



INSPIRING  
ENVIRONMENT

**Metodikas izstrāde  
mājsaimniecībās izmantoto  
apkures iekārtu radīto emisiju  
gaisā novērtējuma veikšanai  
pilsētās ar gaisa kvalitātes  
problēmām**

*1. etapa atskaite*



Rīgā, 2014. gada jūnijs

## Saturs

1.	Ievads .....	3
2.	Apvienotā Karaliste .....	4
2.1.	Dati par mājsaimniecības apkures iekārtām .....	4
2.2.	Emisiju aprēķini .....	5
2.2.1.	Emisiju aprēķins no ogļu dedzināšanas dzīvojamajos rajonos .....	6
2.2.2.	Cietā kurināmā emisiju aprēķins no mājsaimniecībās izmantotajām apkures iekārtām jauktas apbūves teritorijās .....	6
3.	Igaunija .....	9
3.1.	Dati par mājsaimniecības apkures iekārtām .....	9
3.2.	Emisiju aprēķini .....	10
4.	Zviedrija .....	14
4.1.	Dati par mājsaimniecībās izmantotajām apkures iekārtām .....	14
4.2.	Emisiju aprēķini .....	16
5.	Somija .....	18
5.1.	Informācija par kurināmā patēriņu un apkures iekārtu veidiem .....	18
5.2.	Emisijas aprēķini .....	19

## Pielikumi

1. pielikums. Mājsaimniecības apkures iekārtu tipi un emisijas faktori Lielbritānijā
2. pielikums. Igaunijas mājsaimniecību aptaujas anketa
3. pielikums. Somijas mājsaimniecību aptaujas anketa

## 1. Ievads

Šī atskaite sagatavota, pamatojoties uz līgumu Nr. 44, kas noslēgts starp Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministriju (Pasūtītājs) un SIA Estonian, Latvian & Lithuanian Environment (Izpildītājs) 2014. gada 4. jūnijā. Saskaņā ar noslēgto līgumu Izpildītājs ir paveicis projekta pirmā etapa uzdevumu:

- izpētīt citu Eiropas Savienības dalībvalstu pieredzi attiecībā uz to, kāda veidā tiek veikta mājsaimniecībā izmantoto apkures iekārtu uzskaitē un to radītā gaisa piesārņojuma novērtēšana (īpašu uzmanību pievēršot Baltijas un Skandināvijas valstu pieredzei šajā jautājumā).

Saskaņā ar tehnisko specifikāciju projekta galvenais mērķis ir izstrādāt metodiku mājsaimniecībās izmantoto apkures iekārtu radīto emisiju gaisā novērtējuma veikšanai pilsētās ar gaisa kvalitātes problēmām. Lai izstrādātu metodiku, ir būtiski izvērtēt citu valstu pieredzi attiecībā uz mājsaimniecībā izmantoto apkures iekārtu uzskaiti un to radītā gaisa piesārņojuma novērtēšanu. Turpmākajās nodaļās tiks apskatīta četru ES dalībvalstu (to starpā – Apvienotā Karaliste, Igaunija, Somija un Zviedrija) pieredze attiecībā uz to, kā tiek iegūti dati par mājsaimniecības apkures iekārtām un to patērēto kurināmo valsts, reģionālā un vietējā mērogā, kā arī to, kā iegūtie ievaddati tiek izmantoti, aprēķinot šo iekārtu radītās emisijas gaisā. Lai gan atskaitē aplūkota valstu pieredze attiecībā uz dažādām mājsaimniecības apkures iekārtām un tajās izmantotā kurināmā veidiem, vairākos gadījumos uzsvars tiek likts uz emisiju aprēķināšanu no koksnes un biomasas dedzināšanas mājsaimniecībās, jo tas ir viens no raksturīgākajiem kurināmā veidiem Latvijas apstākļos, kā arī viens no nozīmīgākajiem mājsaimniecībās izmantotā kurināmā veidiem gaisa piesārņojuma problēmu kontekstā.

## 2. Apvienotā Karaliste

Metodika emisiju aprēķiniem no mājsaimniecībās izmantotajām apkures iekārtām gaisa piesārņojuma novērtēšanai vietējā mērogā Lielbritānijā ir pieejama „Vietējās gaisa kvalitātes pārvaldības tehniskajās vadlīnijās LAQM.TG(09)”<sup>1</sup> (turpmāk – Vadlīnijas), kuru jaunākā, ceturtā, redakcija pieejama kopš 2009. gada. Papildus izstrādāti arī vairāki citi metodiskie materiāli, kas apkopo informāciju par emisiju aprēķiniem no mājsaimniecībām, t.sk., „Apvienotās Karalistes emisiju kartēšanas metodoloģija 2011”<sup>2</sup>. Lielbritānijā emisiju aprēķini no mājsaimniecībām tiek veikti, izmantojot augšupvērsto („bottom-up”) pieeju. Detalizētāks apraksts par to, kā Lielbritānijā tiek iegūti dati par mājsaimniecībās izmantotajām apkures iekārtām un aprēķinātas to radītās emisijas, ir pieejams turpmākajās atskaites sadaļās.

### 2.1. Dati par mājsaimniecības apkures iekārtām

Anglijā, Skotijā un Velsā, uzsākot datu vākšanas procesu par mājsaimniecībām, tiek apkopota informācija par mājsaimniecību teritoriālo sadalījumu atbilstoši pasta indeksiem. Katram no pasta indeksiem atbilst aptuveni 15 ielas. Šajā pašā posmā tiek identificētas arī urbānās teritorijas, dūmu kontroles zonas<sup>3</sup>, kā arī Valsts statistikas biroja statistikas datu apkopšanas mērķiem definētās teritoriālās vienības.

Pēc statistikas datu saņemšanas tiek noteikti mājsaimniecību tipi katrā pasta indeksa pārklājuma teritorijā. Dati par mājsaimniecību tipiem konkrētajās teritorijās tiek iegūti, balstoties uz tautas skaitīšanas laikā iegūtajiem datiem. Šie dati tiek izmantoti, nosakot procentuālo mājsaimniecību tipu sadalījumu teritoriālajās vienībās (galvenokārt - MLSOA<sup>4</sup> vai LLSOA<sup>5</sup>). Vietējā mēroga enerģijas patēriņa statistikas dati tiek izmantoti, lai izveidotu elektroenerģijas un gāzes patēriņa telpiskās izplatības datu bāzi attiecīgajām teritorijas vienībām. Lai noteiktu patērēto šķidrā un cietā kurināmā apjomu, tiek izmantoti vietējo enerģijas modeļu (BRE un DEMScot) sniegtā informācija par kopējo energopatēriņu un dati par patērētājiem, kuri izmanto gāzi un elektroenerģijas ekonomisko tarifu („economy 7”). Nosakot šķidrā un cietā kurināmā patēriņu, tiek izmantoti šādi pieņēmumi:

- ogles tiek dedzinātas tikai ārpus dūmu kontroles zonām;
- naftas produkti tiek dedzināti tikai mazākās pilsētās ārpus lielajām urbānajām teritorijām (iedzīvotāju skaits lielāks par 100'000). Tajās tiek identificēta starpība starp kopējo patērētā kurināmā apjomu un zināmā vai pieņemtā cita veida kurināmā apjoma patēriņu, un starpība pieņemta kā naftas produktu patēriņš;
- bezdūmu cietais kurināmais (t.sk. kokss, antracīts) tiek izmantots tikai dūmu kontroles zonās;
- uz koksnes patēriņu attiecas tie paši pieņēmumi par izmantošanu kā uz ogleņiem.

<sup>1</sup> Local Air Quality Management Technical Guidance LAQM.TG(09), February 2009

<sup>2</sup> UK Emission Mapping Methodology 2011. A report of the National Atmospheric Emission Inventory, December 2013

<sup>3</sup> Saskaņā ar likumdošanu pašvaldības var noteikt daļu vai visu savā pārvaldībā esošo teritoriju kā dūmu kontroles zonu. Tas nozīmē, ka attiecīgajā teritorijā aizliegtas dūmu emisijas no ēku skursteņiem, krāsnīm vai stacionāriem boileriem. Šo nosacījumu neievērošana tiek uzskatīta par normatīvo aktu pārkāpumu, un var tikt piemērotas normatīvajos aktos paredzētās sankcijas. Par pārkāpumu tiek uzskatīta arī „neatļautas degvielas” iegāde lietošanai dūmu kontroles zonā, izņemot gadījumus, ja attiecīgā degviela tiek iegādāta lietošanai iekārtā, kam ir noteikt izņēmuma status normatīvajos aktos paredzētajā kārtībā.

