



Matalaenergiatalo VILLA REAL **Hämeenlinnan Asuntomessut 2007** ©

Rakennusten energiatalous
RIL, 26 Feb 2008, Helsinki, FI

All material © Copyright 1994...2008, Villa Real Ltd/SA



Olavi Tupamäki
Villa Real Ltd

PO Box 100
FI-02321 Espoo Finland
tel +358 9 802 3667
fax +358 9 802 3610
www.villareal.fi
info@villareal.fi



VILLA REAL **for Sustainable Construction**

- **We offer engineering and consulting services to the international clientele of the Construction and Real Estate Cluster - CREC:**
 - On **technological, economic and sustainability** topics in general
 - **Post Occupation Evaluation – POE** using the **BUS** method licensed from the UK
 - Advanced **FutureConstruct® Total LCC** services for investors, developers, designers, contractors and users, (1) to **monetise externalities and intangibles** (occupational, mobility, environmental and societal impacts) and (2) utilising the newest science and software to **replace deterministic singular values for costs and performance with a probabilistic approach**
 - Advance energy efficiency towards “**zero energy houses**”, in the stages 4..5 of the RTD&IDC chain “research ⇨ technological development & ⇨ innovation ⇨ demonstration ⇨ commercialisation”; design, software, equipment
- We publish reports and analyses, available in our **Online Bookshop**
- **Keywords characterising our experience: International • Strategic • Sustainable • Energy & Environment • Construction • IT & Robotics • RTD&IDC**
- Our **clients** include several leading European contractors, Shimizu Corp. Japan, Singapore Ministry of National Development, the European Commission, and numerous European, Nordic and Finnish CREC organisations

For additional information, see www.villareal.fi



Matalaenergiatalo VILLA REAL (1)

- *Honkarinne 10, FI-13270 Hämeenlinna*
- *7h + k + 2 at, huoneistoala 220 + 42 m² hyvään asumiseen*



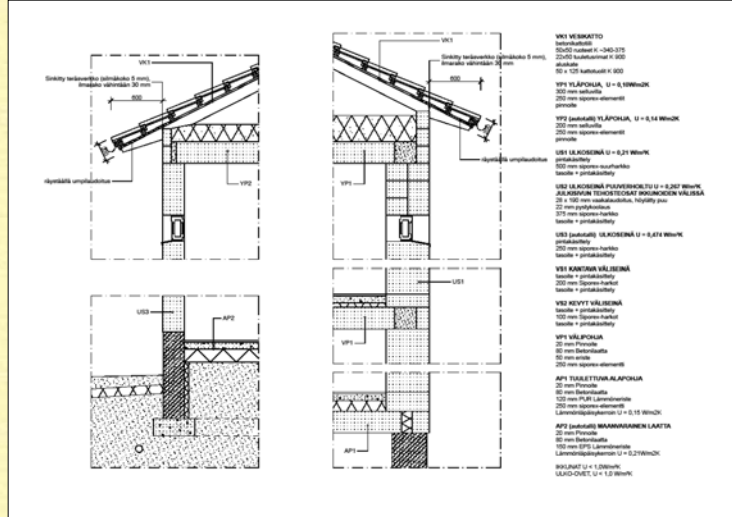
Matalaenergiatalo VILLA REAL (2)

- *Yksilöllinen & integroitu suunnittelu (5 eri suunnittelijaa alusta asti)*
- *Pääsuunnittelija Olavi TUPAMÄKI, DI RIL*



Matalaenergiatalo VILLA REAL (3)

- Materiaali Siporex (seinät 500 mm, kaikki pohjat 250 mm)
- Pyrittävyys hyvään elinkaari-laatuun ja pieneen energiankulutukseen



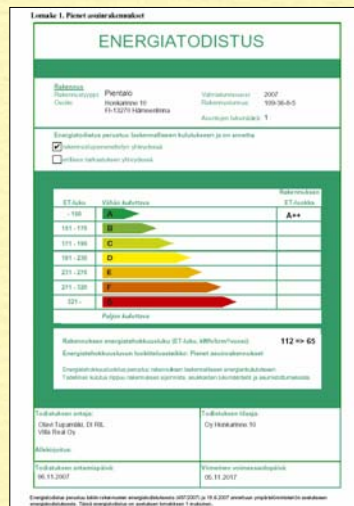
Matalaenergiatalo VILLA REAL (4)

