



## AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

"....." ..... 20.....

Autor: .....

/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

"....." ..... 20.....

Juhendaja: .....

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

"....." .....20... .

Kaitsmiskomisjoni esimees .....

/ nimi ja allkiri /



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOO  
INSENERITEADUSKOND  
Ehituse ja arhitektuuri instituut

## **PIKALIIVA PÕHIKOO – KESKKONNAPSÜHHOLOGIA RAKENDAMINE ARHITEKTUURIS**

### **PIKALIIVA SCHOOL – APPLICATION OF ENVIRONMENTAL PSYCHOLOGY IN ARCHITECTURE**

#### **MAGISTRITÖÖ**

Üliõpilane: Helen Aaver  
Üliõpilaskood: 131840 EAU  
Juhendaja: Ignar Fjuk  
Kaasjuhendaja: Silver Sternfeldt



## ABSTRAKT

Käesolev magistritöö on valminud soovist luua õpilastele keskkond, mis soodustaks õppimist, vähendaks stressi ning suurendaks kooliperes kogukonnatunnet. Eestis meeldib koolis käia vaid veidi üle pooltele õpilastest ja kuigi stressoreid koolielus on mitmeid, on antud lõputöös keskendutud eelkõige füüsilise ruumi mõjule. Üldise heaolu parandamiseks on üheks võimaluseks luua kooliarhitektuur võimalikult meeldiva ja kutsuvana.

Kuigi ruumi tunnetamine on väga individuaalne ja ideaalne õppekeskkond ei pruugi kõigil õpilastel viia parimate õpitulemusteni. Siiski tuleb teatud aspektidega koolikeskkonna planeerimisel arvestada, et inimesel oleks seal meeldiv viibida. Antud magistritöö eesmärgiks on leida selleks parimad võimalikud lahendused. Näiteks mõjutab lapse psüühikat tugevalt koolihoone vorm ja selle suurus, olulist rolli mängivad fassaadi detailsus ja varjestuse kasutamine otsese päikesekiirguse blokeerimiseks. Uuritud on, kuidas mõjutavad lapse stressitaset ruumi planeering ning kui palju on avarust koosviibimiseks ja vajadusel üksi olemiseks. Sellise ruumi kirjelduse loomisel on olnud abiks Rotraut Waldeni, Mari-Mall Feldschmidt, Lorraine E. Maxwelli teadustekstid.

Teoreetilises osas on uuritud keskkonnapsühholoogia olemust, erinevaid stressimudeleid ning keskkonnapsühholoogia rakendamise olulisust kooliarhitektuuris. Grete Arro on kirjutanud, et stressis aju ei õpi optimaalselt, seega on eesmärk luua keskkond, mis hoiab stressitaset võimalikult madalal. Pikaajaline stressoriga suhestumine viib kiiresti väsimuseni ning vähendab keskendumisvõimet. See aga võib viia õpitulemuste halvenemiseni ja tekitab pingeid kooliõpilaste omavahelistes suhetes.

Magistritöö projektiosas on põhirõhk asetatud uue alg- ja põhikooli loomisesse Pikaliiva elamupiirkonnas ja lahendada ka elamukvartali planeering Harku järve kaldal. Kooli projekteerimisel on võetud aluseks teoreetilises osas saadud teadmised ning on loodud õpilastele ja koolipersonalile parim võimalik keskkond, mis soodustaks keskendumist, vähendaks stressi ning arendaks loovust.

## ABSTRACT

This master's thesis is based on the desire to create an environment for students that would promote learning, reduce stress and increase the sense of community in the school family. In Estonia, only a little over half of the students like to go to school, and although there are many stressors in school life, this thesis focuses primarily on the influence of physical space. One way to improve general well-being is to create a school that is as pleasant and inviting as possible.

Although the feeling of space is very individual and the ideal learning environment may not lead to the best grades for all students. However, there are certain aspects that need to be taken into account when planning a school environment in order for a person to enjoy their time there. The aim of this master's thesis is to find the best possible solutions. For example, the shape of a school building and its size strongly influence the child's psyche, the detail of the facade and the use of shading to block direct sunlight play an important role. In addition, research has been done on how the child's stress level is affected by the planning of the room and how much space there is for socializing and for solitude. The scientific texts of Rotraut Walden, Mari-Mall Feldschmidt, Lorraine E. Maxwell have been helpful in creating the description of such a space.

Theoretical part explains, the nature of environmental psychology, different stress models and the importance of the application of environmental psychology in school architecture. Grete Arro has written that a stressed brain does not learn optimally, so the goal is to create an environment that keeps stress levels as low as possible. Prolonged exposure to stressors quickly leads to fatigue and reduces the ability to concentrate. However, this can lead to a deterioration in learning outcomes and create tensions between students.

In the project part of this thesis, the main emphasis will be placed on the creation of a new primary and basic school in the Pikaliiva residential area, and also to prepare a planning project for a residential quarter on the shores of Lake Harku. The design of the school is based on the knowledge gained in the theoretical part and the best possible environment has been created for students and school faculty, which would promote the ability to concentrate, reduce stress and increase creativity.



Visualiseering projektiosast. Autori joonis

## SISUKORD

ABSTRAKT	5
ABSTRACT	5
SISUKORD	7

### OSA I – TEOREETILINE UURIMUS

KASUTATAVATE MÕISTETE SELETUS	10
1. SISSEJUHATUS	11
1.1 Teema tutvustus	11
1.2 Probleemi püstitus, eesmärk ja teoreetilised lähtepunktid	11
1.3 Uurimismetoodika ja töö struktuur	11
2. KESKKONNAPSÜHHOLOGIA	12
2.1 Stress ja kohanemine	13
2.2 Keskkonnastressi teooriad	15
2.3 Keskkonnapsühholoogia koolides	16
3. ÜLDARHITEKTUUR JA HOONE KESKKOND	18
3.1 Vorm ja skaala	18
3.2 Looduslähedus ja biofiilia	20
3.3 Liikumine	22
4. TEHNILISED ELEMENDID JA SISEARHITEKTUUR	24
4.1 Valgus	24
4.2 Kliima ja ventilatsioon	26
4.3 Sotsiaalsus ja privaatsus	28
4.4 Akustika	31
4.5 Värv ja materjalid	32

### OSA II – PROJEKTLAENDUS

1. ASUKOHA VALIK	36
2. ASUKOHT JA SITUATSIOON	37
3. ASUKOHA ANALÜÜS	38
4. OLEMASOLEV OLUKORD	39
5. PLANEERINGULINE LAHENDUS	40
5.1 Funktsioonid	42
5.2 Etapilisus	43
6. KOOLIHOOONE KONTSEPTSIOON	47
7. ASENDIPLAAN	48
8. FASSAADILAHENDUS	51
9. VAATED	52
10. KORRUSEPLAANID	54
11. SISEARHITEKTUURNE LAHENDUS	64
12. ATRIUM	65
13. KESKKONNAPSÜHHOLOGIA RAKENDUS	66
13.1 Vorm ja skaala	66
13.2 Looduslähedus ja biofiilia	66
13.3 Liikumine	67
13.4 Valgus, kliima ja ventilatsioon	67
13.5 Sotsiaalsus ja privaatsus	68
13.6 Akustika, värv ja materjalid	70
14. HOONE TEHNILISED ANDMED	71
15. TULEOHUTUS JA EVAKUATSIOON	72
16. HOONE KONSTRUKTSIOONID JA ENERGIATÕHUSUS	73
17. LÕIKED	74
KOKKUVÕTE	75
SUMMARY	77
KASUTATUD ALLIKAD	78
GRAAFILINE MATERJAL	79





## **OSA I – TEOREETILINE UURIMUS**

## KASUTATAVATE MÕISTETE SELETUS

**Stress** – emotsionaalne pingeseisund, mis tekib välis- ja sisekeskkonna ulatuslikul muutumisel.

**Stimul** – füsioloogilist reaktsiooni või psühholoogilist reaktsiooni esile kutsuv fenomen (aisting, tajus, mõte, idee, aine vm).

**Keskkonnastress** – emotsionaalne, kognitiivne ja käitumuslik reageering välistele stiimulitele.

**Sümpaatiline närvisüsteem** – üks kahest autonoomse ehk vegetatiivse närvisüsteemi osast. Aktiveerub ohu- või stressisituatsioonis, kiirendab südametööd, ahendab veresooni, tõstab vererõhku, laiendab silmapupille, aeglustab seedeelundkonna tööd.

**Mikrokliima** – õhutemperatuur, õhuniiskus, õhu liikumine, soojuskiirgus töökohal või mujal inimese lähemas ümbruses.

**Afekt** – afektiivne reaktsioon ehk tundepurse on tunde või emotsiooni kogemus.

# 1. SISSEJUHATUS

## 1.1 Teema tutvustus

Koolihoone arhitektuur on lapse haridusteel olulise tähtsusega, sest kooli keskkonnas veedab laps suurema osa aastast. Kooliaastaid meenutades tekivad emotsioonid ja mälestused, mis ei piirdu ainult sotsiaalsete sündmustega, vaid ka kooli arhitektuurse keskkonnaga, kus laps on viibinud. Hea koolikeskkond suurendab õpilase eluga rahulolu ja toetab tervislike valikute tegemist. Negatiivsed kogemused võivad aga anda vastupidise efekti. Õpilased, kes ei ole koolikeskkonnaga rahul võivad kogeda tervisehäireid nagu näiteks depressioon. (Oja et al. 2019)

2019. aastal avaldatud Eesti kooliõpilaste tervisekäitumise uuringust selgus, et 58% õpilastest pigem meeldib koolis käia. Koolis ei meeldi käia kümnendikule õpilastest. (Oja et al. 2019). Kuigi koolis käimist on meeldivaks pidanud veidi üle poolte õpilastest, ei ole see lõputöö autori arvates piisav ning antud number peaks olema suurem. Eriti arvestades, et 2014. aastal korraldatud uuringuga võrreldes meeldib õpilastele vähem koolis käia.

Stress on paratamatult üks elu osa ning seda ei ole võimalik teatud eluhetkedel vältida. Koolilaste puhul võivad stressi tekitada erinevad situatsioonid nii koolis, kui kodus. Kuigi erinevaid stressiallikaid on koolis mitmeid, siis antud lõputöö keskendub sellele, kuidas füüsiline ruum võib inimese vaimse tervise juures suurt rolli mängida. Magistritöös analüüsitakse arhitektuurseid elemente, mida mõjutades saab projekteerida koolihoonet nii, et sellel oleks maksimaalne panus õpilaste ja koolipersonali heolule.

## 1.2 Probleemi püstitus, eesmärk ja teoreetilised lähtepunktid

Magistritöö eesmärk on projekteerida kiiresti arenevasse Pikaliiva eramupiirkonda alg- ja põhikool, mis vastaks kaasaegsetele vajadustele, et keskkond tekitaks õpilastes ja koolipersonalis võimalikult vähe stressi. Selle saavutamiseks on vaja välja selgitada millised on stressiallikad kooliarhitektuuris ning kuidas nende mõju leevendada. Leitud lahendusi kasutatakse magistritöö projektiosas, kus vastavalt nendele elementidele on projekteeritud uus koolihoone.

Antud uurimistöös püstitatakse järgmised küsimused:

- Millised on põhilised stressiallikad (kooli)hoone arhitektuuris?
- Mil viisil mõjutab keskkond õpilaste ja koolipersonali tähelepanuvõimet ja heaolu?
- Kuidas projekteerida koolihoone nii, et sellel oleks kvaliteetne panus kooliperele ja kogukonnale.

## 1.3 Uurimismetoodika ja töö struktuur

Uurimistöös on koostatud lähtudes kvalitatiivsetest uuringutest ning tööd kirjutades on põhinetud erinevatele teadustekstidele. Kasutatud on erinevaid teadusartikleid keskkonnapsühholoogia teemal, lähtutud on mitmete psühholoogide uuringutest ja vaatlustest. Kooliarhitektuuri puudutavate tekstide puhul on lähtutud suures osas Rotraut Waldeni, Mari-Mall Feldschmidt, Lorraine E. Maxwelli ning „Muutuv kooliruum“ tekstidele.

Uurimistöös koosneb viiest peatükist. Esimene peatükk kirjeldab uurimistöös eesmärki, püstitatakse uurimistöös küsimused ning kirjeldatakse uurimistöös teoreetilisi aluseid, uurimismetoodikat ja magistritöö struktuuri.

Teise peatüki põhieesmärk on keskkonnapsühholoogia mõiste selgitamine. Uuritakse mis on stress ning kuidas inimene stressiga toime tuleb. Antakse ülevaade keskkonnastressi puudutavatest teooriatest ning uuritakse keskkonnapsühholoogia olulisust kooliarhitektuuris.

Kolmas peatükk keskendub hoone üldarhitektuurile ja keskkonnale, kus hoone asub. Uuritakse, kuidas hoone vorm, fassaad ja kooli ümbruskond stressi ja ebamugavustunde tekkimisele kaasa võivad aidata. Leitakse võimalikud ohukohad ja lahendused, mille järgi tuleviku kooli projekteerida.

Neljandas peatükis on kirjeldatud hoone tehniliste detailide ja sisearhitektuuri mõju inimese stressitasemele. Leitakse, kuidas kujundada ruumiplaan, siseviimistlus ja mööblipaigutus sedasi, et tähelepanuvõime ja heaolu oleksid ruumi kasutades maksimaalsed. Uuritakse, kuidas sisearhitektuur mõjutab kooliperes kogukonnatunde tekkimist.



Foto 2. Berliini Juudi Muuseum. Arhitektuur: Studio Libeskind, 2001  
Allikas: ArchDaily

## 2. KESKKONNAPSÜHHOLOGIA

Keskkonnapsühholoogia uurib seoseid inimese ning teda ümbritseva ruumi vahel (Gifford, 2007)

Arro (2013) sõnul jagunevad keskkonnapsühholoogia uurimisvaldkonnad kaheks: tehnilike keskkondade paremaks muutmine ning inimese seotus loodusega. Keskkonnapsühholoogiat uuritakse kolmel tasemel: esimene tasand on fundamentaalsete protsesside uurimine nagu tajude mõtlemine ja isiksus, sest need protsessid on igal inimesel keskkonna kogemisel erinevad. Teiseks uuritakse, kuidas ümbritsev ruum on sotsiaalselt korraldatud, vaadatakse inimeste vahelist ja sotsiaalset/personaalset ruumi, territoriaalsust ja privaatsust. Kolmandal tasandil uuritakse igapäevase käitumise ja füüsilise raamistiku aspekte nagu töötamine, õppimine, kodu ja kogukonnaelu ning loodusega suhestumine.

Arhitektuur mõjutab inimeste meeli mitmel viisil. Kõik näevad ruumilisi vorme ja värve, tunnetavad ja haistavad hoone ehitusmaterjale ja -pindu, kuulevad ruumides olevat heli ning tunnevad erinevate materjalide soojust või jahedust. Peale nende sensoorsete aistingutele ei ole pühendatud tähelepanu inimese enda tasakaalule (tasakaalutaju), liikumisele (kineetiline tajude) ja keha toimimisele (somasensoorne tajude), mis kõik on arhitektuuri tunnetamisega tugevalt seotud. (Walden, 2015)

Hea viis uurimaks, kuidas keskkond inimest mõjutab, on uurida millist stressi inimene keskkonnas kogeb. Seetõttu on üheks keskkonnapsühholoogia uurimisvaldkonnaks stressiteooriad, millest on antud uurimistöös lähtunud.



