Üleminek intuitiiv-sünteresivalt projekteerimiselt loogilis-analüütilisele

Haljala koolihoone juhtumiuuring

Rein Murula,
Francesco De Luca,
Martin Kiil,

23.04.2019

INTUITIIV-SÜNTEESIVA JA LOOGILIS -ANALÜÜTILISE PROJEKTEERIMISE VÕRLDUS

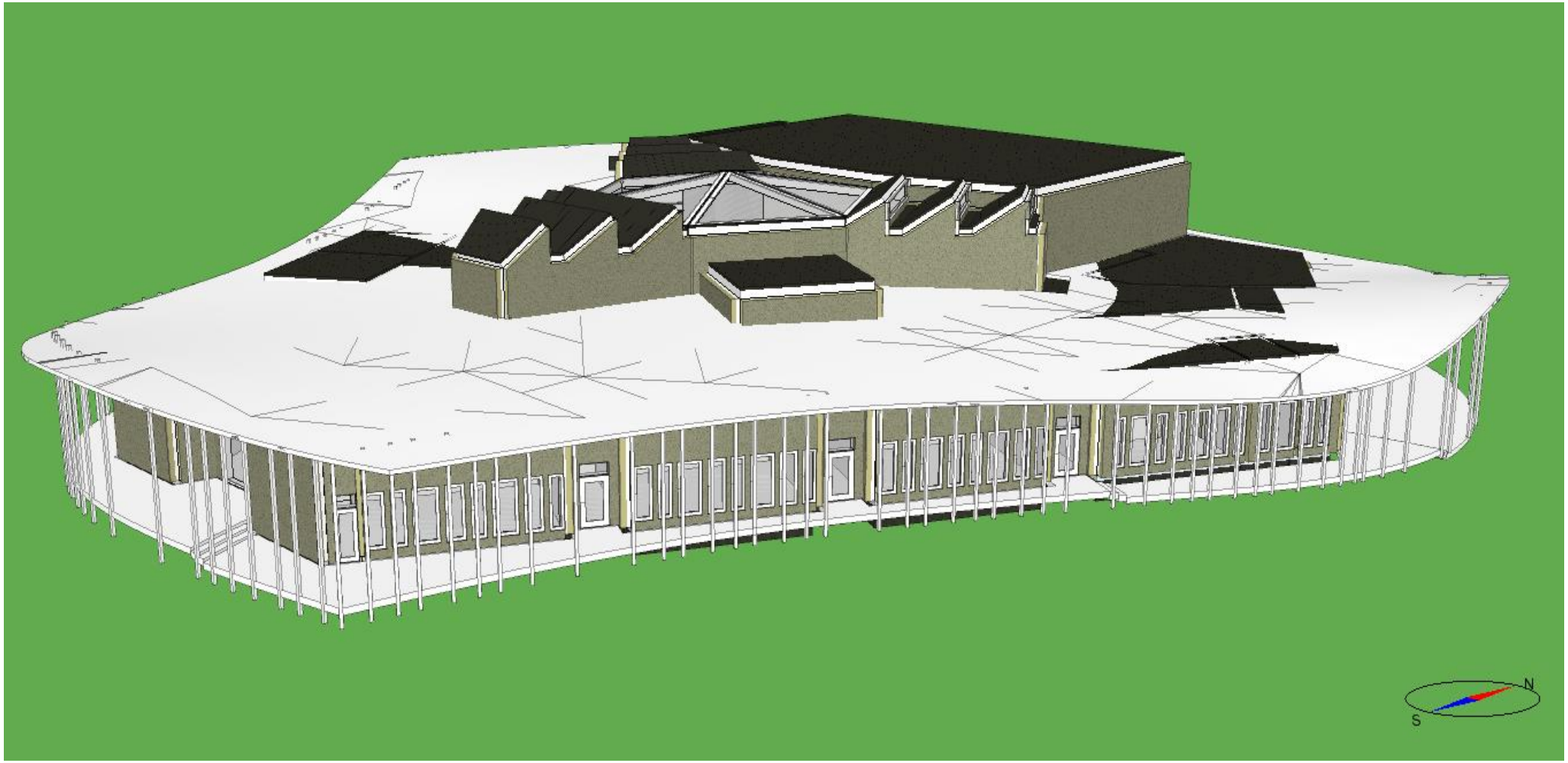
COMPARISON OF INTUITIVE-SYNTHETIC AND LOGICAL-ANALYTICAL DESIGN

INTUITIIV-SÜNTEETILISE JA LOOGILIS-ANALÜÜTILISE PROJEKTEERIMISE VÕRDLUS, COMPARISON OF INTUITIVE-SYNTHETIC AND LOGICAL-ANALYTICAL DESIGN

STRATEEGIA-design strategy	INTUITIIVNE-SÜNTEETILINE, intuitive-syntethetic	LOOGILINE-ANALÜÜTILINE, logical-analytical
MÕTTEVIIS Mind-set	SUBJEKTIIVNE, ASSOTSIATIIVNE, HÜPLIK, IDEEPÕHINE Subjective, associative, jumpy, idea-based	EESMÄRGIPÕHINE JA ARUSAADAV, DISKURSIIVNE, TEADUSLIKULT PÕHJENDATUD Objective, well-founded and comprehensible, discursive, science-based
TEADMISTE ALUSALLIKAD Basis of know-how	KOGEMUSED, TUNNUSTATUD KONTSEPTUAALSED VÕI REALISEERITUD PROJEKTID Experience, approved, completed and conceptual design	TEADUSLIKUD UURINGUD, TEOORIAD, VALIDEERITUD MONITOORINGUD Scientific research, theories, validation through metering
OSKUSTEABE KASUTAMINE Use of know-how	TRADITSIOONID, NÄIDISLAHENDUSED, TÜPOLOOGIAD, MÜÜDID Traditions, sample solutions, typologies, anecdotes	TEADUSLIKUD TEKSTID, DIAGRAMMID, PROJEKTEERIMIS- JA PLANEERIMISJUHENDID
ÕPPEMEETOD Design doctrine	ÕPETAJA-ÕPILASE SUHTEL, MIS PÕHINEB JÄLJENDUSEL, ILLUSTRATSIOONIDEL, ASSOTSIEERUVATEL NARRATIIVIDEL Teacher-pupil relationship based on imitation,pictorial, associatve, narrative	ÕPETAJA-ÕPILASE SUHE, MIS PÕHINEB DIALOOGIL JA KRIITIKAL, PÕHIMÕTETE VAHENDUS Teacher-pupil relationship based on dialogue and critcism, mediation of principles
PROJEKTEERIMISMEETOD Design method	PROOVITAKSE ERINAVAID LAHENDUSVARIANTE JA TÜPOLOOGIAID PROJEKTLAHENDUSE LEIDMISEL Use of sample solutions and typologies, identification of design idea	PROJEKTLAHENDUSTE VÄLJATÖÖTAMINE, MIS PÕHINEB PROBLEEMIDE ANALÜÜSIL JA ALTERNATIIVSETE LAHENDUSTE HINDAMISEL Development of design solutions based on the analysis of problems andd the assessment of alternative solutins
ESITLUSVIIS Presentation	IDEEDE ESKIISID, SELETUSED, PLAANID JA MUDELID Design sketches, explanations,presentation plans and models	STRUKTUURSED VISANDID JA MUDELID, PLAANID, TEKSTID, DIAGRAMMID, ARVUTUSED, SIMULATSIOONID Structural sketces and models, plans, texts, diagrams, calculations, simulations

INTUITIIVNE-SÜNTEETILINE	LOOGILINE-ANALÜÜTILINE
KOGEMUSED, TUNNUSTATUD KONTSEPTUAALSED VÕI REALISEERITUD PROJEKTID	TEADUSLIKUD UURINGUD, TEOORIAD, VALIDEERITUD MONITOORINGUD

3 D vaade



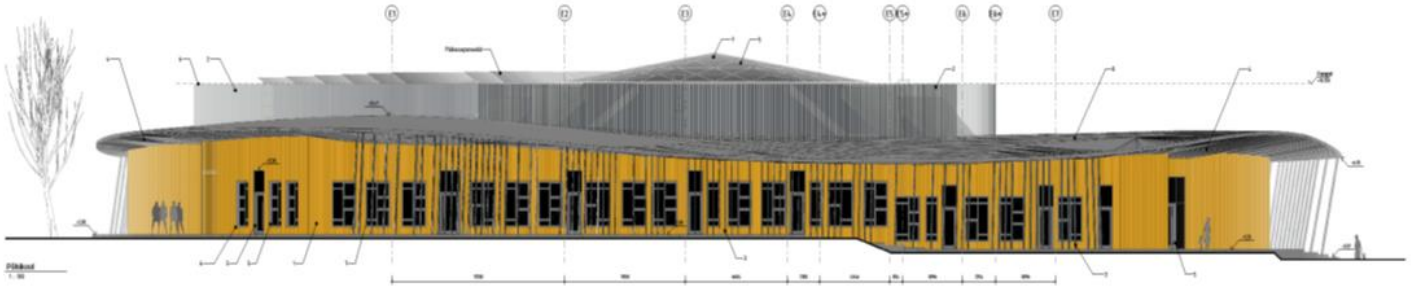
Haljala koolihoone juhtumiuuring

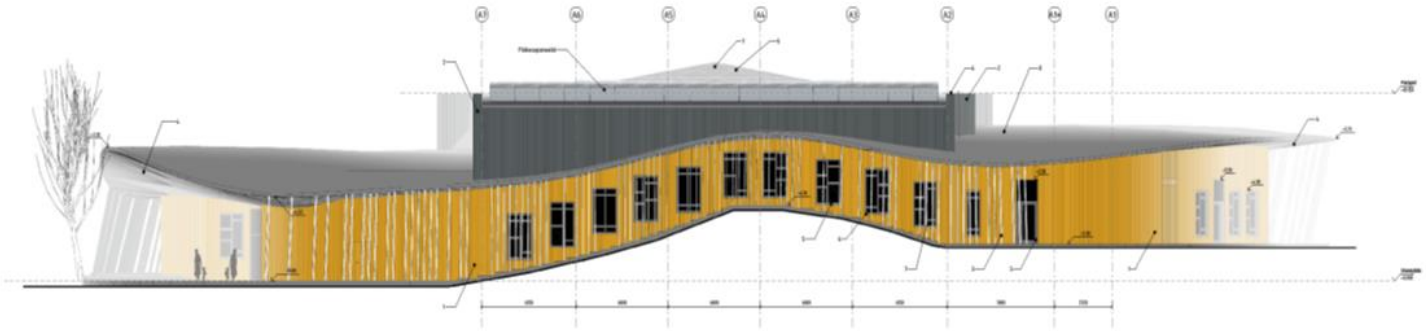
Arhitektid:

