksemad).

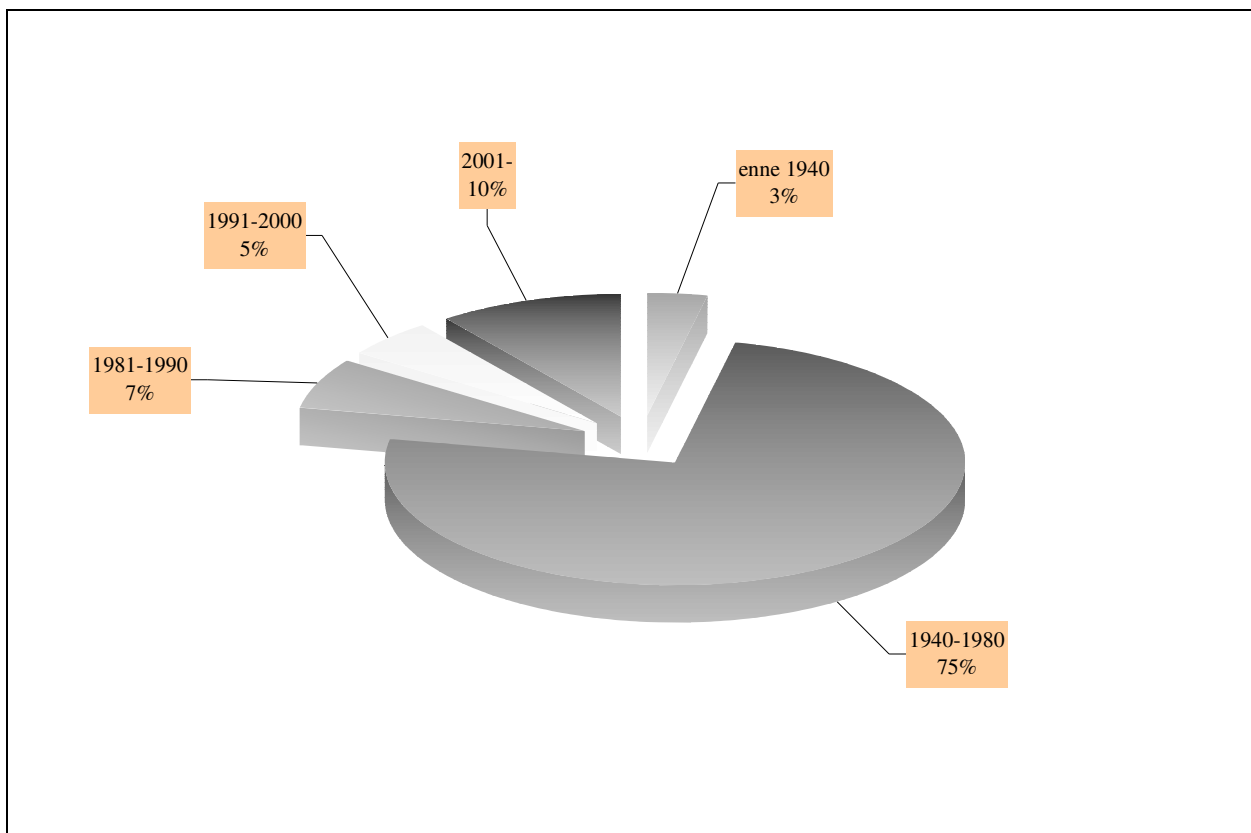
Küsitluslehe formuleerimisel otsustati piirduda võimalikult üldise liigitusega ning mitte minna väga üksikasjalikuks, kuna eesmärgiks oli lisaks kasutatavale põletusseadmele teada saada ka andmed selles kasutatud kütuste kohta ning heitmete arvutamiseks leida ka antud seadmele sobilikud heitfaktorid. Oli ette teada, et üldistatud heitfaktoreid on võimalik leida vaid seadmete põhiliikide kohta.

Põletusseadmete ja nende eriheitmete täpsema määratlemisega peaksid kaasnema ka vastavad heitmete mõõtmised, mis võivad osutada küllalt keerulisteks ja kulukateks ettevõtmisteks.

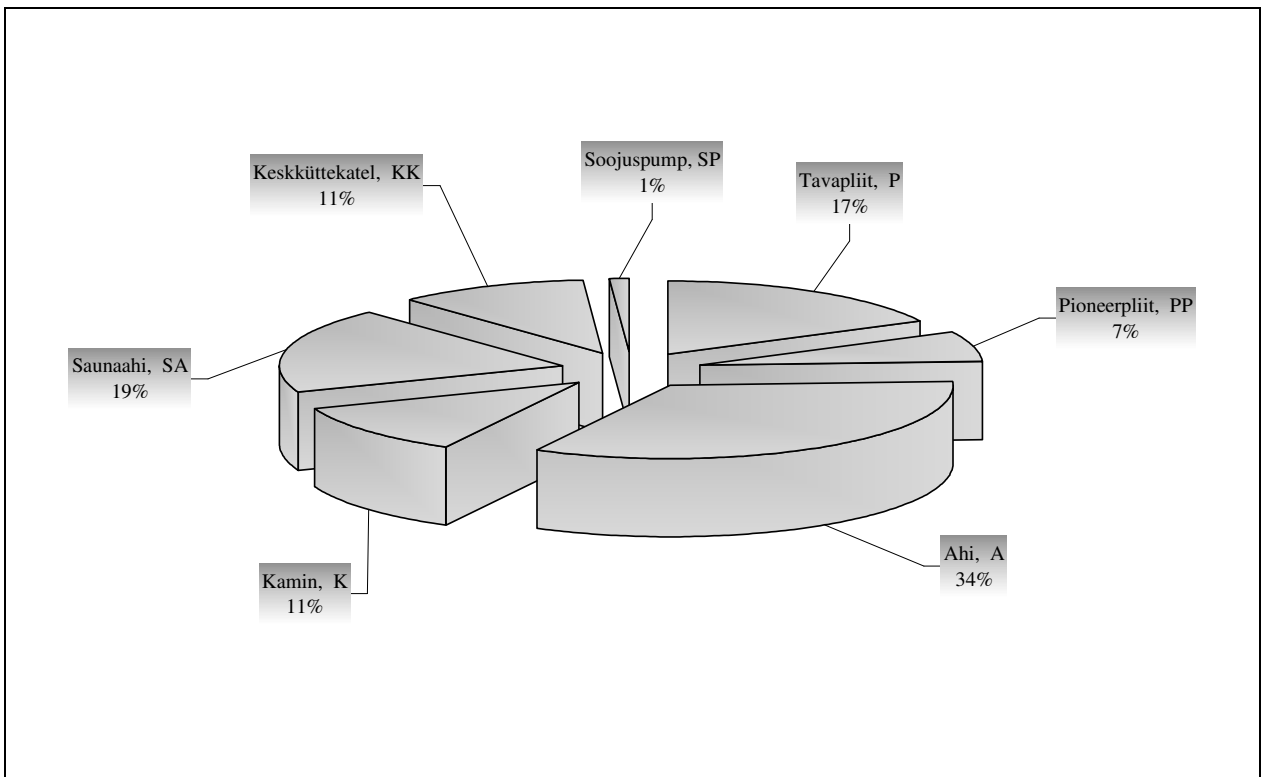


## 4. KÜSITLUSE TULEMUSED

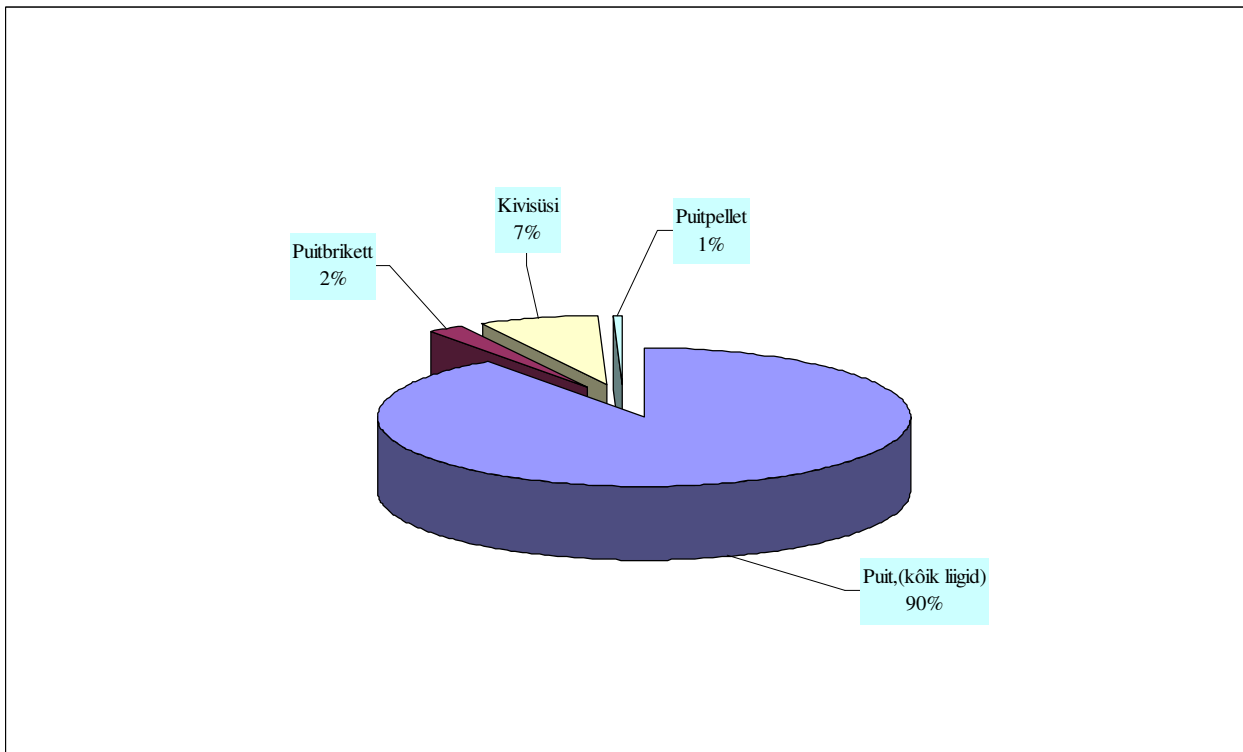
Peale küsitluste läbiviimist analüüsiti küsitlusandmeid ning koostati algandmete tabelid (Lisa 3), mille põhjal hakati teostama edasisi arvutusi. Küsitluse tulemustest tehti ka koondtabelid (Lisa 4) ning nende põhjal järgmised joonised. Joonised 4.1-4.5 annavad ülevaate Kohila alevi ühepereelamutest, joonised 4.6-4.10 Kohila kortermajadest, 4.11-4.15 Keila ühepereelamutest, 4.16-4.20 Keila kortermajadest ning 4.21-4.25 Kuusalu ühepereelamutest ja taludest. Kuusalu vallas ahiküttel kortermaju ei olnud.



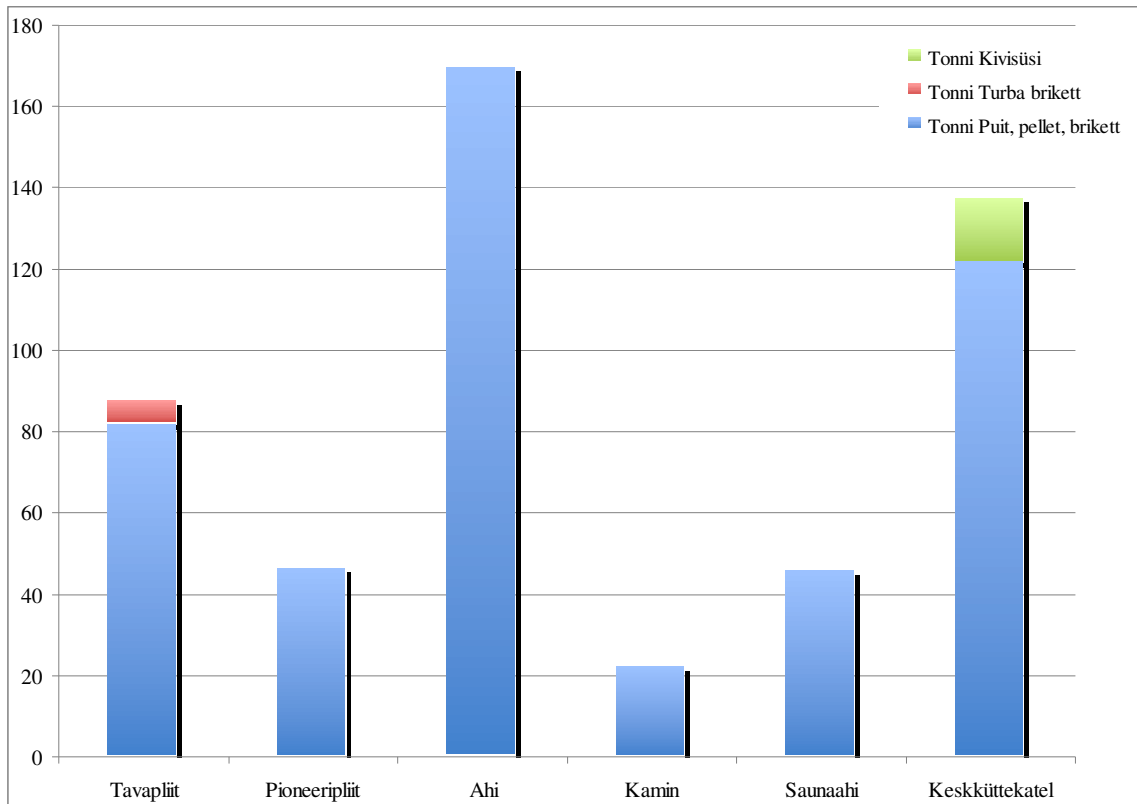
*Joonis 4.1. Kohila alevi küsitletud majapidamiste jagunemine ehitusaasta järgi*



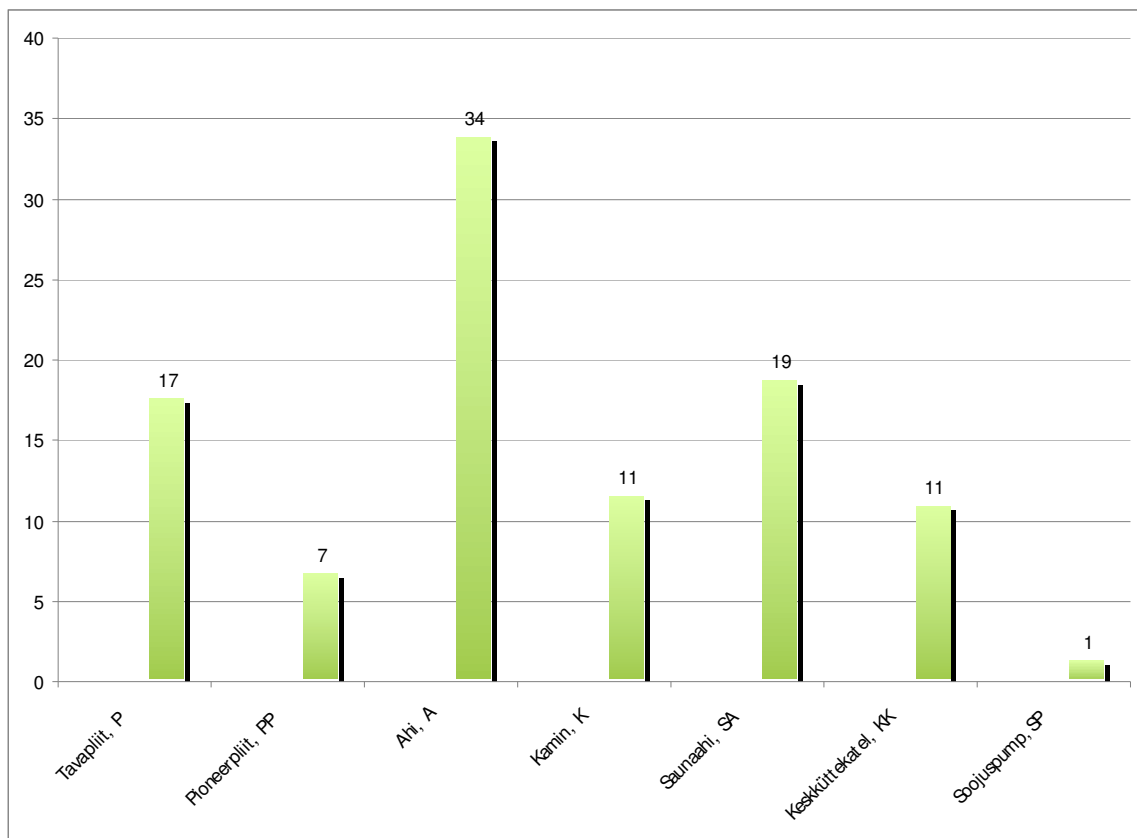
Joonis 4.2. Küttekollete liigid küsitatud ühepereelamutes, Kohila alev



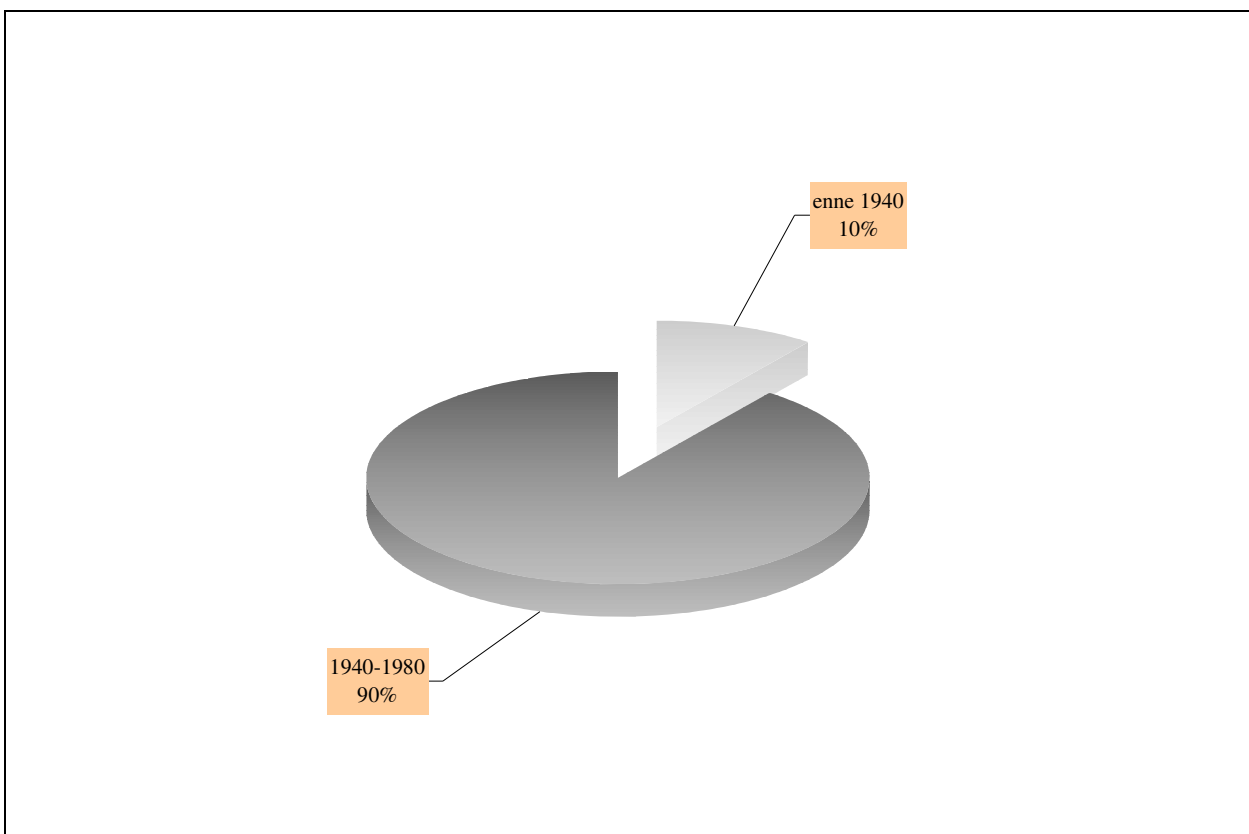
Joonis 4.3. Küsitatud majapidamiste kütuse tarve liikide kaupa energiasalduse järgi, Kohila alev



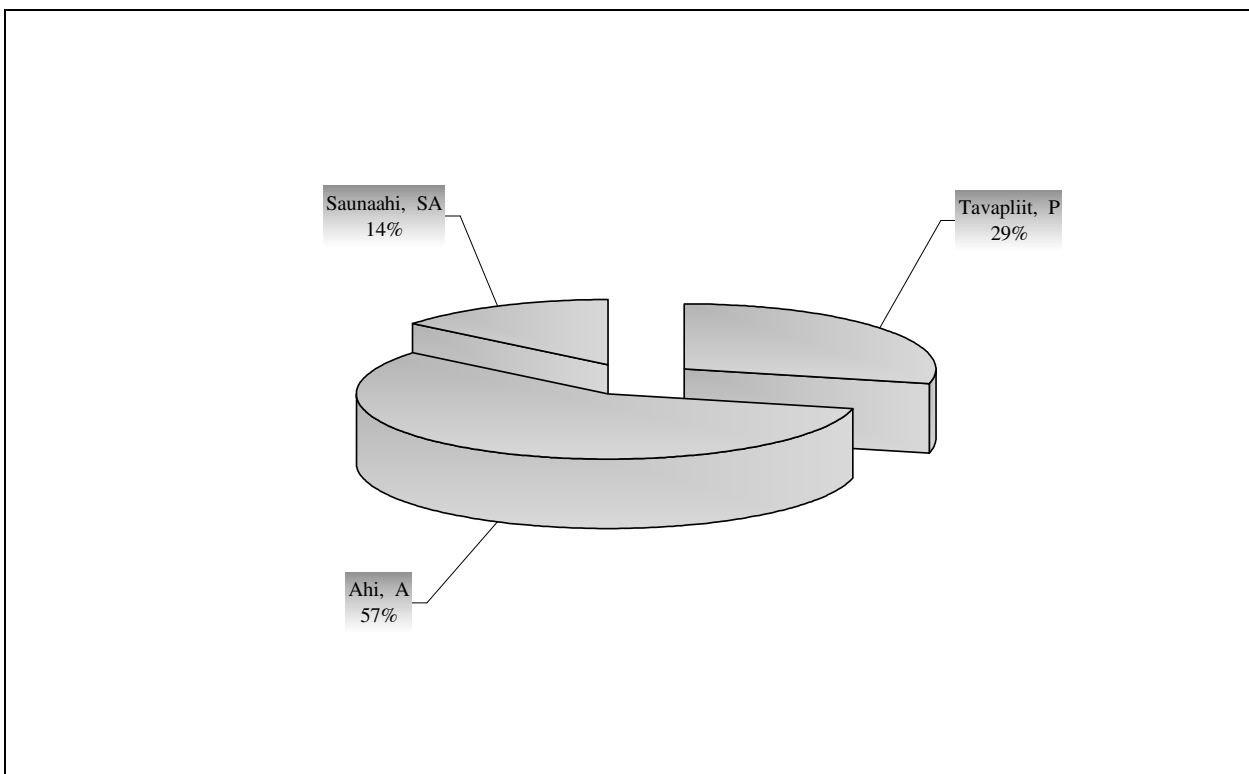
Joonis 4.4. Kütuse kasutus erinevates küttekolletes, Kohila alev



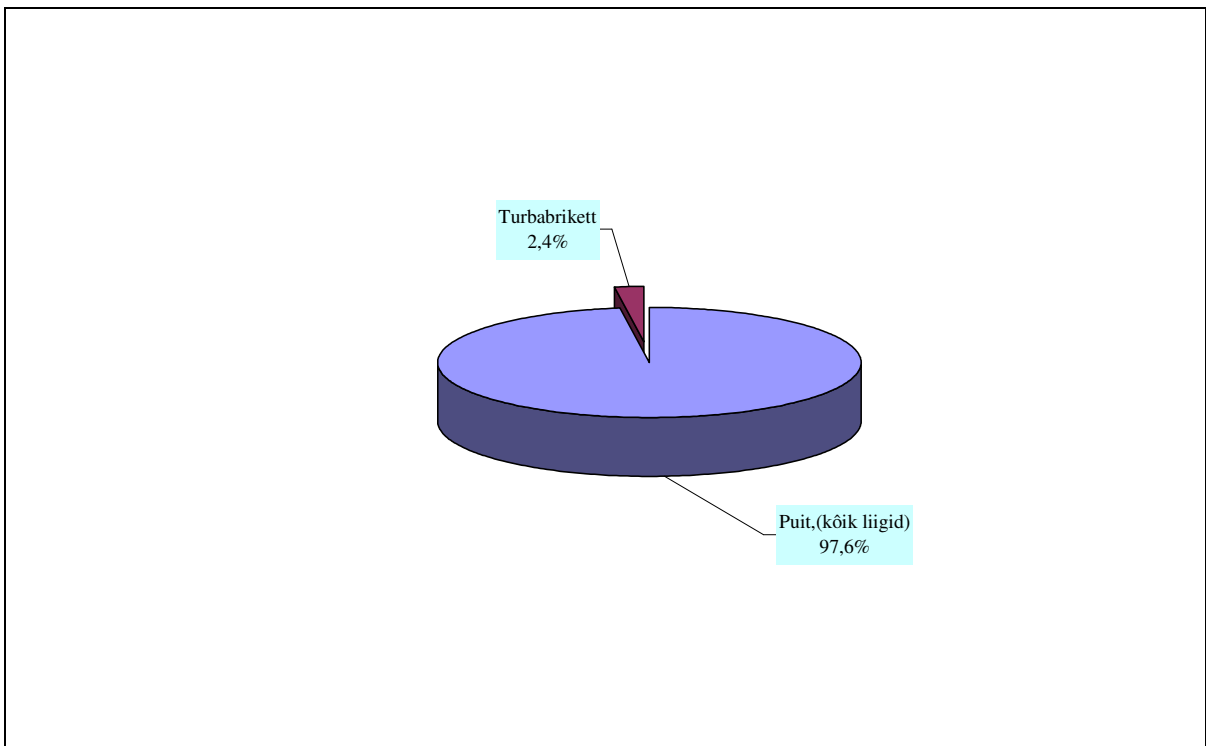
Joonis 4.5. Küttekollete liigid (protsentides) küsitletud ühepereelamutes, Kohila alev