Foto 3. Arhitektuurse keskkonna mõju: Berliini Juudi Muuseumis soovis Libeskind arhitektuuri kaudu väljendada puudumise, tühjuse ja nähtamatuse tunnet. Hoone pidi küllastajas tekitama ebamugavust ja desorientatsiooni. Arhitektuur: Studio Libeskind, 2001. Allikas: ArchDaily

## 2.1 Stress ja kohanemine

Keskkonnastressi saab defineerida kui emotsionaalset, kognitiivset ja käitumusliku reageeringut väliste stiimulitele (ehk stressoritele). Paljud uuringud, mis on keskendunud keskkonnastressi uurimisele keskenduvad sellele, kuidas erinevad keskkonnastiimulid mõjutavad inimese psüühikat. Oluline stressimudel psühholoogias, mille töötas välja Lazarus aastal 1966 väidab, et stress tuleneb välisest stiimulist ning inimese suutlikkusest selle stiimuliga kohaneda. See selgitab, miks kõik keskkondlikud stiimulid kõigile inimestele ühtmoodi stressi ei tekita. Kas ja miks stress tekib, sõltub inimesest endast ning kontekstist. Olukorrast tingitud stressi hinnatakse erinevalt. Neist esimene lähtub stressori hindamisel isiklike ja olukorrast tulenevate tegurite põhjal. Teine, aga hindab indiviidi enda toimetulekumehhanisme. Seega on keskkonnastressi teoorial kaks põhielementi: keskkonnastressor ja selle stressori subjektiivne kognitiivne hinnang. (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

Oluline on eristada kroonilist ja akuutset stressi. Cannon (1932) kirjeldab akuutset stressi, mis tekitab stressori mõjul „põgene või võitle“ reaktsiooni ning on seotud inimese sümpaatilise närvisüsteemiga (näiteks südamerütmi kiirenemine, mis tekib järsult algava valju muusika tõttu). Säärane stress on lühiajaline ning inimkeha naaseb kiiresti tavapärasesse olekusse. Kui aga akuutse stressi kogemine on krooniline, siis tekitab see kehas suurt kahju. Pidev stressiga kohanemine nõuab suurt energiat ning on inimkehale väsitav. Pikaajaline kokkupuude ja pidev stressoriga suhestumine võib viia kurnatuseni. (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

Kuigi keskkonnastressi mõistetakse tavapäraselt kui negatiivset kogemust, ei pruugi see alati nii olla. Vahepeal võib kokkupuude stressoriga olla ka lõbus (näiteks karussellil sõitmine). Lisaks liiga vähene keskkonnastiimulite hulk võib tunduda igav ja tekitada unisust. Küll aga on pidev kokkupuude kroonilise stressiga alati negatiivse mõjuga. Kui akuutsest stressist tulenev füüsiline mõju kaob kiiresti, võib krooniline stress tekitada püsivaid tervisekahjustusi. (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

Keskkonnastress on tavaliselt psühholoogiline vastus välistele stiimulitele. Ainult siis kui stiimulid kaaluvad üles inimese võime nendega hakkama saada tekib neile stress. On palju tegureid, mis mõjutavad inimese toimetulekut keskkonnaga, sealhulgas on näiteks isiksus ja vaimne väsimus. (Bell, 2001). Inimese väsimuse puhul enne stressori mõjutust, on selle negatiivsed tagajärjed suuremad võrreldes sellega, kui inimene on piisavalt valmis neid vastu võtma (näiteks kui õpilane on ärev juba enne eksamile minekut, siis eksamiruumi liiga kuum temperatuur suurendab tema ebamugavustunnet veelgi). (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

Evans ja Cohen (1987) on eristanud nelja erinevat keskkonnastressorit: kataklüsmilised sündmused, stressirohked elusündmused, igapäevased probleemid ja ümbritseva keskkonna stressorid. Kataklüsmiliste sündmuste all on mõeldud sündmusi, millel on inimestele ja keskkonnale väga suur mõju, näiteks looduskatastroofid. Need mõjuvad suurele inimhulgale. Stressirohked elusündmused on sündmused, mida inimesed kogevad igapäevaelus (haigused või perekonnaprobleemid). Igapäevased probleemid viitavad ebamugavustele, mida inimesed kogevad iga päev (ülerahvastatus, stressirohke sõit tööle või koju). Ümbritseva keskkonna stressorid on stressorid, mis on alati tagaplaanil (müra, õhusaaste), kuid neid tajutakse lühema aja vältel. (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

Enamikel juhtudel peab toime tulema rohkema kui ühe stressoriga korraga. Suurlinnad on näiteks üheaegselt kärarikkad, ülerahvastatud ning halva õhukvaliteediga. Peab ka mainima, et kõik stressorid ei ole negatiivsed. Vähesel määral stressi igapäevaelus on pigem kasulik. See aitab muudatustega paremini kohaneda. (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

Foto 4. Frederiksbjergi kool. Arhitektuur: Henning Larsen  
Allikas: Muutuv Kooliruum



## 2.2 Keskkonnastressi teooriad

Keskkonnapsühholoogias on palju stressiteooriaid, mis aitavad mõista kuidas keskkond inimese psüühikale ja tervisele mõjub. Nende kaudu saab juhinduda sellise keskkonna loomisel, mis tagab maksimaalse hea- ja rahulolutunde.

### 2.2.1 Käitumuslik mudel

Käitumusliku mudeli on välja töötanud Proshansky (1970), Bechtel ja Churchman (2003). See mudel pakub välja, et kui inimene kaotab kontrolli oma keskkonna üle, on tema põhiliseks eesmärgiks see kontroll taastada. Näiteks võib tuua tiptunni metroojaamas, kus selle asemel, et tungleva inimmassiga ühineda ning stressirohke olukorraga leppida, võib ta valida hoopis alternatiivse ja rahulikuma tee koju. Teine viis säärase stressoritega leppida on silmsideme vältimine, et olukorrast eemalduda ning taastada privaatsustunne. Käitumusliku mudeli kohaselt on stressil kolm etappi – häire, vastupanu ja lõpuks kurnatus. Kui kontrolli taastamine ebaõnnestub, võib see viia inimese õpitud abituseni. Kontrolli tajumine on äärmiselt oluline. See ei pea olema käitumuslik kontroll stressori või piirangu üle, vaid see võib toimuda ka kognitiivse kontrolli vormis (ohu mõistmine) või otsustava kontrolli vormis (tunne, et saab ise valida). (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

### 2.2.2 Tingimuslik stressimudel

Moser (1994) on pakkunud välja stressimudeli, mis seostub otseselt linnakeskkonnaga ja kontrollivajadusega. Ta väidab, et stress tekib inimese ja keskkonna suhestumisel, kuid stressi mõju on inimese enda kontrollida. Kontroll võtab kolm vormi: otseselt stressi allikaga tegelemine (näiteks valju muusika vaigistamine), enese käitumise kontrollimine stressoriga toimetulekuks (lahkumine ruumist, kus kõlab vali muusika) või lihtsalt uskumine, et stressi kogev inimene on võimeline tegema varasemalt mainitud toimingud. Seega moduleerib kontrollitunne stressori mõju. Linnakeskkonnas elamine tähendab, et inimesed tunnevad pidevalt mingil määral stressi, näiteks liigse müra või ülerahvastatuse tõttu. Pidevalt samas keskkonnas viibimine kohanemise ja harjumise protsessini, kus inimene harjub olemasoleva olukorraga. Stress, aga suureneb, kui stressorid ägenevad (stressori suurus on teise tasemega, kui inimene on tavapäraselt harjunud). Kui aga toimetulekukatsed ja kontrolli saavutamine ei mõju, võib tulemuseks olla segaduse ja abituse tunne. (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

### 2.2.3 Adaptsioonitaseme teooria

Moseri mudelil on seosed ka teiste töödega, mis väidavad, et keskkonnale reageerimine sõltub sellest, millega inimene harjunud on. Kohanemise teooria sellisel kujul nagu seda täna tuntakse põhineb Wohlwill (1974) ja Helsoni (1964) teadustekstidel, mis väidavad, et kohanemistase on seotud aistinguga ja selle tajumisega. Üks ja sama stressor võib tähendada eri inimeste jaoks erinevat reaktsiooni. Neid teooriaid saab kasutada näiteks müra ja õhusaaste mõju hindamisel, kus linnaelanikud võivad olla harjunud teistsuguse stressitasemega võrreldes nendega, kes elavad maal (kus müra ja õhusaaste tase on palju väiksem). Uuemad stressimudelid, aga väidavad, et pikaaegne kokkupuude stressoriga ei pruugi päädida pelgalt harjumisega, vaid sellel võivad kehale olla kauaaegne negatiivne mõju, sest pidevalt peab stressoriga kohanema. (McEwen 1998). (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

### 2.2.4 Virgutatuse teooria

Varasemalt mainitud teooriates on kohanemine ja kontroll põhilise tähtsusega. On ka teisi mudeleid, mis keskenduvad rohkem psühholoogilise stressi mudelitele. Virgutatuse teooria pakub välja, et on olemas optimaalne virgutatuse tase, mille peal inimesed kõige paremini toimivad (näiteks temperatuur või valgustugevus). Keskkonnast tulenev stiimul, mis on väljaspool optimaalset virgutatuse taset, võib tekitada füsioloogilisi mõjusid nagu südame löögisageduse ja vererõhu tõus (Cave 1998) ning sellel võivad olla ka psühholoogilised tagajärjed. Tähtis on, et nii liiga kõrge, kui ka liiga madal tase on mitteoptimaalsed. (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

## 2.5 Ülekoormuse teooria

Milgram (1970) väidab, et ülekoormus tuleneb süsteemianalüüsist ning näitab süsteemi võimetust keskkonnast pärinevaid stressoreid töödelda, sest sisendeid on liiga palju. Inimesel on liimit, kui palju ta suudab sisendeid ja ülesandeid töödelda. Pikaaegne tähelepanu kaasamine viib väsimuseni, mis võib viia tunnelivisioonini. Linnakeskkonnas on palju stiimuleid, mis vajavad kohest tähelepanu (foorituled, liiklusmüra, telefonihelin, inimeste kõne jne). Liiga kaua sellises keskkonnas viibimine vähendab tähelepanuvõimet ja inimene peab vahepeal puhkama, et tähelepanuvõimet taastada. Linnakärast eemaldumine looduskeskkonda on hea viis taastumise soodustamiseks (Kaplan 1989). (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

### 2.3 Keskkonnapsühholoogia koolides

Tagamaks õpilastes soov koolis käia, parandada nende õppimistulemusi ja suurendada motivatsiooni, tuleb koolihoonet projekteerides arvestada sellega, kuidas hoone õpilase psüühikat võib mõjutada. Selleks on hea võtta aluseks keskkonnapsühholoogilised teadmised ja uuringud, mille kaudu saab ruumi meeldivamaks kujundada.

Paljud uuringud väidavad, et head ruumitingimused avaldavad positiivset mõju laste heaolule, õppimistulemustele, motivatsioonile ja sotsiaalsele suhtlusele. (Walden, 2015)

Kooli projekteerimisel on oluline mõelda millises keskkonnas lapse aju uut informatsiooni kõige paremini talletab. Oluline on, et õppekeskkonna kujundamisel lähtutakse õpilase vajadustest ning luuakse ruum, mis arendab, innustab ja toetab õppimist ja õpetamist. Kuigi teadmiste „andmine“ pole võimalik, on võimalik luua ruum, kus on võimalik teadmisi omandada. Õpetamisest võiks mõelda, kui õppimiseks soodsa keskkonna loomisest (Arro, 2017).

Mõni keskkonnaomadus võib aidata õpilasel keskenduda ja teine võib keskendumist hoopis häirida. Õppimiseks on vajalikud kognitiivsed protsessid, nagu tähelepanu ja selle hajumine või vaimne kurnatus, taastumine ning emotsionaalsed reaktsioonid ja motivatsioon. See kõik on füüsilise keskkonnaga väga tugevalt seotud. Pikaajaline tähelepanu hoidmine võib inimeses põhjustada väsimust, õppimisvõime langust ja seetõttu tekib inimesel vajadus vaimse taastumise järele. Oluline on luua selline keskkond, mis taastumisprotsessidele kaasa aitaksid. (Sternfeldt et al. 2020)

Arro (2017) on kirjutanud, et aju väsib õppimisest, seega on vaja luua ruum, kus inimene saaks puhata. Õpikeskkond peab pakkuma võimalust nii aktiivseks liikumiseks, puhkamiseks ja keskendumiseks. Stressis aju ei õpi optimaalselt. Seega on oluline luua õpilastele keskkonnad, kus nad saavad vajadusel olla omaette ning õppimisest ja pidevast infoküllusest eemalduda.

#### *„Stressis aju ei õpi optimaalselt“*

Grete Arro 2017

Peab aga rõhutada, et ideaalne õppekeskkond ei garanteeri kõigile õpilastele paremaid õppetulemusi. Pigem on see üks soodustav tegur koos paljude teiste aspektidega, näiteks nagu õpilaste kognitiivsed võimed, motivatsioon, isikupära ning sotsiaalne olukord kodus. (Walden, 2015)









Foto 6  
School Group Beauvert. Arhitektuur: Atelier Didier Dalmas, 2013  
Allikas: ArchDaily

### 3. ÜLDARHITEKTUUR JA HOONE KESKKOND

Koolides, nii nagu igas teiseski keskkonnas, võivad psühholoogilised protsessid mõjutada nii positiivsel, kui negatiivsel viisil õppimist, õpetamist ning isiklikku heaolu. Säärased protsessid hõlmavad erutust, kohanemist, stressi, tähelepanu hajumist, ülekoormust ja kurnatust. Suurt mõju inimese heaolule avaldavad näiteks hoone suurus ja selle fassaad, lisaks valgus, värv, müra, kliima, ventilatsioon ning furnituur (Walden, 2015). Maxwell (2018) on oma teadusartiklis kirjutanud, et kui koolihoone seisukord on heal tasemel, tekitab see õpilases positiivset emotsionaalset sidet ning tänu sellele laps soovib koolis käia.

#### 3.1 Vorm ja skaala

Esimene asi mida inimene arhitektuuris tajub on hoone vorm ning selle fassaad – kui suur või väike hoone on, milliseid materjale ja detaile on kasutatud. Arhitektuur mõjutab inimese meeli eri viisidel.

Korraga tajutakse hoone ruumilist vormi, värve, tunnetatakse ehitise materjale, nende soojust ja jahedust, kuulatakse ruumi helisid. (Walden, 2015)

Christian Rittelmeyer avaldas 1992. aastal uurimistöo „Tervislikud koolihooned“, kus ta uuris millised ruumi vormid ja värvitoonid mõjuvad õpilastele kõige kutsuvamalt ning atraktiivsemana. Uuringus, kus osales üle mitmesaja õpilase, selgus, et erisugused hoone vormid aktiveerivad tajusid väga erinevalt ning spetsiifiliselt. Rittelmeyeri (1992) uuringutest, mis hõlmasid intervjuusid ning silmade liikumist, võib järeldada, et hoonete kalde all seinad mõjuvad provotseerivalt ning ärritavad inimeste tasakaalutunnetust. Samas kui on kalle ja selle vastasurga vahel tasakaal, tajutakse seda kui meeldiva ja virgutavana.

