

Praktilised näited liginullenergiahoonetest

Indrek Raide
Nordic Energy Solutions OÜ



NORDIC ENERGY
SOLUTIONS

Energiasäästu olulisus

Ekspluatatsioonikulud

K *Jooksvad kulud = f [tarbimiskogus;
ühikuhind; investeering]*

Kinnisvara turuväärtus

Seadusandlus ja miinimumnõuded



NORDIC ENERGY
SOLUTIONS

Riigi Teataja

[Täpne otsing](#)
[Lugusid](#)
[Statistika](#)
[Mäed](#)
[Eelnõud](#)
[Kohutöö](#)
[Õiguskaitse](#)
[Õiguskaitse](#)
[Ain](#)

[Tehti suurve](#)
[A](#)
[A](#)
[A](#)

[Sisestamine lugusid](#)
[Sisestamine lugusid](#)

[HALDUSÕIGUS](#)
[→ Ehitus ja planeerimine](#)
[KARISTUSÕIGUS](#)
[→ Vastuse](#)

[Ehitusseadus \(lühend - EHS\)](#)

[Õigusakt](#)
[EL õigus](#)
[Rakendamisaktused](#)
[Tööd](#)

[Väljaandja: Riigikogu](#)
[Ain liik: seadus](#)
[Tehtis liik: teaduskaitse](#)

[Redaktsiooni jõustumise kp.: 15.04.2004](#)
[Redaktsiooni kehtivuse lõpp: 31.12.2005](#)

[Avaldamisviis:](#)

[Väljaandjate](#)
[Lugusid](#)
[Statistika](#)
[Mäed](#)
[Eelnõud](#)
[Kohutöö](#)
[Õiguskaitse](#)
[Õiguskaitse](#)
[Ain](#)

[Tehti suurve](#)
[A](#)
[A](#)
[A](#)

[Sisestamine lugusid](#)
[Sisestamine lugusid](#)

[HALDUSÕIGUS](#)
[→ Ehitus ja planeerimine](#)
[KARISTUSÕIGUS](#)
[→ Vastuse](#)

[Ehitusseadus \(lühend - EHS\)](#)

[Õigusakt](#)
[EL õigus](#)
[Rakendamisaktused](#)
[Tööd](#)

[Väljaandja: Riigikogu](#)
[Ain liik: seadus](#)
[Tehtis liik: teaduskaitse](#)

[Redaktsiooni jõustumise kp.: 15.04.2004](#)
[Redaktsiooni kehtivuse lõpp: 31.12.2005](#)

[Avaldamisviis:](#)

[Väljaandjate](#)
[Lugusid](#)
[Statistika](#)
[Mäed](#)
[Eelnõud](#)
[Kohutöö](#)
[Õiguskaitse](#)
[Õiguskaitse](#)
[Ain](#)

[Tehti suurve](#)
[A](#)
[A](#)
[A](#)

[Sisestamine lugusid](#)
[Sisestamine lugusid](#)

[HALDUSÕIGUS](#)
[→ Ehitus ja planeerimine](#)
[KARISTUSÕIGUS](#)
[→ Vastuse](#)

[Ehitusseadus \(lühend - EHS\)](#)

[Õigusakt](#)
[EL õigus](#)
[Rakendamisaktused](#)
[Tööd](#)

[Väljaandja: Riigikogu](#)
[Ain liik: seadus](#)
[Tehtis liik: teaduskaitse](#)

[Redaktsiooni jõustumise kp.: 15.04.2004](#)
[Redaktsiooni kehtivuse lõpp: 31.12.2005](#)

[Avaldamisviis:](#)

[Väljaandjate](#)
[Lugusid](#)
[Statistika](#)
[Mäed](#)
[Eelnõud](#)
[Kohutöö](#)
[Õiguskaitse](#)
[Õiguskaitse](#)
[Ain](#)

[Tehti suurve](#)
[A](#)
[A](#)
[A](#)

[Sisestamine lugusid](#)
[Sisestamine lugusid](#)

[HALDUSÕIGUS](#)
[→ Ehitus ja planeerimine](#)
[KARISTUSÕIGUS](#)
[→ Vastuse](#)

[Ehitusseadus \(lühend - EHS\)](#)

[Õigusakt](#)
[EL õigus](#)
[Rakendamisaktused](#)
[Tööd](#)

[Väljaandja: Riigikogu](#)
[Ain liik: seadus](#)
[Tehtis liik: teaduskaitse](#)

[Redaktsiooni jõustumise kp.: 15.04.2004](#)
[Redaktsiooni kehtivuse lõpp: 31.12.2005](#)

[Avaldamisviis:](#)

[Väljaandjate](#)
[Lugusid](#)
[Statistika](#)
[Mäed](#)
[Eelnõud](#)
[Kohutöö](#)
[Õiguskaitse](#)
[Õiguskaitse](#)
[Ain](#)

[Tehti suurve](#)
[A](#)
[A](#)
[A](#)

[Sisestamine lugusid](#)
[Sisestamine lugusid](#)

[HALDUSÕIGUS](#)
[→ Ehitus ja planeerimine](#)
[KARISTUSÕIGUS](#)
[→ Vastuse](#)

[Ehitusseadus \(lühend - EHS\)](#)

[Õigusakt](#)
[EL õigus](#)
[Rakendamisaktused](#)
[Tööd](#)

[Väljaandja: Riigikogu](#)
[Ain liik: seadus](#)
[Tehtis liik: teaduskaitse](#)

[Redaktsiooni jõustumise kp.: 15.04.2004](#)
[Redaktsiooni kehtivuse lõpp: 31.12.2005](#)

[Avaldamisviis:](#)

[Väljaandjate](#)
[Lugusid](#)
[Statistika](#)
[Mäed](#)
[Eelnõud](#)
[Kohutöö](#)
[Õiguskaitse](#)
[Õiguskaitse](#)
[Ain](#)

[Tehti suurve](#)
[A](#)
[A](#)
[A](#)

[Sisestamine lugusid](#)
[Sisestamine lugusid](#)

[HALDUSÕIGUS](#)
[→ Ehitus ja planeerimine](#)
[KARISTUSÕIGUS](#)
[→ Vastuse](#)

[Ehitusseadus \(lühend - EHS\)](#)

[Õigusakt](#)
[EL õigus](#)
[Rakendamisaktused](#)
[Tööd](#)

[Väljaandja: Riigikogu](#)
[Ain liik: seadus](#)
[Tehtis liik: teaduskaitse](#)

[Redaktsiooni jõustumise kp.: 15.04.2004](#)
[Redaktsiooni kehtivuse lõpp: 31.12.2005](#)

[Avaldamisviis:](#)

[Väljaandjate](#)
[Lugusid](#)
[Statistika](#)
[Mäed](#)
[Eelnõud](#)
[Kohutöö](#)
[Õiguskaitse](#)
[Õiguskaitse](#)
[Ain](#)

[Tehti suurve](#)
[A](#)
[A](#)
[A](#)

[Sisestamine lugusid](#)
[Sisestamine lugusid](#)

[HALDUSÕIGUS](#)
[→ Ehitus ja planeerimine](#)
[KARISTUSÕIGUS](#)
[→ Vastuse](#)

[Ehitusseadus \(lühend - EHS\)](#)

[Õigusakt](#)
[EL õigus](#)
[Rakendamisaktused](#)
[Tööd](#)

[Väljaandja: Riigikogu](#)
[Ain liik: seadus](#)
[Tehtis liik: teaduskaitse](#)

[Redaktsiooni jõustumise kp.: 15.04.2004](#)
[Redaktsiooni kehtivuse lõpp: 31.12.2005](#)

[Avaldamisviis:](#)

[Väljaandjate](#)
[Lugusid](#)
[Statistika](#)
[Mäed](#)
[Eelnõud](#)
[Kohutöö](#)
[Õiguskaitse](#)
[Õiguskaitse](#)
[Ain](#)

[Tehti suurve](#)
[A](#)
[A](#)
[A](#)

[Sisestamine lugusid](#)
[Sisestamine lugusid](#)

[HALDUSÕIGUS](#)
[→ Ehitus ja planeerimine](#)
[KARISTUSÕIGUS](#)
[→ Vastuse](#)

[Ehitusseadus \(lühend - EHS\)](#)

[Õigusakt](#)
[EL õigus](#)
[Rakendamisaktused](#)
[Tööd](#)

[Väljaandja: Riigikogu](#)
[Ain liik: seadus](#)
[Tehtis liik: teaduskaitse](#)

[Redaktsiooni jõustumise kp.: 15.04.2004](#)
[Redaktsiooni kehtivuse lõpp: 31.12.2005](#)

[Avaldamisviis:](#)

[Väljaandjate](#)
[Lugusid](#)
[Statistika](#)
[Mäed](#)
[Eelnõud](#)
[Kohutöö](#)
[Õiguskaitse](#)
[Õiguskaitse](#)
[Ain](#)

[Tehti suurve](#)
[A](#)
[A](#)
[A](#)

[Sisestamine lugusid](#)
[Sisestamine lugusid](#)

[HALDUSÕIGUS](#)
[→ Ehitus ja planeerimine](#)
[KARISTUSÕIGUS](#)
[→ Vastuse](#)

[Ehitusseadus \(lühend - EHS\)](#)

[Õigusakt](#)
[EL õigus](#)
[Rakendamisaktused](#)
[Tööd](#)

[Väljaandja: Riigikogu](#)
[Ain liik: seadus](#)



Eesmärk

HOONE ENERGIAMÄRGIS



NORDIC ENERGY
SOLUTIONS

Energiamärgise mõju (ajalugu)

Ametnikele:

- Hooned on omavahel võrreldavad;

Ehitajale/arendajale:

- Tuleb pidevalt ennast täiendada ja olla kursis viimaste tehnoloogiatega;
- Kõrgem ehitusmaksumus;

Kliendile:

- **Hoone parem sisekliima;**
- Väiksemad energiaarved;
- Usaldusväärsete märgiste väike osakaal turul;
- Põhjendamatult kõrged ootused tulevaste (energia)kulude osas;



Energiamärgise mõju (Kliendile)

