

AEROC



Energiatõhus hoone, AEROC välisseinad välisseinad

16. oktoober 2009 Tartu näitused

Artur Froš

Männiku tee 123, 11216, Tallin
www.aeroc.ee
mail: aeroc@eroc.ee

- Energiatõhusus
- Arvutusnäide
Arvutusprogrammiga
Lihtsustatud meetod
- Uued AEROC tooted



Vabariigi Valitsuse määrus

“Energiatõhususe miinimumnõuded”, jõustunud
01.01.08, muudatused 12.09.09

Varasemast piirdetarindite optimeerimisest on mindud üle
hoone kui terviku optimeerimisele

<http://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13217396>

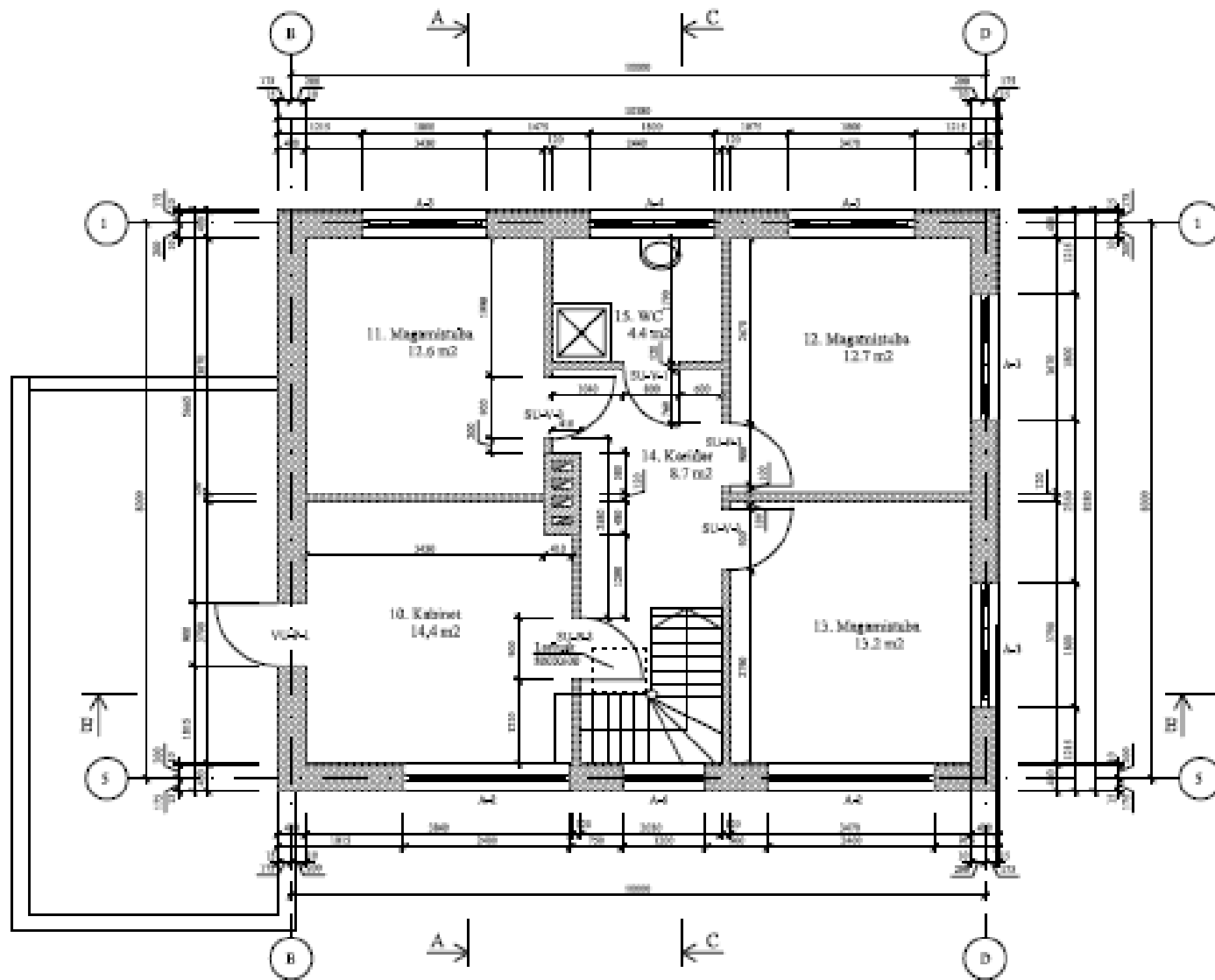


Energiatõhususarv (ET-arv)

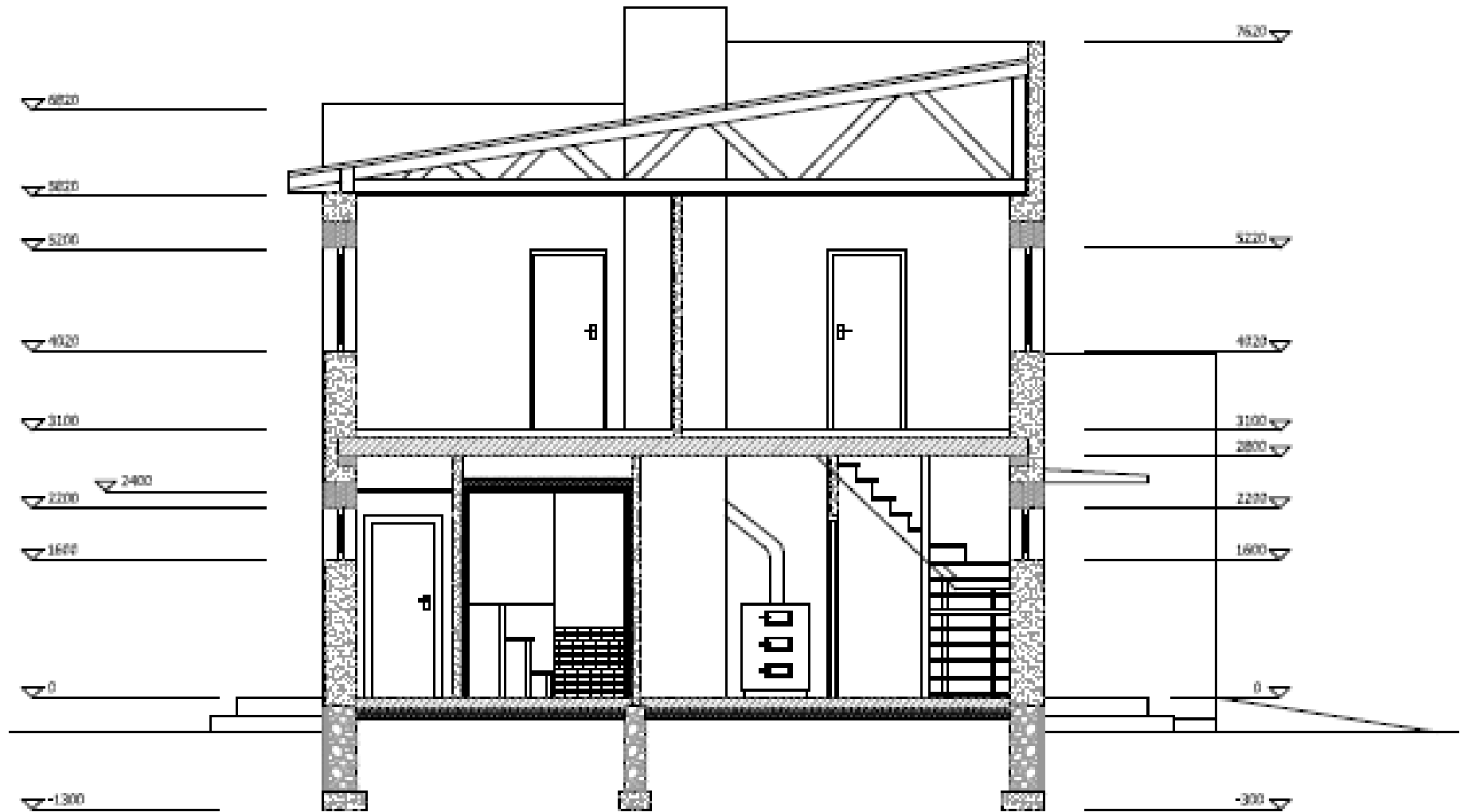
1) väikemajades (sh paarismajad ja ridaelamud) 180 kWh aastas ruutmeetri kohta