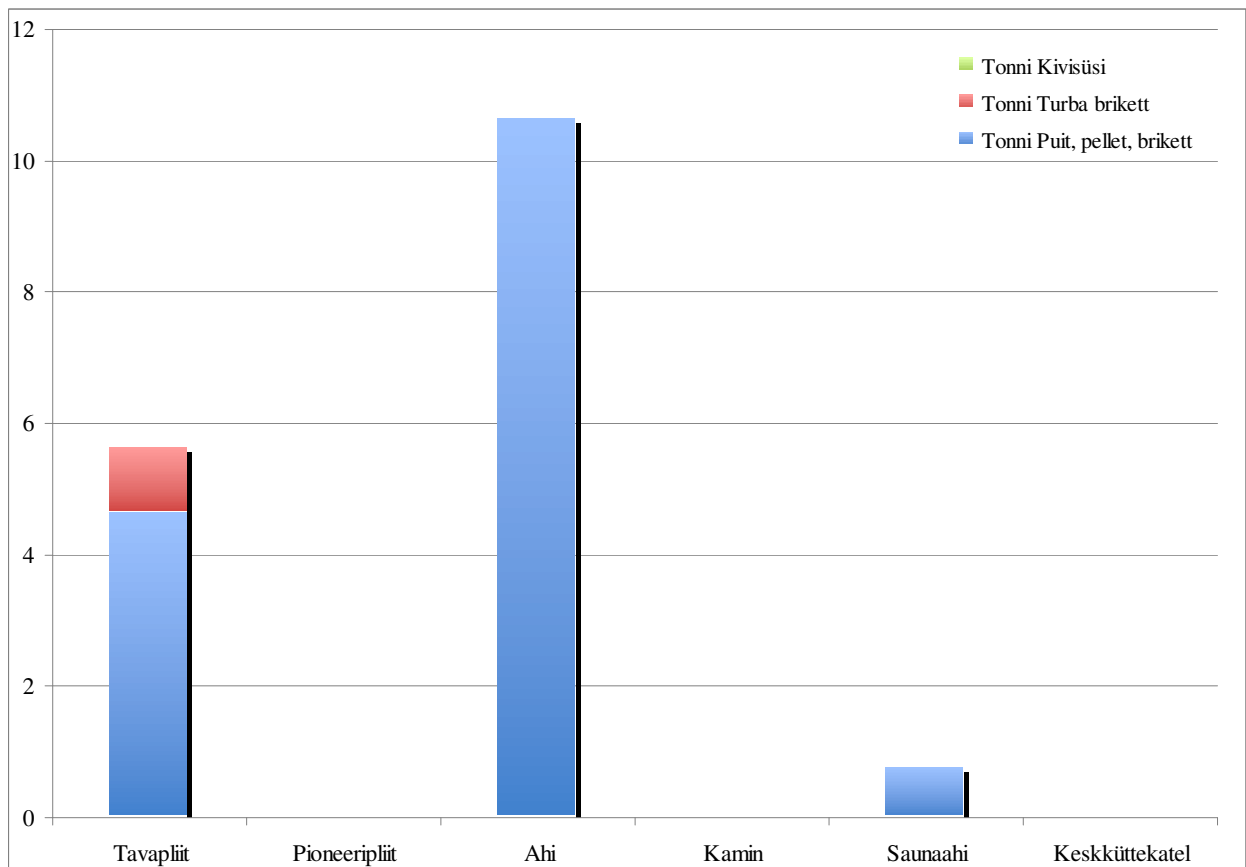
**Joonis 4.6. Kohila alevi küsitletud kortermajade jagunemine ehitusaasta järgi**



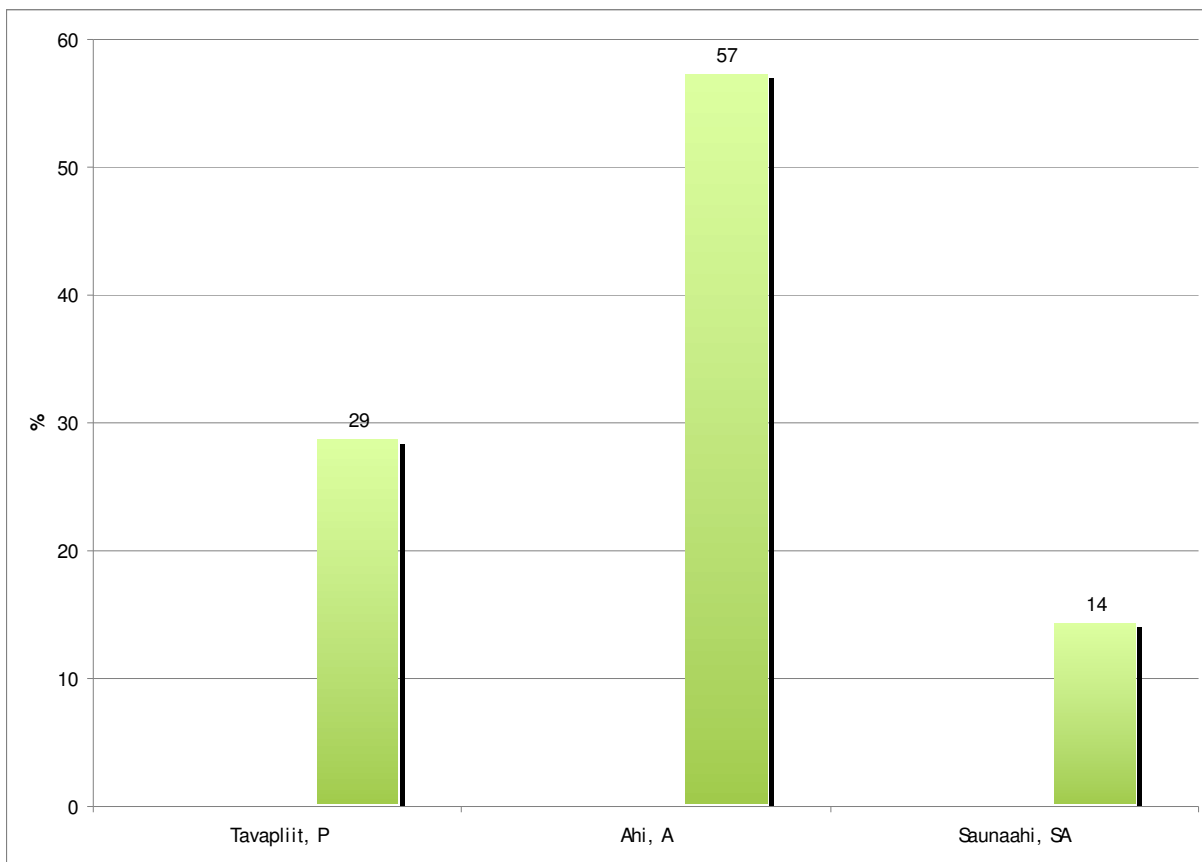
**Joonis 4.7. Küttekollete liigid küsitletud kortermajades, Kohila alev**



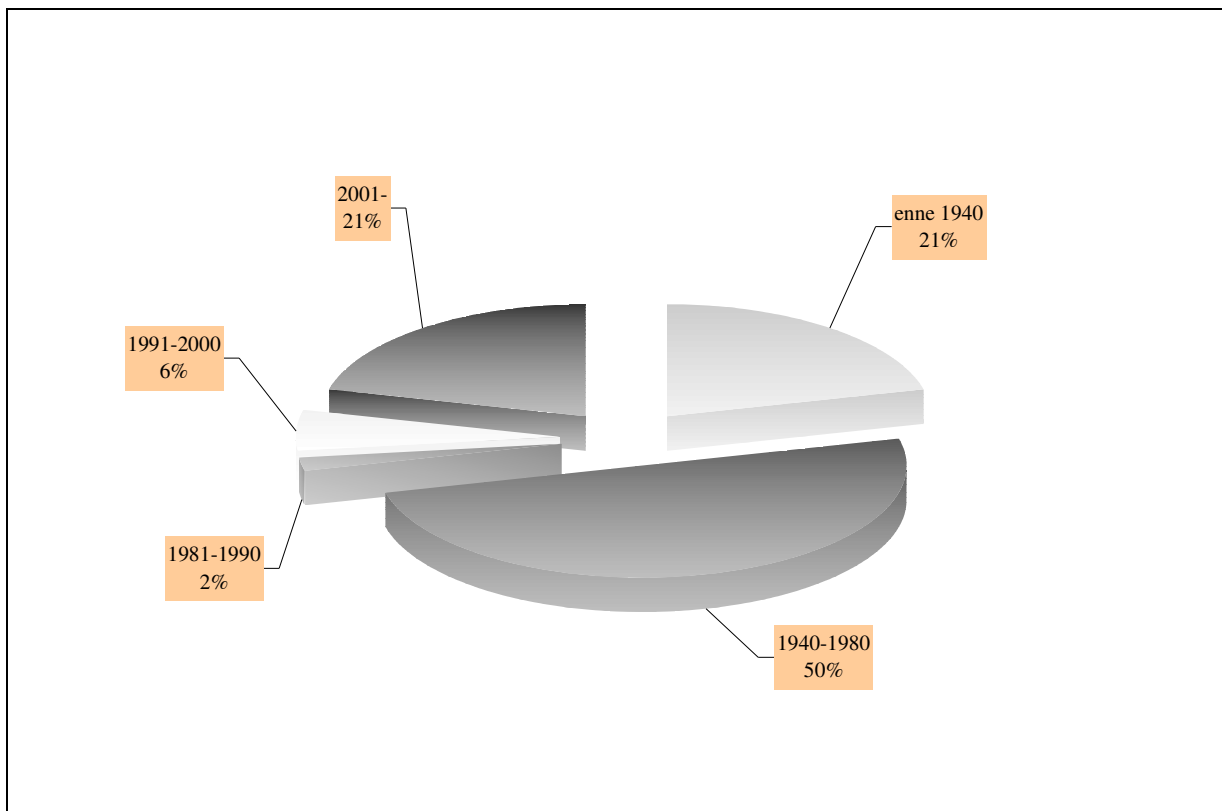
**Joonis 4.8. Küsitatud kortermajade kütuse tarve liikide kaupa energiasisalduse järgi, Kohila alev**



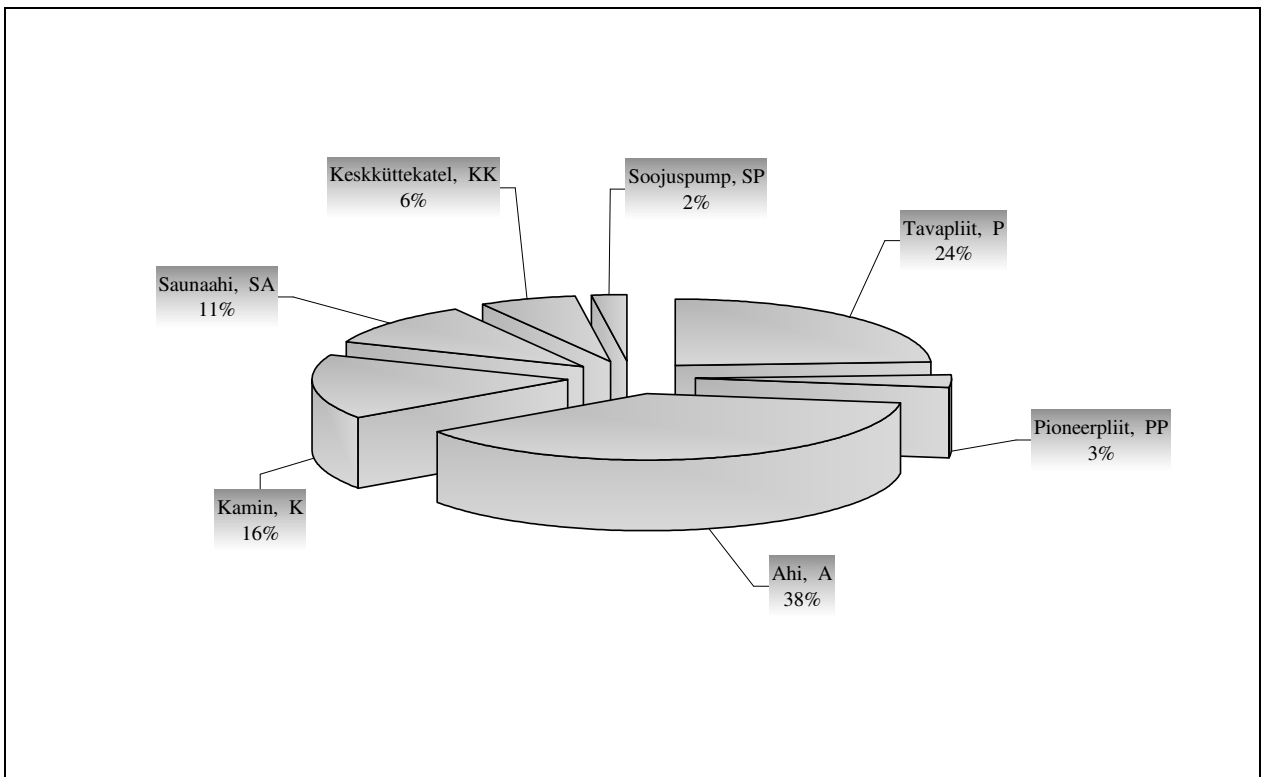
**Joonis 4.9. Kütuse kasutus erinevates küttekolletes, Keila linn**



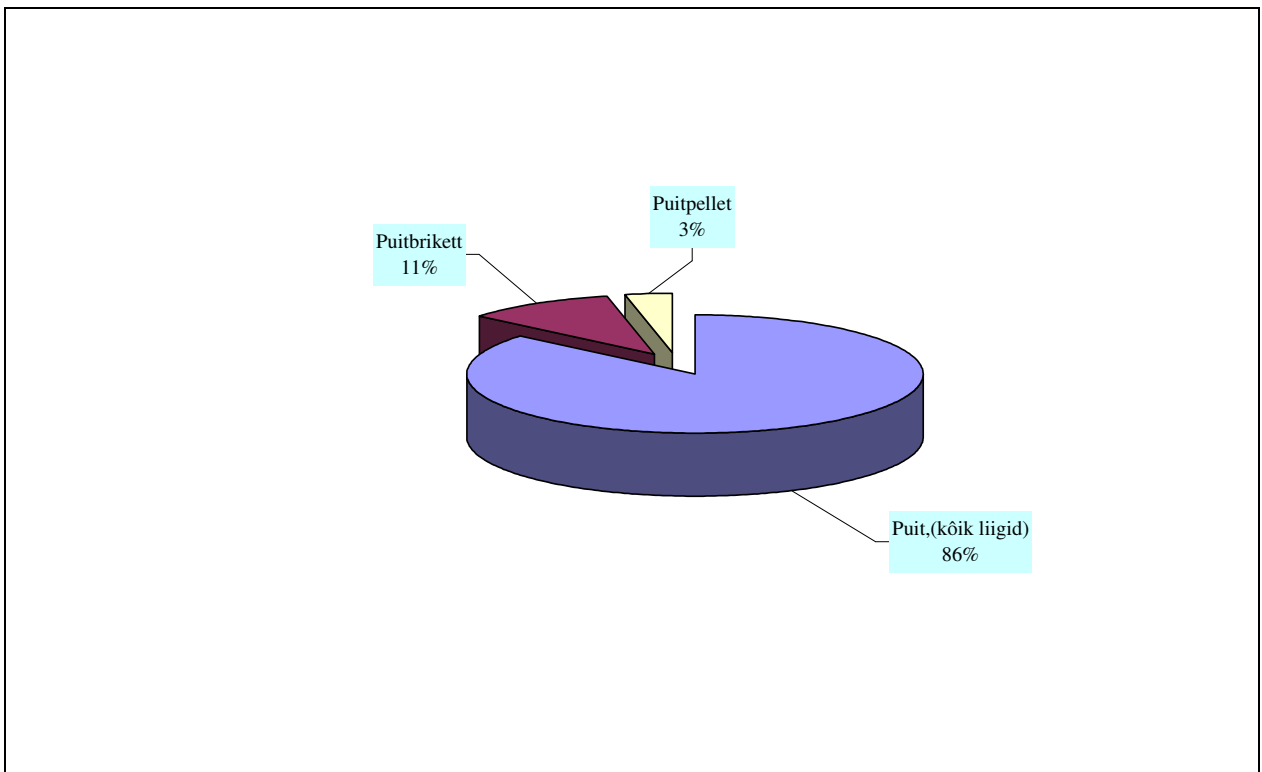
Joonis 4.10. Küttekollete liigid (protsentides) küsitletud ühepereelamutes, Keila linn



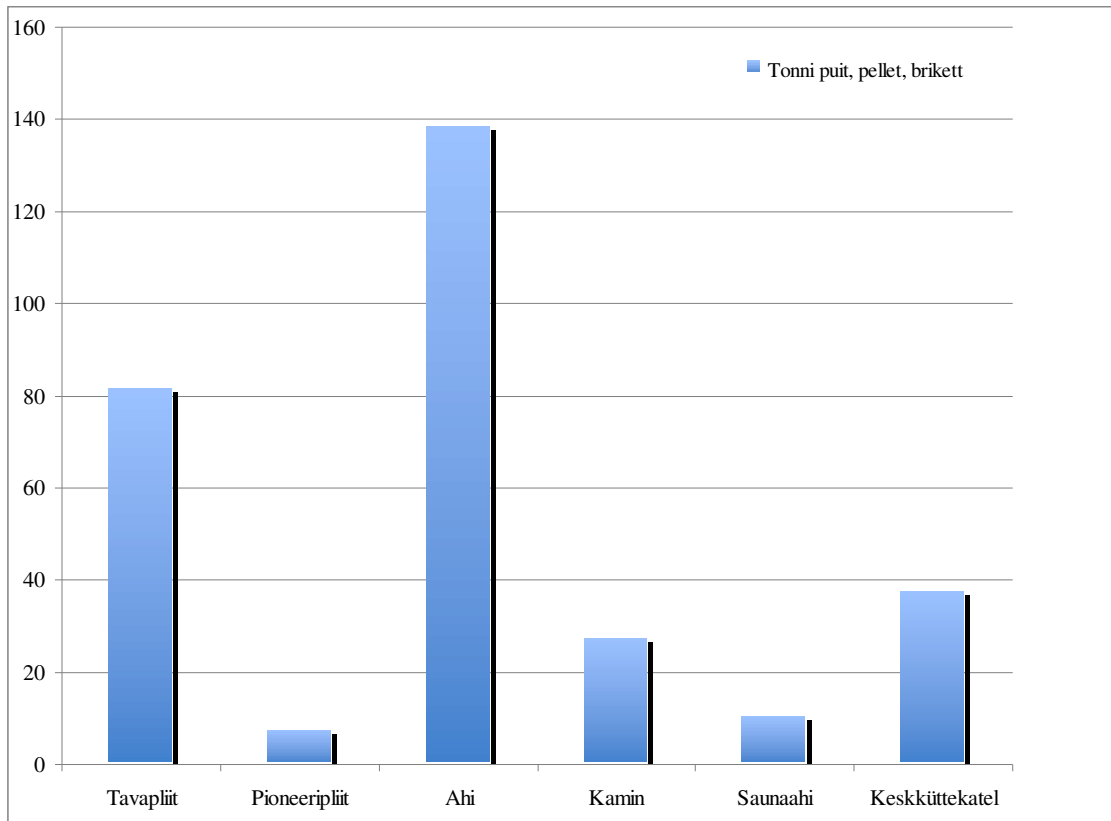
Joonis 4.11. Keila linna küsitletud ühepereelamute jagunemine ehitusaasta järgi



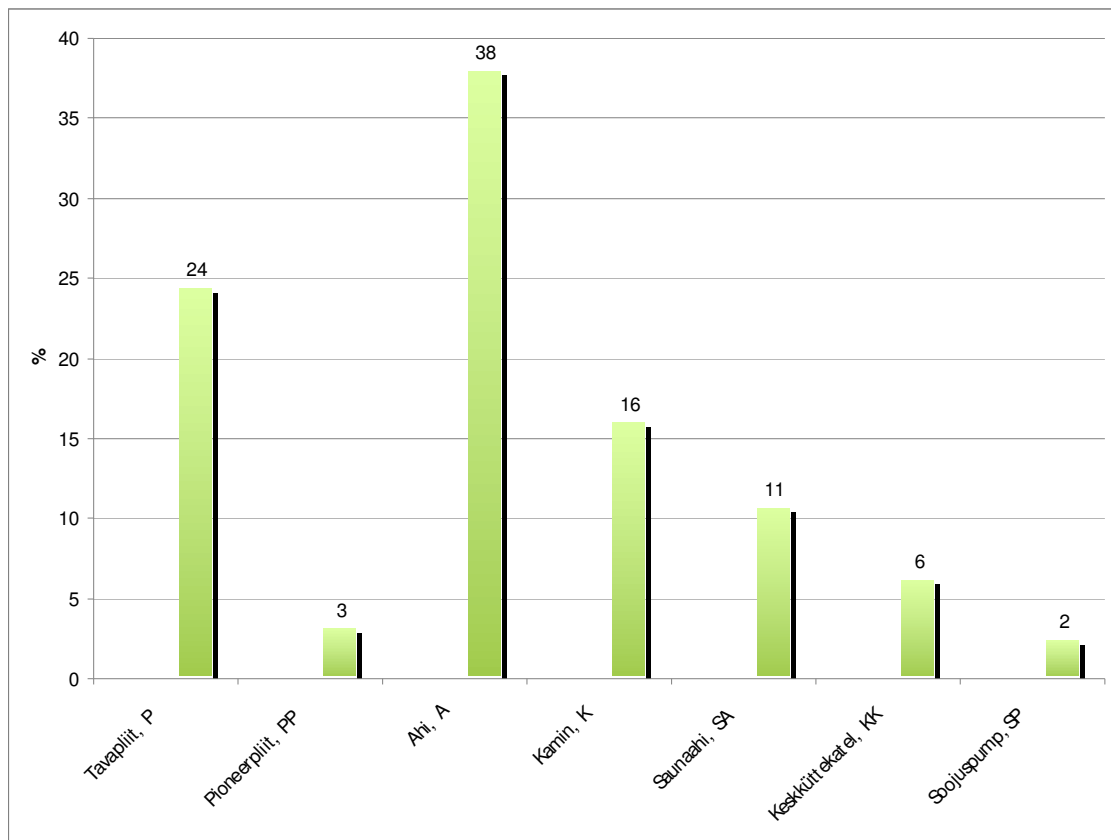
Joonis 4.12. Küttekollete liigid küsitletud ühepereelamutes, Keila linn



Joonis 4.13. Küsitletud ühepereelamute kütuse tarve liikide kaupa energiasisalduse järgi, Keila linn

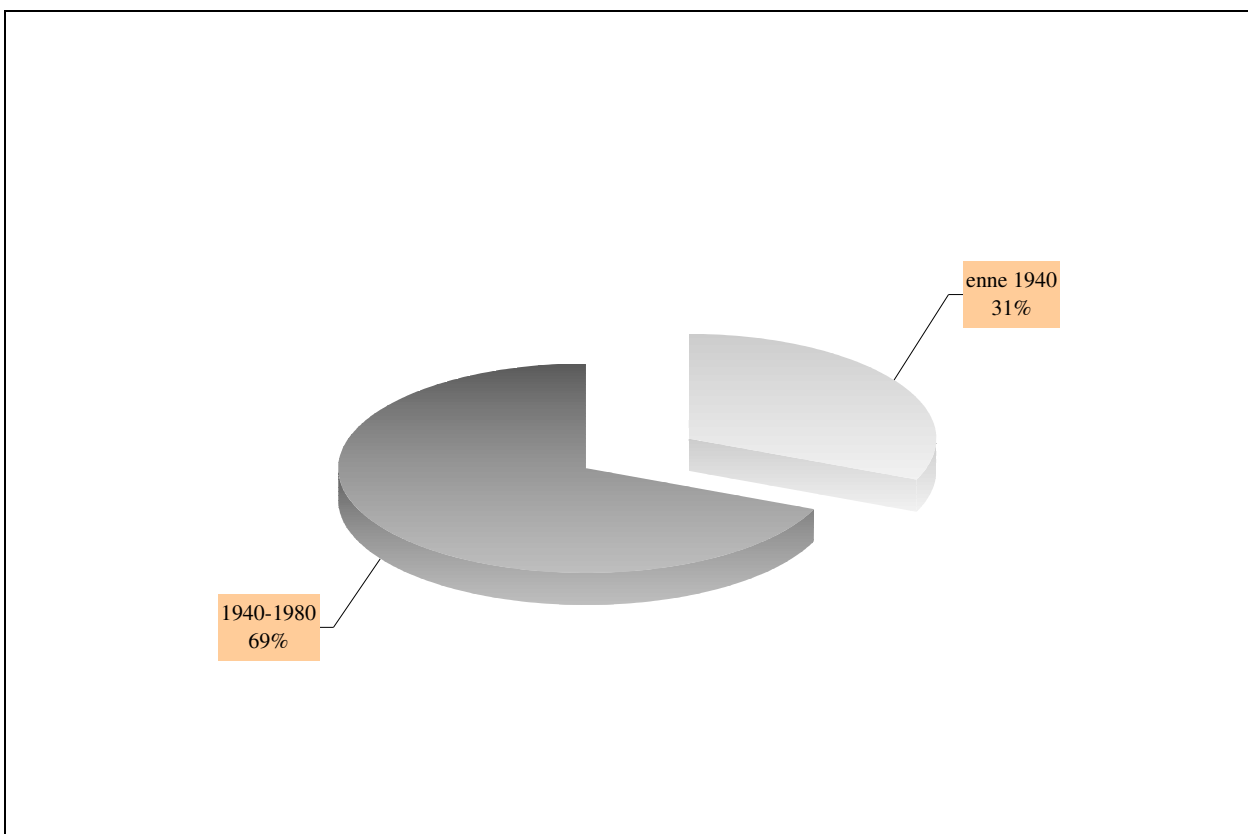


Joonis 4.14. Kütuse kasutus erinevates küttekolletes, Keila linn

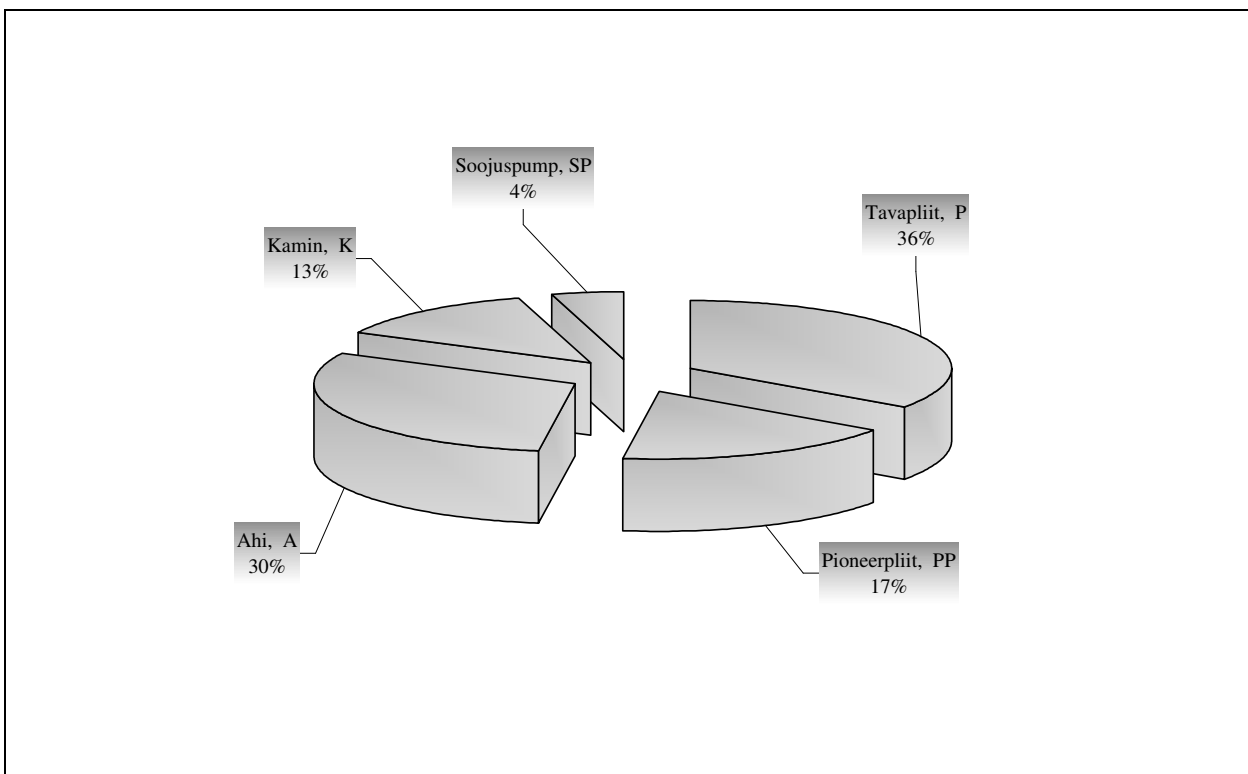


Joonis 4.15. Küttekollete liigid( protsentides) küsitatud ühepereelamutes, Keila linn