Koolide projekteerimisel on väga oluline arvestada, et ruumi ja selle furnituuri mõõtmed peavad olema laste skaalal, sest lapsed tajuvad ruume täiskasvanutest erinevalt. See tuleneb nende kasvust, sammupikkusest, käeulatusest, nägemisnurgast ja keha tugevusest. Lülitite kõrgused, riidenagid, trepi käsipuud ja astmepikkused, aknalauad ja mööbel peavad vastama laste pikkusele. See on oluline nii tervise, kui turvalisuse aspektis. Lisaks on sobivas mõõdus keskkonnal lastele ka tugev psühholoogiline mõju. See tekitab lastel (eriti algklassiõpilastel) iseseisvuse tunde. (Walden, 2015)

Väga oluline on hoone projekteerimisel arvestada inimeste hulgaga, kes igapäevaselt hoonet kasutavad. Kõrge tihedusega kooli keskkond võib segada laste sotsiaalsete oskuste arengut. Kui lastele sobivaid väljundeid ei ole saadaval, siis võivad lapsed muutuda agressiivseks või eemalolevaks. Liiga väikesed klassiruumid vähendavad õpilaste võimet omandada uusi teadmisi ja pärsivad laste aktiivsust. Kuna lapse suhestus teda ümbritseva füüsilise keskkonnaga on arengus kriitilise tähtsusega, siis on liiga suure tihedusega klassiruumid eriti probleemsed. Kui vähendada ruumi lapse kohta 2,3 m<sup>2</sup>-lt 1,5 m<sup>2</sup> vastu, tõuseb laste agressiivsus ning väheneb rühmades mängimine. (Maxwell, 2018)

Ülerahvastus ehk tihelolek tekib siis, kui inimene ei tunne, et tal on piisavalt isiklikku ruumi. Tihelolek põhjustab valvsust ja ebamugavustunnet ning seda käsitletakse kui stressorit. Kontrollitunne teeb iga stressori kergemini talutavaks. Kui stressorit ei ole võimalik välja lülitada või selle juurest lahkuda, on sellistes tingimustes raske viibida. (Sternfeldt et al. 2020)

Maxwelli (2018) sõnul on uuringud näidanud, et optimaalne kooli suurus on 600–900 õpilase kandis. Sellise suurusega koolides paranesid õpilaste õpitulemused, mida mõõdeti lugemis- ja matemaatikaülesannete põhjal. Koolides, kus õppis vähem kui 300 või üle 2100 õpilase, jäid õpilaste tulemused madalamale.

Rittelmeyeri (1992) uuringust selgus kolm visuaalset kriteeriumit, mis muudavad koolihoone meeldivaks:

- 1) Struktuursed kujuvormid ja varieeruvad värvitoonid. See avaldub näiteks fassaadides, mis on jagatud mitmeks osaks, et jätta mitmekesine mulje. Fassaadil peaks kasutama erinevaid värvitoone ja luua efekt tasakaalust ja liikumisest.
- 2) Vabastav ja sisemiselt piiranguteta hoone konfiguratsioon. Kasutada ei tohiks madalaid lagesid ega liigselt poste. Lisaks peaks vältima liiga agressiivseid värvitoone ning liigset piiritlust (näiteks ilma akendeta klassiruumid).
- 3) Soojad ja pehmed toonid ja vormid. Soovitav on sujuv üleminek arhitektuursete elementide vahel, soojust väljendavad värvid ning arhitektuurse vormi tõusude ja languste ühtsustamine.



Foto 7. Thadeni kool. Arhitektuur: EskewDumezRipple, Marlon Blackwell Architects, 2020  
Allikas: archello

Need kolm elementi toimivad samamoodi, kui žestid ja väljendid sotsiaalses suhtluses. Õpilased soovivad, et hoone oleks justkui dialoogi partner, kes köidab nende huvi ja tähelepanu ning kiirgab soojust ja hubasust. (Rittelmeyer, 1992)

Giffordi ja McCunni (2018) uuringu kohaselt meeldivaks hinnatakse hooneid, mille disainis on kasutatud inimesele tuttavaid lahendusi, mis on korrapärase disainiga ja mõõduka keerukusega. Samas ehitisi, mille disainilahendus on uuenduslik, kompleksne ja ebatavaline, peetakse ergutavaks või põnevaks. Samas tuleb märkida, et siiski eelistatakse keskmise disainikeerukusega hooneid liiga keerukatele või lihtsa vormiga ehitistele.

Mainitud uuringute ja teadustekstidest saab järeldada, et parim kooli suurus on 600-900 õpilasele mõeldud hoone, kus pindala ühe õpilase kohta on vähemalt 2,3 m<sup>2</sup>. See tähendab, et hoone minimaalne netopindala võiks olla umbes 1380 m<sup>2</sup>. See kehtib vaid juhul, kui koolis on 600 õpilast või vähem. Koolihoone vormilahendusel ei ole soovitatav kasutada kalde all ega kasutada ülemäärast ornamentikat või kasutada liiga askeetlikku disainivormi. Hoone detailsus peab olema optimaalses vahemikus, soovitatav on kasutada erinevaid värvitoone ning tasub luua efekt tasakaalu ja liikumise vahel.

### 3.2 Looduslähedus ja biofiilia

Looduses viibimisel on laste psüühikale ja kognitiivsele arengule positiivne mõju. Lisaks aitab kodu ja kooli lähedal asuv loodusala kaasa lapse üldisele liikuvusele. Uuringud näitavad, et kui lapsed, kes veedavad looduses vähemalt 20 minutit päevas on ligi viis korda füüsiliselt aktiivsemad kui need lapsed, kellel lihtne ligipääs loodusele puudub. Täheldatud on, et võrreldes asfalteeritud kooliõuel mängimisega, on looduses viibimine seotud õpitulemuste paranemisega, mängud on loomingulisemad ja arendavad. (Tanja-Dijkstra et al. 2018)

Austraalia uuring, mis keskendus põhikooli õpilastele, näitas laste stressitaseme langust ja psühholoogilise heaolu tõusu, pärast seda, kui kooli ümbrus muudeti rohelisemaks. Looduslähedus muudab laste kõrge stressitaseme madalamaks, aidates neil paremini muutustega kohaneda. Uuringud näitavad seost koolikiusamise ja koolihoonet ümbritsevate rohealade hulga vahel. Koolides, mille territoorium on loodusrikkam, täheldati vähem antisotsiaalset ja agressiivset käitumist. (Tanja-Dijkstra et al. 2018)

Uuringus, kus osales viis kooli selgus, et lastel, kes paigutati juhuvalimi järgi loodusvaatega klassiruumi, oli parem keskendumisvõime ja nad kohanesisid paremini stressirohkete olukordadega. Lisaks märgati erinevust laste õpitulemuses ja käitumises siis, kui klassiruumi paigutati rohesein. Laste testitulemused ja tähelepanuvõime paranesid märgatavalt, kui ruumis on rohelist ja taimi. (Tanja-Dijkstra et al. 2018)

Õppimise ajal loodusega kokku puutumine parandab tervist ja heaolu rohkem, kui välilooduse vaatamine siseruumidest, see tagab ka madalama stressitaseme. Linnade haljasalad aitavad kaasa stressi leevendamisele ja tähelepanu taastumisele paremini, kui tehiskond. Lisaks peetakse veemaastike rohkem taastavamaks ja tervislikumaks, võrreldes rohealadega. (Sternfeldt et al. 2020)

Berto (2014) sõnul on uuringud näidanud, et vaimse väsimusega kohanemine on otseses seoses sellega, kui palju inimene loodusega kokku puutub. Looduslik keskkond kaitseb inimest keskkonnastressorite eest ning pakub psüühilist, emotsionaalset taastumist rohkem, kui linnakeskkond. Loodus köidab inimese tähelepanu. Tänu sellele saab väsinud aju puhata ning selle tulemusel asenduvad negatiivsed mõtted ja emotsioonid positiivsetega.



Eelkõige on looduslikul keskkonnal taastav mõju kolmele afektiivsele mõõtmele: positiivsus, viha/agressioon ja hirm. Tähelestatud on, et kui inimesed vaatavad elusloodust, on neil rohkem positiivseid emotsioone (nagu sõbralikkus) ja vähem negatiivseid tundeid (näiteks kurbus) võrreldes sellega, kui nad vaatavad elutuid objekte. Pidev viibimine keskkonnas, kus elusloodus puudub, suurendab ärevustunnet, viha ja frustratsiooni. (Berto, 2014)

Biofiilne disain, kus on kasutatud naturaalseid elemente nagu kõverjoonelisi vorme, värvide üleminekuid, tekstuuride segunemist, taimi ning vett, aitab suuresti kaasa inimeste emotsionaalsesse heaollu, leevendab stressi, parandab kognitiivset jõudlust, suurendab õppimisvõimet ja stressirohkete olukorrast taastumist. (Berto, 2014)

Looduse sisse toomine koolihoonesse ning selle lähiümbrusesse on väga oluline. Parim võimalus on planeerida koolihoone looduskaunisse asupaika, kus kooli siseruumist avanevad vaated loodusele. Hea tuua rohelist hoonesse sisse, kasutades näiteks taimeseinu või taimekaste.

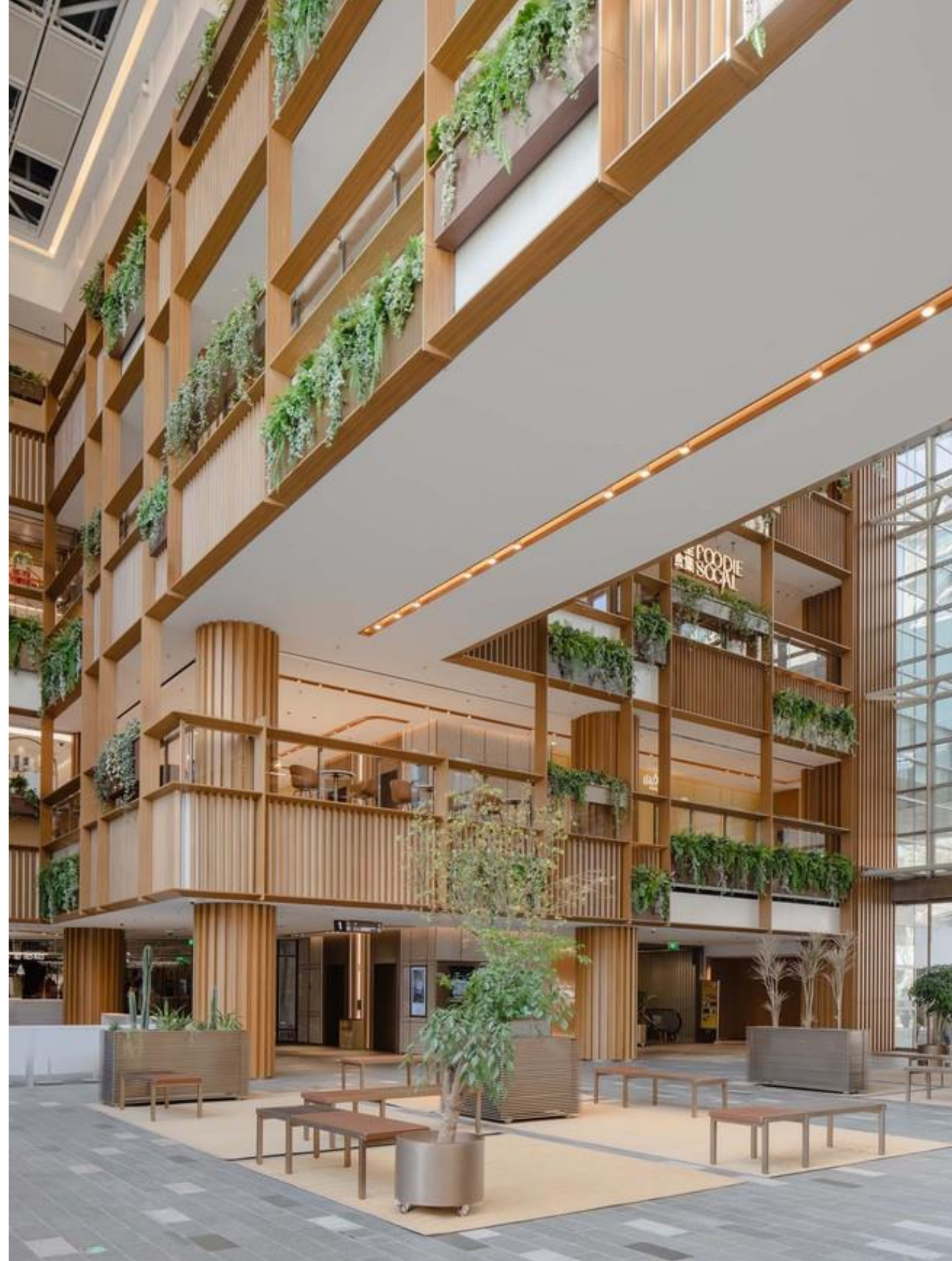


Foto 9. Xintiandi aatrium. Arhitektuur: AIM Architecture, 2021.  
Allikas: ArchDaily

### 3.3 Liikumine

Tervise Arengu Instituudi 2019. aastal avaldatud Eesti kooliõpilaste tervisekäitumise raportist selgub, et ülemäärase kehakaaluga on 21% poistest ja 14% tüdrukutest, näitaja tõuseb iga aastaga. Liigse kehakaaluga õpilased on vähem aktiivsed ja veedavad rohkem aega televiisori- ja/või arvutitekraani ees võrreldes normaalkaaluliste õpilastega. (Oja et al. 2019)

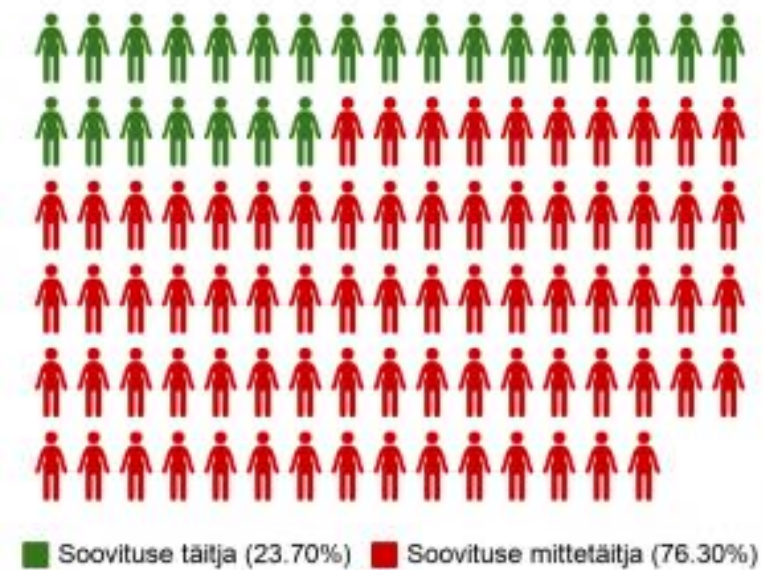
Uuringutest on selgunud, et vähesel liikumisel ja liigsel istumisel on negatiivne mõju inimese tervisele, heaolule ja õpitulemustele. Lapsed ja noored, vanuses 5-17 aastat peaksid liikuma iga päev vähemalt 60 minutit. Tartu Ülikooli uuringud näitavad, et koolipäevadel liigub piisavalt, vaid iga neljas laps ning ligi viiendik lastest ei liigu ühelgi päeval soovituslikul tasemel. (Liikuma Kutsuv Kool, 2021)

Nende näitajate parandamiseks on Eestis loodud alates 2016. aastast Tartu Ülikooli liikumislabori eestvedamisel Liikuma Kutsuv Kool, kus koostöös koolidega luuakse toimivaid lahendusi, kuidas muuta koolipäevad aktiivsemaks ja liikuvamaks. Liikuma Kutsuva Kooli põhimõtte on, et liikumine on koolipäeva loomulik osa ning see on osa koolikultuurist. Liikumist peavad soosima nii kooliruumid, kui ka kooliõu.

Liikumisaktiivsuse tase kujuneb nelja liiki käitumisest: aktiivne mäng, organiseeritud spordis osalemine, aktiivne koolitee ning kehaliselt mitteaktiivne aeg.

