



MAGISTRITÖÖ

KAASAEGNE KOOL ERIVAJADUSTEGA LASTE JAOKS H.MASINGU KOOLI NÄITEL

Üliõpilane: Denis Merkulov

/nimi/

Üliõpilaskood:

Irina Raud

Juhendaja:

/nimi, amet/

Tallinn 2022

Kinnitan, et:

- 1) käesolev magistritöö on minu isikliku töö tulemus, seda ei ole kellegi teise poolt varem (kaitsmisele) esitatud;
- 2) kõik magistritöö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd (teosed), olulised seisukohad ja mistahes muudest allikatest pärinevad andmed on magistritöös nõuetekohaselt viidatud;
- 3) luban Tallinna Tehnikaülikoolil avaldada oma magistritöö repositooriumis, kus see muutub üldsusele kättesaadavaks interneti vahendusel.

Ülaltoodust lähtudes selgitan, et: käesoleva magistritöö koostamise ja selles sisalduvate ja/või kirjeldatud teoste loomisega seotud isiklikud autoriõigused kuuluvad minule kui magistritöö autorile ja magistritöö varalisi õigusi käsutatakse vastavalt Tallinna Tehnikaülikoolis kehtivale korrale; kuivõrd repositooriumis avaldatud magistritööga on võimalik tutvuda piiramatul isikute ringil, eeldan, et minu magistritööga tutvuja järgib seadusi, muid õigusaktide ja häid tavasid heas usus, ausalt ja teiste isikute õigusi austavalt ning hoolivalt.

Keelatud on käesoleva magistritöö ja selles sisalduvate ja/või kirjeldatud teoste kopeerimine, plagieerimine ning mistahes muu autoriõigusi rikkuv kasutamine.

„ 12 ” mail 2022. a. Denis Merkulov / allkiri

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele: „ 12 ” mail 2022.a.

Magistritöö juhendaja Irina Raud /allkiri, volitatud arhitekt-ekspert tase 8

Magistritööde kaitsmine toimub Tallinna Tehnikaülikooli arhitektuuri ja urbanistika Akadeemia hindamiskomisjoni koosolekuljuunil 2022. aastal.

Kaitstud hindele: „ ” 2022. a. /

MAGISTRITÖÖ KOOSNEB KAHEST OSAST :

- **magistritöö teoreetiline osa**
- **magistritöö praktiline osa – arhitektuurne projekt**

Magistritöö teoreetilise osa sisukord:

ABSTARCT

1 SISSEJUHATUS

2 ERIVAJADUSTEGA INIMESTE ÕPPIMISVÕIMALUSED EESTIS

2.1 Erivajadustega inimeste arv Eestis

2.2 EV tunnustatud puute liigid

2.3 Erivajaduste tüüpide jaotus EHISE järgi

2.4 Puutega laste õppimisvõimalused Eestis

2.5 Erikooli mõiste ja erikoolide klassifikatsioon

2.6 EU nõuded erikooli klasside maksimaalsele suurusele

2.7 Erikoolide paiknemine Eestis

3. ÕPPEKESKKONDA SOODUSTAVAD ASPEKTID, MILLEL ON TERAAPILINE MÕJU ÕPPIJALE

3.1 Loomulik valgus

3.2 Liikumisloogika

3.3 Värv ja selle mõju

3.4 Müra, akustika, sisekliima

3.5 Siseruumi visuaalne kontakt välisruumiga ja biophilic design

3.6 Turvameetmed

3.7 Õppe- ja puhkeruum

4 ERIVAJADUSTEGA LASTE ÕPPEHOONE RUUMIKESKKONDA KUJUNDAVATE KAALUTUD TEGURITE SÜMBIOOSI LEIDMINE

4.1 Püstitatud hüpotees

4.2 Hoone arhitektuurse kompositsiooni idee kujunemise hüpotees

5 KASUTATUD TARKVARA

5.1 Grasshopper

5.2 PedSim plugin

5.3 Isovist

5.4 Ladybug + grasshopperi komponentide kasutamine

6 KOOLIHOONE ARHITEKTUURSETE PLAANIDE UURING PedSim ALGORITMILISTE MUDELITE ALUSEL

7 KOOLIHOONE ARHITEKTUURSETE PLAANIDE ANALÜÜS Isovist-i ABIL LOOMULIKU VALGUSE JA VÄLISRUUMI KOOSMÕJUST

8 REFERENTSHOONETE ANALÜÜS

9 KOOLIHOONE PROJEKT

9.1 Asukoha kirjeldus

9.2 Ruumiprogramm

9.3 Koolihoone arhitektuurne kompositsioon

9.4 Koolihoone ehituskonstruktivse ja tehnovõrkude lahendus

9.5 Välisarhitektuuri kirjeldus

9.6 Koolihoone tehnilised näitajad

10 Kasutatud kirjandus

ANNOTATSIOON

Magistritöö tegeleb erivajaduste inimeste õppekeskkonna aspektide analüüsiga H. Masingu koolihoone näitel. Oluliste aspektide arvestamise metoodika abil on koostatud arhitektuurse projekti hüpotees ja lahendusettepanek. Püstitatud hüpotees tugineb ideel võtta koolihoone kavandamisel aluseks väikelinna ruumistruktuur. Väikelinna toimimise kogemusele tuginedes on loodud kooli funktsionaalse ja ruumilise toimimise idee arvestades erivajadustega õpilaste vajadusi. Selle eesmärgi saavutamise tulemus peegeldub arhitektuurses projektis. Hoone plaaniline lahendus on kontrollitud algoritmiliste parameetriliste vahenditega uuringu mudelis Grasshopper, PedSim, Isovist, LadyBug ja Honeybee põhitööriistadega. Algoritmide tulemuste analüüs on olnud aluseks koolihoone lõpliku arhitektuurse lahenduse koostamisel.

ABSTARCT

The master's thesis deals with the analysis of aspects of the learning environment for people with special needs on the example of H. Masing's school building. Using the methodology of taking into account important aspects, a hypothesis and a solution proposal for an architectural project have been prepared. The hypothesis is based on the idea to base the design of a school building on the spatial structure of a small town. Based on the experience of the operation of a small town, the idea of the functional and spatial functioning of the school has been created taking into account the needs of students with special needs. The result of achieving this goal is reflected in the architectural design. The planned solution of the building has been verified with algorithmic parametric tools in the study model with the basic tools of Grasshopper, PedSim, Isovist, LadyBug and Honeybee. The analysis of the results of the algorithms has been the basis for the preparation of the final architectural solution of the school building.

1 SISSEJUHATUS

Käesolev magistritöö tegeleb probleemiga, kuidas saab koolihoone arhitektuur toetada erivajadustega inimeste õppeprotsessi. Magistritöö eesmärk on leida vastus küsimusele – kuidas võib parandada erivajadustega inimese õppimisvõimalusi ja õppekeskkonda arhitektuuris kasutusel olevate vahendite ja meetmetega. Teema valik oli tehtud lähtuvalt kavatsusest kavandada erivajadustega inimesele ruumiline õppimistingimuste süsteem, mis aitaks neil õppimisprotsessis paremini kohaneda ja saada vajalikke alusteadmisi, et olla tulevikus iseseisvad, säilitades samas ka oma unikaalset väärtust.

2 ERIVAJADUSEGA INIMESTE ÕPPIMISVÕIMALUSED EESTIS

2.1. Erivajadustega inimeste arv Eestis.

Sotsiaalkindlustusameti poolt avaldatud andmete järgi oli Eestis seisuga 31.12.2021a. 133 007 erivajadusega inimest, mis on 10% kogu Eesti rahvaarvust, kusjuures koguarvust kuni 11% on sügava puudega inimesed, 53% - raske puudega inimesed, 36% - keskmise puudega inimesed.

See statistika näitab, et riigis on olemas märkamisväärne tundlike inimeste grupp, kes vajavad erilist suhtumist ja vajadust neid toetava infrastruktuuri järele, seda nii füüsilisel tasandil kui ka sotsiaalses elus (haridus- ja tööprogrammid, sotsialiseerimise programmid). Eesmärk on aidata neil toimetada ühiskonnas võrdselt teistega.

2.2 Tunnustatud puuete liigid.

Erivajadustena tunnustatud puuete liigid:

- kehapuuded,
- meelepuuded(kuulmis-, nägemispuue),
- kõnepuuded,
- vaimupuuded,
- liitpuuded.

2.3 Erivajaduste tüüpide jaotus EHISE järgi.

Erivajaduste tüübid EHISE järgi jagunevad kaheks gruppiks – HEV1 ja HEV2.

HEV1 all kvalifitseeritakse järgmised erivajadused (düsalkuulia tervislikud põhjused, düsleksia, düsgraafia, käitumishäire, kerge intellektipuue, õpiraskus, ajutine õpiraskus, kirjutamise ja lugemise õpiraskus).

HEV2 all kvalifitseeritakse järgmised erivajadused (sõltuvushäire, somaatiline haigus, kuulmispuue, raske intellektipuue, liitpuue, autism, nägemispuue, tundeelu- ja käitumishäire, mõõdukas intellektipuue, kasvatusraskus, psüühiline erivajadus, kõnepuue).

2.4 Puutega laste õppimisvõimalused.

Puutega lastel on Eestis 4 võimalust omandada keskharidust:

1. variant - erivajadustega laste õppele suunatud koolis,
2. variant - tavakooli eriklassis,
3. variant - õppida tavaklassis tavalises koolis,
4. variant – koduõppel.

2.5 Erikooli mõiste ja erikoolide klassifikatsioon

Erikool on erivajadustega õpilaste üldhariduskool. Erikoolis on tavakoolist erinev õppekava, väiksem õpilaste arv klassis ja võrreldes tavakooliga väiksem õpilaste arv koolis ning suurem õpetajate ja tugiisikute arv.

Erikoolid klassifitseeritakse:

- intellektipuudega õpilaste koolid,
- meele- ja liikumispuudega õpilaste koolid,
- tundeelu- ja käitumishäiretega õpilaste koolid,
- kasvatuseritingimusi vajavate ning tundeelu- ja käitumishäiretega õpilaste koolid.

2.6 EU nõuded erikooli klasside maksimaalse suurusele

Vastavalt Euroopa Liidu direktiivile EURYDICE 12.2. hariduslike erivajadustega õpilaste õpe koolieelsete lasteasutuste erirühmades ja erikoolides peab erikoolide klasside koosseis vastama järgmistele kriteeriumitele:

- kehapuudega laste klassis peab olema kuni 12 last;
- tasandusklassis, kus käivad spetsiifiliste arenguhäiretega lapsed – kuni 12 last;
- meelepuudega laste klassis kuni 10 last;
- arendusklassis, kus käivad intellektipuudega lapsed – kuni 7 last;
- liitpuudega laste klassis – kuni 4 last;
- pervasiivsete arenguhäiretega laste klassis – kuni 4 last.

2.7 Erikoolidega paiknemine Eestis.

Praegusel hetkel töötavad Eestis 41 erivajadustega noortele suunatud kooli. Hariduse infosüsteemi järgi asuvad 12 nendest Tallinnas ja Harjumaal, 7 kooli Tartumaal, 4 kooli Viljandimaal ja Lääne-Virumaal, 3 kooli Järvamaal, 2 kooli Läänemaal, Saaremaal ja Võrumaal, ning 1 kool Ida-Virumaal, Jõgeval, Pärnus, Põlvamaal ja Valgamaal.

Nende andmete põhjal saab teha järelduse, et kõrgem erivajaduste koolide tihedus on Eesti suuremates maakondades – Harjumaal ja Tartumaal, 41-st koolist on 19 munitsipaalkooli, 17 – riigikooli ja 5 erakooli.

Erivajadustega laste koolid. Sanatoorsed koolid. Erikoolid

Mis koolid need on?

Riigikoolid erivajadustega õpilastele

[Kammeri Kool](#)

[Porkuni Kool](#)

[Tartu Hiie Kool](#)

[Tartu Emajõe Kool](#)

[Kaelase Kool](#)

[Kallemäe Kool](#)

[Kiigemetsa Kool](#)

[Ahtme Kool](#)

[Kosejõe Kool](#)

[Kõpu Internaatkool](#)

[Lahmuse Kool](#)

[Vidruka Kool](#)

[Päinurme Internaatkool](#)

[Raikküla Kool](#)

[Urvaste Kool](#)

[Vaeküla Kool](#)

[Valga Jaanikese Kool](#)

[Ämmuste Kool](#)

Sanatoorsed koolid

[Haapsalu Sanatoorne Internaatkool](#)

[Helme Sanatoorne Internaatkool](#)

[Keila-Joa Sanatoorne Internaatkool](#)

[Tallinna K. Pätsi Vabaõhukool](#)

[Vastseliina Internaatkool](#)

Kasvatuse eritingimusi vajavate õpilaste koolid

[Kaagvere Erikool](#)

[Tapa Erikool](#)

Teised koolid sh erakoolid

[Hilariuse Kool](#)

[Jaagu Lasteaed Põhikool](#) Erivajadustega laste lasteaed ja kool toimetuleku õppekava alusel

[Mihkli Kool](#) Erivajadustega laste kool

[Pärnu Toimetulekukool](#)

[Pääsupesa Lasteaed](#) Tavarühmad ja ravirühmad kehapuuetega lastele. Tartu

[Salu Kool](#) Erivajadustega laste erakool

[Tallinna Heleni Kool](#) Kuulmis-, nägemis- ja liitpuue, sobitusrühm, rehabilitatsioon

[Tallinna 1. Internaatkool](#)

[Tartu Herbert Masingu Kool](#) Põhi- ja keskkool krooniliste haigustega lastele

[Tartu Kroonuaia Kool](#) Kool kerge ja mõõduka vaimse mahajäämusega lastele

[Tartu Lasteaed Nukitsamees](#) arendus-, tasandus- ja pervasiivse arenguhäirega laste rühmad

[Tartu Maarja Kool](#)

[Võru Järve Kool](#) Mõõduka ja raske vaimse ja liitpuudega laste toimetulekukool

Info allikas: <http://www.kool.ee/?9083>

3. ÖPPEKESKKONNA POSITIIVSED ASPEKTID, MILLEL ON TERAAPILINE MÕJU ÕPPIJALE

Ruumi olulisemad aspektid, mis mõjutavad hästi kognitsiooni puuetega inimesi:

loomulik valgus,

liikumisloogika,

välis- ja siseruumi vastastikune ja ühismõju,

müra, akustika, sisekliima,

looduse ja roheluse ning roheõuede kättesaadavus silmale ja jalale.

3.1 Loomulik valgus

Loomuliku valguse head kättesaadavus on väga oluline nii klassiruumides, kui ka vaheruumides, eriti ühendusteedel. Samas on oluline pöörata tähelepanu võimalikule tekkivale valgusräiguse ohule ja kavandada ruumide kaitsmine läbimõeldud varjestuslahendustega.

3.2 Liikumisloogika

Raamatu "Designing for special education. 2018 Philip Riedel, Alyson Mahoe" autorite sõnul on erivajadustega õpilaste abistamise viiside väljaselgitamine väga oluline. Hoone ise võib toimida olulise navigeerimise abivahendina, kui ruumide paigutus ja nendevaheline ühendus on lihtne ning kogu hoones kasutatakse visuaalseid ja taktilisi vihjeid.

„Ühendusteede leidmise, navigeerimise, ringluse ja ruumilise järjestuse tähtsust ei saa ületähtsustada. Kui seda kombineerida sensoorse tsoneerimisega, saab soodne teeotsing ja navigeerimise lahendamine oluliselt kaasa aidata erivajadustega erinevate oskuste omandamisele ja iseseisvuse saavutamisele.“ (Magda Mostafa 2014)

Intelligentne disain ja ruumide oskuslik paigutus aitavad õpilastel arendada oma orienteerumis- ja liikumisoskusi. Nendel põhimõtetel kavandatud ruumide logistika suurendab õpilase iseseisvust, vabastab personali ja aitab kaasa kooliprogrammi toimise üldisele arengumissioonile.

