

# Kodumajapidamiste õhuheitmed

Jüri Loosaar, Teet Parve  
TTÜ Soojustehnika instituut

# Teemad

- Aktuaalsus
- Kodumajapidamiste õhuheitmete iseloomustus ja keskkonnaohtlikkus
- Heitkoguste arvutamise/hindamise põhimõtted
- Emissioonitegurid
- Eesti kodumajapidamiste heitmete hindamisest



TTÜ1918

# Aktuaalsus

- Saasteallikad elurajoonis ja suhteliselt madalad, vahetu mõju inimeste tervisele (PAH, PM 2,5/10)
- Põletusseadmed ja kasutatavad kütused väga varieeruvad
- Pole süsteemseid standardlahendusi (v.a. põletusseade)
- Kasutussagedus varieeruv ja emissioonid ebaregulaarsed
- Emissioonitase põletusprotsessis muutub ajas oluliselt (panuspõletamine)
- Puudulik põlemisprotsessi kontroll (panuspõletus)
- Puuduvad puhastusseadmed (EF Austria, USA ja Canada katalüsaator, maksumus suur)

# Aktuaalsus

- Osakaal võrreldes statsionaarsete allikate heitmetega varieerub eri maades tugevasti
  - Suurem Põhjamaades, Austria, Šveits, kus on suurem biokütuste kasutus (VOC, TSP, PM 2,5/10 ->30%)
  - Traditsioonilised kivisöe maad – Poola, UK
- Osakaal viimasel ajal tõusnud tänu statsionaarsete allikate heitmete vähenemisega
- Uus informatsioon heitmete mõjust tervisele

# Kodumajapidamiste õhuheitmete iseloomustus ja keskkonnaohtlikkus

- Heitmete liigid
  - Gaasilised (CO, NO<sub>x</sub>, VOC, PAH)
  - Tahked (PM<sub>2,5</sub>; PM<sub>10</sub>; TSP)
- Kütused
  - Tahked (puit, kivisüsi, turvas, jäätmed)
  - Gaasilised (maagaas, LPG)
  - Vedelad (kütteõli)
- Põletusviis ja seadmed
- Kodumajapidamiste heitmete osakaal

# Kodumajapidamiste õhuheitmete iseloomustus ja keskkonnaohtlikkus

- Soome heitmed 2000 a. – kodumajapidamistest 25 % tahketest ja 65 % PAH (PUPO 2007)
- Põhjamaades vastavad uuringud suhteliselt hiljuti
  - Heitmete mõõtmised ja nende sõltuvus kasutatud kütustest, seadmetest, kasutussagedusest, režiimist
  - Vastavate mõõtmismetoodikate arendamine
  - Emissioonitegurite määramine
  - Heitmete inventuur ja metoodikad

# Heitmeid mõjutavad tegurid

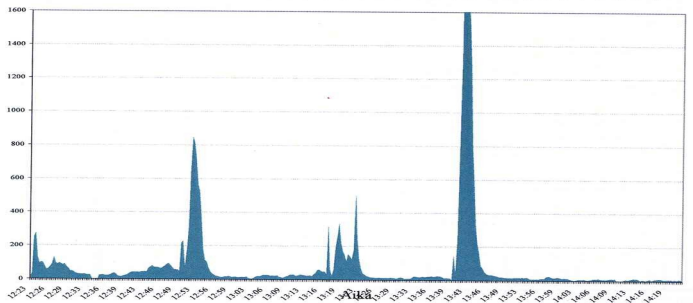
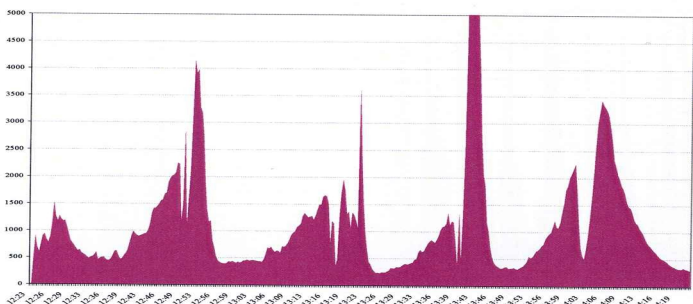
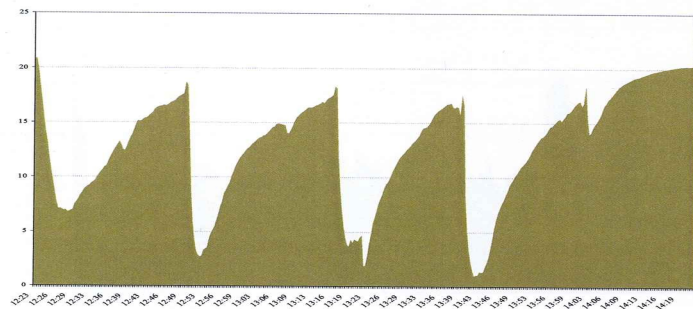
<b>Tegur</b>	<b>Parameeter</b>	<b>Mõju</b>
Kütus	Niiskus	Madal temp., kasutegur
	Tuhasisaldus	Suurendab tahkeid heitmeid
	Lendosade sisaldus	Pürolüüsi käik, palju leegiruumi vaja
	Tüki suurus	Panuspõletamisel süttimise ja gaasistumise kiirus Pideval etteandel põlemise ühtlus
Põletusseade	Kolde suurus, kuju, materjal	Põlemisprotsess, temperatuur, tõmme
	Gaasikäigud	Tõmme, viibimisaeg
	Õhu etteande viis	Õhu kogus ja segunemine põlemisgaasidega
Küttesüsteem	Keskküttesüsteem (akumulaatorpaak)	Põlemise ühtlus, heitmete kogus
Korsten	Kõrgus, suurus, kuju	Tõmme, viibimisaeg, hajumine, õhu kvaliteet