Lapse liikumisaktiivsus algab juba kooliteest. Uuringud näitavad, et lapsed, kes on kooliteel aktiivsed, veedavad suurema osa oma päevast kehaliselt aktiivsemana, kui need lapsed, kes saavad kooli transpordivahendiga. Lisaks saab aktiivsem ja iseseisvam õpilane vajalikke teadmisi ümbruskonna kohta ja oskusi ise liikluses hakkama saada. Uuringud näitavad, et koolitee läbimine aktiivselt parandab kognitiivset võimekust ja viib paremate õpitulemusteni, see omakorda soodustab püsivat liikumisharjumise teket. (Liikuma Kutsuv Kool, 2021)

Liikuma Kutsuva Kooli projektis rõhutatakse aktiivse vahetunni olulisust. Aktiivsed vahetunnid aitavad suurendada õpilaste liikumisaktiivsust ning soovitatav on vahetunni raames kasutada erinevaid mänguvahendeid. (Liikuma Kutsuv Kool, 2021)



Joonis 1. Eesti kooliõpilaste liikumisaktiivsus.  
Allikas: Liikuma Kutsuv Kool



Joonis 2. Liikuma Kutsuva Kooli põhimõtted  
Allikas: Liikuma Kutsuv Kool

Kooli ümbritsev ala saab pakkuda lisaks muruplatsile ka midagi enam – kohta, kus lapsed saaksid joosta, peituda, hüpata ning ronida. Lisaks võiks luua võimalused liikumisvahendil sõitmiseks (tõukeratas, jalgratas, rula, suusad, uisud, rulluisud). Sellest omakorda võimalusel ehitada kooli lähedale rampe, künkaid ja kaldpindu, tekitada radu osavusharjutusteks (pidurdamine, takistuste ületamine, sõidu kontrollimine). (Kulli et al. 2019)

„Inimene õpib igal pool ja igal ajahetkel, kui see on teadlik tegevus“ on Mari-Mall Feldschmidt (2017:244) kirjutanud „Hea kooli käsiraamatus“. Õppijad ei pea viibima ülesandeid lahendades ühes ruumis või isegi mitte koolis. Õppimiskohana saab kasutada ka kooli ümbritsevaid alasid, nt metsad ja pargid, mis on projekti teema või ülesandega seotud.

Disainilahendused, mis hõlmasid ruumi, kus lapsed saavad vabamalt liikuda, millel on hea päevavalgus ning kus on nähtavus õue vähemalt 15 meetri ulatuses, soodustab õpilaste rahulolu ja viib paremate testitulemusteni. (Berto, 2014)

Koolihoone ümbrusesse tuleks luua erinevaid viise, kuidas lapsed saaksid liikuda. Hea tulemuse annaks veel, kui kooliteekond muuta põnevaks läbi erinevate maastikulahenduste. Vastavalt varem mainitud tekstidele, võiks kooli ümbritsev ala olla midagi erilisemat kui tavaline muruplats. Tasub kasutada erinevaid kaldpindu, materjali erinevusi ja tuua sisse mitmeid atraktsioone, millel lapsed saaksid mängida.



Foto 10. Ket & Co kool. Arhitektuur: B612 Associates, OSK-AR architecten 2019  
Allikas: ArchDaily



#### 4. TEHNILISED ELEMENDID JA SISEARHITEKTUUR

Ruum on palju enam kui 4 seina, põrand ja lagi. Ruumis peaks inimese heaolu tagamiseks arvestama värvilahendusega, valgustusega, kütte, jahutuse, ventilatsiooni, akustika, lõhna ja mööbliga. Kõik need aspektid võivad tugevasti mõjutada heaolutunnetust ning aidata kaasa õppimisvalmidusele. (Walden, 2015)

##### 4.1 Valgus

Valguslahendused on ruumi atmosfääri, selle meeleolu ja selles viibivate inimeste heaolu loomiseks ülima tähtsusega. Sellel on otsene seos inimese tervisega ning on palju tõendeid, et

Walden (2015) on kirjutanud, et valgustuse käsitlusel peab esmalt tegema vahet naturaalsel ja tehnilikul valgustusel. Loodus pakub väga mitmekülgseid valguse variatsioone, alates kriiskavast päevavalgusest, lõpetades kuuvalgusega. Naturaalsel valgusel on positiivne mõju kehale ja vaimule. Päevavalgusel on otsene mõju inimese füsioloogilisele ja hormonaalsele tasakaalule. Seetõttu peab kooli arhitektuur kasutama piisavalt päikesevalgust. Saksamaa koolides tehti 1970ndatel palju olulisi vigu. Eeldati, et ilma akendeta kool kaitseb õpilasi väljaspool kooli tulevatest segajatest ning sedasi saaks soodustada laste tähelepanuvõimet. Mitmed uuringud on aga väitnud, et see eeldus oli vale. Uuringud on näidanud, et päikesevalgus mõjub sooritusele ja sotsiaalsele käitumisele positiivselt. Valgusel, mis on liiga erk (tihti leiab neid koolidest ja kontoritest), on negatiivne mõju üldisele heaolule. Knez-I (1995) poolt loodud uuringus mõjub külmal valgus naistele negatiivselt, samas kui meestele oli külmal valgusel positiivne mõju.



Ühiskonnas, kus mehed ja naised jagavad samu ruume, tuleb leida sobiv kesktee. Koolides oleks üheks lahenduseks akendega klassiruumid, kus on reguleeritava heledusega tehislüüdid päevavalgustid.

Tehisliku valguse puhul on oluline eristada päevavalguslampe ja fluorestsentslampe. Päevavalguse ja päevavalguslampide positiivne mõju on võrreldes fluorestsentslampidega märkimisväärne. Need tagavad suurema keskendumisvõime ning parema võime infot vastu võtta ja meelde jätta. Valgustemperatuur mõjutab suuresti seda, kuidas inimene ruumi tajub. Liiga külm valgus mõjub ebasõbralikult, tehniliselt ja ebamugavalt. Tehislikul valgusel on inimkehale tugevam mõju. Seda on näidanud uuringuid, millest on selgunud, et osalejad suutsid paremini lahendada kognitiivseid ülesandeid, kui ruum oli valgustatud sooja valge valgusega. (Knez, Hygge, 2002). (Walden, 2015)

Valgusvärvus mõjutab oluliselt inimeste käitumist. Valgena näiv valgus mõjub ergutavana, seega inimene muutub aktiivsemaks. Kollane ehk soe valgus aitab organismil melatoniini tekitada, mis valmistab organismi ette magama minekuks. (Tamm, 2016). Sinine valgus on sobilik päevasteks toimetusteks nagu töötamine või õppimine, sest see hoiab erksana. Sinine valgus mõjutab otseselt une-ärkveloleku tsüklit ja ööpäevast rütmi. Selgus, et pärast ühte aastat akendeta klassiruumis olemist, on õpilased sellise klassiruumi vastu. Päevavalgusega ruumides, aga paranesid õpilaste tulemused lugemis- ja matemaatikaülesannetes koguni 26% (Walden, 2015). Lisaks paraneb õpilaste sooritus ka siis, kui seinad on valgustatud. Vertikaalselt pinnalt jõuab silma suurem valgushulk ja see hoiab õpilased erksamana. (Sternfeldt et al. 2020)

Asendiplaaneline lahendus on kõige olulisem aspekt, mis mõjutab päikesevalguse asetust ja kestvust hoones. (Murula, et al. 2017). Väga oluline on hoone orientatsioon päikese liikumissuuna ja ilmakaarte suhtes. Lisaks mõjutab see ruumide paikemist hoone sisemuses ning fassaadilahendust. Liigse päikesevalguse blokeerimiseks on hea hoonet selle eest varjestada.

Ühiskondlike hoonete puhul tuleks hea päevavalguse huvides blokeerida otsene päikesevalgus ning projekteerida fassaad sedasi, et ruumi siseneks võimalikult palju hajuvast valgust (Voll, 2012). Akendest paistev päevavalgus ja tehislik valgus, mis paistavad otse silma, tekitavad ebamugavustunnet kuni valuaistinguni välja (Tamm, 2013). Lisaks on valgusräiguse vältimine oluline ratsionaalse jahutus- ja küttekoormuse ning energiatarbe saavutamiseks.

Võib öelda, et valgustuse planeerimine on klassiruumi disainimisel kõige olulisema tähtsusega. Liiga pime või liiga erk klassiruum hakkab organismi kiiresti väsitama. Selleks tuleb valgustuse peale mõelda juba hoone orienteerimisel ilmakaarte suhtes, eelistades

klassiruumides kasutada võimalikult palju hajuvast valgust. Selleks tasub õpperuumid paigutada põhjaküljele ning lõunafassaadil kasutada varjestust. Sisearhitektuuris tasub valgustada ka klassiruumi seinad, sest sedasi jõuab silma suurem valgushulk. Valgustuse planeerimisel peaks eelistama päevavalguslampe, sest need imiteerivad päikesevalgust kõige paremini.



Foto 12. Fassaadikangas blokeerib otsest päikesekiirgust. Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu. Arhitektuur: Arhitekt 11, 2009. Allikas: Youtube

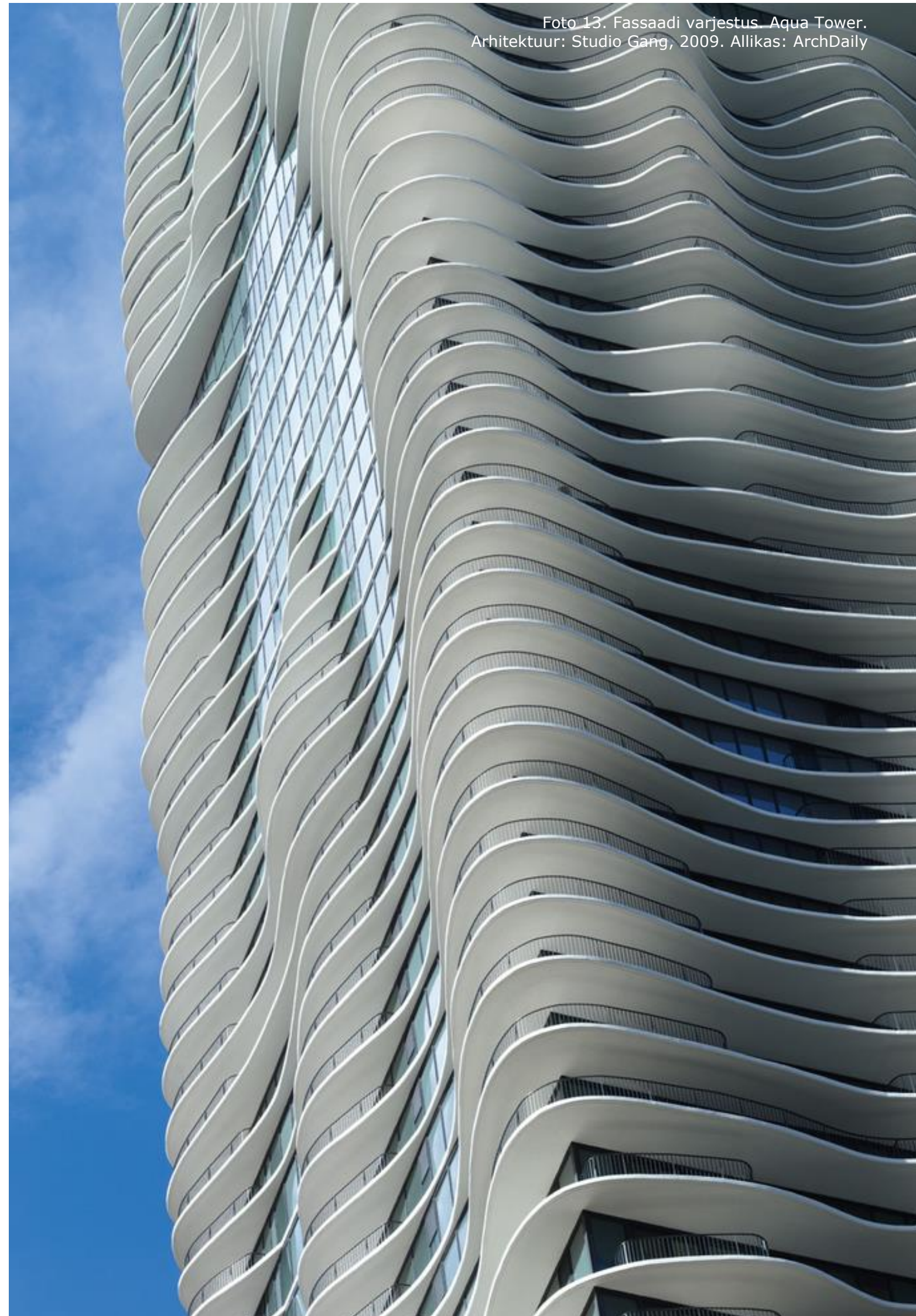
#### 4.2 Kliima ja ventilatsioon

Õpilaste ja koolipersonali heaolu sõltub ka sellest, milline on koolihoone kliima ning siseõhu kvaliteet. Mõjutada saab vaid hoone mikrokliimat, kuid klassiruumides saab saavutada kõigi jaoks sobivat temperatuuri. See pole oluline vaid talvekuudel, vaid ka soojematel aastaegadel, kui ruum vajab soojustamise asemel jahutamist. Moodsad ventilatsiooniseadmed suudavad teha mõlemat. Kuigi mitmetest uuringutest on selgunud, et parim temperatuur õppimise jaoks on 21°C, on siiski kõikumatu temperatuur ebasoovituslik. See on inimorganismile vaenulik ja soodustab väsimust. Soovituslik on pigem kasutada disainipõhist ja passiivset soojustus- ja jahutussüsteemi. Näiteks päikesest põhjustatud probleemide lahendamiseks kasutada reguleeritavaid paneele, mis kaitsevad liigse päikesevalguse ja sellest põhjustatud kuumuse eest (Walden, 2015). Õpilaste sooritusvõime on parem kui temperatuur on mõõdukas ja keskmine õhuniiskus madalama poolne (30-60%). Klassiruumi temperatuur on eriti oluline, siis kui väljas on soojemad kraadid. Nii õpilased kui õpetajad tunnevad end liiga palavas klassiruumis letargiliselt. (Maxwell, 2018)

Ruumi temperatuuri kõrgenemine on seotud agressiivse käitumise suurenemisega, kuid see kehtib vaid kindla piirini. Liiga kõrge ruumi temperatuur just vähendab agressiivsust ning soodustab unisust. On ka leitud, et suve saabudes ja õhutemperatuuri soojenedes altruism hakkab vähenema ning, see hakkab uuesti suurenema, siis kui saabub talv jahedamate ilmadega (Cunningham 1979). Seega on aastaegade vahetumisel oluline roll inimeste suhtluses. Uuringud viitavad, et talve jahedad temperatuurid mõjuvad ajutegevusele ning neid seostatakse alastimulatsiooni teooriaga. (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

Maxwell (2018) on kirjutanud, et kooli head sisekliimat mõõdetakse potentsiaalselt ohtlike õhusaaste osakeste järgi, seda kontrollitakse järjepideva hoolduse ning kütte ja ventilatsiooniseadmetega. Õhusaaste alla käivad hallitus, radoon, asbest, pestitsiidid, koristuskeemia, ehitusmaterjalid, ning kosmeetika (deodorandid, juukselakid jm). Kui koolihoone õhukvaliteet on hea, on täheldatud ka õpilaste paranenud tervist, vähemaid külastusi kooliõe juurde, väiksemat astmaatakkide arvu ning üleüldist rahulolu ümbritseva keskkonnaga.

Et projekteerimisel ennetada päikesest tingitud ruumitemperatuuri tõusu, tasub hoone kavandada sedasi, et hoone jahutus toimiks passiivselt. Voll (2018) pakub selleks mitut võimalust.





peegeldusräigust. Eriti ettevaatlikult tuleb suhtuda kumerate või nõgusate klaaspindade kavandamisel, neil võivad olla peegeldusräiguse tõttu ettearvamatud tagajärjed.

Sirmid on päikesekiirguse blokeerimiseks laialtlevinud ja enim kasutust leidnud lahendus. Nende kasutamisel on väga palju erinevaid võimalusi, need võivad olla staatiliselt või mehaaniliselt liigutatavad vastavalt vajadusele. (Voll, 2018)

Veel üheks otsese päikesekiirguse blokeerimise lahenduseks on isevarjestava fassaadi kasutamine. See võib olla näiteks kaldega fassaadi kavandamine (selle puhul on määrava tähtsusega hoone paiknemine päikese suhtes). Lisaks on võimalus kasutada üle katuse ulatuvat välissirmi. Eesti tingimustes ei tohiks sellise lahenduse puhul olla hoone kõrgem kui kaks korrust. Kolmandaks variandiks on kasutada kahte varianti korraga. (Voll, 2018) Rusikareegel ütleb, et varjestava elemendi suurus peaks olema 0,7 akna avast (Murula et al. 2017:76).