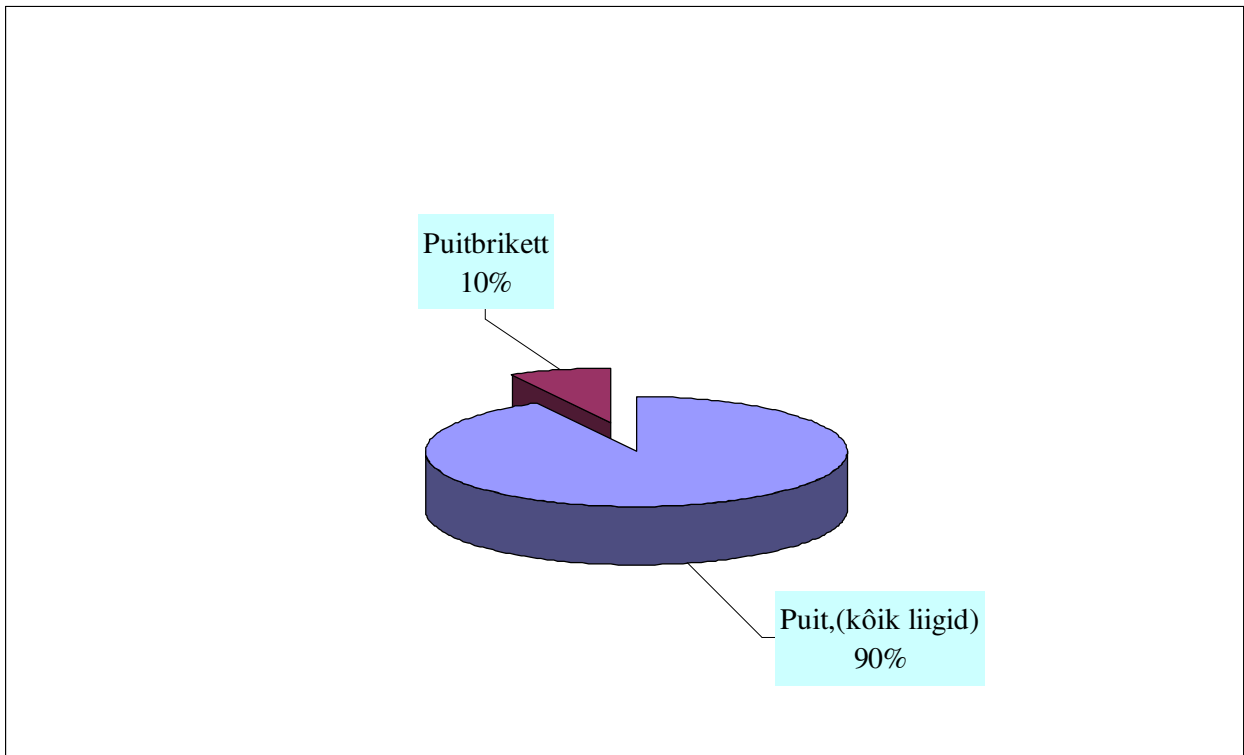




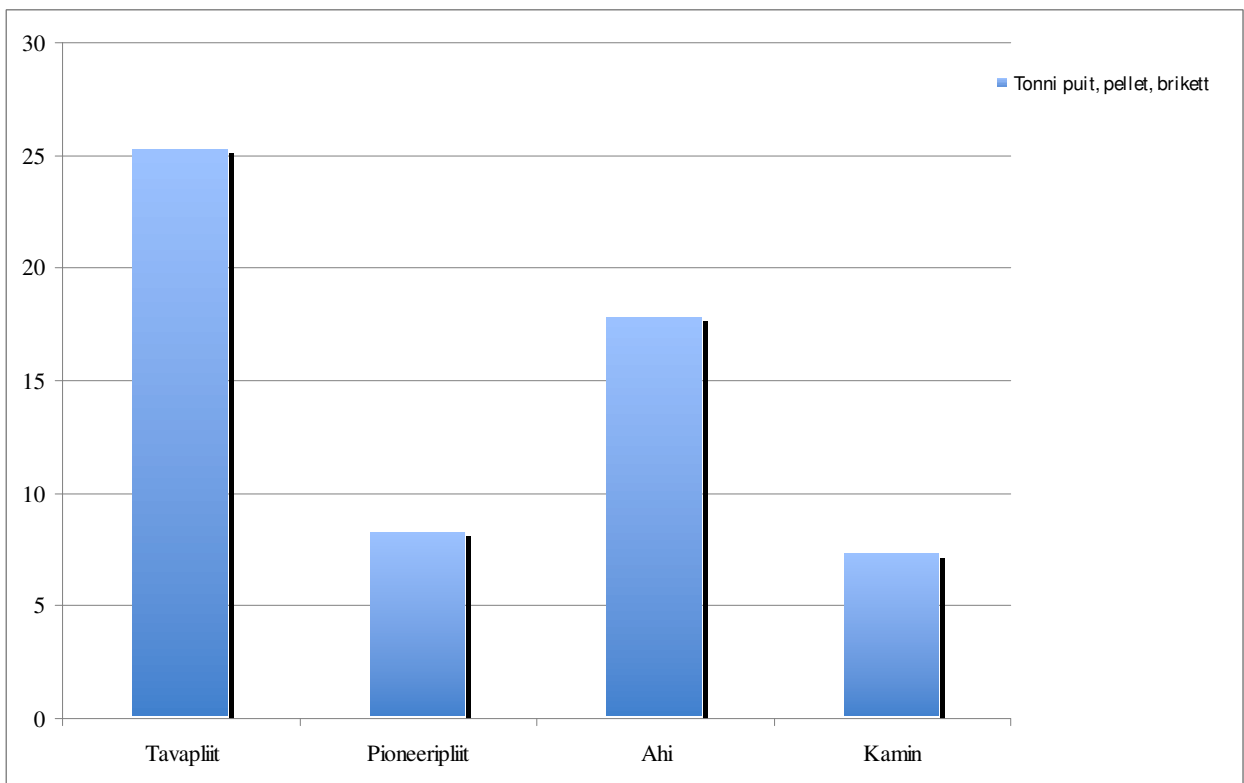
Joonis 4.16. Keila linna küsitletud kortermajade jagunemine ehitusaasta järgi



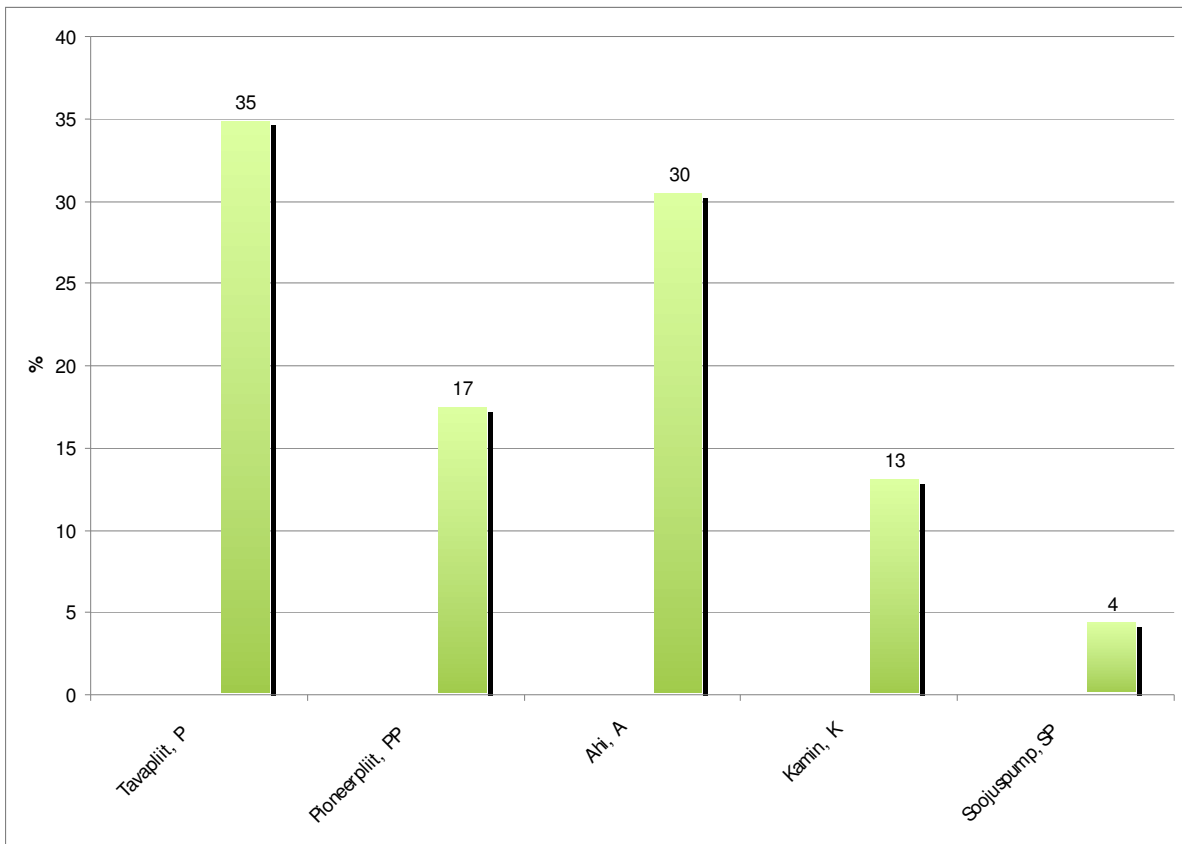
Joonis 4.17. Küttekollete liigid küsitletud kortermajades, Keila linn



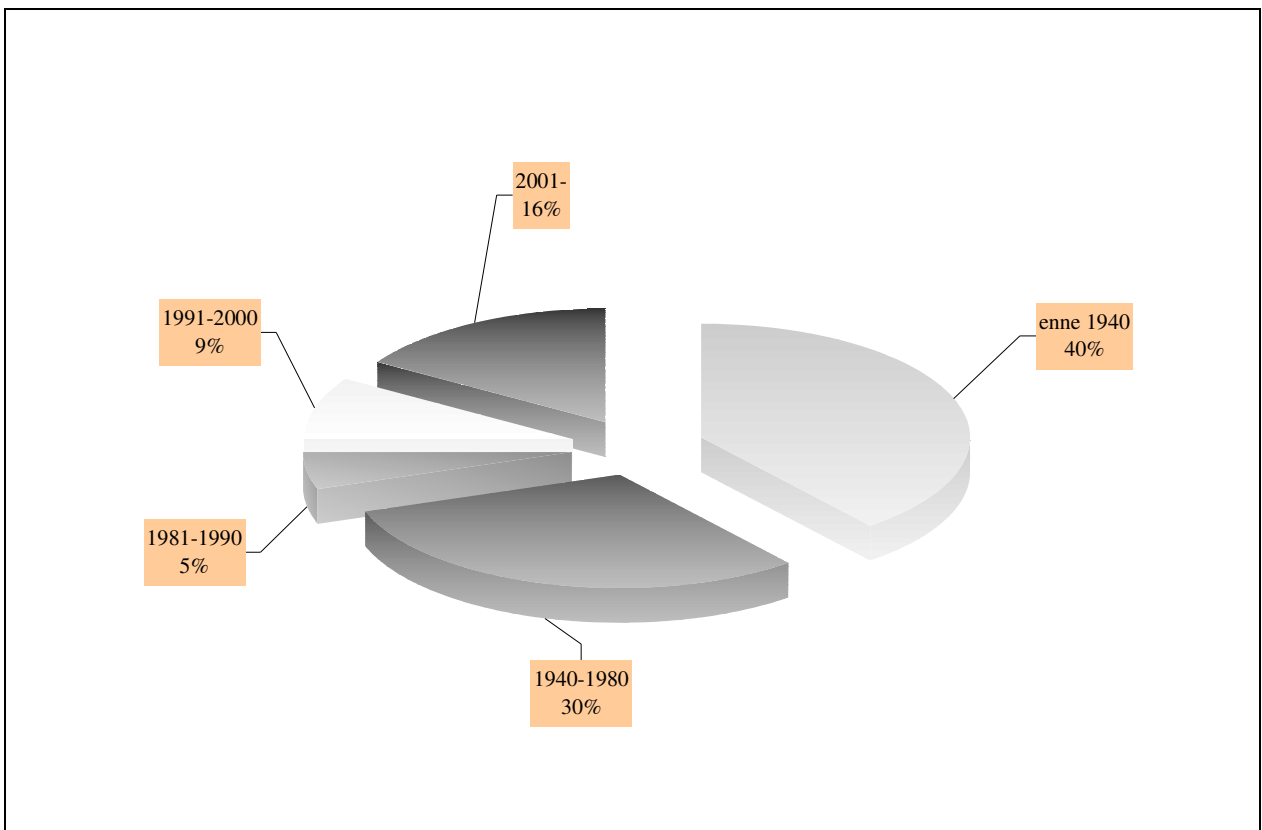
**Joonis 4.18.** Küsitatud kortermajade kütuse tarve liikide kaupa energiasalduse järgi, Keila linn



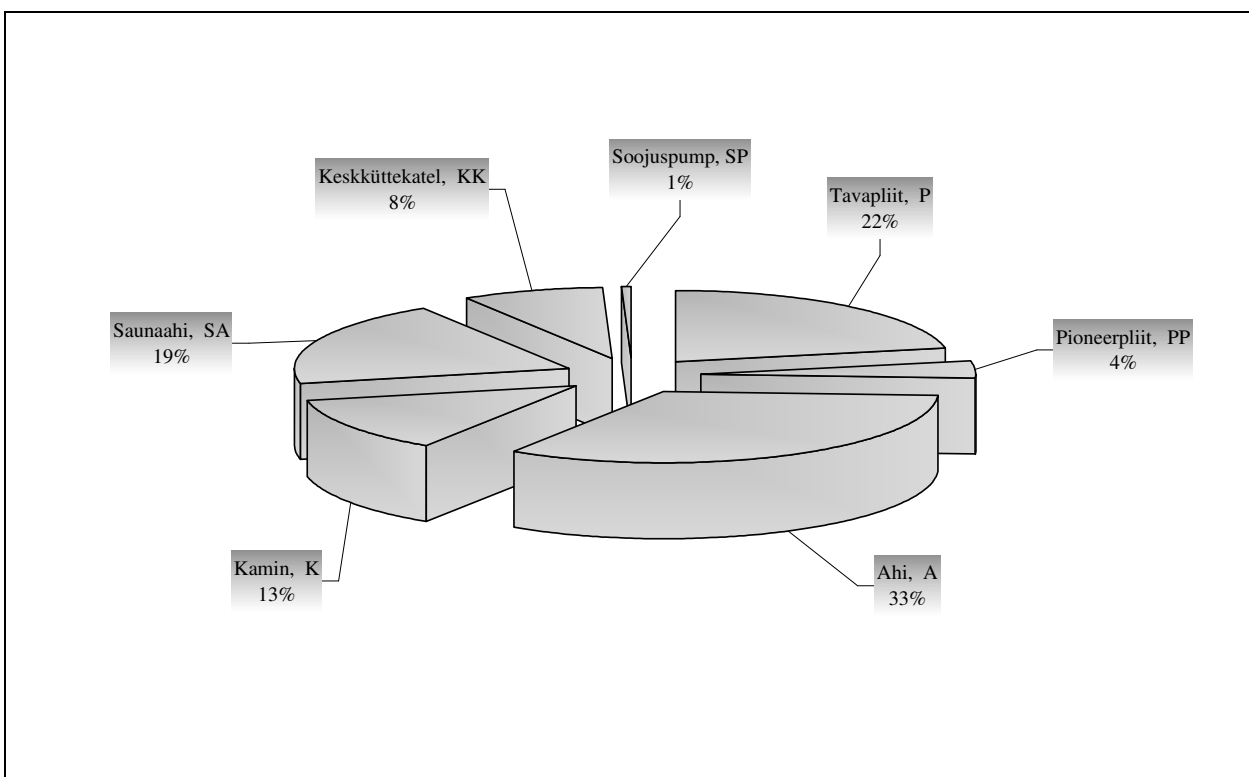
**Joonis 4.19.** Kütuse kasutus erinevates küttekolletes, Keila linn



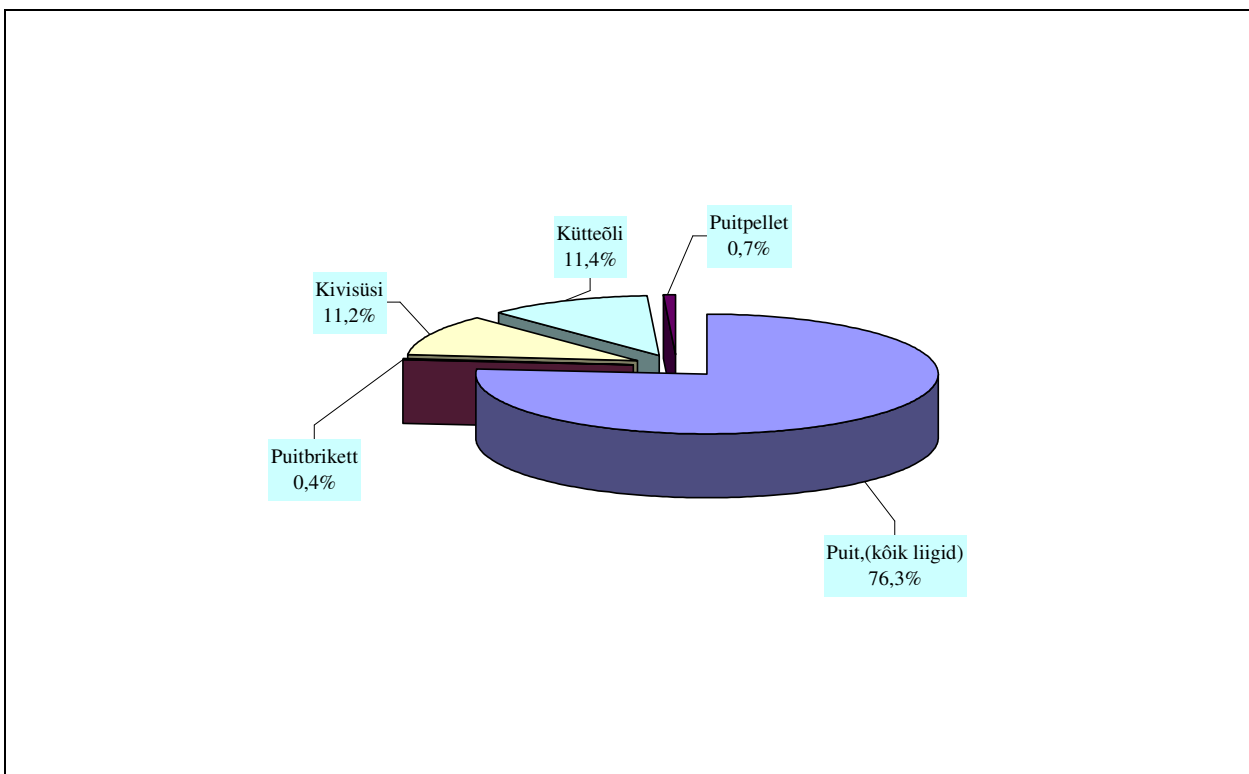
Joonis 4.20. Küttekollete liigid( protsentides) küsitletud kortermajades, Keila linn



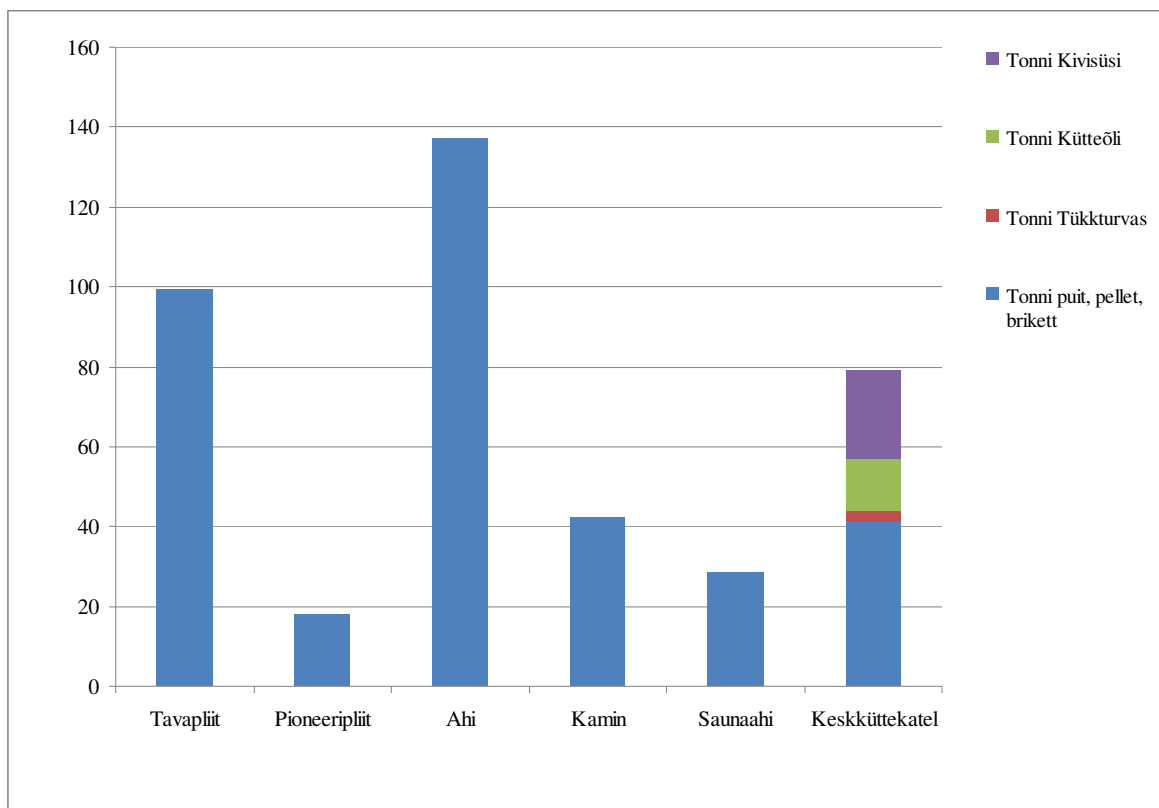
Joonis 4.21. Kuusalu valla küsitletud majapidamiste jagunemine ehitusaasta järgi



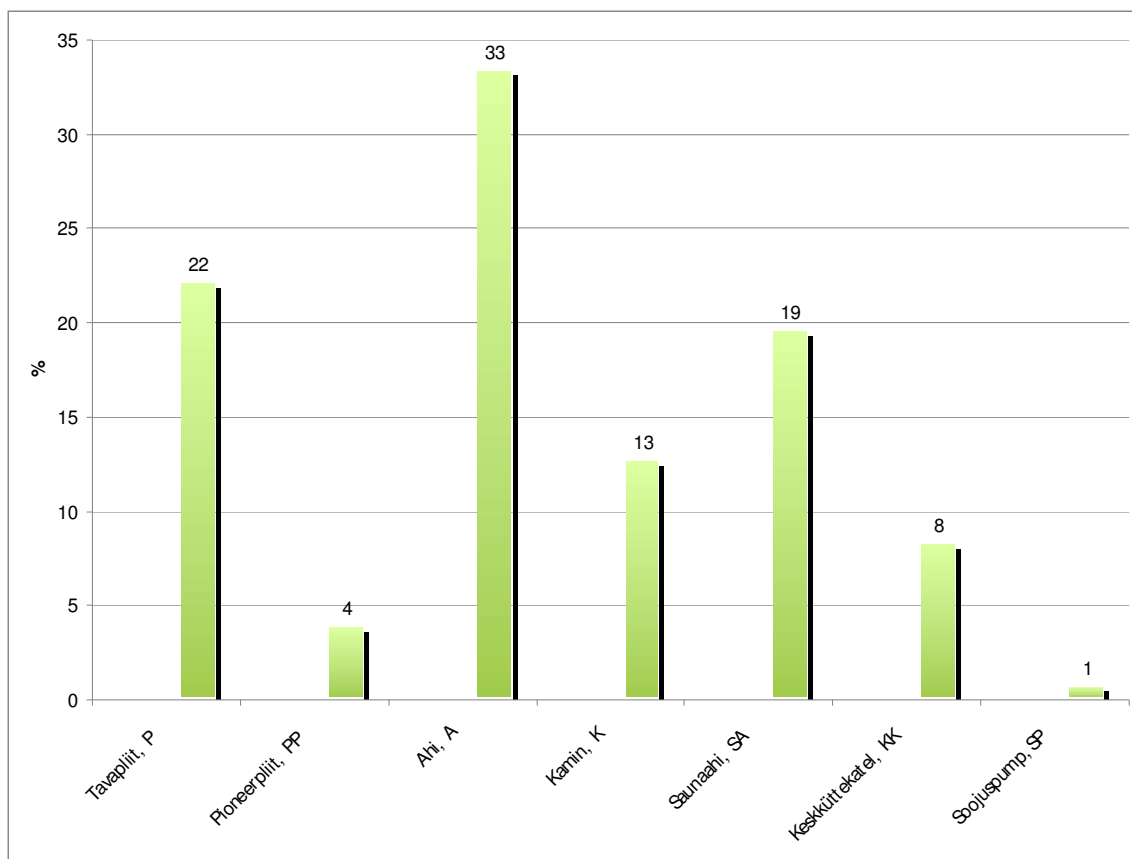
Joonis 4.22. Küttekollete liigid küsitletud ühepereelamutes, Kuusalu vald



Joonis 4.23. Küsitletud ühepereelamute kütuse tarve liikide kaupa energiasisalduse järgi, Kuusalu vald



Joonis 4.24. Kütuse kasutus erinevates küttekolletes, Kuusalu vald



Joonis 4.25. Küttekollete liigid (protsentides) küsitletud ühepereelamutes, Kuusalu vald

Järgnevates tabelites toodud ühepere-elamute arv on saadud kohaliku omavalitsuse spetsialistidelt. Küsitletud majapidamiste arv tähendab majapidamiste arvu, mille omanikke küsitleti ning mille kohta saadud andmeid sai edasises andmetöötles kasutada.