- **Energiansäästöjärjestelmä 3.1:**
- **1 Hyvä lämmöneristys:** Tarkoittaa sitä, että talon ulkoseinät, ala- ja yläpohjat sekä ikkunat ja ovet, eli talon koko kuori, eristävät hyvin lämpöä. (Siporex seinä $U=0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$; parempia löytyy, mutta ei yksiaineisia)
- **2 Tiivis talo:** Vaikka seinistä ei johtuisikaan lämpöä ulos, harvasta talosta lämmin sisäilma kuitenkin karkaa harakoille. Niinpä talon tulee olla mahdollisimman tiivis. (Siporexilla onnistuu helposti)
- **3 Tehokas lämmön talteenotto ilmanvaihdossa:** Koneellinen ilmanvaihto on nykyään käytännössä pakollinen. Tällöin on tärkeää, että ilmanvaihtokoneen lämmön talteenotto (LTO) on mahdollisimman tehokas eli vuosihyötysuhde mahdollisimman korkea. (Enervent pyörivä, $vhs=77\%$)
- **.1 Energialähteen valinta:** Tärkeintä on, että talo kuluttaa vähän energiaa. Sen jälkeen energialähteen voikin valita varsin vapaasti; kaikki energialähteet voivat tulla kysymykseen. Kun energian hinta vääjäämättömästi nousee, näyttäisi lämpöpumppu hyvältä ratkaisulta; tuottaahan se jopa yli 4 kertaa enemmän lämpöenergiaa kuin käyttää sähköä. (Ekowell, $vhs=4.0$)



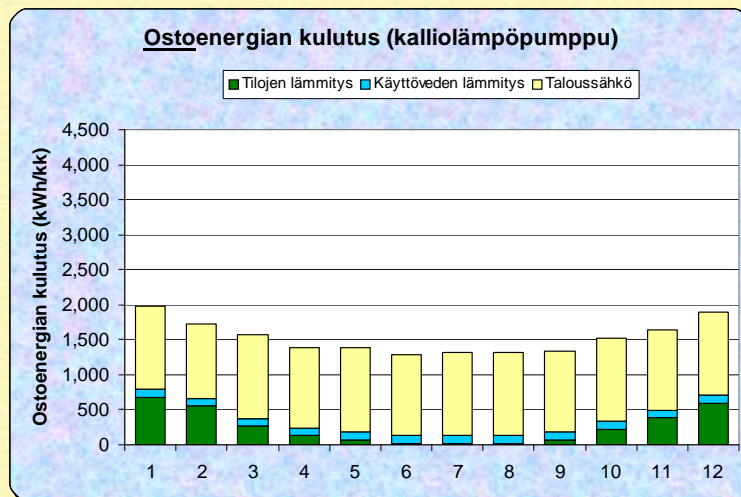
Matalaenergiatalo VILLA REAL (5)

- **ET-luku = 112 kWh/m²a** ⇔ **A++** (luokka A < 150 kWh/m²a)
- **Ostoenergian ET-luku = 65 kWh/m²a** ⇔ **kalliolämpöpumppu**



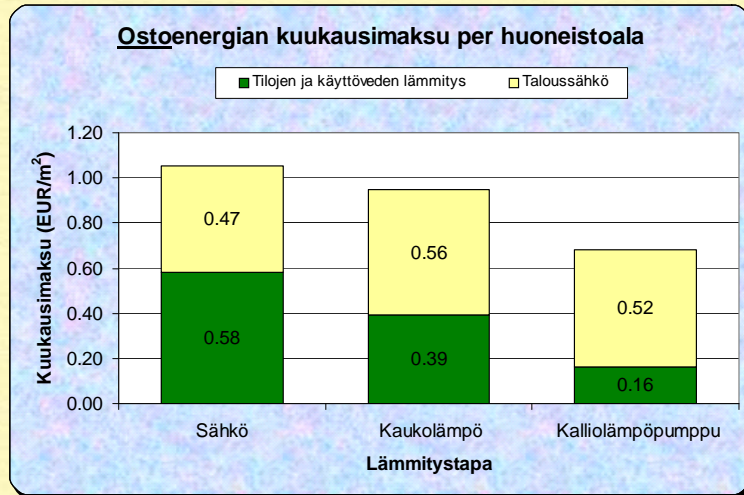
Matalaenergiatalo VILLA REAL (6)