Raul Järg

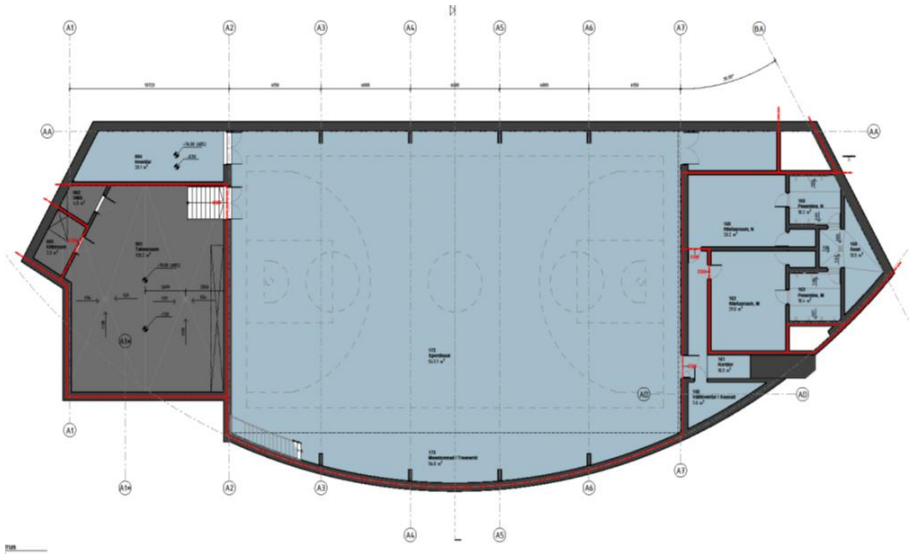
Priit Hammer

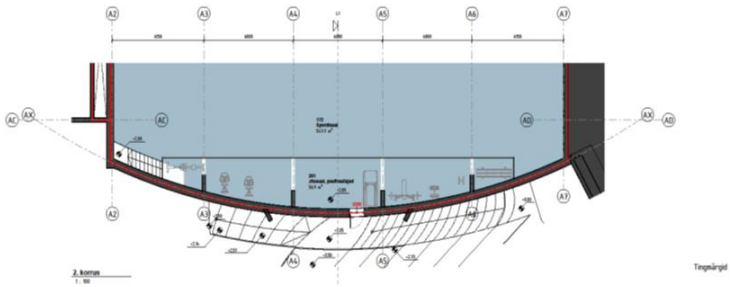


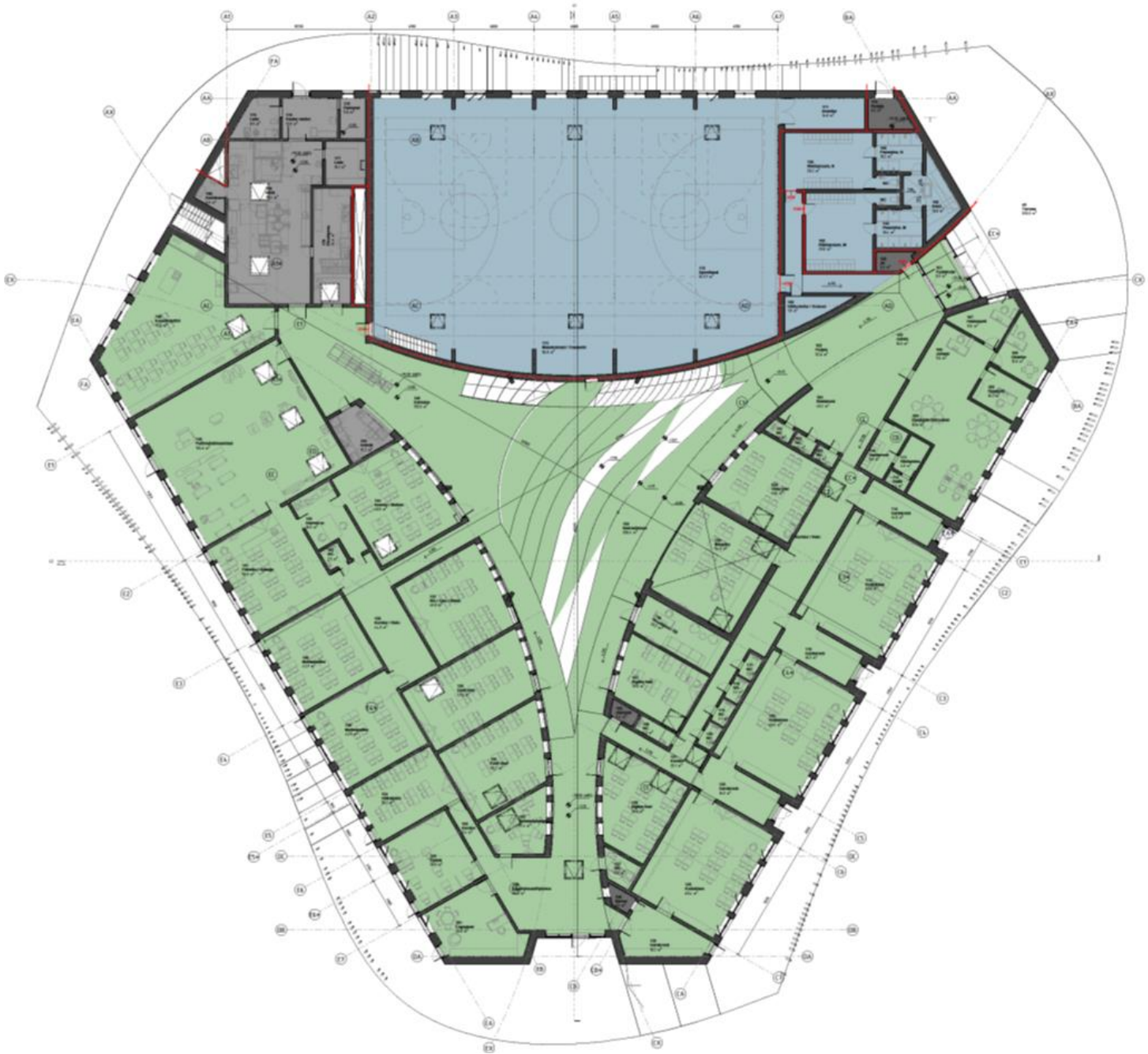




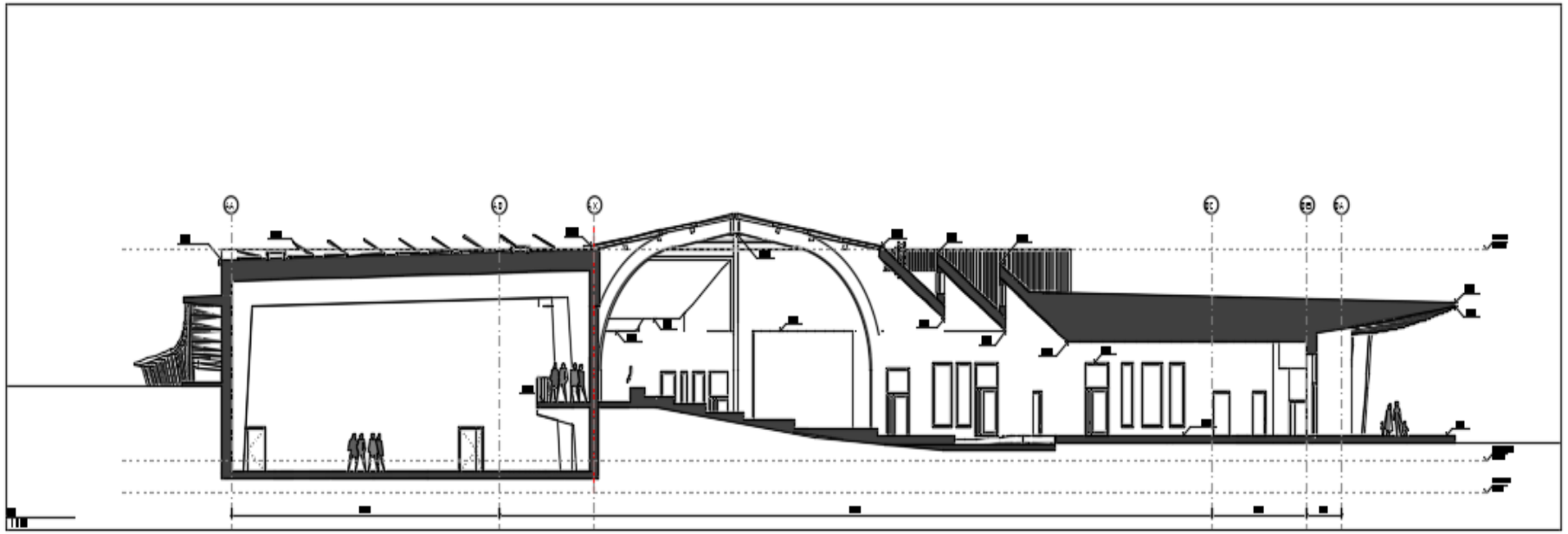
Põhiplaan

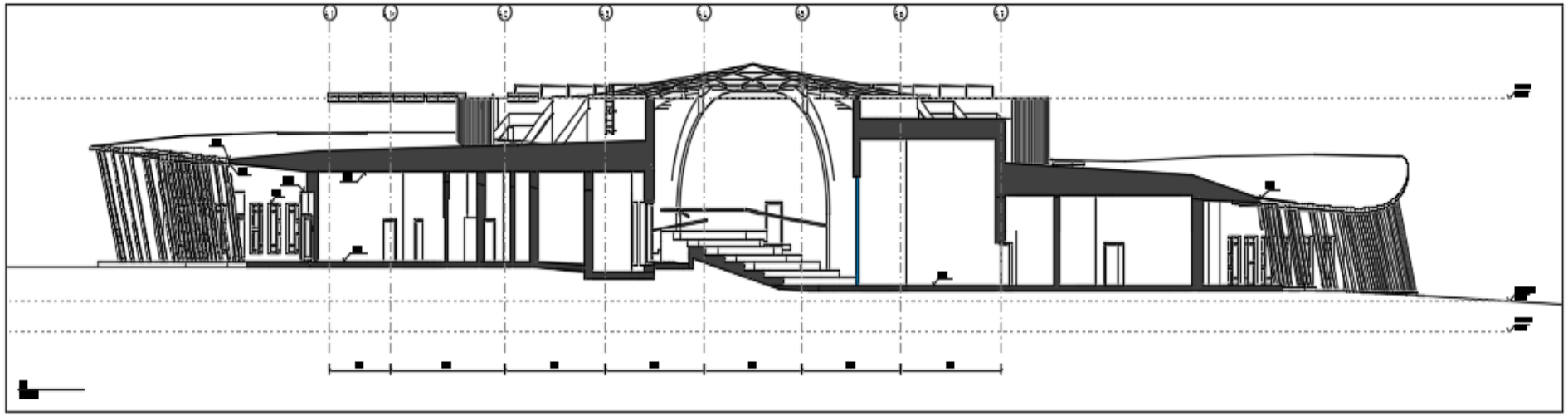






Lõiked





Eksperthinnang

- Käesoleva ekspertarvamuse eesmärk on hinnata Haljala uue koolimaja eelprojekti päevavalguse ja energiatõhususe lahendust. Ekspertarvamuse on koostanud Tallinna Tehnikaülikooli Liginullenergiahoonete uurimisrühm.

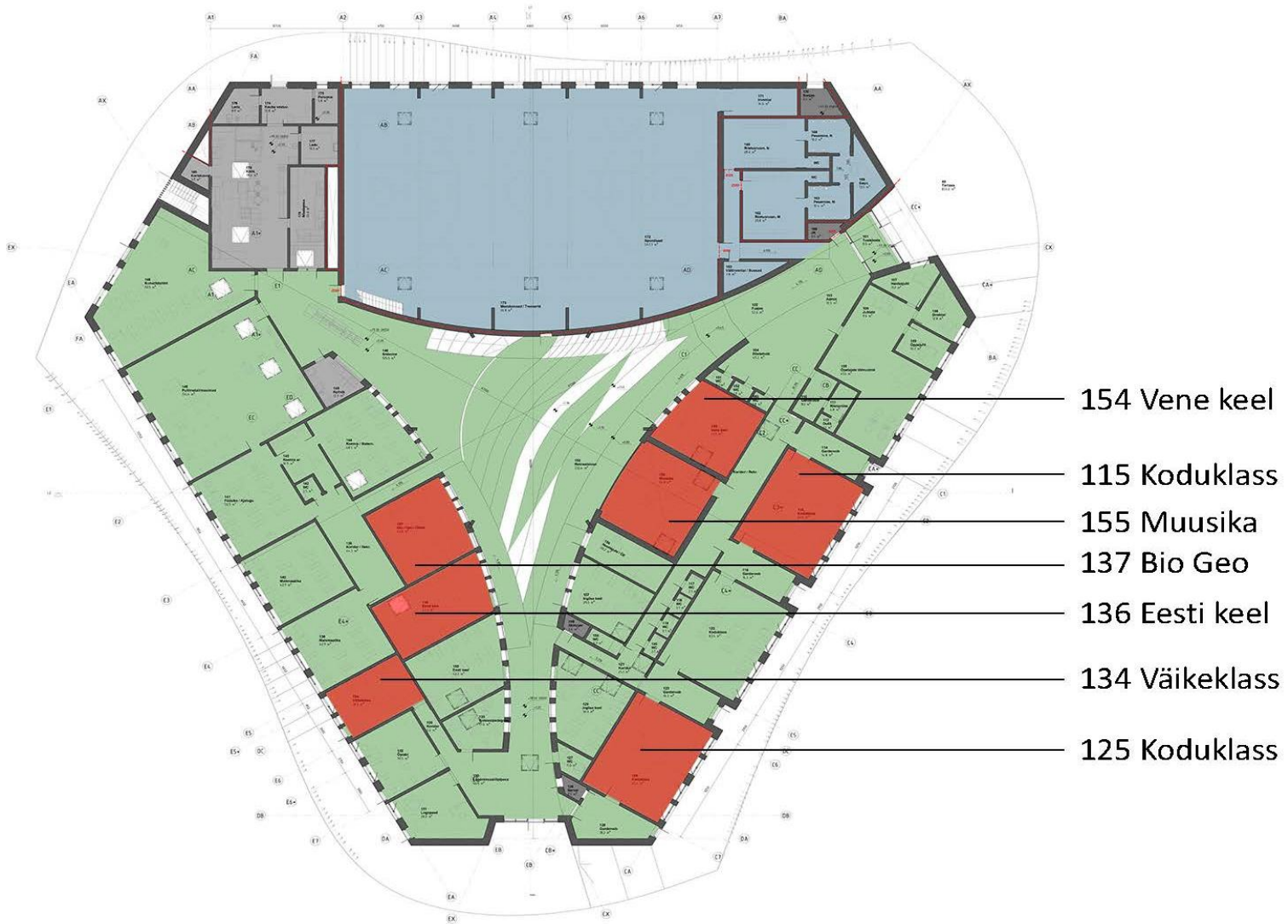
- Arhitektuuri lühikirjeldus

- Vastavalt arhitektuursele projektile on eesmärk ehitada olemasoleva koolikompleksi hoonete asemele uus, inspireeriv ja optimaalse suurusega 1-korruseline koolimaja. Püütud on luua keskkond, kus tekiks funktsionaalne tervik. Hoone keskel asub aatrium (rekreatsiooniala), mida ääristavad kaarduvad siseseinad (Joonis 1). Aatriumi ja sporditsooni maht on kavandatud topeltkõrgusega. Tehnilised ruumid on planeeritud põhjasuunal, kolmnurkse hooneplaani alumised servad on suunatud vastavalt kagu- ja edelasuunal . Hoonesse on kavandatud õpperuumid, spordiruumid ja nende teenindamiseks vajalikud ruumid. Koolimaja perimeetrit ümbritseb postidega katusealune.

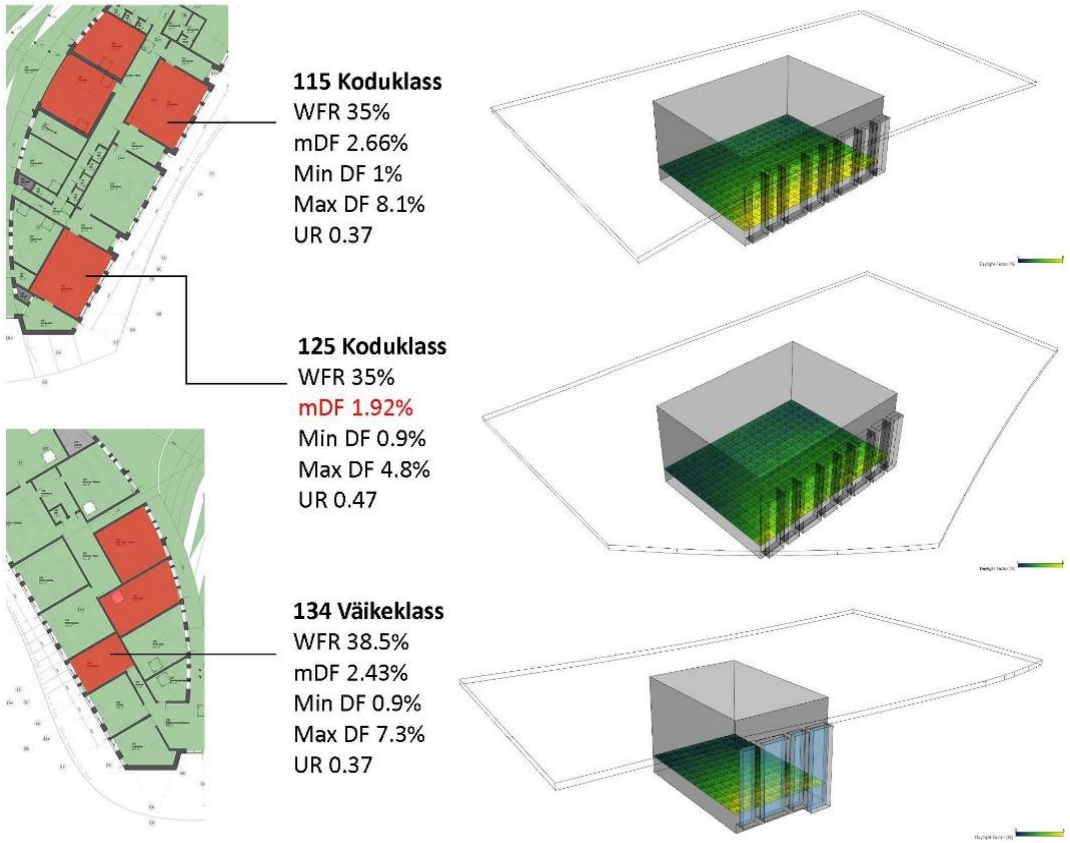
Päevalguse lahendus

- Päevavalguse kohta arhitektuurses projektis info puudub. Eestis reguleerib hoone päevavalgust standard EVS 894:2008/A/2015 „Loomulik valgustus elu- ja bürooruumides”. Standardis on kehtestatud erinevad minimaalsed keskmised päevavalgustegurid mitmesuguste hoonete siseruumide jaoks. Kooli klassiruumis on vaja tagada vähemalt 2% keskmine päevavalgustegur (mean daylight factor, mDF).
- Kõige sagedamini kasutatav staatiline päevavalguse simulatsioon, mis ei sisalda kliimaandmeid, on päevavalgusteguri (daylight factor, DF) analüüs. Päevavalgusteguri analüüs näitab, kas ruumi sisemus on piisava loomuliku valgustatusega, sõltuvalt selle põrandapinnast, akna klaasialast ja valguse läbilaskvusomadustest, tarindite ja sisustuse materjalidest ja viimistlusest ning välistest varjestustest, võtmata arvesse hoone orientatsiooni ja asukohta kliimaandmed (Waldram, 1923). Päevavalgustegur on ruumisisese ja -välise horisontaalse valgustustiheduse suhe. Päevavalgusteguri arvutamisel eeldatakse, et taeval on standardse pilvkattega taevale iseloomulik heledusjaotus, st taevas on pilvkattega täielikult kaetud.