Adaptiivne arhitektuur on üks võimalikest viisidest, kuidas hoone energiakulu ja hoones viibimise mugavust parandada. Kohandatavad ehitised on mõeldud kergesti reageerimiseks funktsioonimuutustele, hoone kasutusviisile ja konkreetse kasutaja vajadustele. Selleks on tarvis luua hooneosad, mis võimaldavad hoone kasutajal neid liigutada, pöörata või muuta käsitsi või automaatselt. Näiteks võib tuua „targa maja“ kontseptsiooni, mis automatiseerib hoone tehnosüsteemide toimimise. (Murula et al. 2017)

Siseõhu ja kliima parandamiseks saab hoone asendiplaanilise asetuse ja fassaadilahenduse puhul kasutada samu viise, mis varasemas peatükis mainitud valguse planeerimisel. Vältida tuleb otsese päikesekiirguse sattumist ruumi, seega kasutada võib fassaadis erinevat tüüpi varjestusi. Parima siseõhu kvaliteedi saavutamiseks peab vältima materjale, mis võivad eritada toksilisi aineid ning eelistama naturaalseid materjale.

Foto 14. Fassaadi sirmid. EKH Lastehaigla.  
Arhitektuur: IF (Integrated Field), 2009. Allikas: ArchDaily

### 4.3 Sotsiaalsus ja privaatsus

Laste jaoks on ülimalt olulise tähtsusega anda võimalus kontrollida oma keskkonda. Ruumi peab looma selliselt, et see ei tekitaks käitumuslike kitsendusi (keskkond, mis piirab viise kuidas ruumi saaks kasutada). Kui pakkuda lastele hästi defineeritud liikumis- ja mänguruumi, saab muuta kuidas lapsed tajuvad ülerahvastatud ruumi ning anda kontroll oma keskkonna üle. Lisaks peab pakkuma piisavalt privatseid ruume, mis pakuvad kindlustunnet kui laps tunneb, et ta vajab aega olla omaette. (Feldschmidt, 2017)

#### 4.3.1 Sotsiaalne ruum

Nii klassi- kui koolikultuurist annavad ülevaate tekstid ja pildid, mis on seintel. Eksponeeritavatest infokandjatest järeldeb, kas väärtustatakse ainult tiptulemusi või igaühe individuaalsust. Individuaalset väärtustamist näitavad väljapanekud, kus on eksponeeritud kõikide laste tööd, ja tunnustusseinad, kus tõstetakse esile erinevaid õpilase erinevate tunnustust väärtuste tegude eest. Lisaks räägivad õpilaste loodusest ja algatusvõimest väljapanekud, kus on usaldatud laste vastutust. Kui õpilased on kujundanud seinad omavalitud või -kirjutatud tsitaatidega, oma isikupära väljendavate joonistustega, omakasvatatud taimedega, on ruumil ka isiklik tähendus. (Feldschmidt, 2017)

Mari-Mall Feldschmidt (2017) on kirjutanud „Hea kooli käsiraamatus“ järgmist: „Ühistunnet loovad ühistööd: kogu koolipere või klassi tehtud käsitööd, joonistused vms. Meie-tunnet toetab, kui luuletuste, piltide või fotode väljapanekul on ka õpetajate ja lastevanemate töid.“ Noored on eelkõige visuaalsed õppijad, seega on hea kui koolile olulised väärtused ja sihid on nähtavad ka seintel. Samas tuleb märkida, et kui klassi- või koolistendil on prinditud mitme leheküljeline kooli sisekorraeeskiri või mõni muu määrus, on selle kasutegur tavaliselt olematu.

On hea, kui koolimajas on ruume, kus rühmaga või ka individuaalselt õppida. Selleks saab kasutada näiteks avatud koridore või kooli aulat, sööklaid või muid ruume. (Feldschmidt, 2017)

Heaks õpilaste koosviibimise kohaks on ka kooli raamatukogu, mis tänapäeval pole enam lihtsalt raamatute kogu, vaid on ka kogunemispunkt, suhtlemiskoht, info jagamise koht. (Haavandi, 2017). Klementi, Koov ja Org soovivad oma trükises „Muutuv Kooliruum“ kujundada koolihoonele koolimaja süda, kuhu suubuvad kõik ülejäänud ruumid. Ka aulat, raamatukogu ja võimalik võiks vahetundide ajal kasutada suhtluspaigana ning need sujuvalt liita ühiste ruumidega.



### 4.3.2 Privaatne ruum

Suhtluse soodustamiseks toimivad paremini sellised lahendused, mis ei too privaatsust ohvriks ei töö- ega ka puhkealal. (Sternfeldt et al. 2020)

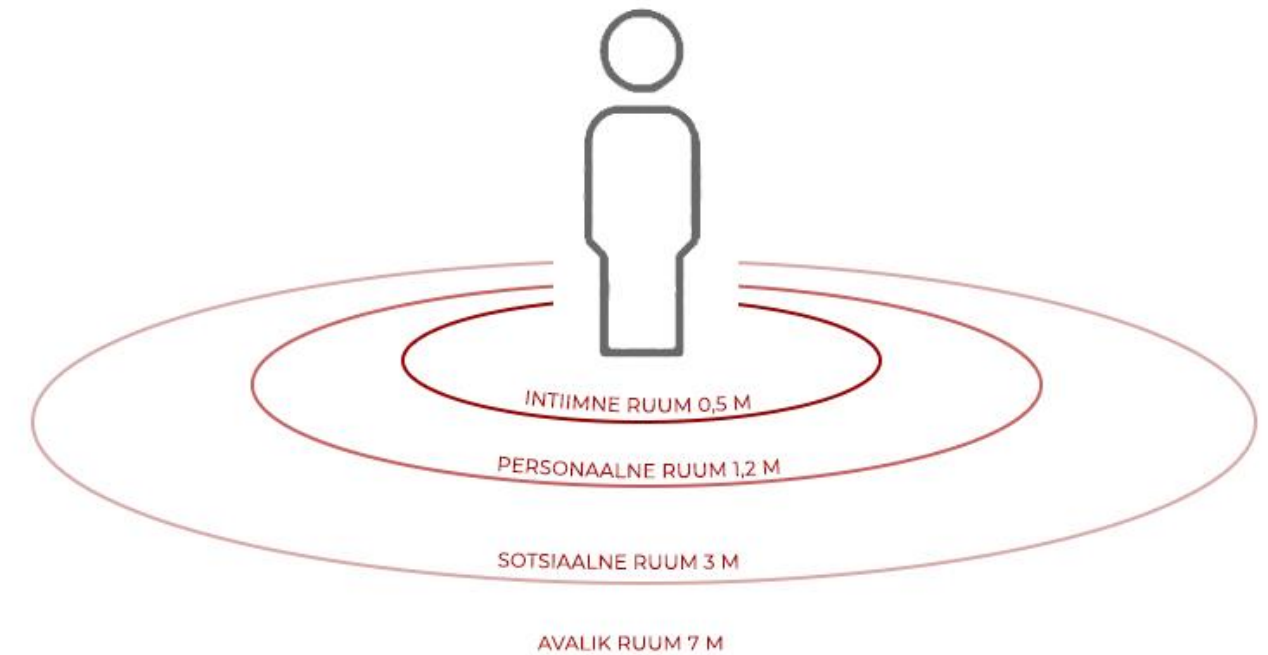
Üheks väga suureks stressiallikaks võib olla teiste inimeste kohalolu. Mitte vaid sellepärast, et nad tekitavad ümbritsevasse keskkonda stressoreid (näiteks lärm ja ebameeldiv lõhn) vaid ka lihtsalt sellepärast, et nad on seal. See on seotud suure osaga keskkonnapsühholoogia uurimisharust, kus uuritakse inimese vajadust privaatsuse ja isikliku ruumi järgi. (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

Privaatsus ei ole sama mis eemaldumine, kuid see viitab protsessile, kus inimene soovib reguleerida seda, kui palju ta teistega suhtleb. See on seotud paljude teiste keskkonnastressi tekitajatega, sealhulgas isiklik ruum, territoriaalsus ja ülerahvastatus. Kontrolli saavutamine on suurima tähtsusega, sest inimene tunneb end häirituna, kui tal puudub kontroll oma ümbruskonna üle. Inimene paneb kontrolli puudumist tähele, kuid tal puudub kontroll privaatsuse üle. (Cassidy, 1997). (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

Gatersleben ja Griffin on kirjutanud, et privaatsuse vajadust saab võrrelda tasakaaluvajadusega, sest inimesed otsivad harmooniat teistega suhtlemise ja omaette olemise vahel. Mitmel viisil ühildub see virgutatuse teooriaga, sest saavutama peab individuaalse optimaalse vahemiku ning see on igal inimesel erinev.

Pedersen (1999) on eristanud kuute tüüpi privaatsust, millel on erinevad funktsioonid: üksindus, eraldatus, anonüümsus, reserveeritus, lähedus sõpradega ning lähedus perekonnaga. (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

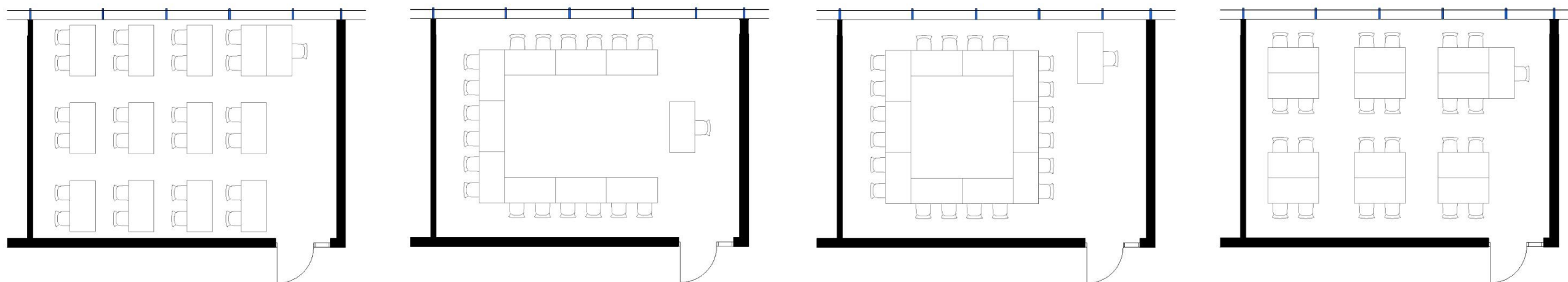
Kui rääkida privaatsusest, ei saa mainimata jätta ka personaalset ruumi. Personaalse ruumi all mõistetakse ala, mis inimest ümbritseb. Sommer (1959) on seda defineerinud kui emotsionaalselt laetud ala, mida inimene tunnetab kui „oma ruumi“. Ruumi suurus on indiviiditi erinev. Intiimseks ruumiks loetakse kuni 50 cm pikkust vahemaad. Personaalset ruumi 50 cm – 120 cm, sotsiaalset ruumi 120-300 cm ning avalikku kaugust 300 cm – 760 cm. 1970-1980ndatel tehtud uuringud näitasid, et optimaalne ruum on erinev vastavalt inimesele ja situatsioonile. Erinevusi leiti ka seoses vanuse, soo ning ruumi kuju ja suurusega. (Bell, 2001). Optimaalne isiklik ruum on eriti tähtis kooli ja töökeskkonnas. (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)



Joonis 3. "Oma ruumi" mõõtmed. Autori joonis

Territoriaalsuse ja isikliku ruumi vahe on see, et territoorium on kõigile nähtaval ning isiklik ruum seda pole. Territoorium on suurem, see on kellegi poolt omatud ja kontrollitav. Eristatakse kolme territooriumit: primaarne (kodu), sekundaarne (klassiruum) ja avalik (näiteks rongipeatus). Need erinevad isikupäramise ning tajutava omandi poolest. (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

Koolihoonesse peab looma võimalusi, kus koolipere saaks koos koguneda ning sama oluline on ka privaatsete nurgakeste tekitamine, kuhu õpilane saab võimalusel koolimelust taanduda. Koolile tuleks kujundada esinduslik aatrium, kus saaks üles panna ka kooliõpilaste kunstiteoseid. See tekitab kooliperes kogukonnatunnet ning õpilastel on tunne, et nad kuuluvad kuhugi. Privaatsuse loomiseks tasub kasutada igas hooneosas väiksed väikesed nurgakesed ning hea koht, kus on võimalus rahu vaikust nautida, on ka kooli raamatukogu.



Joonis 4. Klassiruumi paigutuse näited. Autori joonis

### 4.3.3 Klassiruumi paigutus

Kuigi kooliarhitektuuri ja kooli avaliku ruumi kvaliteet on väga oluline, veedab õpilane siiski enamuse oma koolipäevast klassiruumis.

Mari-Mall Feldschmidt on „Hea kooli käsiraamatus“ kirjutanud järgmist: Üksteise taga istuvate õppijate pingiread, mis on olnud Eesti koolides kasutusel kui traditsioonilisem õpikeskkond, ei ole uue sotsiaalkonstruktivistliku õpikäsitluse ja RÕKi rakendamiseks sobiv ruumikasutus. Pingeread sobivad individuaalseks tööks, kui on vaja keskenduda üksnes oma tööülesannetele. Samuti loob ridades pingisüsteem ebavõrdsust, sest esimese ja viimase pingi õppijad suhestuvad õpetaja ja teiste klassikaaslastega erinevalt.

Kui õpetaja eesmärgiks on koostööne, aktiivne, võrdne ja üksteist arvestav keskkond, kus on olulised sotsiaalsete oskuste ja empaatia arendamine, siis tasub üksteise seljataga istumist vältida.

Alternatiivseteks ruumipaigutuse meetoditeks toob Feldschmidt (2017) esimesena välja U-kujulise ruumipaigutuse, mis meeldib enamasti nii koolilastele kui ka täiskasvanutele. Sedasi kõik näevad ja kuulevad kõiki, kõrvalistujaga on võimalik koostööd teha ning laud õppija ees tagab turvalisuse. Ka õpetajal on mugav ruumis liikuda, sest tema nägemisväli on avatud ja ta saab suhelda võrdsel positsioonil. Lisaks on õpetajal võimalik näha, juhendada kõiki õpilasi võrdselt. „Sellises ruumis on hea teha rollimänge ja suhtlusharjutusi, mis nõuavad liikumist ja paariliste

Ringikujuliselt paigutatud toolid, kus lauda pole tekitavad kõige avatuma suhtluskeskkonna. Kui õpilaste vahel pole barjääre, kujuneb tavaliselt kõige usaldusväärsem vestlus. Selline ruumipaigutus sobib siis, kui eesmärgiks on empaatia ja mõistmise suurendamine, isiklike arvamuste väljatoomine ning rühma omavaheliste suhete tugevdamine. Sellise paigutuse juures tuleb ka märkida, et paljud õpilased (ka täiskasvanud) võivad tunda end ebaturvaliselt, sest kindlustunnet tekitavat lauda pole ees. (Feldschmidt, 2017)

Feldschmidt (2017) on pakkunud üheks alternatiivseks klassiruumi laudade paigutuseks on laudkondade tekitamine. Laudkonnad on soovitatav paigutada ruumis poolringikujuliselt, et ükski laudkond poleks teise selja taga ning kerge vaevaga saaks toolid ümber laua asetada nii, et kõik oleksid kõigile nähtavad. Laudkonna sobiv suurus on neli kuni kuus inimest. Selline paigutus soosib koostööst õppimist ning üksteisega arvestamist.

