

Madalenergiahoonete ehitus ja innovatiivsed lahendused EL Class 1 projekti näitel

Peeter Parre ja Kerstin Kase
IB Aksiaal OÜ

peeter@aksiaal.ee
kerstin@aksiaal.ee

www.class1.dk

3.september 2013 Tallinn

Class1 on Euroopa Liidu poolt rahastatav 6-aastane projekt (2007-2013), mis keskendub säästvate energiasüsteemide optimeerimisele kohalikes kogukondades, läbi taastuvenergia tehnoloogiate innovatiivse integreerimise eriti madala energiavajadusega hoonetesse.

Projektis osalevad 19 partnerit 5 Euroopa Liidu riigist:

- **Projektijuht:** Egedali Linnavalitsus (DK)
- **Partnerid:** Cenergia (DK); Sbi (DK); BYG-DTU (DK); PROTEC (DK); Leca (DK); BioSynergi (DK); Genvex (DK); Logstor (DK); EL-housekeeper (DK); Aksiaal (EE); Valga Linnavalitsus (EE); ENEA (IT); ICIE (IT); Bologna Linnavalitsus (IT); SUDEN (FR); Beglesi Linnavalitsus (FR); APDL (RO); Odobești Linnavalitsus (RO)



- **JÄRELDUS 1**

- Meil on vähe ühist Itaalia ja Prantsusmaaga juba kliima tõttu – seal ei ole probleem nii terav.
- Rumeenia on lisaks oma vastava teema arengus kaugel maas.
- Taaniga haakuvad meie probleemid küll, kuid vahe on:
 - - kliimas
 - - jõukuses

• **JÄRELDUS 2**

- Valga Kasekese lasteaed kui näidisprojekt ei toimi:
- Hoone on käigus ligi 3 aastat, kuid järeldusi-kokkuvõtteid ei ole ilmutatud
- Soovitud tulemusi ei ole saavutatud, kuid miks? Kas asjaosalisi see ei huvita?
- Soojusenergia tarve vähenenud 2-4 korda
- Elektri arved suuremad 3-5 korda

CLASS 1 PROJEKTI TUTVUSTUS - TAUST

Class1 projekti idee põhineb energianõuete tugevdamisel eesmärgiga innustada ja edendada tehnoloogilisi arenguid ning tõestada biomassi ning päikesesoojusel baseeruva taastuvenergiaga integreeritud eriti madala energiavajadusega hoonete majanduslikke ja keskkonnaga seonduvaid eeliseid.



ESIALGNE PLAAN:

- Aastatel 2007-2011 planeeriti Stenløse Syd'i ehitada kokku 442 ühepere ja tiheda madalasustusega elamut, mille soojusenergiavajadus vastaks Taani madala energiakuluga hoonete standardi klassile 1 ja 65 uut ülimalda energiakuluga hoonet, mille aastane soojusenergiatarve oleks maksimaalselt 15 kWh/m².
- Lisaks lasteaed ja vanurite vabaajakeskus.
- Hooneid hakatakse soojusenergiaga varustama integreeritud biomassi koostootmisjaama, soojapumpade ja päikeseenergia süsteemide kaudu.

TEGELIKULT LÄKS TEISITI:

- Majanduskriisist tulenevalt aeglustus ehitusplatside müük ja arendus Stenløse Syd'is.
- Nüüdseks on projekti ajal ehitatud hoonete arv, mis vastaks Taani madala energiakuluga hoonete standardi klassile 1, vähendatud 442-lt 60-le.
- 65 ülimadala energiakuluga hoonet, lasteaed ja vanurite vabaajakeskus on valmis ehitatud.
- Kaugkütte soojusvõrku koos biomassil põhineva koostootmisjaamaga ei ehitata.
- Olemasolevas osas Stenløse linnast rekonstrueeritakse 7 avalikku hoonet (kaks kooli, kolm lasteaeda, tugi- ja tegevuskeskus vaimset haigetele inimestele ning noorte vabaajakeskus) Taani BR08 madala energiakuluga hoonete standardi uutele hoonetele kehtestatud nõuetele vastavaks.
- Lisaks paigaldatakse suurele alale erinevates avalikes hoonetes PV paneelid.

Class1 projekti teaduslikud ja tehnilised eesmärgid on:

- madala energiavajadusega ehituskomponentide integreerimise optimeerimine;
- komponentide arendamine, mida saaks efektiivselt kasutada madala energiavajadusega hoonete ehitamiseks ja taastuvenergiaga varustamiseks;
- projekteerimis-, järelvalve- ning kontrollprotseduuride täiustamine;
- ökomärgise integreerimine ehitusprojektidesse.