- **D5: Energiankulutus = tilojen lämmitys (...d/a) + kivilattioiden mukavuuslämmitys (365 d/a) + käyttöveden lämmitys (365 d/a) + taloussähkö (365 d/a)**



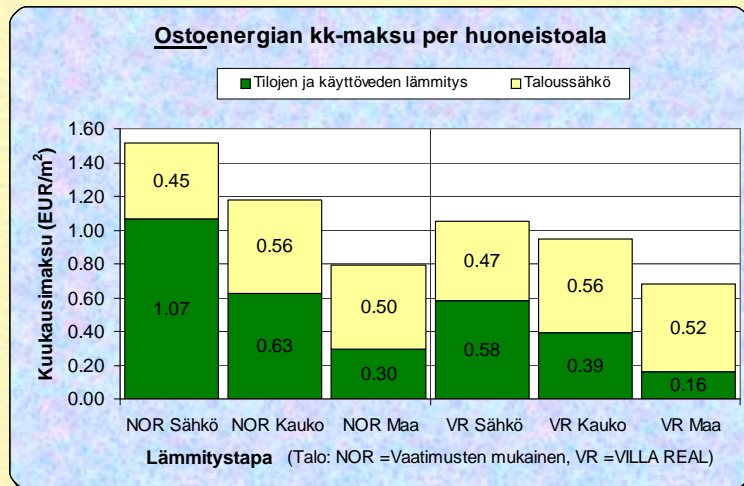
Matalaenergiatalo VILLA REAL (7)

- Pelkkä tilojen lämmityksen energiankulutus = 40 kWh/m²a (~passiivitalo).
- Tilojen, kivilattioiden ja käyttöveden energiankulutus total = 62 kWh/m²a



Matalaenergiatalo VILLA REAL (8)

- Lämmityskustannus vain 20 % määräysten D3/D5 mukaisen talon kust.
- Paradoksi: Kun rakentaa hyvän matalaenergiatalon, niin sen seurauksena sähkön sekä myös kaukolämmön yksikköhinta (EUR/kWh) nousee!





Matalaenergiatalo VILLA REAL (9)

- Rakennuslupaa varten tarvittavat paperit plus kaiken edellä sanotun saa helposti laskettua tietokoneohjelmalla **FutureConstruct® Energia 1.0**, joka on ostettavissa Villa Realin Online Bookshopista (49.00 EUR + ALV).

Lähtötiedot		Energiatodistus: YmpMin asetus 19 Jun 2007:		Kuukauskohtaiset last	
Huoneala	150 m ²	1.2.1 Tilojen lämpövienergiat		Jan	-10.6
Ulkoseinä (sisä)	170 m ²	Johtuminen		Feb	-12.2
Ulkoseinä 1	160 m ²	Vuotolma		Mar	-2.6
Ulkoseinä 2	10 m ²	Ilmanvaihto		Apr	0.2
Yläpohja	75 m ²	1.2.2 Käytöveden lämmitysenergian kulutus		May	10.3
Alapohja ryömintätalteen	50 m ²	Tilojen lämmitys		Jun	14.9
Alapohja maanvastainen	25 m ²	Käytöveden lämmitys		Jul	15.0
Ikkunat	35.0 m ²	1.2.3 Järjestelmien lämpövienergiat		Aug	14.8
pohjiseen N	5.0 m ²	Henkilöt		Sep	8.0
etelään S	16.5 m ²	Järjestelmät		Oct	1.7
itään E	5.6 m ²	1.2.4 Lämpökuumat		Nov	-0.6
länteen W	7.9 m ²	Hyödynnettävä energia		Dec	-6.9
Ulko-ovet	8.7 m ²	1.2 Rakennuksen lämmitysenergian kulutus		Total	2.76
Huonekorkeus	2.7 m	1.3 Sähkölaitteiden energiankulutus			
Ilmavirtaus	405 m ³	1.4 Tilojen jäähdytysenergia			
Rakennuslajitus	900 m ²				
Bruttosalu (ulko)	200 m ²				
Sisälämpötila	21 °C				
Henkilömäärä	4				