Liikumist toetavate vihjete loomiseks ruumis on eriti tõhusad kombineeritud strateegiad. Näiteks aitavad orienteeruda ja tajuda ruumi nii intuiitiivsed visuaalsed vihjed nagu värvid või nägemispuude puhul taktilised vihjed muutuvate pinnastruktuuride kaudu.

3.3.Värvi ja selle mõju

Ruumi värvitoon ja seina tasapinna faktuur peab töötama abistava tööriistana erikooli hoones nii visuaalse, kui ka taktilises orienteerumise huvides. Koolimaja sisesed liikumised peavad muutma liikumise arusaadavaks ja lihtsaks, seda nii tavalises koolielus, kui ka eriolukorras.

„Designing for special education“ raamatu 12 leheküljel võib leida autorite soovitusel, milliseid värvitoone ja pindade läike tingimusi siseruumide kujunduses kasutada. Mahedad, pastelsetes toonides mitteläikivate pindadega ruumid loovad head tingimused erikooli hoones nii visuaalseks, kui ka taktiliseks orienteerumiseks. Koolimaja sisesed liikumised peavad looma soodsa liikumiskeskonna, aitama orienteeruda ja kujundama turvalise ruumitunnetuse. Kasutatavad viimistlusmaterjalid peavad olema ökoloogilised, nendes ei tohi olla toksilisi komponente. Tuleb lähtuda eesmärgist tagada lastele võimalus puudutada kätega kõik tasapinnad.

Visuaalne esteetiline keskkond ja üldine koolikeskkond, mis koosneb paljudest teguritest, on erivajadustega õpilaste jaoks väga olulised.

Neuroloogiliste erinevuste ja muude puuete tõttu võib erinevate erivajadustega inimeste tajumine ja suhtlemine keskkonnaga olla erinev. Õpilaste võimet keskenduda ülesannetele ja õppimisele mõjutavad otseselt kooliruumide atmosfäär ja tingimused, sealhulgas valgustus, värvid ja seeläbi toimiv sensoorne stimulatsioon.

Õppekeskkonna loomisel on oluline luua ruum, mis sarnaneb sellele, kus õpilased end kõige paremini tunnevad, luua kodusele keskkonnale sarnane atmosfäär. Eriti autismispektriga õpilaste puhul on oluline luua vähem institutsionaalne ruumikeskkond, et vähendada hirmu ja ärevuse tunnet.

3.4 Müra , akustika, sisekliima

Taustamüra võib tulla nii hoonest, kui ka väljastpoolt ja ei või koolihoones ületada 35 dB(EVS 842:2003 Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest.). Välismüra, näiteks sõidukite, seadmete või mängivate laste müra võib avaldada negatiivset mõju õppimisele, eriti erivajadustega õpilaste puhul.

Algkooliõpilastel ei ole veel täielikult väljakujunenud võime eristada taustamüra peamistest heliallikatest, näiteks õpetaja häälest. See kogemus on tugevam neil, kellel on kõrgendatud sensoorne tundlikkus.

„Välismüraga saab üsna lihtsalt toime tulla. Hoonete kaasaegsed konstruktiivsed lahendused, näiteks hermeetilised soojustatud aknad ja välisseinte müraisolatsioon vähendavad oluliselt välismüra mõju siseruumidele. Vastavalt sellele peavad ka välisseadmed (kliimaseadmete soojuspumbad, elektrigeneraatorid jne) olema paigutatud või eraldatud sellisel viisil, et vältida müra sissetungi hoonesse“ Philip Riedel, Alyson Mahoe(2018). EV on need tingimused reguleeritud standardi ja määrusega:

- EVS-842-2003 „Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest“
- määrus nr42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“

Siseruumide akustika on üks olulisemaid tegureid erikooli projekteerimisel. Ruumi kuju ja pinnakatte materjalid mõjutavad otseselt akustilist mugavust ja kõne mõistetavust. Hea akustikaga klassiruum on vajalik kõigile lastele, kuid eriti oluline kuulmisprobleemide, kõne- ja keelehäirete või tähelepanuprobleemidega õpilaste jaoks. Viimistlusmaterjalid ja nende paigutuse oskuslik valik võib oluliselt vähendada müra, sealhulgas taustamüra, järelkõla ja heli ülekandumist kogu hoones. (Designing for special education.2018)

Erivajaduste koolis õpivad erinevate puuetega lapsed, nende hulgas võib olla inimesi, kes on eriti tundlikud mürale. Tähelepanu müra leevendamisele on väga tähtis eriti autismiga lastele. Selle faktoriga on vaja arvestada klasside, puhkealade ja ühenduste seinte ja avatäidete kavandamisel, samuti tehnoseadmete ja eriti ventilatsiooni süsteemide kavandamisel.

Koolihoone projekteerimises peavad olema arvestatud kõrgendatud mürakaitse nõuded ning projekteerimisel tuleb lähtuda järgmistest määrustest:

- Vabariigi Valitsuse määrus 30.05.2013 nr 84 Tervisekaitsenõuded koolidele,
- Vabariigi Valitsuse määrus 29.05.2018 nr 28 Puudega inimeste erivajadustest tulenevad nõuded ehitisele.

3.5 Siseruumi visuaalne kontakt välisruumiga ja biophilic design

Mõiste "biofiilia" võeti esmakordselt kasutusele sotsiaalpsühholoog Eric Frommi poolt (5. The Heart of Man, 1964) ja seejärel populariseeriti bioloog Edward Wilsoni poolt (Biophilia, 1984). Erinevad nimetused, mis on välja kujunenud bioloogias ja psühholoogias ning mida on kohandatud ka neuroteaduste, endokrinoloogia, arhitektuuri ja muude valdkondade jaoks, on kõik seotud sooviga (taas) luua ühendus looduse ja looduslike süsteemidega.

Biofiilia tuleneb kreekakeelsetest sõnadest "bios", mis tähendab elu, ja "philia", mis tähendab armastust. Biofiilia on inimese loomupärane armastus elu vastu ehk meie kiindumus elusolendite vastu. Biofiilne disain on inimkeskne lähenemine, mille eesmärk on ühendada inimesed loodusega. Suhtlemine loodusega täiendab tehnoloogiaga küllastunud keskkonda, rahuldades inimese põhivajadusi. Psühholoogilised uuringud näitavad, et looduslike elementide otsene ja kaudne lisamine õpikeskkonda vähendab stressi, vererõhku ja südame löögisagedust, suurendades samal ajal tootlikkust, loovust ja heaolu.

Uuringud on ka näidanud, et autistlike laste jaoks võivad õueruumid tegelikult olla eelistatumad. (Hebert, B. 2002). Autismi puhul on oluline kasutada ära iga õppimisvõimalust ja välisruumid võivad olla selles abiks. Nagu eelnevalt mainitud, saab väike õuealaga klass luua täiendava võimaluse õpilaste vaheliseks sotsiaalseks suhtlemiseks väikestes rühmades.

Samamoodi võib suurem mänguväljaku ala luua vajalikke kogemusi suhtlemiseks rohkemate lastega.

Vaade siseruumist haljastusele ja võimalus läbi viia õppetööd õues soodustavad tähelepanuvõime ja mälu arengut ning vähendavad käitumisprobleemide arvu ja ADHD sümptomeid. Aktiivsus- ja tähelepanuhäire (ATH) on üks sagedasemaid psüühikahäireid lapse- ja noorukieas, millele iseloomulikke tunnuseid esineb 3–10% koolilastest, poistel 3 korda sagedamini, kui tüdrukutel. ATH levinum nimetus on hüperaktiivsus (ingl. k. Attention Deficit Hyperactivity Disorder). ATH-le on iseloomulik tähelepanuvõime puudulikkus, püsimatus ja impulsiivsus.

/Kirjeldus on võetud Tartu Ülikooli Kliinikumi kodulehelt - www.kliinikum.ee/patsiendiinfo-andmebaas/aktiivsus-ja-tahelepanuhaire/

Tähelepanuvõime puudulikkuse tõttu:

- keskendub laps tegevusele lühiajaliselt,
- suudab tegeleda vaid ühe asjaga korraga,
- on tähelepanu stiimulite poolt kergesti kõrvalejuhitav,
- ei suuda jälgida pikemat vestlust,
- ei märka detaile,
- jätab tegevused lõpetamata,
- vaimne pingutus on raske ja vastumeelne,
- on raskustes oma tegevuse iseseisva planeerimisega,
- unustab asju ja kaotab esemeid.

Püsimatuse tõttu liigub laps pidevalt, ka olukordades, kus see pole sobilik.

Impulsiivsusest tulenevalt:

- tegutseb laps mõtlematult,
- sekkub teiste tegevustesse ning vestlusesse,
- ei suuda grupitöös oma järge oodata,
- räägib pidevalt.

/Kirjeldus on võetud Tartu Ülikooli Kliinikumi kodulehelt - www.kliinikum.ee/patsiendiinfo-andmebaas/aktiivsus-ja-tahelepanuhaire/

Siseruumist avanev vaade välisruumile, eriti rohelistele aladele, aitab vähendada silmade väsimust, Samuti on sellest abi õpilaste kaasamisele ja loovuse arengule. Psühholoogilised uuringud kinnitavad, et looduslike elementide otsene ja kaudne lisamine õppekeskkonda vähendab stressi, vererõhku ja südame löögisagedust ning toetab samal ajal õppeainete omandamist, loovuse arengut ja heaolu tunde teket.

Vaated välisruumis olevale ja võimalused läbi viia õppetunde õues parandavad tähelepanu ja mälu ning vähendavad distsiplinaarjuhtumeid ja ADHD sümptomeid, samuti on täheldatud positiivset mõju õpilaste kaasatusele ja loovusele.

3.6 Turvameetmed

Erivajaduskoolides püüavad õpilased keskmisest enam koolist omavoliliselt lahkuda. Umbes pooltel autistliku spektri õpilastest on kalduvus hulkuda või ära joosta. Hoone sisse- ja väljapääsude oskuslik kavandamine vähendab õpilase omapäid liikumise võimalusi. Kooli välisalad peaksid olema piiratud ja neil peaks olema kontrollitud juurdepääsud. Klassiruumi välisustele tuleb lisaks lukule paigaldada kell, mis annab õpetajale märku, kui uks on avatud. Oluline on ka kogu välisalale hea nähtavuse tagamine nii klassist kui ühisaladelt.

3.7 Õppe- ja puhkeruum

Klassiruum peab võimaldama paindlikku ruumikasutust. Klassiruumi planeerimisel on vaja ette näha erinevate õppetöö stsenaariumite kasutusvõimalused, arvestades nii grupitöö kui ka iseseisva õppetöö võimalustega. Klassi kõrval peab olema õpetajale ette nähtud abiruum õppevahendite hoidmiseks.

Klassiruumide kavandamisel on vaja klastrilist plaani organiseerimist. See introvertne struktuur põhineb suletud- avatud ruumi põhimõttel ja võimaldab täita erinevaid funktsioone. Esimene neist on intiimse mõõtkavaga ruumi loomine, mis võimaldab hilinenud sotsiaalse suhtlemisoskusega õpilastele võimaluse suhelda väiksemate laste rühmadega tuttavas keskkonnas. (Reynolds, J., 2002).

Klassiruumi ruumikuju valikul on oluline jälgida erivajadusega õpilastele olulisi toetavaid põhimõtteid ja arvestada neid ruumi projekteerimisel.

Olulised ruumi kavandamise põhimõtted:

- ruumi plaanilised proportsioonid $a/b \sim 1$,
- piisav loomulik valgus,
- looduslike materjalide kasutus siseviimistluses,
- neutraalsed toonid seinte viimistluses,
- side rohealaga,
- mitteformaalse tsooni olemasolu

Ühendusteedega liidetud puhkeruumide lahendus võimaldab neid ruume kasutada nii väikeste söögikohadena, kus lapsed saavad väiksemates gruppides süüa, erinevate huvitegevuste korraldamiseks ja koostöö arendamisele suunatud tegevusteks, samal ajal on need ruumid ka vajalikud vahetunni veetmiseks.

4 ERIVAJADUSTEGA LASTE ÕPPEHOONE RUUMIKESKKONDA KUJUNDAVATE KAALUTUD TEGURITE SÜMBIOOSI LEIDMINE

4.1 Püstitatud hüpotees

Analüüsinud erivajadustega inimeste toimetulekut toetavaid soovitusi ja magistritöös analüüsinud erivajadustega koolide referentshooneid on käesolevas magistritöös püstitud järgmine hüpotees:

Õppehoone ruumikeskkonna tegurite kaalutud sümbioosi leidmine võib avaldada positiivset mõju kõikide erivajadustega õpilaste õppe- ja toimetuleku tulemustele.

4.2 Hoone arhitektuurse kompositsiooni idee kujunemise hüpotees:

koolihoone ruumistruktuur aluse loomisel võiks lähtuda nn. "väikelinna" kontseptsioonist, kus toimiks linnaga sarnane struktuur (peatänav, kõrvaltänavad väljakud), kus õppeplokid moodustaksid kvartalid, mis toimivad iseseisvalt, kuid on ka omavahel hästi seotud. Selline mudel imiteerib ruumimudelit, mis on lapsele juba tuttav ja loob tingimused koolihoone ruumikeskkonna kiiremaks omaksvõtmiseks.

Magistritöö eesmärk on uurida H.Masingu uue õppehoone projekti koostamise näitel, kuidas on võimalik rakendada ruumikeskkonda kujundavate tegurite kasutamise võimalusi arhitektuursete lahenduste koostamisel.

Magistritöös on põhjalikumalt analüüsinud kolme õpikeskkonna loomise positiivset aspekti, mis toetavad kognitsioonipuudega inimesi, need on:

liikumisteede loogika,

loomulik valgus

siseruumi visuaalne kontakt välisruumiga.

Uuringu praktilises osas on keskendunud koostatava koolihoone plaanilise lahenduse hüpoteesi kontrollimisele ja põhjendamisele.

Analüüsi, modeleerimise ja simulatsioonide koostamisel on kasutatud Grasshopperi keskkonda ja kõrvalplugineid (PedSim, LadyBug, Isovist ja kunstilise intellekti Genoomi).

5 KASUTATUD TARKVARA

Magistritöös valitud kolme õpikeskkonna loomise positiivse aspekti s.o. liikumisteede loogika, loomulik valgus ja siseruumi visuaalne kontakt välisruumiga analüüsiks on kasutatud allpool kirjeldatud programmeerimise keskkondi.

5.1 Grasshopper

Grasshopper on visual-programmeerimise keskkond, mis on ette nähtud parameetrilise ja generatiivse projekteerimise jaoks, valgustuse ja energiatõhususe analüüsi jaoks.

Grasshopper on graafiliste algorütmide toimetaja, mis on integreeritud 3D modelleerimise Rhino tööriistadega.

Algorütmid on samm-sammulised protseduurid, mis on projekteeritud operatsioonide täitmiseks.

Keskkond sai tuntuks tänu parameetrilise arhitektuurile, seda kasutavad oma igapäevases töös sellised arhitektuuribürood, nagu Zaha Hadid Architects, Bjarke Ingels Group.

5.2 PedSim plugin

PedSim plugin on inimeste liikumisloogika simulaator, mille sees on agent-modelleerimise loogika (agent-based modeling).

Agent-modelleerimine (agent based modeling) on modelleerimise meetod, mille abil uuritakse, kuidas detentraliseerunud agentide käitumine mõjub kogu süsteemile. See on meetod, mis toimub "alt" – "ülesse". Siin ei mängi globaalsed reeglid ja seadused põhirolli, vaid tulemus sõltub agentpunktide individuaalsest käitumisest. Agendid tegutsevad konkreetsete reeglite järgi ja need reeglid antakse kogu punktide massile. Selle meetodi eelis on, et ei ole vaja välja mõelda keerulisi reegleid terve süsteemi jaoks, piisab sellest, et kirjutada ette lihtsad reeglid agentidele, et saada tulemust. Agent-modelleerimise näidiseks võib tuua füüsilise simulatsiooni, kus kõik osad võivad tõukuda teineteisest ja takistustest, nende peale mõjub ainult gravitatsioonijõud.