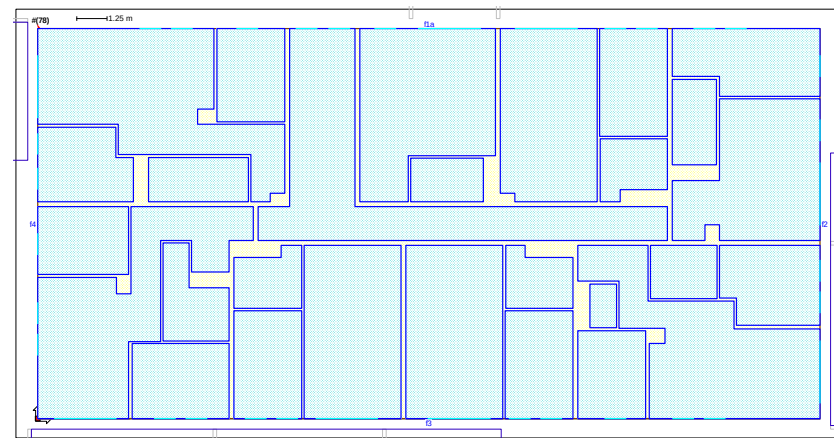
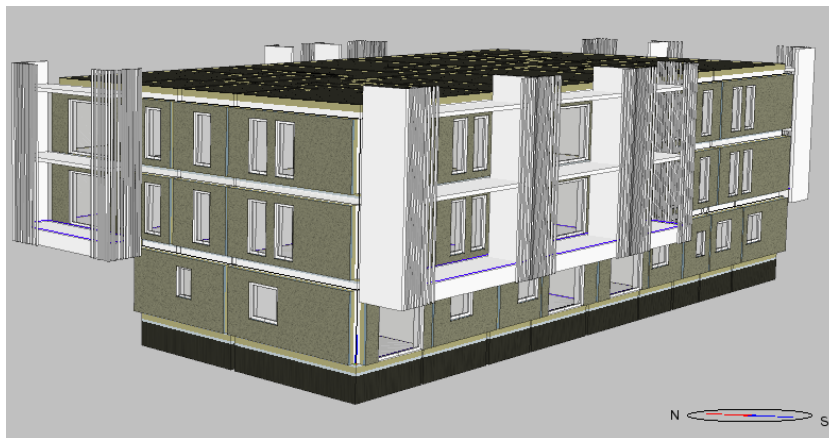
Põhjendamatult kõrged ootused tulevaste (energia)kulude osas;

Nimetus		Kogus	Ühik	Ühiku hind	Km%	Summa
Kindlustus		46.20	m2	0.1525		7.05
Haldusteenus		46.20	m2	0.0388	20%	1.79
Raamatupidamine		1.00	krt	1.6129	20%	1.61
Avariiteenus		46.20	m2	0.0017	20%	0.08
Hooldusteenus		46.20	m2	0.0619	20%	2.86
Lifti tehnohooldus		46.20	m2	0.0431	20%	1.99
Heakorrateenus		46.20	m2	0.1650	20%	7.62
Remondifond		46.20	m2	0.1000		4.62
Küte /sooja vee tsirkulatsioon		46.20	m2	0.6229	20%	28.78
Vee soojendamine	Soe vesi: 13,255 - 15,305	2.05	m3	2.9000	20%	5.95
Vesi ja kanalisatsioon	Külm vesi: 1,352 - 1,504	0.15	m3	1.7300	20%	0.26
Vesi ja kanalisatsioon	Soe vesi: 13,255 - 15,305	2.05	m3	1.7300	20%	3.55
Üldvesi		46.20	m2	-0.0087	20%	-0.40
Üldelekter		46.20	m2	0.2598	20%	12.00
Prügivedu		46.20	m2	0.0477	20%	2.21

 - arvestatud energiamärgisel (43%)

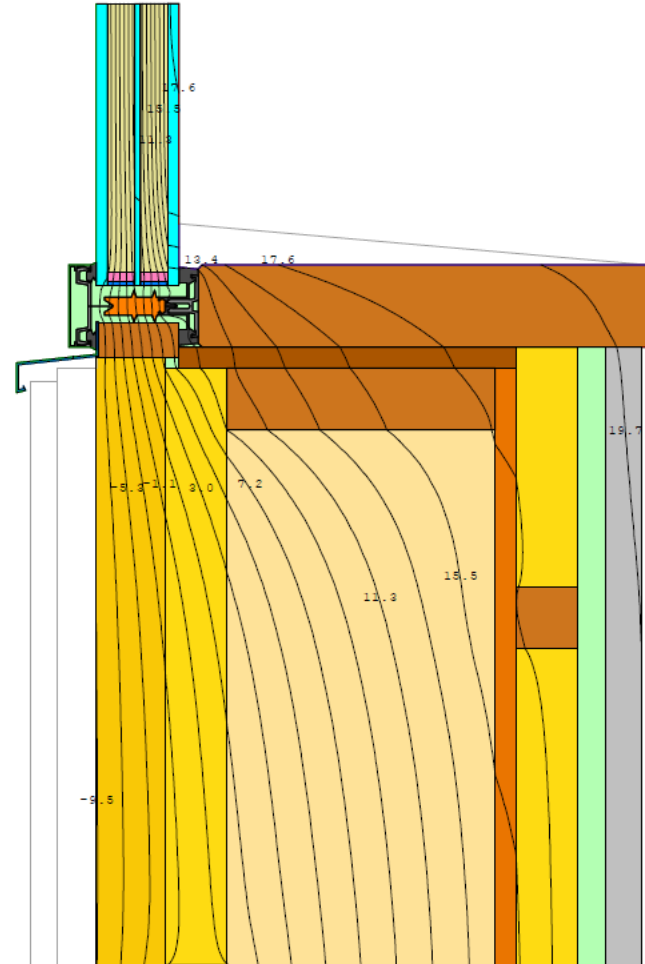
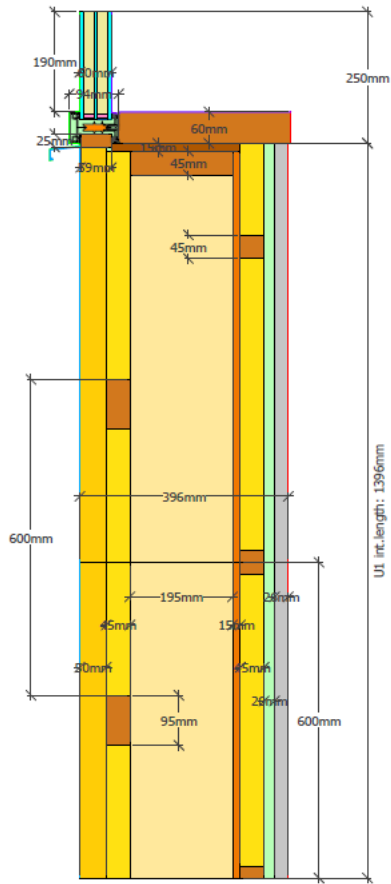
	Summa (km-ta)	79.97
Käibemaks 20%	68.30	13.66
Arve kokku (EUR)		93.63

Välispiirded

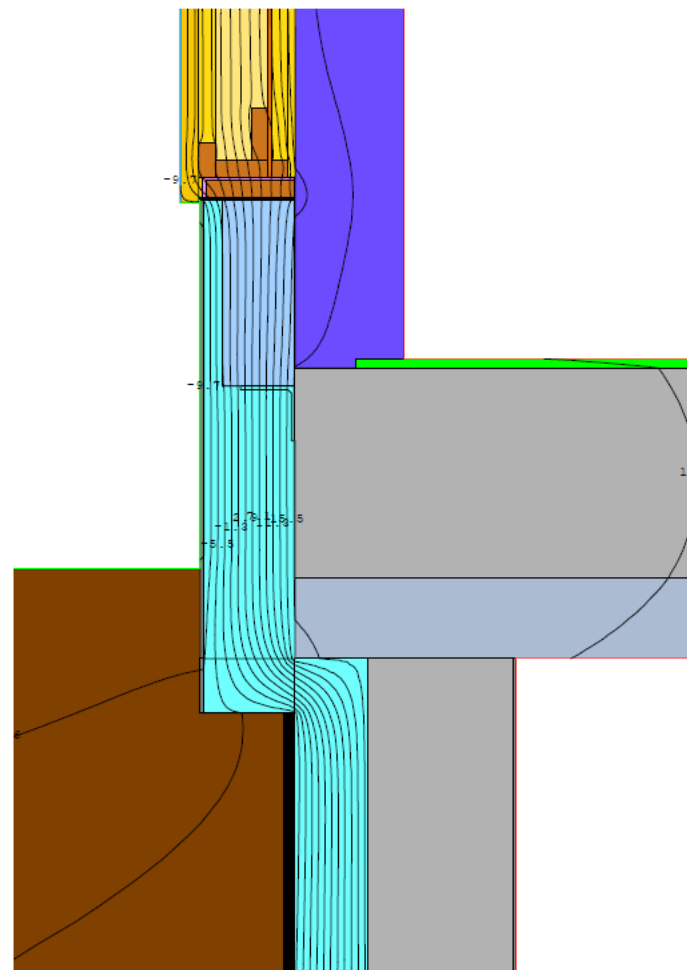
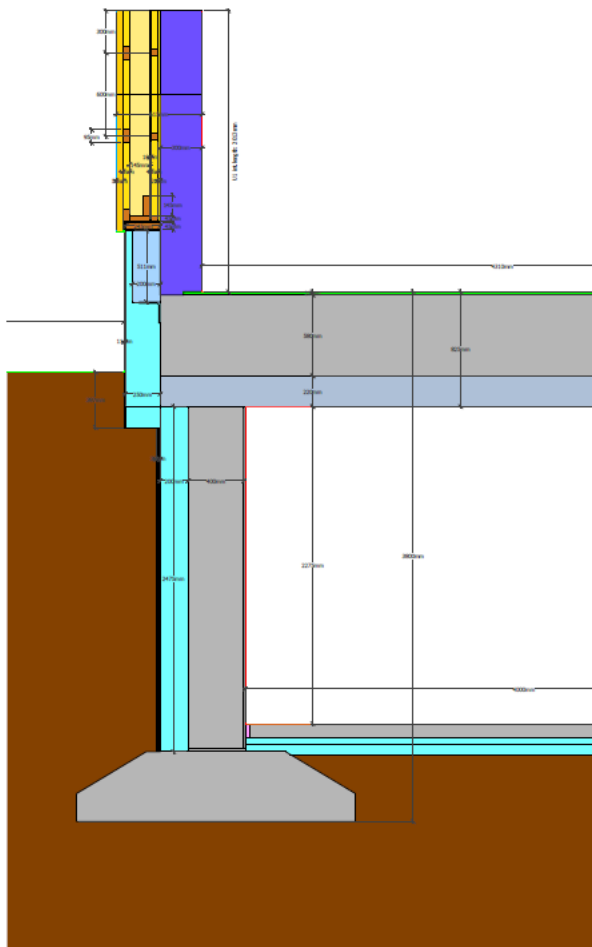


Tarind, avatäide	Tarindite soojuslääbivus U , $W/(m^2 \cdot K)$	
	Tavahoone	Energiatõhusam hoone
Välissein	0.18	0.10
Katuslagi	0.12	0.09
Aken	0.90	0.80
Põranda tarind	0.18	0.09
Põranda tarind (välisõhu kohal)	0.11	0.09