<sup>4</sup> Middle Layer Super Output Area

<sup>5</sup> Lower Layer Super Output Area

Datus par šķidrā un cietā kurināmā patēriņu var iegūt arī no vairākiem citiem avotiem – dažos gadījumos dati par ogļu un bezdūmu cietā kurināmā iegādi ir pieejami no izplatītājiem, ļaujot noteikt potenciālo patēriņu atbilstoši pasta indeksam (ja tas ir zināms piegādes kontekstā) vai tirdzniecības apgabala griezumā. Svarīgi arī izvērtēt, vai pārdotos apjomus var uzskatīt par patērētiem apjomiem attiecīgajā teritorijā, vai arī patēriņš vēlāk norisinās dažādās teritorijās. Vadlīnijās minēts, ka, lai noskaidrotu, kādos apjomos iegādātais kurināmais tiek patērēts attiecīgajā teritorijā, ir vērtīgi pievērst uzmanību mājsaimniecību un iedzīvotāju skaitam attiecīgajā teritorijā, kā arī tam, vai attiecīgās teritorijas var tikt definētas kā šķidrā un cietā kurināmā izmantošanas apgabali.

Vadlīnijās minēts, ka detalizētu informāciju par kurināmā veidiem un patēriņa apjomiem mājsaimniecībās var iegūt par tām teritorijām, kurās tiek veikta detalizēta mājsaimniecību aptauja<sup>6</sup>. Aptauju rezultātā iegūtā informācija var sniegt nepieciešamos ievaddatus gan par cietā, gan šķidrā, gan gāzveida kurināmā patēriņu mājsaimniecībās attiecīgajā teritorijā. Gadījumā, ja vietējā mēroga dati nav pieejami, Vadlīnijās minēta iespēja pieprasīt mājsaimniecību radīto emisiju novērtējumu, kas summēts 1 x 1 km režģa kvadrātos.

## 2.2. Emisiju aprēķini

Pēc tam, kad ir iegūti kurināmā veida un patēriņa dati, tiek veikti emisiju aprēķini, izmantojot katram kurināmā veidam noteiktos emisijas faktorus. Atkarībā no pieejamās informācijas detalizētības pakāpes, kā arī kurināmā veida tiek izmantotas dažādas emisiju noteikšanas metodes.

Lielākoties, nosakot cietā un šķidrā kurināmā emisijas, tiek izmantota vienkāršota metode, kurināmā patēriņa apjomus (datu iegūšanas metodiku skat. 2.1. sadaļā) reizinot ar emisiju faktoru, kurš noteikts Valsts Gaisa Emisiju Inventarizācijas (NAEI) sistēmas ietvaros<sup>7</sup>. Arī attiecībā uz gāzveida kurināmā emisijām, tiek lietota vienkāršota metode, reizinot patēriņa apjomus ar NAEI noteiktajiem emisiju faktoriem (šāda pieeja tiek praktizēta Londonā un aprakstīta Londonas emisiju gaisā inventarizācijas metodikā<sup>8</sup>). Izmantojot šo vienkāršoto emisiju aprēķina metodiku, netiek ņemti vērā tādi emisiju apjomu ietekmējoši faktori kā sadedzināšanas temperatūra un efektivitāte (Londonas metodikā minētie emisiju faktori dabasgāzei pieejami 1. tabulā).

### 1. tabula. Emisiju faktori dabasgāzes kā kurināmā izmantošanai mājsaimniecībās

Piesārņotājs	Kt mth - l patērētā kurināmā	Kg kWh - l
CO <sub>2</sub>	5.50E+00	1.88E-01
CH <sub>4</sub>	5.30E-04	1.81E-05
NO <sub>x</sub>	2.30E-03	7.85E-05
NM <sub>VOC</sub>	2.40E-04	8.19E-06
CO	3.20E-03	1.09E-04
benzols	2.10E-05	7.17E-07
PM <sub>10</sub>	5.30E-05	1.81E-06

Turpmāk tekstā tiks aprakstīti Vadlīnijās ietvertie emisiju aprēķinu modeļi cietajam kurināmajam.

<sup>6</sup> Skatīt aptaujas anketu 19. lpp:

[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/274780/11\\_Methodology.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/274780/11_Methodology.pdf)

<sup>7</sup> National Atmospheric Emission Inventory, <http://naei.defra.gov.uk/>

<sup>8</sup> London Atmospheric Emissions Inventory 2010. Methodology Document

### 2.2.1. *Emisiju aprēķins no ogļu dedzināšanas dzīvojamajos rajonos*

Vadlīnijās aprakstīta vispārpieņemta metode laukuma avotu („area source”) emisiju aprēķiniem no ogļu dedzināšanas dzīvojamajos rajonos. Rēķinot emisijas no mājsaimniecībām, jāpārlicinās, ka no ievaddatiem ir atskaitīts komerciālais ogļu patēriņš (piem., slimnīcās, pašvaldības ēkās), kuri attiecīgi jāuzskata par punktveida emisijas avotiem.

Pēc punktveida emisijas avotu izslēgšanas, sākotnējie ievaddati (kas aplūkoti konkrēta pasta indeksa teritorijas pārklājuma griezumā) tiek grupēti 1 x 1 km režģa kvadrātos, izmantojot kartēšanas principus. Emisijas no attiecīgā 1 x 1 km režģa laukuma tiek noteiktas, reizinot degvielas patēriņa apjomus šajā režģa kvadrātā ar konkrētai piesārņojošai vielai noteikto emisijas faktoru (skat. emisijas faktorus 2. tabulā).

**2. tabula. *Emisiju faktori ogļu kā kurināmā izmantošanai mājsaimniecībās (kg/t)***<sup>9</sup>

Piesārņotājs	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	PM
EF	24,32	3,47	180,69	9,7

### 2.2.2. *Cietā kurināmā emisiju aprēķins no mājsaimniecībās izmantotajām apkures iekārtām jauktas apbūves teritorijās*

Saskaņā ar Vadlīnijām cietā kurināmā izmantošana visvairāk koncentrēta salīdzinoši mazās teritorijās ar platību mazāku nekā 1 km<sup>2</sup>. Līdz ar to, rēķinot emisijas no šādām teritorijām, netiek izmantots 1 x 1 km režģis. Vadlīnijās minēts, ka šādos gadījumos vietējā mēroga emisiju aprēķinu veikšanai nepieciešams:

- identificēt teritorijas, kurās ir lielākais skaits apkures iekārtu, ko izmanto mājsaimniecībās un pakalpojumu sektorā un kurās kā kurināmais tiek izmatots cietais kurināmais;
- identificēt cieto kurināmo izmantojošo mājsaimniecību apkures iekārtu veidus aplūkotajā teritorijā, balstoties uz 1. pielikumā iekļauto sarakstu (skat. 1. pielikumu);
- noteikt katra veida mājsaimniecībā izmantoto apkures iekārtu skaitu 500 x 500 m kvadrātu teritorijā. Noteikt pakalpojumu sektora telpu platību 500 x 500 m kvadrātu teritorijā, kas izmanto apkurei noteiktu apkures iekārtas veidu;
- sareizināt attiecīgo apkures iekārtu veidu izmantojošo mājsaimniecību skaitu ar noteikto gada vidējo emisiju apjomu uz mājsaimniecību (skat. 3. tabulu) un saskaitīt visu apkures iekārtu tipu radīto emisiju apjomus 500 x 500 m teritorijā.
- sareizināt pakalpojumu sektora platību (hektāros), kas attiecināta uz noteiktu apkures iekārtas veidu, ar noteikto gada vidējo emisiju apjomu no vienas pakalpojumu sektora telpu platības vienības (1 ha) un saskaitīt visu pakalpojuma sektoru apkures iekārtu veidu radīto emisiju apjomus 500 x 500 m teritorijā.
- saskaitīt mājsaimniecību emisijas ar pakalpojuma sektora emisijām, tādējādi iegūstot kopējās emisijas 500 x 500 m kvadrātā.