# Heitmeid mõjutavad tegurid

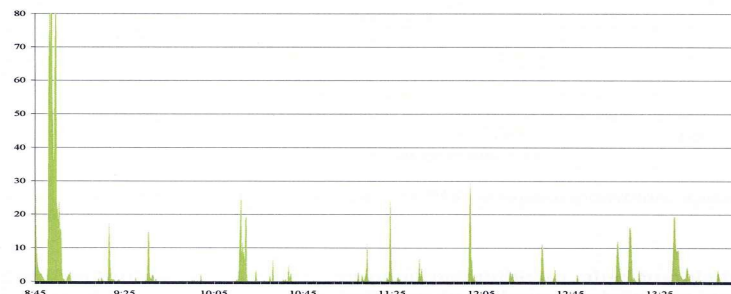
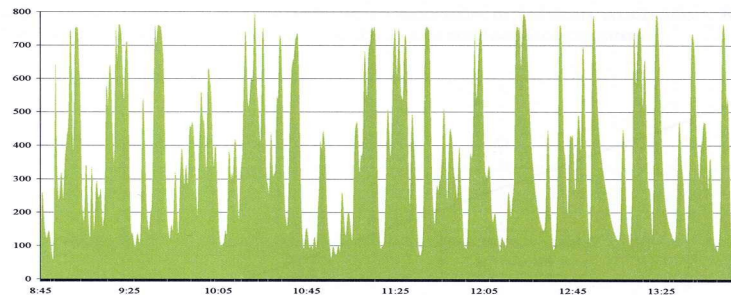
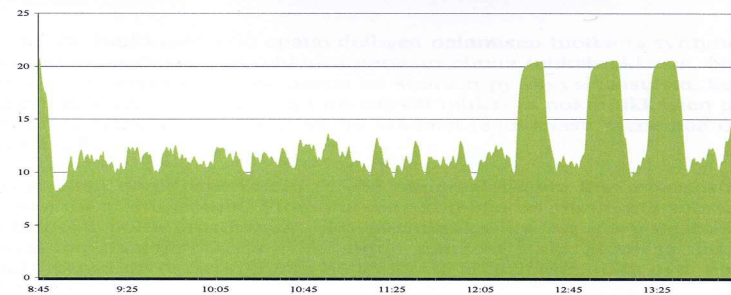
Põlemistingimused	Tõmme	Põlemisprotsessi juhtimine, viibimisaeg
	Viibimisaeg	Põlemise täielikkus ja heitmete hulk
	Temperatuur koldes	sama
	Õhu etteanne ja segunemine	sama
Suitsugaaside väljumine	Puhastusseadmed (EF, ahjukäigud)	Heitmete kogus, seadme töörežiim
Kasutustingimused	Põlemise kiirus	Võimsus, gaaside kogus, kiirus
	Kütuse etteande sagedus	Võimsus, põlemise kiirus ja ühtlus
	Reguleerimisseadmed	Kütuse kulu, kasutegur, heitmete hulk
Seadme kasutaja	Põletusviis, jäätmete põletus	Kogu põlemisprotsess, kasutegur, heitmed