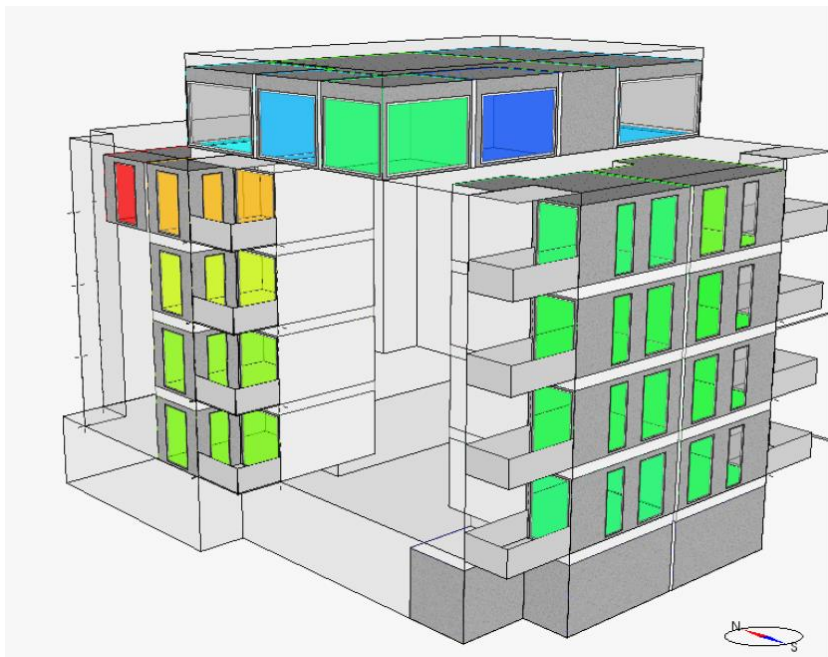
Külmasillad



Külmasillad



Sisekliima

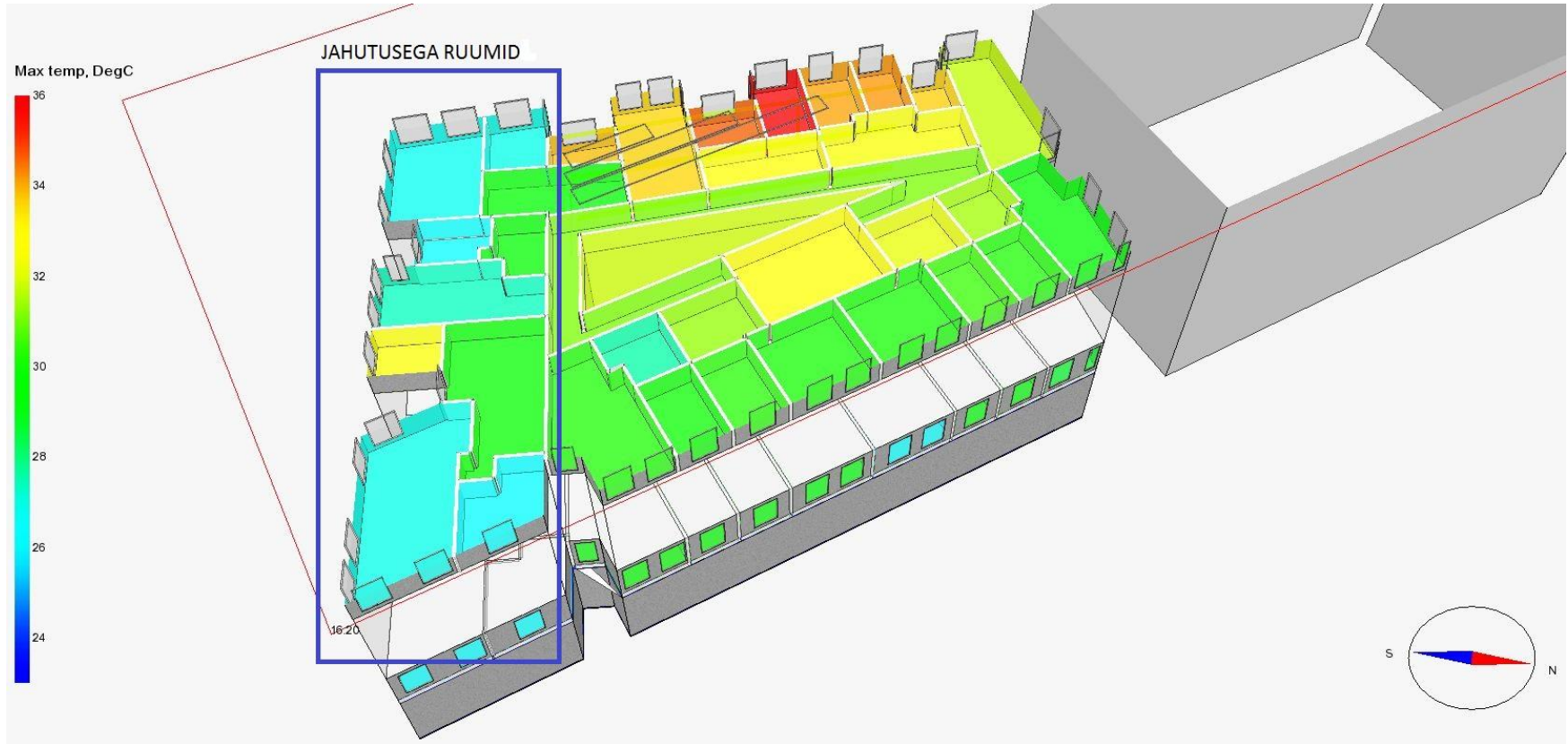


Ruumi tähis	Ruumi pindala, m²	Aknad: g=0.5		Aknad: lõuna/läänefassaad g=0.35 / muu g=0.50	
		Jahutusvõimsus, W/m²	Ruumi max jahutusvõimsus, W	Jahutusvõimsus, W/m²	Ruumi max jahutusvõimsus, W
K21 ET-K	22.5	32.6	733	32.8	737
K21 MT1	14.3	25.0	357	24.8	355
K21 MT2	9.8	21.7	213	21.2	209
K22 ET-K	22.2	9.2	204	9.4	209
K22 MT1	9.9	14.6	144	14.9	147
K23 ET-K	27.7	38.4	1 063	24.7	684
K23 MT1	13.3	11.8	157	11.6	154
K23 MT2	9.8	42.5	414	42.1	410
K24 ET-K	28.8	37.0	1 066	21.5	620
K24 MT1	12.8	35.2	449	35.7	455
K24 MT2	11.3	42.1	477	42.5	482
K24 MT3	10.0	34.7	348	29.6	297
K25 ET-K-MT	26.1	35.9	936	26.5	691
K26 ET-K	21.2	42.5	902	28.6	608
K26 MT1	12.4	39.6	493	22.5	279
K26 MT2	9.5	20.9	199	20.2	192
K27 ET-K	22.5	33.8	760	33.7	758
K27 MT1	14.3	27.2	390	27.3	390
K27 MT2	9.8	21.5	211	21.1	207
K28 ET-K	22.2	19.7	438	19.7	438
K28 MT1	9.9	30.2	299	30.2	299
K29 ET-K	27.7	38.8	1 072	25.2	696
K29 MT1	13.3	21.2	281	21.0	278
K29 MT2	9.8	44.5	434	44.1	430



NORDIC ENERGY
SOLUTIONS

Sisekliima



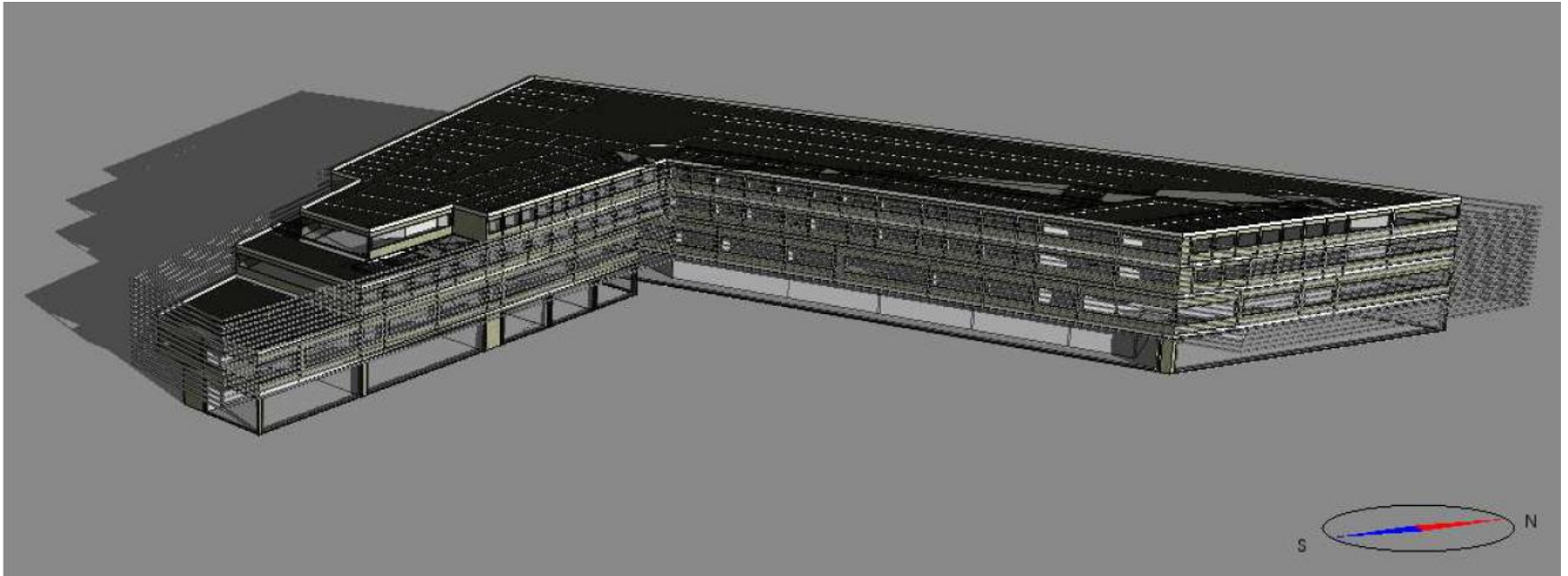
Sisekliima

Tabel 6. Tehnosüsteemide müra normtasemed hoonetes ja hoonete välisterritooriumil.