<sup>9</sup> Local Air Quality Management Technical Guidance LAQM.TG(09), February 2009

**3. tabula. Gada vidējās PM emisijas uz 1 mājsaimniecību vai 1 ha pakalpojumu sektora telpu platības**

Iekārtas tips	Kurināmais	Emisijas no vienas mājsaimniecības, kg/gadā		Emisijas no 1 ha pakalpojumu sektora telpu platības, kg/ha/gadā	
		PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
Kamīns	Ogles	20,00	20,00	1670	1670
	Koksne	27,43	27,12	2291	2264
Krāsns	Ogles	27,27	27,27	2277	2277
	Cietais bezdūmu kurināmais	6,06	6,06	506	506
	Koksne	25,84	25,84	2157	2157
Modernizēta krāsns	Ogles	14,55	13,33	1215	1113
	Koksne	7,66	7,66	639	639
Granulu krāsns	Koksne	4,07	4,07	340	340
Apkures katls < 50 kW th	Ogles	23,03	21,82	1923	1822
	Cietais bezdūmu kurināmais	6,06	6,06	506	506
	Koksne	15,15	15,15	1265	1265
Apkures katls > 50 kW th un < 1 MW th	Ogles	-	-	962	860
	Cietais bezdūmu kurināmais	-	-	405	405
	Koksne	-	-	1074	1074
Apkures katls > 1 MW th	Ogles	-	-	385	364
	Koksne	-	-	300	291
Modernizēts manuālais apkures katls	Ogles	8,49	7,88	708	658
	Koksne	2,42	2,42	202	202
Modernizēts automātiskais apkures katls	Ogles	4,61	4,36	385	364
	Koksne	3,54	3,54	295	295
Apkures katls ar	Ogles	-	-	30	25

auduma filtru, <20 mg/Nm <sup>3</sup> TSP <sup>10</sup>	Koksne	-	-	31	27
Vecāks apkures katls ar auduma filtru vai elektrostatisko filtru <100 mg Nm <sup>3</sup> TSP	Ogles	-	-	127	61
	Koksne	-	-	112	54
Apkures katls ar nekontrolētu multiciklonu	Ogles	-	-	344	177
	Koksne	-	-	313	246
Labākās pieejamās tehnoloģijas mājsaimniecības apkures iekārta	Koksne	1,07	1,07		

<sup>10</sup> Kopējais suspendēto daļiņu apjoms.



### 3. Igaunija

Nemot vērā Baltijas valstu līdzīgos klimatiskos, sociālos un ekonomiskos apstākļus, kā arī tehnoloģiju attīstības tendences, Igaunijas pieredzes izvērtēšana ir lietderīga, jo tai ir augsts pārnesamības potenciāls Latvijas metodikas izstrādes vajadzībām. 2008. gadā Tallinas Tehniskā Universitāte veica pētījumu par mājāsaimniecības apkures iekārtu radītajām emisijām gaisā<sup>11</sup>. Izpētes procesā tika analizētas esošās citu valstu metodikas un to piemērotība, izstrādāta Igaunijas apstākļiem piemērota metodika un novērtētas gaisu piesārņojošo vielu emisijas no mājāsaimniecības apkures iekārtām Igaunijā.

#### 3.1. Dati par mājāsaimniecības apkures iekārtām

Pamatdati par mājāsaimniecības apkures iekārtām, kā arī kurināmā patēriņa apjomiem gada griezumā Igaunijā tika iegūti anketēšanas ceļā. Anketēšanas ietvaros tika aptaujātas 186 mājāsaimniecības dažādās administratīvajās teritorijās – Keila, Kohila un Kūsalu. Administratīvās teritorijas tika izvēlētas tādējādi, lai pārstāvētu dažāda izmēra un apbūves intensitātes vienības.

Pirms anketēšanas projekta komanda sazinājās ar pašvaldībām un speciālistiem (t.sk. arhitektiem, būvinspektoriem, vides speciālistiem), lai noskaidrotu mājāsaimniecību un fermu skaitu un izvietojumu pašvaldības teritorijā, tādējādi nosakot anketējamus objektus. Lai nodrošinātu, ka iedzīvotāji tiek savlaicīgi informēti, tādējādi veicinot lielāku atsaucību, pirms anketēšanas vietējos laikrakstos, kā arī pašvaldības mājaslapā tika publicēts paziņojums par anketēšanu. Papildus intervējamajiem tika izsūtītas Tallinas Tehniskās universitātes Siltumtehnikas Institūta (TTU STI) direktora parakstītas vēstules, kurā iekļauta informācija par projektu un anketēšanas kārtību.

Izvēloties objektus, tika nodrošināts, lai tiktu pārstāvēti visi ēku būvniecības periodi:

- pirms 1940.g.
- 1940. – 1980.g.
- 1981. – 1990.g.
- 1991. – 2000.g.
- no 2001. g.

Šī pieeja tika pielietota, jo dažādos periodos būvētām mājām ir dažāda specifika – sākot ar konkrētam periodam tipiskām apkures sistēmām, beidzot ar ēkas energoefektivitāti.

Anketa iekļāva jautājumus par ēkas vecumu, telpu tilpumu (izteikta m<sup>3</sup>), iemītnieku skaitu, kurināmā veidu, gada laikā sadedzināto kurināmā apjomu u.c. Anketējamajiem arī tika jautāts, kur viņi iepērk kurināmo, kā arī, vai iekārtā tiek dedzināti sadzīves atkritumi. Anketā iekļautie jautājumi pieejami 2. pielikumā. Anketēšanu veica studenti ar iepriekšējo pieredzi anketēšanā, strādājot pāros. TTU STI veica studentu iepriekšēju informēšanu/izglītošanu par anketā iekļautajiem jautājumiem, lai tie varētu precīzi tos paskaidrot gadījumā, ja anketējamajiem rodas kādi jautājumi. Anketas rezultāti tika vēlāk salīdzināti ar publiskajās datubāzēs pieejamo informāciju par objektiem (piem., to platība, būvniecības periods). Pareizi aizpildītās anketas tika nodotas ekspertiem tālākai izvērtēšanai un rezultātu apkopošanai.

---

<sup>11</sup> Hinnang eramute kütmisest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste kohta Eestis. Tallinna Tehnikaülikool soojustehnika instituut. Tallinn, 2008

### 3.2. Emisiju aprēķini

Balstoties uz iepriekšējā sadaļā aprakstīto aptauju rezultātiem, nākamajā posmā tika noteikta piemērotākā pieeja un metodika emisiju aprēķiniem no māsaimniecības apkures iekārtām. Pirmkārt, tika noteikti māsaimniecības apkures iekārtu veidi, kādi attiecīgi varētu tikt izmantoti Igaunijā, iedalot iekārtas piecās lielās grupās:

1. Plīts krāsnis // cietais kurināmais (koksne, granulas, briķetes, ogles), cits kurināmais;



**1. attēls. Krāsnis (1. grupa)<sup>12</sup>**

2. Kamīni - atsevišķi iedalīti karstumu akumulējošie un karstumu neakumulējošie kamīni // koksne, granulas, briķetes, ogles;



**2. attēls. Kamīns<sup>13</sup>**

<sup>12</sup> Attēla avots: <http://www.hot.ee/ahjuspets/pliidid.htm>

<sup>13</sup> Attēla avots: <http://www.hobekivi.ee/kaminad/salvestav-kamin/>

3. Gāzes kamīni – analogi apkures katliem ar gāzes degli, kur gaisa-kurināmā padeves attiecība ir samērā labi regulēta; CO, NOx, GOS emisijas Igaunijai netipiskas un maznozīmīgas;



**3. attēls. Gāzes kamīns<sup>14</sup>**

4. Krāsnis // gāze, šķidrās un cietās kurināmais. Igaunijā nozīmīgas tikai cieto kurināmo izmantojošās krāsnis;



**4. attēls. Krāsnis (4. grupa)<sup>15</sup>**

---

<sup>14</sup> Attēla avots:

[http://www.koltsikaminad.ee/index.php?option=com\\_rsgallery2&page=inline&Itemid=132&id=7&lang=et](http://www.koltsikaminad.ee/index.php?option=com_rsgallery2&page=inline&Itemid=132&id=7&lang=et)

<sup>15</sup> Attēla avots: <http://www.pottsepp.ee/?Ahjud&pic=7&page=1>

## 5. Individuālie apkures katli



### 5. attēls. Individuālie apkures katli<sup>16</sup>

Kaut gan atskaitē ir pieejams detalizētāks apkures sistēmu iedalījums, aptaujas nolūkos tika izmantotas vispārējās grupas, kas atvieglo emisiju faktoru piemērošanu, jo pārsvarā publiski pieejamajos literatūras avotos emisiju faktori ir noteikti vispārējām mājāsaimniecības apkures iekārtu grupām.

