



Plusenergiaklinikka 30.10.2013

ENERGIARATKAISUT JA LÄHESNOLLAENERGIARAKENNUKSET

Alustavat selvitykset

Ulla Soitinaho
Helsingin kaupunki
HKR-Rakennuttaja





Lähtökohdat

- Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi
 - NZEB: julkiset tahot 2019 lähtien
- ERA 17
- EU:n, valtion ja kaupungin sitoumukset

- Rakennusprosessi kestää 4 – 5 vuotta
- ➔ Ohjeistus täytyy saada nyt





Mitä lähes nollaenergiarakennus voisi tarkoittaa?

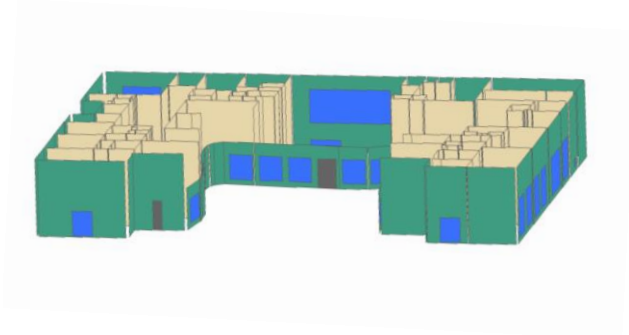
- E-lukulaskenta kolmelle todelliselle kohteelle ja yhdelle "laatikkotoimistolle"
- Tapaukset
 - E-luku Rakentamismääräyskokoelman D3/2012 mukaisesti
 - E-luku HKR-Rakennuttajan matalaenergiaohjeiden mukaisin suunnitteluarvoin
 - Useita eri energiansäästöratkaisuja
 - E_{LOR}-luku kuten D3, mutta huomioitu myös kuluttajalaitteissa ja lämpimässä käyttövedessä tuleva kehitys
- Laskenta tehtiin simuloimalla (Granlund Oy:n Riuska-energiasimulointiohjelmisto)