**KÄESOLEVAS MAGISTRITÖÖ UURINGUS ON AGENDID ÕPILASED, ÕPETAJAD JA TÖÖTAJAD.
NENDE KÄITUMISREEGLID ON ANTUD JA ANALÜÜSITUD PedSim plugini ABIL.**

Inimese käitumisele püstitatud reeglid PedSim plugini mudelis:

- 1) inimesed puutuvad füüsiliselt kokku nii omavahel, kui ruumiliste takistustega jälgides põhidünaamika reegleid.
- 2) inimesed on näidatud plaanil ringidega, mille diameeter võib olla muudetav.
- 3) simulatsioon arvutatakse kaadrite kaupa, igas kaadris arvutatakse:
 - a) iga inimese liikumise peavektor (target force);
 - b) takistustest ära tõukumine (obstacle repulsion);
 - c) liikuja tõukumine teineteisest (person repulsion);
 - d) kokkupõrget vältimist ennetav jõud (anticipatory collision avoidance force)

Inimeste liikumisloogika pluginis on konstrueeritud nii, et käija on liikumise algpunkt ja sihtpunkt ning arvestatud on ka ja vaheatraktoreid ehk kõrvalhuvisid, mis võivad asuda marsruudi kõrval.

Selle plugini abil on magistritöös modelleeritud 3 erinevat liikumisolukorda (mudelit).

1. **Koolipäeva algus, kui kõik mudeli osapooled (õpilased, õpetajad, kooli töötajad) jõuavad oma sihtpunktideni.**
2. **Vahetund kui õpilaste liikumisaktiivsus muudab suunda (klassidest – ühisaladele)**
3. **Eriolukord - evakuatsiooniteede paiknemise efektiivsuse kontrollimiseks**

5.3 Isovist

Isovist on töörist, mis võimaldab analüüsida sise- ja välisruumi nähtavust. Magistritöös on Isovist-i kasutatud ühendusteede ("tänavate") analüüsi jaoks, et veenduda selles, et inimestel tekib kooliruumides liikudes ja viibides loomuliku valguse ja loodusega piisavalt hea koosmõju.

5.4 Ladybug + Honeybee + Grasshopperi komponentide kasutamine

Sellist algorütmilist sidet on kasutatud hoone välisfassaadi kavandamisel. Idee on selles, et kunstilisele intellektile on antud ülesanne erinevate parameetrite kaudu (akende proportsioonid, nende pöörüt, paiknemine ilmakaare suhtes jne.). Tulemi abil on koostatud lahendusvariandid, millest lähtuvalt on kavandatud koolihoone fassaadilahendused.

6 KOOLIHOONE ARHITEKTUURSETE PLAANIDE UURING PedSim ALGORITMILISTE MUDELITE ALUSEL

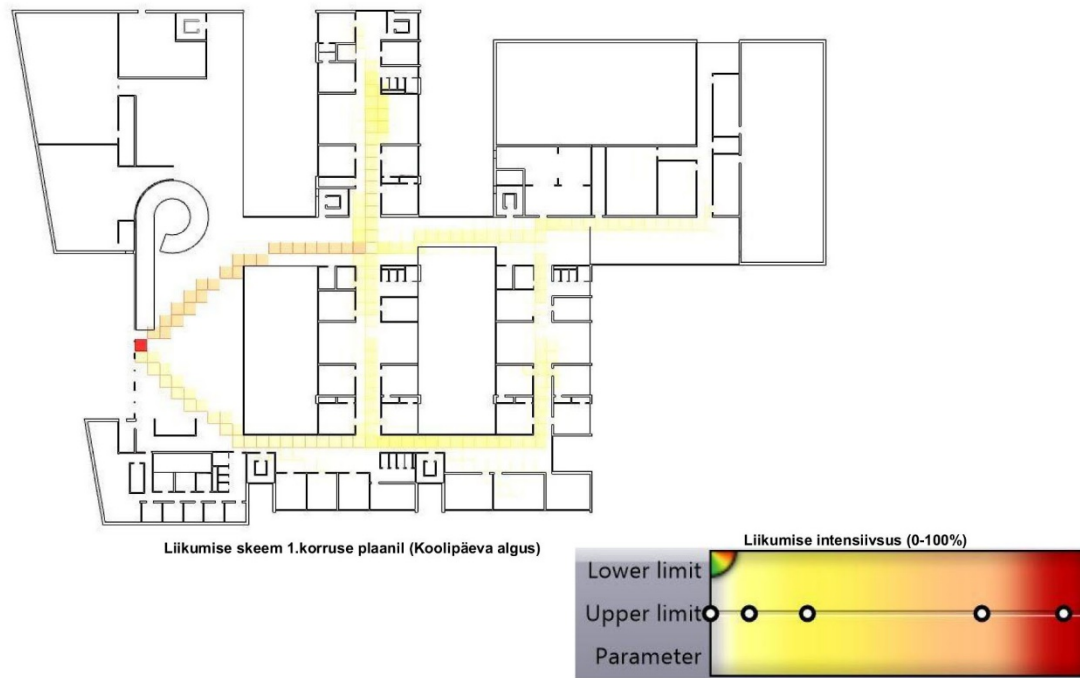
PedSim algorüütmilised mudelid ja simulatsioonid uuringus.

Selle plugini abil on modelleeritud 3 erinevat liikumisolukorda (mudelit) etteantud esialgsetel arhitektuursetel plaanidel.

1. Koolipäeva algus, kui kõik mudeli osapooled (õpilased, õpetajad, kooli töötajad) jõuavad oma sihtpunktideni
2. Vahetund, kui õpilaste liikumisaktiivsus muudab suunda (klassidest – ühisaladele)
3. Eriolukord - evakuatsiooniteede paiknemise efektiivsuse kontrollimiseks

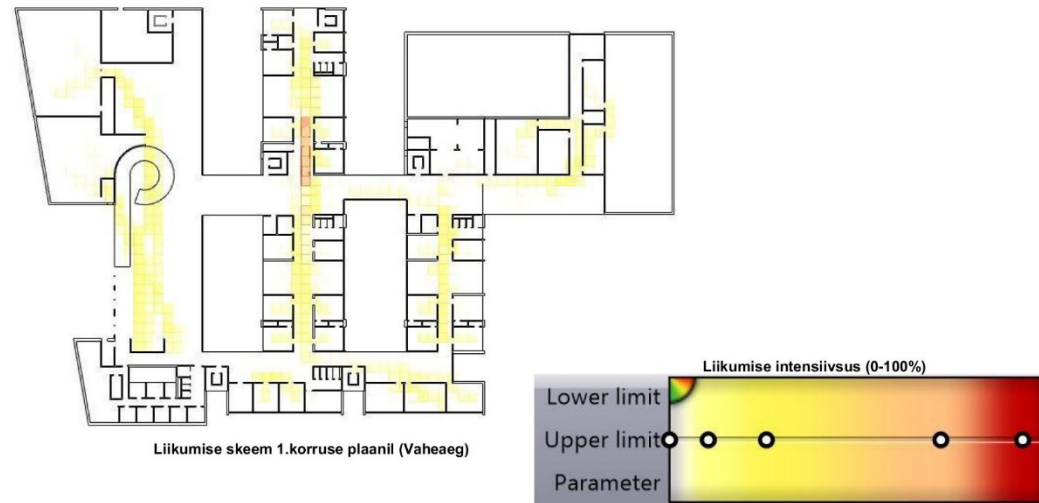
Iga korruse jaoks on koostatud 3 erinevat algoritmi ja nende kaudu on moodustatud 3 erinevat skeemi iga korruse jaoks.

Koolihoone 1.korrusel koolipäeva alguse liikumist kirjeldav skeem näitab selgelt, et inimesed jaotuvad põhiliselt kahel liikumisteel ja enim koormatud on samuti fuajee osa vahemikus kooli sissepääsust kuni esimese trepikojani, kuna selles lõigus liiguvad ka kõik 3 korruse õpilased, õpetajad ja teised kooli töötajad. (liikumise skeem 1.korruse plaanil koolipäeva alguses)



Joonis 1. Autori skeem. Liikumise skeem 1. korruse plaanil (koolipäeva algus)

1. korruse vahetunni liikumise skeem näitab, kuidas toimub liikumisaktiivsus ühisaladel. Skeemilt on näha, et 1. korrusel on inimeste kontsentratsioon jaotunud ühtlaselt, suuremat intensiivsust saab näha mõlema ühendustee lõpuosas. On näha, et ühendusteede laiendused on projekteeritud õigetes kohtades. (liikumise skeem 1.korruse plaanil vahetunnil)



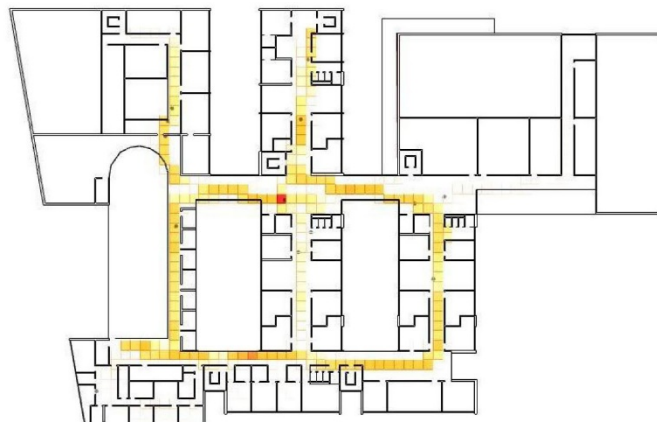
Joonis 3. Autori skeem. Liikumise skeem 1. korruse plaanil eriolukorra tingimustes

2. korruse koolipäeva alguse skeem näitab selgelt, et inimeste liikumine jaotub ühtlaselt, veidi suurem on keskmises põhikooli osas. (liikumise skeem 2.korruse plaanil koolipäeva alguses)



Joonis 5. Autori skeem. Liikumise skeem 2. korruse plaanil vahetunni ajal

2. korruse eriolukorra skeemilt on näha, kuidas toimub inimeste liikumine eriolukorra juhul, kui efektiivselt kasutatakse evakuaatsiooniteid. Graafiliselt on nähtav, et inimeste intensiivsus on suurem keskmises osas, mis asub kolme trepikodadega moodustatud „kolmnurgas“ (liikumise skeem 2.korruse plaanil eriolukorra tingimustes)

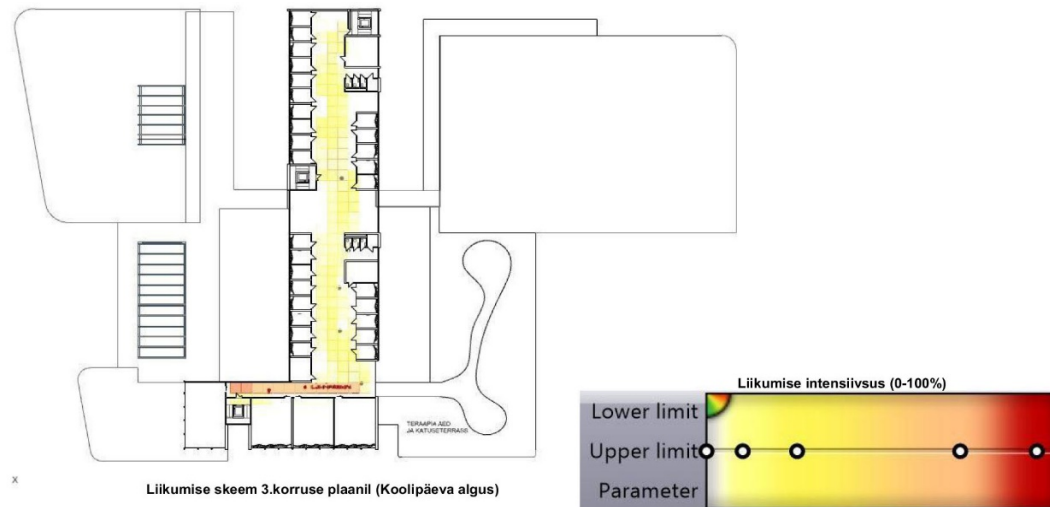


Liikumise skeem 2.korruse plaanil (Eriolukord)



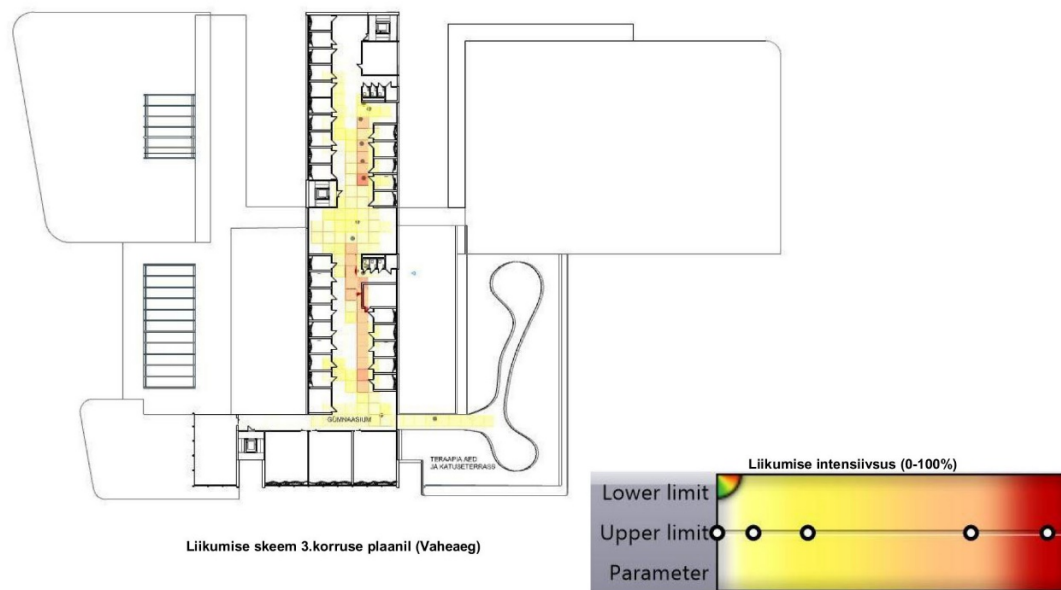
Joonis 6. Autori skeem. Liikumise skeem 2. korruse plaanil eriolukorra tingimustes

3. korruse koolipäeva alguse skeemilt nähtub, et inimeste voolu intensiivsus on tunduvalt suurem kahe trepikodade juurde asuvates alades, võrreldes teise liikumisalaga. (Liikumise skeem 3. korruse plaanil koolipäeva alguses)



