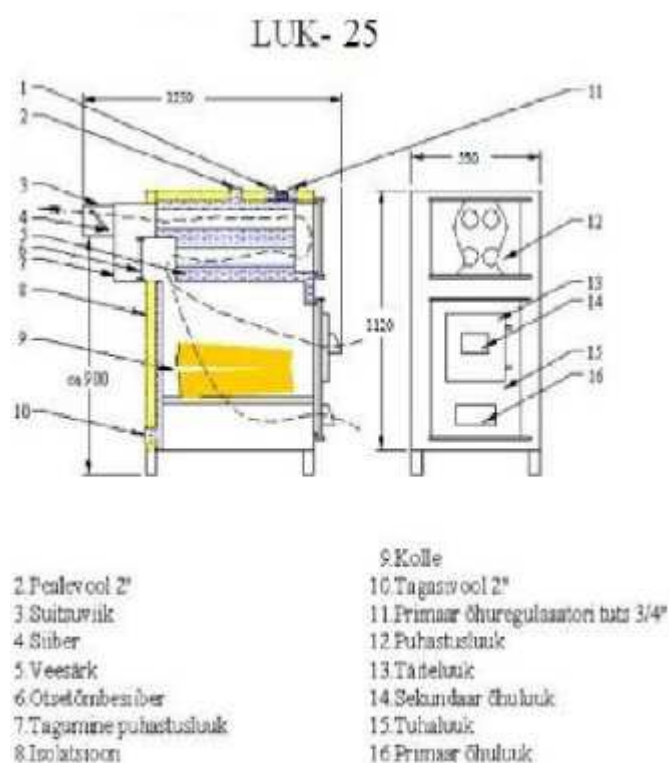


**TEHNIKAINSTITUUT**  
**ENERGEETIKA OSAKOND**

Üliõpilane: Urmas Lüpsik		Õppeaasta: 2012/2013.	Rühm: EK MAG I-I
Õppeaine: TAASTUVENERGIAALLIKAD			
Juhendaja: Mart Hovi		Töö tehtud: 03.04.2013	Aruanne esitatud: 02.05.2013
Töö nr: 1	Töö pealkiri: <b>Katelseadme käivituskatse</b>		Aruanne kontrollitud:
Katseobjekt: Veekatel LUK-25		Kasutatud seadmed:	



### Joonis 1.1 Katla LUK-25 skeem [1]

Tutvumine uuritava katelseadmega

Katlaruumis on kasutusel ise reguleeruvad ja suhtlevad omavahel. akumulatsioonipaak on 1.5m<sup>3</sup>. Rõhuandurid järgivad kas on vesi süsteemis ja seejärel võetakse akumulatsiooni paagist soojus ära. Majast tagasi tuleva vee temperatuur on 45 °C

Tahkeküttekatel LUK-25 on teraskatel, mis on mõeldud eramute ja ridaelamubokside kütmiseks halupuudega (kõetav pind 50-150 m<sup>2</sup>) Katla kolle on valmistatud 6 mm teraslehest ja horisontaalsed suitsukäigud 76 mm tõmmatud terastorudest. Katla kolde ja konvektiivosa puhastamine sujub hõlpsalt tänu suurtele teenindusluukidele. Lisana on võimalik paigaldada katlale õli- või gaasipõleti. Katlale LUK-25 on võimalik valmistada stokkerpõleti ava. Kütmisel tahkeküttega on soovitatav paigaldada küttesüsteemi akumulatsiooni paak.[1]

**Tabel 1.1** Katla LUK-25 tehnilised andmed

Võimsus, kW	25
Kõetav pind, m <sup>2</sup>	kuni 160
Kasutegur, %	82-89
Töörõhk, bar	2
Küttepind, m <sup>2</sup>	1,9
Suitsuviik, mm	Ø166
Kolde pikkus, mm	600
Veemaht, ltr	125
Kolde maht, m <sup>3</sup>	0,08
Pikkus, mm	1230
Kõrgus, mm	1120
Laius, mm	530
Kaal, kg	325

Arvutuslikul määral vajalik küttekogus katla soojendamiseks

Leiti veehulk katlas ja torustikus, võttes arvesse toru ja katla gabariite.

Veemaht katlas 125 ltr (võetuna katla nimisildilt)

veemaht torustikus 13.48 ltr (arvutatud, võttes arvesse toru läbimõõtu)

Koguveemaht 138.48 ltr

Järgnevalt leitud torustiku ning katla massid

Katla kaal 325kg

Torustiku pikkus 6m ja kaal 27.6 kg

Katla ja torustiku kaal kokku 352.6kg

Puidu niiskus 6%

Vee erisoojus 4.2 kJ/kg\*K

Raua erisoojus 0.502 kJ/kg\*K

Leiame kasutatava puidu kütteväärtuse

Kuna tüvepuidu põlevaine koostis on üllatavalt stabiilne, saab kõigi puuliikide puhul rääkida praktiliselt püsivast ja võrdsest põlevaine kütteväärtusest  $Q_a = 18,9$  MJ/kg. Tarbimisaine kütteväärtus sõltub aga ainult niiskusest ning tuhasisaldusest ja on arvutatav valemiga

$$Q'_a = 18900 - 214 \cdot W^t - 189 \cdot A^t = 18900 - 214 \cdot 6 - 189 \cdot 0.5 = 17521.5 \text{ J} = 17,5 \text{ MJ} \quad (1.1)$$

kus  $W^t$  on puidu niiskus  
 $A^t$  - tarbimisaine tuhasisaldus.