Keskmine kinnistu suurus leiti nii küsitlusandmete kui ehisregistri andmete põhjal. Juhul kui ehisregistris andmed puudusid, võeti arvesse küsitlusandmed.

Keskmine elanike arv majapidamise kohta arvutati ainult küsitlusandmete põhjal.

Hoone suletud netopind on kõikide küsitletud majapidamiste netopind kokku. Suletud netopinna määramisel läksid arvesse nii küsitlusandmed kui ka ehisregistri andmed ning lõpparvutustes võeti arvesse suurem number (nt majaomanik on teinud juurdeehitise, mis ei kajastu ehisregistris ja küsitlusel selgus, et maja on tegelikult suurem kui ehisregistris kirjas, sellepärast on kasutatud suuremat numbrit, kuna see on tõsem).

Hoone keskmine suletud netopind leiti kui küsitletud hoonete kogu suletud netopind jagati küsitlusega hõlmatud hoonete arvuga.

Hoone kubatuuri (mahu) puhul on kasutatud sama arvutusmetoodikat nagu suletud netopinna puhul.

Ahiküttel kortermajade puhul on tegemist korteri (mitte kortermaja) andmetega.

Tabel 4.1. Kohila alevi ühepereelamute kütusekasutus

Küttekolle	Kütuse kogused ja primaarenergia					
	Puit (halupuu, pellet, brikett), tonni	Puit (halupuu, pellet, brikett), GJ	Turba- brikett, tonni	Turba- brikett, GJ	Kivisüsi, tonni	Kivisüsi, GJ
Tavapliit	81,79	1112,344	5,5	90,2		
Pioneer pliit	46,07	626,552				
Ahi	169,53	2305,608				
Kamin	21,92	298,112				
Saunaahi	45,62	620,432				
Kesküttekatel	121,62	1654,032			15,5	372
<b>KOKKU</b>	486,55	<b>6617,08</b>	5,5	<b>90,2</b>	15,5	<b>372</b>

1 rm õhkuiva puitu = 0,5 tonni

Kasutatud kütteväärtused	MJ/kg	kWh/kg
Puit /16,18,19/	13,6	3,8 (W = 25%)
Turbabrikett /20/	16,4	4,6 (W = 12%)
Kivisüsi /17,18/	24	6,7 (Poola süsi, W = 10%)
Kütteõli /17,18/	43	11,9

**Lühendid:**

OV	omavalitsuse andmed
ER	ehitusregistri andmed
K	küsitluse andmed
AP	andmed puuduvad

Koguarv (OV)	608
Küsitletud majapidamiste arv	59
Keskmine kinnistu suurus (K), m <sup>2</sup>	2083
Keskmine elanike arv majapidamises (K)	3,4
Küsitletud hoonete suletud netopind (ER), m <sup>2</sup>	8856
Keskmine ühe hoone suletud netopind, m <sup>2</sup>	150
Küsitletud hoonete kubatuur (ER), m <sup>3</sup>	29444
Keskmine ühe hoone kubatuur, m <sup>3</sup>	499
Keskmine primaarenergia kulu aastas pinnahikule, kWh/m <sup>2</sup>	222
Keskmine netopind elaniku kohta, m <sup>2</sup>	44,1

Tabel 4.2. Kohila alevi kortermajade kütusekasutus

Küttekolle	Kütuse kogused ja primaarenergia					
	Puit (halupuu, pellet, brikett), tonni	Puit (halupuu, pellet, brikett), GJ	Turba- brikett, tonni	Turba- brikett, GJ	Kivisüsi, tonni	Kivisüsi, GJ
Tavapliit	4,62	62,832	1	16,4		
Pioneer pliit	0	0				
Ahi	10,63	144,568				
Kamin	0	0				
Saunaahi	0,75	10,2				
Kesküttekatel	0	0				
<b>KOKKU</b>	<b>16</b>	<b>217,60</b>	<b>1</b>	<b>16,4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

1 rm õhkuiva puitu = 0,5 tonni

Kasutatud kütteväärtused	MJ/kg	kWh/kg
Puit /16,18,19/	13,6	3,8 (W = 25%)
Turbabrikett /20/	16,4	4,6 (W = 12%)
Kivisüsi /17,18/	24	6,7 (Poola süsi, W = 10%)
Kütteõli /17,18/	43	11,9

**Lühendid:**

OV	omavalitsuse andmed
ER	ehitusregistri andmed
K	küsitluse andmed
AP	andmed puuduvad

Koguarv	AP
Küsitletud majapidamiste arv	3
Keskmine kinnistu suurus, m <sup>2</sup>	
Keskmine elanike arv majapidamises (K)	2,3
Küsitletud korterite suletud netopind (ER), m <sup>2</sup>	215,1
Keskmine ühe korteri suletud netopind, m <sup>2</sup>	72
Küsitletud korterite kubatuur (ER), m <sup>3</sup>	500
Keskmine ühe korteri kubatuur, m <sup>3</sup>	167
Keskmine primaarenergia kulu aastas pinnahikule, kWh/m <sup>2</sup>	302
Keskmine netopind elaniku kohta, m <sup>2</sup>	31,2



Tabel 4.3. Keila linna ühepereelamute kütusekasutus

Küttekolle	Kütuse kogused ja primaarenergia					
	Puit (halupuu, pellet, brikett), tonni	Puit (halupuu, pellet, brikett), GJ	Turba-brikett, tonni	Turba-brikett, GJ	Kivisüsi, tonni	Kivisüsi, GJ
Tavapliit	81,48	1108,128		0		
Pioneer pliit	7,17	97,512				
Ahi	138,18	1879,248				
Kamin	27,06	368,016				
Saunaahi	10,36	140,896				
Kesküttekatel	37,25	506,6				0
<b>KOKKU</b>	<b>301,5</b>	<b>4100,40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Koguarv (OV)	1190
Küsitletud majapidamiste arv	52
Keskmine kinnistu suurus (K, ER), m <sup>2</sup>	1047
Keskmine elanike arv majapidamises (K)	3,5
Küsitletud hoonete suletud netopind (ER), m <sup>2</sup>	7246
Keskmine ühe hoone suletud netopind, m <sup>2</sup>	139
Küsitletud hoonete kubatuur (ER), m <sup>3</sup>	22921
Keskmine ühe hoone kubatuur, m <sup>3</sup>	441
Keskmine primaarenergia kulu aastas pinnühikule, kWh/m <sup>2</sup>	157
Keskmine netopind elaniku kohta, m <sup>2</sup>	39,8

1 rm õhkuiva puitu = 0,5 tonni

Kasutatud kütteväärtused	MJ/kg	kWh/kg
Puit /16,18,19/	13,6	3,8 (W = 25%)
Turbabrikett /20/	16,4	4,6 (W = 12%)
Kivisüsi /17,18/	24	6,7 (Poola süsi, W = 10%)
Kütteõli /17,18/	43	11,9

**Lühendid:**

OV	omavalitsuse andmed
ER	ehitusregistri andmed
K	küsitluse andmed
AP	andmed puuduvad

Tabel 4.4. Keila linna kortermajade kütusekasutus

Küttekolle	Kütuse kogused ja primaarenergia						Koguarv	AP
	Puit (halupuu, pellet, brikett), tonni	Puit (halupuu, pellet, brikett), GJ	Turba- brikett, tonni	Turba- brikett, GJ	Kivisüsi, tonni	Kivisüsi, GJ		
Tavapliit	25,25	343,4					Küsitletud majapidamiste arv	16
Pioneer pliit	8,25	112,2					Keskmine kinnistu suurus, m <sup>2</sup>	AP
Ahi	17,75	241,4					Keskmine elanike arv majapidamises (K)	2,4
Kamin	7,25	98,6					Küsitletud korterite suletud netopind (ER), m <sup>2</sup>	648
Saunaahi	0	0					Keskmine ühe korteri suletud netopind, m <sup>2</sup>	41
Kesküttekatel	0	0					Küsitletud korterite kubatuur (ER), m <sup>3</sup>	1584
<b>KOKKU</b>	<b>58,5</b>	<b>795,60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Keskmine ühe korteri kubatuur, m <sup>3</sup>	99
							Keskmine primaarenergia kulu aastas pinnaühikule, kWh/m <sup>2</sup>	341
							Keskmine netopind elaniku kohta, m <sup>2</sup>	16,9

1 rm õhkuiva puitu = 0,5 tonni

**Kasutatud kütteväärtused**

	MJ/kg	kWh/kg	
Puit /16,18,19/	13,6	3,8	(W = 25%)
Turbabrikett /20/	16,4	4,6	(W = 12%)
Kivisüsi /17,18/	24	6,7	(Poola süsi, W = 10%)
Kütteõli /17,18/	43	11,9	

**Lühendid:**

OV	omavalitsuse andmed
ER	ehitusregistri andmed
K	küsitletuse andmed
AP	andmed puuduvad

Tabel 4.5. Kuusalu valla ühepereelamute kütusekasutus

Küttekolle	Kütuse kogused ja primaarenergia								Koguarv (OV)	1141
	Puit (halupuu, pellet, brikett), tonni	Puit (halupuu, pellet, brikett), GJ	Turba- brikett, tonni	Turba- brikett, GJ	Kivisüsi, tonni	Kivisüsi, GJ	Kütteõli, tonni	Kütteõli, GJ		
Tavapliit	99,25	1349,8							Küsitletud majapidamiste arv	56
Pioneer pliit	17,86	242,896							Keskmine kinnistu suurus (ER+K), m <sup>2</sup>	59416
Ahi	136,99	1863,064							Keskmine elanike arv majapidamises (K)	3,1
Kamin	41,99	571,064							Küsitletud hoonete suletud netopind (ER), m <sup>2</sup>	6556
Saunaahi	28,32	385,152							Keskmine ühe hoone suletud netopind, m <sup>2</sup>	117
Keskküttekatel	40,99	557,464	3	49,2	13	312	22	946	Küsitletud hoonete kubatuur (ER), m <sup>3</sup>	17523
<b>KOKKU</b>	<b>365,4</b>	<b>4969</b>	<b>3</b>	<b>49,2</b>	<b>13</b>	<b>312</b>	<b>22</b>	<b>946</b>	Keskmine ühe hoone kubatuur, m <sup>3</sup>	313
									Keskmine primaarenergia kulu aastas pinnaühikule, kWh/m <sup>2</sup>	266
									Keskmine netopind elaniku kohta, m <sup>2</sup>	37,8

1 rm õhkuiva puitu = 0,5 tonni

**Kasutatud kütteväärtused**

	MJ/kg	kWh/kg	
Puit /16,18,19/	13,6	3,8	(W = 25%)
Turbabrikett /20/	16,4	4,6	(W = 12%)
Kivisüsi /17,18/	24	6,7	(Poola süsi, W = 10%)
Kütteõli /17,18/	43	11,9	

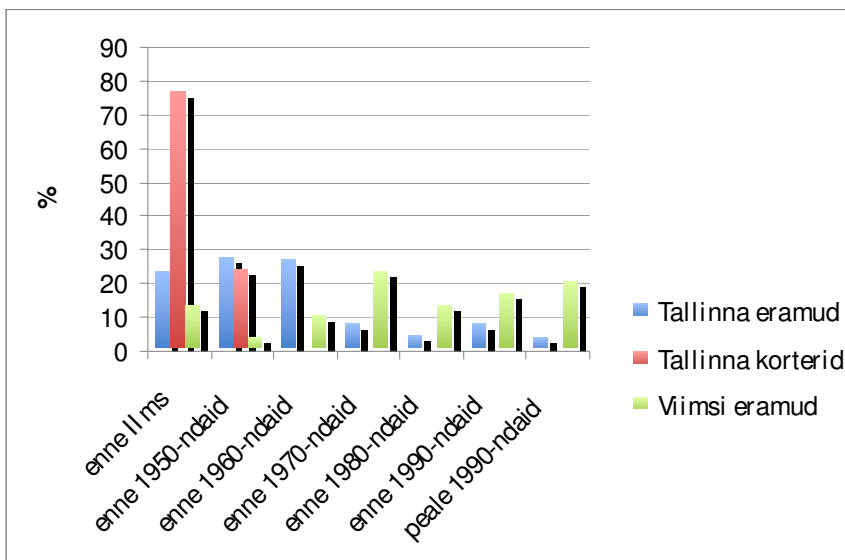
**Lühendid:**

OV	omavalitsuse andmed
ER	ehitusregistri andmed
K	küsitluse andmed
AP	andmed puuduvad

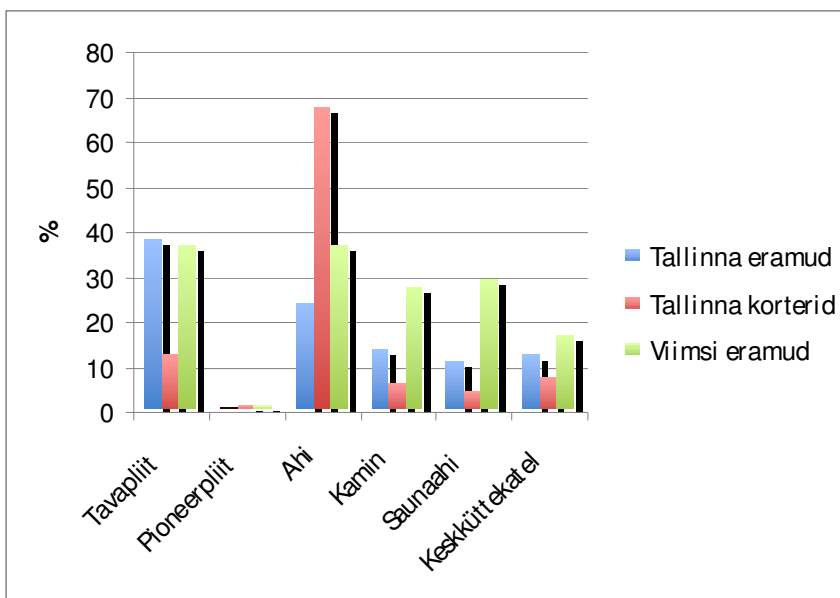
## 5. SAADUD TULEMUSTE VÕRDLUK SARNASTE VARASEMATE TÖÖDE TULEMUSTEGA (TALLINN, VIIMSI)

Ühepereelamute ja ahiküttl kortermajade kütuse ja energiakasutusest ning õhuheitmete emissiooni uuringuid on tehtud ka varasemalt näiteks Tallinna linnas /22/ ja Viimsi vallas /23/.

Järgnevad joonised ja tabelid annavad ülevaate Tallinna linna ühepereelamute ja kortermajade kütuste kasutusest.



Joonis 5.1. Tallinna linna ja Viimsi valla küsitletud ühepereelamute ja kortermajade jagunemine ehitusaasta järgi



Joonis 5.2. Tallinna linna ja Viimsi valla küsitletud ühepereelamute ja kortermajade küttekollete liigid

**Tabel 5.1. Tallinna linna ja Viimsi valla küsitletud ühepereelamute ja kortermajade kütuste tarve liikide kaupa energiasisalduse järgi**

Kütuse liik	Tallinna eramud		Tallinna korterid		Viimsi eramud	
	Energiasisaldus, MWh	osatähtsus %	Energiasisaldus, MWh	osatähtsus %	Energiasisaldus MWh	osatähtsus %
Puit	1346,8	46,9	284,5	49,1	397,6	49,72
Puitbrikett	302,5	10,5	58,5	10,1	12,5	15,63
Turbabrikett	216,0	7,5	31,2	5,4	24,0	3,00
Kivisüsi	486,2	16,9	102,0	17,6	112,2	14,03
Ahjukütus	490,0	17,1	0,0	0,0	71,5	8,94
Gaas	32,5	1,1	103,4	17,8	69,4	8,68

**Tabel 5.2. Tallinna linna ühepereelamute energiakasutus**

Jrk.nr.	Parameeter	Ühik	Tallinn
1	2	3	4
1	Elamute keskmine kubatuur	m <sup>3</sup>	294.6
2	Elamute keskmine kasulik pind	m <sup>2</sup>	111.4
3	Keskmine elanike arv majapidamise kohta: talvel (püsielanikud) suvel	inimene	3.63 3.67
4	Keskmine primaarenergia tarve majapidamise kohta: ilma elektrita koos kütteelektriga	MWh/aasta	23.95
5	Keskmine elektritarve majapidamise kohta	kWh/aasta	7207.50
6	Tarbitava primaarenergia kulu aastas elamu mahu kohta üldpinna kohta püsielaniku kohta	kWh/m <sup>3</sup> kWh/m <sup>2</sup> MWh/aasta	81.29 214.96 6.59
7	keskmine kütuse maksumus elaniku kohta	kr/aasta	1430.1
8	Küttepuidu tarve: elaniku kohta majapidamise kohta	rm/aasta rm/aasta	2.2 8.0
9	Puidu primaarenergia: elaniku kohta aastas majapidamise kohta aastas	MWh MWh	3.1 11.2

Joonistelt on näha, et kolmveerand Tallinna eramutest on valminud enne 1970ndaid aastaid ja seega ka nendes olevad kütteseadmed on valdavalt (83%) suhteliselt lihtsad ja madalate kasuteguritega.

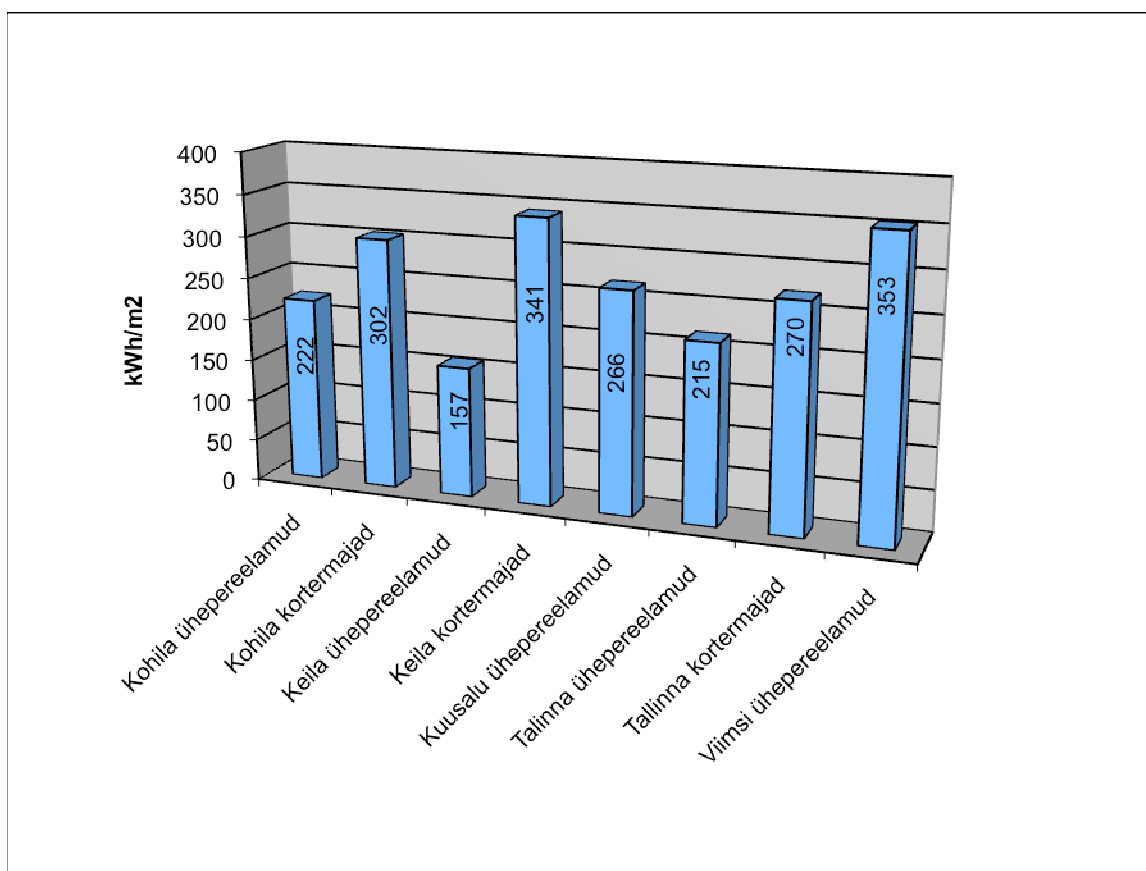
Tallinna ühepere-elamute energiakasutuse koondtabelist (tabel 5.2) näeme, et keskmises majapidamises kasutatakse 24 MWh (lähedane Kuressaare linna vastava näitajaga - 21,2 MWh/majapidamine) primaarenergiat kütuste näol, Viimsi ühepereelamutes 22,9 MWh. Kohilas on vastav näitaja 25,2 MWh, Keilas 18 MWh, Kuusalus 23,9 MWh.

Ahiküttel korterelamute energiakasutuse koondtabelist (tabel 5.3) näeme, et keskmises majapidamises kasutatakse 13,8 MWh primaarenergiat kütuste näol. Kohilas kasutatakse 11,5 MWh ja Keilas 14,2 MWh.

Eramutest väiksem tarbimine on seotud väiksemate mahtude ja pindadega, mis ei nõua sedavõrd palju primaarenergiat, aga ka asjaoluga, et ahiküttel kortermajades elab tõenäoliselt rohkem vähekindlustatud peresid. Kütmiseks kuluva primaarenergia erikulu jääb Tallinna eramutes aga 20% väiksemaks kui ahiküttel korterites (215 kWh/m<sup>2</sup> eramutes ja 270 kWh/m<sup>2</sup> ahiküttel kortermajades). Viimsi ühepereelamutes on erikulu 353 kWh/m<sup>2</sup>.

Primaarenergia erikulu jääb ühepereelamutes väiksemaks ka Kohila alevis (ühepereelamutel 222 kWh/m<sup>2</sup>, kortermajades 302 kWh/m<sup>2</sup>) ja Keila linnas (ühepereelamutes 157 kWh/m<sup>2</sup>, kortermajades 341 kWh/m<sup>2</sup>).

Viimane tulemus näitab ahiküttel elamute (ja ka kütteseadmete) halvemat tehnilist seisukorda, nende elamute soojapidavus on tõenäoliselt halvem.



**Joonis 5.4. Primaarenergia kulu aastas elamispinna ühikule**

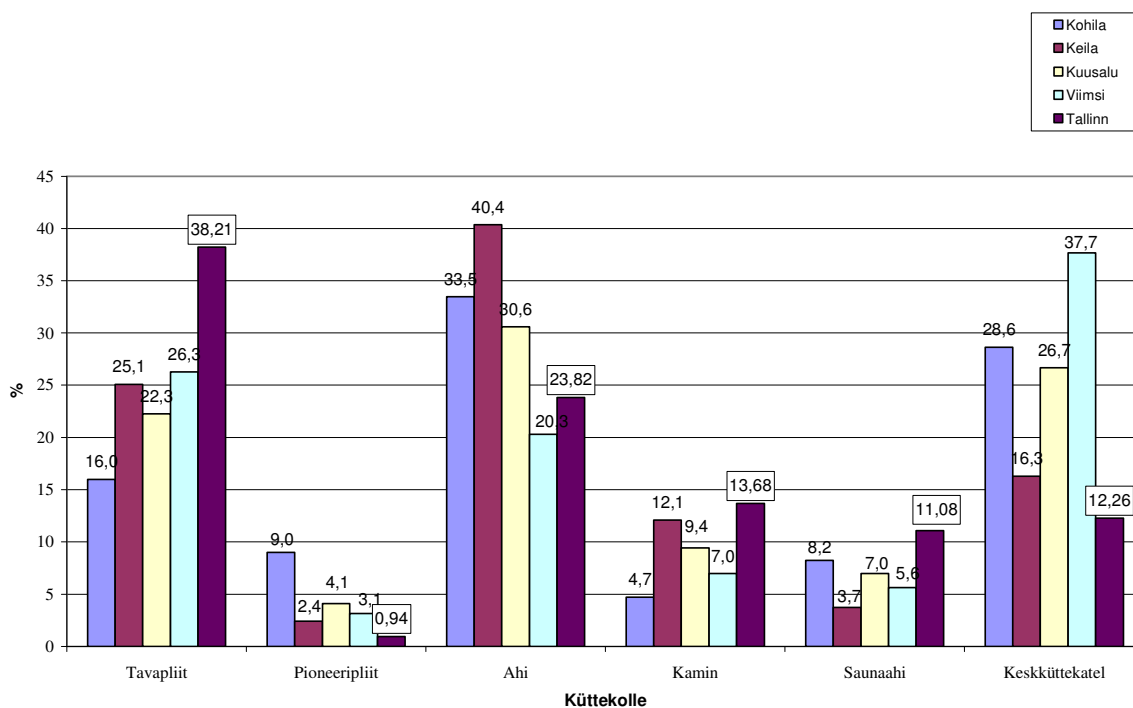
Tabel 5.3. Tallinna linna ahiküttl kortermajade energiakasutus

Jrk.nr.	Parameeter	Ühik	Tallinn
1	2	3	4
1	Elamute keskmine kubatuur	m <sup>3</sup>	139.6
2	Elamute keskmine kasulik pind	m <sup>2</sup>	51.1
3	Keskmine elanike arv majapidamise kohta: talvel (püsielanikud) suvel	inimene	2.6 2.6
4	Keskmine primaarenergia tarve majapidamise kohta: ilma elektrita koos kütteelektriga	MWh/aasta	13.80
5	Keskmine elektritarve majapidamise kohta	kWh/aasta	2834.29
6	Tarbitava primaarenergia kulu aastas elamu mahu kohta üldpinna kohta püsielaniku kohta	kWh/m <sup>3</sup> kWh/m <sup>2</sup> MWh/aasta	98.85 269.79 5.37
7	keskmine kütuse maksumus elaniku kohta	kr/aasta	968.1
8	Küttepuidu tarve: elaniku kohta majapidamise kohta	rm/aasta rm/aasta	1.9 4.8
9	Puidu primaarenergia: elaniku kohta aastas majapidamise kohta aastas	MWh MWh	2.6 6.8

Järgnevas tabelis ja joonisel võrreldakse selles töös käsitletud kolme omavalitsuse kütuse kasutuse andmeid Viimsi valla ja Tallinna linna varasemate sama tüüpi küsitluste tulemusel saadud andmetega.

