



Rakennusten energiaseminaari

Energiatehokkuusasetus on muutakin kuin E-luku

5.5.2026, Dipoli, Aalto Yliopisto

Mika Vuolle, EQUA Simulation Finland Oy



E-luku ei ..

Tekonurmikentän lämmittämien ei maksa mitään, kun lämpö otetaan kaukolämpöverkon paluuputkesta.



Energiaselvityksen sisältö

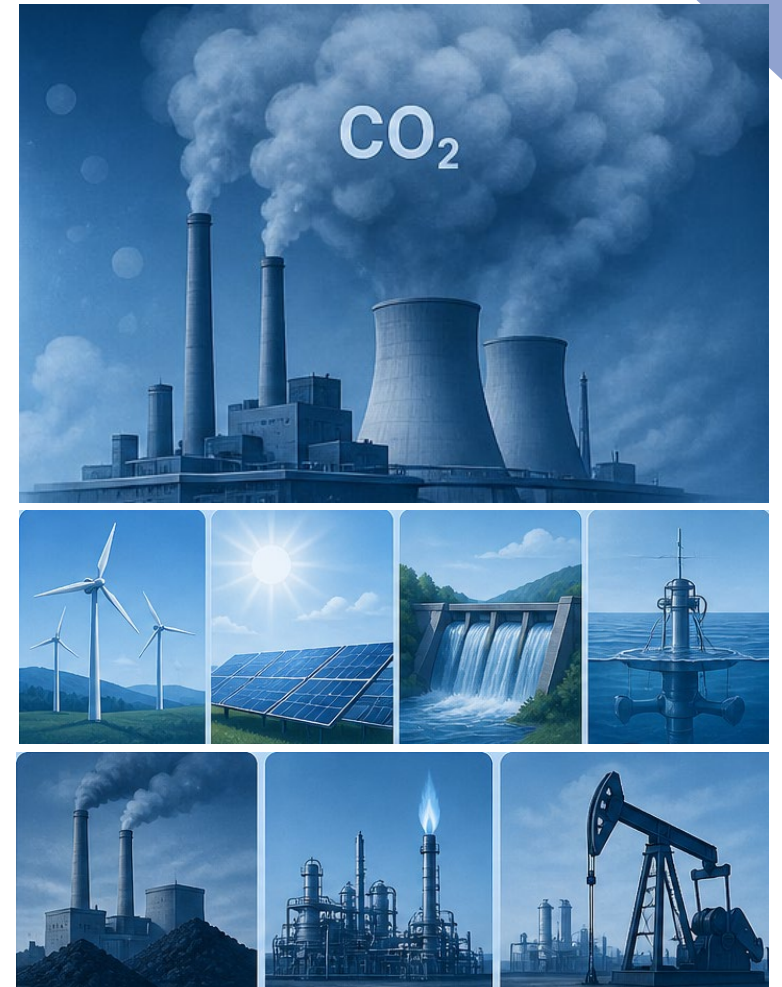
- E-luvun laskennan
 - keskeiset lähtötiedot ja tulokset,
 - rakennuksen lämpöhäviön määräystenmukaisuus 23 §:n mukaan
 - ja koneellisen ilmanvaihto- tai ilmastointijärjestelmän ominaissähköteho 30 §:n mukaan
- Rakenteellisen energiatehokkuuden määräystenmukaisuus 33 §:n mukaan

tai



Energiaselvityksen sisältö

- Uusia vertailulukuja:
 - käytön aikaisen kasvihuonekaasujen määrä
 - uusiutuvan ja uusiutumattoman energian vertailulukujen laskeminen
 - uusiutuvat ja päästöttömän energian määrä



Energiaselvityksen sisältö

- Muita osia:
 - laskennallinen kesäaikainen huonelämpötila
 - oleskelutilojen oleskeluvyöhykkeiden lämpöolosuhteet lämmityskaudella sisäilmasto ja ilmanvaihtoasetuksen mukaisesti;
 - päivänvalosuhte on laskettava ja ilmoitettava niistä tiloista, joille kesäaikainen huonelämpötilatarkastelu on tehty.



Teknisistä järjestelmistä

- Rakennuksen järjestelmien mitoittamisessa ja suunnittelussa on otettava huomioon rakennuksen sijainnin ja käyttötarkoituksen mukaiset suunnittelulämpötilat ja sisäympäristöolosuhteet. Järjestelmät on tasapainotettava ja eristettävä vähintään kustannustehokkaalle tasolle.
- Käyttötarkoitukseluokan 2 rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä on eristettävä vähintään jäähdytetyn tuloilman mukaisen eristyksen kustannustehokkaan tason mukaan.