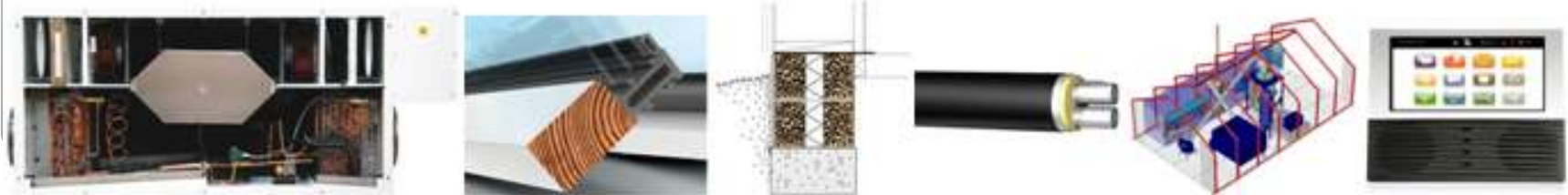
Täpsemalt keskendub Class1 projekt:

- säästvate energiasüsteemide optimeerimisele kohalikes kogukondades innovatiivsete taastuvenergia tehnoloogiate integreerimise kaudu eriti madala energiavajadusega ehitistesse;
- sisekliima kvaliteedile, tagamaks et energia säästmine viiakse ellu ilma sisekliima kvaliteeti alandamata.

Class1 projekt demonstreerib:

6 konkreetse komponendi täiustamist:

- ventilatsiooniagregaat integreeritud soojuspumbaga;
- aknaraamid;
- vundamendid ja põrandaplaadi soojustussüsteemid;
- kaugkütte torud;
- soojuse ja elektri koostootmisjaam;
- hoone energiahaldussüsteem.



- **JÄRELDUS 3**

- Konkreetne tegevus kandis vilja:
 - Väljatöötatud ventilatsiooni seade koos soojuspumbaga on hea. HIND!
 - Aknaraamide U-arv alla 0,8
 - Kaugkütte eelisooleeritud torud madalaenergia majale Ø 14mm
 - Vundamendi soojustussüsteemil ja automaatikal ei ole liiga palju uudsust
 - Kohaliku kütuse gaasistamisel töötav kombijaam ei jõudnud kahjuks ehituseni

❖ MIS ON MADALA ENERGIAVAJADUSEGA EHITIS?

Madala energiavajadusega hoonet iseloomustab alljärgnev:

- ✓ hästi soojustatud välispiirded;
- ✓ energiatõhusad aknad;
- ✓ madal infiltatsiooni tase;
- ✓ soojustagastusega ventilatsioon.

Kõik nimetatud asjaolud aitavad kaasa kütteks ja jahutuseks kasutatava energia tarbimise vähendamisele.

Lisaks kuuluvad madala energiavajadusega hoonete hulka ka passiivmajad, nullenergia hooned ja plussenergia hooned.

MIS ON MADALENERGIA HOONE?

- Hoone, mis kasutab mugavustingimuste hoidmiseks märkimisväärselt vähem energiat kui standardhoone.
- Taanis klass 1 hoone
35+1100/A kWh/m²/aastas, kus A on köetav pind