Joonis 7. Autori skeem. Liikumise skeem 3. korruse plaanil koolipäeva alguses

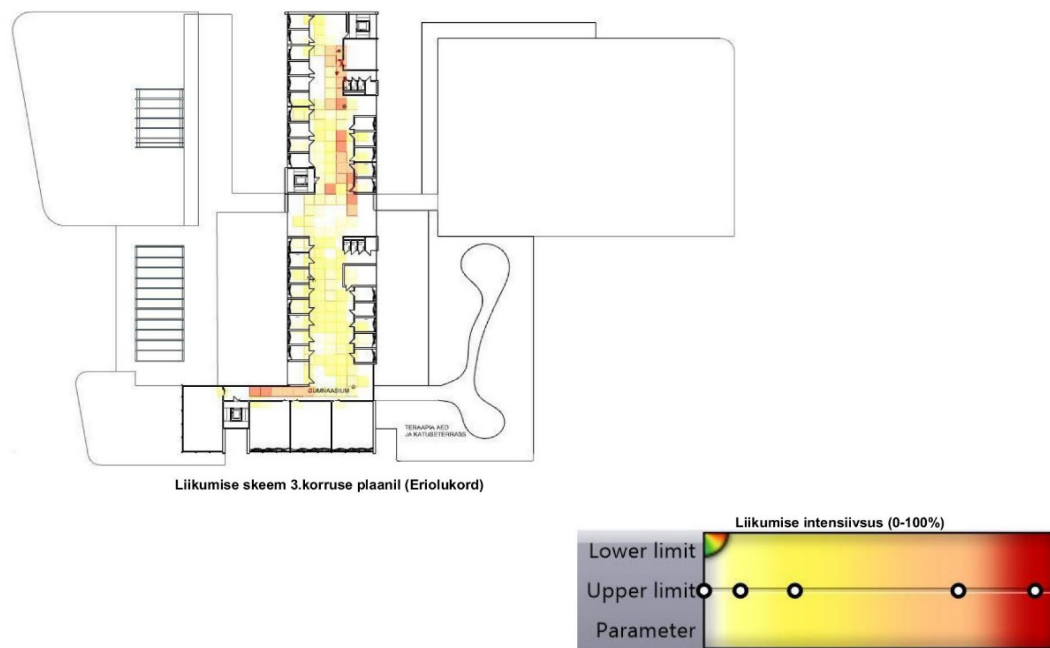
3. korruse vahetunni skeem näitab kuidas toimub liikumisaktiivsus ühisaladel. Skeemilt on näha, et 3. korruse keskmises osas on inimeste kontsentratsioon suurem, seda võib selgitada sellega, et kõige suurem ooteala asub keskmise õppeploki keskmises osas. (liikumise skeem 3. korruse plaanil vahetunni ajal)



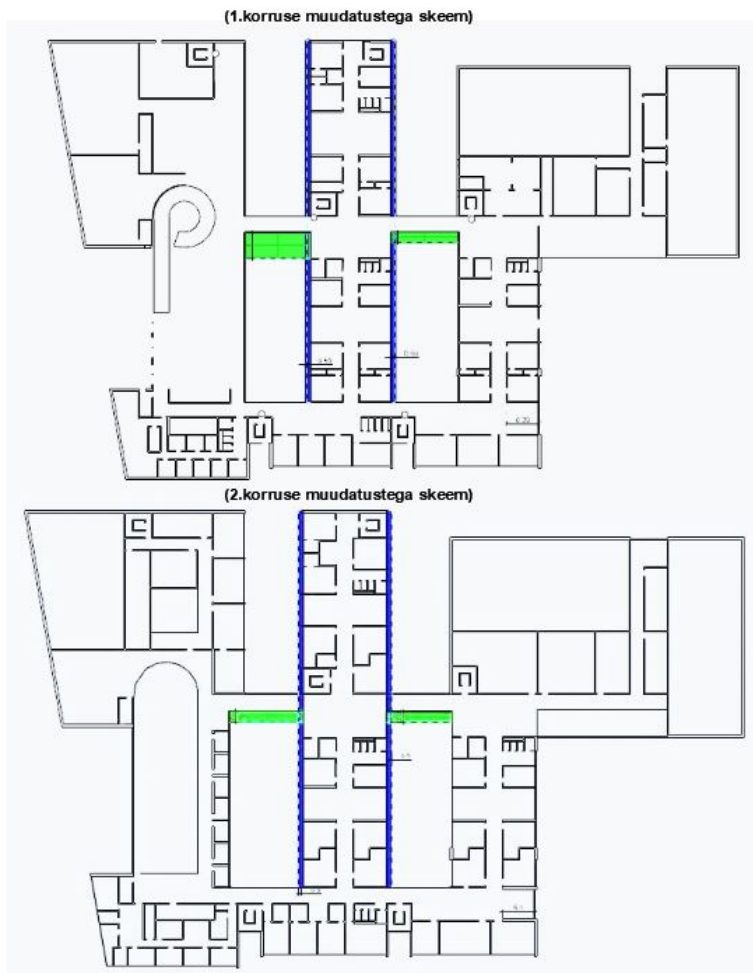
Joonis 8. Autori skeem. Liikumise skeem 3. korruse plaanil vahetunni ajal

3. korruse eriolukorra skeem näitab, kuidas toimub inimeste liikumine eriolukorra juhul, kui efektiivselt kasutatakse evakuatsiooniteid. Graafiliselt on nähtav, et inimeste intensiivsus on suurem ühe trepikoja juures, seda saab selgitada sellega, et enamik inimesi asub sellel alal ja sealt on kõige lühem tee evakuatsiooniteeni.

(Liikumise skeem 3. korruse plaanil eriolukorra tingimustes)



Joonis 9. Autori skeem. Liikumise skeem 3. korruse plaanil eriolukorra tingimustes



Joonis 10. Autori skeem. Seinte muudatuse skeem 1-2. korruse plaanil

Kokkuvõte:

Algoritmiliste skeemide järgi saab järeldada, et programmi abil analüüsitud koolihoone projektis valitud liikumisteede struktuur on hea ja toetab õpilaste liikumisvajadusi ruumide vahel.

Analüüsi tulemustest lähtuvalt on korrigeeritud keskmist ühendusteed (peatänavat), s.o. peatänavat on laiendatud peatänavaga fuajee poolses osas 5 meetrit laiemaks ja 2 meetrit laiemaks algkooli ja spordihoone vahel asuvas ühendustee lõigus.

7 KOOLIHOONE ARHITEKTUURSETE PLAANIDE ANALÜÜS Isovist-i ABIL LOOMULIKU VALGUSE JA VÄLISRUUMI KOOSMÕJUST

Isovist analüüsi kasutamine

Michael Benedict (1979) defineeris Isovist-i kui "kõigi punktide kogumit, mis on nähtav ühest vaatepunktist ruumis seoses keskkonnaga" (47). Isovistlik analüüs uurib nähtavust kõikides suundades konkreetsest vaatepunktist või vaatepunktide seeriast. Analüüsi peamine eesmärk on pakkuda konkreetset meetodit keskkonna nähtavuse graafiliste, geomeetriliste ja matemaatiliste omaduste analüüsimiseks. Teadlased kasutavad seda teavet inimeste käitumise paremaks mõistmiseks, modelleerimiseks ja prognoosimiseks. Isovistid on sel eesmärgil kasulikud, sest keskkonnapsühholoogid on tõdenud, et inimesel on kaasasündinud evolutsiooniliselt arenenud tung otsida ruume, mis pakuvad suuremat ellujäämise tõenäosust (Stephen Kaplan 1983). Sellised ellujäämisinstinktid on häälestatud hoonetes ja looduses asuvate ruumide tuvastamisele, millel on teatud kombinatsioon kinnistatusest ja nähtavusest (Appleton 1975; Hildebrand 1999).

Isovist on tööriist, mis võimaldab analüüsida sise- ja välisruumi nähtavust. Magistritöös on Isovist-i analüüsi kasutada ühenduste ("tänavate") kavandamisel, et veenduda selles, kuidas loodud ruumitingimused tagavad lastel kooliruumides liikudes ja viibides loomuliku valguse ja hea ühenduse välisruumiga.

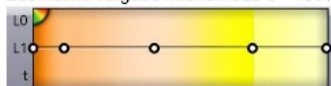
Koolihoone 1.korrusel on valitud uuringu aluseks kaks olulist käiguteed ja valitud nendel teedel erinevates kohtades vaatepunktid loomuliku valguse ja välisruumi koosmõju analüüsiks.

Skeemidelt on näha, et ruumimõju on suhteliselt hea mõlemas liikumise suunas, eriti soodne on olukord kesksel käiguteel nn peatänaval, eelkõige seetõttu, et ruumi seinad on valdavalt läbipaistvad. Ruumi tunnetus ja välisruumi ja siseruumi side, s.o. siseõuedega ja ootealadega on väga hea ja seetõttu valitud ruumiskeem töötab hästi ning arvestab vajalikke aspekte.

loomuliku valguse analüüs 1.korrusel (Isovisti) tööriista, liiklustee nr.1 punktides (1-7)



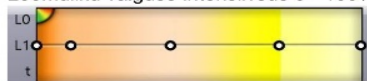
Loomuliku valguse intensiivsus 0 - 100%



Joonis 12. Autori skeem. Isovisti marsruut nr.2 1. korruse plaanil



Loomuliku valguse intensiivsus 0 - 100%



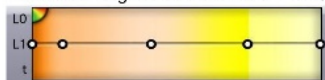
Joonis 13. Autori skeem. Isovisiti marsruut nr.3 1. korruse plaanil

Koolihoone 2.korrusel on valitud uuringu aluseks kolm käiguteed ja valitud vaatepunktid erinevates kohtades nendel teedel loomuliku valguse ja välisruumi koosmõju analüüsiks.

Analüüsi tulemus on põhimõtteliselt sarnane 1.korrusega. Keskmisel käiguteel nn peatänaval on samasugune eelis, eelkõige seetõttu, et ruumi seinad on valdavalt läbipaistvad. Ruumi tunnetus ja välisruumi ning siseruumi side, s.o. siseõuedega ja ootealadega on võrreldes 1. korruse ruumimõjuga nõrgem, mistõttu on kavandatud siseruumi rohkem haljastust, et kompenseerida välisruumi puudumist. Välisruumi mõju suureneb aja jooksul, kui õuealadele istutatav kõrghaljastus kasvab kõrgemaks.



Loomuliku valguse intensiivsus 0 - 100%

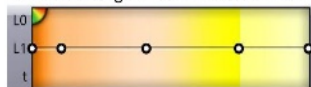


Joonis 14. Autori skeem. Isovisti marsruut nr.1 2. korruse plaanil

loomuliku valguse analüüs 2.korrusel (Isovisti) kõristaga, liiklustee nr.2
punktides (1-7)



Loomuliku valguse intensiivsus 0 - 100%

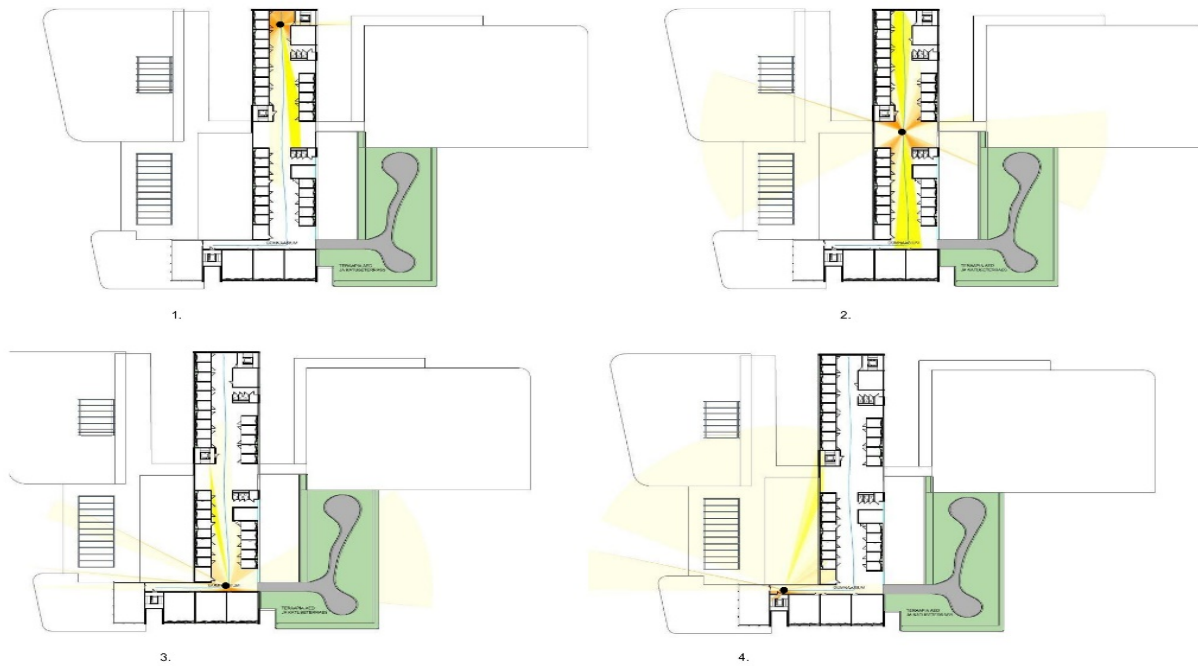


Joonis 16. Autori skeem. Isovisti marsruut nr.3 2. korruse plaanil

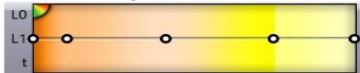
Koolihoone 3.korrusel on analüüsitud ühte liikumisteed ja vaadatud, kuidas on tagatud loomuliku valguse kättesaadavus ja side loodusladega.

Skeemidelt nähtub, et loomuliku valguse kättesaadavuses on piisavalt hea, liikumisteel ei ole pimedaid koridore, kuna korruse keskosa on kavandatud transparentsete seintega puhkeala. Side välisalaga on hea, sest 2. korruse katusele on projekteeritud katuseaed.

loomuliku valguse analüüs 3.korrusel (Isovisti teooriaga, liikustee nr.1 punktides 1-4)



Loomuliku valguse intensiivsus 0 - 100%



Joonis 17. Autori skeem. Isovisti marsruut nr.1 3. korruse plaanil

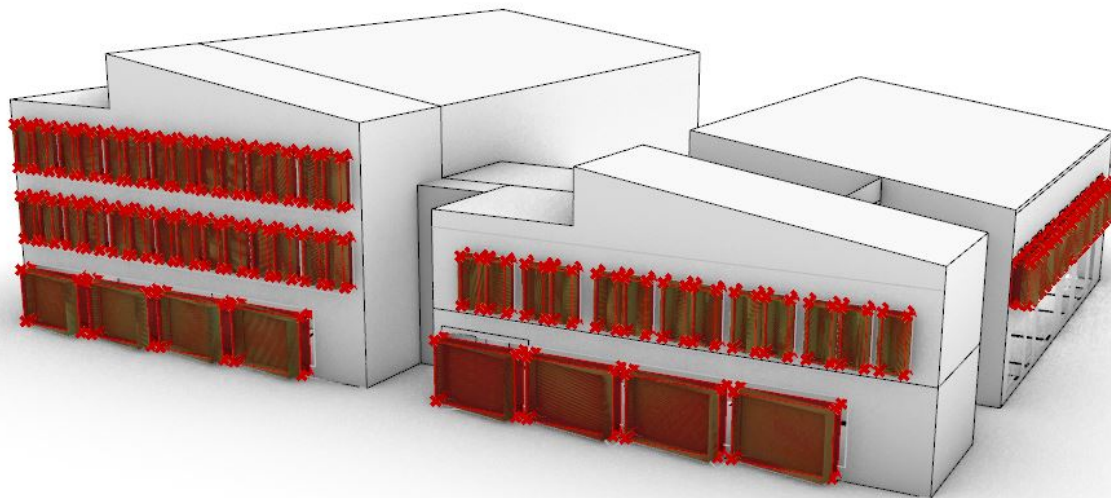
5.4 Ladybug + Honeybee + grasshopperi komponentide kasutamine

Kasutatud plugin ja moodustatud algorütm on tehtud selleks, et leida fassaadidele parimat ilmakaartest lähtuvat varjestuslahendust. Varjestusanalüüs on koostatud hoone kagu- ja edelapoolsele fassaadile, kuna selles osas asuvad õppeplokid ja on üleskuumenemise oht soojal ajal.