10 % parannus

Perustiedot	Pinta-alat, m ² [A]		U-arvot, W/(m ² K) [U]		Lämpöhäviöiden tasaus	
	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu
RAKENNUSOSAT						
<i>Lämpimät tilat</i>						
Ulkoseinä	113	113	0,17	0,17	19,2	19,2
Massiivipuuseinä ¹⁾			0,40		-	-
Yläpohja	147	147	0,09	0,09	13,2	13,2
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0,09		-	-
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)			0,17		-	-
Alapohja (maanvastainen)		147	0,16	0,16	23,5	23,5
Muu maanvastainen rakennusosa			0,16		-	-
Ikkunat	24,5	24,5	1,00	1,00	24,5	24,5
Ulko-ovet ja tuuletusluukut ²⁾	8,2		1,00	1,00	8,2	8,2
Kattoikkunat			1,00		-	-
Kattovalokuvut			1,00		-	-
Lämpimät tilat yhteensä	440	440			88,7	88,7
<i>Puoliämpimät tilat tai määräaikaiset rakennukset</i>						
Ulkoseinä			0,26		-	-
Massiivipuuseinä ¹⁾			0,60		-	-
Yläpohja			0,14		-	-
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0,14		-	-
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)			0,26		-	-
Alapohja (maanvastainen)			0,24		-	-
Muu maanvastainen rakennusosa			0,24		-	-
Ikkunat			1,40		-	-
Ulko-ovet ja tuuletusluukut ²⁾			1,40		-	-
Kattoikkunat			1,40		-	-
Kattovalokuvut			1,40		-	-
Puoliämpimät tilat yhteensä						
VAIPAN ILMAVUODOT						
<i>Vuotoilma</i>						
Lämpimät tilat	2,0	4,0	0,0070	0,0140	8,4	16,8
Puoliämpimät tilat	2,0				-	-
ILMANVAIHTO						
<i>Hallittu ilmanvaihto</i>						
Lämpimät tilat		0,059	55	67	31,8	23,3
Lämpimät tilat, ei LTO-vaatimusta			0		-	-
Puoliämpimät tilat			55		-	-
Puoliämpimät tilat, ei LTO-vaatimusta			0		-	-
Rakennuksen lämpöhäviöiden tasaus						
Lämpimien tilojen ominaislämpöhäviö					129	129
Puoliämpimien tilojen					-	-

Perustiedot	Pinta-alat, m ² [A]		U-arvot, W/(m ² K) [U]		Lämpöhäviöiden tasaus	
	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu
RAKENNUSOSAT						
<i>Lämpimät tilat</i>						
Ulkoseinä	113	113	0,17	0,17	19,2	19,2
Massiivipuuseinä ¹⁾			0,40		-	-
Yläpohja	147	147	0,09	0,09	13,2	13,2
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0,09		-	-
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)			0,17		-	-
Alapohja (maanvastainen)		147	0,16	0,16	23,5	23,5
Muu maanvastainen rakennusosa			0,16		-	-
Ikkunat	24,5	24,5	1,00	1,00	24,5	24,5
Ulko-ovet ja tuuletusluukut ²⁾	8,2		1,00	1,00	8,2	8,2
Kattoikkunat			1,00		-	-
Kattovalokuvut			1,00		-	-
Lämpimät tilat yhteensä	440	440			88,7	88,7
<i>Puoliämpimät tilat tai määräaikaiset rakennukset</i>						
Ulkoseinä			0,26		-	-
Massiivipuuseinä ¹⁾			0,60		-	-
Yläpohja			0,14		-	-
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0,14		-	-
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)			0,26		-	-
Alapohja (maanvastainen)			0,24		-	-
Muu maanvastainen rakennusosa			0,24		-	-
Ikkunat			1,40		-	-
Ulko-ovet ja tuuletusluukut ²⁾			1,40		-	-
Kattoikkunat			1,40		-	-
Kattovalokuvut			1,40		-	-
Puoliämpimät tilat yhteensä						
VAIPAN ILMAVUODOT						
<i>Vuotoilma</i>						
Lämpimät tilat	2,0	1,0	0,0070	0,0035	8,4	4,2
Puoliämpimät tilat	2,0				-	-
ILMANVAIHTO						
<i>Hallittu ilmanvaihto</i>						
Lämpimät tilat		0,059	55	67	31,8	23,3
Lämpimät tilat, ei LTO-vaatimusta			0		-	-
Puoliämpimät tilat			55		-	-
Puoliämpimät tilat, ei LTO-vaatimusta			0		-	-
Rakennuksen lämpöhäviöiden tasaus						
Lämpimien tilojen ominaislämpöhäviö					129	116
Puoliämpimien tilojen					-	-