Seda mõjutavad:

- Piirete soojusjuhtivus (U-arv)
- Õhuvahetus
- Infiltratsioon
- Hoone massiivsus
- Vabasoojus
- Tarbevesi
- Elekter
- Erinevad kaalumistegurid energiakandjatele



AERO C



- Piirete soojusjuhtivus (U-arv)

*Ruumide soojusliku mugavuse tagamiseks ei või piirete soojajuhtivus üldjuhul ületada väärtust **0,5 W/(m²K)***

Väikemajade soojustuse valikul võib energiarvutustes lähtuda järgmistest algväärtustest: välisseinte soojajuhtivus 0,2–0,25 W/(m²K), katuste ja põrandate soojajuhtivus 0,15–0,2, akende ja uste soojajuhtivus 0,7–1,4 W/(m²K), kusjuures lõplikud valikud sõltuvad hoone kompaktsusest ning kütte- ja ventilatsioonilahendustest. Muude hoonete optimaalne soojustus sõltub eelnevale lisaks oluliselt ka vabasoojusest.

AEROC

AEROC EcoTerm Plus plokk



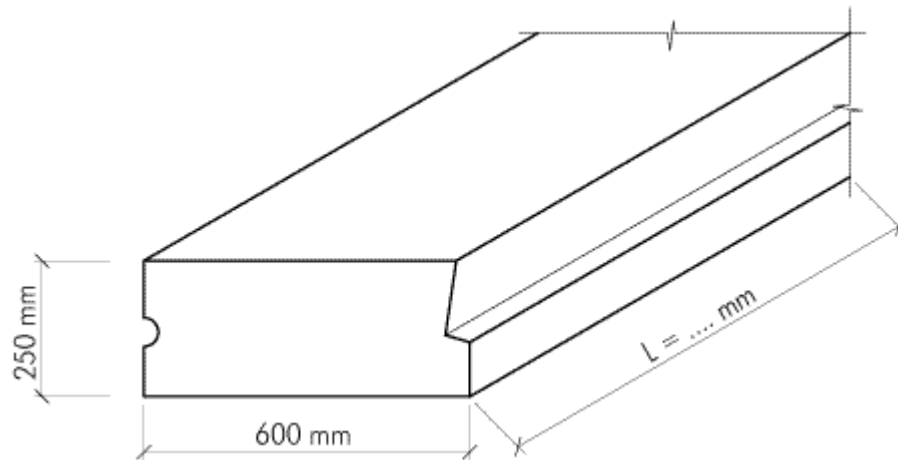
- Laius 375 mm, kõrgus 200 mm, pikkus 600 mm
- Plokk mis ei vaja täiendavat lisasoojustust
- Homogeenne sein
- Tihedusklass 300 kg/m³
- Normaliseeritud survetugevus $f_b = 2,0 \text{ N/mm}^2$
- Soojaerijuhtivus $\lambda_{10\text{dry}} = 0,072 \text{ W/mK}$
- Viimistletud müüritise soojusjuhtivus $U = \mathbf{0,22 \text{ W/m}^2\text{K}}$
- Sein 1 m² 8,3 plokki

AEROC EcoTerm Plus 500 plokk



- Välisseinaplokk laiusega 500 mm, ei vaja lisasoojustust
- Väga energiasäästlik (seina **U-arv 0,17 W/m²K**)
- Käsitsi paigaldatav (kaalub ca 20 kg)
- Hea soojusakumulatsioonivõimega, tasandab temp. kõikumised talvel ja suvel.
- Tagab talvel ruumis hea niiskusrežiimi.