Hoone ja ruum	Müra normtasemed	
	$L_{pA,eq,T}, dB(A)$	$L_{pA,max}, dB(A)$
Elutubades	28	32
Magamistubades	25	30
Elamu välisterritooriumil	päeval ¹ 45 öösel 40	öösel 45
Hotellitubades	30	35
Majutusasutuse välisterritooriumil	päeval 50 öösel 45	
Palatites	28	
Arstikabinettides ja uuringuruumides	30	
Tervishoiuasutuste välisterritooriumil	päeval 45 öösel 40	
Klassides, õppekabinettides, lugemissaalides ja muudes õpperuumides	33	38
Koolieelse lasteasutuse rühma- ja magamisruumides	30	
Haridushoone välisterritooriumil	45	
Nõupidamisruumides, töökabinettides ja nendega võrdsustatud ruumides	35	
Avatud plaanilahendusega tööruumides	40	

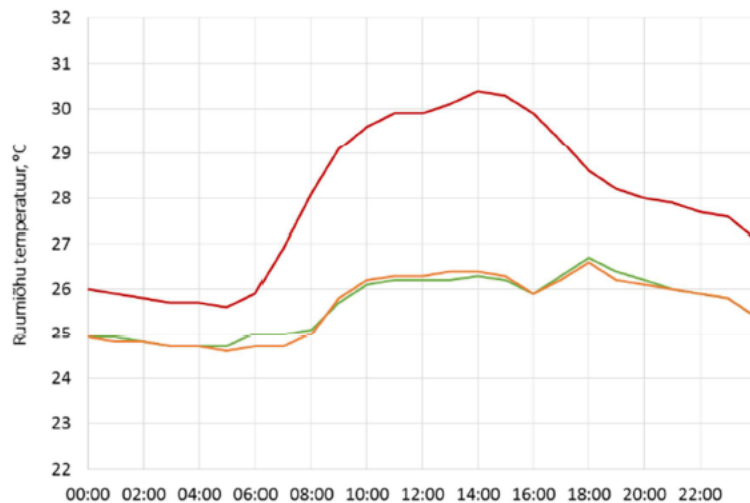
¹Päevased nõuded kehtiva kell 7:00–23:00 ja öised nõuded kell 23:00–7:00

Lahendused

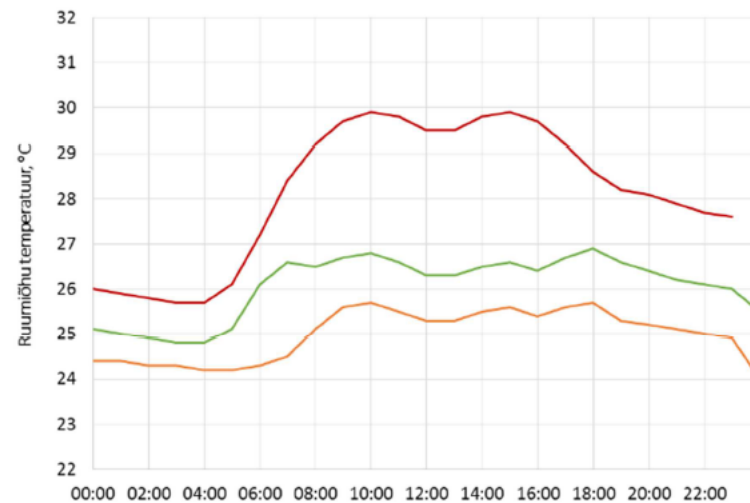


Lahendused

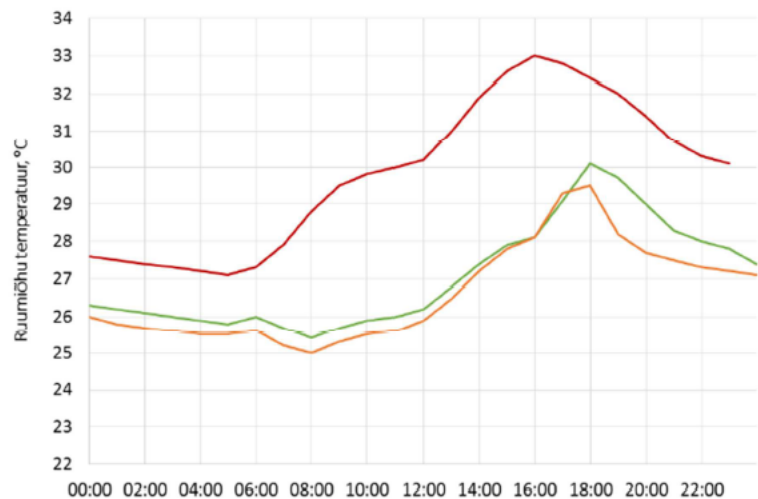
Ruum 4063 (kagusuund)



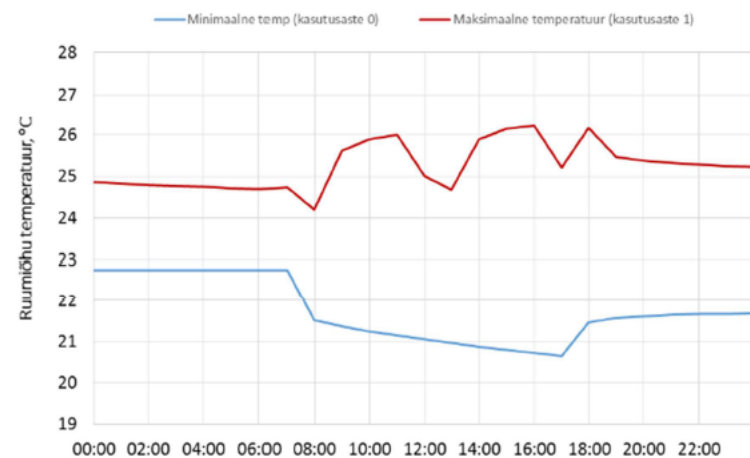
Ruum 4085 (idasuund)



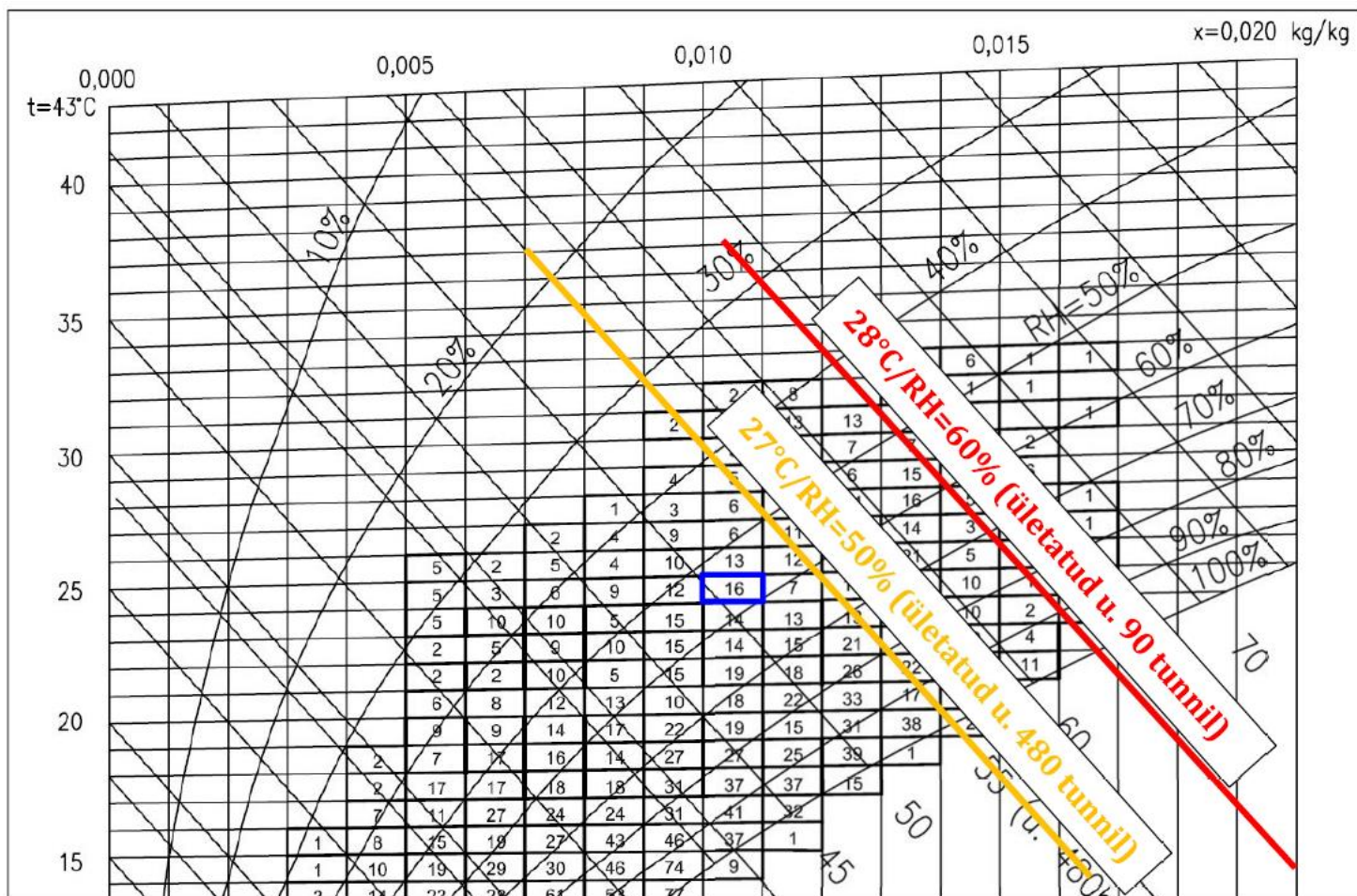
Ruum 4119 (edelasuund)



