

BV² - Näited 2



Toetab Euroopa Liit

CIT Energy Management AB
November 2009

1 Eessõna

Alljärgnevad näited illustreerivad BV2 programmi kasutamisevõimalusi elamute energiatõhususe miinimumnõuete tõendamisel ja energiatõhususe arvu arvutamisel.

2 Näide 1

Korterelamut iseloomustavad järgmised näitajad:

- Korruse sisemõõdud 20 m x 40 m
- Korruse kõrgus 2,7 m
- Vahelae ja katuslae paksus 0,3 m
- Korruste arv 4 (korrused on analoogsed)
- Korruse suletud netopind 730 m²
- Korruse köetav pind 730 m²
- Korrusel mitteiluruumide pind 80 m²
- Korruse elu- ja magamistubade pind 500 m²
- Massiivne konstruktsioon
- U-arvud, W/(m²K)
 - Seinad 0,23
 - Katuslagi 0,18 (hoonel on lamekatus)
 - Esimese korruse põrand 1 (maapind dreanimata pinnas)
 - Uksed 1,5
 - Aknad 1,5
- Akende pindala pikematel fassaadil 170 m²
- Akende pindala lühematel fassaadidel 60 m²
- Välisuste pindala edela (lõuna) fassaadil 12 m²
- Välisuste pindala kirde (põhja) fassaadil 8 m²
- Akende päikese läbilasketegur 0,67 (klaaside osakaal 90%)
- Elanike arv on 100
- Hoones on radiaatorküte
- Hoone pikem fassaad on suunatud edelasse

Määrata hoone energiatõhususe arv, kui hoones on sundväljatõmme (sissepuhkeõhk kompenseeritakse läbi välispiirete) ja hoone soojusallikaks on kaugküte.

A. Lähteandmete sisestamine

1. Käivita BV2
2. Kliki *elamu*
3. Kliki *Projekti id* ja täida arvutust ning hoonet kirjeldavad näitajad
4. Kliki *Kliimaandmed*, *Paikkonna valik* ja sealt vali **Estonia**

Paikkonna valik

Kasuta vanemaid kliimafaile (versioon 2000 ja vanemad)

PAIKKOND

Tallinn
Tartu
Narva
Eesti
Estonia
Tallinn TRY
Pärnu

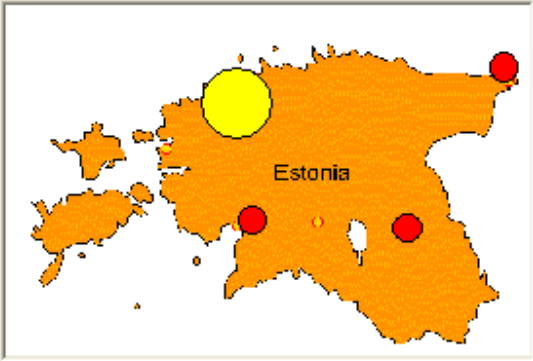
Valitud paikkond
Estonia

Faili idnr 339425
Laiuskraad 59,1236
Pikkuskraad -24,291
Aasta keskmine temperatuur 5,7

Estonia TRY

OK Tühista ?

Laiuskraad 0
Pikkuskraad 0



Naita lihtsat nimestikku ilma kaardita

5. Kliki *Lähteandmed* ja seejärel *Välispiirded*

The 'Hoone' window contains the following fields and options:

- Välisseinad (Left Panel):** A list of building components with colored borders: VÄLISSEINAD (blue), AKEN (yellow), KORRUS (red), KATUS (green), Pinnad kokkupuutes maapinnaga (grey), VÄLISUKSED (orange), and KÜLMASILLAD (black).
- Sisemine maht [m³]:** Input field with value 7884.
- Sisemine mass:** Radio buttons for Kerge, Keskmiselt massiivne (selected), and Massiivne.
- Õhuinfiltratsioon:** Input field with value 0,057. Below it, a table shows infiltration rates: 0,0700 vahetus/h at -25°C, 0,0600 vahetus/h at 0°C, and 0,0500 vahetus/h at +25°C.
- Põranda kogupind [m²]:** Input field with value 2920.
- Ruumi kõrgus [m]:** Input field with value 2,7.
- Orientatsioon:** Input field with value -45.
- Buttons:** U-väärtuste koond, OK, and Tühista.

6. Kliki *Välisseinad*

The 'Välisseinad' window contains the following fields and options:

- Seinapind (koos akendega):** Input field with a question mark.
- Pind välisseina kohta [m²]:** Two input fields: Lõuna Põhja Välisseinad (468) and Ida Lääne Välisseinad (234).
- Massiivsus:** Radio buttons for Kerge hoone (puithoone, tugikarkass), Keskmise massiivsusega hoone, and Massiivne hoone (betoonhoone) (selected).
- U-väärtused:** Input field with value 0,23.
- U-väärtused [W/m²·C]:** Input field with value 0,23.
- Buttons:** A calculator icon, OK, and Tühista.

- Märgi seinapinna kasti *Sama vastasasetsevatele välisseintele* (vastaskülgede seinad on sama pinnaga).
- Märgi lõuna-põhja välisseina sisepindala **468** siseseina kõrgus on $3 \cdot (2,7 + 0,3) + 2,7 = 11,7$ m
Pindala on $40 \cdot 11,7 = 468 \text{ m}^2$
- Märgi ida-lääne välisseina pindala **234**
 $20 \cdot 11,7 = 234 \text{ m}^2$
- Märgi *Massiivne hoone*
- Märgi U-arv *sama kõikidele välisseintele*
- Märgi U-arv **0,23**
- Kliki *OK*

7. Kliki *Aken*

Aknad

Aknapind (koos lengiga) ? <input type="radio"/> Sama kõikidele välisseintele <input checked="" type="radio"/> Sama vastasasetsevatele välisseintele <input type="radio"/> Erinev kõikidele välisseintele	Aknapind välisseina kohta [m²] Põhja Lõuna: 170 Ida Lääne: 60	Klaasi osakaal Põhja Lõuna: 90 Ida Lääne: 90
--	---	---

Päikesefaktor ? <input checked="" type="radio"/> Sama kõikidele välisseintele <input type="radio"/> Sama vastasasetsevatele välisseintele <input type="radio"/> Erinev kõikidele välisseintele	Päikesefaktor <input type="text" value="0.5"/> <input type="checkbox"/> Välimine päikesekaitse
--	---

Ettetõmmatud sisemised kardinad: ?

U-väärtused ? <input checked="" type="radio"/> Sama kõikidele välisseintele <input type="radio"/> Sama vastasasetsevatele välisseintele <input type="radio"/> Erinev kõikidele välisseintele	U-väärtused <input type="text" value="1.5"/>
--	--

Pegeldus aknas

Pegeldust ei ole
 Pegeldus nagu tavaklaasilt
 Pegeldus nagu päikesekaitsekilega klaasilt

- Märgi *Aknapind sama vastasasetsevatele välisseintele*
- Märgi *Akna pinnad välisseina kohta ja Klaasi osakaalud*

- Märgi *Päikesefaktor sama kõikidele välisseintele*
- Vastavalt määruse § 17 lõige 4, kui varjestuse täpsemad andmed puuduvad korrutatakse päikesefaktor 0,75-ga
 $0,67 \cdot 0,75 = 0,5$
- Märgi *Päiksefaktori* väärtuseks **0,5**
- Märgi *U-väärtused* **1,5**
- Märgi *Peegeldus nagu tavaklaasilt*
- Kliki *OK*

8. Kliki *Korrus*

The image shows a software dialog box titled "Korrus". It contains two input fields. The first field is labeled "Põrandapind korruse kohta [m²]" and contains the number "730". The second field is labeled "Korruste arv (tk)" and contains the number "4". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "OK" and "Tühista".

- Märgi *Põrandapind korruse kohta (m²)* **730** (hoone ühe korruse köetav pindala)
- Märgi *Korruste arv (tk)* **4**
- Kliki *OK*

9. Kliki *Katus*

Katus

Katus epind [m²] ?

Katus eakende kogupind [m²] ?

Klaasi osakaal

Katus ekonstruktsiooni massiivsus

Kerge katus ekonstruktsioon

Keskmiselt massiivne katus ekonstruktsioon

Massiivne katus ekonstruktsioon ?

Päikesefaktor ?

Ettetõmmatud sisemised kardinaad

Välimine päikesekaitse

U-väärtus katus [W/°C.m²]

U-väärtus aknad [W/°C.m²] ?

Praeguse valiku puhul lisanduvad võimalikud külmasillad

- Märgi *Katus epind* (m²) **800** (lamekatuse sisemõõdud)
- Märgi *Massiivne katus ekonstruktsioon*
- Märgi *U-väärtus katus* **0,18**
- Märgi *Katus eakende kogupind* (m²) **0**
- Kliki *OK*

10. Kliki *Pinnad kokkupuutes maaga*

Plaat maapinnal

Pindala [m²] ?

NB Märgi nii plaadi kui maapinna kombineeritud U-väärtus.

U-väärtus [W/°C.m²] ?

kui see on nüüd valitud, lisanduvad võimalikud külmasillad

Temperatuur [°C] ?