Emisiju faktoru izvēles procesā tika aplūkoti vairāki emisiju faktoru avoti, to starpā Lielbritānijas emisiju faktoru datubāze<sup>17</sup> (t.sk., oglēm), Zviedrijas emisiju faktori koksnes izmantošanai (t.sk., granulām, skaidām) atvērtajos kamīnos<sup>18</sup>, Somijas emisiju faktori koksnes izmantošanai<sup>19,20</sup>, kā arī atsevišķu universitāšu pētījumi. Emisiju aprēķināšanai tika izmantotas arī Corinair<sup>21</sup> emisiju aprēķina metodes un emisiju faktori, kā arī atsevišķos gadījumos - ASV Vides aizsardzības aģentūras emisiju faktoru datu bāzes emisijas faktori<sup>22</sup>.

Nemot vērā vairākus apstākļus, kuru starpā ir arī ierobežota informācija par kurināmā patēriņu mājāsaimniecībās, kopējā emisiju apjoma noteikšana teritoriālā vienībā tika veikta vairākos etapos. Pirmkārt, emisiju faktori no iepriekš minētajām emisiju faktoru datubāzēm un citiem avotiem tika pārrēķināti uz mērvienībām, par kurām ir pieejama plašāka informācija, t.i. – emisiju apjoms uz iedzīvotāju, mājāsaimniecības platību (m<sup>2</sup>), mājāsaimniecības telpu tilpumu (m<sup>3</sup>). Šie pārrēķinātie emisiju faktori noteikti visiem apkures iekārtu, kā arī tajās izmantotā kurināmā veidiem.

Anketēšanas ceļā iegūtie dati izmantoti, lai noteiktu administratīvajā teritorijā lietoto apkures iekārtu un kurināmā veidu sadalījumu. Savukārt dati par iedzīvotāju skaitu, mājāsaimniecību skaitu un platību iegūti no pašvaldībām.

<sup>16</sup> Attēla avots: <http://www.kalvis.lt/produktai/buitiniai-katilai-namams/centrinio-sildymo-katilai/automatiniai-universalus-katilai/granulinis-katilas-kalvis-3-50ds>

<sup>17</sup> Emission factors database. National Atmospheric Emission Inventory, <http://naei.defra.gov.uk/data/ef-all>

<sup>18</sup> Skarman & Nyström, 2006, ENV SWEDISH Environmental Protection Agency. Sweden's National Inventory Report 2007

<sup>19</sup> Puun polton pienhiukkaspäästöt, Loppuraportti, Kuopion Yliopisto, Ympäristötieden laitos, Kuopio 2005, ISSN 0786-4728, 134 pp.

<sup>20</sup> Puun pienpolton päästöt, ilmanlaatu ja terveys, Kuopion Yliopisto, Ympäristötieden laitos, Kuopio 2007, ISSN 0786-4728, 139 pp.

<sup>21</sup> EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook, SMALL COMBUSTION INSTALLATIONS, <http://www.eea.europa.eu/themes/air>

<sup>22</sup> Technology Transfer Network Clearinghouse for Inventories & Emissions Factors. United States Environmental Protection Agency, <http://cfpub.epa.gov/webfire/index.cfm?action=fire.main&CFID=1786155&CFTOKEN=61915194&jsessionid=3830526b9b398362c0335815133d7c47a7e7>

Rezultātā pat situācijās, kad nav pieejama pilnīga informācija par kurināmā patēriņu un iekārtu veidiem konkrētās administratīvās teritorijas griezumā, anketēšanas ceļā var iegūt vispārīgus datus par kurināmo un iekārtām, ko vēlāk var izmantot, nosakot aptuveno patēriņu un iekārtu/kurināmā sadalījumu teritorijā. Līdz ar to emisiju aprēķiniem tiek izmantoti pārveidoti emisiju faktori, kas ir pielāgoti pieejamajai informācijai (piemēram, dzīvojamajai platībai mājsaimniecībās).

## 4. Zviedrija

Zviedrijā, lai novērtētu piesārņojošo vielu emisijas no mājsaimniecībās izmantotajām apkures iekārtām, tiek izmantotas dažādas metodes atkarībā no novērtējuma mēroga. Šīs metodes aprakstītas turpmākajās atskaites sadaļās.

### 4.1. Dati par mājsaimniecībās izmantotajām apkures iekārtām

Lai aprēķinātu kurināma patēriņu un piesārņojošo vielu emisiju apjomu reģionālā un valsts līmenī, tiek izmantota lejupvērstā („top-down”) pieeja. Zviedrijas Enerģētikas Aģentūra ir institūcija, kas ir atbildīga par statistikas datu apkopošanu enerģētikas sektorā, ieskaitot, enerģijas patēriņu apkurei individuālās mājsaimniecībās. Sadarbībā ar Zviedrijas Centrālo statistikas biroju Enerģētikas Aģentūra veic ikgadējo mājokļu (vienas un divu ģimeņu mājokļu, vasarnīcu un lauku māju) aptauju rakstiskā vai/un elektroniskā ceļā par mājsaimniecību enerģijas patēriņu, patērētā kurināmā veidu, mājsaimniecības platību un apkures iekārtām. Šādas aptaujas Zviedrijā tiek veiktas kopš 1977. gada un kalpo kā galvenais informācijas avots par mājsaimniecībās izmantoto enerģijas apjomu, kas tiek izmantots sastādot nacionālo enerģijas bilanci<sup>23</sup>. Aptaujas anketas tiek izsūtītas nejaušai stratificētai izlasei no 7000 mājsaimniecībām (izlase reprezentē 8 valsts reģionus, 9 mājokļa vecuma grupas un 5 telpu veidus), kuru īpašuma kadastra vērtība ir lielāka par 50 000 SEK (aptuveni 5 600 EUR)<sup>24</sup>. Aptaujas rezultāti tiek ekstrapolēti uz visu valsts teritoriju, pamatojoties uz vairākiem pieņēmumiem. Lai noskaidrotu kopējo mājsaimniecību enerģijas patēriņu valsts vai reģionālā līmenī, informācija tiek koriģēta, ņemot vērā datus par gaisa temperatūru atsevišķos valsts reģionos, kas var ievērojami ietekmēt kurināmā patēriņu. Šāda veida korekcijas tiek arī veiktas, salīdzinot kurināma patēriņu dažādu gadu griezumā.

Papildus Zviedrijā tiek regulāri veikti arī padziļināti mājsaimniecību enerģijas patēriņa novērtējumi, kuru laikā tiek aptaujātas aptuveni 100 000 mājsaimniecības, tādējādi palīdzot apkopot informāciju par enerģijas patēriņu visos reģionos un visās pašvaldībās. Pēdējās šādas aptaujas tika veiktas 2002. un 2010. gadā<sup>25</sup>.

Novērtējot piesārņojošo vielu emisijas no mājsaimniecību apkures iekārtām reģionālā vai vietējā līmenī, Zviedrijā izmanto dūmvadu tīrīšanas reģistru, kuru uztur Zviedrijas Ugunsdrošības un glābšana dienests<sup>26</sup>. Veicot regulāras pārbaudes, skursteņslaucītājs reģistrē ne tikai dūmvada tehnisko stāvokli, bet arī apkures iekārtas tipu un izmantotā kurināmā veidu. Piemēram, 2007. gadā veiktajā pētījumā par Skone reģiona gaisa piesārņojumu, lai novērtētu mājsaimniecību apkures iekārtu radītās emisijas, informācija par apkures iekārtu tipu no Zviedrijas Ugunsdrošības un glābšana dienesta datubāzes tika apkopota vietējo pašvaldību līmenī un papildināta ar specifisku pētījumu par enerģijas patēriņu atkarībā no apkures iekārtas tipa (ÄFAB 2003).