Koosolekuruumi temperatuurikõver

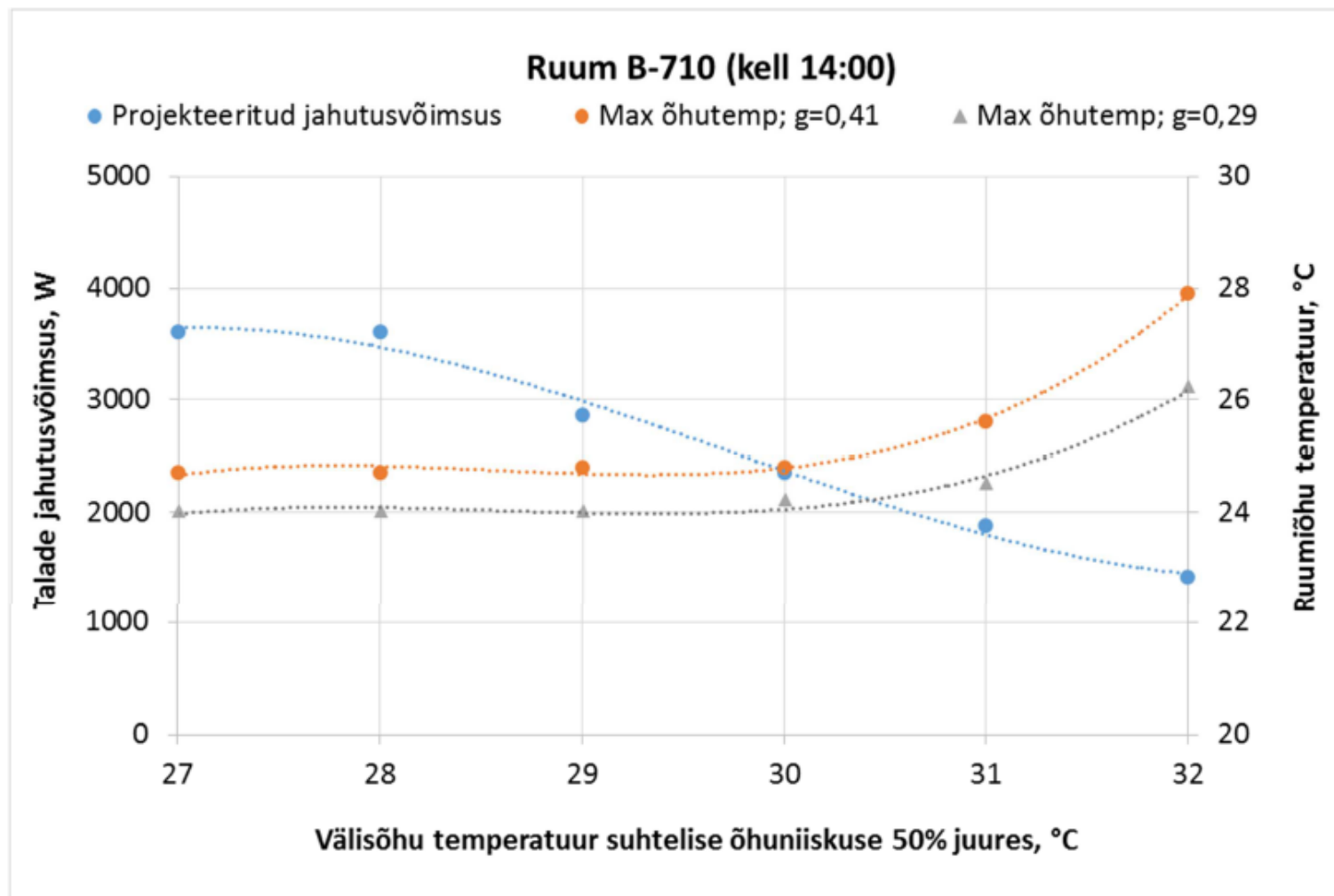


Kriteeriumid

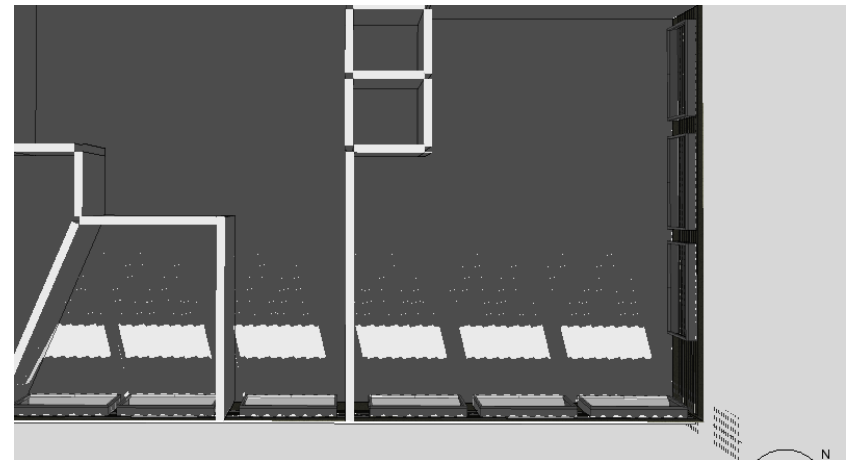
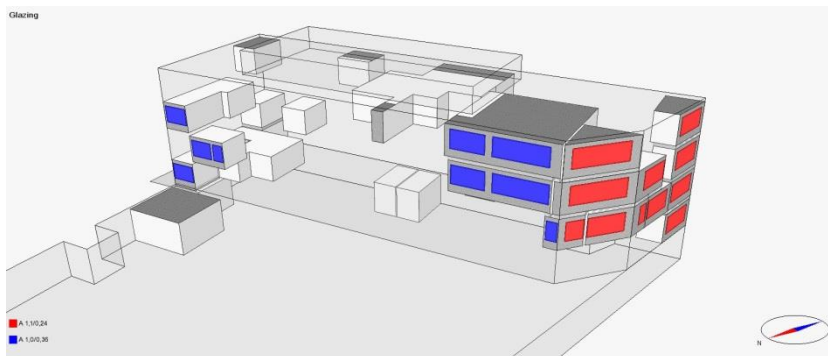
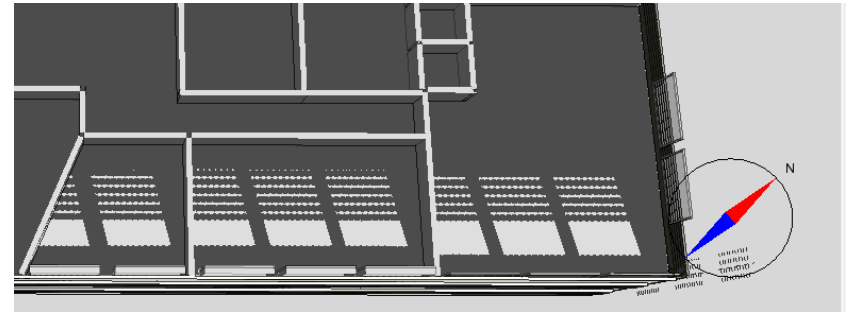
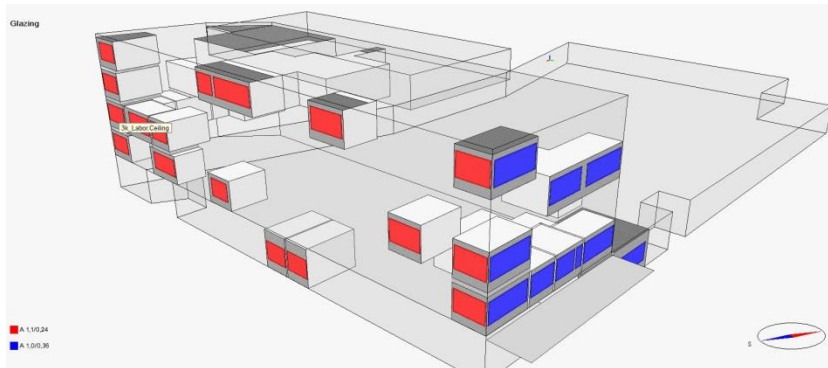


NORDIC ENERGY
SOLUTIONS

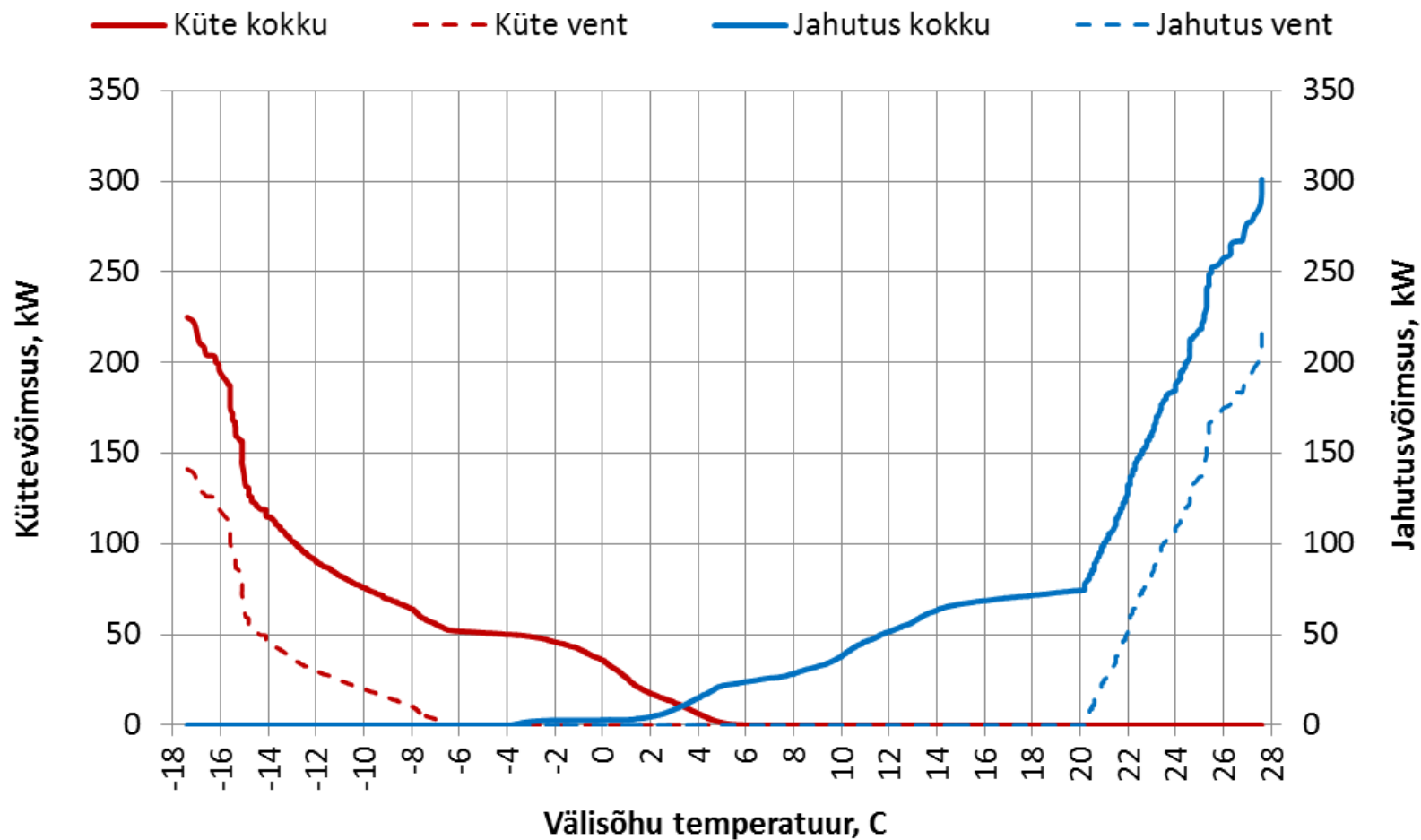
Kriteeriumid



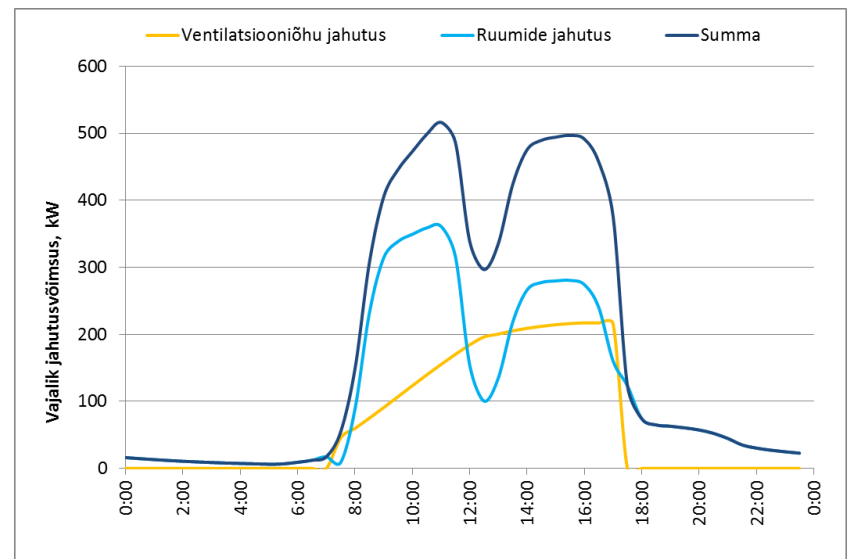
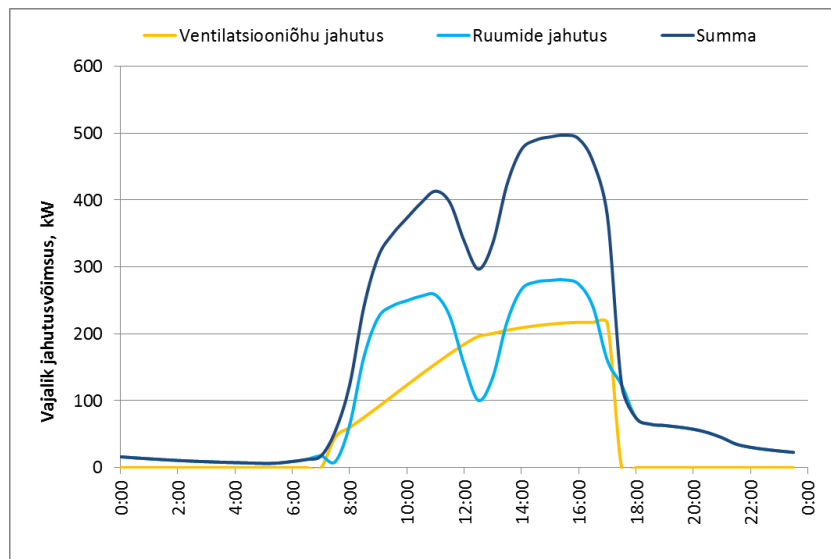
Analüüs