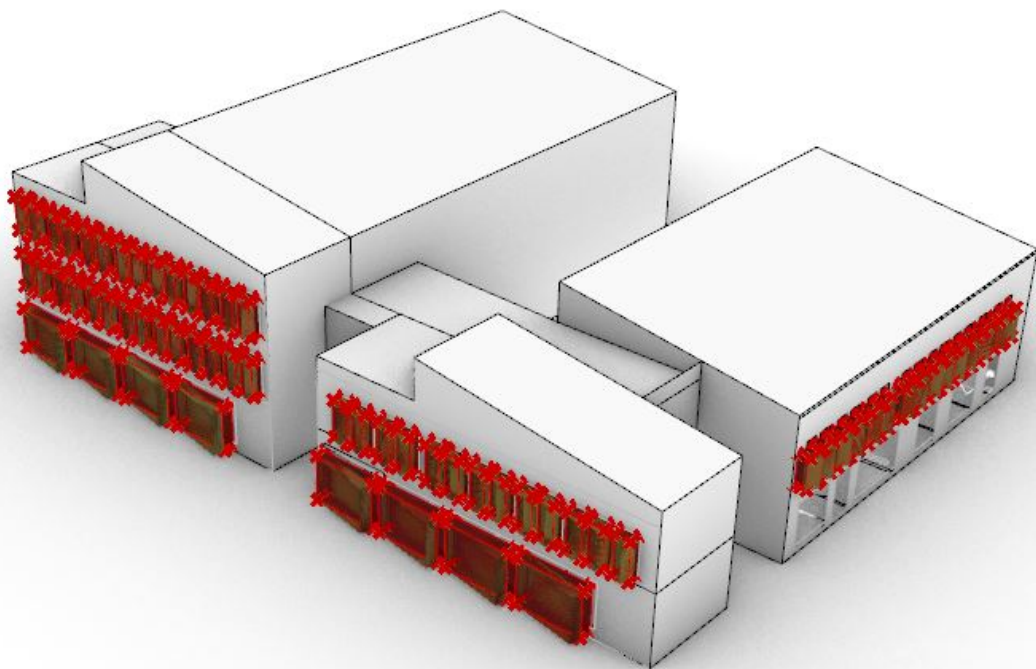


Joonis 18. Koolihoone fragment kasutatud päikese varjestuse uuringuks. Autori skeem.

Algorütm töötab eesmärgiga leida ette antud akende jaotusele puhul võimalik optimaalne varjestuse kuju ja ulatus Genomi ja Honeybe komponentide abil. Genome pakub mitu varianti, millest on tehtud valik parima arhitektuurse lahenduse leidmiseks.



Joonis 18.1 Koolihoone fragment, kasutatud päikesevarjestuse uuringuks. Autori aksomeetriline skeem .



Joonis 18. 2 Koolihoone fragment, kasutatud päikesevarjestuse uuringuks. Autori aksonomeetriline skeem .

8 REFERENTSHOONETE ANALÜÜS

Referentshoonetena on analüüsitud kolme erivajadusega laste koolihoonet ja rehabilitatsioonikeskust.

- 1 Vandhalla Egmont rehabilitatsiooni keskus Egmont kooliga, Taani, (Arkitekter+Force4 Arhitektid)

Vandhalla rehabilitatsiooni keskus koos Egmont kooliga on kõige tuntum Taani erivajadustega kool, kus toimub intuitiivsel mudelil baseeruv õpe. Vabatahtlikud terved inimesed õpivad ja elavad kõrvuti erivajadustega inimestega. Kooli õppekompleksi esimesed hooned ehitati 1956 aastal, 2013 aastal valmis Vundhalla rehabilitatsiooni keskus.



Joonis 19. CEBRA, KOLLISION, JJW ARCHITECTS ASENDISKEEM



Joonis 20. CEBRA, KOLLISION, JJW ARCHITECTS ASENDIPLAAN

Kampusekujuline koolihoone plaaniline ülesehitus on huvitavalt lahendatud, kõik kooliplokid omavad head sidet loodusega ja päevavalgusega, ühendused on loogilised, mõistliku pikkusega ja moodustavad kompakitse võrgustiku. Mastaapne hoone on hästi liigendatud ja seetõttu on loodud hooneosade vahele inimhõõtmeline välisruum.



Joonis 21. CEBRA, KOLLISION, JJW ARCHITECTS FOTO 1.

Hoonete mahud on väga hästi sulandatud olemasolevasse maastikku, ümbritsevate rohealade potentsiaal on täies mahus ära kasutatud. Juurde ehitatud rehabilitatsiooni keskuse osa moodustab terve kooliga ühtset tervikut ja töötab ka hea dominandina ja maamärgina.



Joonis 22. CEBRA, KOLLISION, JJW ARCHITECTS FOTO 2.



Joonis 23. CEBRA, KOLLISION, JJW ARCHITECTS 3D SKEEM



Joonis 24. CEBRA, KOLLISION, JJW ARCHITECTS 1.KORRUSE PLAAN

Juurde ehitatud rehabilitatsiooni keskus on väga hästi ja loogiliselt läbi mõeldud erivajadustega inimestele jaoks, liikumispuuetega inimeste jaoks on olemas mitmed kasutamismõimalused basseinis.

2. Søgard kool (Taani, Gentoft, CEBRA, KOLLISION, JJW ARCHITECTS)

Søgard kool on erivajadustega kool Taanis, ehitatud 2008 a. Hooned on projekteeritud üksikelamutega hoonestatud piirkonda. Arhitektuurne idee oli luua sarnasete mahtudega koolihoone suhestumaks kõrvalasuva hoonestusega. Selleks oli valitud mahuline kompositsioon, mis sarnaneb oma konfiguratsioonilt hoone tüüpidega, mis asuvad kinnistu lähialadel. Plaanilahendus on kavandatud nii, et koolihoone moodustab väikese linnaku, mis toetab kohalikku linnaehituslikku identiteeti. Koolihoone on ruumilises harmoonias olemasoleva ümbritseva välisruumi arhitektuuri keelega. Kaootiline akende jaotus ei ole minu jaoks optimaalne. Akende lahendus oleks võinud olla lahendatud teistmoodi, et toetada erivajadustega inimesi paremate vaadetega välisruumile. Kaootiline välisavade jaotus tekitab mosaiikefekti, mis ei ole hea.



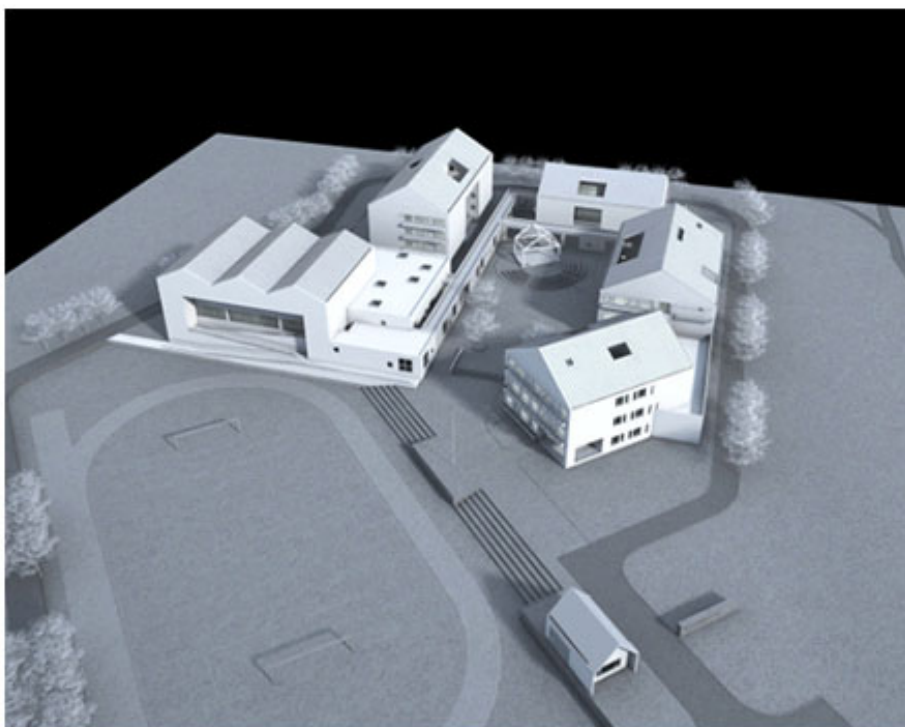
Joonis 25. Gentoft, CEBRA, KOLLISION, JJW ARCHITECTS 3d vaade



Joonis 26. Gentoft, CEBRA, KOLLISION, JJW ARCHITECTS foto 1.

Hiina, Deyang Erivajadustega kool. Ehitatud 2012 a. China Southwest Architectural Design and Research Institute Corp. Ltd

Hoone projekteerimises oli kasutatud õppekampuse ideed, kus õppeplokid on paigutatud koolihoovi ümber ning iga õppeplokk on lahendatud nii, et ta oma sisuga ja välimusega meenutab õpilasele väikest koduhoovi. Selline tuttavast mõõtkavast lähtumine mõjub positiivselt erivajadustega inimeste psüühikale. Kooli õppeplokide lahendus on lihtne, loogiline ja funktsionaalselt hästi läbimõeldud. Puuduseks võib pidada väga lakoonilist hooviala lahendust. Koolihoov võiks olla maastikuarhitektuuriliselt paremini lahendatud kuna avatud ruumi potentsiaal ei ole maksimaalselt kasutatud.



Joonis 27. China Southwest Architectural Design and Research Institute Corp. Ltd

3d vaade



Joonis 28. China Southwest Architectural Design and Research Institute Corp. Ltd foto

9 KOOLIHOONE PROJEKT

9.1 Asukoha kirjeldus

Projekteeritav koolihoone asub Tartu linnas, Kasarmu ja Puiestee tänavate nurgas. Kinnistu asub korterelamute ja üksikelamute alal. Koolist 1km kaugusel asuvad ERM-i hoone ja perspektiivse linnahalli hoone. Koolihoone peasissepääs ja kooli tseremooniaväljak asuvad Kasarmu tänava pool. Põhikooli ja gümnaasiumi õppeplokid ja spordikeskus kujundavad Puiestee tänava poolse hoonestusfrondi.

9.2 Ruumiprogramm

Ruumiprogramm on koostatud H.Masingu kooli soovitude alusel.

Koolihoone moodustub järgmistest ruumigruppidest:

Põhiklassid:

Algkool 10-12 klassi, 6 in. klassis – klassi pindala 30 m²

Põhikool 16 klassi, 6 in. klassis – klassi pindala 30 m²

Gümnaasium – 3 klassi, 12 in. klassis, klassi pindala 60 m²

Inividuaalõppe klassid

Eriainete klassid:

Füüsikaklass + labor, klassi pindala 30m² + labor 10 m²

Keemiaklass + labor, klassi pindala 30m² + labor 10 m²

Bioloogia + abiruum, klassi pindala 30 m² + abiruum 10 m²

Loodusõpetuse klass + abiruum, klassi pindala 30 m² + abiruum 10 m²

Loomingu keskus:

Kunstiklass - 2 klassi

Muusika klass – 3 klassi

Kunstiteraapia – 1 klass

Tehnoloogia keskus

Puidu töökoda – 75 m²

Metalli töökoda - 80 m²

Ühisruumid:

Aula - 320 m²

Söökla – 140 m²

Raamatukogu - 300m²

Spordihoone:

Võimla – 558 m²

Ujula - 470 m²

Riietusruumid -160 m²

Füüsioteraapia ruumid – 300 m²

Kooli administratsioonruumid ja psühholoogide ning tugiisikute osakond 800 m²

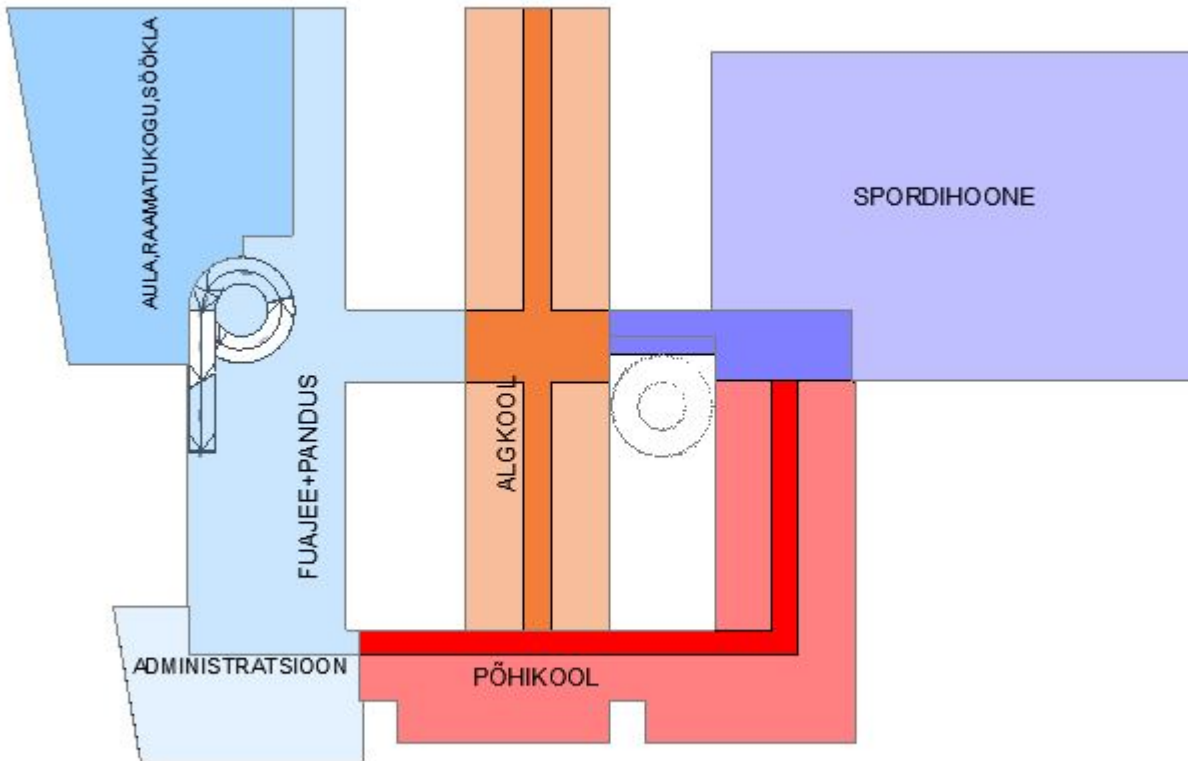
Ruumiprogramm aluseks on võetud H. Masigu kooli poolt esitatud ettepanekud.

Need soovitused on analüüsitud ja

on võetud aluseks koolihoone arhitektuurse lahenduse koostamiseks oleva hüpoteesi püstitamisel.

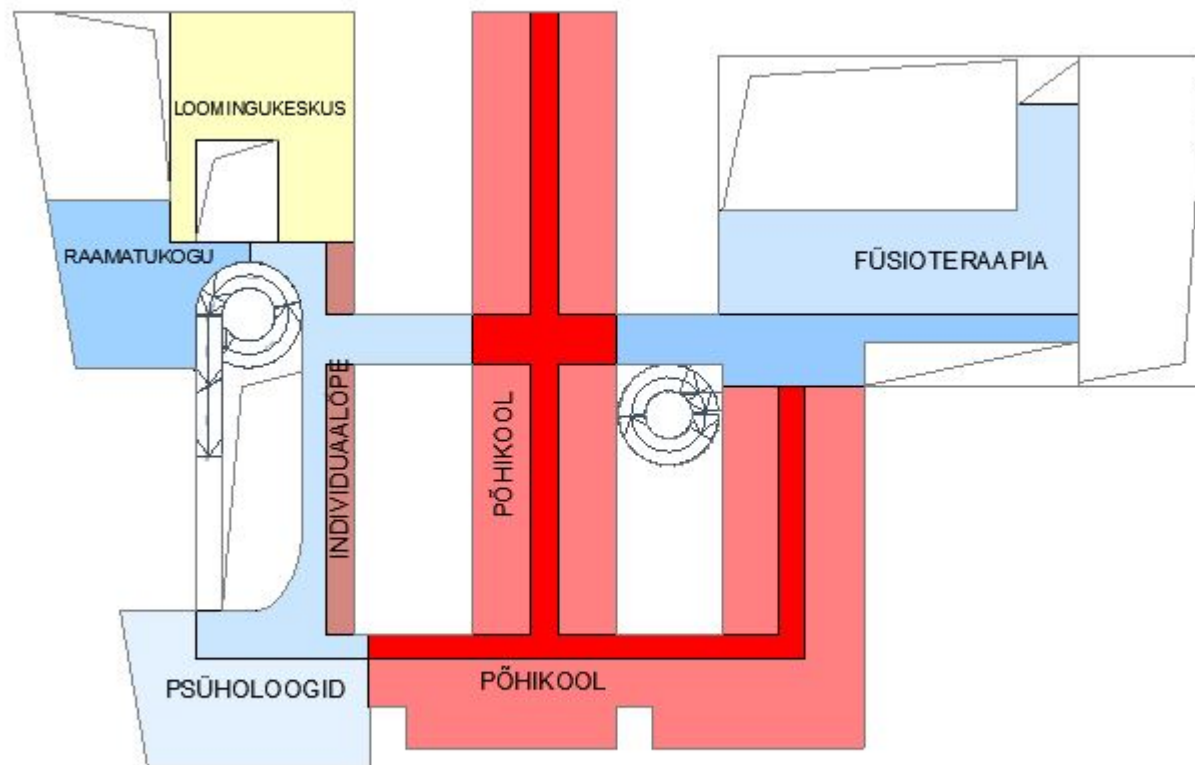
Ruumiprogramm on olnud aluseks hoone ruumide struktureerimisel plokkide kaupa eesmärgiga moodustada õppeklassidest „pesade“ struktuur. Hoones on eraldi algkooli plokk, põhikooli plokk ja gümnaasium. Nende paigutuse alusel on moodustatud koolilinnaku „tänavate“- ühendusteede struktuur.