Päevalguse analüüs



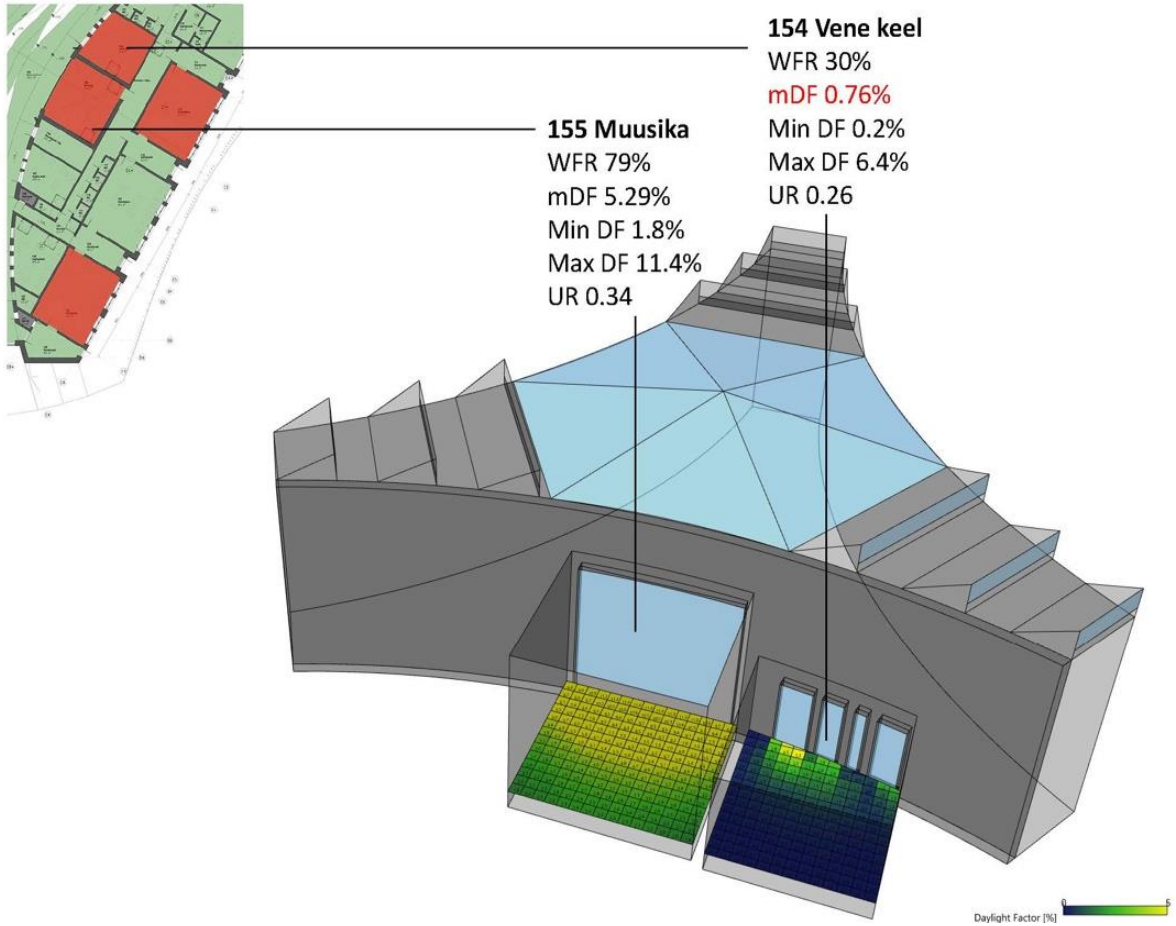
Päevalguse analüüs



115 Koduklass
WFR 35%
mDF 2.66%
Min DF 1%
Max DF 8.1%
UR 0.37

125 Koduklass
WFR 35%
mDF 1.92%
Min DF 0.9%
Max DF 4.8%
UR 0.47

134 Väikeklass
WFR 38.5%
mDF 2.43%
Min DF 0.9%
Max DF 7.3%
UR 0.37



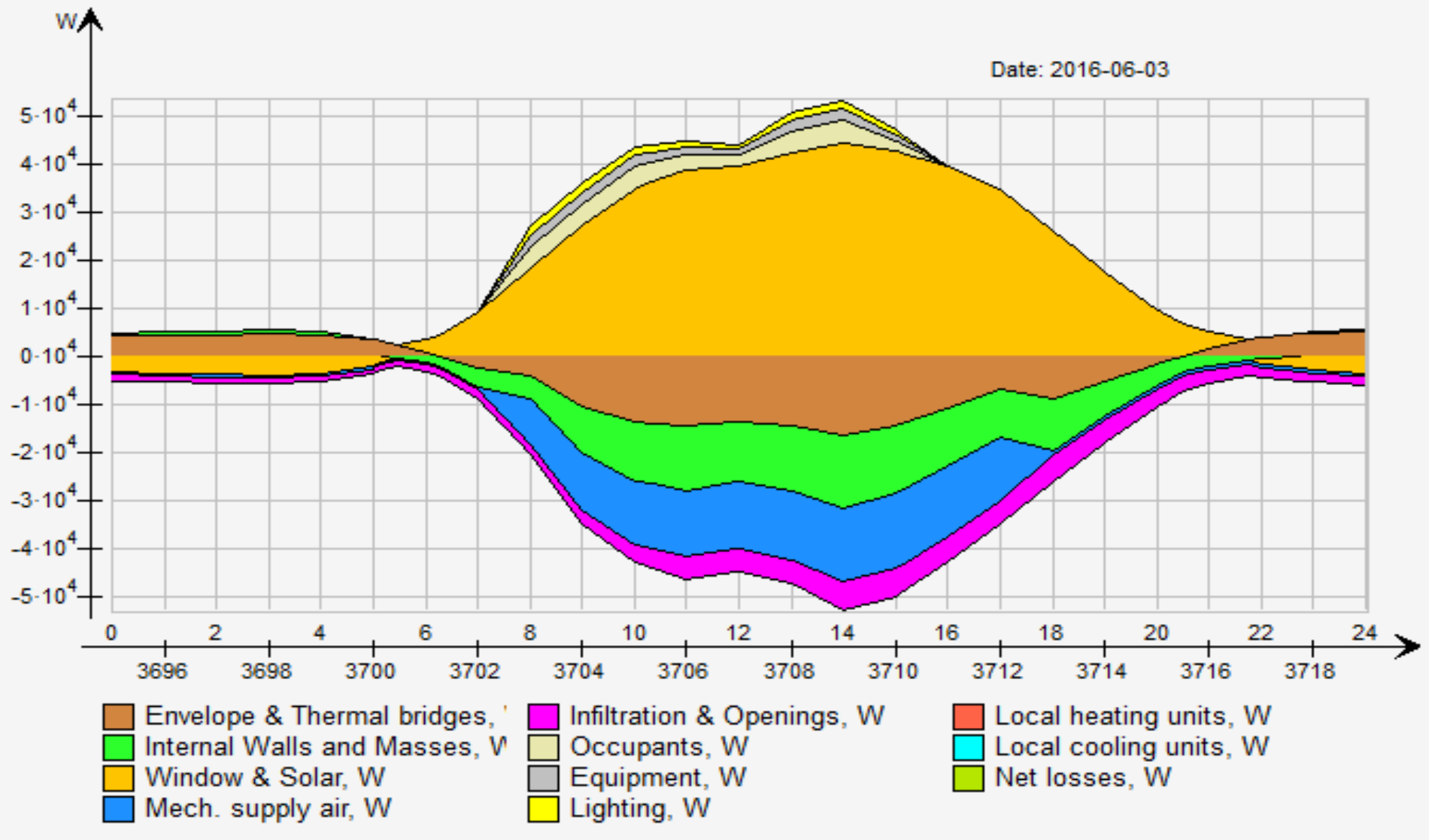
154 Vene keel
WFR 30%
mDF 0.76%
Min DF 0.2%
Max DF 6.4%
UR 0.26

155 Muusika
WFR 79%
mDF 5.29%
Min DF 1.8%
Max DF 11.4%
UR 0.34

Päevalguse analüüsi tulemused näitavad pimadaks jäävaid klasse sisetsoonis kui ka pika varikatuse all paiknevaid.
mDF-päevalgustetegur, alla 2% pole lubatud

	mDF (%)	minDF (%)	maxDF (%)	UR	WFR (%)
154 Vene keel	0.76	0.2	6.4	0.26	30
155 Muusika	5.29	1.8	11.4	0.34	79
137 Bio/Geo	1.6	0.3	0.1	0.18	35
136 Eesti keel	0.47	0.1	3.1	0.21	28.5
115 Koduklass	2.66	1	8.1	0.37	35
125 Koduklass	1.92	0.9	4.8	0.47	35
134 Väikeklass	2.43	0.9	7.3	0.37	38.5

Rekreatsiooniala soojusbilanss juuni alguses



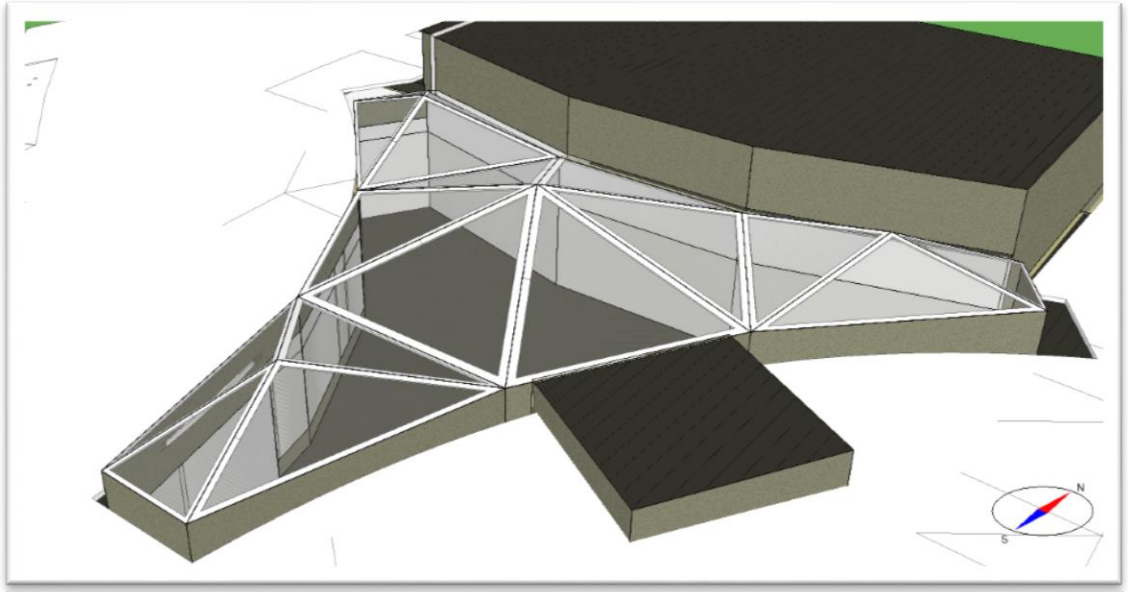
Parandused töö käigus

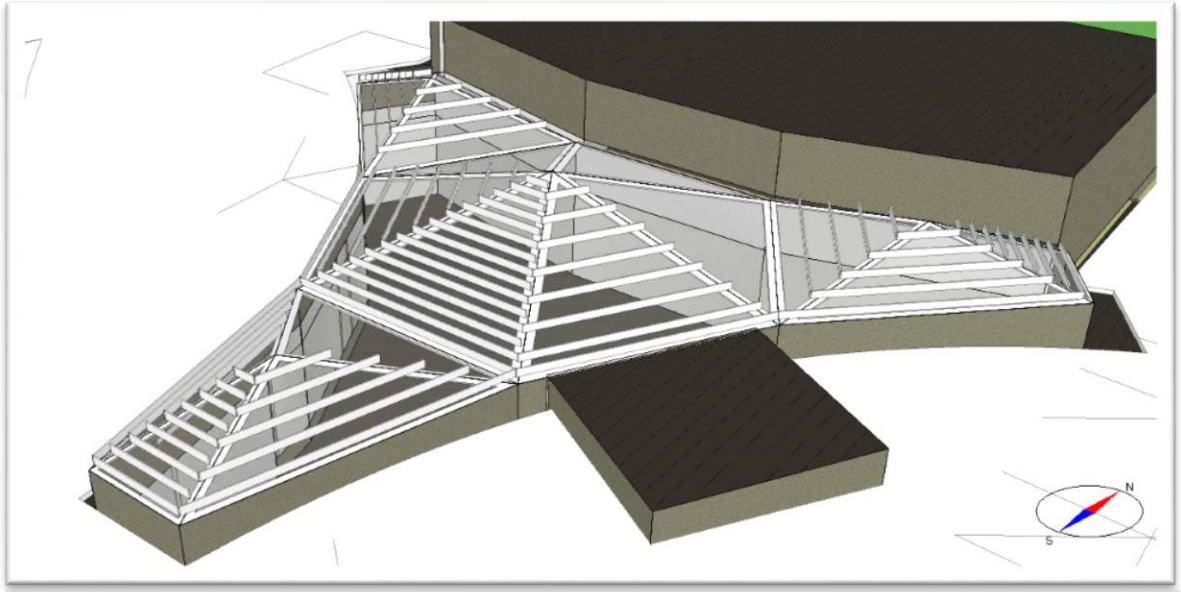
Töö käigus on huvitava väljanägemisega, kuid küsitava teostuse ja eeldatavalt väga kalli ehitusmaksumusega aatriumi katust uuritud mitme versiooni raames (Joonis 2).

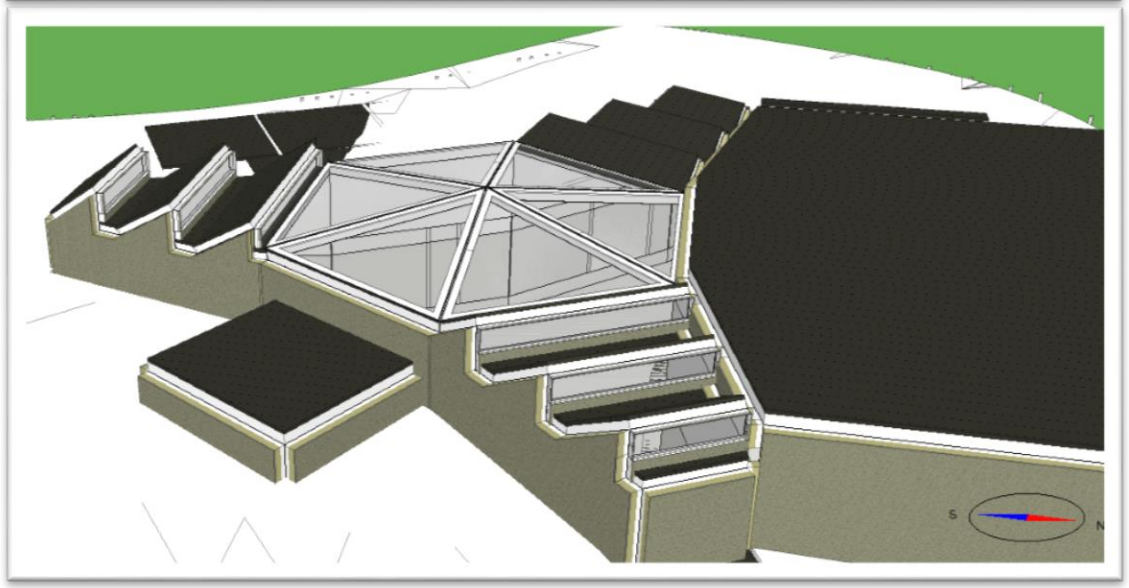
Ülekuumenemise vältimine on kõige keerulisem aatriumi alas suure klaaspinna osakaalu tõttu (Joonis 3, Joonis 4).

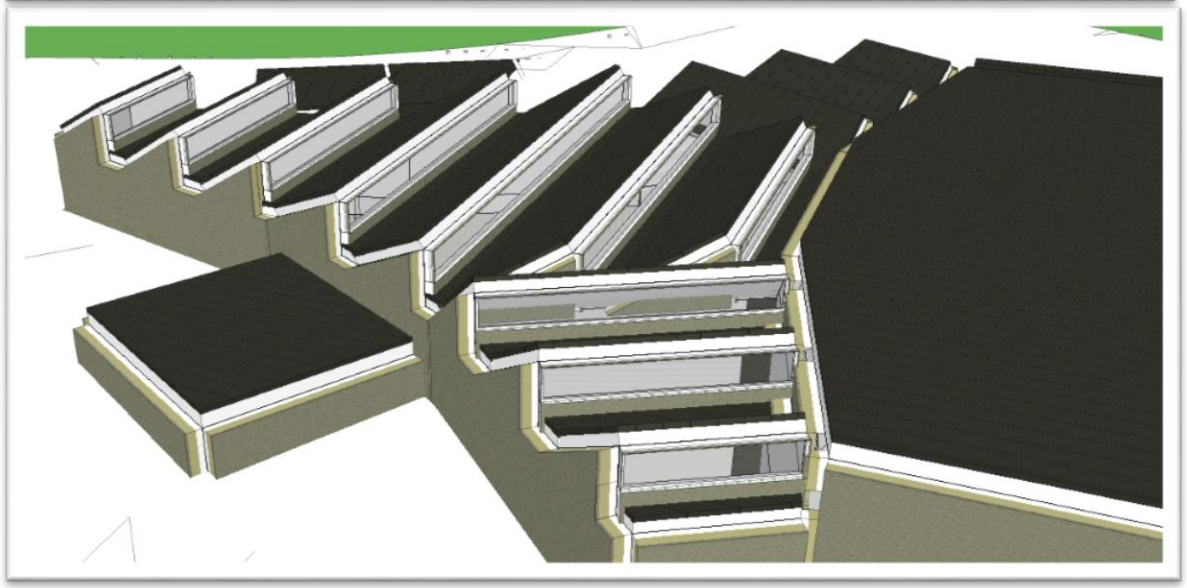
Alljärgnevad joonised illustreerivad olukorda ja tulemusi simulatsioonitarkvaras IDA