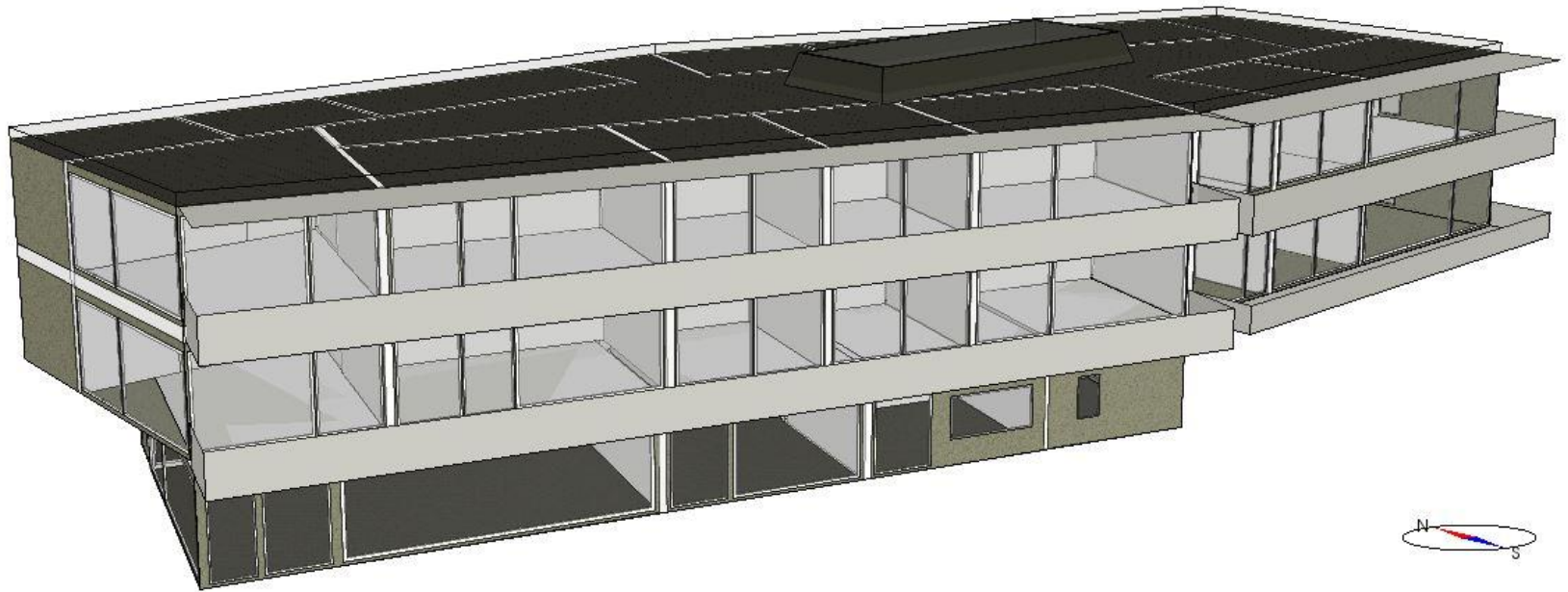
Analüüs



Analüüs



Sisekliima / kriteeriumid



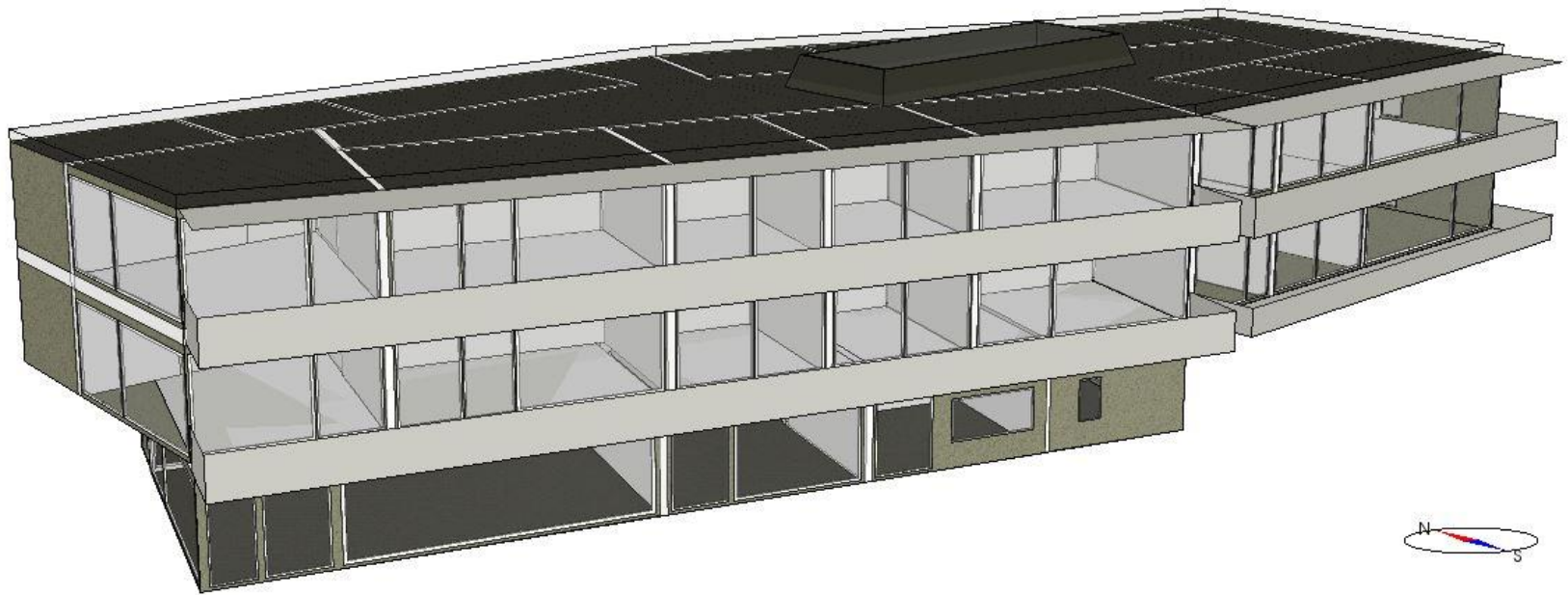
Sisekliima / kriteeriumid

- vähendada ruumide ja hoone jahutusvajadusi ja tipukoormusi;
- vähendada ruumides maksimaalset tekkivat ruumiõhu temperatuuri;
- juhtida maksimaalsed ruumiõhu temperatuurid võimalikult hoone päevase kasutusaaja lõppu ehk pealelõunasesse aega, mil paljudel klassiruumidel on juba kasutamine lõppenud;
- **tagada nõutud ruumiõhu temperatuur 25°C klassiruumides kuni välisõhu temperatuurini +22°C;**

	Välisõhutemperatuur			
	> 20°C	> 22°C	> 24°C	
Eesti kliima baasaastal	156	81	26	<i>tundi perioodil 01.05-15.06 ja 15.08-30.09</i>
Aastal 2010	204	114	39	<i>tundi perioodil 01.05-15.06 ja 15.08-30.10</i>