# Gaasilised heitmed puidu põletamisel (PIPO)

Akumuleeriv kamin (ülevalt alla O<sub>2</sub> %, CO mg/MJ, VOC, mg/MJ)



Pelletipõleti (ülevalt alla O<sub>2</sub> %, CO mg/MJ, VOC, mg/MJ)



# Heitkoguste arvutamise/hindamise põhimõtted

- Corinair
  - Lihtmeetod (kütuse liigid, kogused, soovituslik üldistatud emissioonitegur – Kam5+A65+Kat30), suur määramatus (60 %)
  - Täiendatud lihtmeetod (lisaks jaotus põletusviiside järgi ja diferentseeritud emissioonitegurid)
  - Detailne meetod (osasummad nii kütuseliikide kui ka seadmete kaupa)

# Emissioonitegurid

- Suurim vea allikas heitkoguste arvutamisel
- Andmete üldistamine raskendatud
- Soomes üksikasjalikud uuringud puidu väikepõletamise kohta (2002-2007:PIPO, PUPO)
  - Kütuse kasutuse statistika ja kvaliteet
  - Põlemisprotsessi eri staadiumid
  - Mõõtmismeetodid
  - Katsed laboris ja majades
  - Kõikvõimalikud komponendid, aga eriline tähelepanu tahketel osakestel

# Emissioonid puidu panus ja pidevpõletusel (PIPO)

Seade	Võimsus kW	Kütus	Gaasid °C	CO mg/MJ	PM1 mg/MJ	Tahked nm
Kerised	<15	halud	350	3100	145	110
Kaminad, metallsüda	<30	halud	210	1200	85	130
Kaminad, pelletid	8	pellet	135	165	65	155
Väikekatlad	<30	pellet	120	190	25	145
Väikekatlad	30-50	hake	180	500	11	105
Väikekatlad		pellet	190	250	8	105
Keskmised katlad	50-500	hake	190	620	30	105
Keskmised katlad		pellet	180	85	10	80
Suured katlad	10000	hake	145	20	3	230
Õlikatlad	20	kütteõli	165	35	2	50



TTÜ1918

	Puit (Corinair)			Põlevkivi	Ühik
	<i>Kaminad</i>	<i>Ahjud</i>	<i>Katlad ≤50 kWth</i>	<i>CFB</i>	
<b>CO</b>	6000	6000	4000	11	mg/MJ
<b>SO<sub>2</sub></b>	10	10	30	4	
<b>NO<sub>x</sub></b>	10	50	120	53	
<b>TSP</b>	900	850	500	11	
<b>As</b>	0.5	0.5	2	2	µg/MJ
<b>Cd</b>	2	1	2	1	
<b>Hg</b>	0.4	0.4	0.6	0.1	
<b>Ni</b>	2	2	10	1	
<b>Pb</b>	40	40	40	2	
<b>Se</b>	0.5	0.5	0.5	<1	
<b>PCDD/F</b>	800	800	500	1	I-Teq pg/MJ
<b>ΣPAH</b>	600	820	510	<17	ng/MJ

# Eesti kodumajapidamiste heitmete hindamisest

2004 teostatud hinnang Tallinna kohta

- EPA emissioonitegurid
- Küsitlused - kasutatavad kütused, kogused, seadmed, ruumide pind, maht jne.
- Leiti heitkogus ruumi pinnaühiku kohta valimis
- Ehitusregisteri andmete alusel saadi summaarne heitkogus linnaosa kaupa

# Mis teoksil?

## Kodumajapidamiste heitmed mujal Eestis

- I etapp
  - küsitlused Keilas, Kohilas, Kuusalu vallas
  - hinnatakse emissioonitegurid antud eritüübiliste asumite osas elamispinna ühiku kohta
  - arvutatakse asumi summaarsed heitmed
- II etapp
  - tulemuste üldistamine ja kasutamine kogu Eesti kohta

# Probleemid

- Emissioonitegurite valik
- Puuduvad andmed puidu/turbabriketi kohta
- Puudulik andmebaas ehitiste kohta, parem elanike osas
- Puudulik teave küttekollete kohta (Soomes näiteks korstnapühkijatel register)
- Kütuste kasutus omavalitsustes teadmata



# Täname tähelepanu eest