Aatriumi katuse lahendusviisid

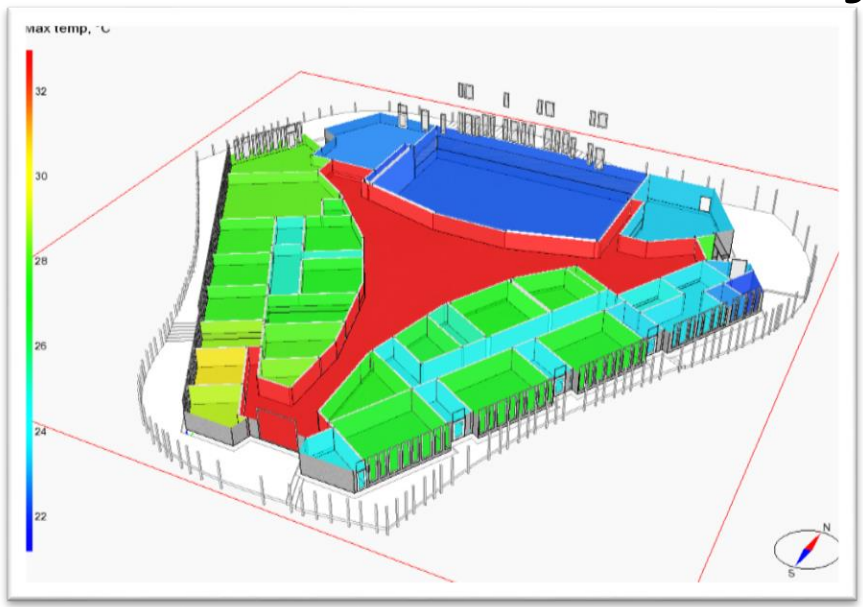




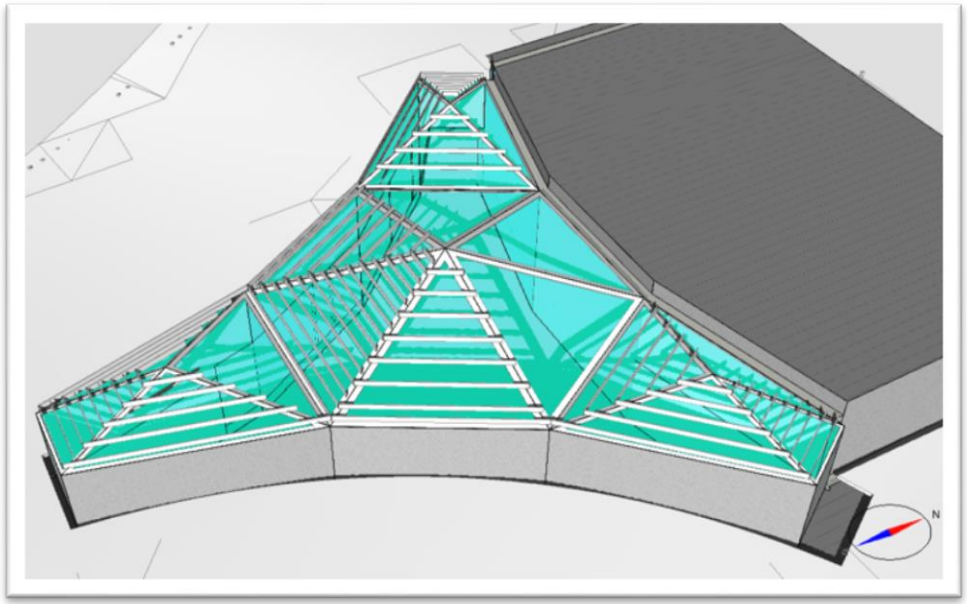




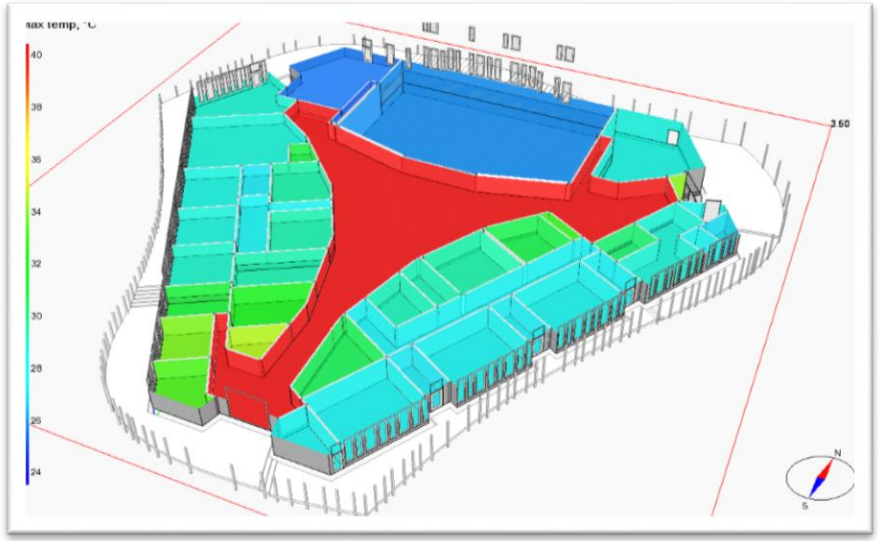
Aatriumi vabasoojused päikesest

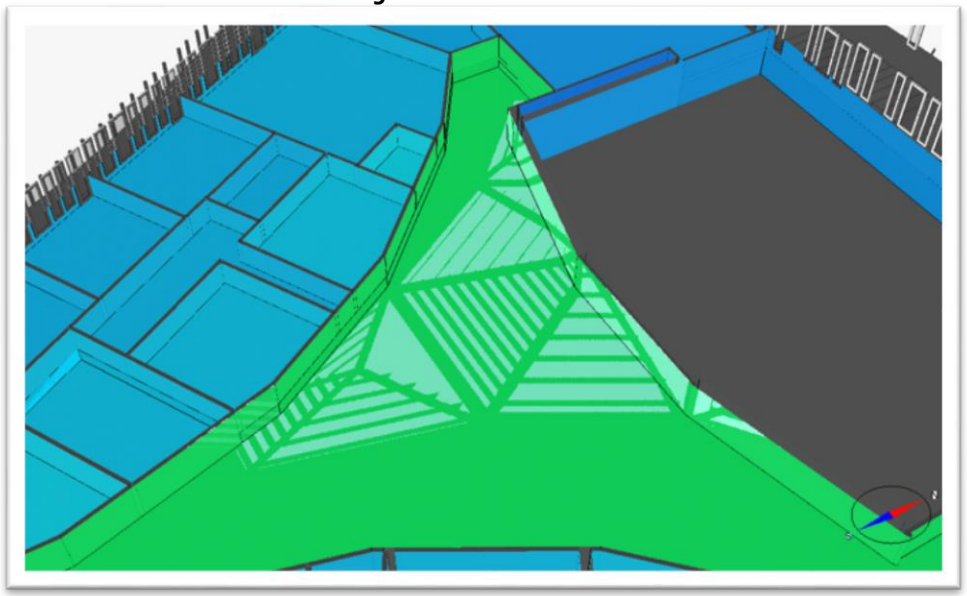


Kasutusajal maksimaalne temperatuur 32°C, kasutusaja välisel ajal 40°C



15. mai kell 10:30 ja 12:00





Kokkuvõte

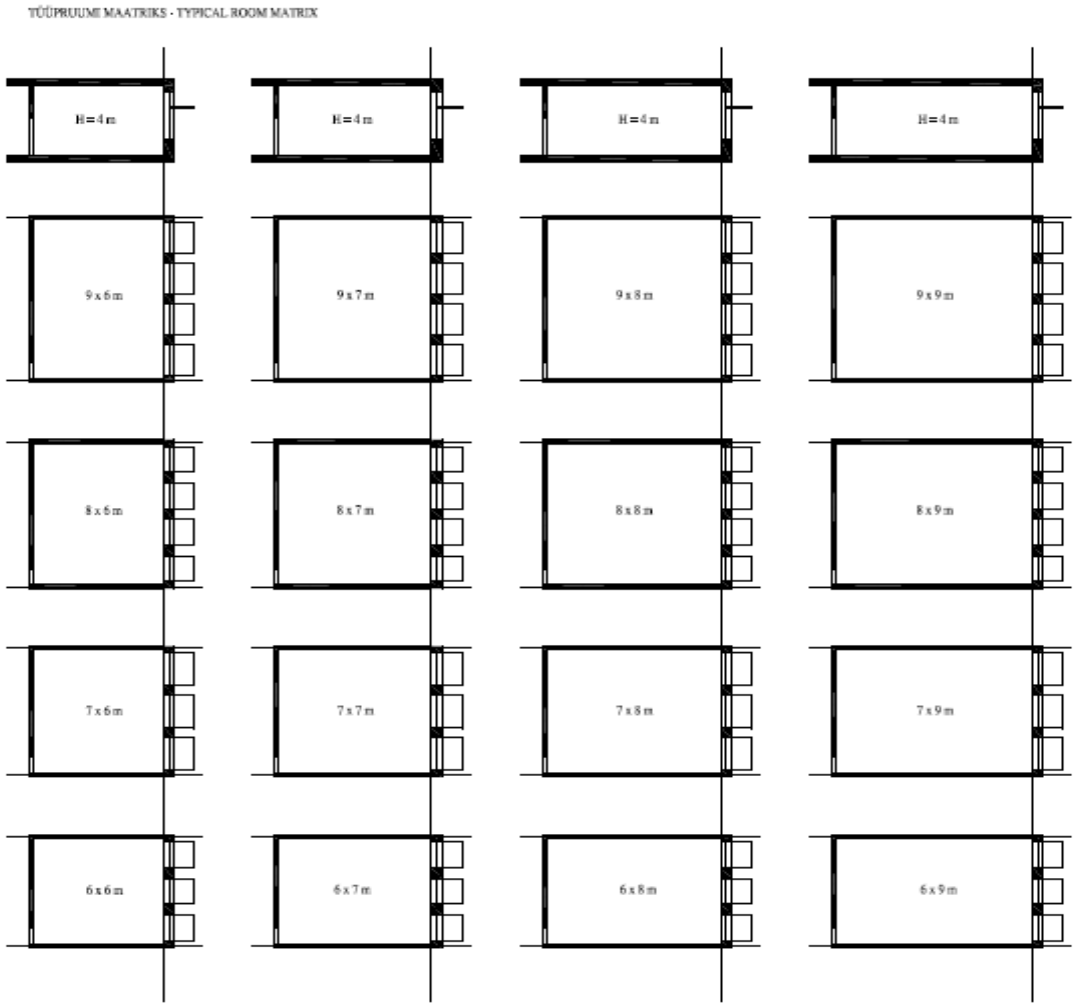
- Päevavalguse analüüsist ilmneb, et vastavalt kehtivale standardile **päevalguse nõuded ei ole täidetud seitsmest analüüsitud**
- **klassiruumist neljas ehk enamikes klassiruumides**. Pimedaks jäävad sisetsooni ruumidele lisaks ka pika varikatuse all paiknevad
- klassiruumid.
- suurendades oluliselt elektrienergiatarbimist. Päevavalguse probleemi lahendamiseks soovitame järgmist:
- teostada päevavalgusteguri arvutused kõikidele klassiruumidele ja muudele päevalgusteguri nõudega ruumidele;
- hoonesiseste (rekreatsiooniala poole suunatud) ruumide puhul lahendada päevavalguse probleem kasutades suuremas mahus katuseaknaid;
- vähendada liiga pikalt hoone perimeetrist üleulatuvat katusemahtu;
- suurendada avatäidete klaasitud mahtu ja jälgida nähtava valguse läbivuse väärtust (miinimum Tvis 70%).
- . Fassaadid
- ja varjestus tuleb kavandada viisil, mis tagab päevavalguse nõuded samal ajal vältides klassiruumi ülekuumenemist.
- Praegusel juhul on **klassiruumide ülekuumenemine ära hoitud tsentraalse sissepuhkeõhu jahutusega**, mis oleks välditav kui
- kasutataks oskuslikult passiivseid lahendusi.
- Avatäidete ja varjestuste lahenduste täpsustamise teel tuleb saavutada olukord, kus
- tagatud päevavalgusega suvise ruumiõhu temperatuurikontroll jääb alla 100 °C·h perioodil 01.05-15.06 ja 15.08-30.09 vastavalt
- energiatõhususe määruse nõuetele ning seda tavapärastes klassiruumides soovituslikult ilma aktiivjahutuseta.
-
- **Suure soojuskao probleemi lahendamiseks soovitame muuta/lihtsustada aatriumi lahendust nii, et klaaskatus jäetakse ära ning**
- **selle asemel paigaldatakse aknad seinadesse.**

LOOGILIS-ANALÜÜTILE LÄHENEMINE

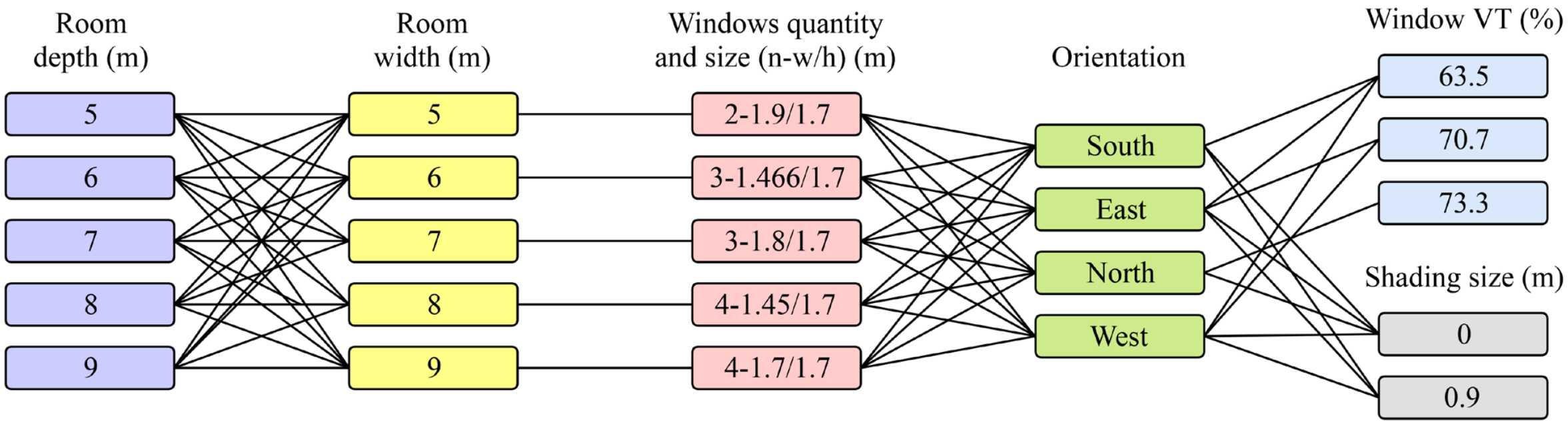
Projekteerimise esmases staadiumis koostatakse ruumimaatriksid olulisematest ruumidest ning viiakse läbi võimalikud simulatsioonid leidmaks sobilike lahenduste pilve, mis rahuldaks etteantud tingimusi-vastaks valgustusnõutele ning oleks välditud ülekuumenemine.

Lahendus peaks tagama soovitud sisekliima ilma tsentraalse jahutussüsteemita.

