



# AEROC madalenergiamaaja – terviklik sisult ja vormilt

Kuna energiasäästlik ehitamine on muutumas aasta-aastalt järjest aktuaalsemaks ja uutele hoonetele rakenduvad üha karmimad energiatõhususe normid, siis tutvustamegi käesolevas artiklis lähemalt ühte äsja valminud väga madala energiatarbega eramut.

Saaremaal Kuressaares valminud AEROC terviklahendusmaja kuulub oma arvestusliku energiatarbe järgi kõige energiasäästlikumasse A-klassi.

## Energiasäästlik

Eestis kehtib alates 2008. aastast valitsuse määrus Nr. 258 „Energiatõhususe miinimumnõuded“, mis sätestab uute ehitavate ja oluliselt rekonstrueeritavate hoonete energiatarbe ja selle arvutamise metoodika. Hoonete energiamärgis kehtib Eestis 2009. aasta algusest.

Kuressaares valminud AEROC terviklahendusmaja arvestuslik energiatõhususarv (ET-arv) on 90 kWh/m<sup>2</sup> aastas, sealhulgaskütteenergia osa on kogu arvestuslikus energiatarbimises vaid 25 kWh/m<sup>2</sup> aastas. Energiatõhususe miinimumnõuetes on eramatele kehtestatud ET-arvu lubatud piiriks kuni 180 kWh/m<sup>2</sup> aastas, seega on AEROC madalenergiamaaja energiatarbe lubatud normist kaks korda väiksem.

Energiatõhususarv (ET)	Vähekulutav	Klass:
ET ≤ 120	A	A
121 ≤ ET ≤ 130	B	
131 ≤ ET ≤ 150	C	
151 ≤ ET ≤ 190	D	
191 ≤ ET ≤ 250	E	
251 ≤ ET ≤ 320	F	
ET ≥ 321	G	
Palju kulutav		
Hoone energiatõhususarv*, kWh (m <sup>2</sup> a)		90

**Meeldetuletuseks - ET-arv näitab hoone kogu energiatarbimist küttele, soojale veele ja kodumasinatele ning valgustusele, A klassi piiriks on kuni 120kWh/m<sup>2</sup> aastas.**

## Arhitektuurikonkursi võitja

Lisaks väga headele energiatõhususe näitajatele näeb hoone ka väga ilus välja ja sobib oma ümbruskonda. Antud hoone valiti välja arhitektuurikonkursi tulemusel. Maja arhitektiks on Jürgen Lepper arhitektuuribüroost Dimensioon OÜ. Kuna krunt asub vanalinna muinsuskaitseala piiril, pöörati konkursil erilist tähelepanu uue hoonetehobitamisega ajaloosise arhitektuurikeskkonda. Hoone mahud, nende liigendus, avade proportsioonid, detailid ja välisviimistlus pidi olema kooskõlas piirneva ajaloolise hoonestusega.

## AEROC terviklahendus

Hoone kogu maapealne osa on tehtud tervikuna AEROC poorbetootodetest (plokid, sillused ja paneelid) ja lisasoojustust on kasutatud vaid põranda- ja katusekonstruktsioonis.

Välisseinad on laotud AEROC EcoTerm Plus 500 plokkidest ning viimistletud dekoratiivkrohviga. Nimetatud plokkide väga hea soojapidavus võimaldab ehitada seinu ilma, et peaks kasutama lisasoojustust. Selline unikaalne võimalus – ehitada soojapidav ühekihiline sein on ainult AEROC EcoTerm Plus plokkidel. Vahe- ja katuselagedes on kasutatud AEROC paneele ning uste ja akende avade sildamisel AEROC silluseid.

AEROC poorbetootodetest terviklahenduses puuduvad külmasillad, sest kõik konstruktsioonelemendid on valmistatud ühest materjalist ehk soojapidavast ja õhutihedast poorbetoonist ning sõlmlahendused on projekteeritud õhutihedatena.

## Kompleksne lähenemine energiatõhususele

Hoone energiakulu koosneb mitmest komponendist ja lõpptulemusega võib rahule jääda juhul, kui kõik kulukomponendid on ühte

moodi kontrolli all – ei ole midagi hooletusse jäetud ega ole ka milleski asjatult üle pingutatud. Antud energiasäästliku hoone projekteerimisel arvestati järgmiste teguritega:

- Hoone kompaktsus
- Soojapidavad välispiirded, külmasildade puudumine
- Õhutihedad välispiirded, mis tagavad minimaalsed soojakaod läbi õhulekete
- Soojatagastusega ventilatsioonisüsteem
- Suure kasuteguriga küttesüsteem

Lisaks ülalloodule arvestati projekteerimisel järgmiste tingimustega meeldiva sisekliima saavutamiseks:

- Piisav ja ühtlane õhuvahetus, minimaalselt 0.6 korda tunnis
- Sanitaarnormidele vastav sisetemperatuur ja õhu relatiivne niiskus
- Soojad ilma külmasildadeta seinapinnad

## Hoone kompaktsus

Valminud hoone on klassikaline kahekorruline viilkatusega hoonetehobone. Hoone on hea kompaktsusega (välispiirete pinnasuhe võrreldes ruumide kōetava kubatuuriga on optimaalne), mis on väga oluline heade energiatõhususe näitajate saavutamiseks.