- Märgi *Pindala* (m²) **800** (põranda pindala sisemõõtudega)
- Märgi *U-väärtus* **0,27**

- Põranda U-väärtust saab arvutada klikkides *Arvuta U-väärtus*

Maapinnal oleva plaadi U-väärtuse arvutamine

Vähem keerukate konstruktsioonide puhul võib vundamendi U-väärtust arvutada vastavalt EL normi CEN 89 N455E seostele. Peavad siiski olema täidetud järgmised tingimused:

- vertikaalne soojustransport seina I vundamendiplaadi juures loetakse olevat null (või väga väike)
- vundamendiplaadi äärest väljuv soojus on kaduvväike. Eeldatakse, et äärepruss on isoleeritud.
- Ehitusmaterjali soojusjuhtivus on konstant.
- Põhjavee vool ei mõjuta soojakadu läbi vundamendiplaadi.
- soojusisolatsiooni paksus vundamendis on konstant.
- Sisemise põrandapinna ja välimise maapinna taseme kõrguste vahe on väiksem kui 0,6 m.

U-väärtuse arvutamist alustatakse iseloomuliku laiuse, B, arvutamisega, vastavalt

$$B = \text{põrandapind (m}^2\text{)} / (0,5 * \text{põranda ümbermõõt (m)})$$

põrandapind [m²] põranda ümbermõõt [m] (B= 13,33)

Seejärel arvutatakse iseloomulik pikkus, d, vastavalt

$$d = \text{lamda} * (R_i + R_f + R_y) \text{ (m)} \quad (d= 2,34)$$

Märki arvutuse sisendandmetena soojustakistus

$R_s = \text{Sisemine soojustakistus } \text{ (m}^2 \text{ K/W)}$

$R_v = \text{Välimine soojustakistus } \text{ (m}^2 \text{ K/W)}$

$R_p = \text{Põhikonstruktsiooni soojustakistus v a maapinna soojustakistus (m}^2 \text{ K/W)}$

- isoleerimata (0.2m betoon =0.12)
- isoleeritud (0.2 bet + 0,05 min.vill = 1,0)
- hästi isoleeritud (0.2 bet + 0.15 vahtplast = 3.9)
-

$\lambda = \text{alloleva maapinna soojaerijuhtivus}$

- Savi, dreneeritud liiv või kruus 1,4 W/m K
- Aleuriit, dreneerimata liiv ja kruus, moreen. 2,3 W/m K
- Lõhatud kivi 3,0 W/m K
- [W/m K]

Kogu alusplaadi ja maapinna U-väärtus on järgnev

[W/m² K]

[W/m² K]

Märki arvutuse sisendandmetena U-väärtus

Välja arvutatud U-väärtus, v a maapinna soojustakistus, mis põhineb ülaltoodud r väärtusel

- Märki põrandapind **800**
- Märki põranda ümbermõõt **120** (arvutatakse: (40+20)*2)
- Märki Sisemine soojustakistus **0,17**
- Märki Põhikonstruktsiooni soojustakistus **1**
- Märki Maapinna soojaerijuhtivus lamda **2** (määrus §18 lõige 4)
- Programm arvutab U-väärtuseks 0,266 ≈ 0,27
- Märki saadud U-väärtus **0,27** U-väärtuseks *Pinnad kokkupuutes maaga* dialoogiaknas
- Märki *temperatuur* **7**
- Kliki *OK*

11. Kliki *Välisused*

	Pind [m ²]	keskmine Uväärtus [W/m ² °C]
Välisuste pind lõunapoolsel välisseinal	12	1,5
Välisuste pind idapoolsel välisseinal	0	
Välisuste pind läänepoolsel välisseinal	0	
Välisuste pind põhjapoolsel välisseinal	8	

Sama kõikide välisseinte jaoks
 Erinev erinevate välisseinte jaoks

- Märki *Välisuste pind lõunapoolsel välisseinal* **12**
- Märki *Välisuste pind põhjapoolsel välisseinal* **8**
- Märki *keskmine U-väärtus* **1,5**
- Kliki *OK*

12. Kliki *Külmasillad*

Punktkülmasillad		Joonkülmasillad		Külmasillad pinnaga			Kokkuvõte	
		Katus	Lõuna sein	Ida sein	Lääne sein	Põhja sein	Alusplaat	Summa
A	Osa, mis koosneb baaskonstruktsioonist [m ²]	800	286	174	174	290	800	2524
B	U-väärtus	0,1800	0,2300	0,2300	0,2300	0,2300	0,2700	0,2273
C	Osa, mis koosneb akendest [m ²]		170	60	60	170		460
D	Uväärtus aknad [W/m ² °C]		1,500	1,500	1,500	1,500		1,500
E	Osa, mis koosneb välisustest [m ²]		12			8		20
F	Uväärtus välisused [W/m ² °C]		1,500			1,500		1,500
G	keskmine Uväärtus v a külmasillad [W/m ² °C]	0,1800	0,7239	0,5556	0,5556	0,7130	0,2700	0,4303
H	Uväärtus (ilma külmasildadeta) [W/°C]	144,0	338,8	130,0	130,0	333,7	216,0	1293
I	Punktkülmasildade UA [W/°C]	0	0	0	0	0	0	0
J	Joonkülmasildade UA [W/°C]	0	8,440	4,640	4,640	8,440	0	26,16
K	osa, mis koosneb külmasildadest pinnaga [m ²]	0	0	0	0	0	0	0
L	Külmasildade UA PINNAGA [W/°C]	0	0	0	0	0	0	0
M	Summa UA [W/°C]	144,0	347,2	134,7	134,7	342,1	216,0	1319
N	U _m [W/m ² °C]	0,1800	0,7419	0,5755	0,5755	0,7311	0,2700	0,4390
O	Pindade summa [m ²]	800	468	234	234	468	800	3004

2.1.1 Kliki Joonkülmasillad

Külmasillad

Külmasillad on sisse arvestatud teistes menüüdes olevatesse andmetesse

Punktkülmasillad **Joonkülmasillad** Külmasillad pinnaga Kokkuvõte

Pikisuunaliste külmasildade gruppide arv 0 Lisa

Uus pikisuunaline külmasild kui nr Soojusläbivuskoeffitsient silla ühe meetri kohta Pikkus silla kohta [m] Arv välisseina kohta

	Katus	Lõuna	Ida	Lääs	Põhi	Alusplaat
--	-------	-------	-----	------	------	-----------

Printi sisendandmed OK Tühista

2.1.1.1 Kliki Lisa

Külmasillad

Külmasillad on sisse arvestatud teistes menüüdes olevatesse andmetesse

Uus pikisuunaline külmasild kui nr välissein-välissein

Soojusläbivuskoeffitsient silla ühe meetri kohta 0,07 [W/C,m]

Pikkus silla kohta meetrites 1 [m]

Katuse joonkülmasildade arv 0 [tk]

Joonkülmasildade arv lõunapoolsel välisseinal 12 [tk]

Joonkülmasildade arv idapoolsel välisseinal 12 [tk]

Joonkülmasildade arv läänepoolsel välisseinal 12 [tk]

Joonkülmasildade arv põhjapoolsel välisseinal 12 [tk]

Joonkülmasildade arv alusplaadil 0 [tk]

Printi sisendandmed OK Tühista

Kui täpsemad andmed puuduvad, lähtutakse määruse lisast 10.

- Märki *joonkülmasilla* nimi **Välissein-välissein**
- Märki *Soojusläbivuskoeffitsient silla ühe meetri kohta* (määruses lisakonduktants) **0,07**
- Märki silla külmasilla pikkused igal fassaadil **12** (igal fassaadil on tinglikult 12 tk 1m pikkust külmasilda)
- Kliki *OK*

Külmasillad

Külmasillad on sisse arvestatud teistes menüüdes olevatesse andmetesse

Punktkülmasillad **Joonkülmasillad** Külmasillad pinnaga Kokkuvõte

Pikisuunaliste külmasildade gruppide arv 1

Arv välisseina kohta

Uus pikisuunaline külmasild kui nr	Soojusläbivuskoeffitsient silla ühe meetri kohta	Pikkus silla kohta [m]	Katus	Lõuna	Ida	Lääs	Põhi	Alusplaat
1 välissein-välissein	0,07	1		12	12	12	12	

2.1.2 Lisa analoogselt ülejäänud külmasillad

Külmasillad

Külmasillad on sisse arvestatud teistes menüüdes olevatesse andmetesse

Punkt külmasillad **Joon külmasillad** Külmasillad pinnaga Kokkuvõte

Pikisuunaliste külmasillade gruppide arv 3

Arv välisseina kohta

Uus pikisuunaline külmasild kui nr	Soojusläbivuskoeffitsient silla ühe meetri kohta	Pikkus silla kohta [m]	Katus	Lõuna	Ida	Lääs	Põhi	Alusplaat
1 välissein-välissein	0,07	1	12	12	12	12		
2 katuslagi-välissein	0,08	1	40	20	20	40		
3 põrand-välissein	0,11	1	40	20	20	40		

- Kliki **OK**

Hoone

VÄLISSEINAD

AKEN

KORRUS

KATUS

Pinnad kokku puutes maapinnaga

VÄLISUKSED

KÜLMASILLAD ?

Sisemine maht [m³] ?
7884

Sisemine mass ?
 Kerge
 Keskmiselt massiivne
 Massiivne

Õhuinfiltratsioon ?
Õhuinfiltratsioon, mitte arvestades termilist jõudu, [1/h] 0,057 (= 0,04 l/s.m²)
Õhuinfiltratsioon, arvestades termilist jõudu, [1/h] 0,057 (= 0,04 l/s.m²)

0,0700 vahetus/h
0,0600 vahetus/h
-25°C +25°C
0,0500 vahetus/h

Põranda kogupind [m²] ?
2920

Ruumi kõrgus [m] ?
2,7

Orientatsioon
Orientatsioon -45 ?