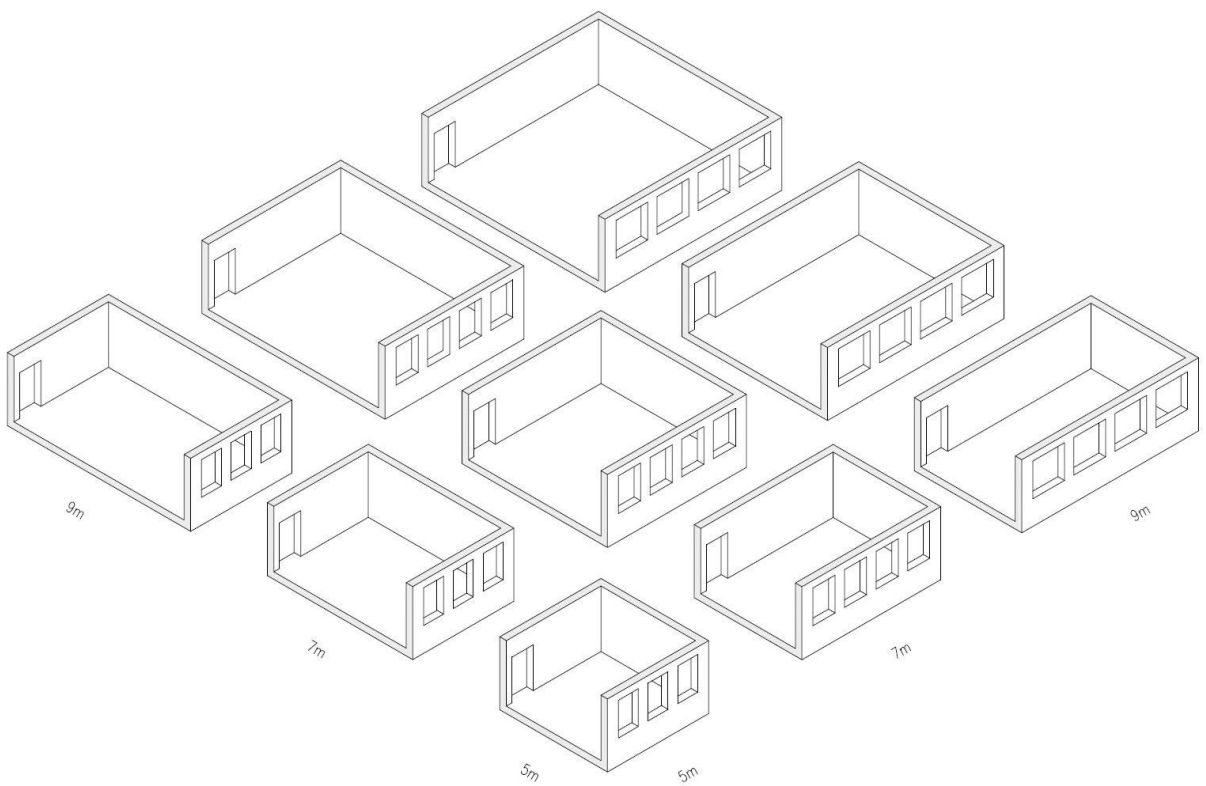
Ruumimaatriksid

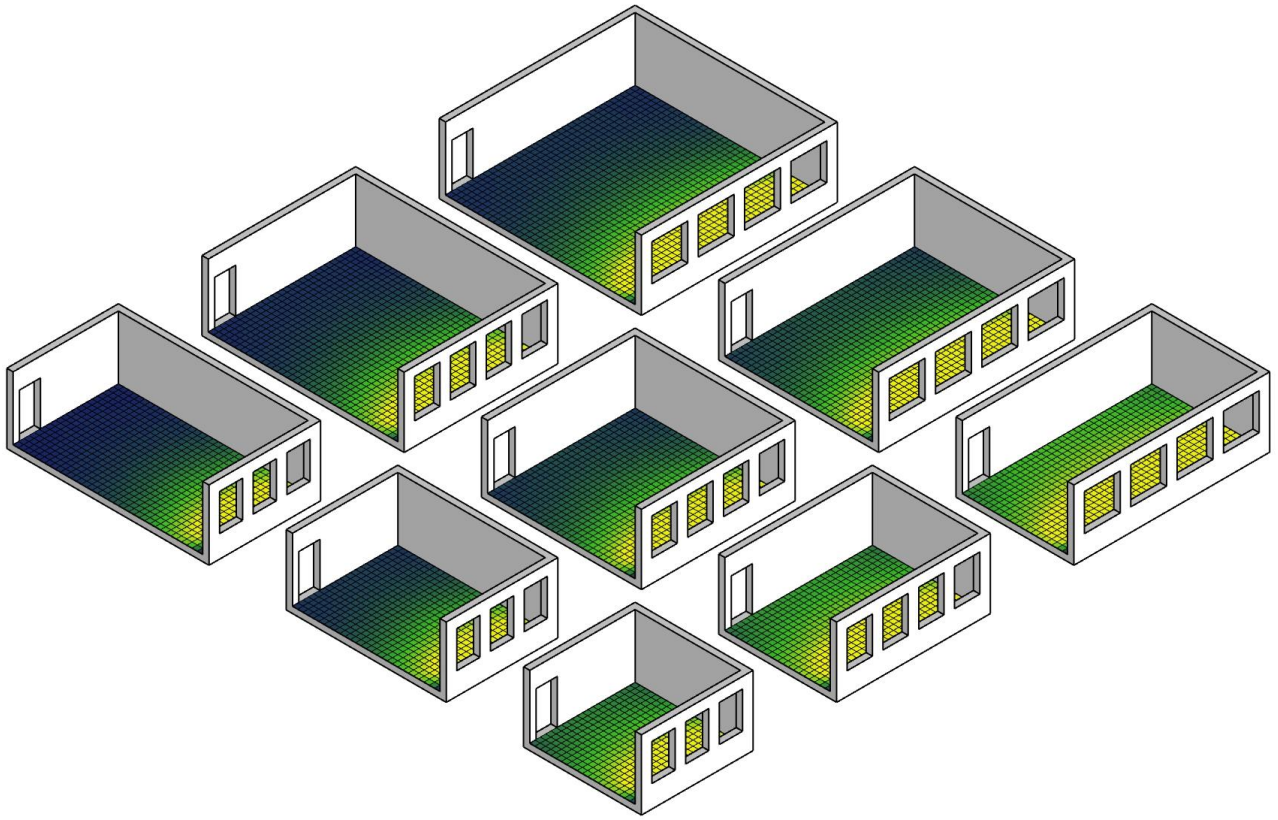


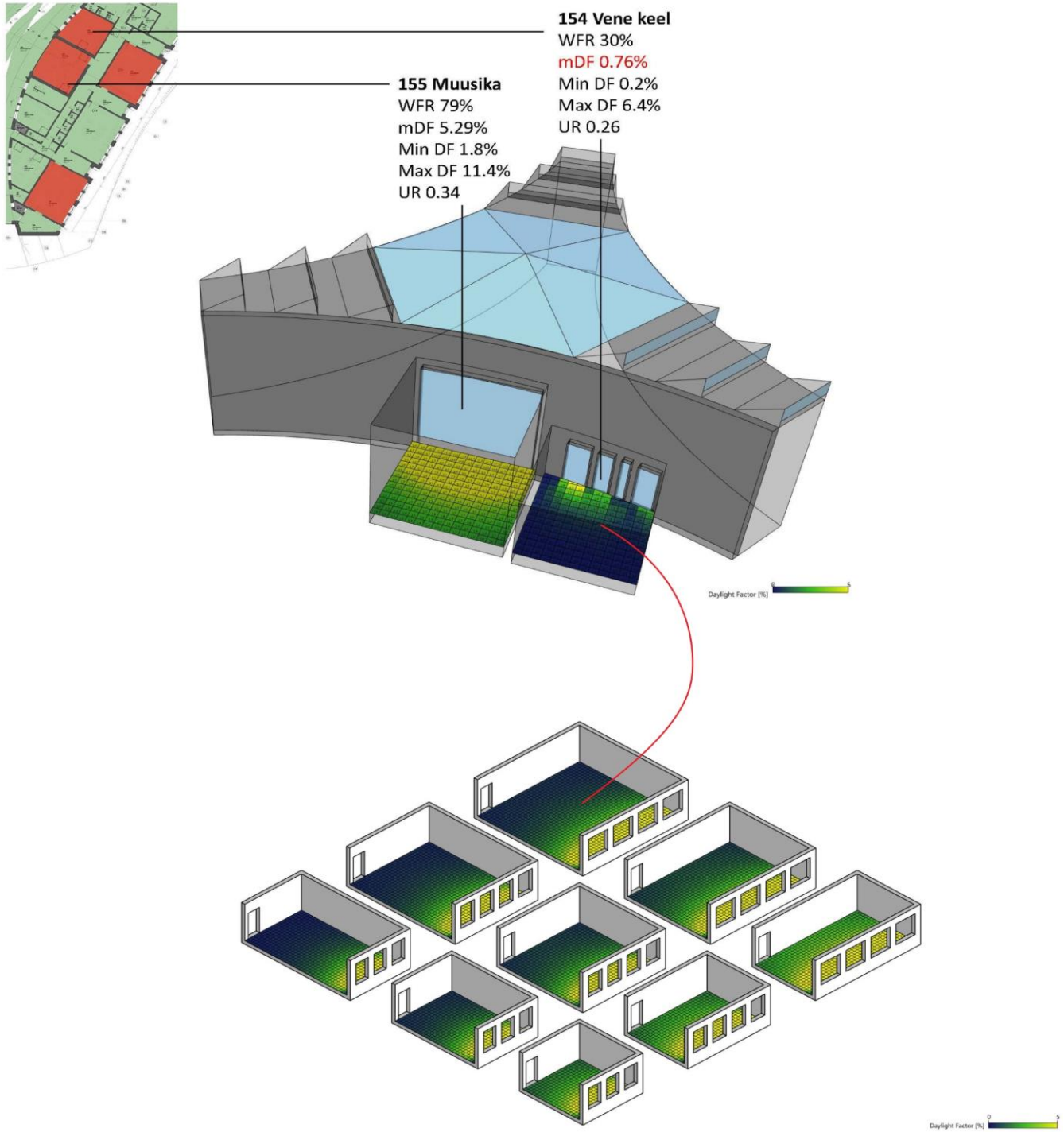
Ruumimaatriksi parameetriline analüüs



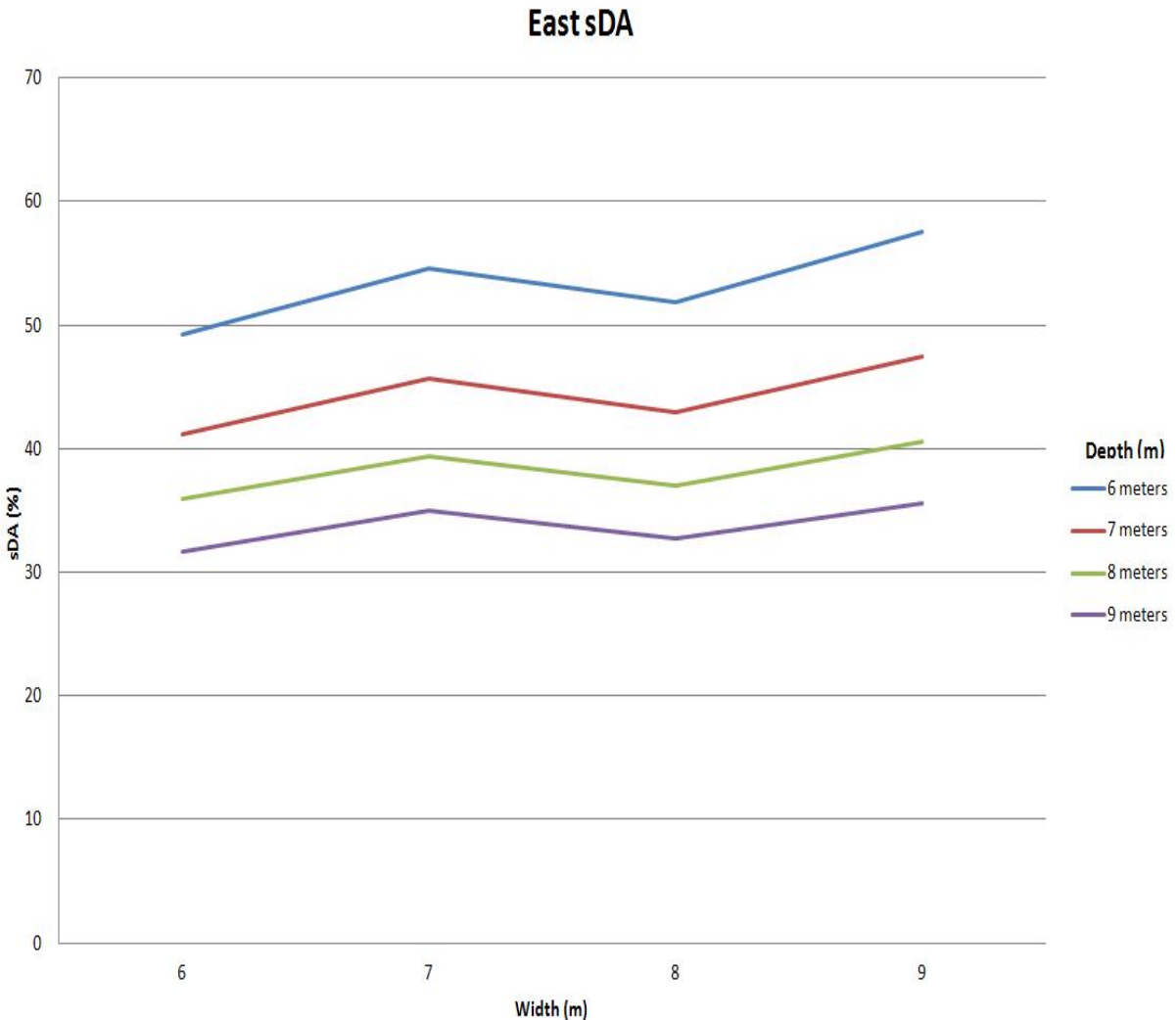
Ruumimaatriksed aksionomeetrias

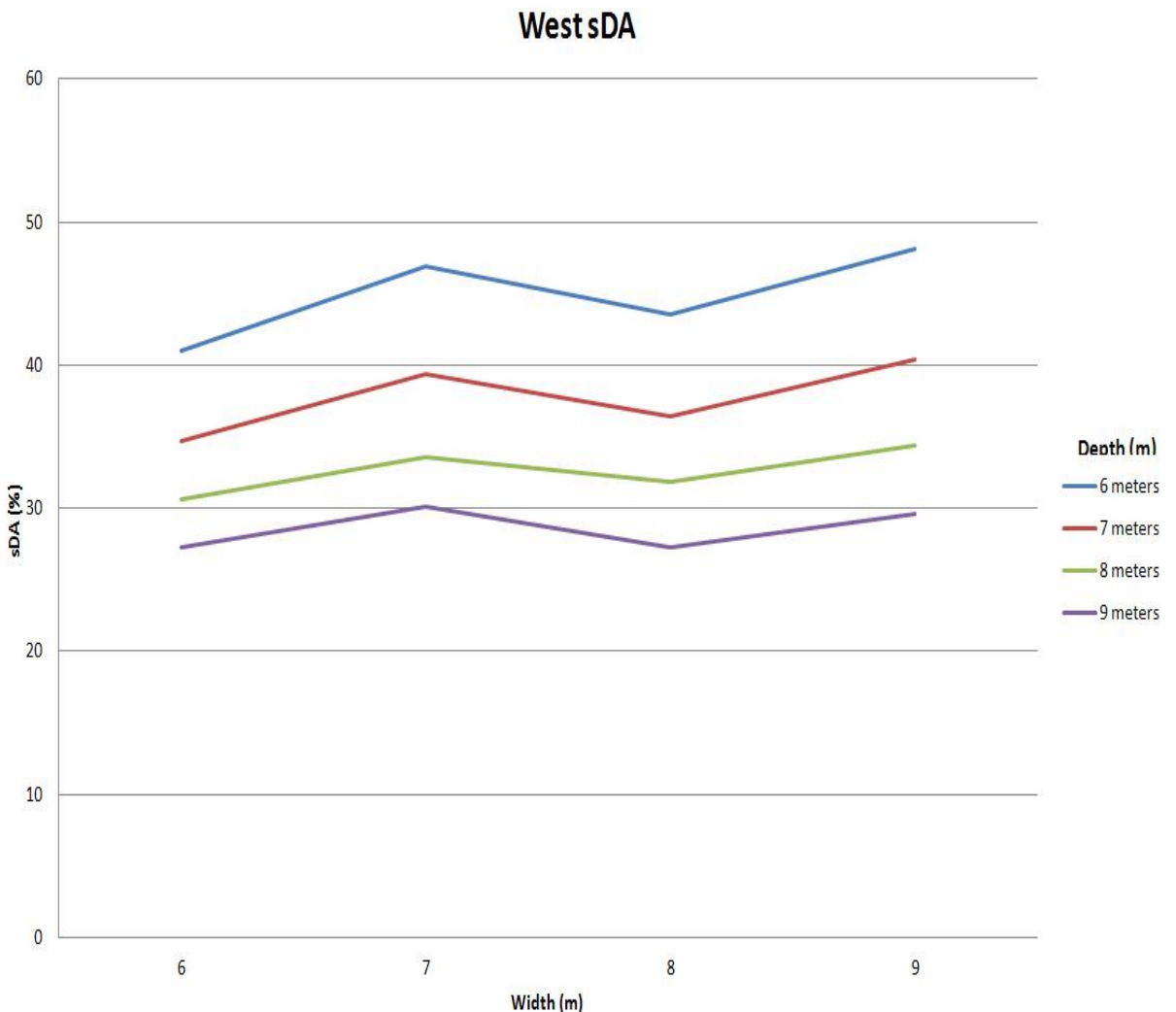




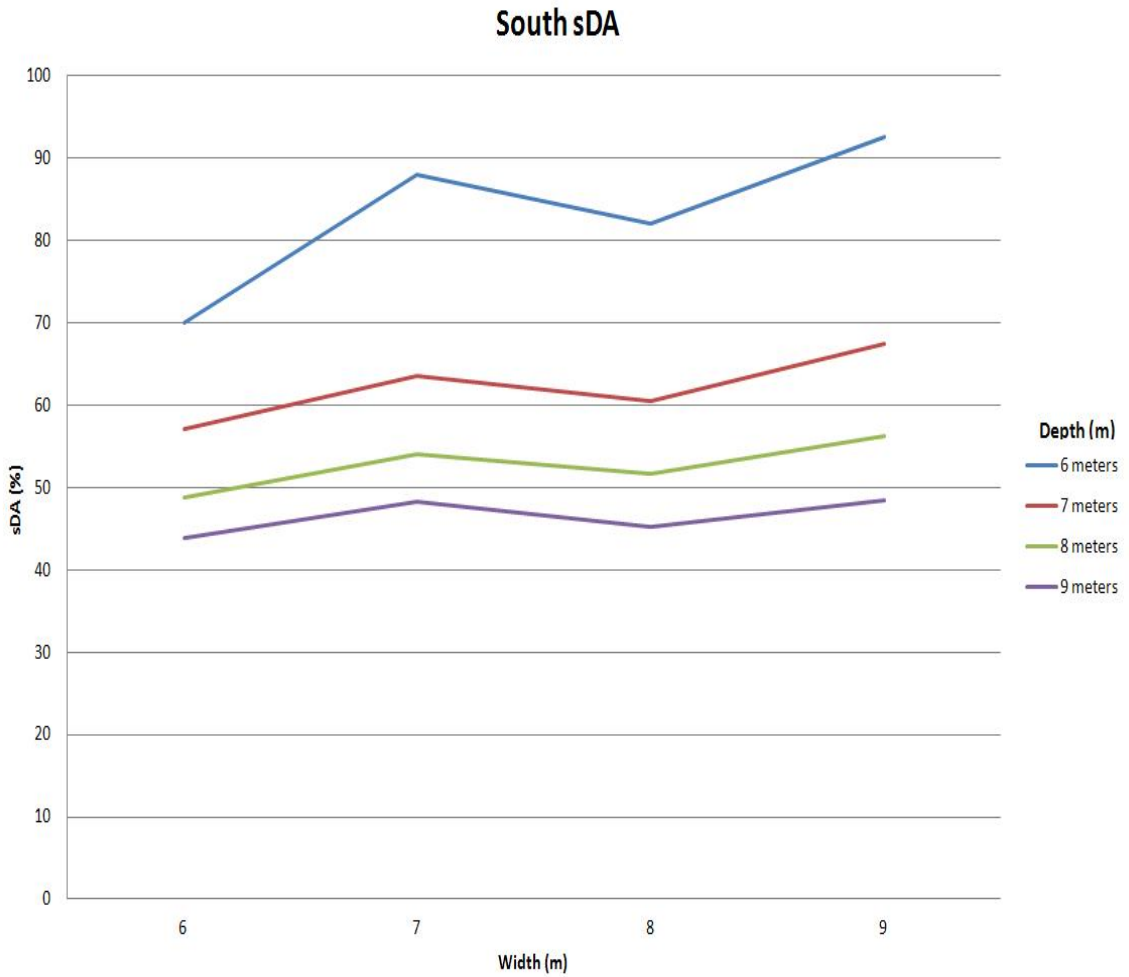

154 Vene keel
WFR 30%
mDF 0.76%
Min DF 0.2%
Max DF 6.4%
UR 0.26
155 Muusika
WFR 79%
mDF 5.29%
Min DF 1.8%
Max DF 11.4%
UR 0.34
Daylight Factor [%]
0
5
Daylight Factor [%]
0
5

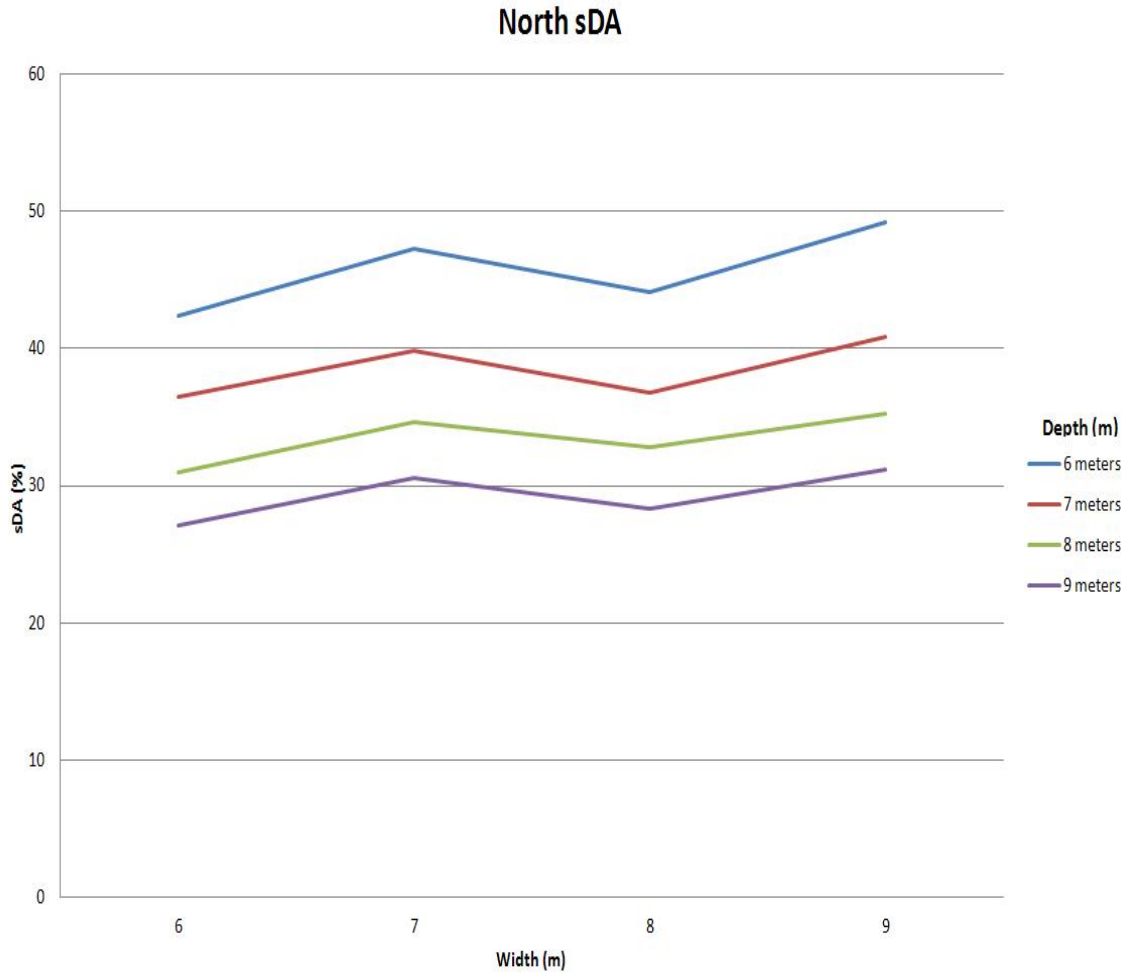
Maatriksite analüüs sDA, päevavalgusautonoomia osas, 55% rahuldav