<sup>23</sup> Informative Inventory Report Sweden 2014, Annex 2

<sup>24</sup> Energy statistics for one- and two-dwelling buildings in 2012 (Energistatistik för småhus 2012), ES 2013:05, Statens energimyndighet, <http://www.energimyndigheten.se/Global/Press/Pressmeddelanden/Energistatistik%20i%20sm%C3%A5hus%202012.pdf>

<sup>25</sup> Kommunala Energibalanser, Statistik Rapport Maj 2002, Statistiska centralbyran, [http://www.miljomal.se/Global/24\\_las\\_mer/rapporter/malansvariga\\_myndigheter/2002/kommunala-energibalanser.pdf](http://www.miljomal.se/Global/24_las_mer/rapporter/malansvariga_myndigheter/2002/kommunala-energibalanser.pdf)

<sup>26</sup> Susanna Gustafsson (2007) Uppbyggnad och validering av emissionsdatabas avseende luftföreningar för Skåne med basår 2001, [http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/sv/miljo-och-klimat/tillstandet-i-miljon/skanes-luftvardsforbund/rapporter/susannagustafsson\\_Inl\\_0310\\_070319.pdf](http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/sv/miljo-och-klimat/tillstandet-i-miljon/skanes-luftvardsforbund/rapporter/susannagustafsson_Inl_0310_070319.pdf)

Zviedrijas Meteoroloģijas un Hidroloģijas Institūts izstrādāja modeli SIMAIRrwc, kas dod iespēju novērtēt gaisa piesārņojuma izkliedi no mājsaimniecībās izmantotām apkures iekārtām vietējā un reģionālā līmenī<sup>27</sup>. Šis modelis ir sagatavots, pamatojoties uz četrus gadu pētījumu programmas „Biomases sadedzināšana: Veselība un Vide” rezultātiem. Modeļa ievaddati var būt apkopotī, izmantojot dūmvadu tīrīšanas reģistrā pieejamo informāciju<sup>28</sup> (4. tabula). Modeļa vajadzībām ir izmantota ĀFAB<sup>29</sup> un Zviedrijas Tehnisko pētījumu institūta izstrādātā apkures iekārtu klasifikācija (5. tabula).

**4. tabula. SIMAIRrwc ievaddati**

Lauka nosaukums	Paskaidrojums
X	Ģeogrāfiskās koordinātes
Y	
Faktiskais enerģijas patēriņš (kWh/gadā)	
Nosacītais enerģijas patēriņš (kWh/gadā)	Pamatojoties uz skursteņslaucītāja novērtējumu, ja faktiskais patēriņš nav zināms
Kurināmā veids (%) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Degviela</li> <li>• Koka granulas</li> <li>• Koka skaidas</li> <li>• Elektroenerģija</li> <li>• Malka</li> </ul>	
Sadedzināšanas iekārtas kurināmā tvertne	Ja iekārtai nav tvertnes, tad =0
Sadedzināšanas iekārtas veids	Apkures katls/krāsns, kamīns
Vai sadedzināšanas iekārtai ir pilsētas plānošanas, attīstības, būvniecības un mājokļu pārvaldes sertifikāts (BBR-sertificēts)?	Jā vai nē
Skursteņa augstums	Novērtējums

**5. tabula. SIMAIRrwc sadedzināšanas iekārtu klasifikācija**

Nr.	Iekārtas tips	Kods
1.	BBR-nesertificēta nepilnīgas sadedzināšanas koksnes sadedzināšanas iekārta bez siltuma akumulācijas	IBGP
2.	BBR-nesertificēta koksnes sadedzināšanas iekārta bez siltuma akumulācijas	IBGB
3.	BBR-nesertificēta koksnes sadedzināšanas iekārta ar siltuma akumulāciju	IBGA
4.	BBR-sertificēta koksnes sadedzināšanas iekārta bez siltuma akumulācijas	BG
5.	BBR-sertificēta koksnes sadedzināšanas iekārta ar siltuma akumulāciju	BGA
6.	Granulu krāsns	PE

<sup>27</sup> <http://www.smhi.se/en/Research/Research-departments/Air-quality/simair-model-tool-for-air-quality-1.6830>

<sup>28</sup> Luftkvalitet och småskalig biobränsleledning Tillämpningar av SIMAIRved för några kommuner, SMHI, 2008, <http://www.smhi.se/publikationer/luftkvalitet-och-smaskalig-biobransleledning-tillampningar-av-simairved-for-nagra-kommuner-1.10012>

<sup>29</sup> <http://www.afabinfo.com/>



7.	Vieglā kamīnkrāsns (līdz 200 kg)	LLE
8.	Smagā kamīnkrāsns (virs 200 kg)	TLE
9.	Šķidrās degvielas sadedzināšanas iekārta	OE

#### 4.2. Emisiju aprēķini

Līdz 2005. gadam, novērtējot kopējās valsts emisijas no mājsaimniecību apkures (ikgadējās atskaites LRTAP<sup>30</sup> konvencijas ietvaros), tika izmantots tikai viens emisijas faktors. Uzlabojoties enerģijas patēriņa statistisko datu detalizācijas pakāpei, sākot ar 2005. gadu, radās iespēja izmantot specifiskus emisijas faktoros dažādiem kurināmā veidiem (malka, koksnes granulas, koksnes skaidas) un apkures iekārtu veidiem (apkures katls, krāsns, kamīns). 2006. gadā šie specifiskie emisijas faktori tika aktualizēti, ņemot vērā jaunāko pieejamo informāciju un nacionālos pētījumus. Šie aktualizētie emisijas faktori galvenajām piesārņojošām vielām ir apkopoti 6. tabulā<sup>31</sup>.

**6. tabula. Mājsaimniecībās izmantoto apkures iekārtu emisijas faktoru apkopojums Zviedrijai (SMED) (mg/MJ)**

Iekārtas tips	Kurināmā tips	TSP= PM <sub>10</sub> = PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	GOS	PAH-4
Apkures katls	Malka	150	80	2	4000	10	300	0,25
	Skaidas	100	80	2	1000	10	150	0,20
	Granulas	30	65	2	300	10	6	0,006
Krāsns	Malka	100	80	2	2500	10	150	0,20
	Skaidas	100	80	2	1000	10	150	0,20
	Granulas	30	65	2	300	10	6	0,006
Kamīni	Malka	150	80	2	4000	10	200	0,20
	Skaidas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Granulas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Visi	Visi	TSP-650 PM10- 585 PM2.5- 520	60	2	2000	30	1975	0,325

Iepriekšējā nodaļā minētā modelēšanas programmā SIMAIR<sub>rwc</sub> tiek izmantoti emisijas faktori, kas raksturīgi 5. tabulā norādītām apkures iekārtām<sup>32</sup>. Šie emisijas faktori ir izstrādāti, pamatojoties uz vairākiem nacionāliem pētījumiem, kā arī analizējot literatūrā pieejamo informāciju<sup>33</sup> (7. tabula).

<sup>30</sup> Convention on Long-range transboundary air pollution

<sup>31</sup> Emission factors and emissions from residential biomass combustion in Sweden, 2006, SMED

<sup>32</sup> Luftkvalitet och småskalig biobränsleledning Tillämpningar av SIMAIR<sub>ved</sub> för några kommuner, SMHI, 2008, <http://www.smhi.se/publikationer/luftkvalitet-och-smaskalig-biobransleledning-tillampningar-av-simairved-for-nagra-kommuner-1.10012>

<sup>33</sup> Syntes och analys av emissionsfaktorer för småskalig biobränsleförbränning, 2007.



**7. tabula. Vidējie emisijas faktori dažādu biomasas veidu un šķidrās degvielas apkures dažāda vieda iekārtās (skat. arī 5. tabulu), mg/MJ**

	<b>IBGP</b>	<b>IBGB</b>	<b>IBGA</b>	<b>BGA</b>	<b>PE</b>	<b>TLE</b>	<b>LLE</b>	<b>OE</b>
CO	12000	4500	7700	1300	200	-	1900	5,5
Benzols	52	18	44	2,1	0,14	-	6,9	0,03
GOS	6800	460	1100	330	4,6	-	140	1,0
Nemetāna- GOS	2000	280	430	180	2,8	-	56	0,51
Metāns	1300	190	540	22	1,8	-	88	0,49
PM	1300	120	95	44	28	-	58	9,0
PAH	79	10	15	1,2	0,23	-	1,8	0,09
Benz(a)pirēns	0,23	0,07	0,09	0,02	0,001	-	0,01	0,001
NOx	36	68	63	100	68	-	82	39

## 5. Somija

Aprēķinot emisijas apjomus un modelējot piesārņojuma izkliedi no mājsaimniecībās izmantotajām apkures iekārtām reģionālā līmenī, Somijā izmanto nacionālos pētījumos izstrādātos emisijas faktorus un ievaddatus no vairākiem informācijas avotiem.

Koksnes un biomasas sadedzināšana mājsaimniecību apkures iekārtās pašreiz rada nozīmīgas gaisa kvalitātes problēmas Somijā, un, ņemot vērā, ka koksnes patēriņa īpatsvars mājsaimniecībās turpina pieaugt, īpaša uzmanība tiek pievērsta emisiju apjoma noteikšanai no koksnes un biomasas sadedzināšanas.