Rakennusosakohtaiset lämmönläpäisykertoimet

US
0,28 → 0,25 → 0,17

Kattoikkuna
2,1 → 1,5 → 1,0

YP, AP ulkoilmaan
raj.
0,22 → 0,16 → 0,09

Ikkuna/ovi
2,1 (0,7) → 1,4 →
1,0

AP, ryömitilaan raj.
0,22 → 0,20 →
0,17

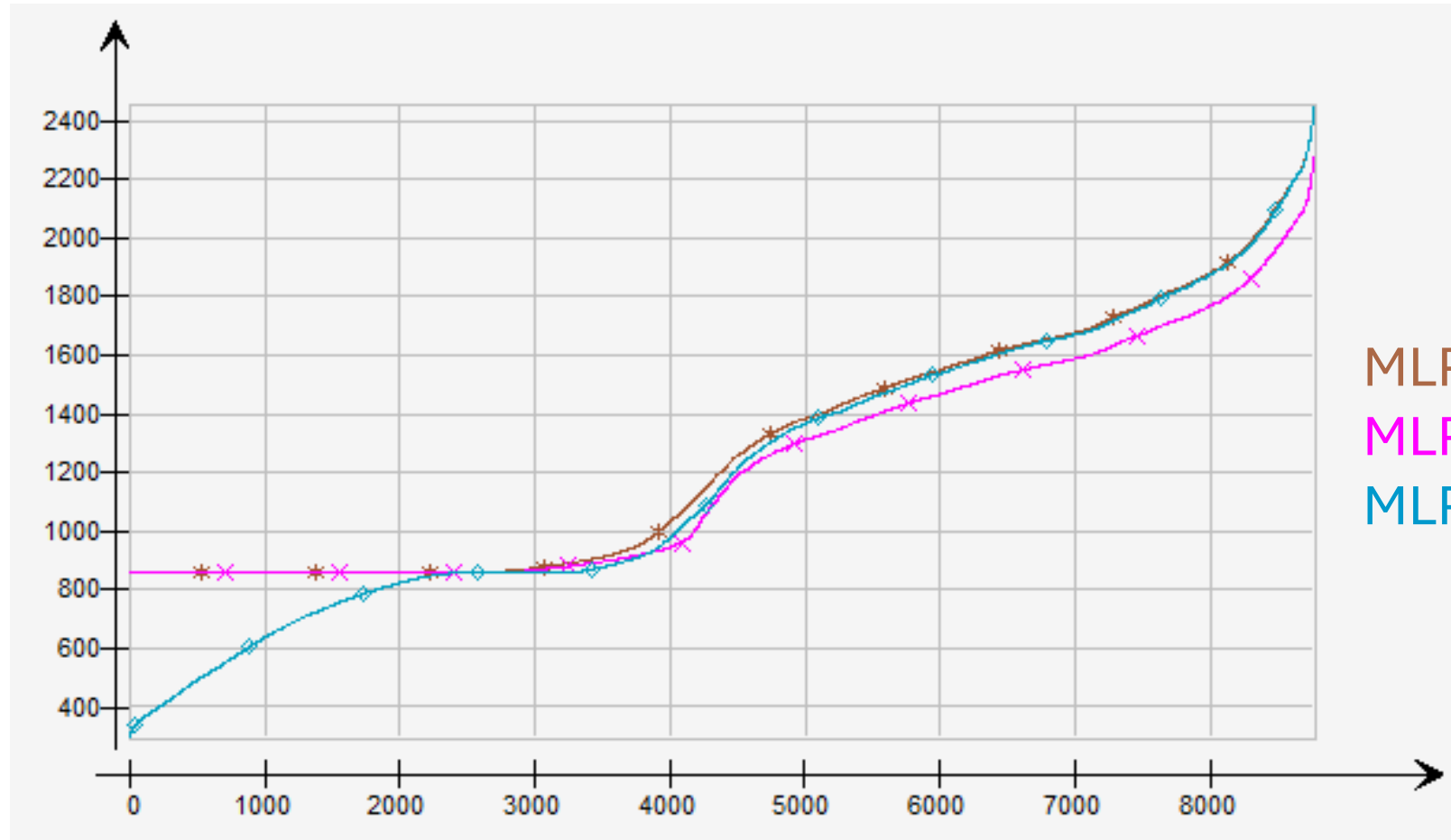
Rak. osa maata
vasten
0,36 → 0,25 → 0,16