**NB! Projekt keskendub ennekõike sisekeskkonna kvaliteedile
(Klass 2 50+1600/A kWh/m²/aastas)**

- **JÄRELDUS 4**

- Madalenergia hoone peab igas riigis ja kliimavöötmes olema erinev

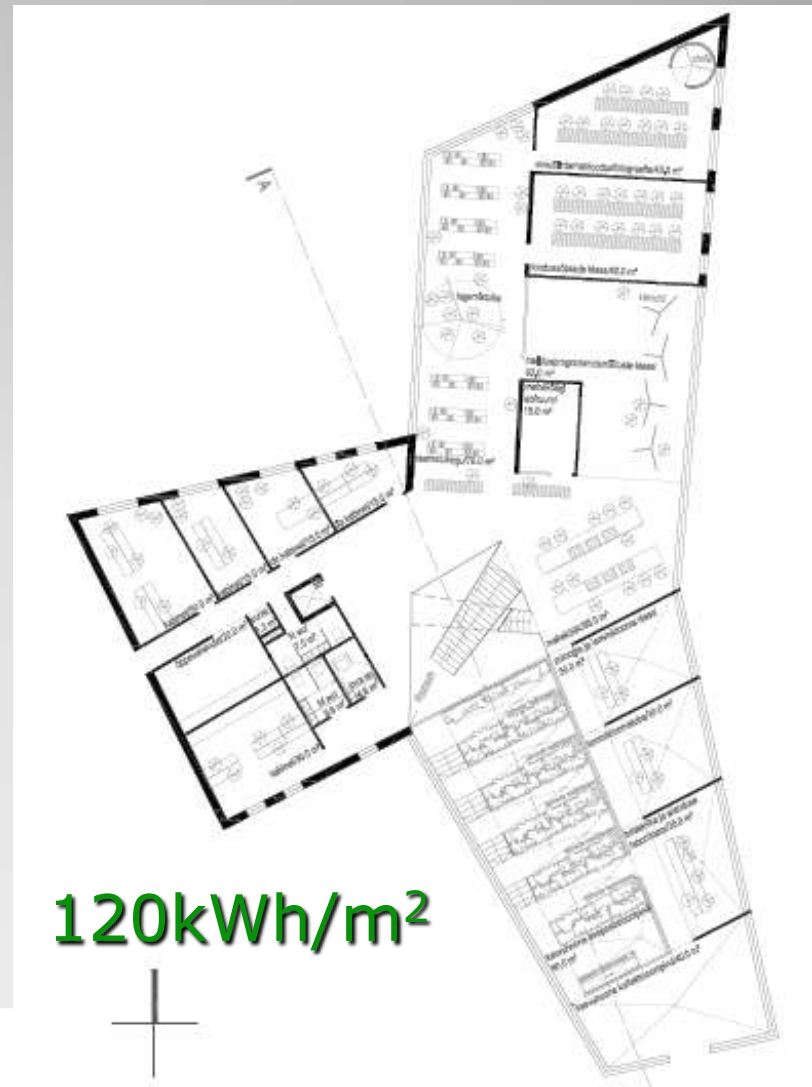
KOMPLEKTSUS

- Parim tulemus saavutatakse siis, kui kasutatakse kõiki energiasäästu võimalusi.
- Kas see ka majanduslikult kõige tasuvam on, tuleb välja selgitada vastavate tehnilis-majanduslike arvutustega.
- Alati on mõtet alustada kõige efektiivsematest meetmetest.
- Class1 demonstreeribki mitte üksnes seda, kuidas komplekselt lahendada madala energiatarbimisega hoonet, vaid ka hoonete komplekse ja linnajagusid.
- Siin liituvad hoonetesse puutuvaga ka soojuse tootmine ja soojuse jaotamine ning nende kompleksne juhtimine.

KÕIGE ALUS ON ARHITEKTUUR

- Arhitektuur peab võimaldama energiasäästlikku ehitust.
- Tuleb leida kompromiss kauni arhitektuuri ja säästliku hoone vahel.
- Mida väiksem klaasipind ja liigendatus, seda väiksem energiakulu.

NB! Mida varem jõutakse otsusele, et kavandatakse energiatõhusat hoonet, seda parem saab olla tulemus.



JÄRELDUS 5

• EESTI PRAKTIKA

- Mida rangemad nõudmised hoonele esitatakse konkursi ajal energiatõhususe seisukohast, seda kaugemal on tulemus soovitud.
- Tulemus saab olla soovitud vastav vaid siis, kui kõik asjaosalised seda tõesti soovivad ja selleks kõik ka teevad - püstitatud nõudmisi võetakse tõsiselt ja nende järgimist võetakse samuti tõsiselt.

SEINAD, LAED, PÕRANDAD

- Soojustamine lihtne praktiliselt mistahes tasemeni.
- Probleem detailides, s.o. külmasildades:
 - seina ja lae ühenduskoht;
 - vundament ja selle ühendus põrandaga;
 - akna seinakinnitus;
 - soojustuse kinnitus jne.

Tundub väheoluline, kuid ainuüksi ühe keskmise akna tavaline seinakinnitus tähendab ~20kWh talve jooksul.

KES ON HUVITATUD MADALA ENERGIAVAJADUSEGA HOONEST?

- Inimest-tellijat ei huvita reeglina energiasääst, kui sellega koos ei säästeta ka raha. Tasuvusaeg ei saa olla liiga pikk.
- Energiasääst peaks olema eeskätt riigi huvi.
- Riik peab oma huvi toetama vastavate seadusandlike aktidega.
- Omavalitsuse huvi on hinnatud elukeskkonna tekkimine, mis meelitab maksujõulist elanikkonda.

- **JÄRELDUS 6**

- Ka Taanis ei oleks kava ilmselt õnnestunud, kui arendajaks ei oleks olnud kohalik omavalitsus, kes nägi projektis ka sotsiaalmajanduslikku efekti.