Ühendusteedega on ühendatud peale klasside kõik koolihoone tegevuskeskused, nagu loomingukeskus, aula, söökla, raamatukogu, tehnoloogia keskus ja spordihoone. Koolihoone ruumide põhimõtteline grupeerimise idee on esitatud funktsioone selgitavatel skeemidel.



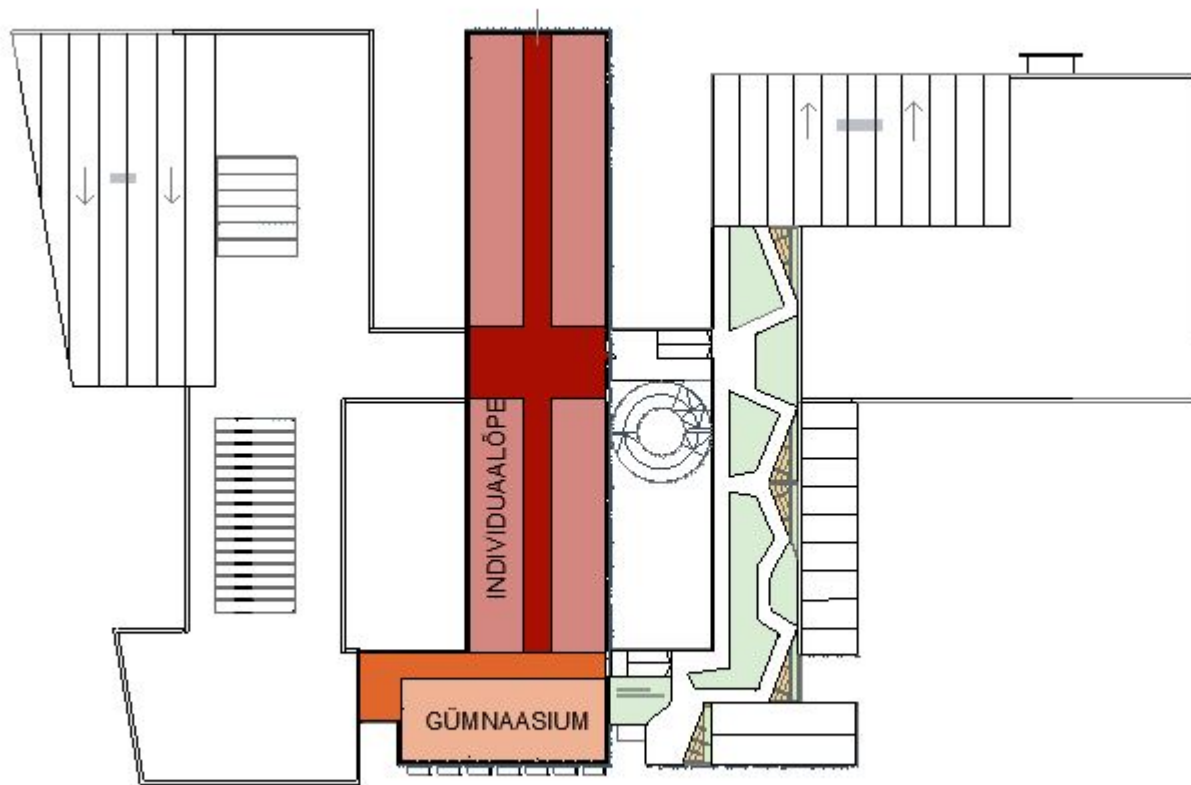
1.korruse funktsionaalne skeem

Joonis 29. Autori skeem. 1.korruse funktsionaalne skeem



2.korruse funktsionaalne skeem

Joonis 30. Autori skeem. 2.korruse funktsionaalne skeem



3.korruse funktsionaalne skeem

Joonis 31. Autori skeem.3.korruse funktsionaalne skeem

9.3 Koolihoone arhitektuurne kompositsioon

Arhitektuurse kompositsiooni aluseks on peatänavaga ühendatud tänavate ja roheliste siseõuedega väikelinna mudel. Hoone on jagatud mitmeks erineva korrusega plokiks. Koolihoone sissepääsuga on ühendatud kooli juhtkonna tööruumid, saal, raamatukogu ja söökla. Neid ühendav fuajee on hoonestruktuuri peaelement ehk siseväljak. Väljakult kulgevad ühendusteel kõigi õppeplakkide ja spordikeskuse juurde.

Hoonet läbiv peatänav ühendab kõik erinevad ruumigrupid. Peatänav saab alguse fuajeest ehk väljakult ja ühendab kooli spordikeskusega. Peatänav kaudu on ühendatud omavahel kõik hoone kolm korrust, tehes peatänavast logistilise sõlmpunkti. Tänavalaendustena töötavad õppeplakkide vahelised õueklasside- sisehoovid. Selle struktuuri abil on kujundatud ruumiline keskkond, kus koolihoone on kui „väikelinn“, kus on erinevate funktsioonidega kvartalid, mille moodustavad klassikobarad, õueklassid, puhkealad, õpetajate ruumid, abi- ja tualettruumid ja neid ühendavad teed.

Liikumine hoonetes toimub liftidega või mööda kesktelje ääres asuvaid treppe. Kõikidesse koolihoones paiknevatesse ruumidesse pääseb liikumispuudega õpilane. Fuajeesse on kavandatud lauge pandus pääsuks teisele korrusele. Õuealale kavandatud kaldtee on ette nähtud turvaliseks evakueerumiseks kolmandalt korruselt. Hoonetes on 5 evakuatsioonitrepikoda ja liftihalli ja 2 tavalist trepikoda töötajate liikumiseks ja evakueerimiseks.

Hoone arhitektuurne kontseptsioon põhineb järgmistel põhimõtetel ja ideedel, mis on kooskõlas põhihüpoteesiga:

- turvaline ja sõbralik ruumikeskkond,
- loomuliku valguse maksimaalne osakaal ühendustel ja klassiruumides,
- side loodusega nii hoone sees kui väljas, rohelised õued, rõdud, katusel teraapiaaed,
- klasside universaalsed proportsioonid paindliku ruumikasutuse jaoks,
- ohutu evakuatsioonistrateegia erinevate puuetega inimestele,
- laste koostöö arendamiseks suunatud plaanilised lahendused.

9.4 Koolihoone ehituskonstruktiiivse ja tehnovõrkude lahendus

Hoone on projekteeritud monteeritava karkasshoonena. Kandepostid ja -seinad on r/b betoonist, vahe- ja katuslae kandekonstruksiooniks on r/b õõnespaneelid. Kandepostide viimistluseks on sile betoonivalu. Võimla lagi on projekteeritud metall-fermidega. Katusekorrusele jäävad ventkambrid on projekteeritud metallkarkassile müra leviku takistamiseks konstruksioonide kaudu.

Vahelagi ehitatakse 265/320 mm õõnespaneelidest. Vahelaepaneel kaetakse jäiga mineraalvillast mürasummutusplaadiga 50 mm, millele paigaldatakse ehituskile ja betoonist 70 mm pealevalu. Pealevalu tuleb müra leviku tõkestamiseks katkestada seinte all eralduslindiga. Pealevalule on ette nähtud paigaldada pörandakatte viimistluskihid (pvc, ker.plaat). Altpoolt nähtavale jäävad vahelaed on ette nähtud pahteldada ja värvida, vastavalt sisekujunduslahendusele. Ripplaetagused ning tehniliste ruumide laed on ette nähtud vööbata tolmutõkkega. Vahelae helipidavus peab olema 52 dB.

2. korruse katusele on projekteeritud haljastatud katusterrass. Katuslagi on planeeritud õõnespaneelidest 265 mm. Paneelidele on projekteeritud kallete andmiseks peenbetoonist kiht 20 mm, hüdroisolatsioon (2xSBS-kate), ekstrudeeritud vahtpolüstüreenplaadid (nt Styrofoam 300 BE-A-N) 300 mm ja geotekstiilist filterkangas. Filterkangale on ette nähtud panna dreneažimatt, niiskust absorbeeriv vahekiht ja ekstensiivne taimestikumatt (kukehari) ja käidavale osale kiudbetoonikiht 50 mm, sügavimmutatud puitliistud ja terrassilauad (lehis). Haljaskatuse servad on ette nähtud katta 400 mm laiuselt lihvitud dekoratiivkruusaga.

Hoone välispiirded on projekteeritud pikaajaliselt õhkupidavad ja soojapidavad. Nõuetekohane sisekliima tagatakse sundventilatsiooni (CAV, sissepuhkeõhu temperatuur 18°C) ja küttesüsteemiga. Hoones on pörandaküte. Akende päikesekaitseteguriks on valitud $g < 0,28$.

9.5 Välisarhitektuuri kirjeldus

Kooli hoone fassaadid on lahendatud lakoonilises võtmes, kasutatud on järgmisi materjale: hoone põhimahu osas on Equitone fassaadplaadid, immuttud puit, alumiinium klaasfassaad, ehebatoon - sokliosas ning värvitud metallkonstruksioonidest plekiga päikese varjutused edelas ja kagupoelses hoone osas.

9.6 Koolihoone tehnilised näitajad

Ehitisealune pind: 6340 m²

Suletud netopind: 10 458,5 m²

Suletud brutopind: 14 130,3 m²

Hoone maksimaalne kõrgus: 12,9 m

Hoone maht: 62 170 m³

Kokkuvõte

Lõputöö ülesandeks oli erivajadustega inimestele mõeldud õppehoone kavandamisel ruumikeskkonna tegurite kaalutud sümbioosi leidmine, mis avaldaks positiivset mõju erivajadustega õpilaste õppe- ja toimetuleku tulemustele.

Magistritöö mahus koostatud H.Masingu uue õppehoone arhitektuurse projekti koostamise näitel on tõestatud, et pöörates suuremat tähelepanu ruumikeskkonda kujundavatele teguritele on võimalik arhitektuursete võtetega luua erivajadustega lastele sobiv õppe- ja puhkekeskkond.

Kasutatud kirjandus:

Philip Riedel, Alyson Mahoe, 2018 Designing for special education

Reynolds, J. (2002). Courtyards: aesthetic, social, and thermal delight, New York, NY: Wiley. Hebert, B. (2002). Design Guidelines of a Therapeutic Garden for Autistic Children, MLA thesis dissertation, Department of Landscape Architecture, Louisiana State University.

Edward Wilson, 1984 Biophilia

Hebert, B. (2002). Design Guidelines of a Therapeutic Garden for Autistic Children, MLA thesis dissertation, Department of Landscape Architecture, Louisiana State University

Reynolds, J. (2002). Courtyards: aesthetic, social, and thermal delight, New York, NY: Wiley.

Stephen Kaplan, 1983 A Model of Person-Environment Compatibility

Michael Benedict (1979) To Take Hold of Space: Isovists and Isovist Fields

Magda Mostafa (2014) ARCHITECTURE FOR AUTISM: Autism ASPECTSS™ in School Design

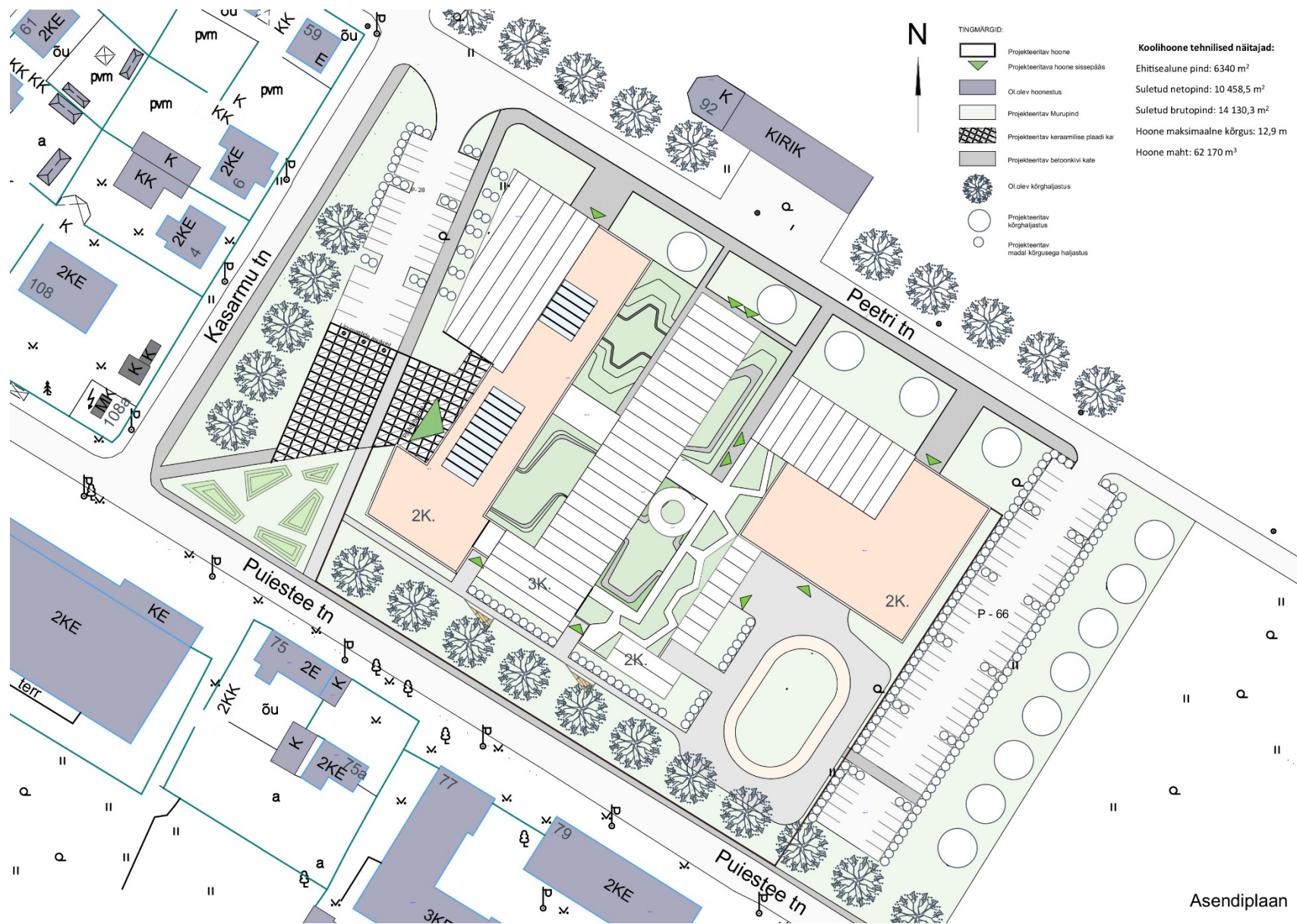
Appleton, J. (1984) Prospects and Refuges Re-Visited. Landscape Journal, 3 (2), 91-103. Reprinted in Nasar, J. L.