13. *Hoone* peadialoogi aknas (vt. pilti ülal):
- Märgi *Sisemine maht* (m³) **7884** (730 m*2,7 m*4 m)
 - Märgi *Sisemine mass* Keskmiselt massiivne
 - Märgi *Õhuinfiltratsiooni* mõlemasse lahtrisse **0,057**

Programm BV2 kasutab infiltratsiooni arvutustes õhu vooluhulka kordarvuna 1/h. Energiatõhususe miinimumnõued eeldavad, et lähtutakse välispiirete pindalast. Energiatõhususe miinimumnõuete arvutus on toodud § 20 lisa nr 9.

Arv 0,057 on saadud alljärgnevalt:

Välispiirete pindala (sisemõõtudega) $2*800+2*(40+20)*11,7=3004$

$x=20$ (Määruse § 20 lõige 1)

$q_{50}=3 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ (Määruse lisa 9)

$L=3*3004/20=451 \text{ m}^3/\text{h}$

Õhuvahetuse kordarv: $451/7884=0,057 \text{ 1/h}$

- Märgi *Orientatsioon* **-45** (hoone „lõuna fassaad“ on tegelikult edelas)
- Kliki *OK*

14. Kliki *Lähteandmed* ja seejärel *Vabasoojus*

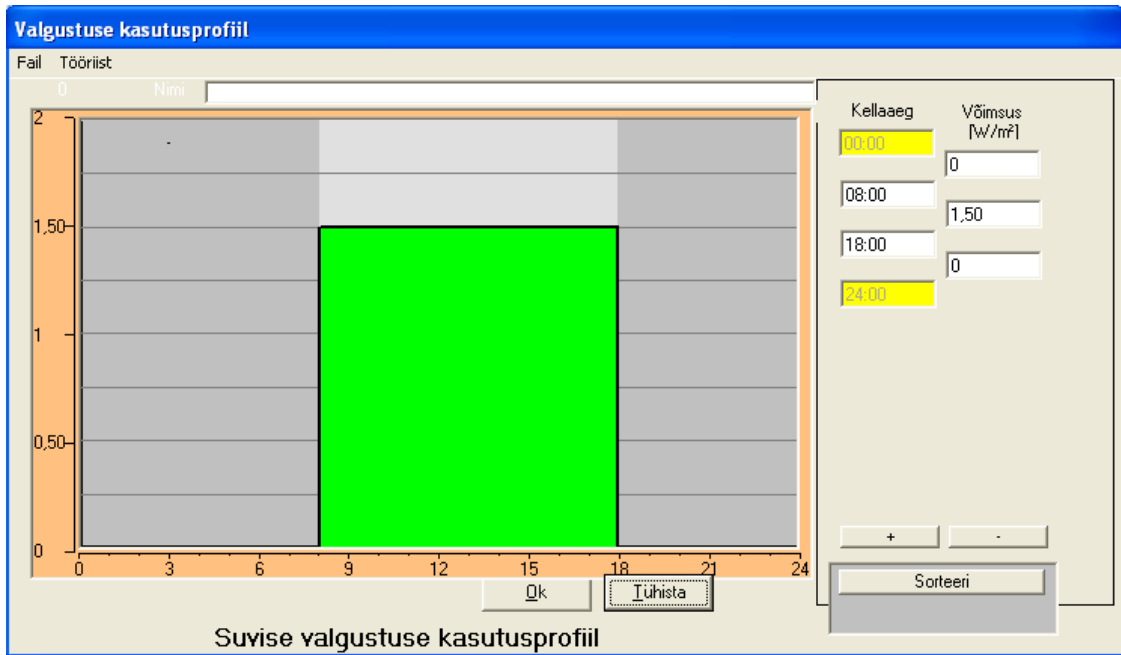
Vabasoojus

Erinevad sisemised koormused hoone erinevates osades ?

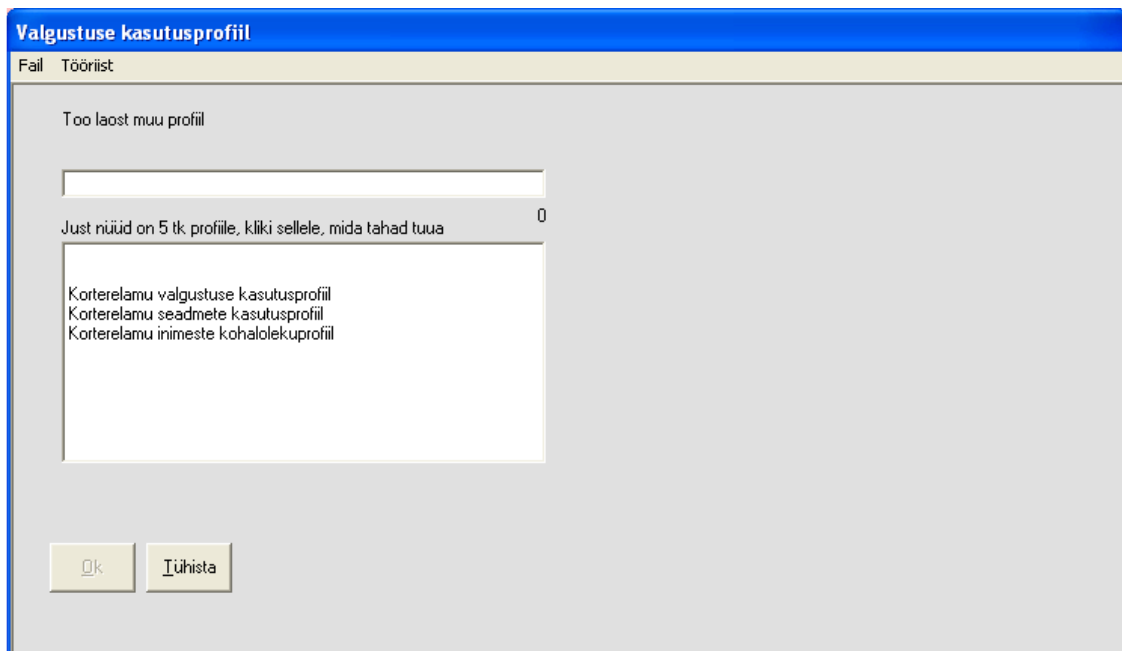
	PÄEV	ÕÖ	[W/m ²]	kasutusaste ?	muutub aasta vältel ?
VALGUSTUS ?	0,8	0,8		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INIMESED ?	1,2	1,2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SEADMED ?	1,44	1,44		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ok Tühista

2.1.3 Kliqu valgustuse paremal oleva kella peale



Kliqu *Fail*, *Profiilide keskladu*, *Too profiil* ja vali **korterelamu valgustuse kasutusprofiil**



- Kliki *OK, OK*

2.1.3.1 Märki analoogselt inimeste ja seadmete profiilid

Vabasoojus

Erinevad sisemised koormused hoone erinevates osades ?

	PÄEV	ÕÖ	[W/m ²]
VALGUSTUS ?	[Korterelamu valgust] Eemald Redigeer		
	Päev=0,80	Õö=0,80	
INIMESED ?	[Korterelamu inimest] Eemald Redigeer		
	Päev=0,68	Õö=2,55	
SEADMED ?	[Korterelamu seadm] Eemald Redigeer		
	Päev=1,74	Õö=1,82	

kasutusaste ?
 muutub aasta vältel ?
 muutub aasta vältel ?
 muutub aasta vältel ?

Ok Tühista

- Kliki *OK*

Tähele tuleks panna, et elamute korral on vaja seadmete elektritarbimise leidmiseks seadmete vabasoojus läbi jagada 0,7-ga. See lisa elektritarbimine tuleks arvesse võtta lisades selle lisaelektritarbijate alla.

2.1.3.2 Kliki Lähteandmed ja seejärel Lisaelektrikasutajad

Elektri lisatarbijad

Kirjeldus	Arv	Eksploatatsiooniaeg [tundi/aasta]	Sisendandmete tüüp	Võimsus[kW]	6 tk	Võimsus[kW]	Energia [MWh]
0 Seadmed lisa	1	8760	Võimsusväärtus	2,24		2,24	19,6224
1	1	8760	Võimsusväärtus	0		0	0
2	1	8760	Võimsusväärtus	0		0	0
3	1	8760	Võimsusväärtus	0		0	0
4	1	8760	Võimsusväärtus	0		0	0

Elektri lisatarbimine kokku on 19,6224MWh ja selle koguvõimsus on 2,24 kW

Eemalda OK Tühista Väljaprint

- Märgi *Võimsuse* lahtrisse seadmetest tulenev arvutuslik lisa elektrivõimsus **2,24** kW.

Antud suurus on arvatud alljärgnevalt:

Seadmetest tulenev kaalutud keskmine vabasoojus ööpäevas:

$$Wm^2 * 0,6 \text{ (kasutusaste)} = 1,8 \text{ W/m}^2$$

Korrutades selle läbi hoone köetava pinnaga saame:

$$1,8 \text{ W/m}^2 * 2920 \text{ m}^2 = 5,26 \text{ kW}$$

Lisaelektrivõimsus seega: $5,26 \text{ kW} / 0,7 - 5,26 \text{ kW} = 2,25 \text{ kW}$

15. Kliki *Lähteandmed* ja seejärel *KVJ-süsteem*

KVJ süsteem

Süsteemi tüüp

CAV Süsteem ?
 VAV Süsteem ?
 Veekandjal jahutusega süsteem + CAV ?
 sundväljatõmbesüsteem ?
 Loomulik ventilatsioon ?