C3/1985

C3/2003
~C3/2007

C3/2010
D3/2012
1010 /2017

MLP omakotitalon sähkötehtäjä E-luvun laskennassa



MLP

MLP - 10 % vaipassa

MLP + PV

Vuotoilma

- E-lukua laskettaessa on käytettävä rakennuksen vaipan ilmanvuotolukuna **suunnitteluarvoa**, jonka toteutuminen **osoitetaan mittaamalla** rakennus kokonaan tai osittain. Mittaus voidaan **korvata** teollisen talonrakennuksen **laadunvarmistusmenettelyllä**.



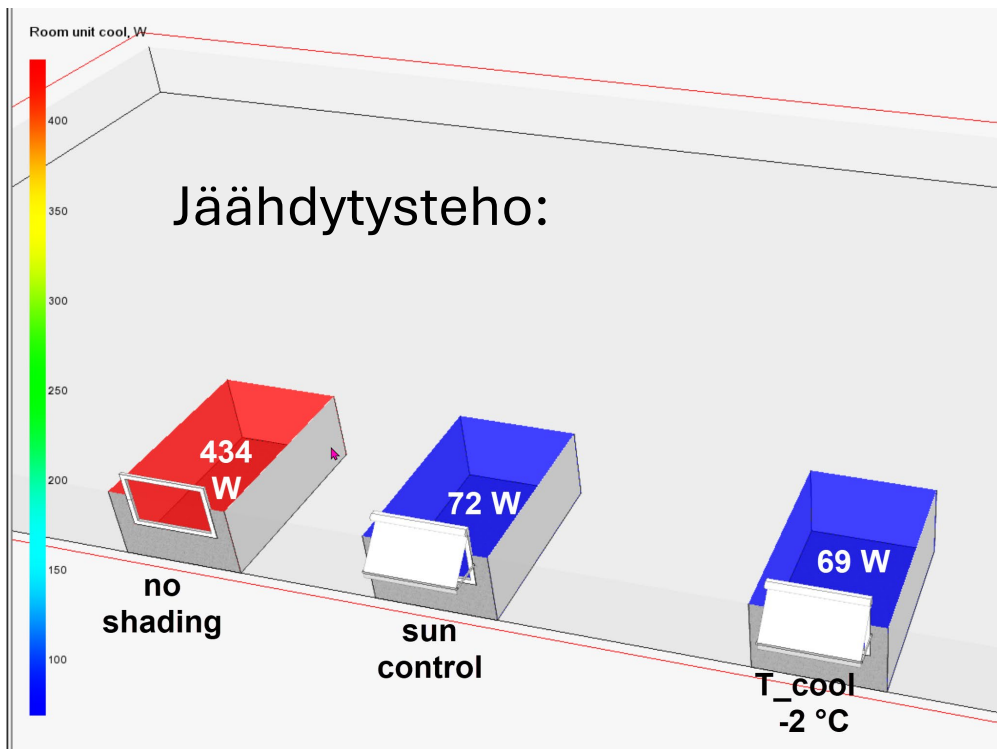
Aurinkosähkö

- Aurinkosähköjärjestelmän tuottaman sähkön ostoenergiakulutusta vähentävä prosenttiosuus on laskettava rakennuksen **suunniteltua käyttötarkoitusta vastaavilla tehoilla ja käyttöajoilla** ottaen huomioon mahdollinen energian varastointi.
- Rakennuksen ja sen osien, jotka kuuluvat käyttötarkoitukseen luokkiin 1 ja 2, laskennassa on käytettävä liitteessä 2 esitettyjä **käyttöaikaprofiileja**. Näin saatua sähkön **ostoenergiaa vähentävää** osuutta voidaan käyttää E-luvun laskennassa.
- Aurinkolämpö lasketaan vastaavasti omalla laskimella