Leiti vajalik soojushulk veehulga soojendamiseks

$$Q'_v = m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta t = 139 \cdot 4.2 \cdot 66 = 38530.8 \text{ J} \quad (1.2)$$

kus  $m_1$  on vee mass, 139 kg  
 $c_1$  - vee erisoojus, 4,2 kJ/kg\*K  
 $\Delta t$  - tõstetav temperatuur (95-29=66°C)

Leiti vajalik soojushulk metallkesta soojendamiseks

$$Q'_v = m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta t = 352.6 \cdot 0.5 \cdot 66 = 11635.8 \text{ J} \quad (1.3)$$

kus  $m_2$  on katla mass, 352,6kg  
 $c_2$  - raua erisoojus, 0,5 kJ/kg\*K  
 $\Delta t$  - tõstetav temperatuur (95-29=66°C)

Leiti vajalik küttepuude hulk

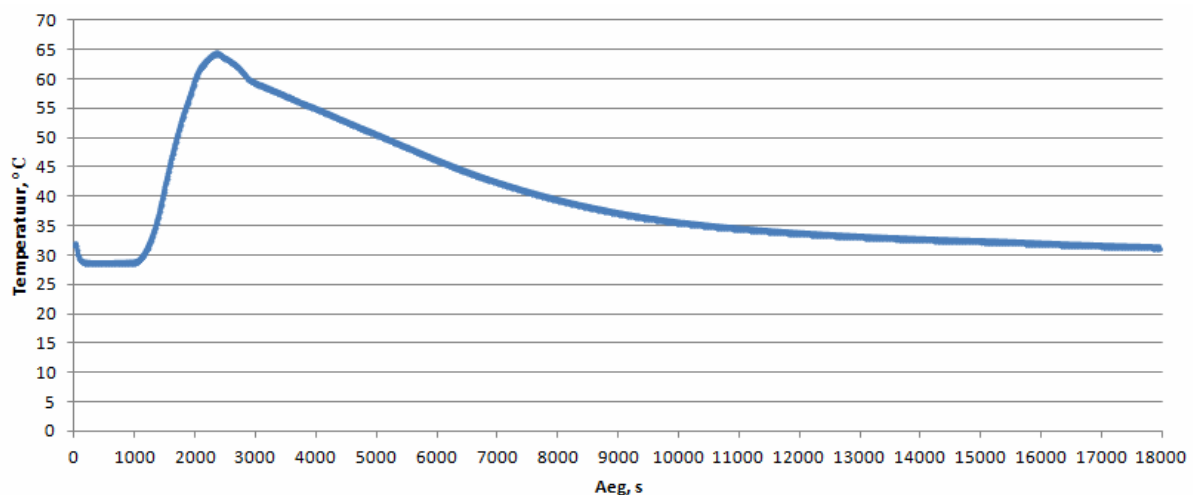
$$m = \frac{Q_v^t + Q_m^t}{Q_a^t \cdot \eta} = \frac{38530.8 + 11635.8}{17521.5 \cdot 0.85} = 3.37 \text{ kg} \quad (1.4)$$

Kus  $m$  on puidu mass

$\eta$  - kasutegur valiti 0.85

Kaaluti välja täpselt 3.37kg puitu. Kasutame kütusena kuiva haaba. Enne süütamist kontrolliti tõmmet ja puhastati katla lõõrid. Tõmbe tugevus peab olema 10-20 Pa. Katse hetkel oli 15 Pa  
Õhurõhk katse hetkel oli 774 mmHg

Puit süüdati süütabletiga. Süütamine algas kell 11.55 ja mõõtmine kestis ca 5 tundi



**Joonis 1.2.** Katse tulemusena temperatuuri muutus ajas

Katse tulemusest näeme et temperatuur tõusis maksimaalselt  $t_{\max} = 64,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  
kuigi pidi tõusma  $95 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Katse algul oli temperatuur  $t_{\min} = 28,69 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Kasutegur leiti temperatuuride vahest

T- soojendi temperatuur T' - jahuti temperatuur

NB! kasutegur ei saa olla 100% just sellepärast, et T' ei saa olla 0K, kuna sellist temperatuuri võimatu saavutada.

$$\eta = (T - T') / T = 0.555 \quad (1.5)$$

Kus T on soojendi temperatuur

T' - jahuti temperatuur

Ehk kasuteguriks võiks justkui olla 55,5%.

### **Kokkuvõte**

Kasuteguri koha pealt võib olla skeptiline, kuna selle suurus on kahtlaselt väike. Ilmselt on viga selles, et temperatuur ei jõudnud soovitud kõrgusele.

## **KASUTATUD KIRJANDUS**

1. Luk-25 Tahkeküttekatel,kättesaadav:

<http://www.raplametall.ee/tooted/tahkekuttekatlad/luk-25/> (24.04.2013)