Muuda Parameetreid süsteemis

Aknaõhutus aktiivne ?

Sisetemperatuurid

Madalaim lubatud sisetemp [°C] ?

Nõuded kõrgeimale lubatud temperatuurile

OK Tühista

- Märki sundväljatõmbesüsteem


2.1.4 Kliki Muuda Parameetrid süsteemis

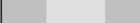
Väljatõmbesüsteem

Sundväljatõmbesüsteem

Hügieenventilatsioon päeval l/s ? ? Aknaavamiste sisendandmed näitavad järgmist.
Kui temperatuur on kõrgem kui 28°C siis õhutatakse 70% päevaajast ja 70% ööajast

Hügieenventilatsioon öösel l/s ? ? Kui temperatuur on madalam kui 23°C siis õhutatakse 0% päevaajast ja 0% ööajast

Ruumi siseneva välisõhu temperatuur on 

Ventilaatori erivõimsus SFP [kW/(m³/s)] 

Väljatõmbeõhusüsteemi SFP-väärtus on sageli poole väiksem võrreldes sissepuhke- ja väljatõmbeõhusüsteemiga.

Täiendatud sisendandmed kadude arvutamiseks

OK Tühista

- Märgi *Hügieenventilatsioon päeval 2044 l/s*
- Märgi *Hügieenventilatsioon öösel 2044 l/s*

Ventilatsiooni õhuvooluhulk leitakse määruse §10 lõige 4 alusel:

- Netopinna järgi $0,42 \cdot 730 \cdot 4 = 1226 \text{ l/s}$
- Elu- ja magamistubade ning metteluruumide pinna järgi:
 $1 \cdot 500 \cdot 4 + 0,42 \cdot 80 \cdot 4 = 2134 \text{ l/s}$
- Kontroll netopinna järgi (mitte suurem kui $0,7 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2)$)
 $0,7 \cdot 730 \cdot 4 = 2044 \text{ l/s}$
- Märgi *SFP 1* (kui puuduvad täpsemad andmed)
- Kliki *OK, OK*

16. Kliki *Lähteandmed, Soe tarbevesi*

Teenindus ja kodutarbija soe vesi

Hoone tüüp


Elamu
 Kontor
 Muud

Programmi poolt loodavad andmed põhinevad olemasolevate hoonete mõõtmiste kohandamisel. Enamus neist on elamud, seepärast võib kontorite ja teiste hoonete dimensioneerimise tulemus olla mitte päris usaldatav.

Detailed sisendandmed

Võimsusvajadus

Hoonepind	2920	m ²	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
Korterite arv	36	tk	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
Normvool/korter	0,200	l/s	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
Normvool	7,2	l/s	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
Tõenäoline vooluhulk	0,646	l/s	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
Dimensioneeriv võimsus	46,24	W/m ²	<input checked="" type="checkbox"/> Auto ?



Energia

Aastane kasutamine kWh/m²,aastal Auto

Arvuta

Arvutatud/hinnatud väärtus	Normaalne intervall
Mitme korteriga maja	32,6W/m ² 20 -40

?


Tulemus pinna kohta
 Tulemus kogu hoone kohta

Ühtlaselt jaotatud ööpäeva peale

(Päev=10 tundi Öö=14 tundi)

Sooja kraanivee jaotus [%] Päev Öö ?

Energiasutus 4,65 6,51 kWh/m²,aasta



Elumaja valitud

2.1.5 Kliki Arvuta

The screenshot shows a software window with a blue title bar containing the text 'Teenindus ja kodutarbija soe vesi' and a close button. The main area has a light beige background and contains several input fields with their corresponding values and units:

Korterite arv	<input type="text" value="36"/>	m ² /korte
m ² /aasta arv ja korter	<input type="text" value="100"/>	m ² /aasta, korter
Veetarbimine	<input type="text" value="3600,0"/>	m ³ /aast.
Sooja vee tarbimine veetarbimisest protsentides	<input type="text" value="45,0"/>	%
Sooja vee tarbimine aastas	<input type="text" value="1642"/>	m ³ /aast.
Energiatarbimine soojale veele	<input type="text" value="95,3"/>	MWh/aasta
Energiatarbimine soojale veele m ² kohta	<input type="text" value="32,6"/>	kWh/m ² , aasta

At the bottom of the window, there are two buttons: 'OK' and 'Iühista'.

- Märgi *Soojavee tarbimine aastas* **1642** m³/aast. (100*365*0,045)
- Kliki *OK*

2.1.6 Kliki Detailed sisendandmed

Teenindus ja kodutarbija soe vesi

Vali parameetriveralikk vastavalt
Kaugkütteühistu

Temperatuur külm vesi 5 °C
Temperatuur soe tarbevesi 55 °C
Pind korteri kohta 80 m²/korter
qm (samaajastatud vooluhulk korteri kohta) 0.15 l/s
Qm (summeeritud maxvool korteri kohta) 0.2 l/s
faktor (Qm'n ületamise tõenäosus) 0.015
faktor (qm ületamise tõenäosus) 0.1
vee tihedus ja erisoojus 4.18 kJ/m³°C

$$\dot{V} = qm + \Theta \cdot (Qm \cdot n - qm) + A \cdot \sqrt{\Theta \cdot qm} \cdot \sqrt{Qm \cdot n - qm}$$

Ok

- Märki *Temperatuur külm vesi* **5**
- Märki *Temperatuur soe tarbevesi* **55**
- Kliki *OK*, *OK*