AEROC paneel



| Pikkused |
|----------|
| 2400 |
| 2800 |
| 3200 |
| 3600 |
| 4000 |
| 4400 |
| 4800 |
| 5200 |
| 5600 |
| 6000 |

- Saab paigaldada ka kaldpinda
- Paneelide kandevõime on **4kN/m²**
- Tellimise aeg on 3-5 nädalat.
- Maksimumpikkus 6 m, võimalik valmistada ka teisi mõõtmeid sammuga 200 mm.

- Ventilatsioon

Näidismajal õhuvahetus 0,5 1/h

- Õhupidavus (infiltratsioon) n_{50}

Kui hoone õhupidavust ei ole mõõdetud või muul viisil tõendatud, tehakse energiaarvutus hoone õhulekkearvu baasväärtusega, mis on toodud määruse lisas 9

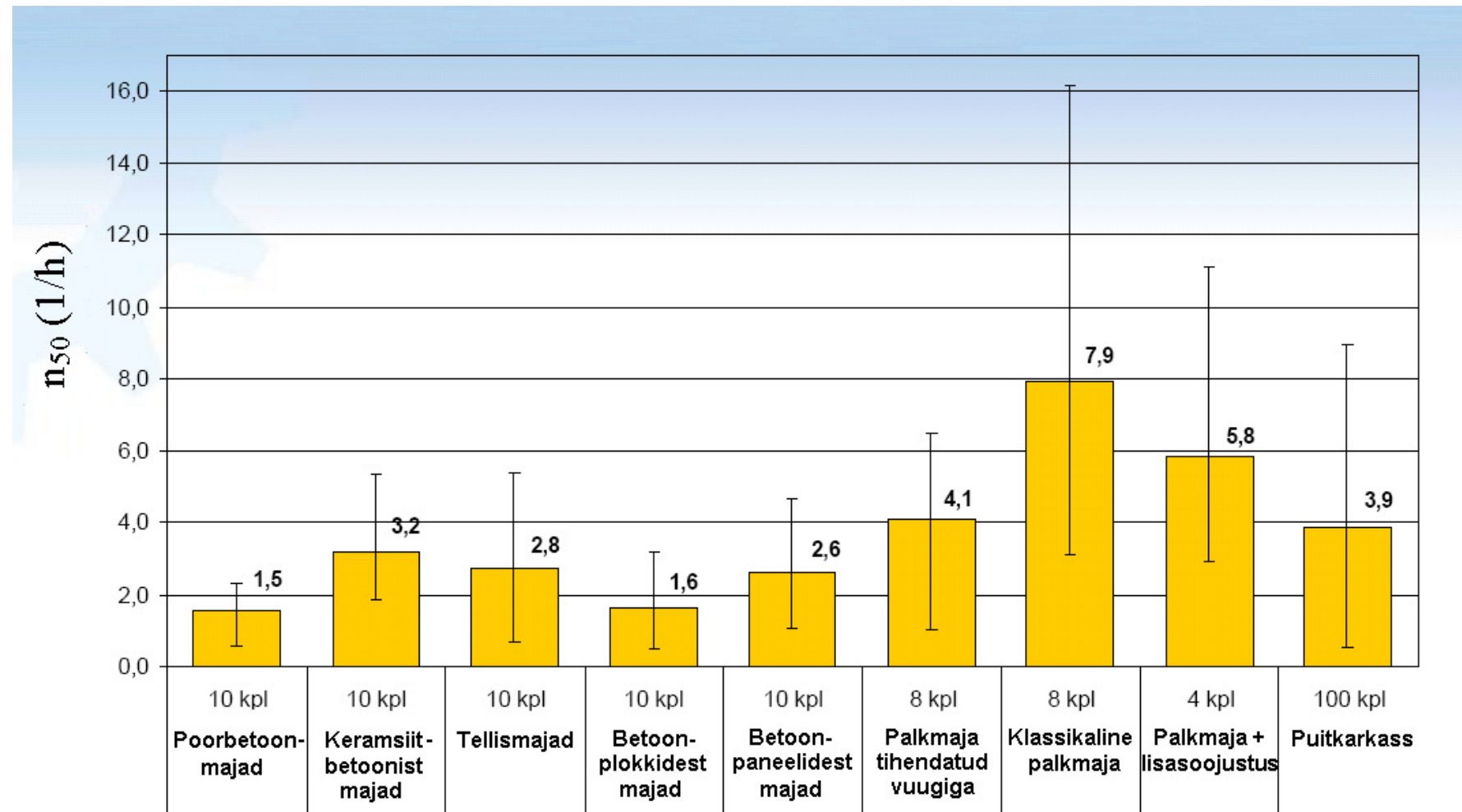
(Väikemaja 6 m³/hm², Muud hooned 3 m³/hm²)