**Tabel. 5.4. Ühepereelamute kütusekasutus küttekollete järgi**

Küttekolle	Kütusekasutus, %				
	Kohila	Keila	Kuusalu	Viimsi	Tallinn
Tavapliit	16.0	25.1	22.3	26.3	38.21
Pioneer-pliit	9.0	2.4	4.1	3.1	0.94
Ahi	33.5	40.4	30.6	20.3	23.82
Kamin	4.7	12.1	9.4	7.0	13.68
Saunaahi	8.2	3.7	7.0	5.6	11.08
Keskküttekatel	28.6	16.3	26.7	37.7	12.26
<b>Kokku</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>



**Joonis 5.5. Ühepereelamute kütusekasutus Kohila alevis, Keila linnas, Kuusalu vallas, Tallinna linnas ja Viimsi vallas**



## 6. ERIHEITMED

### 6.1. Väikekütteseadmete heitmed

Kuna erinevate õhusaaste komponentide tekkeks on vajalikud kindlad eeldused, kütuse omadustest ja põlemisprotsessist tulenevad tingimused, on järgnevalt toodud kokkuvõtte iseloomustamiseks peamiste saastekomponentide teket ja esinemise tõenäosust põletusseadme suitsugaasides.

Olulisemad saasteained väikepõletusseadmetest:

- SO<sub>2</sub> sõltub kütuse väävlisisaldusest ja näiteks puidu ja maagaasi korral peaaegu olematud, turbas ja küteõlis rohkem väävlit, kivisöes veel enam; heitkogus lihtsasti arvutatav, kui ei esine sidumist lendtuhaga;
- NO<sub>x</sub> moodustub tavaliselt nii madalatel temperatuuridel kütuse lämmastikust (eriti oluline näiteks kivisöe ja turba korral, puidu puhul väheoluline);
- CO ja VOC tekib mittetäielikust põlemisest ja külmadest pindadest põlemisprotsessi algul. Panuspõletamisel suured – puudulik õhu segunemine ja muutuvad parameetrid;
- PAH samuti mittetäielikust põlemisest, vähesest õhust ja madalatest temperatuuridest;
- Dioksiinid/furaanid – PCDD/F – vajalik kloori olemasolu (kivisüsi, turvas, põlevkiviõli näiteks);
- NH<sub>3</sub> vähesel määral mittetäielikul põlemisel;
- VOC samuti kui CO puuduliku põlemise resultaat (puudulik segunemine, õhu puudus, väike viibinisaeg, madal temperatuur);
- TSP. PM 2.5/10
  - Mittetäieliku põlemise produktid – sekundaarne süsinik või tahm; kondenseerunud süsivesinikud – tõrvad;
  - Tuha osakesed – kütuse mineraalainest;
  - RM-d tavaliselt tuhaosakestel/ga.

Väikepõletusseadmete õhuheitmete koguste hindamine on aasta-aastalt muutunud enam detailsemaks ja keerukamaks, kus lisaks varasematele liigitustele vaid kütuse liikide järgi püütakse arvesse võtta nii põletusseadmete tüüpe kui ka nende kasutustingimusi.

Selline areng on seletatav eelkõige lähteandmete suure hajuvusega põhjustatuna väikepõletusseadmete suurest hulgast, heitmete tekkimise sõltuvusest nende kasutamise tingimustest ja kasutatavate kütuste omaduste ning kvaliteedi suurtest erinevustest.

Järgnevalt on toodud mõnigate antud valdkonna viimase aja uuringute tulemusi eriheitmete suuruste määramisel.

Siinjuures on erinevate uuringute tulemuste kõrvutamise probleemne mõnigate saasteainete gruppide osas – PCDD/F, PCB, PAH – mille puhul erinevad allikad esitavad tulemused erinevalt. Näiteks PAH-id kas EPA kasutatava 16 komponendi summana või UN 4 kantserogeense komponendi summana või hoopis lihtsalt antud ühendite grupi üldsummana.

Austerlaste 2002 aastal valminud uurimuses väikepõletusseadmete PCDD/F, PCB ja PAH heitmetest puidu, kivisöe ja koksi põletamisel /1/ tulenevad järeldused.

- Tulemused suure hajuvusega.
- Puidu põletamisel heitmed kõige väiksemad, söe ja koksi korral suurimad (kuni 10 kordsed teiste kirjandusallikatega võrreldes).
- Kontsentratsioonid tuhas üldiselt madalad ja olulisem osa saastest lendub.
- Puidu korral PCDD/F - 0.32ng I-TEQ/MJ, sarnane teiste kirjandusallikatega.
- PAH puidu korral (35,2 ng/MJ) oluliselt madalam varasematest andmetest.

**Tabel 6.1.1. PCDD/F, PCB, PAH kontsentratsioonid väikekütteseadmetes /1/**

Kütus	PCDD/F	PCDD/F	PCB	PAH
	TEQ(I-TEF) ng/Nm <sup>3</sup> (0 % O <sub>2</sub> )	TEQ(WHO) ng/Nm <sup>3</sup> (0 % O <sub>2</sub> )	TEQ(WHO) ng/Nm <sup>3</sup> (0 % O <sub>2</sub> )	16-EPA mg/Nm <sup>3</sup> (0 % O <sub>2</sub> )
Puit	0.1 – 2.0	0.1 – 2.1	0.01 – 0.08	0.4 – 7.8
Kivisüsi	7.5 – 38.7	8.0 – 41.8	1.7 – 2.4	1.6 – 21.2
Koks	0.9 – 4.4	0.9 – 4.6	0.03 – 0.2	0.1 – 0.7

**Tabel 6.1.2. PCDD/F, PCB ja PAH õhuheitmed kütuste lõikes uuritud kütteseadmetest /1/**

Kütus		PCDD/F	PCB		PAH	
		I-TEQ	WHO-TEQ	Σ Ballshmitter	Σ EPA	PAH 4 UN-ECE
		ng/MJ	ng/MJ	ng/MJ	ng/MJ	ng/MJ
Puit	Median	n= 8 0.27	n=3 0.01	n=3 65.2	n= 8 917.5	n= 8 29.0
	Average	0.32	0.01	50.3	931.2	35.2
Kivisüsi	Median	n=8 8.80	n=2 0.51	n=2 64.0	n=8 1188.6	n=8 67.1
	Average	7.74	0.51	64.0	2295.1	145.4
Koks	Median	n=4 1.53	n=4 0.06	n=4 82.0	n=2 350.0	n=2 13.4
	Average	1.47	0.06	81.1	350.0	13.4

Suurbritannia kohta leidub heitfaktorite alast teavet allikatest /4,5/.

Altpõlemise stoker söötjaga küttekatla eriheitmed kivisöe põletamisel on /5/ andmetel toodud järgnevas tabelis. Samas viidatakse ka sellele, et CORINAIR faktorid PAH osas antud sektoritele ei ole päris õiged.

**Tabel 6.1.3. Altpõlemise stoker söötjaga küttekatla eriheitmed kivisöe põletamisel**

Saasteaine	Eriheide
Summaarne PCDD/F (ITEQ), ng/MJ	1.8
Summaarne PCB, ng/MJ	50.8
Summaarne PCB (ITEQ), ng/MJ	0.053
Summaarne PAH, µg/MJ	57.9
Summaarsed metallid, mg/MJ	0.79
TPM (tahked osakesed), mg/MJ	82
Benseen, mg/MJ	<0.3
CO, mg/MJ	350

Suurbritannia eriheidete andmebaas võimaldab mitmesuguseid valikuid nii heitmete lähteallikate valdkonna kui ka kasutatavate kütuste ning huvi pakkuvate saasteainete osas. Andmebaas sisaldab ka alltoodud eriheidete väärtusi puidu põletamisel kodumajapidamistes, mida küll ei ole löödud lahku erinevate põletusviiside osas.

**Tabel 6.1.4. Suurbritannia emisiooni faktorid****The UK Emission Factor Database**

[Start a new selection](#)

The table below presents selected emission factors taken from the UK NAEI.

Aasta: Kodumajapidamised	2006,	CO, g/kg	NOx, g/kg	SO <sub>2</sub> , g/kg	VOC, g/kg	Pb, g/kg	Benzene, g/kg	PM <sub>10</sub> (< 10µm), g/kg
<b>Süsi</b>		180	3.47	24	14	0	0.62	9.7
<b>Kütteõli</b>		0.0	0.0	16	0.14	0	0.01	0.0
<b>Puit</b>		50	0.5	0.11	17	0	5.02	7.9
<b>Maagaas</b>		0.0	0.01	n/a	0	n/a	0	0
<b>Turvas</b>		50	0.5	n/a	17	n/a	n/a	7.9
				mg/MJ				
<b>Süsi (W=10%, 24 MJ/kg)</b>		7500	145	1000	583	0	26	404
<b>Kütteõli (43 Mj/kg)</b>		0	0	372	3	0	0	0
<b>Puit (W=25 %, 13.6 MJ/kg)</b>		3676	37	8	1250	0	369	581
<b>Maagaas (33.7 MJ/m<sup>3</sup>)</b>		0	0		0		0	0
<b>Turvas (W=12 %, 16.4 MJ/kg)</b>		3049	30	n/a	1037	n/a	n/a	482

Rootsi andmed puidu põletamise kohta väikepõletusseadmetes on toodud alljärgnevalt ja sellest nähtub, et suurimad on heitmed puuhalgude ja avatud tulekollete (näiteks kaminad) korral /3/.

**Tabel 6.1.5. Rootsi andmed puidu põletamise kohta väikepõletusseadmetes**

Eriheitmed puuhalgude, pelletite ja puiduhakke põletamisel erinevates väikepõletusseadmetes ,mg/MJ.

Põletusviis	Fuel	Eriheide (keskmine)					
		CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOC	SO <sub>2</sub>
Katlad	Puuhalud	254	5	80	4000	300	10
	Puiduhake	203	5	80	1000	150	10
	Pelletid	3	5	65	300	6	10
Ahjud	Puuhalud	430	5	80	2500	150	10
	Puiduhake	344	5	80	1000	150	10
	Pelletid	7	5	65	300	6	10
Avatud tulekolded	Puuhalud	318	5	80	4000	200	10
	Puiduhake	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
	Pelletid	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
<b>Kõik kokku</b>	<b>Kogu biomass</b>	<b>250**</b>	<b>5**</b>	<b>60**</b>	<b>2000**</b>	<b>1975**</b>	<b>30**</b>

n.r.

ebaoluline

\*\*

eriheide 2006 aasta väljaandes

Kuna puit on kõige enam levinud kütus, mida kasutatakse väikepõletusseadmetes Põhjamaades, on viimastel aastatel just Soomes, Kuopio Ülikooli eestvedamisel, realiseeritud mitu vastavat uurimisprojekti, mis käsitlevad õhuheitmeid puidu põletamisel /6,7/.

Tegemist oli küllalt põhjalike ja pikaajaliste (3-4a) uuringutega, kus osalesid lisaks Kuopio ülikoolile veel teised uurimiorganisatsioonid (VTT) ja väikepõletusseadmete tootjad ning mida rahastati põhiliselt TEKES-i poolt. Uuringute temaatika hõlmas nii heitmete moodustumise, mõõtmise, heitfaktorite määramise temaatikat kui ka õhu kvaliteedi ja heitmete toksilisuse alaseid küsimusi. Katseid ja mõõtmisi viidi läbi nii laboratooriumides kui ka väliolukorras valitud kohtades.

Allpool on antud lühiülevaade nende tööde põhitulemustest lähtuvalt antud töö temaatikast.

**Tabel 6.1.6. Kuopio mõõtmised**

Keskmised eriheited gaasilistele komponentidele, mg/MJ /7, lk.54-55/

Komponent	Ühik	Saunakeris	Muud seadmed (ahi, pliit, katel)		
			keskmine	maksium	miinimum
CO <sub>2</sub>	%	8.2	3.7	6.2	1.4
O <sub>2</sub>	%	9.7	16.3	19.1	13.6
H <sub>2</sub> O	%	8.5	4.2	6.4	1.9
CO	mg/MJ	6200	2000	3500	1400
NO	mg/MJ	26	32	45	18
VOC+CH <sub>4</sub>	mg/MJ	720	170	310	100
PM <sub>1</sub>	mg/MJ	145	46	80	30

**Tabel 6.1.7. Jyväskylä mõõtmised**

Keskmised eriheited gaasilistele komponentidele, mg/MJ /7, lk.58-66/

Komponent	Saunakeris	Kamin-ahi	Stokerpõleti hakkele	Alumise põlemisega katel
CO <sub>2</sub>	5.9 - 7.6	4.3 - 9.2	2.8 - 3.6	
CO	3900 - 7860	1601 -1672 (suur panus - 2997)	1009 -1432	
NO <sub>x</sub>	146 - 234	119 - 146	229 - 239	
N <sub>2</sub> O	0.44 - 1.21	2.1 - 3.6	2.4 - 2.6	
Metaan, CH <sub>4</sub>	226 - 625	47 - 52	15 - 19	
Etaan, C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0.67-18.1	0.7 - 11	2.5 - 3.0	
Etüleen, C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	39 - 102	5.7 - 22	1.2 - 1.8	
Atsetüleen, C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	82 - 240	11 - 76	4.6 6.9	
TSP	129 - 261	108 - 151	73.2-85.2	111-162
PM <sub>10</sub>	177	103	19.8	44.8
PM <sub>2,5</sub>	169	98.7	13.5	38.7
PM <sub>1</sub>	157	93.7	12.5	36
Aldehüüdid	0.02-3.8	6.6-9.1	0-5.6	0.003-8.3
BTEX*	0.02-32.3	0.05-1.8	0.02-1.0	0.002-2.6
PAH	6.7	2.8	1.17	
PCB, ng/MJ	9.6	2.1	0.5	0.3
PCDD/F, ng/MJ	14	1,7	10	0.2
PCDD/F, ng I-TEQ/MJ	0.3	0,08	0.02	0.002

\* benseen+tolueen+etüülbenseen+ksüleen

Põlemisrežiimi tähtsust väikepõletusseadmete heitmete määrale demonstreeriti võrdlusmõõtmistega samal põletusseadmel sama kütusega kasutades ühel juhul tavalist põlemisrežiimi (kütuse etteanne, põlemisõhk, tõmme jne.), teisel juhul aga nn. halba põletamisviisi, kui kunstlikult halvendati põlemistingimusi.

Saadud tulemused osutavad oluliselt suurematele emissioonidele halva põlemisrežiimi korral.

**Tabel 6.1.8. Heitmete sõltuvus põletamistingimustest, /7, lk.70/**

Komponent	Ühik	Tavaline režiim	Halb režiim
Suitsugaaside temperatuur	°C	253	159
CO <sub>2</sub>	%	7.3	11.0
O <sub>2</sub>	%	13.3	8.7
H <sub>2</sub> O	%	6.5	7.7
CO	mg/MJ	2300	8100
VOC	mgC/MJ	120	1700
CH <sub>4</sub>	mgC/MJ	30	350
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	mgC/MJ	20	210
PM <sub>1</sub>	mg/MJ	100	600
PAH	mg/MJ	5.0	49.5

## 6.2. Heitkoguste arvutamise meetodika

Käesolevas töös kasutav heitkoguste hindamise meetodika tugineb Corinair-s /15/ toodud üldpõhimõtetele.

Corinair I astme meetodika võtab arvesse vaid kütusekasutuse andmeid, kusjuures eriheitmete väärtused saastekomponentide lõikes on antud kütuste põhiliikide osas – tahked kivisöe tüüpi kütused, gaasilised ja vedelkütused ning puit. Seejuures on puidu alla integreeritud nii turvas kui ka teised biokütused.

II astme hinnangus arvestatakse lisaks kütusekasutusele veel põletusseadmeid, s.o põletusseadmete põhitüüpe.

III astme hinnangu käigus detailiseeritakse eralduvaid heitmeid veelgi võttes arvesse erinevaid kütuseid ja nende põletusviise.

Koguemissioon arvutatakse läbi osasummade, mis kajastavad konkreetsetes põletusseadmes põletatud teatud liiki kütuse kogust ning antud seadme iseloomulikele põlemistingimustele vastavaid erinevate saasteainete eriheitmete väärtuseid.

Tulemuse usaldatavuse seisukohalt on kõige määravama tähtsusega kasutatud eriheitmete väärtuseid, mis võivad samatüübiliste seadmete puhul erinevate uurijate andmetel varieeruda küllalt suurtes piirides (mitu korda). Mida üksikasjalisemalt õnnestub arvutuse käigus kasutada liigendamist erinevate küttekollete ja kasutatud kütuste osas, seda täpsemalt õnnestub valida/määrata ka õiged eriheitmete väärtused ning saavutada parem lõpptulemus.

Andmed kütusekasutuse kohta on suhteliselt lihtsamini kättesaadavad statistilistest andmebaasidest.

Kuna erinevate riikide lõikes kasutatakse reeglina erinevaid kütuseid ja ka põletusseadmeid on mitmetes maades vastavate eriheitmete määramiseks korraldatud spetsiaalseid uuringuid. Põhimõtteliselt tuleks täiendavalt arvesse võtta ka seadmete kasutajate tarbimisharjumusi ja oskusi kütmisel, millest samuti sõltub saasteainete emissioon ja eriheitmete väärtused.

Nii näiteks võib ahju puid täis laadida ja põletada neid lahtise uksega või siis reguleerides õhu pealeannet ukse järkjärgulise sulgemisega põlemisprotsessi arenedes, samuti võib üritada ahju ühtlasemalt kütta, kasutades vähehaaval perioodilist puude lisamist. Tulemus soojusliku kasuteguri ja õhku paisatavate heitmete seisukohast võib kütmisviisist tingituna olla väga erinev.

Tulenevalt eelmainitud asjaolust on Soome viimase aja uuringutes /6, 7/ lisaks heitmete kogusele üritatud välja selgitada ka inimeste kütisharjumusi ning määrata nende varieeruvust. Saadud infot kasutatakse summaarsete heitkoguste hindamisel, aga ka elanikkonna hulgas õigete kütisharjumuste kujundamisel, millega õnnestub samaaegselt hoida kokku kütust ja vähendada õhusaastet.

Corinairis on püütud üldistada paljude erinevate maade uurijate töö tulemusi ning tuua välja eriheitmete arväärtused väikekütteseadmete peamiste tüüpide ja kütuste liikide osas.

Nagu juba öeldud võib see pilt erinevate maade lõikes olla Corinair jaotusest aga paljuski erinev.

Selged erisused on täheldatavad ka Kesk-Euroopa ja Põhjamaade vahel. Nii näiteks kasutatakse Põhjamaades väikekütteseadmetes põhiliselt puitkütust ja peaaegu üldse mitte kivisütt.

Eesti puhul on lähteandmete saamine väikepõletusseadmete õhuheitmete hindamiseks problemaatiline mitmel põhjusel:

- Puudub varasem samalaadne kogemus;

- Puudub usaldusväärne statistika kütusekasutuse kohta omavalitsuste lõikes ja kütuse liikide kaupa (olemas selle ja kahe järgmise punkti osas TTÜ STI küsitluste tulemused mõnedes omavalitsustes);
- Puuduvad andmed kasutatavate kütteseadmete kohta;
- Puuduvad usaldusväärsed andmed hoonete ja seal tegelikult elavate inimeste kohta;
- Puuduvad eriheitmete väärtused teatud kütustele (nt turvas, puitbrikett) ja kütteseadmetele (nt Pioneer-pliit).

Lähtudes ülaltoodust planeeriti väikekütteseadmete õhuheitmete koguste hindamine Eestis teostada kahe-etapilisena.

Esimeses etapis valiti uuringu objektiks kolm erinevat tüüpi omavalitsusüksust – vald, alev, väikelinn. Valitud objektidel teostatud uuringu baasil määratakse nendele nn taandatud emissioonitegurid – saasteainete kogus elaniku, elamispinna ühku ( $m^2$ ) või hoone mahuühiku ( $m^3$ ) kohta. Leitud emissioonitegurite väärtused kajastavad seega integreeritult nii kasutatavaid kütuse liike ja koguseid, aga samuti ka kasutatud kütteseadmete omadusi.

Järgnevas teises etapis kasutatakse saadud näitajaid heitkoguste hindamiseks kogu Eesti ulatuses. Samuti on siis võimalik viia läbi täiendavaid uuringuid Eestile iseloomulike erisuste osas ja kasutada saadud andmeid taandatud emissioonitegurite täpsustamiseks.

Esimese etapi teostus seisnes elanike küsitluse läbiviimisel valitud omavalitsustes – Keila linn, Kohila alev ja Kuusalu vald – mille abil selgitati välja andmed väikeelamute, kütteseadmete, kütusekasutuse ja elanike kohta.

Järgnevalt teostati saadud andmete alusel arvutused, lähtudes esmalt Corinair lihtmeetodi eriheitmete väärtustest ja seejärel uurimistulemuste alusel, mis olid saadud Eesti tingimustele ligilähedastes oludes ja eriheitmete väärtustel konkreetsete põletusseadmete korral.

Puitkütuse korral lähtuti hiljuti Soomes läbi viidud vastavatest uuringutest /6, 7/.

Turba (briketi) puhul on eriheitmete väärtused võetud võrdseks puiduga, kuna turba kasutamise kohta väikepõletusseadmetes täpsemad andmed praktiliselt puuduvad.

Kivisöe korral võeti eriheitmete väärtused Suurbritannia vastavast andmebaasist /4/.

Kütteõli korral on Corinair lihtmeetodi eriheitmete kasutamine põhjendatud, kuna Eestis kasutatakse kütteõli vaid kateldes ning nii kütuse koostis kui ka põlemistingimused on sel puhul suhteliselt head ja vähe varieeruvad.

Samuti on  $NH_3$  ja  $CH_4$  heitmete arvutus antud töös põhjendatud vaid puidu (turvas) kasutamisel pliidis, kaminas, ahjus, saunaahjus kui võib esineda ulatuslikku mittetäielikku põlemist. Kivisütt ja kütteõli kasutatakse küsitluse andmeil vaid keskküttekateldes, kui põlemistingimused on suhteliselt head.

Arvutustes kasutatud eriheitmete väärtused on esitatud alljärgnevas tabelis.