17. Kliki *Lähteandmed* ja seejärel *Soojatootmine*

Seadmete arv 1
max 25 seadet
Lisa

Vaid üks süsteem soojavarustuseks

Omadused

Soojaseadme tüüp
Kaugküte

Seadme nimi
Kaugküte

Võimsus
Kütus

Kasutegur
Energiahind

Prioriteet
Süsteemitemperatuurid

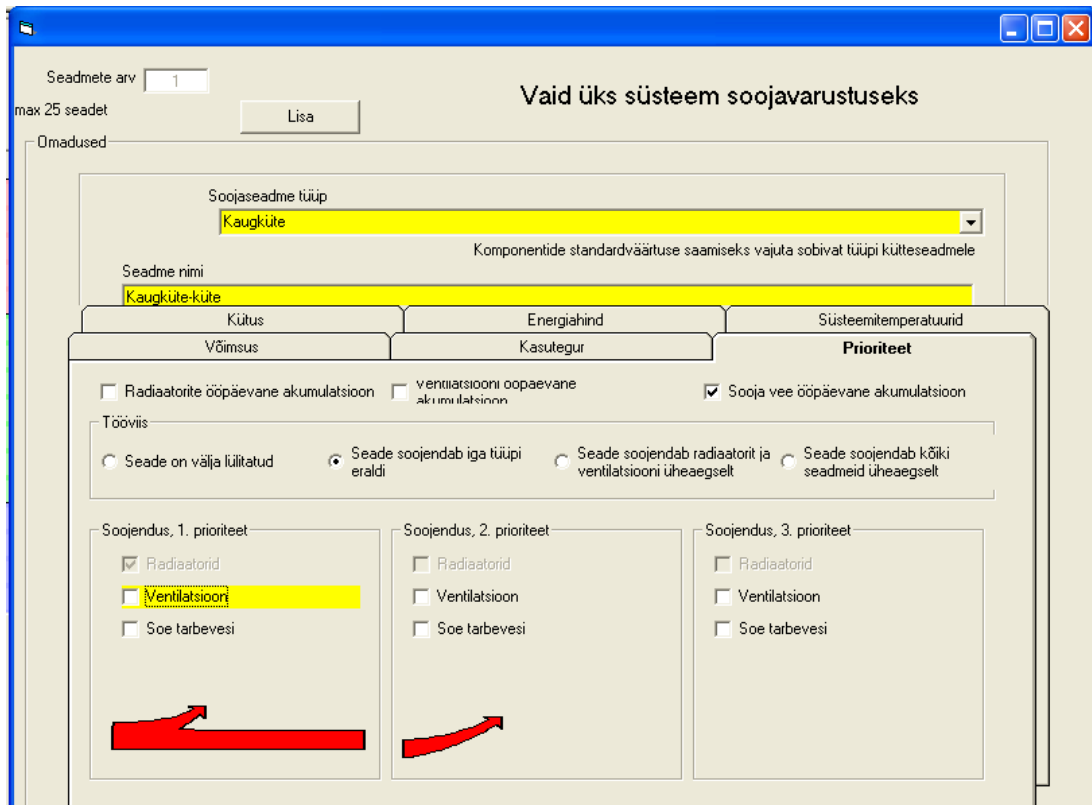
Menüü
Lihtne temperatuurisõltumatus

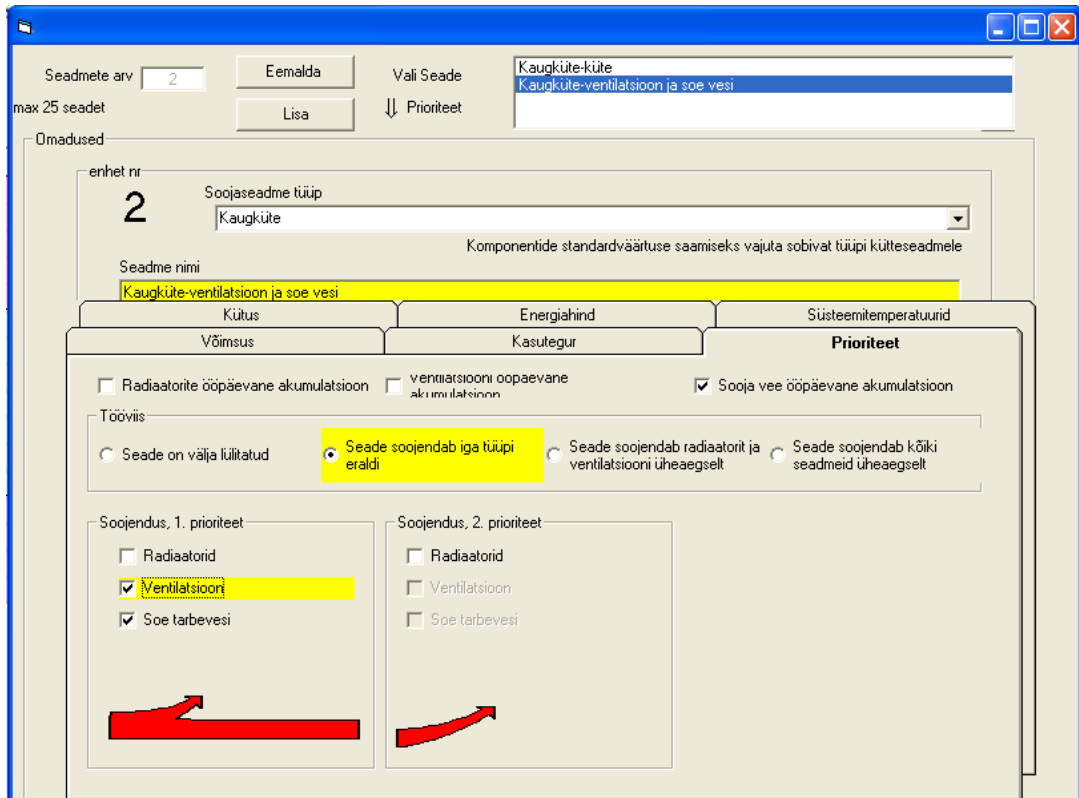
- Vali Soojaseadme tüüp **Kaugküte**

Pane tähele, et vastavalt energiatõhususe miinimumnõuete määrusele tuleb energiaarvutustes arvesse võtta küttesüsteemi kasutegur (vt. määruse § 21 punkt 2), milleks on soojusallika kasuteguri (vt. määruse lisa 11) ja soojuse jaotamise ning väljastamise kasuteguri (vt. määruse lisa 12) korrutis. Küttesüsteemi kogukasutegur tuleb ära märkida soojavarustuse *Kasuteguri* all.

Selleks, et märgitud kasutegur, mis sisaldab kütteviisi kasutegurit, energiaarvutustes arvestada ainult küttesüsteemile, tuleb valitud soojavarustusesüsteem prioriteerida ainult küttele. Seda saab teha valides *Prioriteedi* alt *Seade soojendab igat tüüpi eraldi* ning seejärel märgistades *Soojendus 1. prioriteet* all *Radiaatorid* (vt. pilte järgneval leheküljel) Kui ventilatsioonile ning tarbeveele on lisaks mõni muu soojavarustuse süsteem, tuleb need prioriteerida vastavalt ventilatsioonile ning soojale tarbeveele. Kasuteguri all võtta arvesse ainult soojusallika kasutegur.

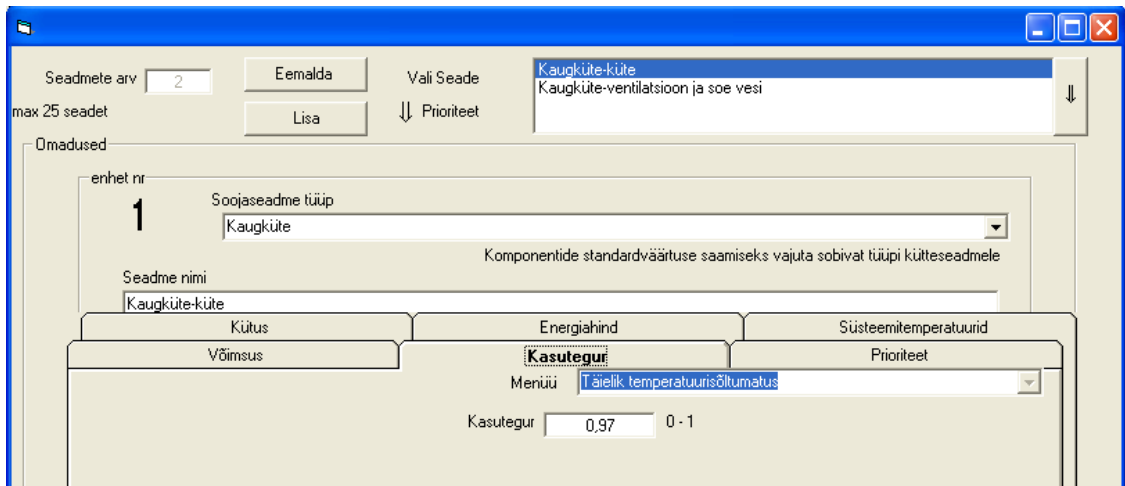
Kui aga kõigile kolmele soojatarbijale on üks soojavarustuse süsteem, tuleb küttesüsteemi kasuteguri arvesse võtmiseks sama seadme tüüp valida kaks korda (klikates dialoogiaknas olevale nupule *Lisa* ning korrates valikut). Esimene valik prioriteeditakse küttele ning teine valik ventilatsioonile ning soojale tarbeveele. Sama seadme tüüpi mitmekordse valiku juures tuleb muuta nende nimed erinevaks. Seda saab teha lahtris *Seadme nimi*. Antud näites on esimene kaugkütte valik nimetatud *kaugküte-küte* ning teine kaugkütte valik *kaugküte-ventilatsioon ja soe vesi* (vt. allolevaid pilte)





Peale seadmete valikut saab ära märkida nende kasutegurid.

Kliki *Kasutegur* seadme *Kaugküte-küte* valiku alt:



- Märgi *kasuteguri* lahtrisse küttesüsteemi kasutegur. Antud näites märkida kasuteguriks **0.97** (kaugküte kasutegur on 1,0 ning radiaatorküte kasutegur on 0.97 ning nende kahe korrutis 0.97)

Kliki *Kasutegur* seadme *Kaugküte-ventilatsioon ja soe vesi* valiku alt:

Seadmete arv Eemalda Vali Seade Kaugküte-küte
 max 25 seadet Lisa Kaugküte-ventilatsioon ja soe vesi
 ↓↑ Prioriteet

Omadused

enhet nr **2** Soojaseadme tüüp Kaugküte
 Komponentide standardväärtuse saamiseks vajuta sobivat tüüpi kütteseadmele

Seadme nimi Kaugküte-ventilatsioon ja soe vesi

Kütus	Energiahind	Süsteemitemperatuurid
Võimsus	Kasutegur	Prioriteet
	Menüü Tüülik temperatuurisõltumatus	
	Kasutegur <input type="text" value="1"/> 0 - 1	

- Märgi *kasuteguri* lahtrisse kasuteguriks **1** (s.o. kaugkütte kasutegur).
- Kliki *OK*

B. Tulemused ja energiatõhususe arvu määramine

Kliki Näita tulemust ja seejärel *Energiatõhususarv*.

Energiatõhususarv						PAIKKOND	ESTLAND
Soojusenergia						Summa	
Radiaatorisoojus	116,34	*	0,9	=>	104,70	[kWh/m²]	
Sissepuhkeõhu	0,00	*	0,9	=>	0,00	[kWh/m²]	
Soe vesi	32,60	*	0,9	=>	29,34	[kWh/m²]	
						134,04	[kWh/m²]
Jahutusenergia						Summa	
Kaugjahutus	0	*	1	=>	0	[kWh/m²]	
Kinnistuelekter						Summa	
Jahutusseade veering	0,00						
Jahutusseade õhkjahutus	0,00						
Valgustus	7,01						
Seadmed (masinad)	15,66						
Ventilaatorid	6,13						
Lisaelektritarbijad	6,72	+					
Summa	35,52	*	1,5	=>	53,28	[kWh/m²]	
Energiatõhususarv						187,32	[kWh/m²]

Nõuded energiatõhususarvule

Piirväärtused on:
Ehitatavad väikeelamud 180 kWh/m2
Ehitatavad korterelamud 150 kWh/m2
Oluliselt rekonstrueeritav väikeelamu 250 kWh/m2
Oluliselt rekonstrueeritav korterelamu 200 kWh/m2

Prindi

Tühista OK

Energiatõhususarvu arvutamiseks summeeritakse tarnitud energia (s.t kasutatud elektrienergia ja kasutatud kütuste energiasisalduse) ja energiakandjate kaalumistegurite korrutised. Energiakandjate kaalumistegurid saab sisestada ise või valida klikates nupule „kaalutegur”, mis asub aktiivse lahtri kõrval. Energiakandjate kaalumistegurid on esitatud määruse §3, punktis 5.