### 5.1. Informācija par kurināmā patēriņu un apkures iekārtu veidiem

Somijas mežsaimniecības izpētes institūts un tā padotībā esošais Mežsaimniecības statistiskās informācijas serviss ir institūcijas, kas ir atbildīgas par informācijas savākšanu un apkopošanu, kas saistīta ar koksnes izmantošanu enerģētikā. Kopš 2010. gada Mežsaimniecības statistiskās informācijas serviss sagatavo ikgadējus pārskatus „Koksnes izmantošana enerģētikas sektorā”<sup>34</sup>, kas iekļauj informāciju par koksnes patēriņu apkurei un/vai elektroenerģijas ražošanai un tiek izmantoti Somijas nacionālās enerģijas bilances sagatavošanā. Tomēr jāatzīmē, ka šis statistikas pārskats neņem vērā mājsaimniecībās (privātmājās) izmantojamo koksnes apjomu. Lai iegūtu šādus datus, tiek veiktas aptaujas par koksnes patēriņu mājsaimniecību apkures iekārtās. Aptauja tiek veikta katrus 5-10 gadus, un pēdējā aptauja valsts līmenī norisinājās 2007.-2008. gada apkures sezonā. Novērtējuma mērķiem tiek pieņemts, ka turpmākajos gados koksnes patēriņš mājsaimniecībās paliek nemainīgs, bet kopējais valsts gada patēriņš tiek koriģēts, pamatojoties uz datiem par gaisa temperatūras starpību starp dažādiem gadiem, ka arī ņemot vērā izmaiņas individuālās apbūves kopējā platībā. 2007.-2008. gadā veiktais novērtējums „Koksnes izmantošana privātmājās” sagatavots, pamatojoties uz datiem, kas iegūti, izsūtot aptaujas vēstules, kā arī aizpildot internetā pieejamas anketas formas un telefonsarunām (aptaujas anketas paraugs ir pievienots 3. pielikumā). Aptaujā novērtēta stratificēta izlase no aptuveni 8500 mājsaimniecībām (lauku mājas, privātmājas, rindu mājas, divdzīvokļu mājas, vasarnīcas). Aptaujāto respondentu atsauces procents vidēji 50%<sup>35</sup>.

Lai novērtētu gaisa piesārņojumu, īpaši daļiņu piesārņojuma ietekmi uz iedzīvotāju veselību un vidi, Somijā ir izstrādāts Reģionālais emisiju scenāriju modelis – FRES (Finnish Regional Emission Scenario model), kura telpiskā izšķirtspēja ir 1×1 km. Aprēķinot emisijas no mājsaimniecībās izmantotajām apkures iekārtām, šis modelis izmanto augšupvērsto („bottom-up”) pieeju<sup>36</sup>. Dati par vidējo kurināma patēriņu tiek apkopoti pašvaldības līmenī, pamatojoties ir statistikas datiem un atkarībā no apkures sistēmas pamatveida un apdzīvotās vietas raksturojuma (Helsinki aglomerācija, pilsētas ar iedzīvotāju skaitu virs 20 000, apdzīvotās vietas ar iedzīvotāju skaitu zemāku par 20 000 vai viensētas) – ir zināms, ka lielākās apdzīvotās vietās ir lielāks mājsaimniecību skaits, kas ir pieslēgtas pie centrālas apkures sistēmas vai izmanto elektroenerģiju kā galveno enerģijas avotu. Ievaddati tiek iegūti, izmantojot informāciju no Pilsētas struktūras uzraudzības sistēmas (apdzīvotas vietas

<sup>34</sup> Mežsaimniecības Statistikas gada pārskats, 2013 (Metsätilastollinen vuosikirja - Sisältö), Energia , <http://www.metla.fi/julkaisut/metsatilastollinen/vsk/tilastovsk-sisalto.htm>

<sup>35</sup> Statistikas kvalitātes pārskats: Koksnes izmantošana privātmājās (Pientalojen Polttopuun Käyttö), <http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/laatu/pientalopolttopuu.htm>

<sup>36</sup> Ville-Veikko Paunu (2013) Residential wood combustion in Finland – BC inventory, modelling of climate and health impacts and emission reduction potential, SYKE

tips, iedzīvotāju skaits), Valsts ēku un mājokļu reģistra (ēku skaits un apkures sistēmas pamatveids) un Somijas Mežsaimniecības statistiskās informācijas servisa (koksnes patēriņa dati)<sup>37</sup>. Papildus informācija par enerģijas patēriņu tiek koriģēta, izmantojot informāciju par „apkures dienu skaitu”, kas ir parametrs, kas atspoguļo enerģijas patēriņa svārstības dažādās pašvaldībās; šī informācija tiek saņemta no Somijas Meteoroloģijas institūta. Iegūtie dati tiek telpiski apstrādāti, pārejot no pašvaldības līmeņa uz 1×1 km režģa līmeni.

Daļu PM emisijas, ko rada koksnes un biomasas sadedzināšana māsaimniecību apkures iekārtās, ir nozīmīga problēma Helsinku aglomerācijā. Ar mērķi novērtēt šo emisiju apjomu un ietekmi uz gaisa kvalitāti aglomerācijas līmenī, 2011. gadā Helsinku Reģionālā vides pārvalde (HSY) sadarbībā ar TTS institūtu (Työtehoseura) veica koksnes izmantošanas un emisiju novērtējumu no individuālām apkures sistēmām Helsinku aglomerācijā<sup>38</sup>. Viens no projekta galvenajiem uzdevumiem bija veikt Helsinku aglomerācijas māsaimniecību aptauju, ar mērķi pilnveidot esošo informācijas bāzi par apkures iekārtu veidiem, kurināmā patēriņu un iedzīvotāju ieradumiem apkures sistēmu izmantošanā. Aptauja veikta 2008. un 2009. gadā, kuras laikā aptaujas anketas izsūtītas aptuveni 4900 māsaimniecībām. Aptaujas respondentu atsaucības līmenis bija 41%. Māsaimniecības tika iedalītas divās grupās: tās, kas atrodas centrālās apkures sistēmas pieslēguma teritorijās, un tās, kurām nav iespējas pieslēgties pie centrālās apkures sistēmas. Cita starpā aptaujā tika ietverti šādi jautājumi:

- primārais apkures sistēmas veids,
- apkures sistēmas vecums,
- sekundārais apkures sistēmas veids,
- kurināmā veids, kvalitāte, patēriņa apjoms un uzglabāšanas apstākļi,
- iedzīvotāju ieradumi, kas saistīti ar apkures sistēmu izmantošanu, ieskaitot aizdedzināšanai izmantojamus materiālus, kamīna ventilācijas izmantošanu, atkritumu dedzināšanu.

## 5.2. Emisijas aprēķini

Pēdējo 10 gadu laikā Somijā īstenoti vairāki pētījumi ar mērķi noteikt emisiju apjomu no dažādām valstī izmantojamām apkures iekārtām un kurināmā veidiem. Viens no visbiežāk izmantotajiem avotiem ir Jarkko Tissari un viņu kolēģu veiktie pētījumi par māsaimniecībās izmantojamo apkures iekārtu emisijām<sup>39,40</sup>. Jaunākajos emisiju novērtējumos, ieskaitot Helsinku aglomerācijas pētījumu un Somijas nacionālās atskaites par kopējām emisijām LRTAP konvencijas ietvaros, tiek izmantoti diferencētie emisijas faktori, atkarībā no sadedzināšanas tehnoloģijas un vecuma un/vai kurināma kvalitātes (8. tabula un 9. tabula).