Klassiruumi furnituuri valikul eelistada sellist mööblit, mida saab kiiresti vastavalt vajadusele ümber paigutada. See tähendab, et furnituur peab olema kerge ning lapsed peaksid saama seda ka ise tõsta.

#### 4.4 Akustika

Müra koolis on uuritud mitmeti. Mõned on kasutanud uurimistöodes keskkonnas loomulikult esinevat müra (näiteks liikluse müra kostumine kooli siseruumi), teised aga on uurinud kuidas mõjuvad õpilastele erinevad müraliigid (kasutades kõrvaklappe). Lisaks on uuritud ka ventilatsiooni, valgustite ja muu tehnika müra klassiruumides. Uuringutest on selgunud, et pidevas müraväljas viibimisel on lastele tervisele negatiivne mõju. See segab laste õppimisvõimet (eriti keerukamate ülesannete puhul), keeleülesandeid lahendades ning lugemisel. Lisaks on leitud pidevast mürast tingitud negatiivsed muutused õpilaste vererõhus ja südame- ja veresoonekonna tervises ning motivatsioonis. (Maxwell, 2018)

Ülestimulatsiooni korral peab aju rohkem pingutama, et alla suruda stiimuleid, mis ei ole käsiloleva ülesandega seotud. Sellepärast häirib see inimese tähelepanu- ja keskendumisvõimet. Töötamiseks ja õppimiseks vajab inimene rahu, et ülesannet parimal viisil sooritada. (Sternfeldt et al. 2020)

Õppimiseks on oluline nii individuaalne keskendumisvõimalus, kui ka avatud suhtlus kaasõppijatega. Hariduse eesmärk on mõista maailma, see tähendab ka õppija enda sisemaailma mõistmist. See tähendab oskust kuulata nii teisi kui ka iseennast. Tänapäeva maailmas valitseb info üleküllus ning viibimine pidevas ootuste, hinnangute ja lärmi keskkonnas viib keskendumis- ja tähelepanuhäirete ning agressiivsuse suurenemisele. (Feldschmidt, 2017)

Walden (2015) väidab, et müra klassiruumis ei pea täielikult kaduma, liigne vaikus võib juba olla omakorda stressifaktor. Taustahelid võivad olla kasulikud, kui need hõlmavad looduslikke helisid nagu linnulaul või ilmastiku helid (tuul ja vihm). Kuna inimese kõrva eesmärk ei ole vaid kuulmine, tänu taustahelile toimib tasakaalutunnetus ja orientatsioon ruumis.

Müra taset ruumis saab vähendada, kui kasutada siseviimistluses näiteks vaipa ja muid pehmemaid materjale. Küll aga võib see mõjutada ruumi õhukvaliteeti. (Woolner & Hall, 2010). Samas ei tasu ka tervet ruumi katta akustiliste paneelidega, vähesel määral järelkaja ruumis on isegi soovituslik. Klassiruumide soovituslik järelkaja on umbes 0,8 sekundit või sellest vähem. Kasutada võib näiteks kipsplaadist või vineerist perforatsiooniga plaate, mis liigse heli neelavad. (Walden, 2015)



Foto 16. Akustilised laepaneelid  
Allikas: ArchDaily

Hoone akustika parandamise eesmärgiks on kõla vähendamine (kuid mitte liiga palju). Selleks tasub siseviimistluses kasutada pehmemaid materjale või kasutada akustilisi paneele, mis kaja vähendavad. Kasutada võib ka varasemas peatükis mainitud taimeseinu, sest ka need neelavad üleliigse kaja ning samal ajal loovad ka õdusa keskkonna. Akustiliste materjalide kasutamisel peab ka meeles pidama, et kasutama peab materjale, mis ei eraldaks toksilisi osakesi ning materjal võiks olla võimalikult naturaalne.

#### 4.5 Värv ja materjalid

Värvitunnetus on väga subjektiivne. Ei ole olemas universaalseid reegleid sellele, kuidas värve peaks kasutama. Liiga tihti valitakse oma keskkonda värvid, mis on parasjagu populaarsed. Seetõttu ei peaks laskma lastel ise värve valida. Lisaks on keeruline valida ruumi värvilahendust inimeste erinevate isikupärade ja maitsete tõttu.

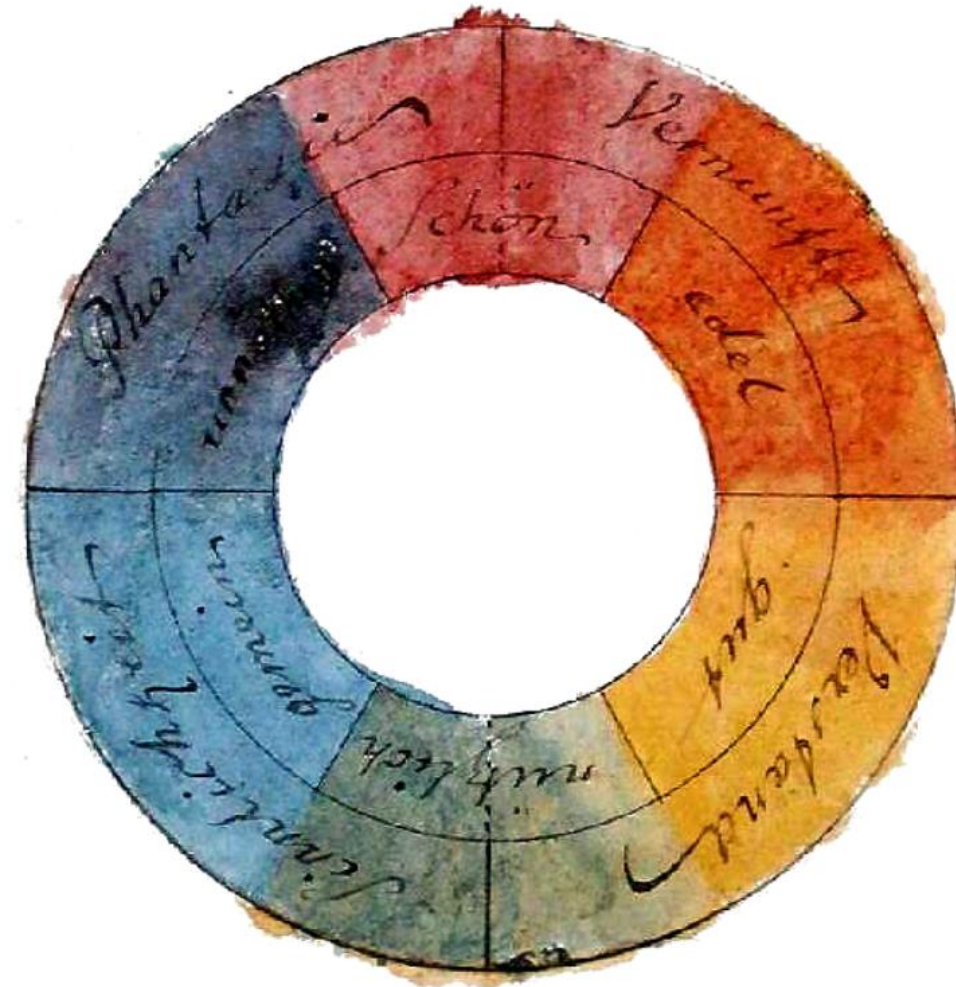
Kust peaks võtma juhiseid värvitoonide valikul? Paraku pole sellele küsimusele selgeid vastuseid. Antud valdkonnas on tehtud märkimisväärset osal uurimistöid, kuid see jääb ka tulevikus aktuaalseks diskussioonikohaks. (Walden, 2015)

Kooliruumide värvi valimisel soovitavad Frieling and Sonntag (1999) lähtuda eakohaste värvieelistustega. Peter Busmanni sõnul tundub kõige paremini sobivat vikerkaarevärvide järjestus, eriti Goethe värviratas. Lisaks tuleb kasutada värve sedasi, et need hõlpsustaksid nägemist. Näiteks tugevad kontrastid tahvli ja taustaseina vahel võivad põhjustada väsimust (Frieling & Sonntag, 1999). (Walden, 2015)

Waldeni (2015) sõnul ei ole koolide värvilahenduse otsustamine lihtne ülesanne ning tihti peab terve värvilahenduse ümber mõtlema. Kui mõned lapsed tunnetavad teatud värvidega meeldivaid tundeid, siis teised võivad jällegi tunda end rõhutuna. Värvitoonid peaksid olema osa hoone arhitektuurist ja sellele kaasa töötama.

Uuringud näitavad, et värvide harmoonia suurendab heaolu ja tulemuslikkust. Ruumi värvivalik ei ole lihtsalt interjööri dekoratsioon, vaid see loob meeldiva atmosfääri ja meeleolu. Ruumides, mida tajutakse koleda ja ebameeldivana, võib värvilahendus anda negatiivse mõju motivatsioonile ning healule. Vastupidi on ruumides, kus inimene tunneb end hästi ning kus õhkkond on soe ja pehme ja mille värvilahendus on hästi sobitatud ja läbi mõeldud. Koolide värvitoonid peavad olema sõbralikud ja kutsuvad, mitte ebamugavad ja ähvardavad. (Walden, 2015)

Rudolf Steiner (1861-1925), antroposoof ja Waldorfide koolide asutaja, kes tegi värviteooriate uurimisel märkimisväärset tööd. 20nda sajandi esimeses pooles töötas ta välja olulised ideed, kuidas inimesed värvi tajuvad. Ta väitis, et inimest ümbritseva ruumi värv on väga oluline ning see mõjutab viisi, kuidas inimesed käituvad. (Walden, 2015)



Joonis 5. Goethe värviratas  
Allikas: Wikipedia



Lisaks tuleb ka arvestada ajalist kesvust, kui kaua mingi teatud värv inimesele mõju avaldab. Kas see toimub kiiresti või pikemaajaliselt? Kuna värvidel on erinevad mõjud, siis peab tooni valikul arvestama sellega, mis otstarbeks antud ruumi kasutatakse. Steiner on öelnud, et ruumide värvil on reaalne ühendus inimese tujude ja tunnetega. Uuringud on näidanud, et punase värvusega ruumis on inimesed erksamad, kui sinise või rohelist värvi ruumides. Lisaks tunduvad heledad ruumid palju avaramad, kui tumedates toonides värvitud seintega ruumid. (Gatersleben. B. & Griffin. I., 2017)

Kuna lapsed veedavad suure osa aastast oma klassiruumis, mõjutab ruumi värv last väga pikka aega. Steineri lähenemine koolihoone värvilahendusele nägi ette, et värvitoonid muutuvad vastavalt lapse vanusele. Esimesest kolmanda klasside ruumid võiksid olla soojades punastes toonides ning muutuda järk-järgult, kus esimene klass on tumedama punasega ning kolmanda klassi ruumis juba õrnad oranžid värvitoonid. Neljanda klassi ruum on samuti oranž, kuid juba kerge roheline varjundiga ning roheline muutub järjest domineerivamaks kuni kuuenda klassini. Kuuendast klassist kõrgemateni, võtavad värvitoonid järjest külmema ja sinakamaid toone. (Walden, 2015)

Kooliarhitektuuris kasutatavaid materjale peab valima suure hoolega. Ideaalis võiks kasutada naturaalseid materjale, mis on võimalikult kohaliku päritoluga. Kindlasti ei tohi materjalid sisaldada allergeene ega toksilisi aineid. (Walden, 2015)

Waldeni (2015) sõnul peab kooli arhitektuur olema mõõdukalt kompleksne ja varieeruv, et lapsed tunneksid ümbruskonna vastu huvi ja kaasatust. Liigne materjalide, värvide ja tekstuuride erinevus tekitab lastes ärevust, viimistluse liigne tagasihoidlikkus aga igavust ja meele uitamist.

Hoone värvilahenduse valimine ei ole lihtne ülesanne. Tuleb leida harmoonia kasutatavate värvide ja materjalide suhtes. Samal ajal tuleb ka arvestada sellega, kellele ruum on mõeldud ning millist pikaajalist mõju värv inimesele avaldab. Värvilahendus ei tohiks olla liiga igav või liiga erk, sest see võib tekitada igavustunnet või liigset stressi.



Foto 17. Värvitkasutus kooli aatriumis. Het Epos kool. Arhitektuur: SeARCH, 2020. Allikas: ArchDaily



**OSA II – PROJEKTLAHENDUS**

## 1. ASUKOHA VALIK

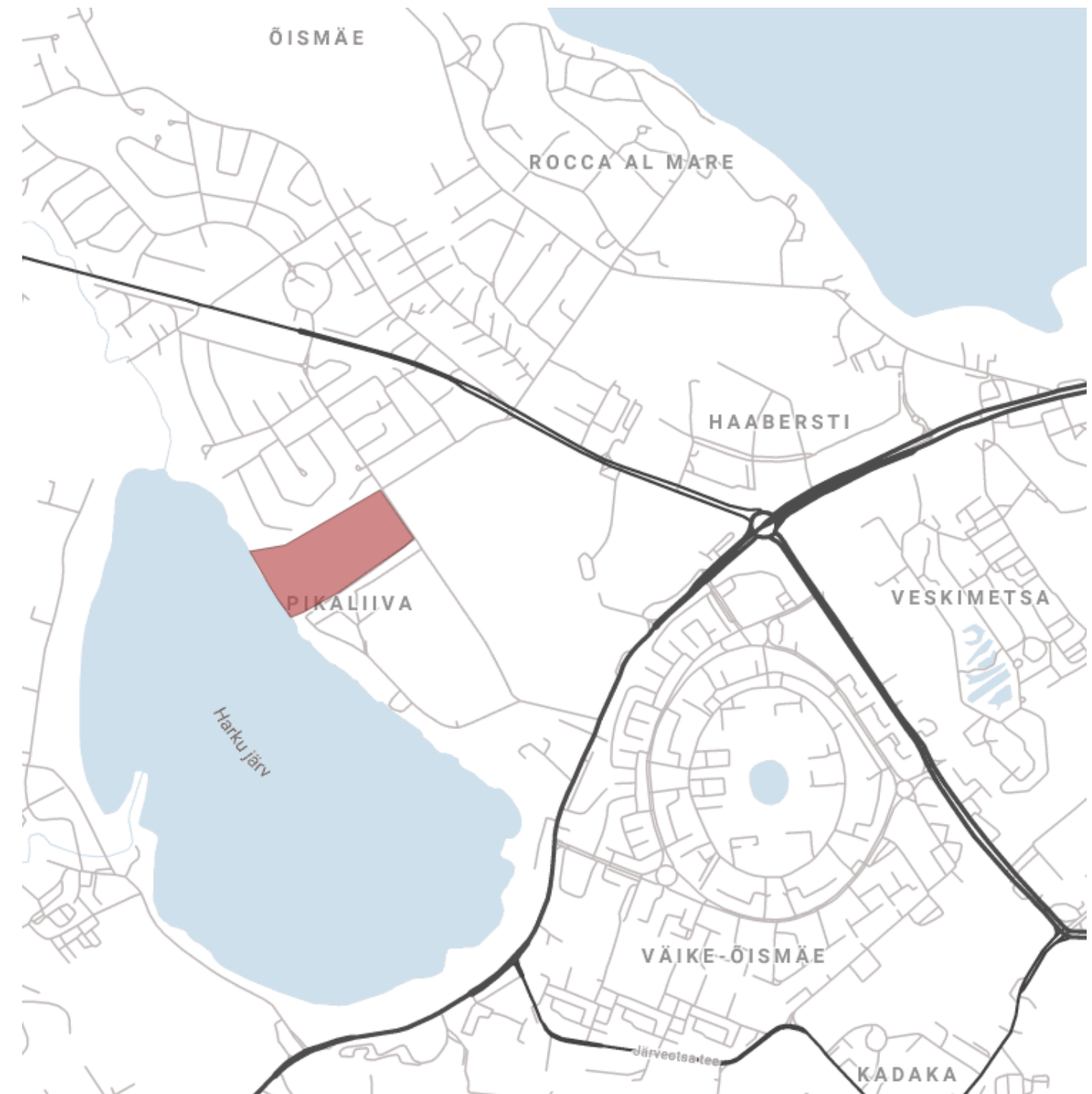
Teoreetilises osas kajastatud uuringute põhjal selgus, et ideaalis võiks koolihoone paikneda looduskaunis kohas, sest sedasi paistavad ruumis viibides loodusvaated, mis stressi maandavad. Lisaks ka selgus, et veemaastike peetakse rohkem taastavamaks ja tervislikumaks kui rohealasad.