Antud hoone energiatõhususarv on:

Energia hoone soojussüsteemidele (kaugküte):

$$\text{Küttesüsteem: } 116,3 * 0,9 = 104,7$$

$$\text{Soe vesi: } 32,6 * 0,9 = 29,3$$

Elekter:

$$\text{Seadmed: } 15,7 * 1,5 = 23,6$$

$$\text{Seadmed lisa: } 6,7 * 1,5 = 10,0$$

Valgustus: $7,0 \cdot 1,5 = 10,5$

Ventilatsioon: $6,1 \cdot 1,5 = 9,15$

Kokku (energiatõhususearv) $187 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{aasta})$

Korterelamutel on määruse kohaselt lubatud energiatõhususearv $150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{aasta})$.
Seega antud hoone ei vasta miinimumnõuete määrusele ja ei saaks ehitusluba.

3 Näide2

Vaatame milliseks kujuneks eeltoodud elamu energiatõhususearv, kui sundväljatõmbe ventilatsioon asenda soojustagastusega ventilatsioonisüsteemiga, mille soojustagastuse temperatuuri suhtarv on 60 %. Muud andmed on samad eelneva arvutusega.

1. Ava eelneva arutuse fail.
2. Kliki *Lähteandmed* ja seejärel *KVJ-süsteem*

KVJ süsteem

Süsteemi tüüp

CAV Süsteem ?

VAV Süsteem ?

Veekandjal jahutusega süsteem + CAV ?

sundväljatõmbesüsteem ?

Loomulik ventilatsioon ?

Muuda Parameetreid süsteemis

Sisetemperatuurid

Madalaim lubatud sisetemp [°C] ?

Nõuded kõrgeimale lubatud temperatuurile ?

OK **Tühista**

- Märgi *CAV Süsteem*
- Kliki *Muuda Parameetreid süsteemis*

Kliimasüsteem tüüp CAV

CAV SÜSTEEM BV2 arutatud vajalik õhuvooluhulk 1 l/s m²

Max õhuvooluhulk l/s Kahe kiirusega ventilaator

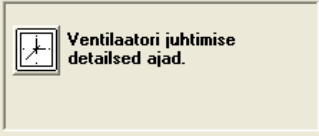
Üine režiim

Jahutustagastus

sissepuhkeõhu temperatuur [°C] Kui välistemp on madalam kui 17°C Nõudluse järgi reguleeritav temperatuur

Kui välistemp ületab 17°C on sissepuhkeõhk välisõhutamperatuurist kõrgem +1°C

Ventilaatori erivõimsus SFP [kW/(m³/s)]

Soojustagasti temperatuuri suhtarv Varieeruv 

Aktiivne ööjahutus ventilatsiooniga

- Märgi *Max õhuvooluhulk* **2044 l/s**
- Märgi *sissepuhkeõhu temperatuuriks* **17** (jahutusseade ja kaugjahutus peavad olema välja lülitatud ainult ühe sissepuhketemperatuuri taseme valimiseks)
- Märgi *SFP* **2,5** (kui pole täpsemaid andmeid)
- Märgi *Soojustagasti temperatuuri suhtarvuks* varieeruv ning sisene *Juhtparameetrid* dialoogiaknasse (vt pilti järgneval leheküljel)
- Märgi *Soojustagasti temperatuuri suhtarvuks* **60 %**
- Aktiveeri lahtrid *kompanseeri jäätumise vältimiseks* ning *madalaim lubatud heitõhu temperatuur* ja märgi temperatuuriks **0 °C**.

Kliimasüsteem tüüp CAV

Soojustagasti temperatuuri suhtarv [%]

kompenseeri jäätumise vältimiseks

Madalaim lubatud heitõhu temperatuur [°C]

tasakaalustamata õhuvooluhulk

OK

Kliki OK.

Kliki *Ventilaatori juhtimise detailsed ajad*

Ventilaatori juhtimise skeem

Fail Tööriist

3 Nimi

Sisse

Välja

Kellaeg

00:00 Välja Sisse

08:00

18:00

24:00

+

-

Sorteeri

Ok Iühista

Ventilaatori juhtimise võimsusskeem

The diagram shows a 24-hour cycle on the x-axis (0 to 24) and power status on the y-axis (Sisse/Välja). The 'Sisse' (green) area covers the entire 24-hour period, indicating 24-hour operation. The 'Välja' (grey) area is empty, indicating no shutdown periods.

- Märki, et ventilaator töötab 24 h täistootlikkusega.
- Kliki OK, OK, OK

Kliki Näita tulemust ja seejärel *Energiatõhususarv*.

Soojusenergia		Summa	
Radiaatorisoojus	31,71	* 0,9 kaalutegur =>	28,53 [kWh/m²]
Sissepuhkeõhu	16,73	* 0,9 kaalutegur =>	15,06 [kWh/m²]
Soe vesi	32,60	* 0,9 kaalutegur =>	29,34 [kWh/m²]
			72,93 [kWh/m²]
Jahutusenergia		Summa	
Kaugjahutus	0	* 1 kaalutegur =>	0 [kWh/m²]
Kinnistuelekter		Summa [kWh/m²]	
Jahutusseade veering	0,00		
Jahutusseade õhkjahutus	0,00		
Valgustus	7,01		
Seadmed (masinad)	15,66		
Ventilaatorid	15,33		
Lisaelektritarbijad	6,72		
Summa	44,72	* 1,5 kaalutegur =>	67,07
Energiatõhususarv			140,00 [kWh/m²]

Nõuded energiatõhususarvule

Piirväärtused on:

- Ehitatavad väikeelamud 180 kWh/m²
- Ehitatavad korterelamud 150 kWh/m²
- Oluliselt rekonstrueeritav väikeelamu 250 kWh/m²
- Oluliselt rekonstrueeritav korterelamu 200 kWh/m²

Käesoleva näite kohaselt oleks antud hoone energiatõhususarv:

Energia hoone soojussüsteemidele (kaugküte):

$$\text{Küttesüsteem: } 31,7 * 0,9 = 28,5$$

$$\text{Ventilatsioon: } 16,7 * 0,9 = 15,1$$

$$\text{Soe vesi: } 32,6 * 0,9 = 29,3$$

Elekter:

$$\text{Seadmed: } 15,7 * 1,5 = 23,6$$

$$\text{Seadmed lisa: } 6,7 * 1,5 = 10,0$$

$$\text{Valgustus: } 7,0 * 1,5 = 10,5$$

$$\text{Ventilatsioon: } 15,3 * 1,5 = 23$$

Kokku (energiatõhususarv) 140 kWh/(m²*aasta) < 150 kWh/(m²*aasta).

Korterelamutel on määruse kohaselt lubatud energiatõhususarv 150 kWh/(m²*aasta) ja antud hoone vastab energiatõhususe miinimumnõuetele.

4 Näide 3

Tegemist on eelmises näites toodud hoonega (soojustagastuse temperatuuri suhtarv on 60 %). Kuid hoone ei tarbi kaugkütet, vaid küttesoojust (küte ja ventilatsioon) saadakse maasoojuspumbast ja sooja vett valmistatakse elektermahatboileritega.

Maasoojuspumpa ei ole programmis *Soojatootmise* dialoogiaknas, *Soojaseadme tüüpi* all eraldi ära märgitud. Valik tuleb teha kas *Kaljupinnase soojuspumbale* või *Õhksoojuspumbale*. Mõlema valiku korral on menüüdes lähteandmed samad. Et kohandada valikut maasoojuspumbale tuleb lähteandmed kohandada sisestades maasoojuspumbale iseloomulikud süsteemitemperatuurid ja soojategurid (COP).

Selleks, et arvesse võtta kütteviisi kasutegur, tuleb sama seadme tüüp valida kaks korda (klikates dialoogiaknas olevale nupule *Lisa* ning korrates valikut). Esimene valik prioriteeditakse küttele ning teine valik ventilatsioonile. Soojale tarbeveele tuleb vastavalt antud näitele valida elektriboiler. Kütteviisi kasutegurit saab programmis lihtsustatult arvesse võtta korrutades selle läbi soojuspumba soojateguriga ning lisades saadud tulemuse soojafaktori alla *Kasuteguri* menüüs (vt. allolev joonis). Vastavalt määruse lisale 13 on maasoojuspumba soojateguriks valitud 3. Soojateguri ja kütteviisi kasuteguri korrutis on seega: $3 * 0,97 = 2,9$.

The screenshot shows a software interface for configuring a heat pump system. The window title is "Seadmete arv" with a value of 3. The "Vali Seade" dropdown is set to "maasoojuspump-küte". Below it, a list shows "maasoojuspump-ventilatsioon" and "Elekterektriboiler-soe vesi". The "Omadused" section shows "enhet nr 1" and "Soojaseadme tüüp" set to "Kaljupinnase soojuspump". The "Seadme nimi" is "maasoojuspump-küte". The main configuration area is divided into "Kütus", "Energiahind", and "Süsteemitemperatuurid". The "Kütus" section has "Võimsus" and "Kasutegur" (set to 3). The "Energiahind" section has "Menüü" set to "kaljupinnasSoojuspump 1". The "Süsteemitemperatuurid" section has "Prioriteet" and "Test" buttons. A diagram shows "Soojakandja Temperatuur [°C]" on the y-axis and "Külmakandja Temperatuur [°C]" on the x-axis. The y-axis has "Max temp" at 60 and "Min temp" at 20. The x-axis has "Min temp" at -18 and "Max temp" at 999. A central point is marked with "Soojafaktorid erinevate olekute" and values of 2,9. A note says "Käivita vp kui soojafaktor on madalam kui 1 [0 = ei 1 = ja]". The "OK" and "tühistä" buttons are at the bottom.