<sup>37</sup> Ville-Veikko Paunu (2012), Emissions of Residential Wood Combustion in Urban and Rural Areas of Finland. Aalto University

<sup>38</sup> Koksnes izmantošanas un emisiju novērtējumu no individuālām apkures sistēmām Helsinki aglomerācijā (Tulisijoen Käyttö Ja Päästöt Pääkaupunkiseudun Pientaloista, Helsingin seudun ympäristöpalvelut) (2012), [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu/Pienpolttoraportti\\_LR.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu/Pienpolttoraportti_LR.pdf)

<sup>39</sup> Tissari J. 2008. Fine Particle Emissions From Residential Wood Combustion. Kuopio University Publications C. Natural and Environmental Sciences 237

<sup>40</sup> Tissari J., Hytönen K., Lyyränen J. & Jokiniemi J. 2007. A novel field measurement method for determining fine particle and gas emissions from residential wood combustion. Atmospheric Environment 41

**8. tabula. Helsinku aglomerācijas mājsaimniecībās izmantoto apkures iekārtu ietekmes uz gaisa kvalitāti novērtējumā izmantotie emisijas faktori kamīniem un krāsnīm, atkarībā no kurināmā kvalitātes<sup>41</sup> (balstoties uz Tissaru J. un citi, 2007)**

Piesārņojošā viela	Sadedzināšana kamīnā (mg/MJ)	Sliktās kvalitātes kurināmā sadedzināšana kamīnā (mg/MJ)	Sadedzināšana krāsnī (mg/MJ)	Sliktās kvalitātes kurināmā sadedzināšana krāsnī (mg/MJ)
CO	1000	3500	4000	7500
PM <sub>1</sub>	60	300	250	500
Kvēpi (PM <sub>1</sub> sastāvā)	24 <sup>3</sup>	120 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	200 <sup>3</sup>
Organiskais ogleklis (PM <sub>1</sub> sastāvā)	8 <sup>4</sup>	60 <sup>4</sup>	50 <sup>5</sup>	100 <sup>5</sup>
Kopējais gāzveida ogleklis	80	1000	600	1500
NO <sub>x</sub> (kā NO <sub>2</sub> )	80	100	80	150
PAH	3	50	13	50
Benz(a)pirēns	27 <sup>1</sup>	450 <sup>1</sup>	780 <sup>2</sup>	3000 <sup>2</sup>

- 1) ir pieņemts, ka PAH sastāda ir 0,9% no benz(a)pirēna daudzuma
- 2) ir pieņemts, ka PAH sastāda līdz 6% no benz(a)pirēna daudzuma
- 3) aptuveni 40% no PM<sub>1</sub>
- 4) aptuveni 20% no PM<sub>1</sub>
- 5) aptuveni 30% no PM<sub>1</sub>

**9. tabula. Helsinku aglomerācijas mājsaimniecībās izmantoto sadedzināšanas iekārtu ietekmes uz gaisa kvalitāti novērtējumā izmantotie emisijas faktori moderniem un tradicionāliem apkures katliem, atkarībā no kurināmā kvalitātes<sup>42</sup> (balstoties uz Tissaru J. un citi, 2007)**

Piesārņojošā viela	Sadedzināšana modernā apkures katlā (mg/MJ)	Sliktās kvalitātes kurināmā sadedzināšana tradicionālā apkures katlā (mg/MJ)
CO	500	3500
PM <sub>1</sub>	40	400
Kvēpi (PM <sub>1</sub> sastāvā)	4 <sup>1</sup>	40 <sup>1</sup>
Organiskais ogleklis (PM <sub>1</sub> sastāvā)	4 <sup>1</sup>	40 <sup>1</sup>
Kopējais gāzveida ogleklis	10	1000
NO <sub>x</sub> (kā NO <sub>2</sub> )	80	80
PAH	2	25

<sup>41</sup> Koksnes izmantošanas un emisiju novērtējumu no individuālām apkures sistēmām Helsinku aglomerācijā (Tulisijoen Käyttö Ja Päästöt Pääkaupunkiseudun Pientaloista, Helsingin seudun ympäristöpalvelut) (2012), [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu/Pienpolttoraportti\\_LR.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu/Pienpolttoraportti_LR.pdf)

<sup>42</sup> Koksnes izmantošanas un emisiju novērtējumu no individuālām apkures sistēmām Helsinku aglomerācijā (Tulisijoen Käyttö Ja Päästöt Pääkaupunkiseudun Pientaloista, Helsingin seudun ympäristöpalvelut) (2012), [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu/Pienpolttoraportti\\_LR.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu/Pienpolttoraportti_LR.pdf)

Benz(a)pirēns	10	40
---------------	----	----

1) aptuveni 10% no  $PM_{10}$

## 1. Pielikums. Mājsaimniecības apkures iekārtu tipi un emisijas faktori Lielbritānijā

Table A2.20: emission factors for small combustion sources					
Description	Corinair category	Fuel	Emission factor, g/GJ net		
			PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	NO <sub>x</sub>
<p><b>Open fireplaces:</b> this type of fireplaces is of very simple design – basic combustion chamber, which is directly connected to the chimney. Fireplaces have large openings to the fire bed. Some of them have dampers above the combustion area to limit the room air intake and resulting heat losses when fireplace is not being used. The heat energy is transferred to dwelling mainly by radiation. Open fireplaces are usually of masonry type and have very low efficiency while having significant emissions of Total Suspended Particulate (TSP), CO, non-methane volatile organic compounds (NMVOC) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) resulting from the incomplete combustion of the fuels.</p> <p><b>Partly closed fireplaces</b> are equipped with louvres and glass doors to reduce the intake of combustion air. Some masonry fireplaces are designed or retrofitted in that way in order to improve their overall efficiency.</p>	Fireplace	Coal	330	330	60
		Wood	860	850	50
<p><b>Closed fireplaces</b> are equipped with front doors and may have distribution of combustion air to primary and secondary as well as a system to discharge the exhaust gases. They are prefabricated and installed as stand-alone units or as a fireplace inserts installed in existing masonry fireplaces. Because of the design and the combustion principle, closed fireplaces resemble stoves and their efficiency usually exceeds 50%. They have similar emissions like stoves, ie, lower than open, as well as, partly closed fireplaces. For this reason they can be rated among stoves.</p> <p><b>Conventional stoves</b> have poorly organised combustion process resulting in low efficiency (40% to 50%) and significant emissions of pollutants mainly originating from incomplete combustion (TSP, CO, NMVOC and PAH). Their autonomy is low, lasting from three to eight hours. Those, which are equipped with hot plate zones, are used also for cooking – kitchen stoves. Some of them could also be used for hot water preparation.</p> <p><b>Classic energy efficient stoves;</b> due to the utilisation of secondary air in the combustion chamber their efficiency is between 55% to 75% and emission of pollutants are lower, their autonomy ranges from six to 12 hours.</p>	Stove	Coal	450	450	100
		Solid smokeless fuel	100	100	100
		Wood	810	810	50



**Table A2.20: emission factors for small combustion sources (cont'd...)**

Description	Corinair category	Fuel	Emission factor, g/GJ net		
			PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	NO <sub>x</sub>
<p><b>Advanced combustion stoves:</b> These stoves are characterised by multiple air inlets and pre-heating of secondary combustion air by heat exchange with hot flue gases. This design results in increased efficiency (near 70% at full load) and reduced CO, NMVOC and TSP emissions in comparison with the conventional stoves.</p>	Advanced stove	Coal	240	220	150
		Wood	240	240	90
<p><b>Pellet stoves:</b> They can be fed only with pelletised fuels such as wood pellets, which are distributed to the combustion chamber by a fuel feeder from a small fuel storage. Pellets stoves are equipped with a fan and electronic control system for supply of the combustion air. For this reason they are characterised by high efficiency (above 80% up to 90%) and low emissions of CO, NMVOC, TSP and PAH.</p>	Pellet stove	Wood	76	76	90
<p><b>Conventional natural draught boilers &lt; 50 kWth</b></p>	Boiler<50 kWth	Coal	380	360	130
		Solid smokeless fuels	100	100	200
		Wood	475	475	120
<p><b>Conventional natural draught boilers &gt; 50 kWth and &lt; 1 MW th</b></p>	Boiler > 50 kW th and < 1MW th	Coal	190	170	160
		Solid smokeless fuels	80	80	150
		Wood	240	240	150
<p><b>Conventional natural draught boilers &gt; 1 MW th</b></p>	Boiler>1MW th	Coal	76	72	180
		Wood	67	65	150
<p><b>Advance, under-fire coal boilers:</b> In general the design and the combustion technique are similar to the conventional under-fire boiler. The main difference is that a fan controls the flue gases flow. Control system for the primary and secondary air might lead to increase in efficiency above 80% (usually between 70% and 80%).</p> <p><b>Downdraught wood boilers:</b> This type of boiler is considered state of the art in the lump wood combustion. It has two chambers, first one where the fuel is fed for partial devolatilisation and combustion of the fuel layer, and a secondary chamber, where burning of the released combustible gases occurs. The advantage of this boiler is that the flue gases are forced to flow down through holes in a ceramic grate and thus are burned at high temperature within the secondary combustion chamber and ceramic tunnel. Owing to the optimised combustion process, emissions due to incomplete combustion are low.</p>	Advanced manual boiler	Coal	140	130	200
		Wood	76	76	150