Näidismaja õhupidavus $n_{50} = 1$ 1/h *

***Soomes ja Eestis tehtud poorbetoonist majade uurimused**



Õhutiheduse võrdlus



Infoallikas: RAKENNUSTEN ILMANPITÄVYYS – uudet suunnitteluohjeet apuvälineenä.
 Betonin uudet haasteet – seminar. 7.2.2008. Minna Korpi (Tampere Tehnikaülikool)

- Tarbevesi

Lisa 8; Sooja tarbevee erikulu; Väikemaja 45 l/inimene,päevas

Näidismajal 4 liikmeline perekond = 66 m³/aastas

- Suvise ruumitemperatuuri kontroll

Suvise ruumitemperatuuri nõue loetakse täidetuks, kui ruumitemperatuur ei ületa määruse lisas 2 toodud piirtemperatuuri (jahutuse temperatuuriseadet) elamutes rohkem kui 150 kraadtunni (°Ch) võrra ajavahemikul 1. juunist 31. augustini. Väikemajad on temperatuurikontrollist vabastatud järgmiste tingimuste samaaegsel täitmisel:

1) lääne- ja lõunapoolsete välisseinte üle ühe ruutmeetri suurustel aknapindadel kasutatakse päikesekaitseklaase päikesefaktoriga $g \leq 0,4$ või muid vastavatoimelisi lahendusi;

2) elu- ja magamistubade lääne- ja lõunapoolsete akende klaasiosa pind on maksimaalselt 30% ruumi lääne- ja lõunapoolsete välisseinte pinnast;

3) elu- ja magamistubades on avatavate akende pind vähemalt 5% nende ruumide põrandapinnast.

Lähteandmed

- Elektri tarbimine

Määruse kohaselt tuleb leida valgustuse, vent seadmete ja muude seadmete elektrikulu

Näidismajal võetud Soome D5 normile vastavad elektritarbimise näitajad kWh/kogupinna m²/aastas