Ventilatsiooni korral tuleb soojustegur jätta muutmata ning lisada vastavasse lahtrisse väärtus **3** (vt. allolev joonis). Antud näites on lihtsustatult eeldatud aastaringsest püsiv soojuspumba soojategur.

Seadmete arv: 3

max 25 seadet

Eemalda

Vali Seade

maasoojuspump-küte
maasoojuspump-ventilatsioon
Elektertriboiler-soe vesi

Lisa

↓ Prioriteet

Omadused

enhet nr: 2

Soojaseadme tüüp: Kaljupinnase soojuspump

Seadme nimi: maasoojuspump-ventilatsioon

Kütus: Võimsus

Energiahind: Kasutegur

Süsteemitemperatuurid: Prioriteet

Menüü: kaljupinnasSoojuspump 1

Soojakandja Temperatuur [°C]

Max temp: 60

Min temp: 1

Soojafaktorid erinevate olekute

60 | 3 | 3

20 | 3 | 3

Min temp: -10

Min temp: 0

Külmakandja Temperatuur [°C]

Max temp: 999

Test

Hoone test

Käivita vp kui soojafaktor on madalam kui 1 [0 = ei 1 = ja]

0

OK

tühista

Soojale tarbeveele valitud elektriboileri kasuteguriks märkida **1**.

Seadmete arv: 3

max 25 seadet

Eemalda

Vali Seade

maasoojuspump-küte
maasoojuspump-ventilatsioon
Elektertriboiler-soe vesi

Lisa

↓ Prioriteet

Omadused

enhet nr: 3

Soojaseadme tüüp: Elektertriboiler

Seadme nimi: Elektertriboiler-soe vesi

Kütus: Võimsus

Energiahind: Kasutegur

Süsteemitemperatuurid: Prioriteet

Menüü: Täielik temperatuursõltumatus

Kasutegur: 1

0 - 1

Antud hoone energiatõhususarv on:

Energiatõhususarv						PAIKKOND	ESTLAND
Soojusenergia						Summa	
Radiaatorisoojus	10,60	*	1,5	kaalutegur =>	15,91	[kWh/m ²]	
Sissepuhkeõhu	5,58	*	1,5	kaalutegur =>	8,36	[kWh/m ²]	
Soe vesi	32,60	*	1,5	kaalutegur =>	48,90	[kWh/m ²]	
						73,17	[kWh/m²]
Jahutusenergia						Summa	
Kaugjahutus	0	*	1	kaalutegur =>	0	[kWh/m ²]	
Kinnistuelekter							
Jahutusseade veering	0,00						
Jahutusseade õhkjahutus	0,00						
Valgustus	7,01						
Seadmed (masinad)	15,66						
Ventilaatorid	15,33						
Lisaelektritarbijad	6,72					Summa	[kWh/m²]
Summa	44,72	*	1,5	kaalutegur =>	67,07		
Energiatõhususarv						140,24	[kWh/m²]
Nõuded energiatõhususarvule							
Piirväärtused on:							
Ehitatavad väikeelamud 180 kWh/m ²							
Ehitatavad korterelamud 150 kWh/m ²							
Oluliselt rekonstrueeritav väikeelamu 250 kWh/m ²							
Oluliselt rekonstrueeritav korterelamu 200 kWh/m ²							
Prindi		Netoenergiavajadus		Tühista		OK	

Antud näites on kogu sisseostetav energia hoone soojussüsteemidele ja seadmetele (elektrienergia) alljärgnev:

Küte:	$10,6 * 1,5 = 15,9$
Ventilatsioon:	$5,6 * 1,5 = 8,4$
Soe vesi:	$32,6 * 1,5 = 48,9$
Seadmed:	$15,7 * 1,5 = 23,6$
Seadmed lisa:	$6,7 * 1,5 = 10,0$
Valgustus:	$7,0 * 1,5 = 10,5$
Ventilatsioon elekter:	$15,3 * 1,5 = 23$

Kokku $140 \text{ kWh}/(\text{m}^2 * \text{a}) < 150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 * \text{a})$

Korterelamutel on määruse kohaselt lubatud energiatõhususarv $150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 * \text{a})$ ja antud hoone vastab energiatõhususe miinimumnõuetele.

5 Näide 4

Kõik samad andmed, mis eelmises näites, aga sooja vett valmistatakse ka soojuspumbaga.

Soojaseadme valiku korral soojale veele valida soojaseadme tüüpi all *kaljupinnase soojuspump* ning prioriteerida see soojale tarbeveele. Soojusteguriks märkida vastavatesse lahtritesse väärtus **2,7** (määrus lisa 13) (vt. allolev joonis).

The screenshot shows a software configuration window for a heating system. The window title is "Seadmete arv" (Number of devices) with a value of 3. The "Vali Seade" (Select device) dropdown menu is set to "maasoojuspump-soe vesi". The "Omadused" (Properties) section shows the device name "maasoojuspump-soe vesi" and the unit number "3". The "Kasutegur" (Usage factor) is set to 2.7. The "Soojategurid erinevate olekute" (Usage factors for different states) are set to 2.7. The "Soojakandja Temperatuur [°C]" (Heating medium temperature) is shown with a range from 60 (Max temp) to 20 (Min temp). The "Külmakandja Temperatuur [°C]" (Cooling medium temperature) is shown with a range from 1 (Min temp) to 15 (Max temp). The "Soojategurid erinevate olekute" (Usage factors for different states) are set to 2.7. The "Käivita sp kui soojategur on madalam kui 1 [0 = ei 1 = ja]" (Start sp if usage factor is lower than 1 [0 = no 1 = yes]) is set to 0. The interface also includes buttons for "Test" and "Hoone test", and "OK" and "tühista" (clear) buttons.

Antud hoone energiatõhususe arv on:

Energiaaõhususarv						PAIKKOND	ESTLAND
Soojusenergia						Summa	
Radiaatorisoojus	10,60	*	1,5	kaalutegur	=>	15,91	[kWh/m²]
Sissepuhkeõhu	5,58	*	1,5	kaalutegur	=>	8,36	[kWh/m²]
Soe vesi	12,07	*	1,5	kaalutegur	=>	18,11	[kWh/m²]
						42,38	[kWh/m²]
Jahutusenergia						Summa	
Kaugjahutus	0	*	1	kaalutegur	=>	0	[kWh/m²]
Kinnistuelekter						Summa	
Jahutusseade veering	0,00						
Jahutusseade õhkjahutus	0,00						
Valgustus	7,01						
Seadmed (masinad)	15,66						
Ventilaatorid	15,33						
Lisaelektritarbijad	6,72						
Summa	44,72	*	1,5	kaalutegur	=>	67,07	[kWh/m²]
Energiaaõhususarv						109,45	[kWh/m²]
Nõuded energiaaõhususarvule							
Piirväärtused on:							
Ehitatavad väikeelamu 180 kWh/m²							
Ehitatavad korterelamu 150 kWh/m²							
Oluliselt rekonstrueeritav väikeelamu 250 kWh/m²							
Oluliselt rekonstrueeritav korterelamu 200 kWh/m²							
Printi	Netoenergiavajadus				Tühista		OK

Antud näites on kogu sisseostetav energia hoone soojussüsteemidele ja seadmetele (elektrienergia) alljärgnev:

Küte:	$10,6 * 1,5 = 15,9$
Ventilatsioon:	$5,58 * 1,5 = 8,4$
Soe vesi:	$12,1 * 1,5 = 18,1$
Seadmed:	$(15,7 + 6,7) * 1,5 = 33,6$
Valgustus:	$7,0 * 1,5 = 10,5$
Ventilatsioon elekter:	$15,3 * 1,5 = 23$

Kokku $109 \text{ kWh}/(\text{m}^2 * \text{a}) < 150$

Korterelamutel on määruse kohaselt lubatud energiatõhususarv $150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 * \text{a})$ ja antud hoone vastab energiatõhususe miinimumnõuetele.

6 Näide 5

Lähteandmed on samad, kui näites 2, väljaarvatud parema efektiivsusega ventilatsiooni soojustagasti, mille temperatuuri suhtarv on 75 %.