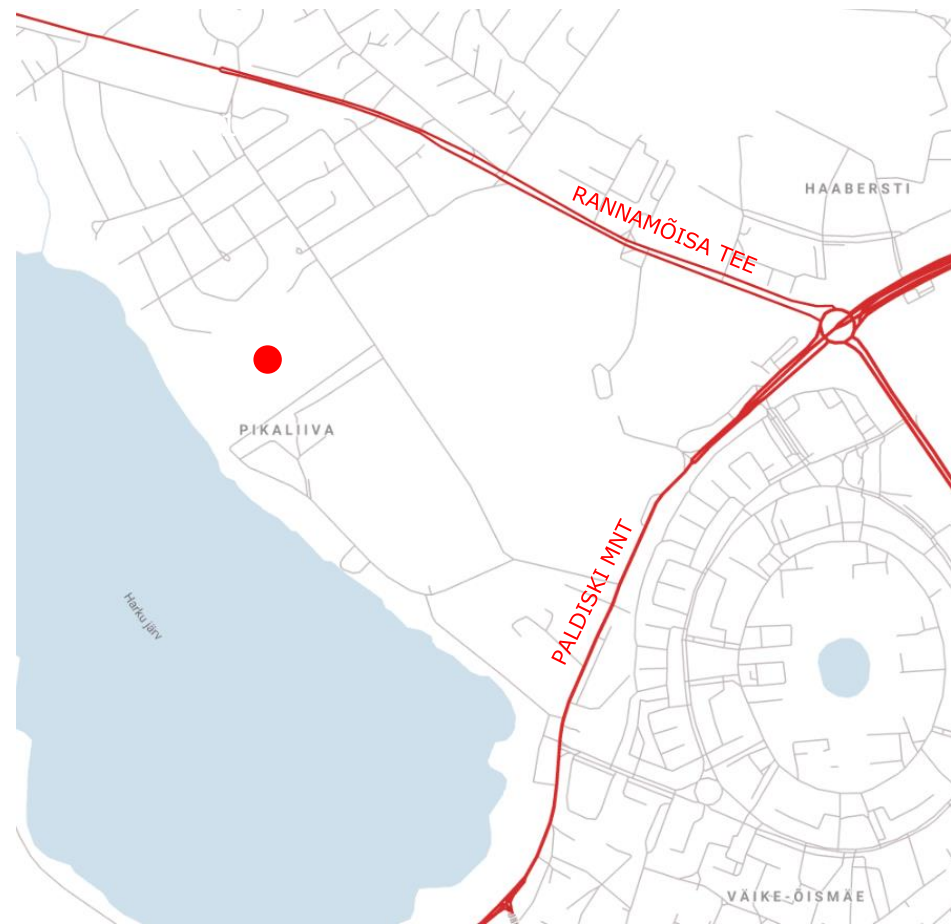
Asukoha valikul on põhinetud nii looduskeskkonna olemasolule, kui ka praktilisele vajadusele. Valituks osutus Pikaliiva elamupiirkond Tallinnas, mis on perspektiivseim elamuehitusala Haaberstis ning mille elanike kasv on tõusutrendis.

Haabersti linnaosa üldplaneeringu seletuskirjas on välja toodud linnaosa lasteaia- ja koolikohtade vajadus, kus Pikaliiva asumisse on lasteaiakohtade vajadus 550 ja koolikohti 1000. Kooli ja lasteaia asukohad on määratud Pikaliiva tn 69 krundile, mis asub ehituspiirkonnas nr 7. Lisaks on planeeritud antud krundile ka koduõendusteenust osutav hooldekodu. Antud ehituspiirkonda on kavandatud ka käesolev magistritöö projektilahendus.

Kahjuks on, aga Pikaliiva asum alles arendusjärgus ning suur osa piirkonnast on haljasala, mille detailplaneeringut pole veel alustatud või on alles eskiisi tasemel. Seetõttu on antud magistritöös enne koolihoone projekteerimist ära lahendatud Pikaliiva tn 69 planeering eskiisi tasemel.

Haabersti linnaosa üldplaneeringu kohaselt on kehtib Pikaliiva asumis lahtine või vahelduv hoonestusviis ning lubatud on regulaarse struktuuriga planeeringulahendused. Kvaliteetsema elukeskkonna loomiseks on soovitatav vähendada autode parkimist elamute vahel ning juurdepääsud kruntidele on soovitatav kavandada kõrvaltänavatelt, mitte jaotustänavalt.



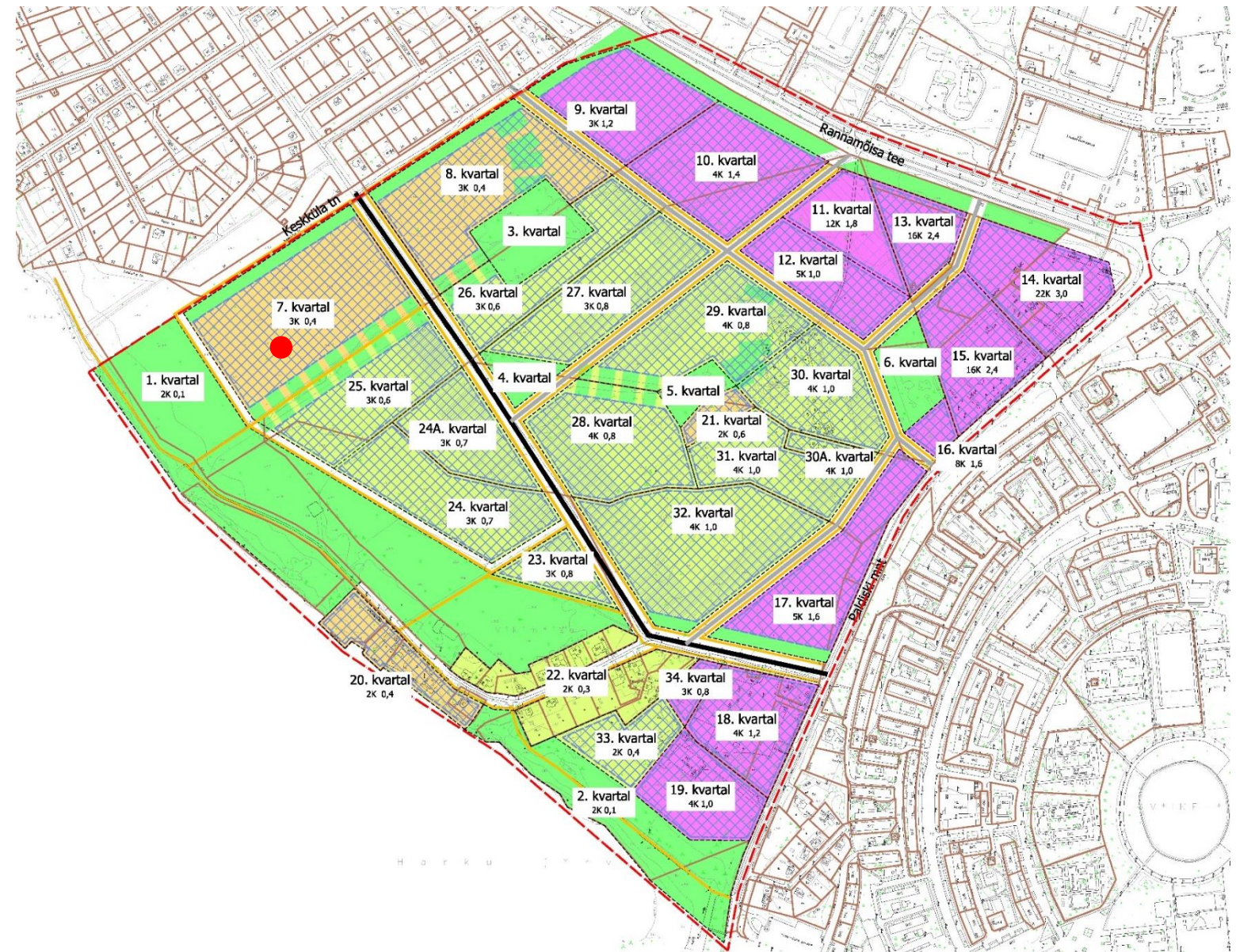


## 2. ASUKOHT JA SITUATSIOON

Pikaliiva asum paikneb Tallinnas, Haabersti linnaosas Harku järve kaldal. Põhimagistraalid asumi läheduses on Paldiski mnt ja Rannamõisa tee, mida mööda on võimalik sõita asumi põhitänavale Pikaliiva teele.

Pikaliiva asum on suures osas veel arendamata ning alal on suured rohumaad ja mõningal määral kõrghaljastust. Paldiski mnt kõrvale on valmis ehitatud paar korterelamute kvartalit.

Pikaliiva asumit ümbritsevad mitmed tõmbekeskused näiteks Tallinna Loomaaed, Eesti Vabaõhumuuseum ja Rocca al Mare keskus. Piirkonna üldilmet, logistikat ja rahvastikutihedust mõjutab oluliselt kõrvalasuv Õismäe linnaosa.

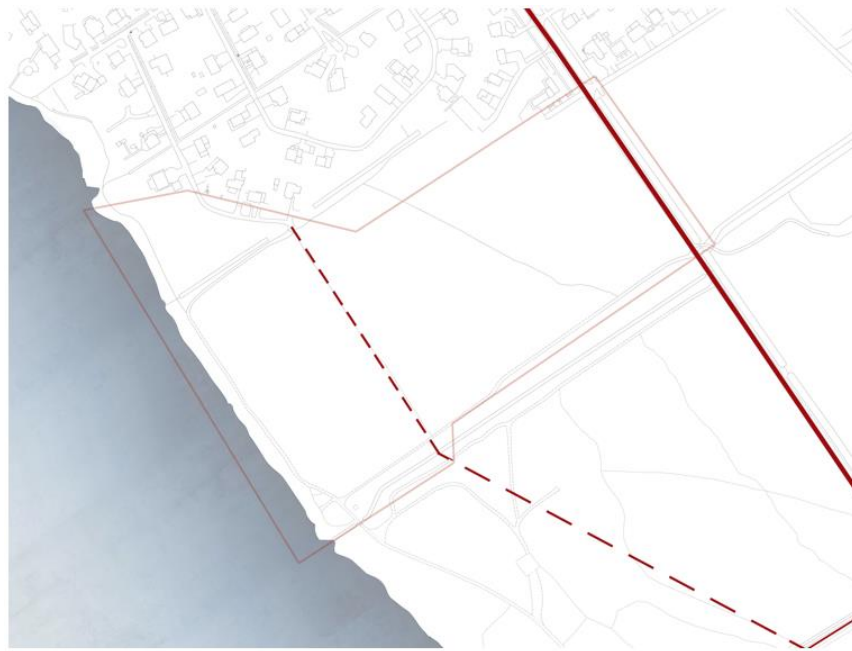


Pikaliiva struktuurplaan  
Allikas: Tallinna Linnaplaneerimise Amet

Magistritöö planeering on loodud Pikaliiva ehituspiirkonda nr 7. Haabersti linnaosa üldplaneeringu kohaselt on antud ehituspiirkonnas hoonete lubatud maksimumkõrguseks 12 m (3 korrust) ning Keskküla tänava poolne hoonestus 70 m laiuselt kuni 8 m (2 korrust). Hoonestustiheduseks on kuni 0,4.

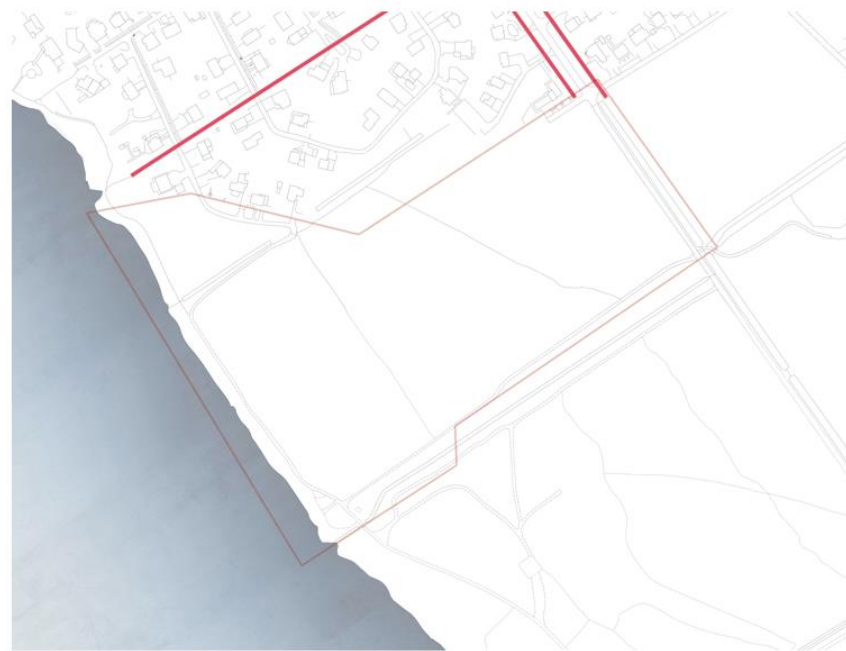
Pikaliiva tn 69 piirneb lõunaküljest perspektiivse korterelamute kvartaliga (kvartal nr 25), mille maksimaalne ehituskõrgus on kuni 10 m (3 korrust) ning kvartali tiheduseks on määratud 0,6. Kahe kvartali vahele jääb üldplaneeringus määratud rohekoridor. Lisaks on Haabersti üldplaneeringus kvartalisse kavandatud ka perspektiivne kõrvaltänav, millega on planeeringu koostamisel arvestatud.

### 3. ASUKOHA ANALÜÜS



#### SÕIDUTEED

Põhiline ligipääs kvartalile on mööda Pikaliiva tänavat ning lisaks on Haabersti üldplaneeringus märgitud ära ka perspektiivne sõidutee kvartali keskel.



#### KERGLIIKLUSTEED

Kergliiklusteed on vaid olemasoleval eramupiirkonnal ning need lõpevad Keskküla tänava ristil. Kergliikusteid pole kuni Pikaliiva uusarenduseni.



#### ROHEALAD

Alal on ca 16 ha rohumaad ning Haabersti üldplaneeringus on ala lõunaküljele määratud rohekoridor.