## Soojapidavad välispiirded

Seinte, katuse ja põranda soojapidavust iseloomustavad U-arvud jäävad antud maja puhul vahemikku 0,15-0,2 Wm<sup>2</sup>/K, kasutatud 3-kihiliste akende U-arv on 0,82 Wm<sup>2</sup>/K. Kuigi akende soojusjuhtivus on peaaegu 5 korda suurem kui seintel, siis tänu akende väiksemale kogupinnale võrreldes seinapinnaga on arvestuslikud soojakaod läbi akende ja seinte enam-vähem võrdsed. Soojapidavad välisseinad ja aknad tagavad sisepindade ühtlase temperatuuri ja seeläbi soojusliku mugavuse kogu majas. AEROC madalenergiamaajas on samuti tagatud soojusliku mugavuse nõue, et välisseina sisepinna ja ruumi sisetemperatuuri vahe ei tohi olla suurem kui 2°C.

Energiasäästliku hoone saavutamiseks on oluline, et hoone välispiirded oleksid õhutihedad ja ei toimuks märkimisväärt soojakadu läbi õhulekete. Praktilised õhutiheduse mõõtmised on näidanud, et AEROC poorbetoonmajad on ühed parimad õhutiheduse seisukohalt (n50 = 1,0 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h), samas kui tüüpilisel 1980-ndate eramajal on vastav kordaja vahemikus 5-10. Õhutiheduse tagavad materjali kinniste pooridega struktuur ja plokkide ladumisel kasutatav peenmört (AEROC plokkliim). Arvestuslikud soojakaod läbi õhulekete on AEROC majadel vaid 5% kogu hoone soojakadudest, erinevalt tavapärase, näiteks puitkarkassmajade 15-20%-st.

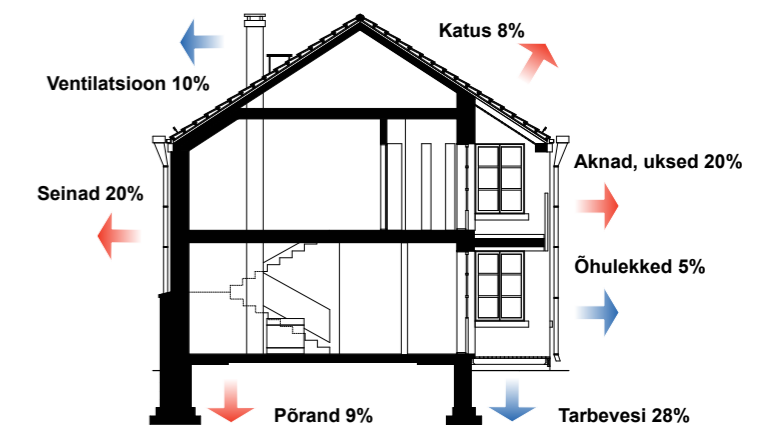
## Tõhusad tehnosüsteemid

Antud hoone kütamiseks ja sooja vee valmistamiseks kasutatakse õhk-vesi soojuspumpa, mis oluliselt vähendab küttele kuluvat elektrit, sest keskmine arvestuslik kasutegur õhk-vesi soojuspumbal Eesti kliimas on 2,1.

Hea sisekliima saavutamiseks ja energiasäästliku õhuvahetuse korraldamiseks kasutatakse soojatagastusega ventilatsioonisüsteemi, milles väljatõmmatava õhu soojusest ligi 80% taaskasutatakse sissepuhkeõhu soojendamiseks.

## Energiakulude jaotus

Artikli alguses märkisime, et hoone ET arv on vaid 90 kWh/m<sup>2</sup> aastas, sh. energiakulu küttele on vaid 25 kWh/m<sup>2</sup> aastas. Joonisel 1 esitame AEROC A-klassi maja soojusenergia kadude protsentuaalse jaotuse erinevate komponentide vahel. Nagu jooniselt näha, siis on hoonetele lähenedud komplekselt ja kõik soojakaod on samas suurusjärgus. Kõige suuremaks kulukomponendiks on kanalisatsiooni minev soe vesi, järgnevad soojakaod akendest, udest ja seintest, millele omakorda järgneb soojakadu läbi soojatagastiga ventilatsiooni. Enam-vähem võrdses osades on õhulekked ning soojakadu läbi katuse ja põranda.



JOONIS 1.

AEROC madalenergiamaaja soojusenergia kadude jaotus.

## Kokkuvõte

Artikli kokkuvõtteks rõhutame üle, et väga hea tulemus on saavutatud soojapidavate ehitusmaterjalide ja efektiivsete tehnosüsteemide kombineeritud valiku abil. Massiivsed ühekihilised AEROC poorbetoonist seinad tagavad tubades ühtlase temperatuuri ja niiskuse jaotuse ning seeläbi meeldiva mikrokliima. Samuti tasandavad paksud seinad väga hästi välitemperatuurikõikumisi – kuumadel suvepäevadel on tubades meeldivalt jahe ning talvel meeldivalt soe. Tegemist on majaga, milles on hea elada.

Hoonete energiatõhususe kohta, seinamaterjalide soojuslike jt ehitusfüüsikaliste omaduste kohta saab lähemalt lugeda AEROCi kodulehelt [www.aeroc.ee](http://www.aeroc.ee). Samalt kodulehelt leiab AEROC madalenergiamaaja kohta täpsemad tehnilised andmed, pildigalerii ja lisaks veel lühikokkuvõtte hoone ehituse käigust.



[www.aeroc.ee](http://www.aeroc.ee)

**AEROC**  
KERGE E HITADA