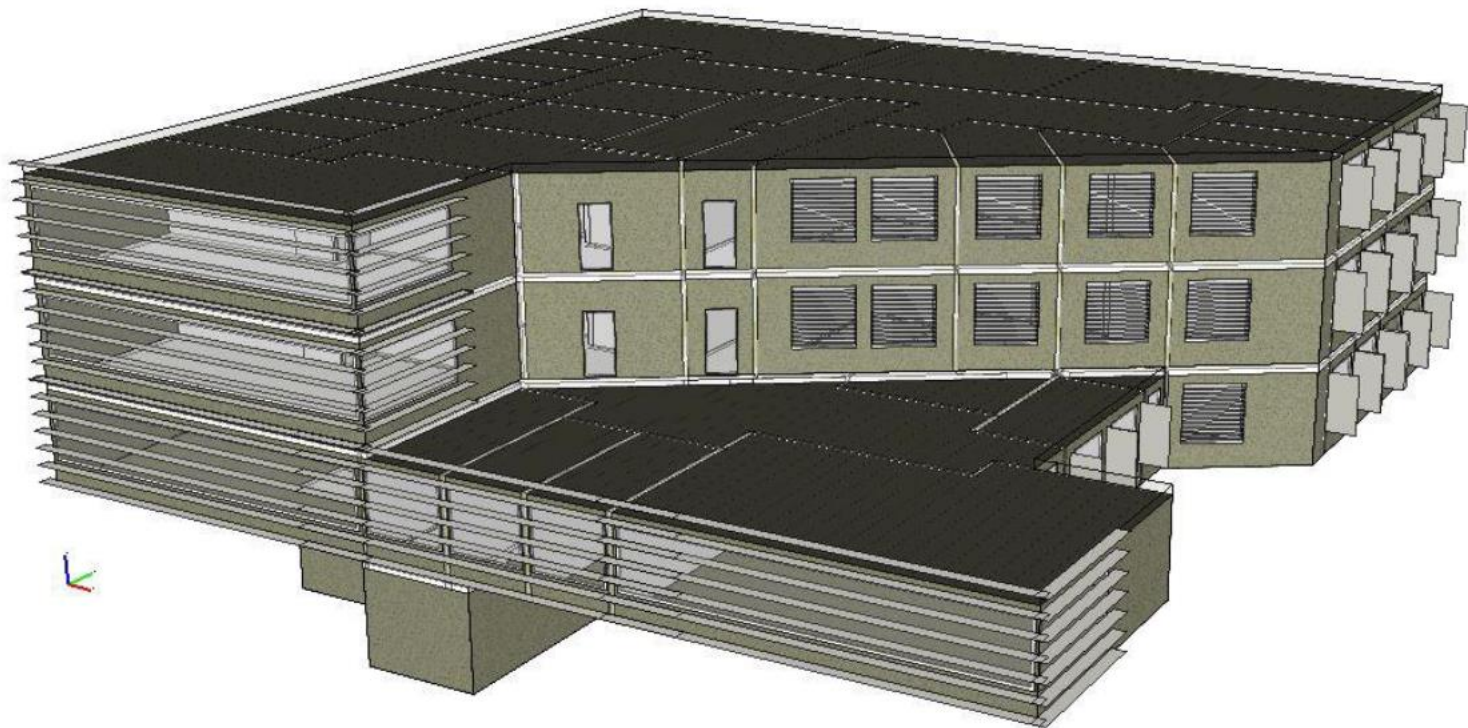
Energiatõhusus

Dünaamilised modellatsioonid



Energiatõhusus

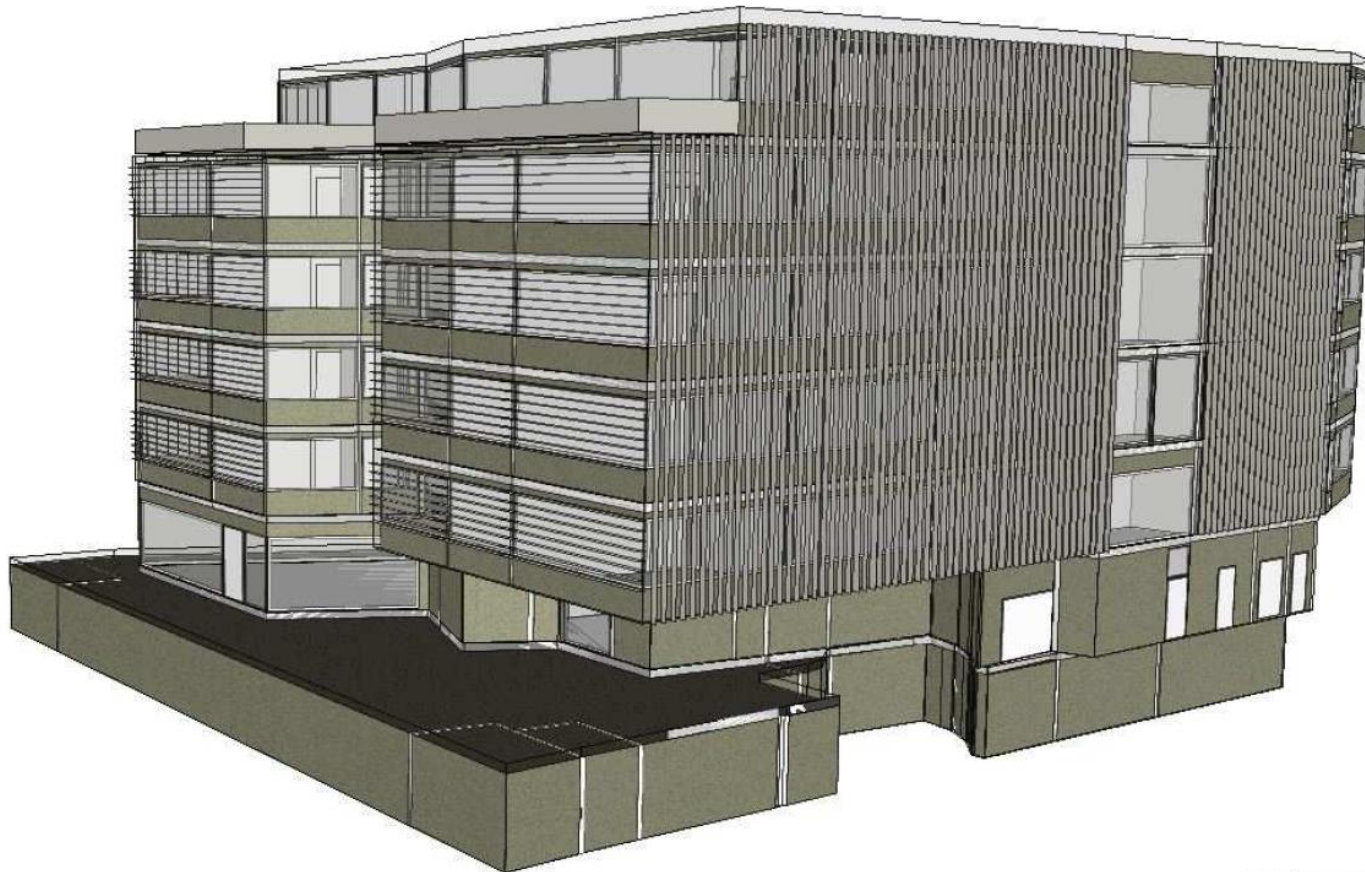
Dünaamilised modellatsioonid



NORDIC ENERGY
SOLUTIONS

Energiatõhusus

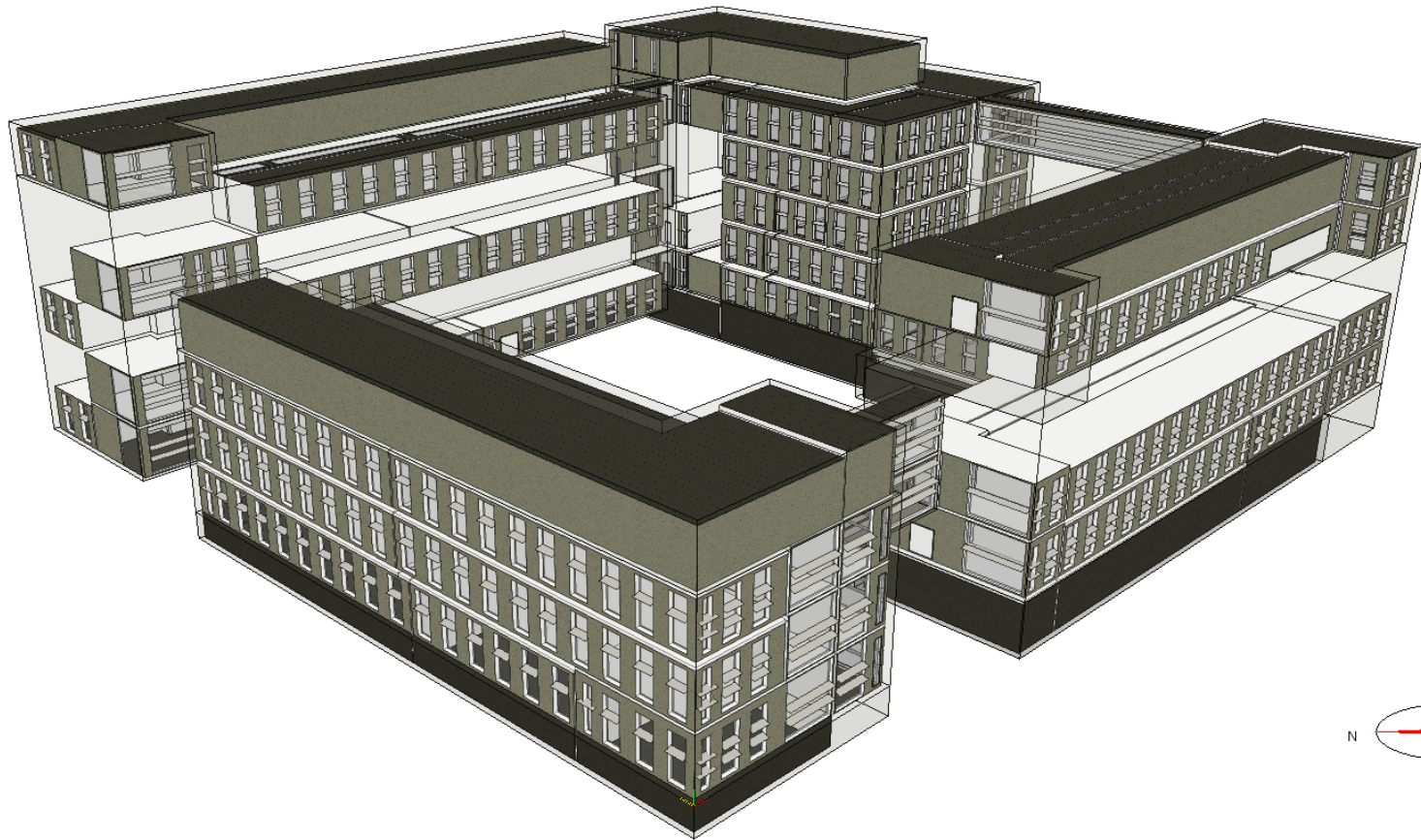
Dünaamilised modellatsioonid



NORDIC ENERGY
SOLUTIONS

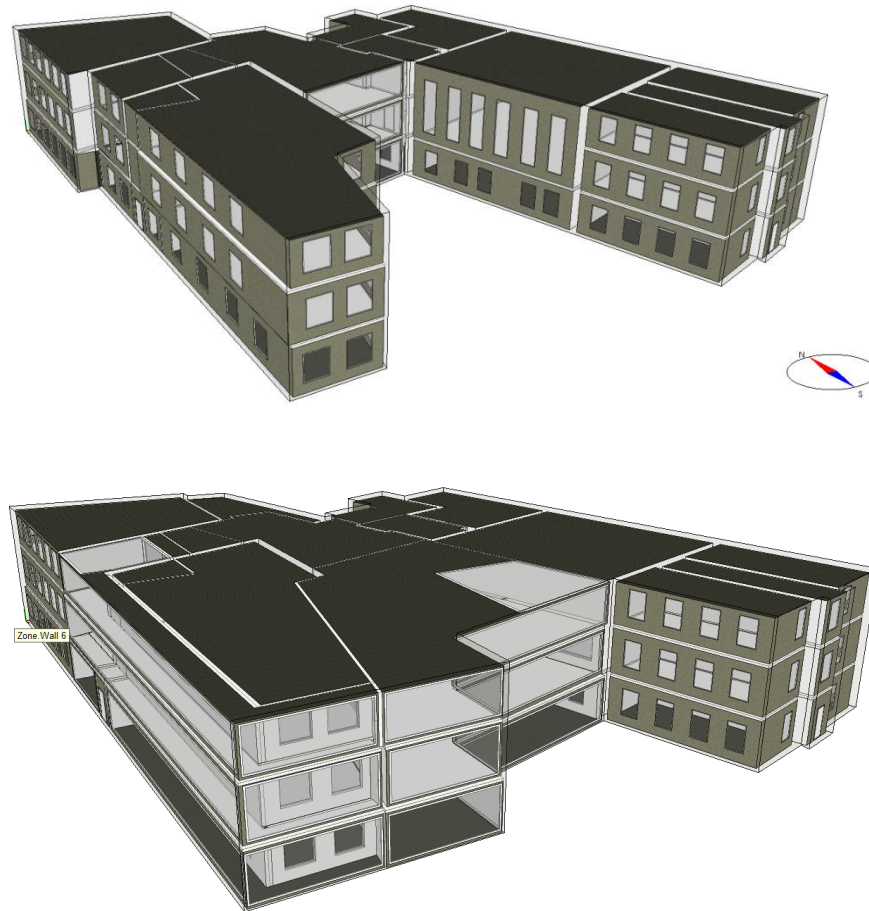
Energiatõhusus

Dünaamilised modellatsioonid



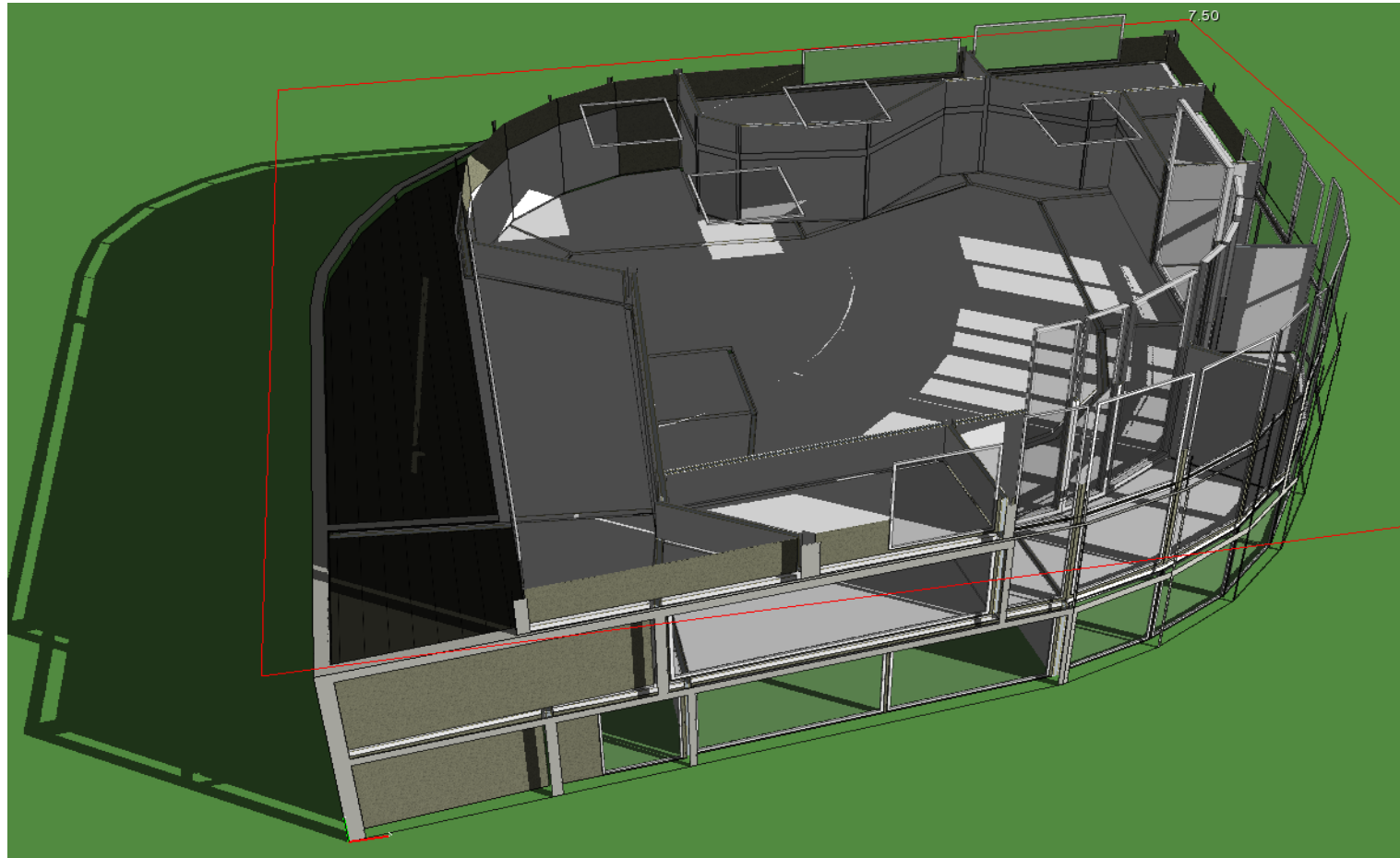
Energiatõhusus

Dünaamilised modellatsioonid