Maatriksite analüüs sDA, päevavalgusautonoomia osas, 55% rahuldav





Ruumimaatriks valgustusanalüüs

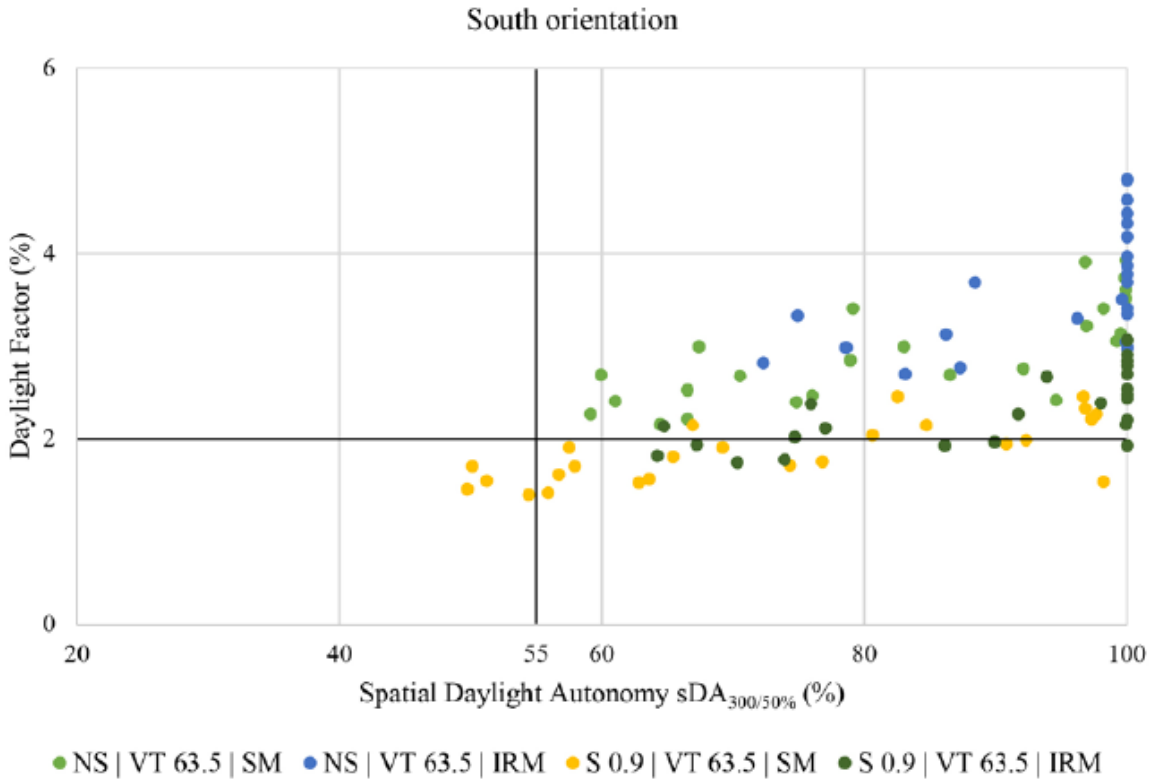


Figure 5: mDF and sDA for south orientation. In the lower-right sector variations fulfilling sDA but not mDF.

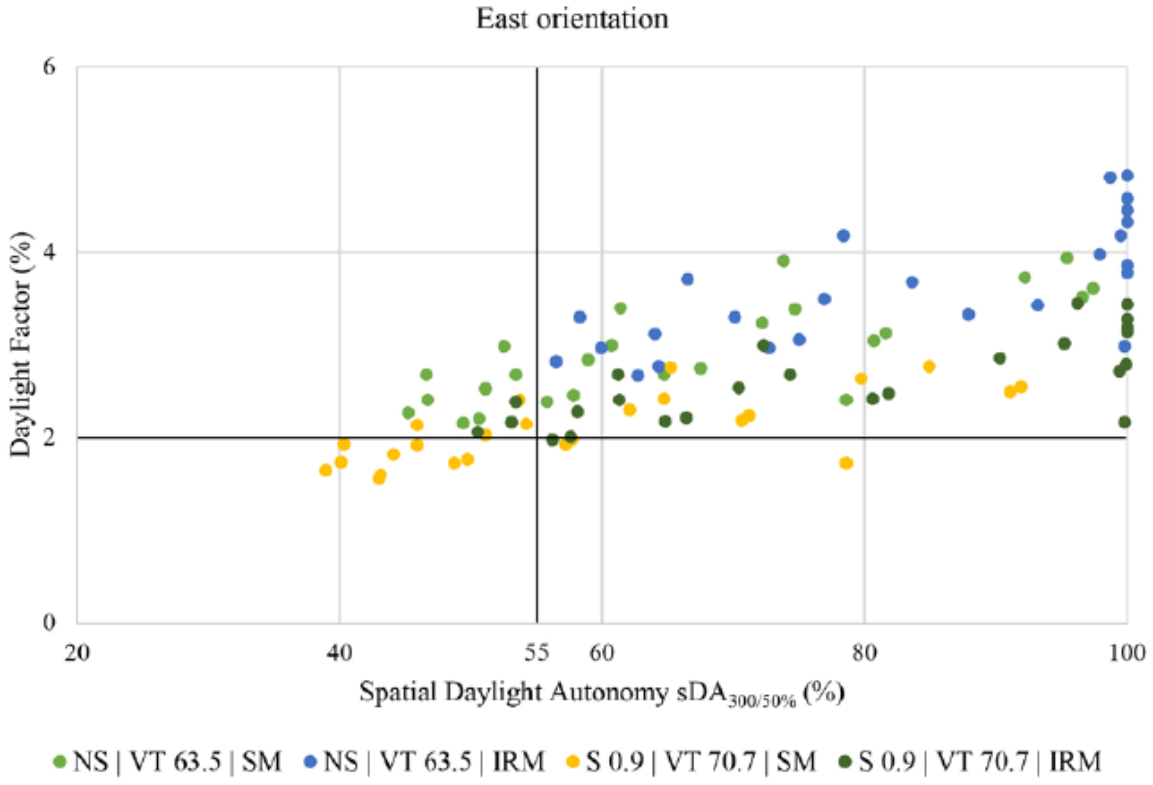


Figure 6: mDF and sDA for east orientation. In the upper-left sector variations fulfilling mDF but not sDA.

Ruumimaatriks valgustusanalüüs

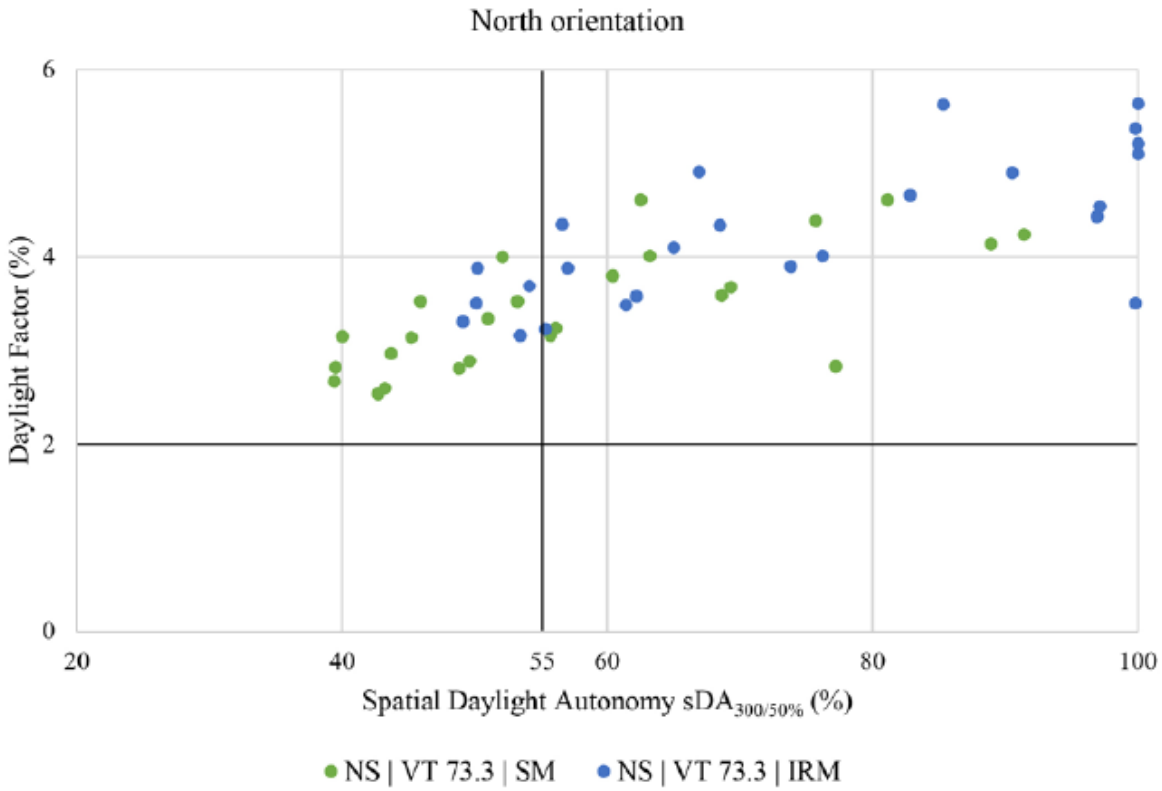


Figure 7: mDF and sDA for north orientation. In the upper-left sector variations fulfilling mDF but not sDA.