- **Valgustus** **7**
- **Vent. seadmed** **7**
- **Muud seadmed** **36**

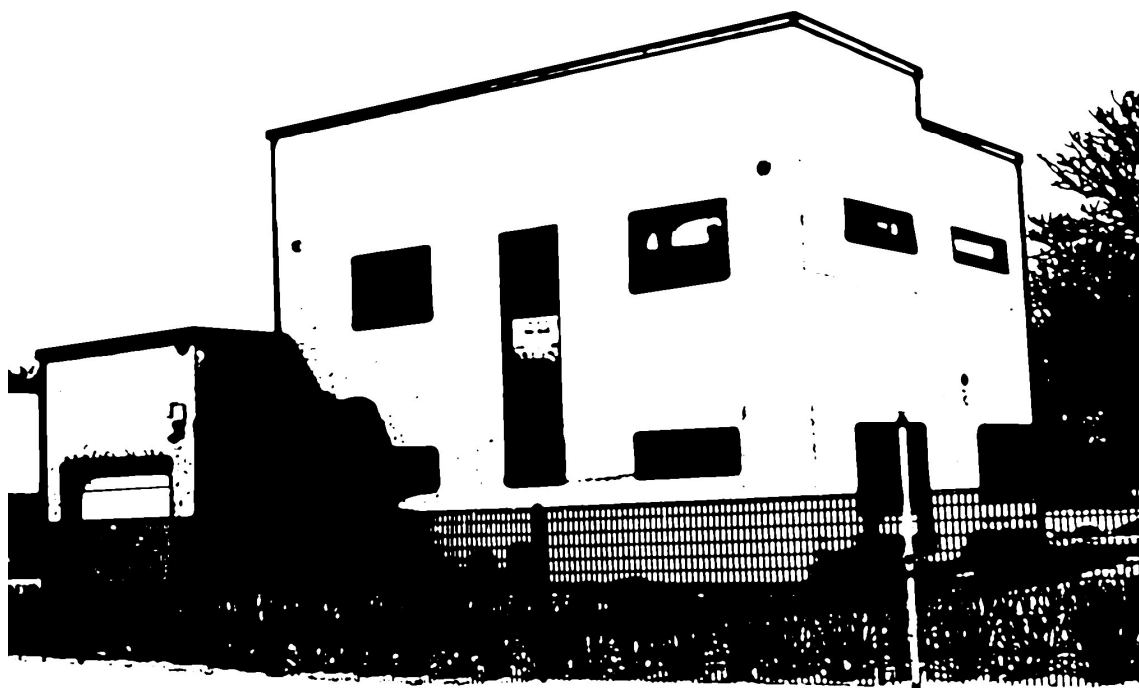
Kokku **50 kWh/m²/aastas**

43 kWh/m²/aastas loom. vent. korral



Väikeelamu Kõetav pind 132 m²

| Piire | Pindala (m ²) | U-arv | |
|-----------------|---------------------------|-------|------------|
| Katus: | 66 | 0,16 | |
| Sein: | 170 | 0,22 | |
| Põrand: | 66 | 0,16 | |
| Aknad ja ukсед: | 40 | 1,1 | 30% |



**Lokaalne gaasikatlamaaja,
vesipõrandküte**

- Arvutustarkvara

- **DOF-Energia 2.0 (Soome)**

- **Soome D5 normi kohane (järgib EN ISO 13790 standardit)**

- Väliskliima

Energiaarvutus ja suvise ruumitemperatuuri kontroll sooritatakse sõltumata hoone asukohast Eesti energiaarvutuse baasaastaga. Baasaasta esindab viimase kolme dekaadi (1970–2000) tüüpilist väliskliimat ja ei ole selle tõttu kasutatav küttevõimsuse vajaduse arvutamisel. Baasaastat võib kasutada jahutusvõimsuse vajaduse arvutamisel.

| | | | |
|-----------|------|----|-----|
| Jaanuar | -5,3 | 21 | 744 |
| Veebruar | -5,8 | 21 | 672 |
| Märts | -2,8 | 21 | 744 |
| Aprill | 2,8 | 21 | 721 |
| Mai | 8,8 | 21 | 744 |
| Juuni | 13,8 | 21 | 721 |
| Juuli | 16,8 | 21 | 744 |
| August | 15,4 | 21 | 744 |
| September | 11,1 | 21 | 721 |
| Oktoober | 5,8 | 21 | 744 |
| November | 1 | 21 | 721 |
| Detsember | -2,8 | 21 | 744 |

Kraadpäevad

$$t_s = 21 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$C^\circ d = 5625$$