ENERGIATODISTUSLASKELMAT as per YmpMin asetus & D5-2007 dated 19 Jun 2007		Maanvar. at	
TASAUUSLASKELMA as per D3-2007 dated 19 Jun 2007		L1.4: (4.4)	
		KK Keski-	
		lämpötila	
		T _{int} (°C)	

JOHTUMINEN Rakennusosat	Pinta-alat [A] (m ²)		U-arvot [U] (W/m ² K)		Ominaislämpöohjaukset [H _{tot} = A*U] (W/K)		Erotus (%)	Suurm. - Vertailu	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	
	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu												
Lämpimät tilat																		
Ulkoseinä 1	165	160	0.24	0.21	39.6	33.9	-14											
Ulkoseinä 2	9	9	0.24	0.18	1.7	1.3	-25											
Yläpohja	75	75	0.15	0.08	11.3	6.0	-47											
Alapohja ryömintätalteen	50	50	0.19	0.14	7.6	5.8	-24											
Alapohja maanvastainen	25	25	0.24	0.20	6.0	4.0												
Ikkunat total	30.0		1.40		42.0													



Matalaenergiatalo VILLA REAL (10)

- Ympäristövaikutukset:**
 - LEED® for Homes 1.11a [US]: **Platinum**
 - FutureConstruct® Sustain 1.0 [EU]: **Very good** (25 sekä 50 a aikajänne)
 - BREEM [GB], PromisE [FI] ja ~25 muuta järjestelmää: ei testattu
- Tekninen elinkaarilaatu:**
 - Tähtiluokitus [FI]: **5 tähteä** kaikilla arviointialueilla
- Primäärienergia ja CO₂-päästöt:**
 - Lasketaan, kun paikalliset primäärienergian lähdetiedot saatu Vattenfallilta. Primäärienergiakertoimien laskennassa kolme tapaa: energiamenetelmä, hyödynjakomenetelmä ja uusi CEN 228 menetelmä.
- Elinkaarikustannukset (LCC):**
 - Lasketaan osana väitöskirjaani **"Total LCC and Sustainable Construction"** (TKK/Juhani KIIRAS). LCC kattaisi ei vain rakennuksen tai infran investointi- ja ylläpitokustannukset, mutta myös ulkoiset- (externalities) ja oheis- (intangibles) vaikutukset (käytettävyys, sen aiheuttama liikenne sekä sen ekologiset ja yhteiskunnalliset vaikutukset), kaikki muutettuna rahaksi (monetarisatation), jolloin Total LCC on helppo laskea kaikkien ao kustannusten nykyarvona (NPV ⇒EUR, minkä jokainen ymmärtää).



Matalaenergiatalo VILLA REAL (11)



- Kaikki edelläsanottu ja paljon muuta löytyy Villa Realin **Online Bookshop**ista www.villareal.fi tai suoraan suojatusta <https://onlinebookshop.villareal.fi>.
- Suurin osa julkaisuista, ohjelmista etc ilmaisia. Maksullisten tuotteiden ostaminen tapahtuu luottokortilla (Visa, MasterCard/EuroCard) simpelisti, heti ja turvallisesti, **/easy/instant/secure/**.



- Osa julkaisuista, ohjelmista etc kuuluvat sarjaan **FutureConstruct®**, joka on Villa Realin rekisteröity tavaramerkki.

Kiitos ja kunnioitus