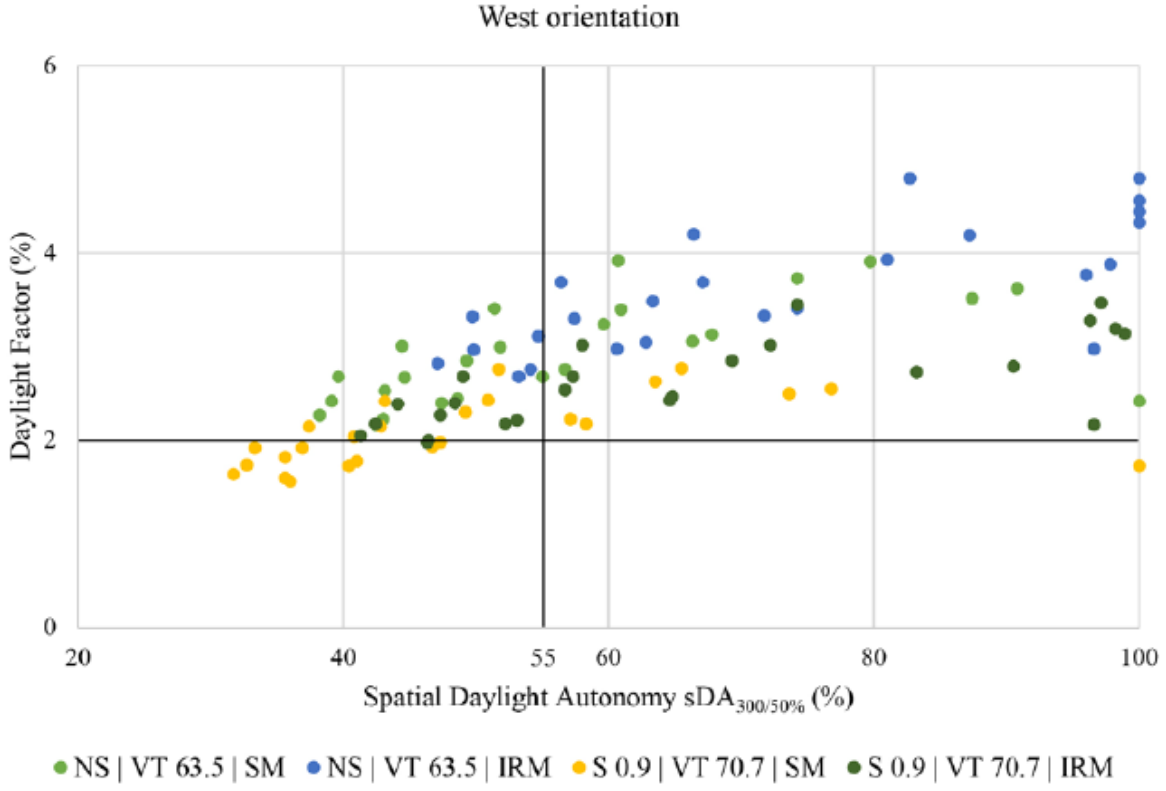
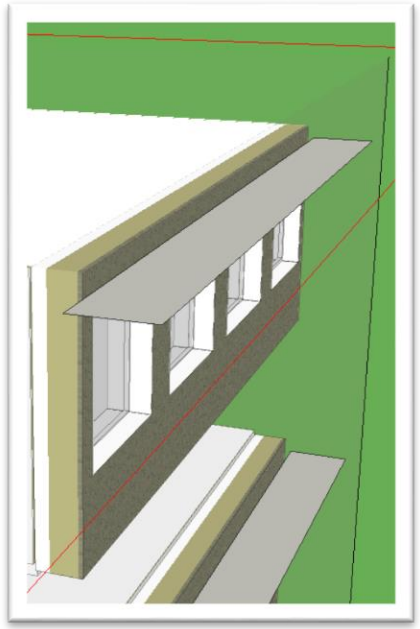


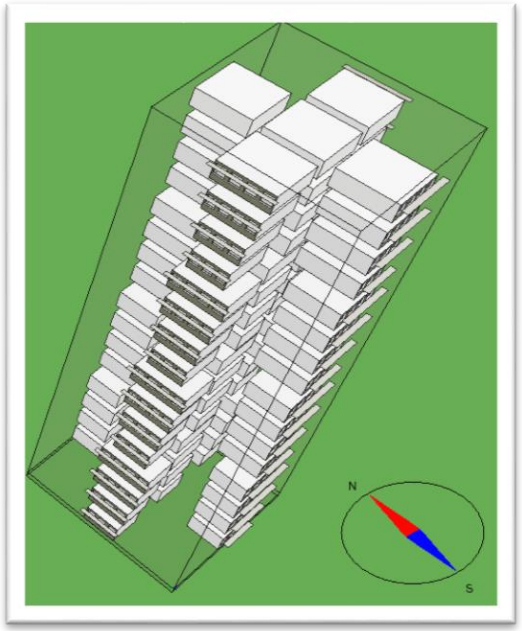
Figure 8: mDF and sDA for west orientation. In the upper-left sector variations fulfilling mDF but not sDA.

Ruumimaatriksi ülekuumenemise analüüs

Suvise ruumiõhu temperatuuri kontroll vastavalt MKM M58 ja M63

- Piirmäär<100°C·h
- Periood 01.05-15.06 ja 15.08-30.09
- Määrusepõhised vabasoojused ja kasutusprofiilid
- Ventilatsiooniõhku ei jahutata
- Mehaaniline jahutus klassiruumis puudub
- Aknaid ei avata tuulutamiseks





East°C·h	6	7	8	9	Width
6	124.6	141.7	118.9	131.6	
7	101.5	106	92.3	102.4	
8	91.4	95.4	84.3	92.4	
9	84.2	87.2	77.4	84.4	

Depth

Ruumimaatriksi ülekuumenemise analüüs

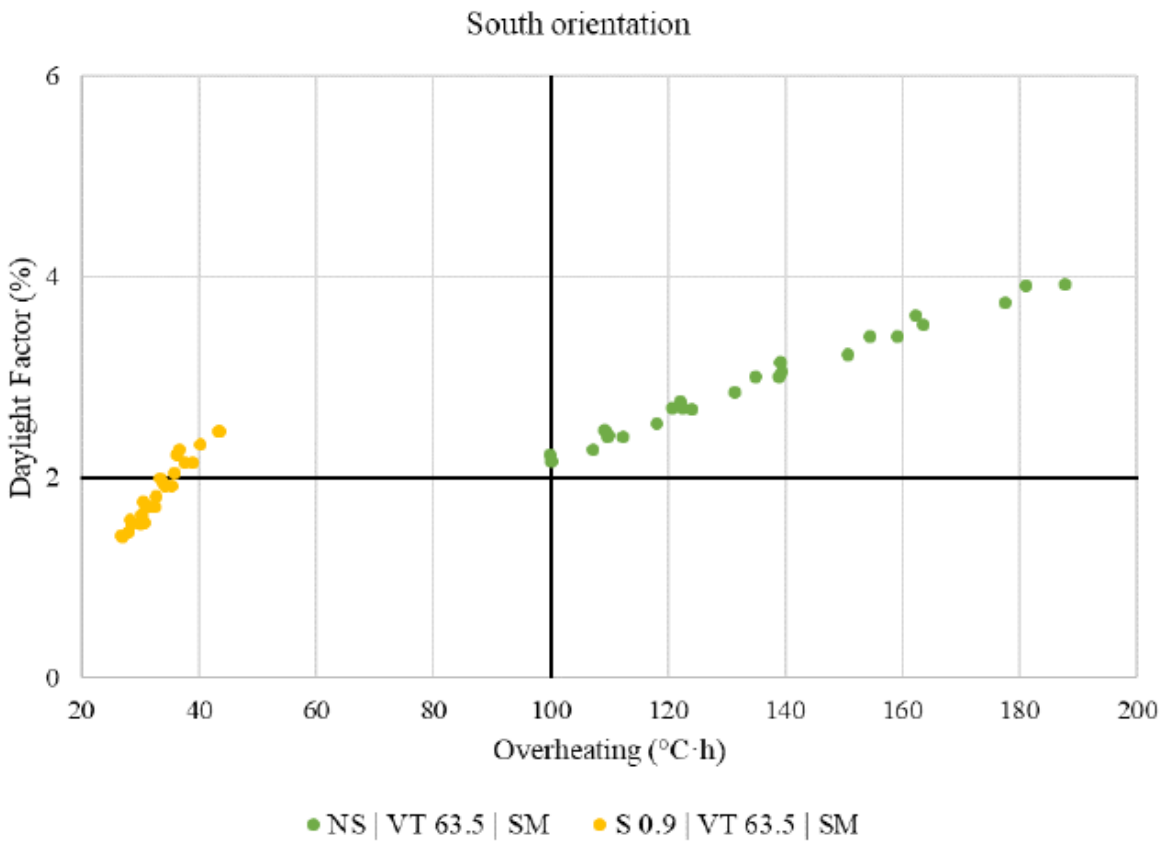


Figure 9: mDF and °C·h plot for south orientation. Upper-right sector variations fulfil mDF but not °C·h.

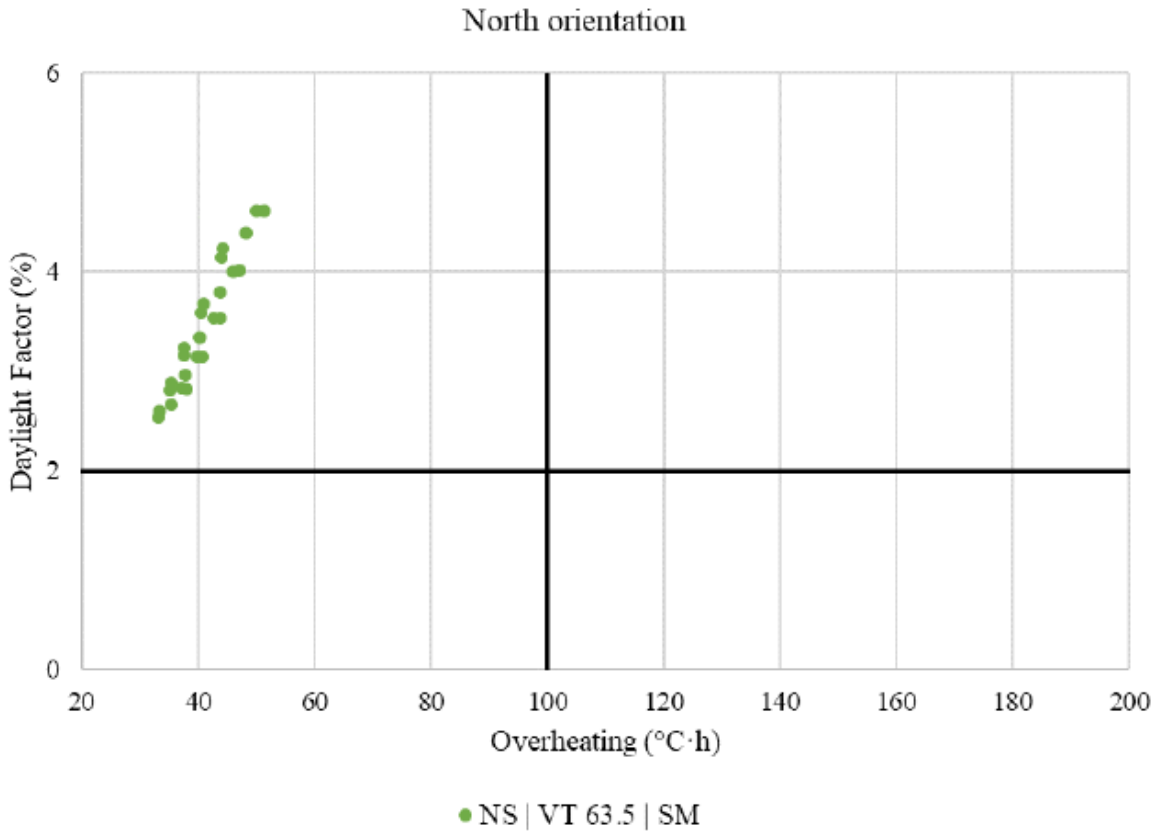


Figure 11: mDF and °C·h plot for north orientation. Upper-left sector variations fulfil both mDF and °C·h.

Ruumimaatriksi ülekuumenemise analüüs

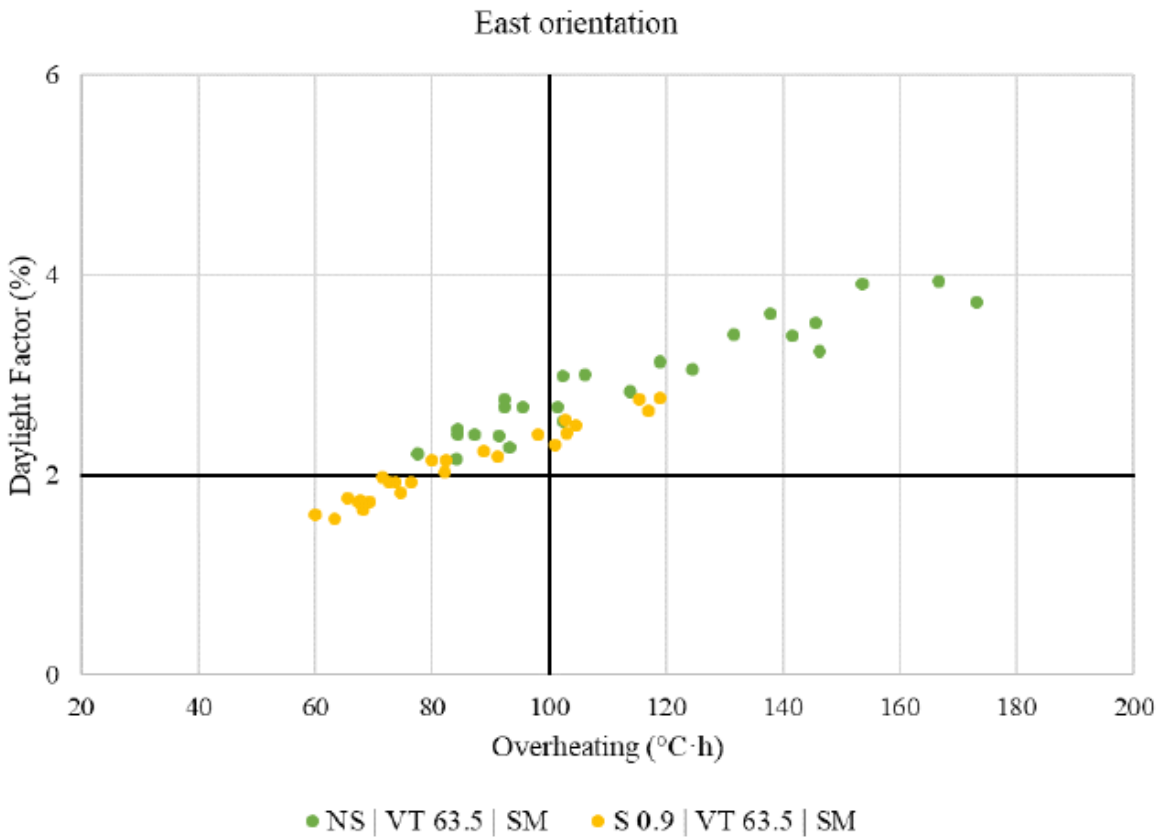


Figure 10: mDF and °C·h plot for east orientation. Upper-right sector variations fulfil mDF but not °C·h.