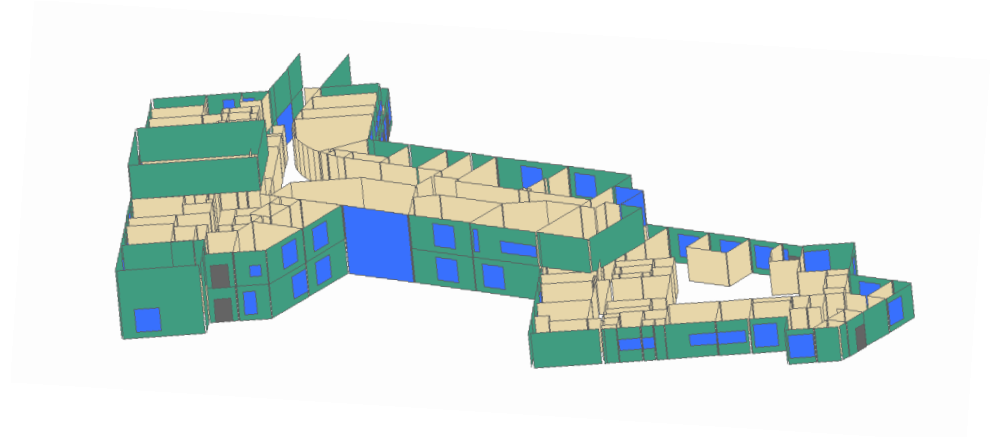
Laskentakohteet

Päiväkoti Aalto



- Bruttoala: 1009 m²
- Nettoala: 938 m²
- Muotokerroin 0,82

Koulu Arabia 2

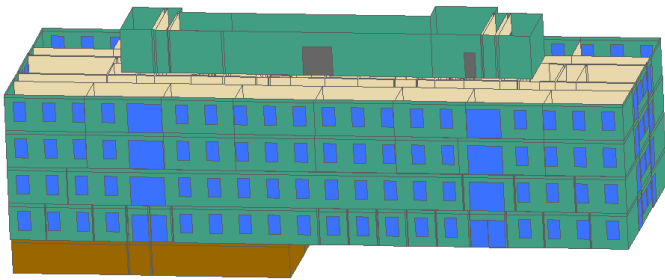


- Bruttoala: 4 648 m²
- Nettoala: 4 323 m²
- Muotokerroin 0,45



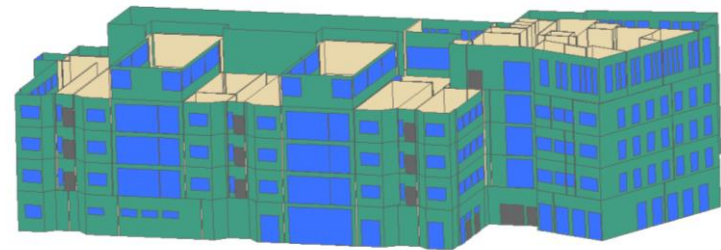
Laskentakohteet

Laatikkomainen toimistotalo



- Bruttoala: 3949 m²
- Nettoala: 3673 m²
- Muotokerroin 0,36

Viikin ympäristötalo



- Bruttoala: 6 791m²
- Nettoala: 6 390 m²
- Muotokerroin 0,26



Laskentatapaukset

1. E-luku Suomen rakentamismääräyskokoelman 2012 – laskentaohjeiden mukaisesti, minimitaso
2. E-luku HKR:n matalaenergiarakentamisohjeistuksen mukaisin suunnitteluratkaisuin
3. Kuten laskentatapaus 2 ja lisäksi huomioitu **parempi rakenteiden U-arvo ja tiiveys**
4. Kuten laskentatapaus 2 ja lisäksi **muuttuvilmavirtaiset järjestelmät sekä parempi ilmanvaihtokoneiden SFP-luku**
5. Kuten laskentatapaus 2 ja lisäksi **alhaisempi valaistustehotaso**
6. Kuten laskentatapaus 2 ja lisäksi **alhaisempi laitekuorma**
7. Kuten laskentatapaus 2 ja lisäksi **lämpimän käyttöveden kulutusta rajoitettu 30 %**
8. Kuten laskentatapaus 2 ja lisäksi huomioitu **uusiutuvien omavaraisenergioiden hyödyntäminen**
9. E_{LOR} -luku, eli laskentatapaukset 3-8 yhteensä





Uusiutuvat omavaraisenergiat

- Toimistoissa 30 % aurinkosähköä (E_{LOR} -tapauksesta)
- Päiväkoti ja koulu 20% aurinkosähköä (E_{LOR} -tapauksesta)
- Päiväkoti aurinkokeräimillä 50 % käyttöveden lämmitysenergiasta
- Viikin Ympäristötalo kalliojäähdytys (kylmäkerroin 30)





Strategisia valintoja

- Lämmönjako radiaattoreilla
- Kaukolämmitys
- Viikki kalliojäähdytys
- Toimistotalo Laatikko kaukojäähdytys
- Jäähdytystä ei koulussa eikä päiväkodissa