Hildebrand, G. (1999) Origins of Architectural Pleasure, University of California Press: Berkeley.

Tartu Ülikooli Kliinikumi kodulehelt

Projekti graafiline osa:

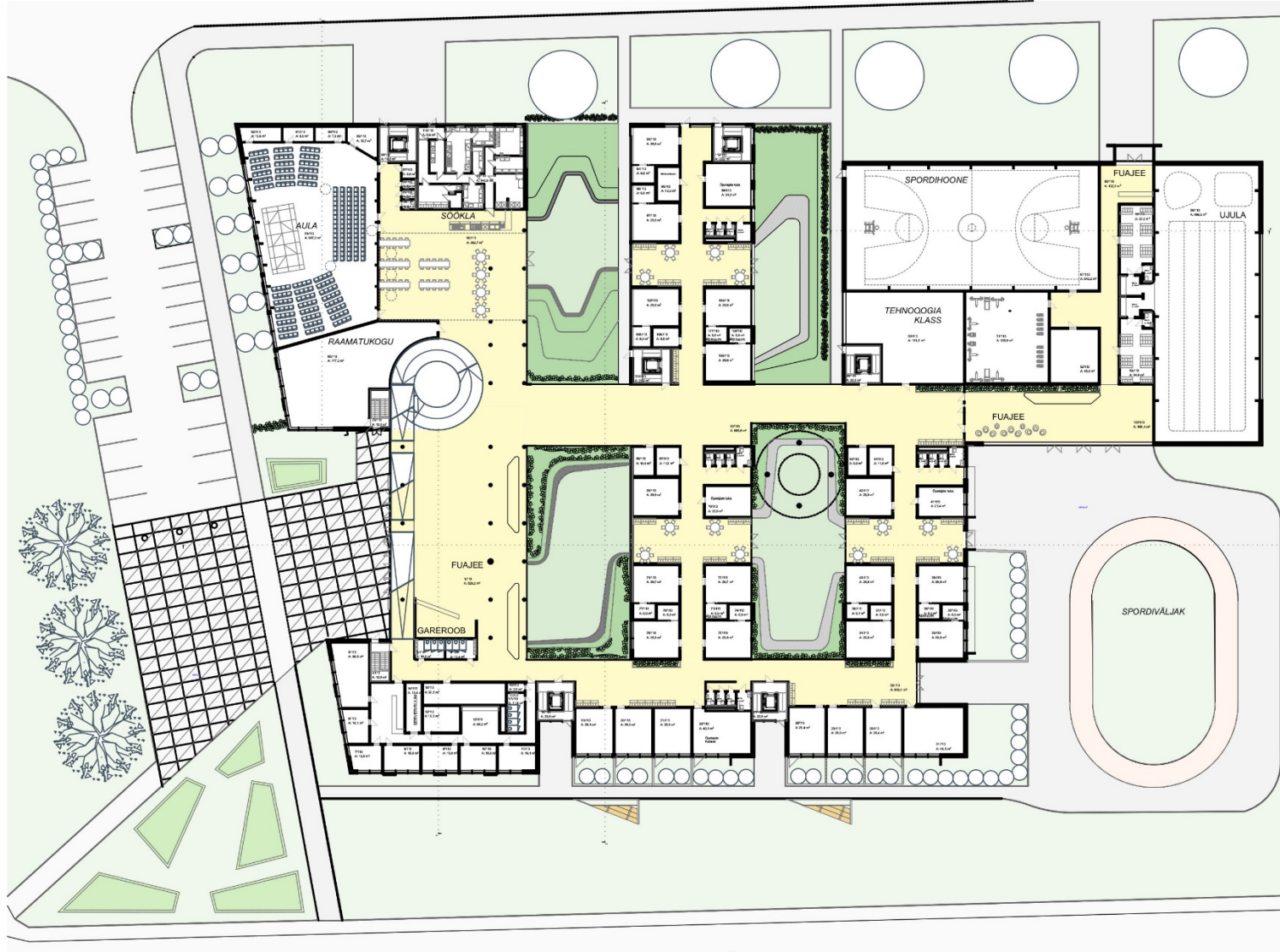
- 1. Asendiplaan**
- 2. 1.korruse plaan**
- 3. 2. korruse plaan**
- 4. 3. korruse plaan**
- 5. katuse plaan**
- 6. Vaated 1/2**
- 7. Vaated 2/2**
- 8. Lõiked 1/2**
- 9. Lõiked 2/2**
- 10. 3D illustratsioon 1/6**
- 11. 3D illustratsioon 2/6**
- 12. 3D illustratsioon 3/6**
- 13. 3D illustratsioon 4/6**
- 14. 3D illustratsioon 5/6**
- 15. 3D illustratsioon 6/6**



Asendiplaan

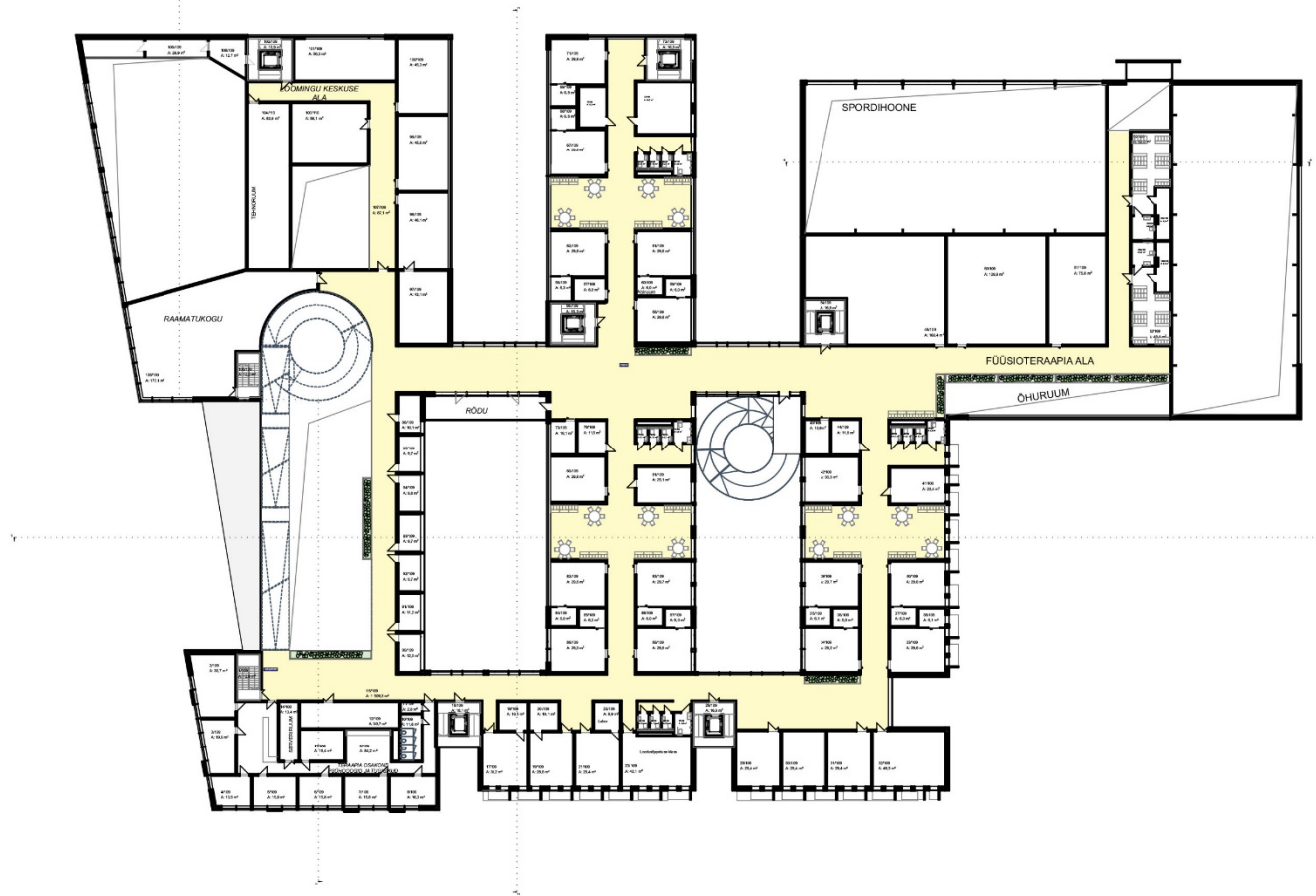
#	Nimetus	Pindala
10088		
1113	Fuujee-egidehoob	520,2
2113	WC	0,0
3113	WC	0,4
4113	Trepikoda	5,9
5113	Koridorium	36,9
6113	Koridorium	14,1
7113	Koridorium	13,9
8113	Koridorium	19,8
9113	Koridorium	19,8
10113	Koridorium	19,8
11113	Koridorium	0,1
12113	Indivisaalipesi	84,2
13113	Ambiv	80,2
14113	Barberium	13,4
15113	Talonarium	30,8
16113	Koristaj	2,8
17113	WC	11,8
18113	Trepikoda	23,9
19113	Põhiklass (6)	20,9
20113	Põhiklass (6)	20,9
21113	Põhiklass (6)	20,9
22113	Põhiklass (6)	41,1
23113	WC	2,4
24113	WC	2,4
25113	WC	2,4
26113	WC	4,8
27113	Trepikoda	22,9
28113	Põhiklass (6)	20,4
29113	Põhiklass (6)	20,4
30113	Põhiklass (6)	20,4
31113	Õppeajala	49,8
32113	Galeriikoridor	612,4
33113	Põhiklass (6)	20,9
34113	Põhiklass (6)	20,9
35113	Põhiklass (6)	20,9
36113	Põhiklass (6)	0,0
37113	Põhiklass (6)	0,0
38113	Põhiklass (6)	0,1
39113	Uula	20,9
40113	Põhiklass (6)	20,9
41113	Põhiklass (6)	20,4
42113	Põhiklass (6)	20,9
43113	Põhiklass (6)	9,8
44113	Põhiklass (6)	11,8
45113	WC	2,2
46113	WC	2,2
47113	WC	2,2
48113	WC	0,0
49113	Trepikoda	22,2
50113	Tehnoloogiklass	111,1
51113	Juusal	120,9
52113	Juusal	60,9
53113	Riistanum	14,8
54113	WC	7,8
55113	WC	2,5
56113	WC	7,5
57113	WC	2,7
58113	Riistanum	37,2
59113	Uula	49,8
60113	Fuujee	122,2
61113	Võrk	542,2
62113	Galeriikoridor	600,0
63113	WC	4,8
64113	WC	2,1
65113	WC	2,1
66113	WC	2,1
67113	Agroklass (6)	11,8
68113	Agroklass (6)	0,4
69113	Agroklass (6)	20,9
70113	Õppeajala	23,9
71113	Agroklass (6)	20,9
72113	Agroklass (6)	20,9
73113	Põhiklass (6)	0,0
74113	Põhiklass (6)	0,0
75113	Agroklass (6)	20,9
76113	Agroklass (6)	20,9
77113	Põhiklass (6)	0,0
78113	Põhiklass (6)	0,0
79113	Trepikoda	12,2
80113	Raamatukogu	177,2
81113	Lada	387,2
82113	Sõjala	387,2
83113	Kõnnu-aruvald	140,0
84113	Lada	2,4
85113	Lada	2,4
86113	Lada	2,4
87113	Lada	3,9
88113	Trepikoda	10,8
89113	Lada	12,7
90113	Lada	7,9
91113	Lada	0,0
92113	Lada	0,0
93113	Agroklass (6)	20,9
94113	Agroklass (6)	0,8
95113	Agroklass (6)	13,3
96113	Agroklass (6)	0,8
97113	Agroklass (6)	20,9
98113	Õppeajala	24,2
99113	WC	2,1
100113	WC	2,1
101113	WC	2,1
102113	WC	4,8
103113	Agroklass (6)	20,9
104113	Agroklass (6)	20,9
105113	Agroklass (6)	0,3
106113	Agroklass (6)	0,8
107113	Agroklass (6)	0,0
108113	Agroklass (6)	0,0
109113	Agroklass (6)	20,9
110113	Trepikoda	22,2
111113	Tarbur	5,6
112113	Fuujee	166,4
113113	Trepikoda	22,2