Tabel 6.2.1. CORINAIR andmed

## Puit (halupuu, pellet, brikett)

	Saasteainete eriheited, g/GJ									
	CO	VOC	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	PAH 4, mg/GJ	PCDD/F, I-Teq ng/GJ	TSP	PM 10	PM 2,5	NH <sub>3</sub>
Küttekolle										
Corinair (lihtmeetod)	5300	925	74.5	20	700	700	730	695.3	694.8	3.8
Tavapliit	6000	1200	50	10	820	800	850	810	810	5
Pioneer pliit	6000	1200	50	10	820	800	850	810	810	5
Ahi	6000	1200	50	10	820	800	850	810	810	5
Kamin	6000	1300	50	10	600	800	900	860	850	10
Saunaahi	6000	1300	50	10	600	800	900	860	850	10
Keskküttekatel	4000	400	120	30	510	500	500	475	475	

## Kivisüsi

	Saasteainete eriheited, g/GJ									
	CO	VOC	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	PAH 4, mg/GJ	PCDD/F, I-Teq ng/GJ	TSP	PM 10	PM 2,5	NH <sub>3</sub>
Küttekolle										
Corinair (lihtmeetod)	4603	484.3	109.7	900	800	800	444	404.1	397.5	0.3
Ahi	5000	600	100	900	920	1000	500	450	450	5
Kamin	5000	600	60	500	450	500	350	330	330	5
Keskküttekatel	4000	300	130	900	710	500	400	380	360	

## Kütteõli

	Saasteainete eriheited, g/GJ									
	CO	VOC	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	PAH 4, mg/GJ	PCDD/F, I-Teq ng/GJ	TSP	PM 10	PM 2,5	NH <sub>3</sub>
Küttekolle										
Corinair (lihtmeetod)	46	15.5	68	140	75	10	6	3.7	3.7	0
Keskküttekatel	40	15	70	140	30	10	5	3	3	

Märkused:

PAH 4

4 kantserogeense ühendi summa (B(a)P+B(b)F+B(k)F+I(1,2,3)P)

Tabel 6.2.2. KUOPIO jt. kirjandusallikate andmed

## Puit (halupuu, pellet, brikkett) + turvas

Küttekolle	Saasteainete eriheitmed, g/GJ												
	CO	VOC	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	PAH 4, mg/GJ	PAH 33, mg/GJ	PCDD/F I-Teq ng/GJ	TSP	PM 10	PM 2,5	PM 1	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>
Corinair (lihtmeetod)	5300	925	75	20	700		700	730	695	695		3.8	
Tavapliit	1636	200	132	10	106	2800	80	130	103	99	94	5	318
Pioneer pliit	1636	200	132	10	106	2800	80	130	103	99	94	5	318
Ahi	1200	150	55	10	106	2800	80	130	103	99	94	5	50
Kamin	4000	200	132	10	106	2800	80	130	103	99	94	10	318
Saunaahi	3100	590	120	10	253	6700	300	200	177	169	157	10	425
Keskküttekatel	1220	300	234	10	45	1200	20	55	44. 8	39	36		17

## Kivisüsi

Küttekolle	Saasteainete eriheitmed, g/GJ										
	CO	VOC	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	PAH 4, mg/GJ	PCDD/FI- Teq ng/GJ	TSP	PM 10	PM 2,5	NH <sub>3</sub>	
Corinair (lihtmeetod)	4603	484	110	900	800	800	444	404	398	0.3	
Keskküttekatel	4000	300	130	900	710	500	400	380	360		

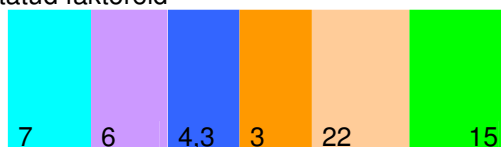
## Kütteõli

Küttekolle	Saasteainete eriheitmed, g/GJ										
	CO	VOC	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	PAH 4, mg/GJ	PCDD/FI- Teq ng/GJ	TSP	PM 10	PM 2,5	NH <sub>3</sub>	
Corinair (lihtmeetod)		46	15.5	68	140	75	10	6	3.7	3.7	0
Keskküttekatel		40	15	70	140	30	10	5	3	3	

## Märkused:

OGC Organic gaseous compounds - Ligilähedaselt OGC = VOC + CH<sub>4</sub>  
 PAH 33 Summaarsed polütsükliised aromaatsed süsivesinikud (33 ühendit)  
 PAH 4 4 kantserogeense ühendi summa (B(a)P+B(b)F+B(k)F+I(1,2,3)P)  
 UN-ECE protokoll  
 PAH 16 EPA 16 ühendi summa - USA EPA protokoll  
 Austerlaste /1/ andmetel PAH 16 EPA ja PAH 4 suhe puidu põletamisel keskmiselt  
 26,5 korda, mida on arvestatud Soome andmete /7/ vastaval teisendamisel  
 Kivisüsi ja kütteõli vähesel määral kasutusel ainult keskküttekateldes -  
 kasutatud Corinair üldistatud faktoreid

Andmete allikas  
 kirjanduse loetelus:

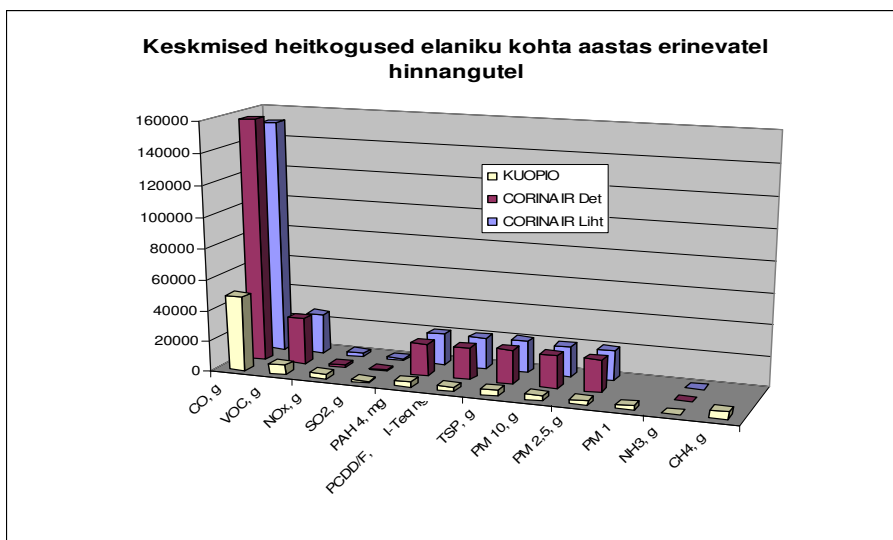


### 6.3. Tulemused

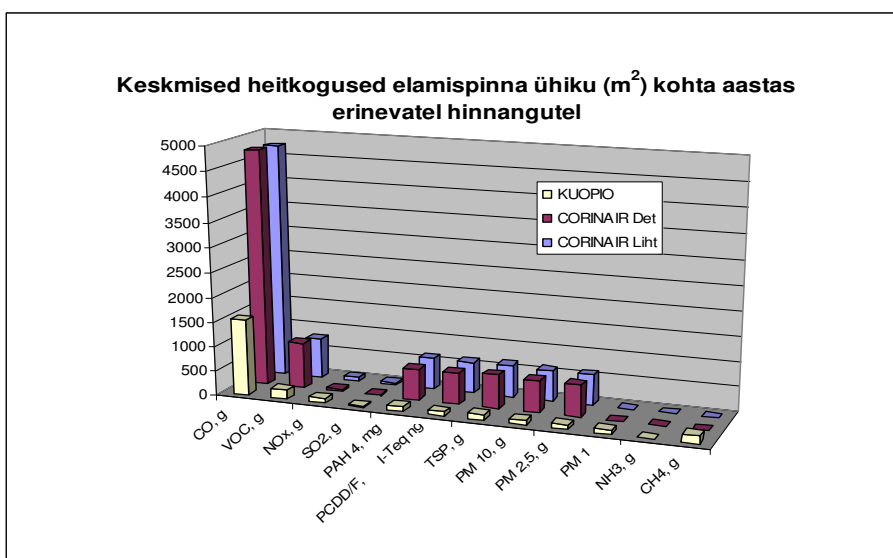
Alljärgnevalt on toodud vastavate arvutuste tulemused küsitatud omavalitsuste kaupa ja erinevate lähtetingimuste (eriheitmete väärtused) lõikes. Erinevate saasteainete heitmed on esitatud elaniku ja suletud neto pinna ühiku ( $m^2$ ) kohta aastas.

Sellisel kujul antuna saab nende alusel lihtsalt hinnata omavalitsusüksuse summarseid heitkoguseid korrutades antud suurused kas elanike arvu või elamispinnaga. Saadud tulemused – elanike ja pinna järgi arvatud heitkogused - tulevad kahtlemata erinevad. Mida väiksem on saadud summaarsete heitkoguste väärtuste erinevus, seda tõesemad on olnud küsitluse andmed.

Mõistetatavalt osutusid keskmised heitkogused aastas nii elaniku kui ka pinna kohta vähimateks, lähtudes Kuopio ülikooli jt. eriheitmete väärtustest, kuna antud lähteandmed on detailed (vähe üldistatud) ja suure tõenäosusega vastavad kõige paremini meie oludele.



Joonis 6.3.1. Keskmesid heitkogused elaniku kohta aastas



Joonis 6.3.2. Keskmesid heitkogused elamispinna ühiku kohta aastas

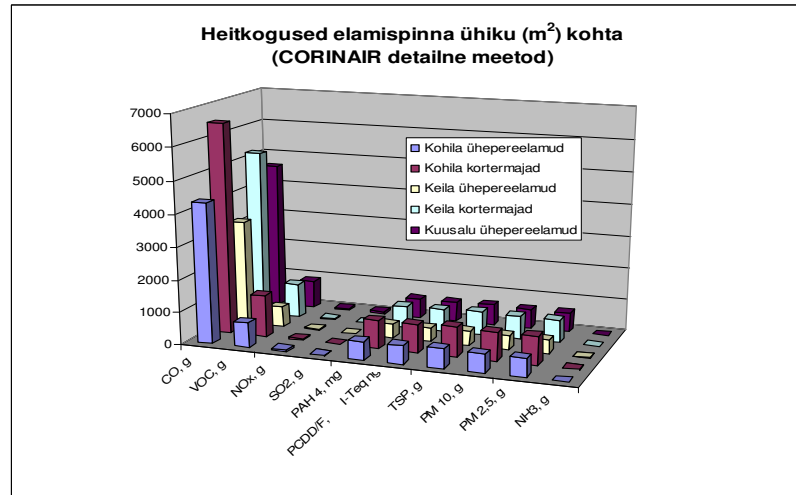
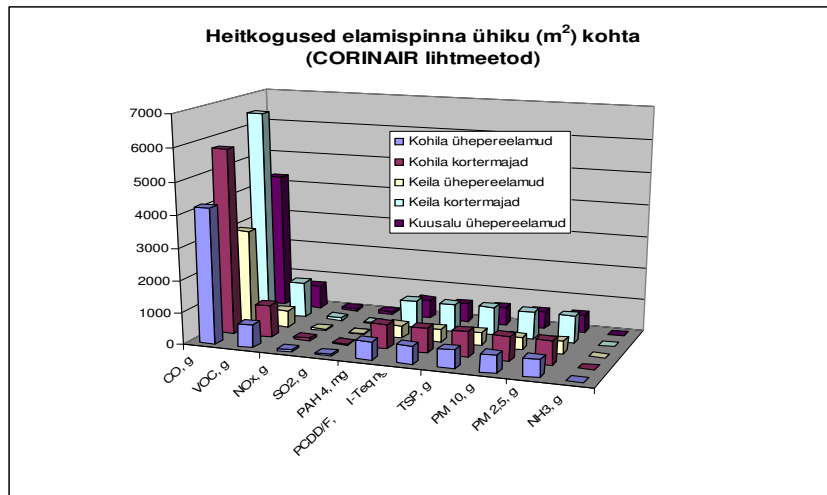
**Tabel 6.3.1. Saasteainete heitmed suletud netopinna ühiku kohta Corinair lihtmeetodi alusel**

Allikas	Saasteainete eriheitmed elaniku kohta									
	CO, g	VOC, g	NO <sub>x</sub> , g	SO <sub>2</sub> , g	PAH 4, mg	PCDD/F, I-Teq ng	TSP, g	PM 10, g	PM 2,5, g	NH <sub>3</sub> , g
Kohila ühepereelamud	4207	721	61	53	564	564	572	544	543	3
Kohila kortermajad	5766	1006	81	22	762	762	794	756	756	4
Keila ühepereelamud	2999	523	42	11	396	396	413	393	393	2
Keila kortermajad	6507	1136	91	25	859	859	896	854	853	5
Kuusalu ühepereelamud	4283	733	72	78	585	575	581	552	551	3
<i>Keskmine</i>	4752	824	70	38	633	631	651	620	619	3

**Tabel 6.3.2. Saasteainete heitmed suletud netopinna kohta Corinair detailse meetodi alusel**

Allikas	Saasteainete eriheitmed elaniku kohta									
	CO, g	VOC, g	NO <sub>x</sub> , g	SO <sub>2</sub> , g	PAH 4, mg	PCDD/F, I-Teq ng	TSP, g	PM 10, g	PM 2,5, g	NH <sub>3</sub> , g
Kohila ühepereelamud	4339	775	56	13	562	571	605	576	575	3
Kohila kortermajad	6527	1310	54	11	882	870	927	884	883	6
Keila ühepereelamud	3255	630	33	7	427	432	460	438	438	3
Keila kortermajad	5226	1060	44	9	681	697	748	713	712	5
Kuusalu ühepereelamud	4604	876	61	73	605	610	645	615	612	4
<i>Keskmine</i>	4790	930	50	22	631	636	677	645	644	4

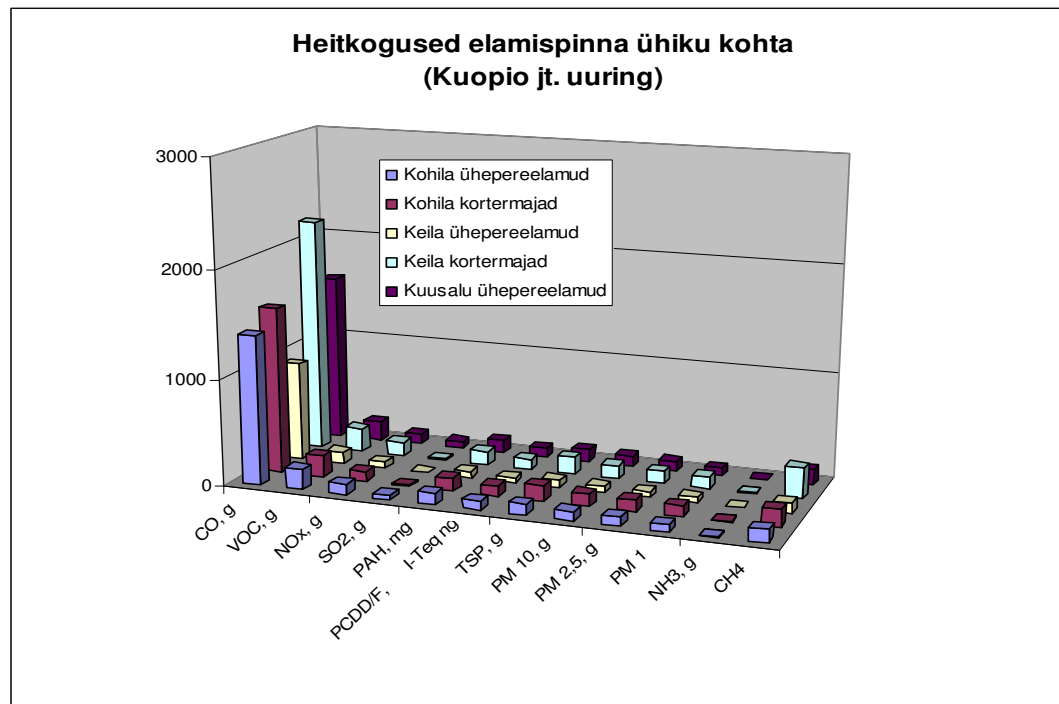
Märkused: Saunaahju heitmed võrdsustatud kaminaga; Tavapliit ja pliit võrdsustatud ahjuga



**Joonis. 6.3.3. Hetikogused elamispinna ühiku kohta CORINAIR liht- ja detailmeetodil**

**Tabel 6.3.3. Saasteainete heitmed suletud neto pinna ühikule aastas Kuopio jt uuringte alusel**

Allikas	Saasteainete eriheitmed elaniku kohta											
	CO, g	VOC, g	NO <sub>x</sub> , g	SO <sub>2</sub> , g	PAH 4, mg	PCDD/F, I-Teq ng	TSP, g	PM 10, g	PM 2,5, g	PM 1, g	NH <sub>3</sub> , g	CH <sub>4</sub>
Kohila ühepereelamud	1398	197	104	45	109	86	106	88	84	65	3	122
Kohila kortermajad	1556	202	91	11	122	97	145	116	111	105	6	171
Keila ühepereelamud	932	115	62	6	58	45	70	56	53	50	3	91
Keila kortermajad	2206	227	133	12	130	98	160	126	121	115	7	291
Kuusalu ühepereelamud	1578	188	104	71	122	94	116	96	92	70	4	146
<i>Keskmine</i>	1534	186	99	29	108	84	119	96	92	81	5	164

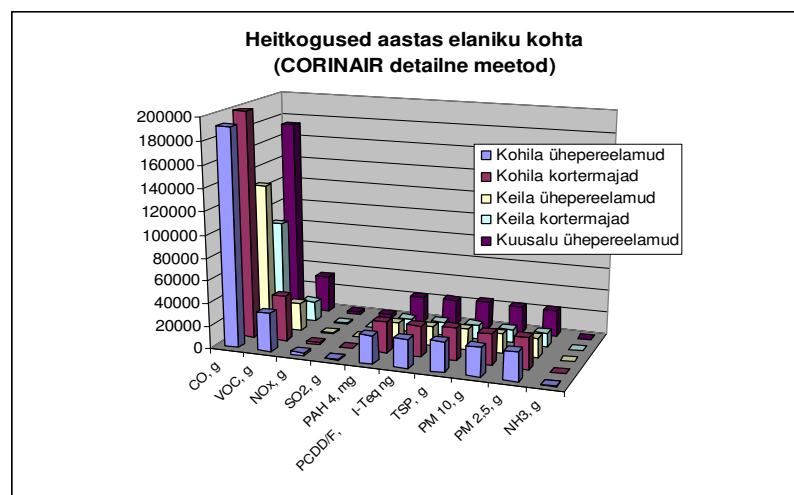
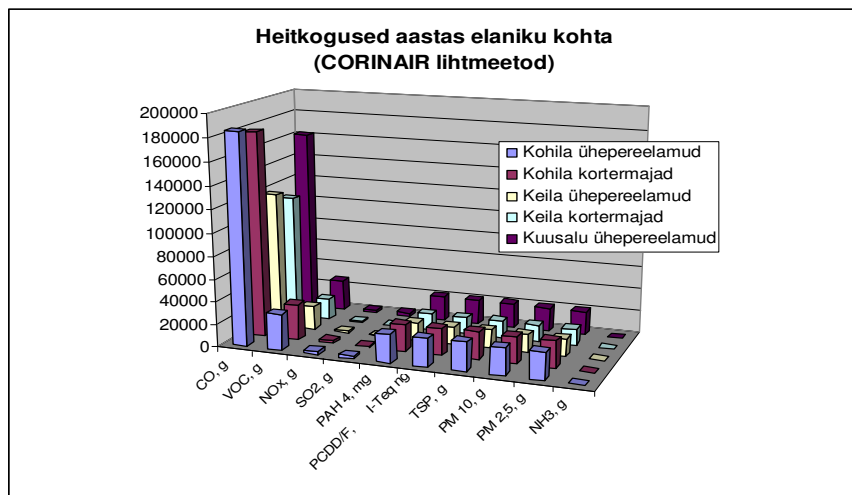
**Joonis 6.3.4. Heitkoguste elamispinna ühiku kohta Kuopio jt. uuringute alusel**

**Tabel 6.3.4. Saasteainete heitmed elaniku kohta Corinaire lihtmeetodi alusel**

Allikas	Saasteainete eriheitmed elaniku kohta										
	CO <sub>2</sub> , g	VOC, g	NO <sub>x</sub> , g	SO <sub>2</sub> , g	PAH 4, mg	PCDD/F, I-Teq ng	TSP, g	PM 10, g	PM 2,5, g	NH <sub>3</sub> , g	
Kohila ühepereelamud	185746	31826	2694	2338	24889	24889	25231	23997	23969	128	
Kohila kortermajad	179739	31370	2527	678	23739	23739	24757	23580	23563	129	
Keila ühepereelamud	119407	20840	1678	451	15771	15771	16447	15665	15654	86	
Keila kortermajad	109809	19165	1544	414	14503	14503	15125	14406	14395	79	
Kuusalu ühepereelamud	161741	27696	2721	2959	22083	21729	21934	20847	20821	110	
<i>Keskmine</i>	<i>151289</i>	<i>26179</i>	<i>2233</i>	<i>1368</i>	<i>20197</i>	<i>20126</i>	<i>20699</i>	<i>19699</i>	<i>19680</i>	<i>106</i>	

**Tabel 6.3.5. Saasteainete heitmed elaniku kohta Corinair detailse meetodi alusel**

Allikas	Saasteainete eriheitmed elaniku kohta										
	CO <sub>2</sub> , g	VOC, g	NO <sub>x</sub> , g	SO <sub>2</sub> , g	PAH 4, mg	PCDD/F, I-Teq ng	TSP, g	PM 10, g	PM 2,5, g	NH <sub>3</sub> , g	
Kohila ühepereelamud	191543	34220	2472	555	24800	25202	26691	25431	25385	149	
Kohila kortermajad	203478	40843	1696	339	27483	27130	28900	27543	27529	177	
Keila ühepereelamud	129611	25088	1321	281	16996	17189	18316	17456	17428	113	
Keila kortermajad	88188	17894	735	147	11487	11758	12622	12034	12008	86	
Kuusalu ühepereelamud	173873	33067	2305	2739	22850	23032	24371	23220	23129	155	
<i>Keskmine</i>	<i>157339</i>	<i>30223</i>	<i>1706</i>	<i>812</i>	<i>20723</i>	<i>20862</i>	<i>22180</i>	<i>21137</i>	<i>21096</i>	<i>136</i>	



**Joonis 6.3.5. Heitkogused aastas elaniku kohta CORINAIR liht- ja detailsel meetodil**

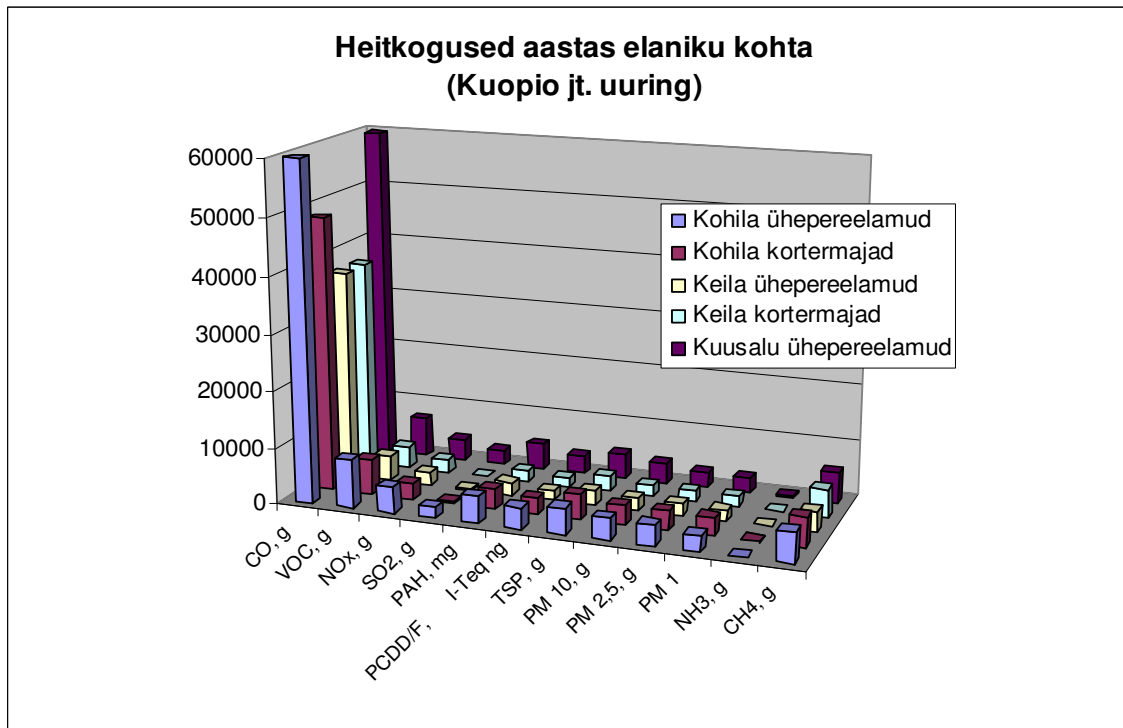
**Tabel 6.3.6. Saasteainete heitmed elaniku kohta Kuopio jt uuringte alusel**

Allikas	Saasteainete eriheitmed elaniku kohta											
	CO <sub>2</sub> , g	VOC, g	NO <sub>x</sub> , g	SO <sub>2</sub> , g	PAH 4 mg	PCDD/F, I-Teq ng	TSP, g	PM 10, g	PM 2,5, g	PM 1, g	NH <sub>3</sub> , g	CH <sub>4</sub> , g
Kohila ühepereelamud	61719	8701	4574	2003	4807	3788	4687	3898	3690	2853	149	5433
Kohila kortermajad	48511	6312	2845	339	3801	3038	4512	3602	3451	3271	177	5327
Keila ühepereelamud	37112	4570	2453	225	2326	1806	2774	2216	2111	1999	113	3642
Keila kortermajad	37225	3829	2251	207	2189	1658	2693	2134	2045	1941	86	4904
Kuusalu ühepereelamud	59594	7082	3935	2670	4610	3337	4351	3602	2800	2648	155	5502
<i>Keskmine</i>	<i>48832</i>	<i>6099</i>	<i>3212</i>	<i>1089</i>	<i>3547</i>	<i>2725</i>	<i>3803</i>	<i>3090</i>	<i>2819</i>	<i>2543</i>	<i>136</i>	<i>4962</i>

Märkused:

Saunaahju heitmed võrdsustatud kaminaga

Tavapliit ja pliit võrdsustatud ahjuga

**Joonis 6.3.6. Heitkogused elaniku kohta aastas Kuopio jt uuringute hinnangutel**

## 7. JÄRELDUSED

1. Kõige levinum kütus on vaadeldavate omavalitsuste ühepereelamutes ja ahiküttl korterites puitkütus (halupuud, pelletid puitbriketid jm), 76 kuni 96% majapidamistest.
2. Elanike primaarenergia kasutuse osas langevad antud töö tulemused suhteliselt hästi kokku varasemate analoogiliste uurimustega. Tallinna keskmises ühepere-elamus kasutatakse aastas 24 MWh primaarenergiat kütuste näol, Viimsi ühepereelamutes 22,9 MWh, Kohilas on vastav näitaja 25,2 MWh, Keilas 18 MWh, Kuusalus 23,9 MWh.
3. Tallinna ahiküttl korterelamute keskmine aastane energiakasutus on 13,8 MWh kütuste primaarenergiat, Kohilas 11,5 MWh ja Keilas 14,2 MWh.
4. Eramutest väiksem tarbimine on seotud väiksemate mahtude ja pindadega, mis ei nõua sedavõrd palju primaarenergiat, aga ka asjaoluga, et ahiküttl kortermajades elab tõenäoliselt rohkem vähekindlustatud peresid. Kütmiseks kuluva primaarenergia erikulu jääb Tallinna eramutes aga 20% väiksemaks kui ahiküttl korterites (215 kWh/m<sup>2</sup> eramutes ja 270 kWh/m<sup>2</sup> ahiküttl kortermajades). Viimsi ühepereelamutes on erikulu 353 kWh/m<sup>2</sup>.
5. Primaarenergia erikulu jääb ühepereelamutes väiksemaks ka Kohila alevis (ühepereelamutel 222 kWh/m<sup>2</sup>, kortermajades 302 kWh/m<sup>2</sup>) ja Keila linnas (ühepereelamutes 157 kWh/m<sup>2</sup>, kortermajades 341 kWh/m<sup>2</sup>).
6. Viimane tulemus näitab ahiküttl elamute (ja ka kütteseadmete) halvemat tehnilist seisukorda, nende elamute soojapidavus on tõenäoliselt halvem.
7. Valdavalt on kasutusel väheefektiivsed küttekolded, üle 70%: tavaahjud, pliidid, kaminad.
8. Lähtudes andmete suurest hulgast ja üldistuste ulatusest on paratamatu, et Corinair andmebaasis esitatud andmed ei pruugi olla piisavalt sobivad kodumajapidamiste heitmete hindamiseks erinevates riikides. Corinair andmebaasi alusel on võimalik teostada vaid esmane hinnang, mille baasil tuleb kavandada meetmed selle hinnangu täpsustamiseks antud riigi erisusi silmas pidades.
9. Erinevate lähteandmete (eriheitmete väärtused) kasutamisel saadud heitkogused osutusid suurimaks Corinair lihtmeetodi puhul, mis on üldistuste ulatust arvestades igati mõisteta.
10. Antud töös ühe variandina kasutatud vastavate Soome uuringute andmete (Kuopio jt.) rakendamist peavad autorid õigustatuks, kuna ka Eestis kasutatakse valdavalt puitpõhiseid kütuseid ning nii Eesti ja Soome kliimaolud kui ka kasutatavad kütteseadmed on sarnased.
11. Arvutuste tulemusena saadud heitkogused elamispinna ühiku kohta on vastavuses primaarenergia kuluga majapidamistes. Nii on heitkogused suurimad Keila kortermajade puhul, mil oli suurim ka energiakulu elamispinna ühikule – 341 kWh/m<sup>2</sup>.
12. Heitkogused elaniku kohta sarnast sõltuvust ei näita, pigem vastupidi, mille põhjuseks on asjaolu, et kortermajades tuleb elaniku kohta lihtsalt vähem elamispinda. Keila kohta on vastavad numbrid näiteks 39,8 m<sup>2</sup> ja 16,9 m<sup>2</sup>.
13. Täpsema informatsiooni saamiseks tuleks Eestis sarnaselt Soomele ja Austriale (jpm riikidele) korraldada väikekütteseadmetest lähtuvate heitmete emissiooni mõõtmisi, et täpsustada eriheitmeid Eestile iseloomulikest kütustest (turbabrikett) ja sõltuvana, kütteseadmetest, suitsukäikudest, korstendest ning inimeste kütmişarjumustest ja oskusest.