1. Ava näite 2 arutuse fail.
2. Kliki *Lähteandmed* ja seejärel *KVJ-süsteem*

KVJ süsteem

Süsteemi tüüp

- CAV Süsteem
- VAV Süsteem
- Veekandjal jahutusega süsteem + CAV
- sundväljatõmbesüsteem
- Loomulik ventilatsioon

Muuda Parameetreid süsteemis

Sisetemperatuurid

Madalaim lubatud sisetemp 21 [°C]

Nõuded kõrgeimale lubatud temperatuurile

OK Tühista

- Märki *CAV Süsteem*

Kliki *Muuda Parameetreid süsteemis*

Kliimasüsteem tüüp CAV

CAV SÜSTEEM

BV2 arvatatud vajalik õhuvooluhulk 1 l/s m²

Max õhuvooluhulk 2044 l/s

Kahe kiirusega ventilaator

Jahutustagastus

Hügieenventilatsioon oösel 2044 l/s

sissepuhkeõhu temperatuur 17 [°C]

Kui välistemp on madalam kui 17°C

Nõudluse järgi reguleeritav temperatuur

Kui välistemp ületab 17°C on sissepuhkeõhk välisõhutemperatuurist kõrgem +1°C

Ventilaatori erivõimsus SFP 2.5 [kW/(m³/s)]

Soojustagasti temperatuuri suhtarv Varieeruv Juhtparameetrid

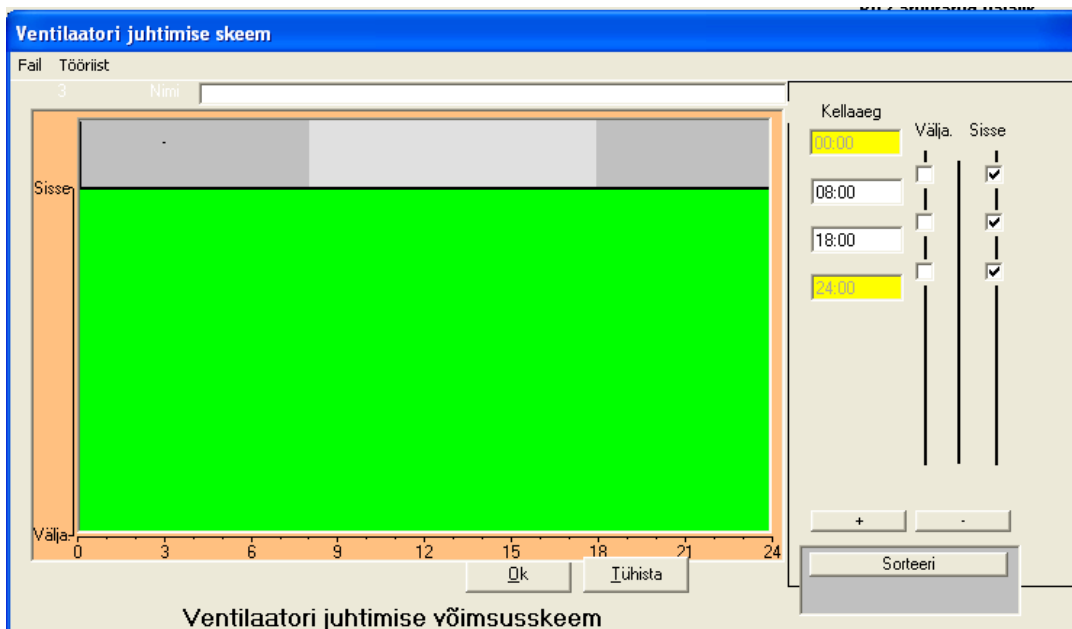
Aktiivne ööjahutus ventilatsiooniga

Täiendatud sisendandmed kadude arvutamiseks

OK Tühista

- Märgi *Max õhuvooluhulgaks 2044 l/s*
- Märgi *sissepuhkeõhu temperatuuriks 17* (jahutusseade ja kaugjahutus peavad olema välja lülitatud ainult ühe sissepuhketemperatuuri taseme valimiseks)
- Märgi *SFP 2,5* (kui pole täpsemaid andmeid)
- Märgi *Soojustagasti temperatuuri suhtarvaks* varieeruv ning sisene *Juhtparameetrid* dialoogiaknasse (vt pilti järgneval leheküljel)
- Märgi *Soojustagasti temperatuuri suhtarvaks 75 %*
- Aktiveeri lahtrid *kompanseeri jäätumise vältimiseks* ning *madalaim lubatud heitõhu temperatuur* ja märgi temperatuuriks $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Kliki *OK*

Kliki Ventilaatori juhtimise detailsed ajad:



- Märgi, et ventilaator töötab 24 h täistootlikkusega.
- Kliki *OK, OK, OK*

Kliki Näita tulemust ja seejärel Energiatõhususarv.

Soojusenergia		Summa	
Radiaatorisoojus	31,71	* 0,9 kaalutegur =>	28,53 [kWh/m²]
Sissepuhkeõhu	5,52	* 0,9 kaalutegur =>	4,96 [kWh/m²]
Soe vesi	32,60	* 0,9 kaalutegur =>	29,34 [kWh/m²]
			62,83 [kWh/m²]

Jahutusenergia		Summa	
Kaugjahutus	0	* 1 kaalutegur =>	0 [kWh/m²]

Kinnistuelekter		Summa [kWh/m²]	
Jahutusseade veering	0,00		
Jahutusseade õhkjahutus	0,00		
Valgustus	7,01		
Seadmed (masinad)	15,66		
Ventilaatorid	15,33		
Lisaelektritarbijad	6,72		
Summa	44,72	* 1,5 kaalutegur =>	67,07

Energiatõhususarv		Summa [kWh/m²]	
			129,90

Nõuded energiatõhususarvule

Piirväärtused on:

- Ehitatavad väikeelamud 180 kWh/m²
- Ehitatavad korterelamud 150 kWh/m²
- Oluliselt rekonstrueeritav väikeelamu 250 kWh/m²
- Oluliselt rekonstrueeritav korterelamu 200 kWh/m²

Buttons: Printi, Netoenergiavajadus, Tühista, OK

Antud näite korral oleks hoone energiatõhususarv:

Soojusenergia (kaugküte):

Küttesüsteem: $31,7 \cdot 0,9 = 28,5$

Ventilatsioon: $5,5 \cdot 0,9 = 5,0$

Soe vesi: $32,6 \cdot 0,9 = 29,3$

Elekter:

Seadmed: $15,7 \cdot 1,5 = 23,6$

Seadmed lisa: $6,7 \cdot 1,5 = 10,0$

Valgustus: $7,0 \cdot 1,5 = 10,5$

Ventilatsioon: $15,3 \cdot 1,5 = 23$

Kokku (energiatõhususarv) $130 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{aasta}) < 150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{aasta})$

Korterelamutel on määruse kohaselt lubatud energiatõhususarv $150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{aasta})$ ja antud hoone vastab energiatõhususe miinimumnõuetele.

7 Näide 6

Näite nr 2 andmed, välja arvatud see, et soojusallikaks on gaasikatel.

Soojatootmise dialoogiaknas, *Soojaseadme tüübi* all valida *Gaasikatel*. Selleks, et arvesse võtta küttesüsteemi kasutegur, tuleb sama seadme tüüp valida kaks korda (klikates dialoogiaknas olevale nupule *Lisa* ning korrates valikut). Esimene valik prioriteeditakse küttele ning teine valik ventilatsioonile ning soojale tarbeveele.

Esimese valiku juures märkida süsteemi kasuteguri all küttesüsteemi kasutegur, mis sisaldab nii soojusallika kui ka soojajaotussüsteemi kasutegurit. Antud näites märkida kasuteguriks **0,82** (gaasikatla kasutegur 0,85 * kütteviisi kasutegur 0,97).

The screenshot shows a software interface for configuring heating devices. At the top, there are buttons for 'Eemalda' and 'Lisa', and a 'Vali Seade' dropdown menu. Below this, there are fields for 'enhet nr' (1) and 'Soojaseadme tüüp' (Gaasikatel). The 'Kasutegur' field is set to 0,82. The 'Menüü' dropdown is set to 'Täielik temperatuurisõltumatus'.

Teise valiku juures märkida kasuteguriks **0,85** (gaasikatla kasutegur).

The screenshot shows the same software interface as above, but for the second device (unit 2). The 'enhet nr' is 2, and the 'Kasutegur' field is set to 0,85. The 'Menüü' dropdown is still 'Täielik temperatuurisõltumatus'.

Antud hoone energiatõhususarv:

Energiatõhususarv						PAIKKOND	ESTLAND
Soojusenergia						Summa	
Radiaatorisoojus	37,50	*	1	kaalutegur =>	37,50	[kWh/m ²]	
Sissepuhkeõhu	19,68	*	1	kaalutegur =>	19,68	[kWh/m ²]	
Soe vesi	38,35	*	1	kaalutegur =>	38,35	[kWh/m ²]	
						95,53	[kWh/m²]
Jahutusenergia						Summa	
Kaugjahutus	0	*	1	kaalutegur =>	0	[kWh/m ²]	
Kinnistuelekter							
Jahutusseade veering	0,00						
Jahutusseade õhkjahutus	0,00						
Valgustus	7,01						
Seadmed (masinad)	15,66						
Ventilaatorid	15,33						
Lisaelektritarbijad	6,72	+					
Summa	44,72	*	1,5	kaalutegur =>	67,07	[kWh/m²]	
Energiatõhususarv						162,60	[kWh/m²]
Nõuded energiatõhususarvule							
Piirväärtused on:							
Ehitatavad väikeelamud 180 kWh/m ²							
Ehitatavad korterelamud 150 kWh/m ²							
Oluliselt rekonstrueeritav väikeelamu 250 kWh/m ²							
Oluliselt rekonstrueeritav korterelamu 200 kWh/m ²							
Printi	Netoenergiavajadus				Ühista	OK	

Energia soojussüsteemidele (gaas):

Küttesüsteem: $37,5 * 1,0 = 37,5$
 Ventilatsioon: $19,7 * 1,0 = 19,7$
 Soe vesi: $38,4 * 1,0 = 38,4$

Elekter:

Seadmed: $15,7 * 1,5 = 23,6$
 Seadmed lisa: $6,7 * 1,5 = 10,0$
 Valgustus: $7,0 * 1,5 = 10,5$
 Ventilatsioon: $15,3 * 1,5 = 23$

Kokku (energiatõhususarv) $163 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{aasta}) < 150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{aasta})$.
 Korterelamutel on määruse kohaselt lubatud energiatõhususarv $150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{aasta})$.
 Antud hoone ei vasta energiatõhususe miinimumnõuetele.