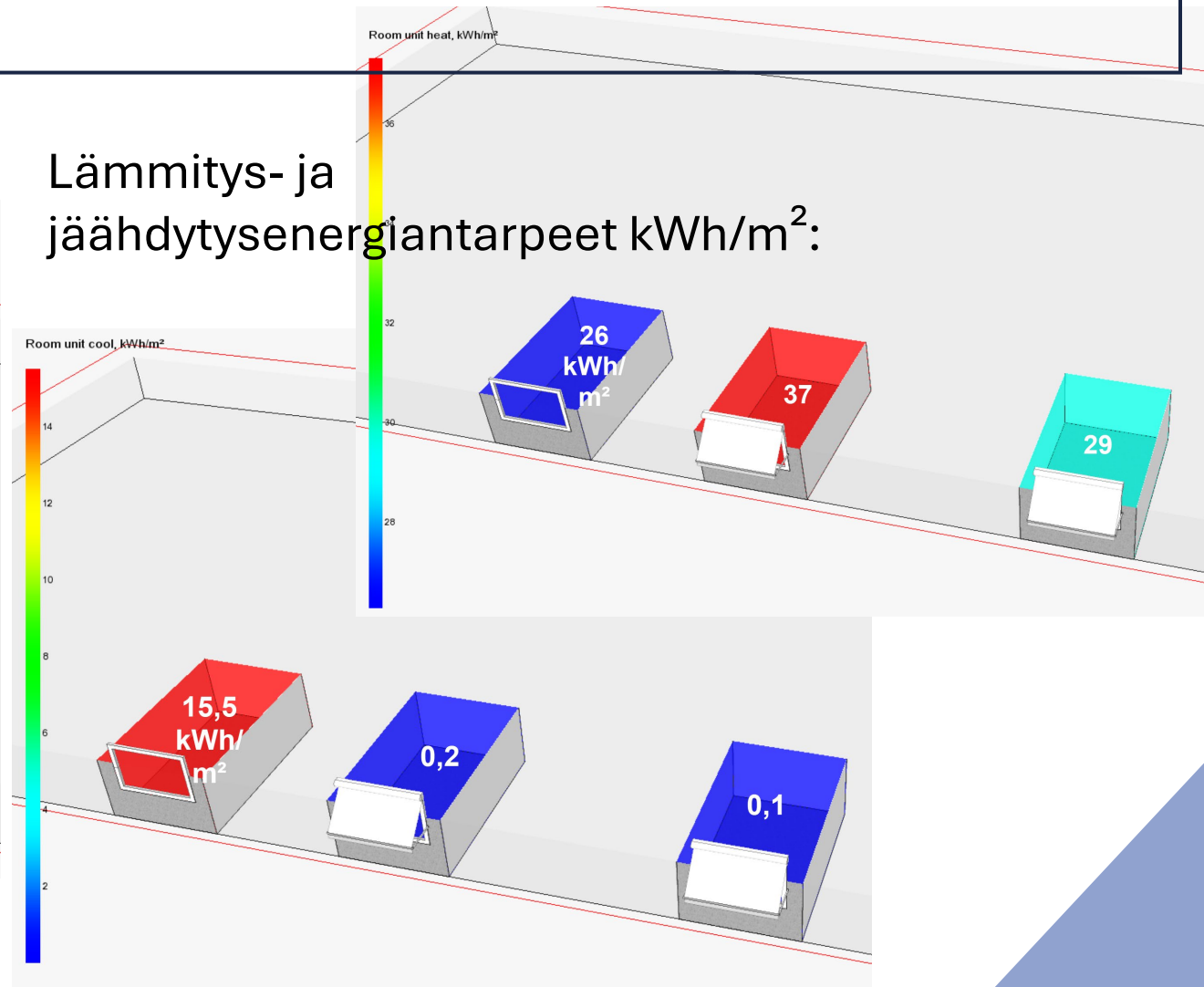
Vaatimuksia laskentamenetelmälle

- Aurinkokeräimen lämmöntuotto ja sen hyödyntäminen rakennuksessa;
- Aurinkopaneelin sähköntuotto ja sen hyödyntäminen rakennuksessa;
- Jäteveden lämmöntalteenotto ja sen hyödyntäminen rakennuksessa;
- Energian varastointi ja sen hyödyntäminen rakennuksessa
- **Automaation hyödyntäminen rakennuksessa.**