SOTSIAALMAJANDUSLIK ANALÜÜS STENLØSE SYD'IS

- Uuringu aruande järelendus on, et elanikud on üldiselt väga positiivselt meelestatud madala energiakuluga hoonete osas ning kõrged energiatõhususe nõuded, mis on kehtestatud Stenløse Syd'is, ei ole potentsiaalsetele ostjatele takistuseks.
- Keskkond on vaid üks aspekt elumaja valikul ja enamuse elanike arvates ei ole see kõige olulisem



"I PAY FOR MY ENERGY, AND IF I WANT TO WASTE IT, I'LL WASTE IT."

- Elanikud arendavad oma keskkonnalaseid teadmisi ja pädevust ehitusprotsessi käigus.

SOTSIAALMAJANDUSLIKU ANALÜÜSI EESMÄRK

- Viimase paari aastakümne jooksul on Taanis ehitatud mitmeid madala energiakuluga hooneid, kuid valdavalt on tegemist olnud eksperimentidega, kus on kasutatud ehitusmaterjalidena õlekõrsi, savi ja ümbertöödeldud materjale. Käesolev „sügavalt roheline“ lähenemine madala energiakuluga hoonetele ei ole ja ilmselt ei saa ka kunagi olema laiematele massidele väga ligitõmbav.
- Uuring keskendub sihtgruppidel, kes on antud hoonetest huvitunud ning uuringu tulemuseks on aruanne elanike põhilistest demograafilistest ja sotsiaalmajanduslikest tunnustest, nende motivaatoritest osta/rentida maja selles konkreetses asumis ning lisaks madala energiakulu perspektiivi olulisusest.

ANALÜÜSI TULEMUSED

- Eramute omanikud on väikeste eranditega hästi haritud paarid ühe või enama lapsega (80%) ning kõrge aastase sissetulekuga (19 majapidamisel 21st oli aastane sissetulek rohkem kui 700 000 taani krooni (DKK)).
- Stenløse Syd'i kliendid on pisut nooremad ja neil on rohkem lapsi kui keskmises ühepereelamus elaval perekonnal.
- Majad Stenløse Syd'is on suuremad keskmisest ühepereelamust (139 m²) - 19 maja 21st on suuremad kui 150 m².



- Stenløse Syd'i mittetulunduslike elamute üürnikest kõik peale ühe vastanud majapidamise koosnes ainult ühest täiskasvanust, pooltes elas üks või enam last.
- Pilt erineb pisut Taani keskmisest, kus 54% kõikidest mittetulunduslike elamute elanikest on üksikud lasteta täiskasvanud ja ainult 11% on üksikvanemad.
- Üürnikud on vähem haritud kui eramajade omanikud, kuigi enamus üürnikest (60%) omavad kõrgemat haridust ja neil on märkimisväärselt madalam sissetulek.
- 35% korterite elanikest on vanemad kui 50.
- Üldiselt võib Stenløse Syd'i sotsiaalgeograafiat võrrelda linna omaga, kuigi tegemist on uue elurajooniga. Seega, ei paista olevat tegemist sügavalt roheline segmendiga, kes on kolinud Stenløse Syd'i, vaid pigem täiesti tavaliste majapidamistega.
- Enamus uustulnukaid on Stenløse Syd'i lähipiirkonnast.

SOTSIAALMAJANDUSLIKU ANALÜÜSI KOKKUVÕTE

- Stenløse Syd'i uustulnukatele meeldib keskkonnaprofiil, aga nad ei ole ilmingimata huvitatud keskkonna säästmiseks midagi ekstra tegema kui see ei ole majanduslikult kasulik.
- Isegi inimesed, kes tunduvad olevat väga keskkonnateadlikud, keskenduvad pigem madala energiakuluga hoonete majanduslikele aspektidele kui laiemale jätkusuutlikkusele.
- Uustulnukad üldiselt paistavad suhtuvat positiivselt keskkonna parendamisse nende uutes kodudes, kuigi paljud ei oleks ise seda prioriteediks seadnud kui omavalitsus ei oleks nõudeid kehtestanud ning osad isegi väidavad, et see on takistuseks projektile kuna ehitusfirmad ei paistnud olevat valmis madala energiakuluga elamute ehitamiseks projektide algfaasis.

JÄRELDUS 7

- Ettevõtmine oli nii inovatiivsuse kui ka omavalitsuse seisukohalt ambitsioonikas.
- Tulemus oli vähemalt rahuldav.
- Meie osavõtt projektist laiendas kindlasti silmaringi ja andis ka väärtuslikke ideid.



TÄNAME!