**Table A2.20: emission factors for small combustion sources (cont'd...)**

Description	Corinair category	Fuel	Emission factor, g/GJ net		
			PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	NO <sub>x</sub>
<p>Stoker coal burners: The fuel with low ash contents and the grain size of between 4 mm up to 25 mm is automatically fed into a retort by a screw conveyor. Stoker boiler is characterized by higher efficiency, usually above 80%. The advantage of stoker boiler is that it can operate with high efficiency within load range from 30% to nominal capacity. In a properly operated stoker, emissions of pollutants resulting from incomplete combustion are significantly lower, however NO<sub>x</sub> increases due to the higher combustion temperature.</p> <p><b>Wood pellet boiler</b> has a fully automatic system for feeding of pellet fuels and for supply of combustion air, which is distributed into primary and secondary. The boilers are equipped with a smaller pellet storage, which is fuelled manually or by an automatic system from larger chamber storage. The pellets are introduced by screw into burner. These boilers are characterised by a high efficiency (usually above 80%) and their emissions are comparable to those of liquid fuel boilers.</p>	Advanced automatic boiler	Coal	76	72	200
		Wood	66	66	150
<b>Best Available Technology Domestic Boilers</b>		Wood	20*	20	
<b>ABATED Emissions</b>					
<b>Boiler, with fabric filter &lt;20 mg/Nm<sup>3</sup> TSP</b>		Coal	6	5	180
		Wood	7	6	150
<b>Older boiler with fabric filter or electrostatic precipitator &lt;100 mg/Nm<sup>3</sup> TSP</b>		Coal	25	12	180
		Wood	25	12	150
<b>Boiler with uncontrolled multicyclone</b>		Coal	60	35	180
		Wood	70	55	150

**Avots: Local Air Quality Management Technical Guidance LAQM.TG(09), February 2009**



## 2. Pielikums. Igaunijas mājsaimniecību aptaujas anketa

### **PAMATINFORMĀCIJA PAR MĀJSAIMNIECĪBU**

1. Adrese:
2. Privātmāja:
3. Lauku māja:
4. Vairāku mājsaimniecību māja:
5. Vasarnīca:
6. Cits variants (pievienot aprakstu):
7. Mājas numurs vai koordinātes:
8. Pastāvīgo iedzīvotāju skaits mājsaimniecībā:

### **ĒKA**

9. Ēku skaits īpašumā (izņemot dzīvokli):
10. Skursteņu skaits:
11. Skursteņu vidējais augstums (m):
12. Apkurināto telpu kopējais tilpums (m<sup>3</sup>):
13. Apkurināto telpu platība (m<sup>2</sup>):
14. Periods, kurā ēka tika uzbūvēta:
  - pirms 1940. g.
  - 1940. – 1980. g.
  - 1981. – 1990. g.
  - 1991. – 2000. g.
  - no 2001. g.
15. Izmantotās apkures iekārtas (iekārtu) izbūves (renovācijas) gads, iekārtas veids, skaits, galvenais iekārtā izmantotā kurināmā veids:
  - Plīts krāsns:
  - Kamīns:
  - Gāzes kamīns:
  - Centrālās apkures krāsns, Pioneer:
  - Individuālais apkures katls:
  - Saunas krāsns:

### **KURINĀMAIS**

16. Izmantotais kurināmā veids un apjoms (gadā)
  - malka, t:
  - briketes, t:
  - granulas, t:
  - zāģskaidas, koksnes atliekas, t:
  - kūdra:
    - kūdras briketes, t:
    - gabalkūdra, m<sup>3</sup>:
  - ogles, t:
  - mazuts, l, m<sup>3</sup>, t:
  - degslānekļa darva, l, m<sup>3</sup>, t:
  - dabasgāze, m<sup>3</sup>:
  - sašķidrinātā naftas gāze, balonu skaits:

• cits (t.sk., elektrība, siltumsūkņi u.c.), pievienojiet aprakstu un izcelsmi:  
Gada laikā izmantota kurināmā apjoma aptuvenās izmaksas:

17. Degviela iegādāta (atzīmēt avotu):

- koksne no īpašniekam piederošajiem mežiem;
- no uzņēmuma (ja iespējams, nosaukt).

18. Vai apkures iekārtā tiek dedzināti māsaimniecības atkritumi (avīzes, kartons, plastmasa, kokvilna u.c.)? Lūdzu uzskaitīt un aprakstīt dedzinātos atkritumu veidus.

**KOMENTĀRI**

.....  
.....

### 3. Pielikums. Somijas mājsaimniecību aptaujas anketa: koksnes un biomasas izmantošana 2007.-2008. gadu apkures sezonā

#### **Pamatinformācija par mājsaimniecību**

Pašvaldība

Īpašuma nosaukums

Īpašuma Nr.

Adrese

#### **Informācija par mājsaimniecība īpašnieku, kurš vislabāk pārzina informāciju par koksnes vai biomasas sadedzināšanu mājsaimniecībā**

Vārds

Adrese

Telefona numurs

E-pasts

*Šī aptaujā attiecās uz vienas mājsaimniecībās kurināma patēriņu. Ja jūsu īpašumā/ēkā atrodas vairākās mājsaimniecības, lūdzam, aizpildīt informāciju tikai par savu mājsaimniecību.*

*Īpašumam var būt vairāki īpašnieki. Šī aptauja tika izsūtīta vecākām īpašniekam saskaņā ar iedzīvotāju reģistra datiem.*

*Anketā iekļauta informācija tiks izmantota tikai statistikas nolūkiem un netiks uzskatīta par konfidenciālu.*

A1. Īpašuma veids:

- 1) Privātmāja 2) Lauku māja 3) Vasarnīca 4) Cits?

A2. Kādu daļu no Jūsu īpašuma aizņem meža zemes?

- 1) Īpašumam nav meža 2) Īpašumam ir \_\_\_\_ akri meža zemes

A3. Kur atrodas Jūsu īpašums?

- 1) Apdzīvotā vietā ar iedzīvotāju skaitu >20 000 2) Apdzīvotā vietā ar iedzīvotāju skaitu <20 000 3) Lauka teritorijā

A4. Kāda ir īpašuma galvenā ēka?

- 1) Lauka māja 2) Savrupmāja, rindu māja, privātmāja pilsētā vai ekvivalents 3) Vasarnīca 4) Cits?

A5. Īpašuma galvenās ēkas izmantošana veids?

- 1) Apdzīvota visu gadu 2) Sezonāli apdzīvota 3) Neapdzīvota

A6. Īpašuma galvenās ēkas īpašības:

Celtniecības gads:

Pēdējās renovācijas gads:

Apkure telpas platība:

A7. Īpašuma galvenās ēkas apkures sistēma (izvēlēties tikai vienu atbildi):

	Primāra apkures sistēma	Sekundāra apkures sistēma
Centrāla apkure		
Lauksaimniecības individuālā apkures sistēma		

Elektroenerģijas apkure		
Rezerves akumulatora elektroenerģijas apkure		
Pazemes siltumsūknis		
Gaisa siltumsūknis		
Mazuta katls		
Biomases katls ar kurināma uzglabāšanas tvertni		
Biomases katls bez kurināma uzglabāšanas tvertnes		
Cita veida katls		
Kamīns vai krāsns		
Cita veida apkures sistēma?		

A8. Īpašuma kopējais ēku skaits un kopēja apkurināmas telpas platība

***Koksnes izmantošana***

B1. Vai Jūsu īpašuma 2007.-2008. gada apkures sezonā izmantota koksnes vai biomasas, ka kurināms veids?

Jā  
Nē

B2.

a) Cik daudz koksnes vai biomasas patērēts Jūsu īpašumā 2007.-2008. gada apkures sezonā?

Malka (0.6-1.2 m): m<sup>3</sup>?

Bērzs %

Citi lapu koki %

Priede %

Egle %

Malka un zari(0.6-1.2 m): m<sup>3</sup>?

Bērzs %

Citi lapu koki %

Priede %

Egle %

Koksnes granulas vai skaidas: m<sup>3</sup>?

Bērzs %

Citi lapu koki %

Priede %

Egle %

b) Vai tika dedzināti koksnes atliekas no meža un cik daudz (m<sup>3</sup>)?

1) Skaidas 2) zari, virsotnes un citi?

c) Kāda veida koksnes produktu atliekas tika izmantoti, ka kurināmais, un cik daudz (m<sup>3</sup>)?

- 1) Koku zāģēšanas atliekas
  - 2) Būvniecības atkritumi
  - 3) Skaidas
  - 4) Koku miza
  - 5) Koksnes granulas vai briketes
  - 6) Citi?
- d) Vai Jūsu īpašuma tika izmantoti citi biomasas veidi?

***Koksnes piegādes veidi***