Tulokset Koulu Arabia 2

	Lämmitys							Sähkö								
	Tilalämmitys	IV-lämmitys	LKV	Muu	Uusiutuv	Yht.	Ero%	Valaistus	Laite	LVI	Uusiutuv	Yht.	Ero%	Ostoenergia	E-luku	Ero %
	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²			kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²			kWh/m ²	kWh/m ² ,a	
SRMK 2012	30,6	55,4	11,3	2,4	0,0	99,7	107	22	9,8	17,5	0	49	3	149	154	34
Matalaenergia	23,9	10,5	11,3	2,4	0,0	48,1	0	22	9,8	15,9	0	48	0	96	115	0
Parannetut U-arvot ja tiiveys	21,1	10,5	11,3	2,4	0,0	45,4	-6	22	9,8	15,9	0	48	0	93	113	-2
IMS käytössä ja alennettu SFP-luku	17,8	7,3	11,3	2,4	0,0	38,9	-19	22	9,8	10,7	0	43	-11	81	99	-13
Alennetut valaistustehot	26,7	10,6	11,3	2,4	0,0	51,0	6	11	9,8	15,9		37	-23	88	98	-15
Alennettu laitekuorma	27,1	10,6	11,3	2,4	0,0	51,4	7	22	4,9	15,9		43	-10	94	109	-5
LKV:n käytön rajoitus	23,9	10,5	7,9	2,1	0,0	44,4	-8	22	9,8	15,9		48	0	92	112	-2
Uusiutuvien energioiden hyödyntäminen	21,1	10,5	11,3	2,4	0,0	45,4	-6	23,4	10,4	20,5	-5,0	49	3	95	116	1
E _{lor}	19,6	7,5	7,9	1,2	0,0	36,3	-25	11	4,9	9	-5,0	19,9	-58	56	59	-48





Tulokset

- E-luku (D3 ohjeistus)
 - Päiväkoti 192 kWh/m²,a (D3 170 kWh/m²)
 - Koulu 154 kWh/m²,a (D3 170 kWh/m²)
 - Viikin Ympäristötalo 173 kWh/m²,a (D3 170 kWh/m²)
 - Toimistotalo Laatikko 175 kWh/m²,a (D3 170 kWh/m²)
- E_{HKR}-luku
 - Päiväkoti 137 kWh/m²,a (D3 170 kWh/m²)
 - Koulu 115 kWh/m²,a (D3 170 kWh/m²)
 - Viikin ympäristötalo 136 kWh/m²,a (D3 170 kWh/m²)
 - Toimistotalo Laatikko 136 kWh/m²,a (D3 170 kWh/m²)
- E_{LOR}-taso (ensimmäinen näkemys)
 - Päiväkodit 86 kWh/m²,a (ET-asetus A-luokka 90 kWh/m²)
 - Koulut 59 kWh/m²,a (ET-asetus A-luokka 90 kWh/m²)
 - Toimistot 70 kWh/m²,a (ET-asetus A-luokka 80 kWh/m²)



Mitä Nearly Zero voisi olla:

- E_{LOR} -taso (HKR:n ensimmäinen näkemys)
 - Päiväkodit 86 kWh/m²,a (ET-asetus A-luokka 90 kWh/m²,a)
 - Koulut 59 kWh/m²,a (ET-asetus A-luokka 90 kWh/m², a)
 - Toimistot 70 kWh/m²,a (ET-asetus A-luokka 80 kWh/m², a)





Uusiutuvien käyttö

- E_{LOR} -tasossa
 - Päiväkoti (86 kWh/m²,a)
 - 20 % sähköstä tuotetaan aurinkosähköllä
 - 50 % lämpimän käyttöveden lämmityksestä aurinkoenergialla
 - Ilman uusiutuvia " E_{lor} -luku" 98 kWh/m²,a
 - Koulu (59 kWh/m²,a)
 - 20 % sähköstä tuotetaan aurinkosähköllä
 - Ilman uusiutuvia " E_{lor} -luku" 68 kWh/m²,a
 - Toimisto (70 kWh/m²,a)
 - 30 % sähköstä tuotetaan aurinkosähköllä
 - Jäähdytys kalliojäähdytyksellä
 - Kaukojäähdytys
 - Ilman uusiutuvia " E_{lor} -luku" 80-90 kWh/m²,a





Uusiutuvilla tapahtuva tuotanto

- Paikallista hajautettua?
- Nearby?





Helsingin kaupunki
Rakennusvirasto

HKR-Rakennuttaja
Hyvää Helsinkiä rakentamassa

Siinä kaikki Kiitokset!