14. Töös saadud infot saab kasutada teiste Eesti omavalitsuste ühepere-elamute (talude) ja ahiküttel korterite summaarsete heitkoguste hindamisel.
15. Et õhuheitmed eramajapidamistest on otseselt seotud primaarenergia kasutamise efektiivsusega ja elanikkonna hulgas õigete kütmişarjumuste kujundamisega, peame vajalikuks koostada vastav juhendmaterjal (brošüür) elanikkonna kütmisskuste arendamiseks.
16. Peatselt lähenevat üleriigilist rahvaloendust silmas pidades peame äärmiselt vajalikuks lülitada küsitluse antud uuringuga haakuvate, kodumajapidamiste energia ja kütusekasutuse ning kasutatavate seadmete alaseid küsimusi, mille tulemusena õnnestuks kindlasti täpsemalt hinnata ka vastavaid õhuheitmeid.
17. Täiendavate andmete hankimine üleriigilise rahvaloenduse kaudu on oluline veel sellepärast, et paljudel juhtudel puudub omavalitsustel selge ja täpne ülevaade kodumajapidamistega seonduvatest andmetest (elamispind, elanike arv jne.)

## 8. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Gerhard Thanner, Wolfgang Moche, **EMISSION VON DIOXINEN, PCBs UND PAHs AUS KLEINFEUERUNGEN**, MONOGRAPHIEN Band 153, Wien, 2002
2. Household consumption and the environment, EEA Report No 11/2005, ISSN 1725-9177
3. Nyström & Skårman, 2006, SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, **Sweden's National Inventory Report 2007**
4. **The UK Emission Factor Database**, <http://www.naei.org.uk/emissions/selection.php>
5. G Thistlethwaite, Determination of Atmospheric Pollutant Emission Factors at a Small Coal-fired heating boiler, Report of AEA Technology Environment, March 2001
6. Puun polton pienhiukkaspäästöt, Loppuraportti, Kuopion Yliopisto, Ympäristötiedeen laitos, Kuopio 2005, ISSN 0786-4728, 134 pp.
7. Puun pienpolon päästöt, ilmanlaatu ja terveyst, Kuopion Yliopisto, Ympäristötiedeen laitos, Kuopio 2007, ISSN 0786-4728, 139 pp.
8. F. Saez, A. Gonzalez, E. Borjabad, J.M. Martinez, PAH emissions in residential biomass combustion, Proceedings of 15th European Biomass Conference & Exhibition, Berlin, 7-11 May, 2007, p.1617
9. E. Fitzpatrick, A.B. Ross, J.M. Jones, M. Pourkashanian, A. Williams, Smoke produced from the combustion of biomass, Proceedings of 15th European Biomass Conference & Exhibition, Berlin, 7-11 May, 2007, p.1625
10. C.K. Gaegauf, M.R. Schmid, Electrostatic precipitator to reduce particle emission in small scale wood combustion systems, Proceedings of 15th European Biomass Conference & Exhibition, Berlin, 7-11 May, 2007, p.2407
11. H. Hartmann, P. Turowski, P. Rossmann, F. Ellner-Schuberth, N. Hopf, Rain and straw combustion in domestic furnaces- influences of fuel types and fuel pre-treatments, Proceedings of 15th European Biomass Conference & Exhibition, Berlin, 7-11 May, 2007, p.1564
12. L. Fagernäs, P. McKeough, R. Impola, Behaviour and emissions of forest fuels during storage and drying, Proceedings of 15th European Biomass Conference & Exhibition, Berlin, 7-11 May, 2007, p.613
13. Saunan lämmityksen hiukkaspäästöt, Kuopion Yliopisto, Ympäristötiedeen laitos, Kuopio 2002, ISSN 0786-4728, 16 pp.
14. Puupolttoaineita käyttävien lämmityslaitteiden päästöt ja hyötysuhteet, D8 Suomen rakentamismääräyskokoelma, Suomen Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto, 2008, 11 pp.
15. EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook, SMALL COMBUSTION INSTALLATIONS, <http://www.eea.europa.eu/themes/air>
16. Lepa, J., Jürjenson, K., Hovi, M. Alternatiiv- ja väikeenergeetika. Eesti Põllumajandusülikool. Tartu, 1997. 67 lk
17. Тепловой расчет котельных агрегатов, Нормативный метод, Энергия, Москва, 1973, 295 стр.
18. Soojustehnika käsiraamat, koostanud I. Mikk, Valgus, Tallinn 1977, 619 lk.

19. Biomassi energeetilise kasutamise võimalused Eestis, koostanud A.Paist, Tallinn 1992, 67 lk.
20. Turba energeetilise kasutamise võimalused Eestis, Tallinn 1992, 59 lk.
21. <http://cfpub.epa.gov/oarweb/index.cfm?action=fire.main>
22. Ühepereelamute ja ahiküttel korterelamute kütusekasutus ja õhuheitmete emissioon Tallinnas. TTÜ STI, uurimistöö aruanne, 2004, 80 lk.
23. Viimsi valla energiamajanduse pikaajaline arengukava (2002-2017). TTÜ STI ja EEI, uurimis- arendustöö aruanne, 2003, 146 lk.

## LISA 1. KÜSITLUSANKEET

### ÜLDANDMED

1. Täielik postiaadress.....  
.....
2. Eramu .....
3. Talu.....
4. Korruselamu korter.....
5. Suvila.....
6. Muu, lisada lühike kirjeldus.....
- .....
7. Kinnistu nr. või koordinaadid, pindala .....  
.....
8. Püsielanike arv.....

### HOONETE/KORTERI ISELOOMUSTUS

9. Hoonete arv kinnistul (v.a. korterelamu).....
10. Korstnate arv kokku.....
11. Korstnate keskmine kõrgus maapinnast, m.....
12. Köetavate ruumide kubatuur, m<sup>3</sup>.....
13. Köetavate ruumide pindala, m<sup>2</sup>.....
14. Hoonete/korteri kasutusele võtu aeg. Kui renoveeritud, siis märkida täiendavalt ka see aeg.  
€ Enne 1940  
€ 1940 - 1980  
€ 1981 - 1990  
€ 1991 - 2000  
€ 2001 -
15. Küttekollete **valmimise (renoveerimise) aasta**, tüüp, arv, põhikütus  
Pliit.....  
Ahi 1.....  
Ahi 2.....  
Ahi 3.....  
Kamin.....  
Keskküte Pioneer pliidiga  
.....

Keskküttekatel, tüüp, võimsus

Saunaahi (kelle toode, tüüp)

**KÜTUSED**

16. Kasutatud kütuste liigid ja aastas vajaminev kogus

PUIT -halupuud, tm, rm.....  
 -puitbrikett, t.....  
 -küttegaanul, t.....  
 -saepuru, puitjäätmel, tm.....

TURVAS -turbabrikett, t.....  
 -tükkturvas, m<sup>3</sup>, t.....

KIVISÜSI, t.....

KÜTTEÕLI, l, m<sup>3</sup>, t.....

PÕLEVKIVIÕLI, l, m<sup>3</sup>, t.....

MAAGAAS, m<sup>3</sup>.....

VEDELGAAS, balloonide arv .....

MUU (sealhulgas elekter, soojuspump jne.), lisada kirjeldus ja päritolu

Aastakoguse orienteeruv hind.....krooni

17. Kütus ostetud (muretsetud). Märkige ristiga.

€ Oma metsast (oma hange)

€ Firmast (võimalusel nimi)

18. Kas põletate majapidamisjätmeid (ajalehed, papp, kartong; plastik; riided, jalanõud jm.)  
 ?

Loetlege, iseloomustage.....

**MÄRKUSED**

## LISA 2. KEILA LINNA KÜSITLETAVATE ÜHEPERE-ELAMUTE JA AHIKÜTTEL KORTERITE ANDMED. KÜSITLUSE EELVALIK.

Aastad	Aadress	Kirjeldus	Kasutuselevõtu aasta	Suletud netopind, m <sup>2</sup>	Maht, m <sup>3</sup>	Katastritunnus
<b>Enne 1945</b>	<b>10-11 hoonet (38%)</b>					
1	Haapsalu mnt 41	re-tud	1905	124,8	644	29601:010:0280
2	Haapsalu mnt 39	puit vana	1905	86,6	412	29601:010:0006
3	Haapsalu mnt 15	vana puit	1910	166,4	585	29601:008:0320
4	Haapsalu mnt 11	re-tud puit	1932	205,7	729	29601:008:0140
5	Haapsalu mnt 37	korterimaja	1926	261,6	924	29601:010:0450
6	Haapsalu mnt 58	re-tud krohv	1940	186,8	704	29601:009:0190
7	Jõe 42	re-ta puit,	1927	158,8	549	29601:012:0011
8	Jõe 31	re-tu, katys, seinad, aknad	1932	177,5	642	29601:012:0310
9	Jõe 80		1933	91,1	309	29601:011:0038
10	Jõe 74	uus puumaja	1936	64,3	365	29601:011:0270
11	Jõe 27	re-tu, katys, seinad, aknad	1939	232	1017	29601:012:0040
12	Tähe 7	renoveeritud uus	1933	128	477	29601:013:1460
13	Tähe 16	re-ta kivimaja	1938	87,8	317	29601:012:0320
14	Tähe 6	re-ta kivimaja	1938	49,7	184	29601:012:0730
15	Metsa 12	re-ta krohv	1928	88,4	292	29601:009:0550
16	Palsidki mnt 8	re-ta puit	1934	140,6	522	29601:005:0280
17	Palsidki mnt 10 oli ka midagi		1939	121	639	29601:005:0290
18	Palsidki mnt 12 ka oli		1941	167,7	563	29601:005:0190
19	Palsidki mnt 22	re-tud krohvitud	1928	79,3	268	29601:005:0020
20	Palsidki mnt 24	os re-tud tellis	1928	108	390	29601:005:0140
21	Pae 19	aknad retud, vana kivi	1939	69,2	242	29601:005:0250
22	Tuula tee 4	re-ta kivi	1920	66,9	232	N/A
23	Tuula tee 1	vana puit	1912	119,8	404	N/A
24	Kalda 4	katus re-tud, vana puit	1933	187,5	657	29601:007:0030
25	Tallinna mnt 8	vana puit	1930	136,4	503	29601:007:0100
26	Tallinna mnt 10	vana puit	1905	67,8	230	29601:007:0006
27	Tallinna mnt 21	vana kivi	1905	354,1	881	29601:005:0240

Aastad	Aadress	Kirjeldus	Kasutuselevõtu aasta	Suletud netopind, m <sup>2</sup>	Maht, m <sup>3</sup>	Katastritunnus
28	Tallinna mnt 2	vana re-tud puit	1865	80,5	244	29601:007:0050
29	Keskväljak 2	2k kortermaja	1903	234,6	900	29601:005:0028
<b>1945-1990</b>	<b>Küsitleda kokku 28-29 hoonet (38%)</b>					
1	Jõe 45 (küsitleda 1)	kivi, katus aknad uued	1948	55,2	222	29601:012:0360
<b>1950-1959</b>	<b>Küsitleda 9 elamut</b>					
1	Haapsalu mnt 17	renoveeritakse	1951	61,6	235	29601:008:0270
2	Haapsalu mnt 47	kortermaja	1952	353,4	1223	29601:010:0350
3	Haapsalu mnt 52	re-ta krohv	1951	157,7	511	29601:009:1030
4	Jõe 56	Aknad, katus renoveeritud, fassaadid osaliselt, kivimaja	1955	97,8	334	29601:011:0160
5	Jõe 46	Re-ta kivimaja	1958	72,9	397	29601:012:0015
6	Teaduse 13	2k kivimaja, katus re-tud	1959	152,2	588	29601:015:0970
7	Teaduse 18	re-ta kivi	1959	71,2	294	29601:015:1080
8	Teaduse 3a	>90 kivi 2k	1956	91	316	29601:015:0430
9	Koidu 14	2k osaliselt seinad re-tud	1958	11,3	448	29601:015:0140
10	Koidu 44	1k kivi	1959	63,4	396	29601:013:0970
11	Aia 33	2k korruselamu, kiv ist	1957	314,1	1137	29601:014:0004
12	Pargi 21	vana kivi	1952	98,2	333	29601:009:0400
13	Pargi 10	vana puit	1958	100,1	352	29601:003:0110
14	Metsa 11a	re-ta kivi	1958	75,7	327	29601:009:0990
15	Metsa 7a	reta kivi	1959	120,8	454	29601:009:1770
16	Metsa 6a	re-ta kivi	1958	133,8	435	29601:009:0720
17	Metsa 2a	re-ta kivi	1957	170,9	583	29601:009:1140
18	Palsidki mnt 6	re-ta kivi	1958	72,6	498	29601:005:0010
19	Luha 14	katus re-tud, vana kivi	1957	108,6	413	29601:005:0090
20	Põhja 5	vana krohvitud	1955	63	275	29601:005:0150
21	Põhja 9	vana kivi	1959	115,6	376	29601:005:0450
<b>1960-1969</b>	<b>Küsitleda 10 elamut</b>					

Aastad	Aadress	Kirjeldus	Kasutuselevõtu aasta	Suletud netopind, m <sup>2</sup>	Maht, m <sup>3</sup>	Katastritunnus
1	Jõe 62	Tellis, 2k korterelamu	1960	284	1038	29601:011:0300
2	Jõe 64	Tellis, 2k korterelamu	1964	540	1989	29601:011:0001
3	Jõe 66	Tellis, 2k korterelamu	1965	536,3	1952	29601:011:0002
4	Jõe 68	Tellis, 2k korterelamu	1966	536	1962	29601:011:0005
5	Tähe 22	kivimaja, re-ta	1960	179,8	623	N/A
6	Tähe 17A	katus re-tud, kivimaja	1962	67,4	269	29601:013:0100
7	Koidu 2b	renov 2k hoone	1961	173,3	628	29601:015:0620
8	Koidu 1	2k kivi, katus, re-tud	1966	134,5	484	29601:015:0450
9	Koidu 15	2k re-tud	1969	54,7	220	29601:015:0520
10	Koidu 25	kivi maja	1961	74,9	307	29601:015:0510
11	Koidu 35	vana kivi	1969	151,2	587	29601:013:1040
12	Koidu 43	2k, kivi re-ta	1960	164,1	457	29601:013:1070
13	Koidu 55	Kivi, re-ta	1963	97,7	427	29601:013:0330
14	Koidu 74	2k kivi, katus, re-tud	1966	161,5	616	N/A
15	Koidu 67	re-ta kivi	1961	102,9	372	29601:013:0340
16	Koidu 102	2k re-ta, kivi	1960	117,1	402	29601:013:0250
17	Koidu 89	re-ta kivi	1966	119,8	463	29601:013:1400
18	Koidu 114	2k kivi re-ta	1968	75,8	304	29601:013:0500
19	Koidu 134	2k kivi re-ta	1966	148,2	569	29601:013:1260
20	Kruusa 10	vana kivi	1961	58,8	191	29601:009:1180
21	Eha 53	kivi, re-ta	1969	98,8	363	29601:014:0460
22	Eha 34	2lk kivi, re-ta	1969	144,2	527	29601:013:1830
23	Eha 39	2k re-tud	1963	122	398	29601:014:0550
24	Eha 26	kivi, re-ta	1967	61,8	230	29601:013:1120
25	Eha 20	uuem, kivi	1962	92,3	383	29601:013:1470
26	Eha 21	re-ta kivi	1969	62,8	224	29601:014:0002
27	Eha 2	oslaiselt re-tud kivi	1969	153,5	523	29601:013:1700
28	Haapsalu mnt 14	vana kivi	1963	129,9	521	29601:009:0003
29	Pargi 24	osaliselt re-tud kivi	1969	39,4	148	29601:003:0019
30	Pargi 15a	re-ta krohvitud	1961	125,7	543	29601:009:0760
31	Põhja 7	re-tud või uus	1962	56,3	196	29601:005:0100
32	Põhja 9a		1964	56,1	210	29601:005:0220



Aastad	Aadress	Kirjeldus	Kasutuselevõtu aasta	Suletud netopind, m <sup>2</sup>	Maht, m <sup>3</sup>	Katastritunnus
<b>1970-1979</b>	<b>Küsitleda 4 elamut</b>					
1	Jõe 33A	Re-ta kivimaja	1971	131,5	525	29601:012:0300
2	Tähe 25	kivimaja, re-ta	1971	214,6	588	29601:013:1350
3	Teaduse 8	re-ta kivi	1974	113	457	N/A
4	Koidu 97	2k kivi re-ta	1974	105,4	391	29601:013:2010
5	Koidu 60	1K KIVI, UUS KATUS	1976	113,2	429	29601:013:0510
6	Koidu 88	re-ta kivi	1978	132	435	29601:013:1300
7	Koidu 24	ek, aknad-ued	1978	120,8	447	29601:015:0560
8	Eha 12	re-ta kivi	1979	223,5	816	29601:013:0200
9	Metsa 11	vaikse ja metsa nurk, puitfassaadiga re-tud	1977	155,7	518	29601:009:0580
10	Metsa 7	uus	1974	94	315	29601:009:0780
<b>1980-1989</b>	<b>Küsitleda 2 elamut</b>					
1	Ohtu tee 8	re-tu, katys, seinad, aknad, puit(Jõe 41)	1981	95	318	29601:012:0290
2	Teaduse 21A	2k kivimaja, katus re-tud	1980	126,9	434	29601:015:0270
3	Teaduse 8	Ehitisregistri andmetel 2-ne ka	1987	109,4	388	29601:015:1430
4	Eha 11	re-ta kivi	1984	80,6	288	N/A
5	Haapsalu mnt 33	vana kivi	1982	98,7	368	29601:010:0400
<b>Enne 1990 aastarvuta</b>		<b>Küsitleda 2 elamut</b>				
1	Jõe 24	Re-ta, abihoonega, puitmaja	N/A	125,9	525	29601:012:0690
2	Jõe 51	Re-ta kivimaja	N/A	142,6	527	29601:011:0110
3	Koidu 75	re-ta kivi	N/A	78,2	315	N/A
4	Luha 4	re-tud	N/A	166,4	542	29601:005:0210
<b>Pärast 1990</b>		<b>Valida 11-12 hoonet (39%)</b>				
1	Raba 56 I maja	uus	1994	188,5	601	N/A
2	Aukamäe 24	uus	2006	184,1	704	29601:014:0032
3	Kruusa 12	vana kivi	1999	90,5	316	29601:009:0013

Aastad	Aadress	Kirjeldus	Kasutuselevõtu aasta	Suletud netopind, m <sup>2</sup>	Maht, m <sup>3</sup>	Katastritunnus
4	Tervise 9	uus	2004	142,4	492	29601:002:0033
5	Tervise 5	uus	2004	165,2	413	29601:002:0028
<b>Pärast 1990 aastaarvuta</b>						
1	Raba 27	uus puit	ANDMED PUUDUVAD			
2	Raba 28	>90 kivi	N/A	253	949	29601:014:0620
3	Raba 31	uus palk	ANDMED PUUDUVAD			
4	Raba 36	puit, re-tud	ANDMED PUUDUVAD			
5	Raba 39	uus, puit	ANDMED PUUDUVAD			
6	Raba 46	uus	N/A	76,1	205	29601:014:0005
7	Raba 48	uus	ANDMED PUUDUVAD			
8	Raba 52	uus	N/A	221	618,6	29601:014:0030
9	Raba 56 II maja		N/A	329,6	1166	N/A
10	Raba 58	uus	ANDMED PUUDUVAD			
11	Aukamäe 30	uus	N/A	145	860	N/A
12	Aukamäe 31	uus	N/A	184,7	594	N/A
13	Aukamäe 28	uus	N/A	165,1	666	N/A
14	Aukamäe 29	uus	ANDMED PUUDUVAD			
15	Aukamäe 27	uus	N/A	164,2	635	N/A
16	Haapsalu mnt 38	kivi vana	N/A	123,6	426	29601:009:0130
17	Vaikne 50	uus	N/A	151,3	603	N/A
18	Barsbütteli 19		N/A	96,1	393	N/A
19	Barsbütteli 17		N/A	154,8	590	N/A
20	Barsbütteli 28		N/A	181,1	640	
21	Barsbütteli 12		N/A	142,9	595	29601:002:0021

Aastad	Aadress	Kirjeldus	Kasutuselevõtu aasta	Suletud netopind, m <sup>2</sup>	Maht, m <sup>3</sup>	Katastritunnus
22	Nooruse 2	uus	N/A	147,1	496	N/A
23	Nooruse 3	uus	N/A	139,1	496	N/A
24	Tervise 18	uus	N/A	191,6	687	29601:002:0056
25	Tervise 12	uus	N/A	164,2	450	N/A
26	Tervise põik 1	uus	ANDMED PUUDUVAD			
	<b>Ei ole üldse registris olemas, ilmselt vale aadress</b>					
1	Kruusa 8	vana kivi	SELLIST POLE			
2	Vaikne 52	uus	SELLIST POLE			
3	Barsbütteli 47	uus	SELLIST POLE			
4	Barsbütteli 42		SELLIST POLE			
5	Barsbütteli 43		SELLIST POLE			
<b>Kokku</b>	<b>Küsitleda 50-51 eramut</b>					

## **LISA 3. KÜSITLUSTULEMUSTEST SAADUD ALGANDMED**

Keila ühepereelamute arv linnas 1 190 kütletüüpi 52 (4,3%)																
Majapidamine	Ehitusaasta	Suletud netopind m <sup>2</sup>	Hoone kubatuur m <sup>3</sup>	Elanike arv	Keskmine korrstnukõrgus m	Küttekolle		Tarbitud kütus					Maksumus krooni	Majapidamise kütuse energia tarve MWh/m <sup>3</sup>		
						Liik	Arv	Liik							Energiasisaldus MWh	Maksumus krooni
								Puitrm	Puitpellet (t)	Puitbrikett (t)	Turba-brikett (t)	Kivisüsi (t)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	enne 1940	187,5	657	3	9	P, P, A, A, A	5	10		2			29	3 000	0,044	
2	enne 1940	70	232	2	7	P, A, SA	3	10		2,5			31,5	7 500	0,136	
3	enne 1940	232	1017	7	12	P, A, K K	3	7					13,3	0	0,013	
4	enne 1940	49,7	184	3	7	K, SA	2	3					5,7	2 490	0,031	
5	enne 1940	103	500	4	7,5	P, A, K	3	25					47,5	0	0,095	
6	enne 1940	88,4	292	2	6	A	1	10		1,5			26,5	10 000	0,091	
7	enne 1940	69,2	242	4	7	A, A, A, A	4	20					38,0	9 000	0,157	
8	enne 1940	108	390	3	9	P, P, P, K	4	12					22,8	6 000	0,058	
9	enne 1940	100	317	4	7,5	P, A, A	3	16					30,4	0	0,096	
10	enne 1940	167,7	563	4	8	P, A, SA	3	15					28,5	0	0,051	
11	enne 1940	121	639	3	10	P	1	11					20,9	5 500	0,033	
12	1940-1980	712	294	3	8,5	P, A, SA	3	10					19,0	7 000	0,065	
13	1940-1980	108,6	413	4	8	P, A, A, ESK	4	10					19,0	4 000	0,046	
14	1940-1980	72,6	498	3	7	P, A	2	10					19,0	7 000	0,038	
15	1940-1980	98,2	333	2	8,5	P, A, SA	3	12					22,8	4 500	0,068	
16	1940-1980	133,8	435	4	6,75	P, A, SA	3	10					19,0	0	0,044	
17	1940-1980	166,4	532	6	8	P, K	2	11					20,9	5 500	0,039	
18	1940-1980	100	315	5	7	A, K	2	13					24,7	6 500	0,078	
19	1940-1980	135	350	3	7	A, K	2	10					19,0	2 500	0,054	
20	1940-1980	105,4	391	1	7	P, A	2	12					22,8	5 400	0,058	
21	1940-1980	132	435	2	8	A, A, P P	3	10					19,0	4 500	0,044	
22	1940-1980	120,8	447	4	10	P, A, A	3	15					28,5	7 500	0,064	
23	1940-1980	131,5	525	6	10	P, A, P P	3	5		3			24,5	3 000	0,047	
24	1940-1980	117,1	402	2	7,5	K, K	2			1,5			7,5	1 500	0,019	
25	1940-1980	119,8	463	5	7	P, A, A	3	15					28,5	4 500	0,062	
26	1940-1980	61,8	230	1	6	P, A	2	10					19,0	6 000	0,083	
27	1940-1980	102,9	372	2	8	P, A, A	3	10					19,0	8 000	0,051	
28	1940-1980	152,2	588	4	12	P, K K	2	25					47,5	16 500	0,081	
29	1940-1980	134,5	484	1	9	A, A, P P	3	10		1,5			26,5	8 000	0,055	
30	1940-1980	86	307	2	8	A	1	20					38,0	14 000	0,124	
31	1940-1980	151,2	587	2	5,5	P, A, A	3	11					20,9	0	0,036	
32	1940-1980	75,8	304	1	9	P, K	2	5					9,5	2 500	0,031	
33	1940-1980	75	397	7	8	P, A, P P	3	5		2			19,5	7 000	0,049	
34	1940-1980	97,7	427	5	8	P, A, A	3	12					22,8	7 920	0,053	
35	1940-1980	131,3	440	4	10	K, K K, SA	3	10					19,0	0	0,043	
36	1940-1980	139,9	396	4	9	A, K, K	3	20					38,0	10 000	0,096	
37	1940-1980	180,9	717	7	10	P, A, A	3	10					19,0	5 000	0,026	
38	1981-1990	80,6	288	5	7	P	1	10					19,0	6 000	0,066	
39	1991-2000	106	265	2	9	A, SA	2	10					19,0	5 000	0,072	
40	1991-2000	188,5	601	2	8	P, A, A, K, K, SA	6	22					41,8	14 960	0,070	
41	1991-2000	110	300	3	11	K K	1	20					38,0	0	0,127	
42	2001-	153	433	4	7	K, ESK	2	15					28,5	6 750	0,066	
43	2001-	87	244	2	8	P, A	2	8					15,2	4 000	0,062	
44	2001-	221	618,6	4	8	A	1	7					13,3	2 940	0,022	
45	2001-	120	860	3	5	K, K K	2	20					38,0	8 600	0,044	
46	2001-	193	734	4	7	K, K K, SA	3	20					38,0	10 000	0,052	
47	2001-	200	540	4	7	S P	1						0,0	0	0,000	
48	2001-	140	400	4	6	K K, SA	2			6			30,0	10 500	0,075	
49	2001-	184,7	594	4	7,25	K, K K	2			6,5			0,0	14 950	0,000	
50	2001-	165,2	413	6	8	K, S P	2						0,0	0	0,000	
51	2001-	142,4	492	3	9,5	A, K, SA	3	16					30,4	2 000	0,062	
52	2001-	216	680	4	8,5	K, S P	2	1					1,9	600	0,003	
<b>Kokku</b>		<b>7246,3</b>	<b>22921</b>	<b>180</b>	<b>8,06</b>		<b>132</b>	<b>579</b>	<b>6,5</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1200,10</b>	<b>600</b>	<b>2,98</b>	