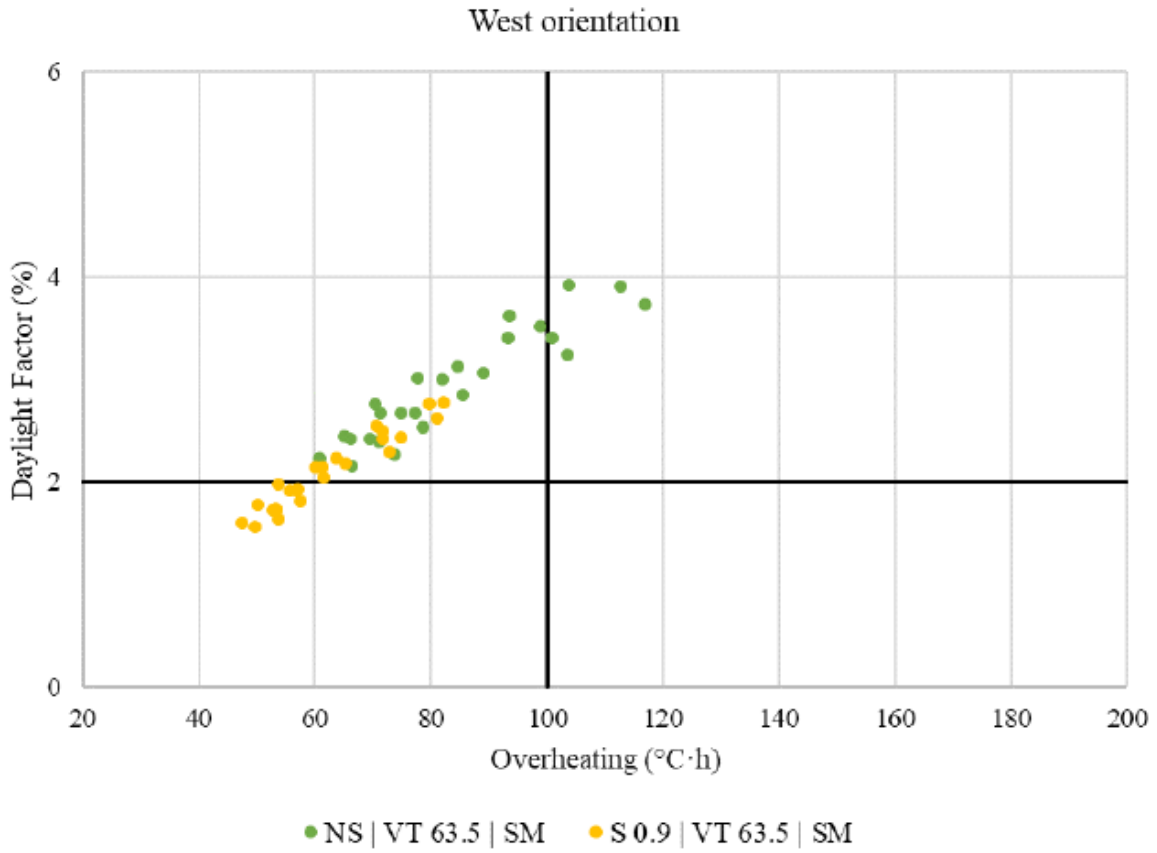


Figure 12: mDF and °C·h plot for west orientation. Upper-left sector variations fulfil both mDF and °C·h.

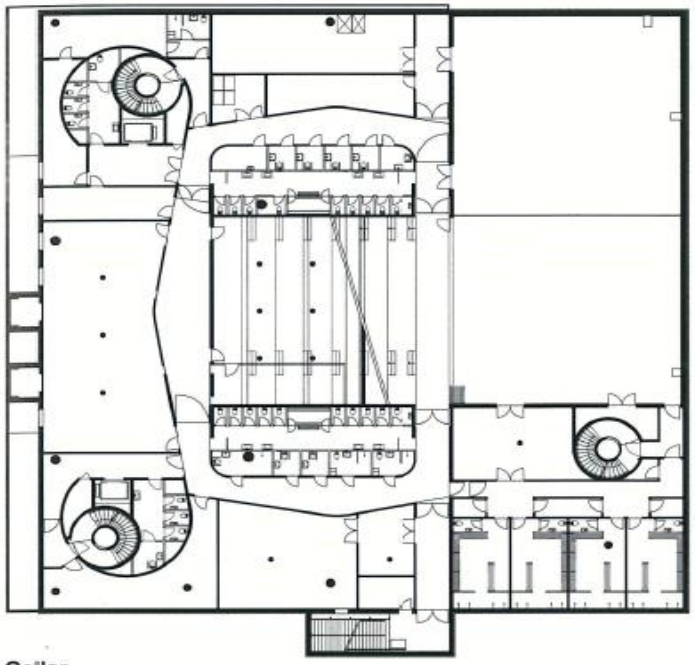
Optimaalsed klassiruumid

- Maatriksite analüüs annab soovitused ruumiproportsioonidele, orientatsioonile, varjestuse vajadusele, akende pinna suhtele.
- Simulatsioonide eelnev koostamine on mõtekas kui ruumitüpoloogia on kindel ning funktsioon määratletud.
- Tänapäeva uus kool on loobumas traditsioonililstest klassiruumidest.
- Uus teema on KLASSIRUUMIST ÕPIKESKKONDA

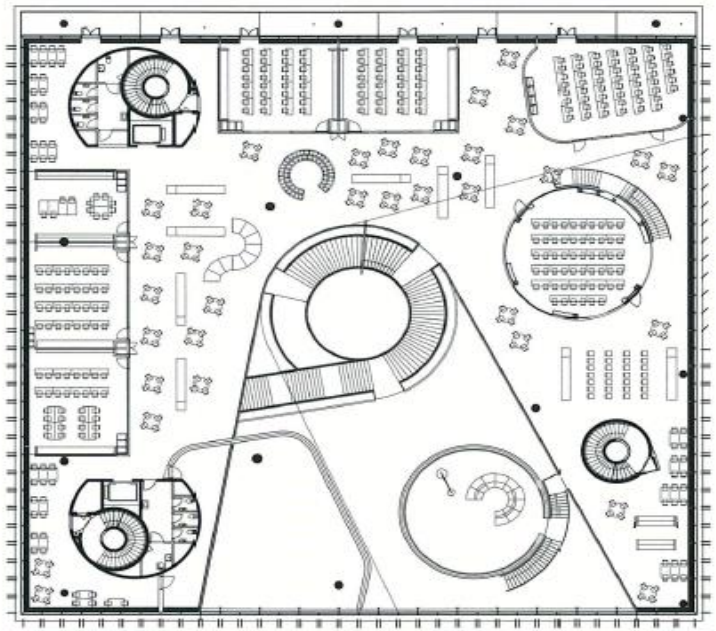
Näited uuest koolikeskkonnast- Soome, Kalasatama



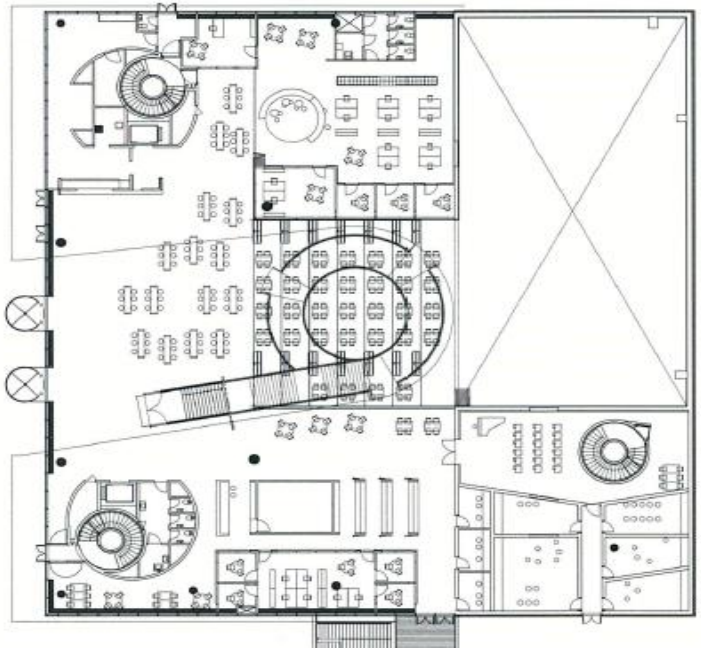
Kopenhagen

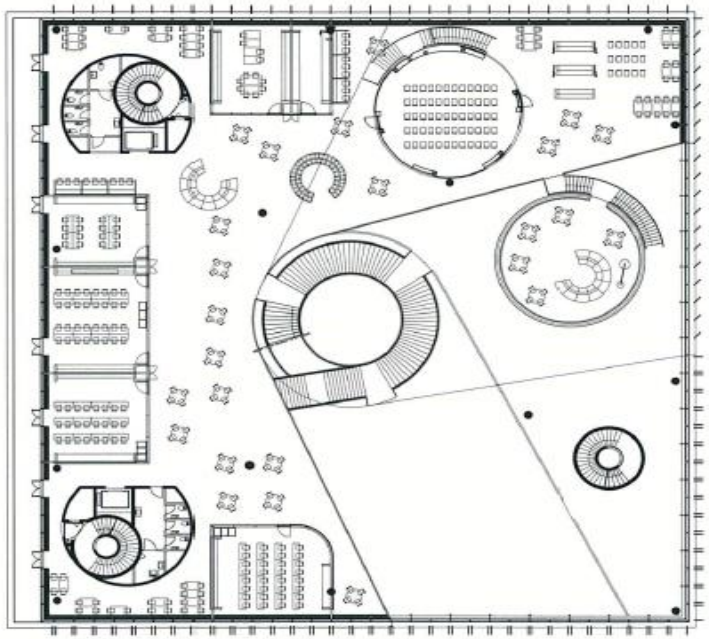


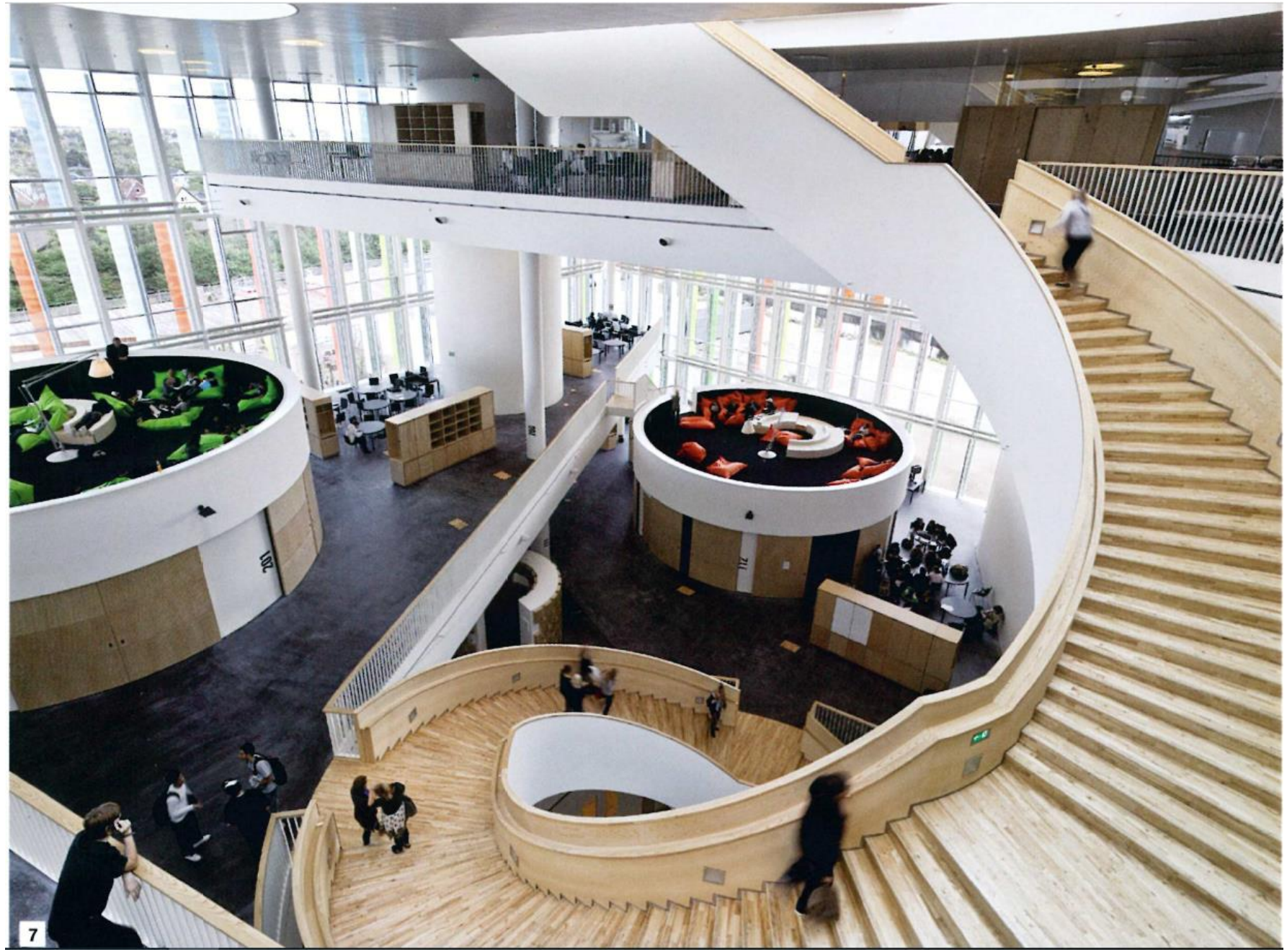
Cellar

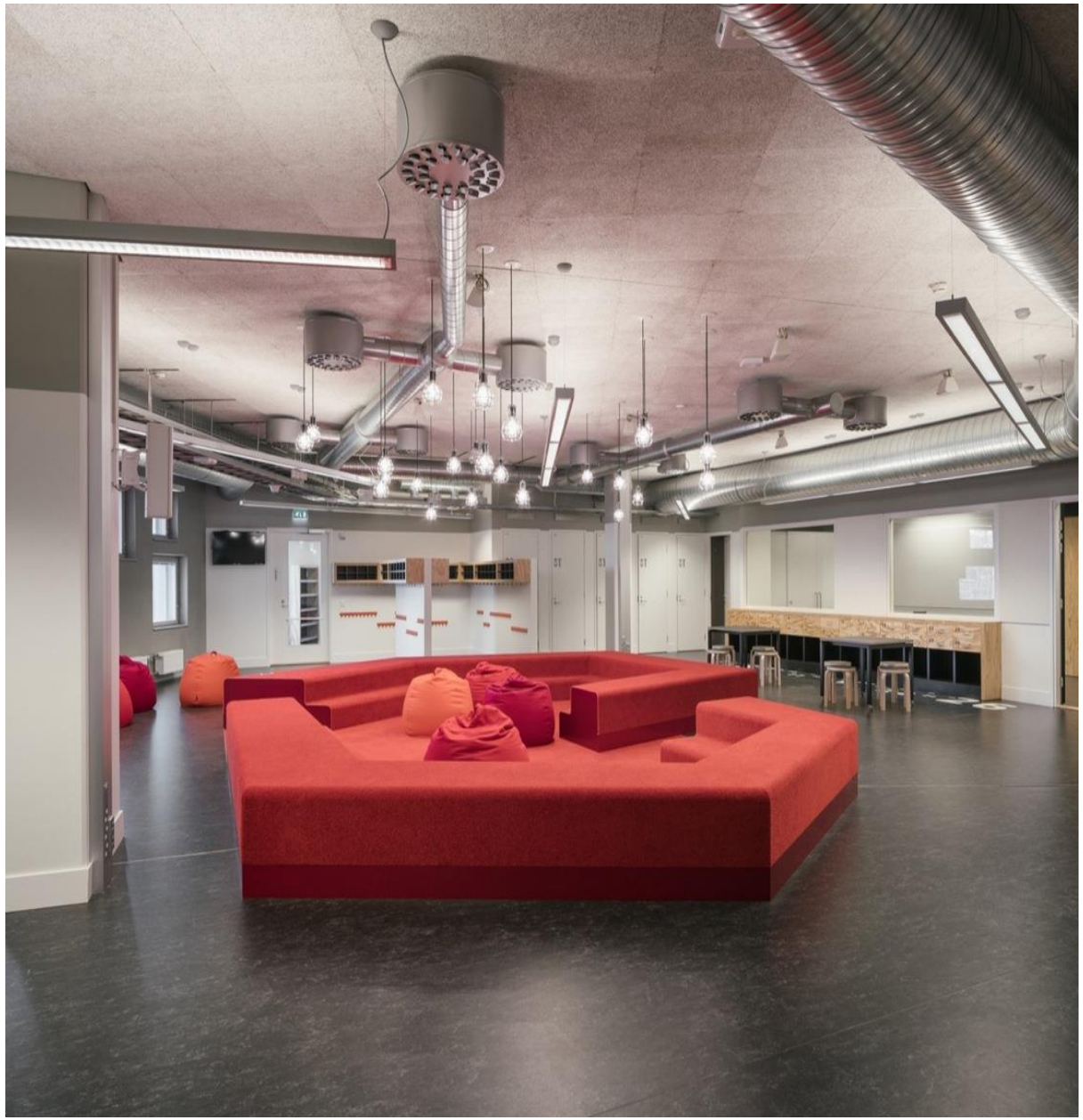


2nd floor






7





Üleminek intuitiiv-sünteresivalt projekteerimiselt loogilis-analüütilisele

Haljala koolihoone juhtumiuuring

Rein Murula,
Francesco De Luca,
Martin Kiil

23.04.2019