Energiatõhusus

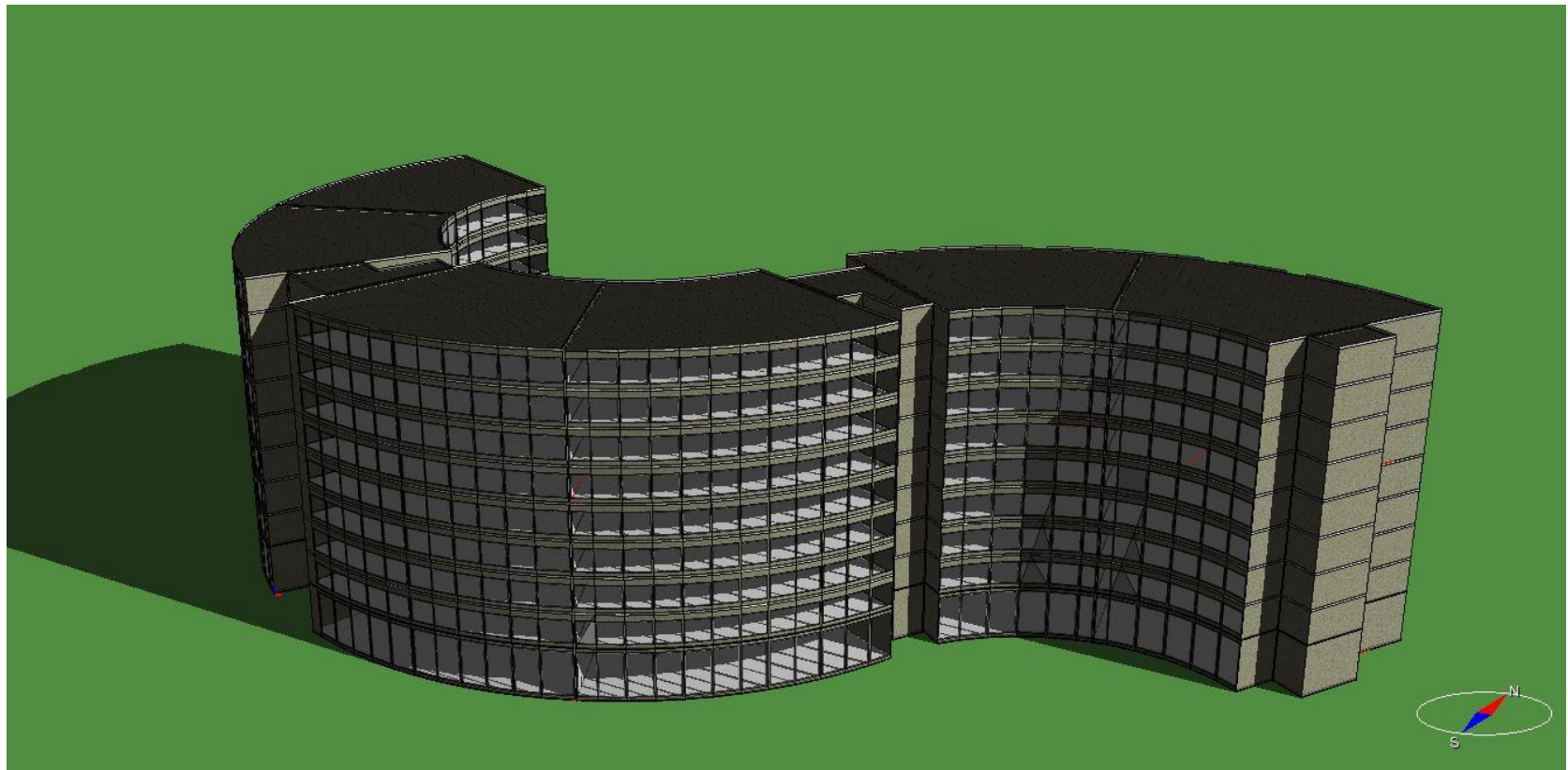
Dünaamilised modellatsioonid



NORDIC ENERGY
SOLUTIONS

Energiatõhusus

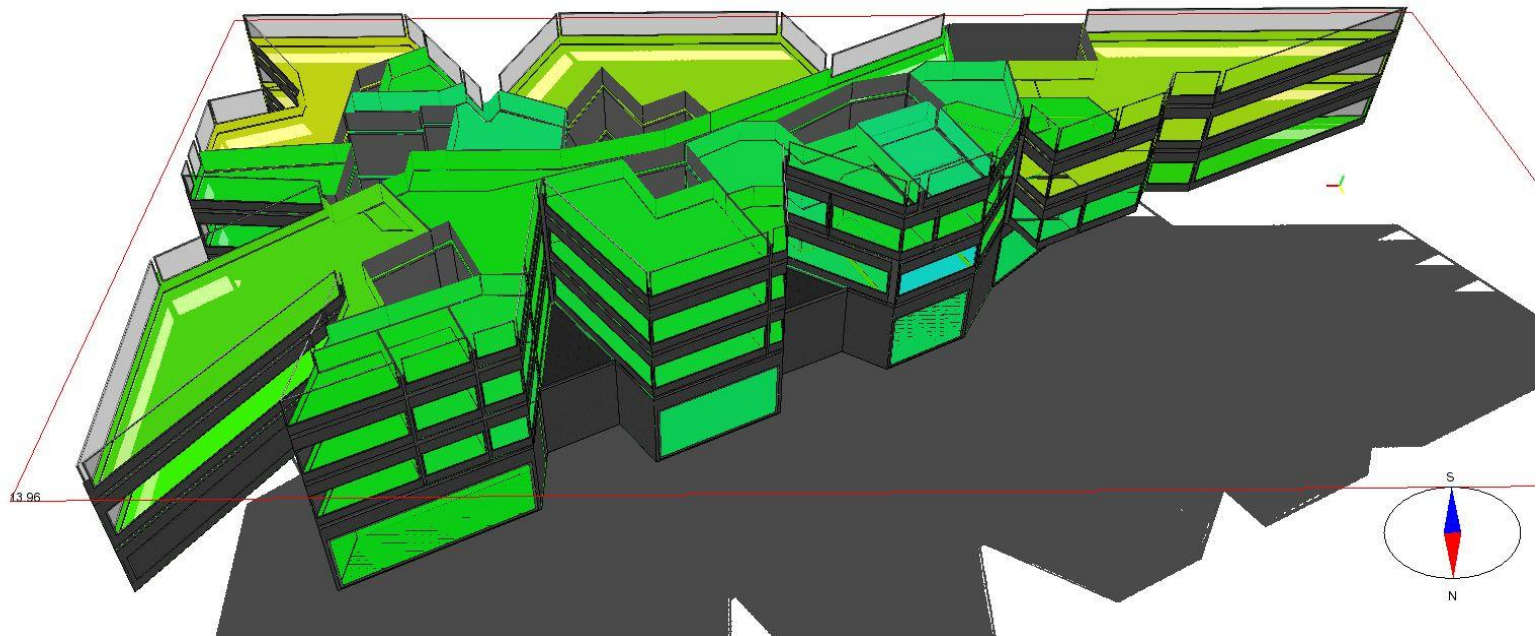
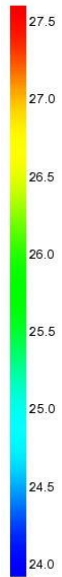
Dünaamilised modellatsioonid



Energiatõhusus

Dünaamilised modellatsioonid

Operative temperature, Deg-C



NORDIC ENERGY
SOLUTIONS

Kontaktandmed

Indrek Raide

Volitatud energiatõhususe spetsialist, tase 8

E-mail: indrek.raide@nordicenergy.eu

Telefon: +372 5040 585

www.nordicenergy.eu