Kasutatud lühendid:  
P - pliit  
P P - pioneerpliit  
A - ahi  
K - kamin  
S A - saunaahi  
K K - keskküttekatel  
E S K - elektrisaunakeris  
S P - soojuspump

## Keila kortermajad

küsitleti 16

Majapida- mine	Ehitus- aasta	Suletud neto pind m <sup>2</sup>	Hoone kubatuur m <sup>3</sup>	Elanike arv	Keskmine korstna kõrgus m	Küttekolle		Tarbitud kütus						majapidamise kütuse energia tarve	
						liik	arv	Liik				Energia sisaldus MWh	Maksumus kokku krooni	MWh/m <sup>3</sup>	
								Puit rm	Puit pellet (t)	Puit brikett (t)	Turba- brikett (t)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	
1	enne 1940	25	65	2	8	P	1	5				9,5	2 000	0,146	
2	enne 1940	23,6	60	2	8	P	1	6		1		16,4	5 000	0,273	
3	enne 1940	23,5	60	1	8	P	1	5		1		14,5	5 000	0,242	
4	enne 1940	34	91,8	4	8	P	1	10				19,0	0	0,207	
5	enne 1940	53,2	135	1	8	P, A	2	15				28,5	0	0,211	
6	1940-1980	51,2	130	3	10	K	1	8				15,2	4 000	0,117	
7	1940-1980	51,7	130	3	10	K	1			1,5		7,5	2 550	0,058	
8	1940-1980	31	77,5	2	8	P, A	2	12				22,8	0	0,294	
9	1940-1980	57	130	2	10	K, PP	2	7				13,3	5 600	0,102	
10	1940-1980	55	125	3	10	SP	1					0,0	0	0,000	
11	1940-1980	39,3	100	3	10	A, PP	2	6				11,4	3 900	0,114	
12	1940-1980	50,3	125	2	9	A, PP	2	10				19,0	0	0,152	
13	1940-1980	39,5	100	4	8	A, PP	2	10				19,0	5 000	0,190	
14	1940-1980	27,2	75	2	10	P	1	3				5,7	2 100	0,076	
15	1940-1980	43,4	125	3	10	A	1	5				9,5	3 000	0,076	
16	1940-1980	43,4	120	2	10	P, A	2	8				15,2	6 000	0,127	
<b>Kokku</b>		<b>648</b>	<b>1584</b>	<b>37</b>	<b>9,06</b>		<b>23</b>	<b>110</b>	<b>0</b>	<b>3,5</b>	<b>0</b>	<b>226,50</b>		<b>2,39</b>	

Kohila		ühepereelamute arv				608	küsitleti					59 (9,7%)				
Majapidamine	Ehitusaasta	Suletud netopind m <sup>2</sup>	Hoonekubatuur m <sup>3</sup>	Elanike arv	Keskmine korstna kõrgus m	Küttekolle		Tarbitud kütus					Energiasisaldus MWh	Maksumus kokku krooni	majapidamise kütuse energia tarve MWh/m <sup>3</sup>	
						liik	arv	Liik								
								Puit rm	Puit pellet (t)	Puit brikett (t)	Turba-brikett (t)	Kivi-süsi (t)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	enne 1940	122,5	381	2	6	A, SA	2	15						28,5	7 500	0,075
2	enne 1940	164,4	589	1	7	P, A	2	6						11,4	0	0,019
3	1940-1980	69,2	270	3	6	P, A	2	20			1			41,3	11 000	0,153
4	1940-1980	122,8	426	2	4	P, A	2	15						28,5	6 000	0,067
5	1940-1980	103,1	343	1	8	P, A	2	10			1			22,3	8 000	0,065
6	1940-1980	218,7	894	2	8	P, K, KK, SA	4	10				2,5		36,0	10 500	0,040
7	1940-1980	150	390	5	5	P, A, A, K, SA	5	13						24,7	0	0,063
8	1940-1980	215,2	769	4	8	P, A, A	3	20						38,0	8 000	0,049
9	1940-1980	119,1	462	2	5	P, A	2	15			0,5			30,2	7 900	0,065
10	1940-1980	188	660	3	5	KK, SA	2	20						38,0	0	0,058
11	1940-1980	91,7	323	4	6	P, A, A	3	10						19,0	4 000	0,059
12	1940-1980	98,2	292	2	6	P, A, A	3	10			1			24,0	5 500	0,082
13	1940-1980	130	321	4	8	A	1	10						19,0	4 000	0,059
14	1940-1980	146,8	445	3	8	K	1	1						1,9	500	0,004
15	1940-1980	172,7	573	4	8	P, A, K, SA	4	20			1			43,0	2 500	0,075
16	1940-1980	174,2	560	4	8	P, A, A, A	4	15						28,5	7 500	0,051
17	1940-1980	123,6	421	2	4	P, P, A, A	4	15						28,5	7 500	0,068
18	1940-1980	77,8	314	1	5	P, A	2	7			1			16,6	6 200	0,053
19	1940-1980	202,5	831	4	6	A, PP	2	18						34,2	9 000	0,041
20	1940-1980	54	156	2	4	A, PP	2	15						28,5	0	0,183
21	1940-1980	80	160	4	3,5	A, SA	2	15						28,5	0	0,178
22	1940-1980	330,1	854	2	6	A, KK, SA	3	15						28,5	9 000	0,033
23	1940-1980	100	315	6	4	A	1	10						19,0	5 500	0,060
24	1940-1980	120	390	2	6	A, A, SA	3	10						19,0	3 000	0,049
25	1940-1980	108,9	370	2	5	P, A, A, SA	4	15						28,5	0	0,077
26	1940-1980	166,7	481	3	4	PP, KK	2	15						28,5	6 750	0,059
27	1940-1980	92	355	4	7	A, A, PP, SA	4	15			0,3			29,5	6 600	0,083
28	1940-1980	116	410	3	8	P, A, A, K, SA	5	15			1			31,8	8 000	0,078
29	1940-1980	66,2	237	3	6	P, A, SA	3	10						19,0	5 000	0,080
30	1940-1980	180	450	4	6	A, A, PP, SA	4	60						114,0	10 800	0,253
31	1940-1980	150	375	2	8	P, K, SA	3	12						22,8	6 000	0,061
32	1940-1980	176,4	598	3	7	P, A	2	10						19,0	5 000	0,032
33	1940-1980	60	144	3	7	P, A, A	3	15						28,5	0	0,198
34	1940-1980	91,2	428	8	8	A, A, PP	3	20						38,0	0	0,089
35	1940-1980	157,4	756	3	9	A, A, PP, SA	4	10						19,0	1 000	0,025
36	1940-1980	172,9	643	3	8	P, K, KK, SA	4	20						38,0	10 000	0,059
37	1940-1980	165,5	614	4	10	KK	1	30						57,0	15 000	0,093
38	1940-1980	156	621	3	8	P, A	2	16						30,4	5 600	0,049
39	1940-1980	108,9	442	5	6,5	P, A	2	20						38,0	0	0,086
40	1940-1980	250	674	6	8	P, A, K, SP	4	12						22,8	4 800	0,034
41	1940-1980	132,2	486	2	6	PP, KK	2	12				3		43,2	8 400	0,089
42	1940-1980	100	265	2	6	PP, SA	2	14						26,6	0	0,100
43	1940-1980	124,4	426	5	8	P, K, SA	3	15						28,5	4 500	0,067
44	1940-1980	75,4	238	3	8	P, A, SA	3	12						22,8	6 000	0,096
45	1940-1980	209,6	787	3	8	K, PP, KK, SA	4	15			1		4	60,7	12 300	0,077
46	1940-1980	150	456	4	6,5	A, A, K, SA, SP	5	15						28,5	6 000	0,063
47	1981-1990	456,8	1596	4	8	K, K, KK, SA	4	65						123,5	0	0,077
48	1981-1990	236,1	838	7	8	A, K, PP, SA	4	20			0,3	0,7		41,8	6 000	0,050
49	1981-1990	320,3	1007	2	10	K, KK, SA	3	40						76,0	16 000	0,075
50	1981-1990	210,1	699	4	6	KK, SA	2	10			1			24,0	6 500	0,034
51	1991-2000	40	104	3	8	P, A, SA	3	12						22,8	8 400	0,219
52	1991-2000	224,4	840	3	5	K, KK, SA	3	10						19,0	5 000	0,023
53	1991-2000	299,5	1121	7	7	KK, SA	2	4				4		34,8	9 600	0,031
54	2001-	95	233	3	6	K, KK	2	12						22,8	7 800	0,098
55	2001-	142	355	4	7,5	K, KK	2				0,7	2		17,1	4 650	0,048
56	2001-	200	500	4	9	K, KK, SA	3	20			1,5			45,5	11 950	0,091
57	2001-	80	192	2	6	KK, SA	2	15			2			38,1	15 000	0,198
58	2001-	97,4	389	4	4	P, A, A, A, SA	5	30						57,0	0	0,147
59	2001-	70	175	5	12	KK	1	25						47,5	0	0,271

## Kohila kortermajad

küsitleti 3

Majapida- mine	Ehitus- aasta	Suletud neto pind m <sup>2</sup>	Hoone kubatuur m <sup>3</sup>	Elanike arv	Keskmise korstna kõrgus m	Küttekolle		Tarbitud kütus							majapidamise kütuse energia tarve	
						liik	arv	Liik					Energia sisaldus MWh	Maksumus kokku krooni	MWh/m <sup>3</sup>	
								Puit rm	Puit pellet (t)	Puit brikett (t)	Turba- brikett (t)	Kivi- süsi (t)				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	
1	enne 1940	62	160	2	7	P, A, SA	3	10			1		22,3	8 000	0,139	
2	1940-1980	110	260	4	6	P, A, A	3	15					28,5	0	0,110	
3	1940-1980	43,1	80	1	6	A	1	7					13,3	0	0,166	
<b>Kokku</b>		<b>215,1</b>	<b>500</b>	<b>7</b>	<b>6,33</b>		<b>7</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>64,10</b>		<b>0,42</b>	



Kuusalu		ühepereelamute arv				1 141	küsitleti					56 (4,9%)				
Majapidamine	Ehitusaasta	Suletud netopind m <sup>2</sup>	Hoonekubatuur m <sup>3</sup>	Elanike arv	Keskmine korstna kõrgus m	Küttekolle		Tarbitud kütus						Energiasisaldus MWh	Maksumus kokku krooni	majapidamise kütuse energia tarve MWh/m <sup>3</sup>
						liik	arv	Puit rm	Puit pellet (t)	Puit brikett (t)	Tükk turvas (t)	Kütte-öli (t)	Kivi-süsi (t)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18
1	enne 1940	90	225	5	8	P, SA	2	10						19	0	0,084
2	enne 1940	150	375	2	7,5	P, P, A, A, SA	5	15						28,5	7 500	0,076
3	enne 1940	100	230	1	7	P, A, A	3	20						38,0	16 000	0,165
4	enne 1940	110	231	4	8	P, A, A, SA	4	15						28,5	4 500	0,123
5	enne 1940	60	150	2	5	P, A	2	15						28,5	0	0,190
6	enne 1940	110	242	2	10	A, A, PP, ESK	4	15						28,5	0	0,118
7	enne 1940	140	420	4	8	A, A, A	3	5						9,5	0	0,023
8	enne 1940	36	75,6	1	5	P, A	2	12						22,8	5 400	0,302
9	enne 1940	100	250	3	7	P, A, K, K, SA	5	15						28,5	0	0,114
10	enne 1940	58	145	2	5	A, PP	2	10						19,0	0	0,131
11	enne 1940	60	144	2	5	A, A	2	10						19,0	9 000	0,132
12	enne 1940	250	625	0	8	P, A, K, SA	4	5						9,5	1 000	0,015
13	enne 1940	85	212,5	1	5	P, A, SA	3	10						19,0	0	0,089
14	enne 1940	70	175	3	6	A, K	2	28						53,2	7 000	0,304
15	enne 1940	200	500	4	7	P, A, A, SA	4	15						28,5	3 600	0,057
16	enne 1940	100	250	2	6	P, A, A, SA	4	10						19,0	0	0,076
17	enne 1940	42	105	1	6,5	K, PP, SA	3	8						15,2	0	0,145
18	enne 1940	58	133	1	5	A	1	15						28,5	7 500	0,214
19	enne 1940	60	420	0	8,6	P, A, A, A, K, KK, SA	7	15						28,5	0	0,068
20	enne 1940	100	320	8	11	P, A, A	3	30						57,0	21 000	0,178
21	enne 1940	80	300	1	9	P, A	2	9						17,1	0	0,057
22	enne 1940	70	180	1	8,5	P, A, A, SA	4	10		1				24,0	6 200	0,133
23	1940-1980	100	230	2	8	P, A, A, K, SA	5	21						39,9	0	0,173
24	1940-1980	60	150	5	9	P, A	2	15						28,5	0	0,190
25	1940-1980	60	138	1	6	P, A, SA	3	15						28,5	1 500	0,207
26	1940-1980	48	105,6	2	8	P, A, SA	3	15						28,5	0	0,270
27	1940-1980	100	270	4	8	P, K	2	25						47,5	5 000	0,176
28	1940-1980	58	145	1	8	P, KK	2	20						38,0	0	0,262
29	1940-1980	85	212,5	3	6	P, K, K, SA	4	15						28,5	0	0,134
30	1940-1980	112	280	6	6	P, P, A, A, A, SA	6	13						24,7	0	0,088
31	1940-1980	120	300	1	8	K, PP, SA	3	5	2					19,1	4 000	0,064
32	1940-1980	50	125	2	8	K, K, SA	3	30						57,0	18 000	0,456
33	1940-1980	100	300	11	6	P, A, K, SA	4	20						38,0	10 000	0,127
34	1940-1980	40	100	1	12	P, A	2	20						38,0	12 000	0,380
35	1940-1980	67	150	4	6	A, PP	2	12						22,8	6 240	0,152
36	1940-1980	60	150	5	5,5	P, A	2	15						28,5	0	0,190
37	1940-1980	81	200	4	8	P, A	2	10						19,0	4 000	0,095
38	1940-1980	80	180	2	8	PP	1	12						22,8	0	0,127
39	1940-1980	120	300	3	11	A, A	2	15						28,5	9 000	0,095
40	1981-1990	114	285	3	8	KK, SA	2	15					5	62,5	19 000	0,219
41	1981-1990	200	900	5	12	P, KK	2	10					3	39,4	3 600	0,044
42	1981-1990	350	1050	7	5,5	KK, SA	2	5					8	63,9	19 500	0,061
43	1991-2000	80	200	7	12	P, K, KK, SA	4	40						76,0	20 000	0,380
44	1991-2000	120	400	1	8	K, PP, SA	3	3						5,3	1 400	0,013
45	1991-2000	180	450	3	8	A, KK, SA	3	20						38,0	0	0,084
46	1991-2000	165	460	5	7	A, SA, SP	2	1						1,9	800	0,004
47	1991-2000	200	500	3	12	KK	1	12					2	36,4	7 200	0,073
48	2001-	350	600	4	8	K, KK	2	2				6		74,6	1 000	0,124
49	2001-	120	240	1	6	P, K, KK, SA	4	4			3			17,5	4 500	0,073
50	2001-	152	380	5	8	P, K, SA	3	12						22,8	15 000	0,060
51	2001-	95	475	4	6	A	1	5						9,5	1 800	0,020
52	2001-	130	325	3	8	P, A, SA	3	8						15,2	4 800	0,047
53	2001-	360	944	4	8	P, KK, SA	3	4				3		43,0	2 000	0,046
54	2001-	130	320	4	8	KK	1	10					4	46,2	9 800	0,144
55	2001-	240	600	3	8	K, KK, SA	3	1				4		49,1	0	0,082
56	2001-	100	350	4	5,5	A	1	4						7,6	0	0,022
<b>Kokku</b>		<b>6556</b>	<b>17523,2</b>	<b>173</b>	<b>7,6</b>		<b>159</b>	<b>730,8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>22</b>	<b>1716,02</b>		<b>7,48</b>

## LISA 4. KÜSITLUSTULEMUSTE KOONDANDMED

### Kohila alevi ühepereelamute koondandmed

#### Kohila alevi küsitletud ühepereelamute jagunemine ehitusaasta järgi

Jrk.nr	Ehitusaasta	Arv	Osakaal küsitletutest %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	enne 1940	2	3,4
2	1940-1980	44	74,6
3	1981-1990	4	6,8
4	1991-2000	3	5,1
5	2001-	6	10,2
	<b>Kokku</b>	<b>59</b>	<b>100,0</b>

#### Küttekollete arv ja liigid küsitletud ühepereelamutes

Jrk.nr	Küttekolde nimetus,tähis	arv	Osakaal küsitletutest %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Tavapliit, P	29	17,5
2	Pioneerpliit, PP	11	6,6
3	Ahi, A	56	33,7
4	Kamin, K	19	11,4
5	Saunaahi, SA	31	18,7
6	Keskküttekatel, KK	18	10,8
7	Soojuspump, SP	2	1,2
	<b>Kokku</b>	<b>166</b>	<b>100,0</b>

#### Eratarbijate kütusekasutus aastas liikide kaupa küsitletud ühepereelamutes

Jrk.nr	Kütuse liik	Kogus, rm; t; l; m <sup>3</sup>	Osatähtsus energia- sisalduse järgi %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
1	Puit,(kõik liigid)	956	90,07
2	Puitbrikett	6,5	2,19
3	Kivisüsi	15,5	7,09
4	Puitpellet	2	0,65
	<b>Kokku</b>	<b>980</b>	<b>100,00</b>

#### Kütuse kasutus küttekolde järgi

Jrk.nr	Küttekolde nimetus,tähis	MWh	%
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Tavapliit	316,92	15,99
2	Pioneerpliit	178,62	9,01
3	Ahi	663,3	33,47
4	Kamin	92,94	4,69
5	Saunaahi	163,02	8,22
6	Keskküttekatel	567,25	28,62
	<b>Kokku</b>	<b>1 982,05</b>	<b>100,00</b>

**Kohila alevi kortermajade koondandmed****Kohila alevi küsitletud kortermajade jagunemine ehitusaasta järgi**

Jrk.nr.	Ehitusaasta	Arv	Osakaal küsitletutest %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	enne 1940	1	7,7
2	1940-1980	2	66,7
	<b>Kokku</b>	<b>3</b>	<b>100,0</b>

**Küttekollete arv ja liigid küsitletud ühepereelamutes**

Jrk.nr.	Küttekolde nimetus,tähis	arv	Osakaal küsitletutest %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Tavapliit, P	2	28,6
2	Ahi, A	4	57,1
3	Saunaahi, SA	1	14,3
	<b>Kokku</b>	<b>7</b>	<b>100,0</b>

**Eratarbijate kütusekasutus aastas liikide kaupa küsitletud ühepereelamutes**

Jrk.nr.	Kütuse liik	Kogus, rm; t; l; m <sup>3</sup>	Osatähtsus energia- sisalduse järgi %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
1	Puit,(kõik liigid)	962	46,86
6	Turbabrikett	3476,4	1,13
	<b>Kokku</b>	<b>4438,4</b>	<b>47,99</b>

**Kütuse kasutus küttekolde järgi**

Jrk.nr	Küttekolde nimetus,tähis	MWh	%
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Tavapliit	20,63	32,18
2	Pioneerpliit	0	0,00
3	Ahi	40,13	62,60
4	Kamin	0	0,00
5	Saunaahi	3,35	5,23
6	Keskküttekatel	0	0,00
	<b>Kokku</b>	<b>64,11</b>	<b>100,00</b>

**Keila linna ühepereelamute koondandmed****Keila linna küsitletud ühepereelamute jagunemine ehitusaasta järgi**

Jrk.nr	Ehitusaasta	Arv	Osakaal küsitletutest %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	enne 1940	11	21,2
2	1940-1980	26	50,0
3	1981-1990	1	1,9
4	1991-2000	3	5,8
5	2001-	11	21,2
	<b>Kokku</b>	<b>52</b>	<b>100,0</b>

**Küttekollete arv ja liigid küsitletud ühepereelamutes**

Jrk.nr	Küttekolde nimetus,tähis	arv	Osakaal küsitletutest %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Tavapliit, P	32	24,2
2	Pioneerpliit, PP	4	3,0
3	Ahi, A	50	37,9
4	Kamin, K	21	15,9
5	Saunaahi, SA	14	10,6
7	Keskküttekatel, KK	8	6,1
8	Soojuspump, SP	3	2,3
	<b>Kokku</b>	<b>132</b>	<b>100,0</b>

**Eratarbijate kütusekasutus aastas liikide kaupa küsitletud ühepereelamutes**

Jrk.nr	Kütuse liik	Kogus, rm; t; l; m <sup>3</sup>	Osatähtsus energia- sisalduse järgi %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
1	Puit,(kõik liigid)	575	86,0
2	Puitbrikett	20	10,7
3	Puitpellet	6,5	3,3
	<b>Kokku</b>	<b>601,5</b>	<b>100,00</b>

**Kütuse kasutus küttekolde järgi**

Jrk.nr	Küttekolde nimetus,tähis	MWh	%
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Tavapliit	308,79	25,08
2	Pioneerpliit	29,83	2,42
3	Ahi	497,21	40,38
4	Kamin	149,04	12,10
5	Saunaahi	45,71	3,71
6	Keskküttekatel	200,7	16,30
	<b>Kokku</b>	<b>1 231,28</b>	<b>100,00</b>

**Keila linna kortermajade koondandmed****Keila linna küsitatud kortermajade jagunemine ehitusaasta järgi**

Jrk.nr	Ehitusaasta	Arv	Osakaal küsitletutest %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	enne 1940	5	31,3
2	1940-1980	11	68,8
	<b>Kokku</b>	<b>16</b>	<b>100,0</b>

**Küttekollete arv ja liigid küsitatud kortermajades**

Jrk.nr	Küttekolde nimetus,tähis	arv	Osakaal küsitletutest %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Tavapliit, P	8	34,8
2	Pioneerpliit, PP	4	17,4
3	Ahi, A	7	30,4
4	Kamin, K	3	13,0
5	Soojuspump, SP	1	4,3
	<b>Kokku</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>

**Eratarbijate kütusekasutus aastas liikide kaupa küsitatud kortermajades**

Jrk.nr	Kütuse liik	Kogus, rm; t; l; m <sup>3</sup>	Osatähtsus energia- sisalduse järgi %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
1	Puit,(kõik liigid)	110	92,27
2	Puitbrikett	3,5	7,73
	<b>Kokku</b>	<b>113,5</b>	<b>100,00</b>

**Kütuse kasutus küttekolde järgi**

Jrk.nr	Küttekolde nimetus,tähis	MWh	%
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Tavapliit	98,35	43,42
2	Pioneerpliit	31,35	13,84
3	Ahi	67,45	29,78
4	Kamin	29,35	12,96
5	Saunaahi	0	0,00
6	Keskküttekatel	0	0,00
	<b>Kokku</b>	<b>226,5</b>	<b>100,00</b>

**Kuusalu valla ühepereelamute koondandmed****Kuusalu valla küsitatud ühepereelamute jagunemine ehitusaasta järgi**

Jrk.nr	Ehitusaasta	Arv	Osakaal küsitletutest %
1	2	3	4
1	enne 1940	22	39,3
2	1940-1980	17	30,4
3	1981-1990	3	5,4
4	1991-2000	5	8,9
5	2001-	9	16,1
	<b>Kokku</b>	<b>56</b>	<b>100,0</b>

**Küttekollete arv ja liigid küsitatud ühepereelamutes**

Jrk.nr	Küttekolde nimetus,tähis	arv	Osakaal küsitletutest %
1	2	3	4
1	Tavapliit, P	35	22,0
2	Pioneerpliit, PP	6	3,8
3	Ahi, A	53	33,3
4	Kamin, K	20	12,6
5	Saunaahi, SA	31	19,5
6	Keskküttekatel, KK	13	8,2
7	Soojuspump, SP	1	0,6
	<b>Kokku</b>	<b>159</b>	<b>100,0</b>

**Eratarbijate kütusekasutus aastas liikide kaupa küsitatud ühepereelamutes**

Jrk.nr	Kütuse liik	Kogus, rm; t; l; m <sup>3</sup>	Osatähtsus energia- sisalduse järgi %
1	2	3	5
1	Puit,(kõik liigid)	730,8	76,31
2	Puitbrikett	1	0,37
3	Kivisüsi	22	11,16
4	Kütteõli	13	11,44
6	Puitpellet	2	0,72
	<b>Kokku</b>	<b>768,8</b>	<b>100,00</b>

**Kütuse kasutus küttekolde järgi**

Jrk.nr	Küttekolde nimetus,tähis	MWh	%
1	2	3	4
1	Tavapliit	382,44	22,28
2	Pioneerpliit	70	4,08
3	Ahi	524,81	30,58
4	Kamin	161,87	9,43
5	Saunaahi	119,36	6,96
6	Keskküttekatel	457,67	26,67
	<b>Kokku</b>	<b>1 716,15</b>	<b>100,00</b>