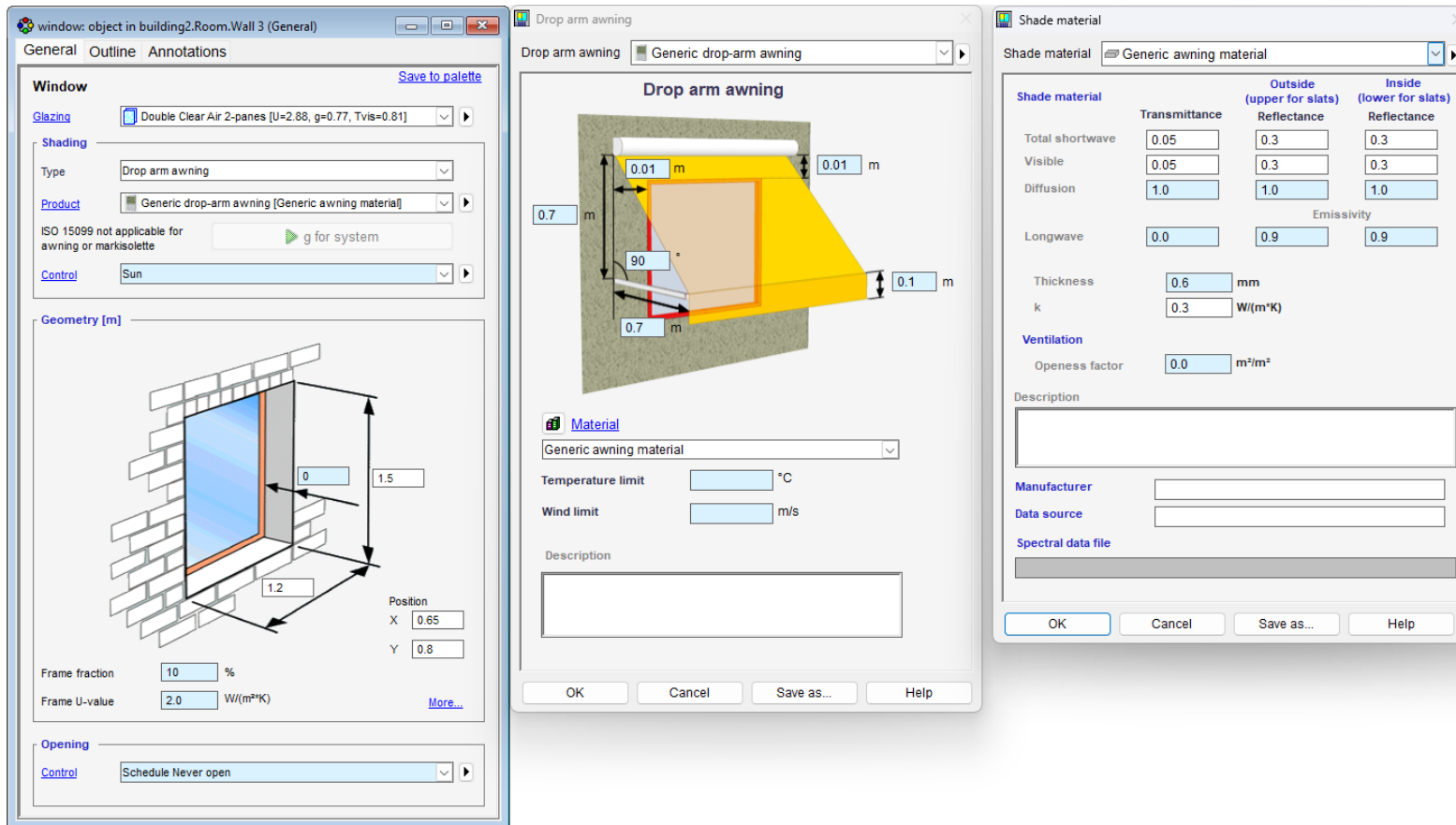
Aurinkosuojaus



Lämmitys- ja jäähdytysenergiantarpeet kWh/m²:



Aurinkosuojaus



- 5 ikkunan leveyttä
- 5 ikkunan korkeutta
- 5 eri smyygiä
- 5 kangasta
- 5 varren pituutta
- 5 asennuskorkeutta
- 5 säteilyn
asetusarvoa

=====

78 125 varianttia