6 166,0 m²



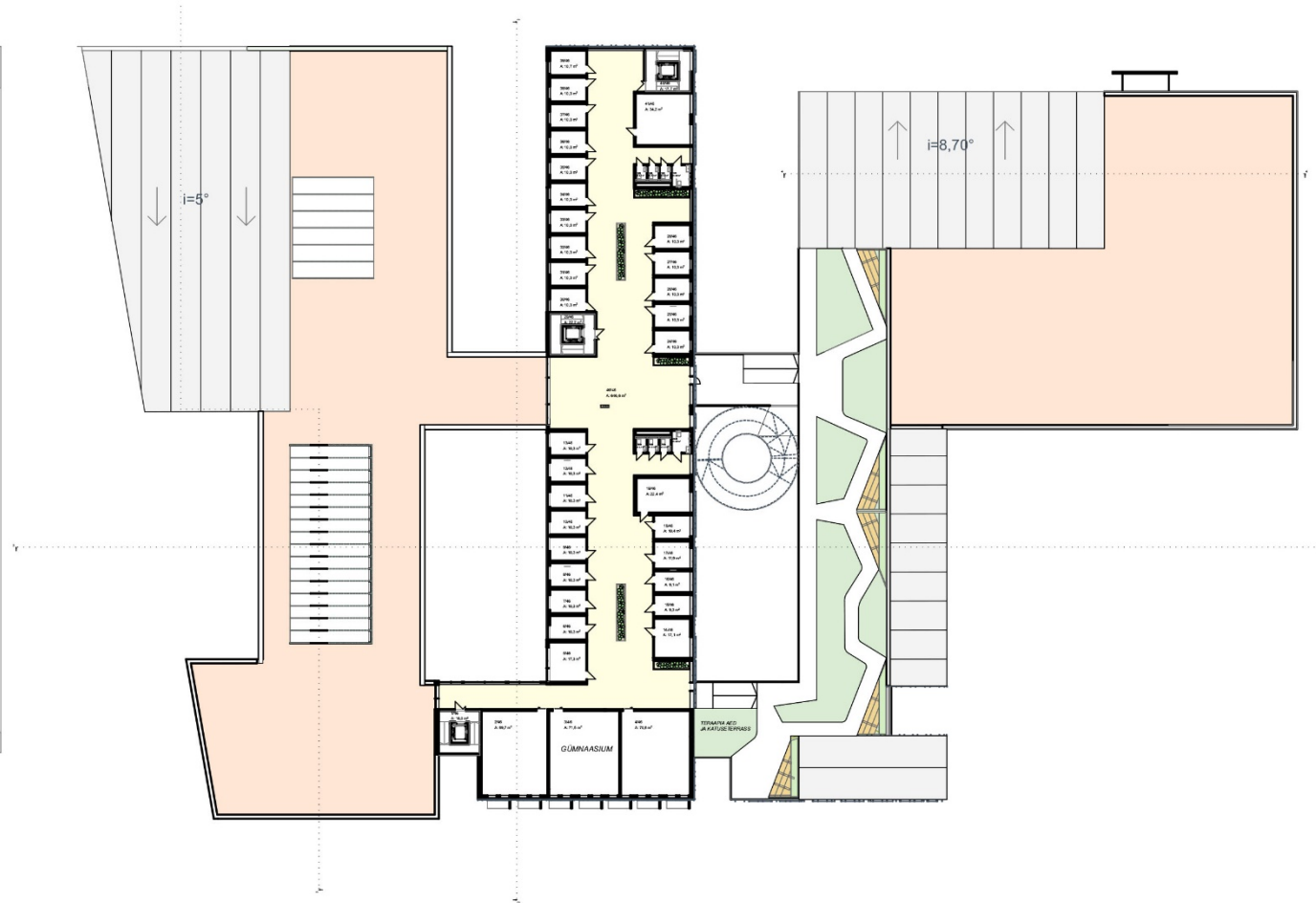
1.korruse plaan

2 korruse ruumide ekspikatsioon		
#	Nimetus	Pindala
Communication & Access		
1/109	Tripkoda	12,9
2/109	Terasa korber	20,7
3/109	Terasa korber	19,9
4/109	Terasa korber	13,5
5/109	Terasa korber	15,8
6/109	Terasa korber	15,8
7/109	Terasa korber	15,8
8/109	Terasa korber	16,3
9/109	Indivisuaalõpe(i)	84,2
10/109	Severium	11,8
11/109	Kontseji	2,8
12/109	Tehnoarium	30,7
13/109	Indivisuaalõpe(i)	18,4
14/109	Severium	13,4
15/109	Indivisuaalõpe(i)	15,8
16/109	Tripkoda	15,1
17/109	Bürooja klass	30,2
18/109	Labor	10,1
19/109	Füüsika klass	28,8
20/109	Labor	10,1
21/109	Keemia klass	29,4
22/109	Labor	8,9
23/109	Loomingukeskuse klass	43,1
24/109	WC	2,4
25/109	WC	2,4
26/109	WC	2,3
27/109	WC	4,6
28/109	Tripkoda	16,9
29/109	Põhikooli klass	29,4
30/109	Põhikooli klass	29,4
31/109	Põhikooli klass	29,4
32/109	Õppitajate tuba	48,3
33/109	Põhikooliklass (8 i)	29,6
34/109	Põhikooliklass (8 i)	29,2
35/109	Abituum	6,1
36/109	Abituum	6,0
37/109	Abituum	6,0
38/109	Abituum	6,1
39/109	Põhikooliklass (8 i)	29,7
40/109	Põhikooliklass (8 i)	29,7
41/109	Õppitajate tuba	23,4
42/109	Põhikooliklass (8 i)	30,3
43/109	Abituum	10,8
44/109	Abituum	11,8
45/109	WC	2,1
46/109	WC	2,1
47/109	WC	2,1
48/109	WC	4,8
49/109	Jämsaal	160,4
50/109	Jämsaal	129,9
51/109	Jämsaal	75,8
52/109	Ristruum	49,4
53/109	Ristruum	50,5
54/109	Algkooliklass (8 i)	16,9
55/109	Põhikooliklass (8 i)	29,6
56/109	Tripkoda	16,9
57/109	Rahumisaarium	8,8
58/109	Abituum	6,3
59/109	Abituum	6,0
60/109	Abituum	6,0
61/109	Põhikooliklass (8 i)	29,6
62/109	Põhikooliklass (8 i)	29,6
63/109	WC	2,1
64/109	WC	2,1
65/109	WC	2,1
66/109	WC	4,8
67/109	Põhikooliklass (8 i)	29,6
68/109	Abituum	6,8
69/109	Abituum	6,8
70/109	Rahumisaarium	13,3
71/109	Põhikooliklass (8 i)	29,6
72/109	Õppitajate tuba	34,2
73/109	Algkooliklass (8 i)	16,9
74/109	WC	4,8
75/109	WC	2,1
76/109	WC	2,1
77/109	WC	2,1
78/109	Abituum	11,5
79/109	Abituum	10,1
80/109	Algkooliklass (8 i)	29,6
81/109	Algkooliklass (8 i)	25,1
82/109	Põhikooliklass (8 i)	29,6
83/109	Põhikooliklass (8 i)	29,7
84/109	Abituum	6,0
85/109	Abituum	6,0
86/109	Abituum	6,0
87/109	Abituum	6,0
88/109	Põhikooliklass (8 i)	29,0
89/109	Põhikooliklass (8 i)	29,6
90/109	Indivisuaalõpe(i)	12,0
91/109	Indivisuaalõpe(i)	11,2
92/109	Indivisuaalõpe(i)	9,7
93/109	Indivisuaalõpe(i)	9,7
94/109	Indivisuaalõpe(i)	9,8
95/109	Indivisuaalõpe(i)	9,7
96/109	Indivisuaalõpe(i)	10,1
97/109	Loomingukeskuse klass	43,1
98/109	Loomingukeskuse klass	46,1
99/109	Loomingukeskuse klass	45,6
100/109	Loomingukeskuse klass	45,3
101/109	Loomingukeskuse klass	50,3
102/109	Algkooliklass (8 i)	16,9
103/109	Loomingukeskuse klass	56,1
104/109	L-fabrikaarium	63,9
105/109	Raamatukogu	177,1
106/109	Tripkoda	12,2
107/109	Loomingukeskuse klass	87,1
108/109	Ladu	12,7
109/109	Ladu	26,9
109a/109	WC	6,8

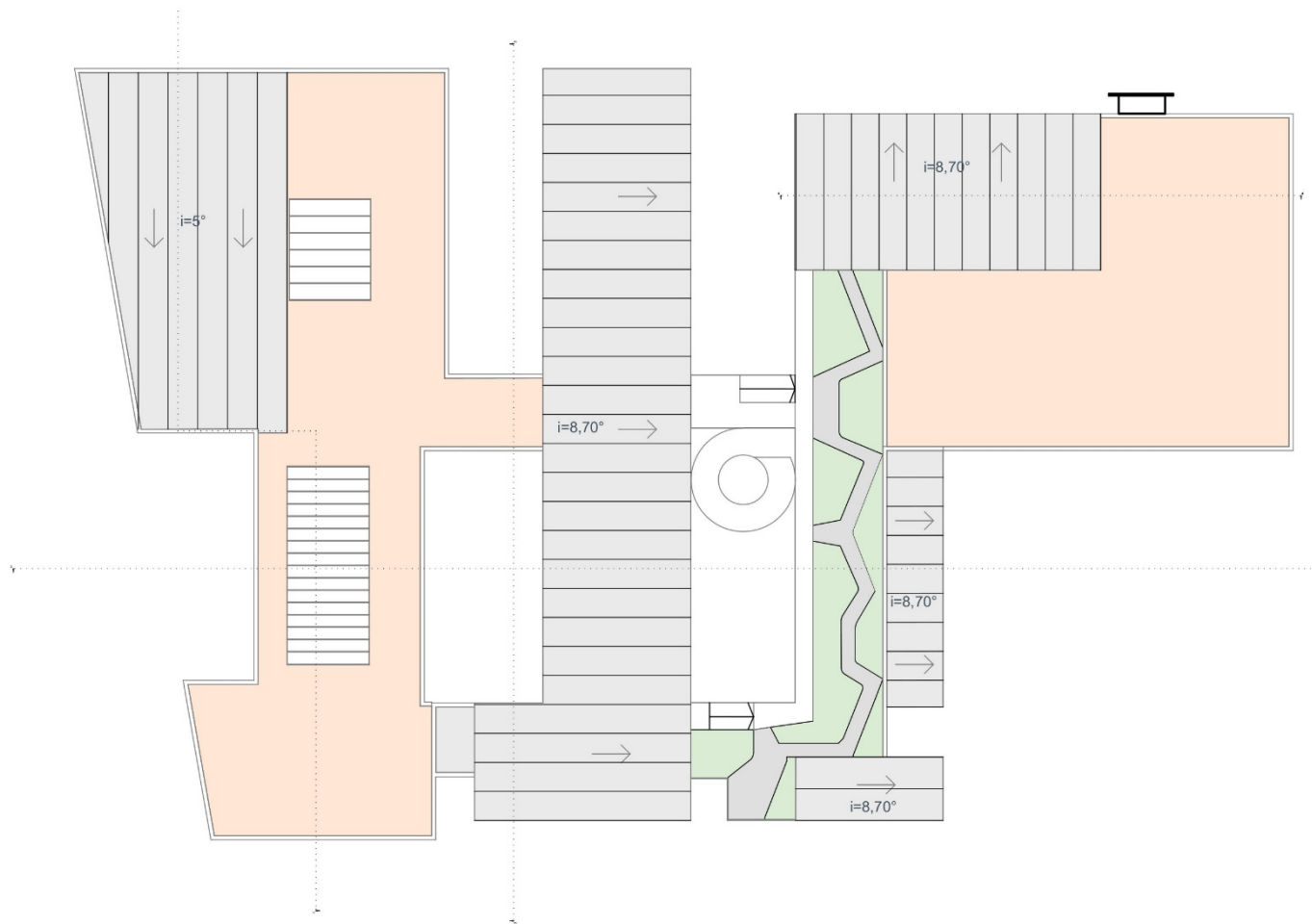


2.korruse plaan

3 korruse ruumide eksplikatsioon		
#	Nimetus	Pindala
Access		
1/35	WC	2,1
1/35	WC	2,1
1/35	WC	2,1
1/35	WC	4,8
14/46	Trepikoda	16,0
2/46	Gümnaasium	69,7
3/46	Gümnaasium	71,5
4/46	Gümnaasium	70,8
5/46	Individaalõpe	17,3
6/46	Individaalõpe	10,3
7/46	Individaalõpe	10,3
8/46	Individaalõpe	10,3
9/46	Individaalõpe	10,3
10/46	Individaalõpe	10,3
11/46	Individaalõpe	10,3
12/46	Individaalõpe	10,3
13/46	Individaalõpe	10,3
14/46	Individaalõpe	17,1
15/46	Individaalõpe	9,3
16/46	Individaalõpe	9,1
17/46	Individaalõpe	11,9
18/46	Individaalõpe	10,4
19/46	Õpetajateruum	22,4
20/46	WC	4,8
21/46	WC	2,1
22/46	WC	2,1
23/46	WC	2,1
24/46	Individaalõpe	10,3
25/46	Individaalõpe	10,3
26/46	Individaalõpe	10,3
27/46	Individaalõpe	10,3
28/46	Individaalõpe	10,3
29/46	Trepikoda	22,2
30/46	Individaalõpe	10,3
31/46	Individaalõpe	10,3
32/46	Individaalõpe	10,3
33/46	Individaalõpe	10,3
34/46	Individaalõpe	10,3
35/46	Individaalõpe	10,3
36/46	Individaalõpe	10,3
37/46	Individaalõpe	10,3
38/46	Individaalõpe	10,3
39/46	Individaalõpe	10,7
40/46	Trepikoda	17,7
41/46	Õpetajateruum	34,2
46/46	Galerii	646,6
		1 305,7 m ²



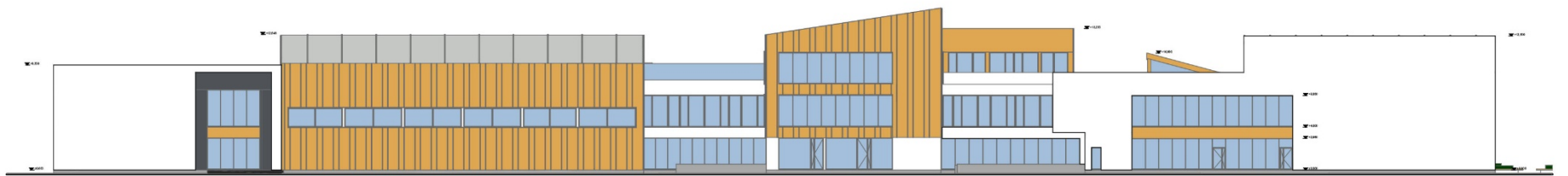
3.korruse plaan



Katuseplan



Vaade edelast



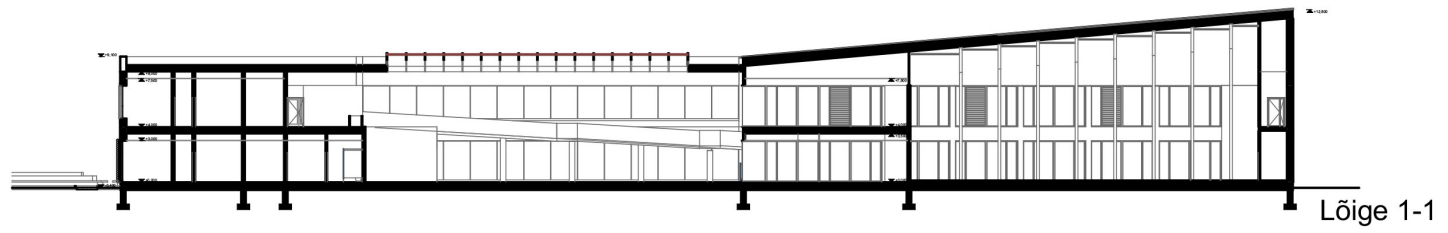
Vaade kirdest



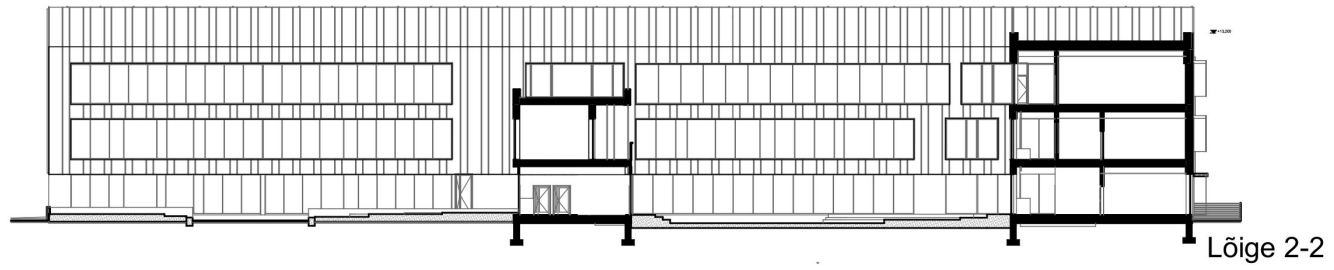
Vaade Kagust



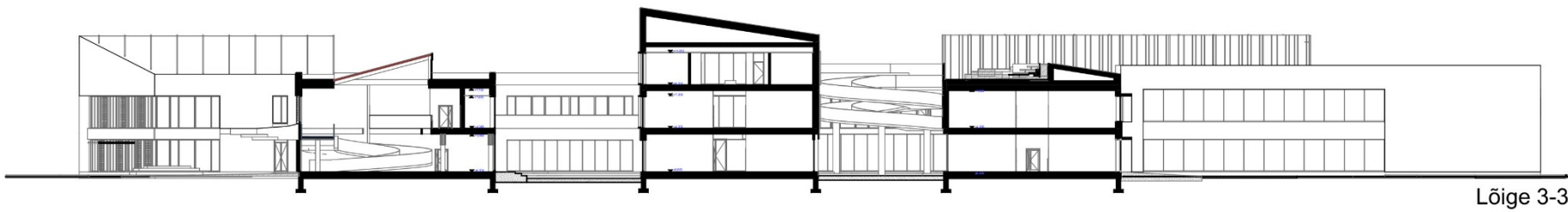
Vaade Kasarmu tänava poolt



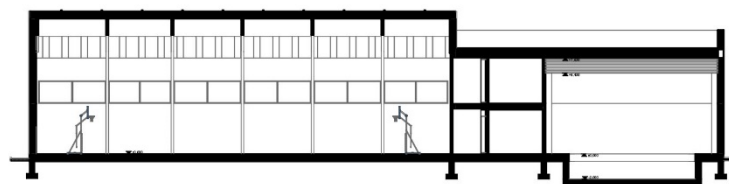
Löige 1-1



Löige 2-2



Lõige 3-3



Lõige 4-4



3d illustratsioon 1/6



3d illustratsioon 2/6



3d illustratsioon 3/6



3d illustratsioon 4/6



3d illustratsioon 5/6



3d illustratsioon 6/6