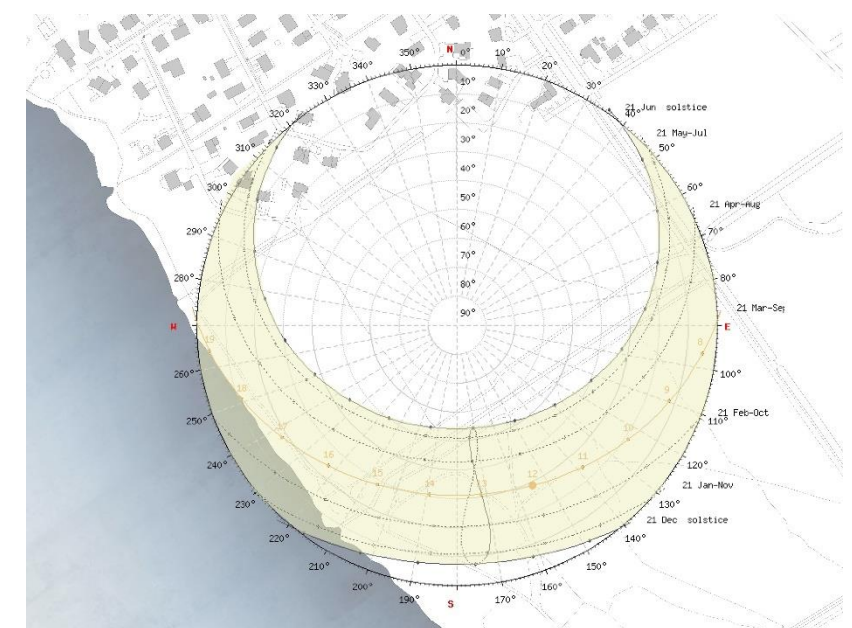
#### ÜMBRITSEVAD HOONED

Ainsad olemasolevad hoonedkvartaliga külgnevatel aladel on ühe- kuni kahekorruselised eramud. Ala lõunaküljel asub perspektiivne korterelamute ala ning läänes Haabersti üldplaneeringus määratud ühiskondlike ja puhkeehitiste ala.



#### LUBATUD HOONEKÕRGUSED

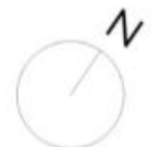
Maksimaalseks lubatud kõrguseks on määratud 12 meetrit, kuid olemasolevate eramute küljel Keskküla tänaval on 70 meetri ulatuses lubatud hoone kõrguseks 8 meetrit. Pikaliiva 69 ala lubatud tihedus on kuni 0,4.



#### PÄIKESEANALÜÜS

#### 4. OLEMASOLEV OLUKORD





- 2 KORRUST
- 3 KORRUST
- 4 KORRUST

PIKALIIVA 69 ESKIIS // M 1:2000



## 5. PLANEERINGULINE LAHENDUS

Käesoleva magistritöö planeeringu põhieesmärgiks kujundada kaasaegne linnakeskkond, arvestades selle juures üldplaneeringus sätestatud piirangutega. Oluliseks osaks kvartali kujundamisel oli arvestada asumi vajadusega kooli, lasteaia ning hooldekodu järele ning eesmärk oli siduda antud asutused nii olemasoleva kui perspektiivse linnaruumiga.

Planeering koosneb neljast kvartalist, mille põhielemendiks on kvartaleid ühendav ja piki planeeringu ala kulgev linearpark, mis on suunaga Pikaliiva tänavalt Harku järve poole. Kvartalid moodustuvad Haabersti üldplaneeringus märgitud perspektiivse kõrvalteega (Harku järve ääres), lisateega, mis ühendab perspektiivset korterelamute kvartalit olemasoleva eramukvartaliga ning linearpargiga, mida ümbritsevad külgedelt ühesuunalised tänavad. Linearpark toimib ka aktiivse koolitee osana.



**SÕIDUTEED**



**KERGLIIKLUSTEED**



**ROHEALAD**



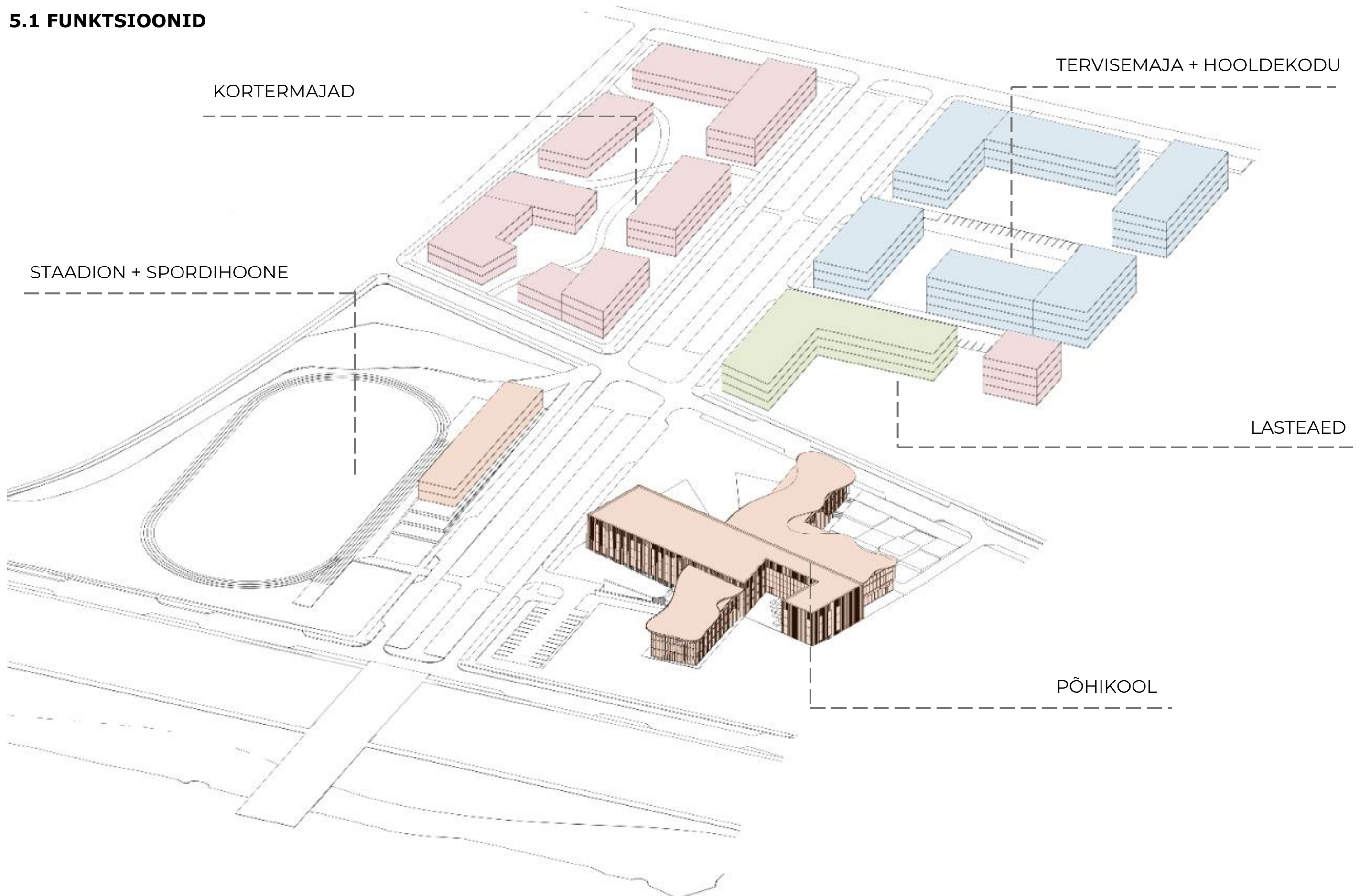
**MAA-ALUSED PARKLAD**

Kvartalite funktsiooni ja ehituskõrguse määramisel on arvestatud Haabersti üldplaneeringuga. Madalamad korterelamud ja kooli staadion jäävad olemasoleva eramupiirkonna ja Keskküla tänava äärde, mille maksimaalseks lubatud ehituskõrguseks on kuni 8 meetrit. Hooned, mis vajavad rohkem kõrgust, ehk koolimaja, lasteaed ning tervisemaja koos hooldekoduga jäävad planeeringu lõunaküljele ning nende ehituskõrgus on kuni 12 meetrit. Harku järve kaldal on avalikus kasutuses olev rannapromenaad.

Vastavalt Haabersti üldplaneeringule, on sissesõidud kvartalitesse viidud kõrvaltänavatelt ning parkimine on suuremas osas lahendatud maa alla. Hoonete vahel asuvad parkimiskohad on mõeldud kiireks parkimiseks, kus näiteks lapsevanem viib lapse kooli või lasteaeda.

Planeeringu hoonestustihedus on 0,32.

## 5.1 FUNKTSIOONID





## 5.2 ETAPILISUS

Pikaliiva 69 krundi suuruse tõttu on ehitus jaotatud etappideks.

### ETAPP 1

Esimeses etapis rajatakse Pikaliiva 69 krundile tervisemaja koos hooldekodu hoonetega ning lasteaed. Lisaks rekonstrueeritakse Pikaliiva tänav ning lisatakse kergliikusteed ning bussipeatused. Valmis ehitatakse ka linearpark, mis viib Pikaliiva tänavalt Harku järveni ning rannapromenaad. See tagab hooldekodudes viibivatele inimestele kerge ligipääsu veekogu lähedale.

### ETAPP 2

Teises etapis ehitatakse Pikaliiva põhikool koos staadioniga ning rajatakse sõiduteede pikendused Keskküla tänavani.

### ETAPP 3

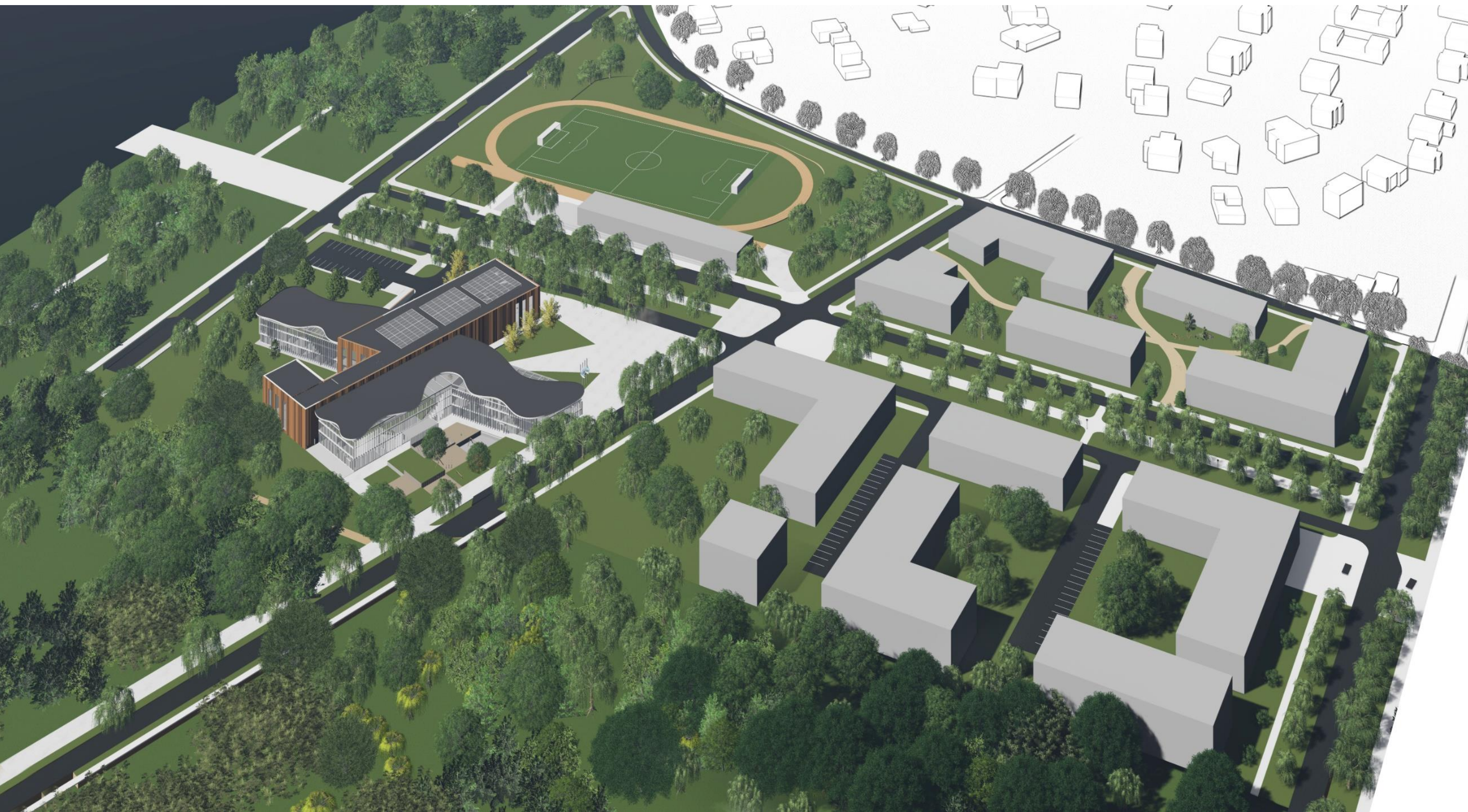
Kolmandas etapis on ette nähtud rajada korterelamute kvartal.



VISUALISEERING KORTERELAMUTE SISEHOOVIST

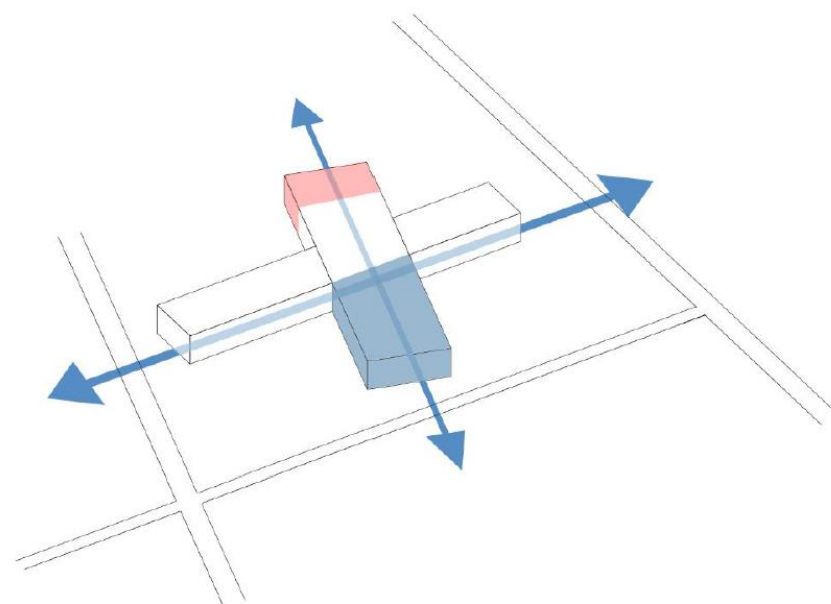


VISUALISEERING LINEARPARGIST



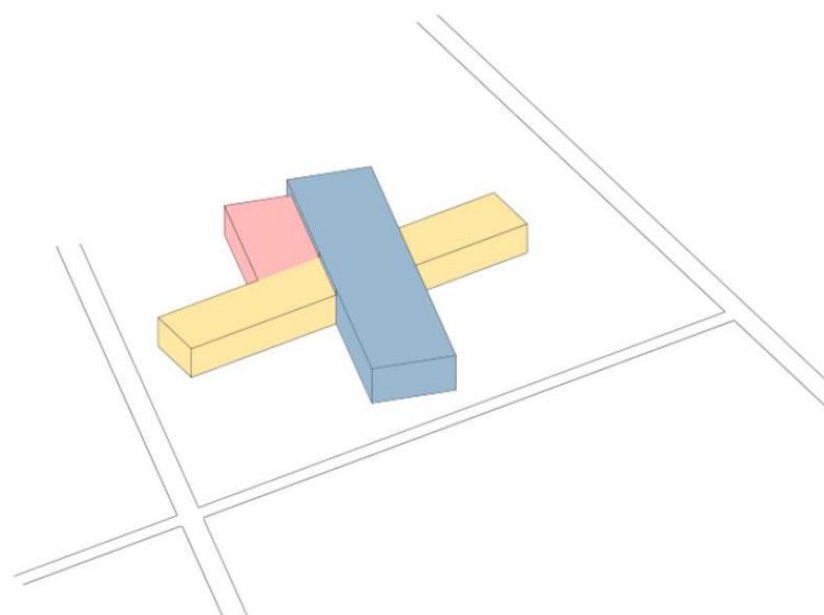


## 6. KOOLIHOONE KONTSEPTSIOON



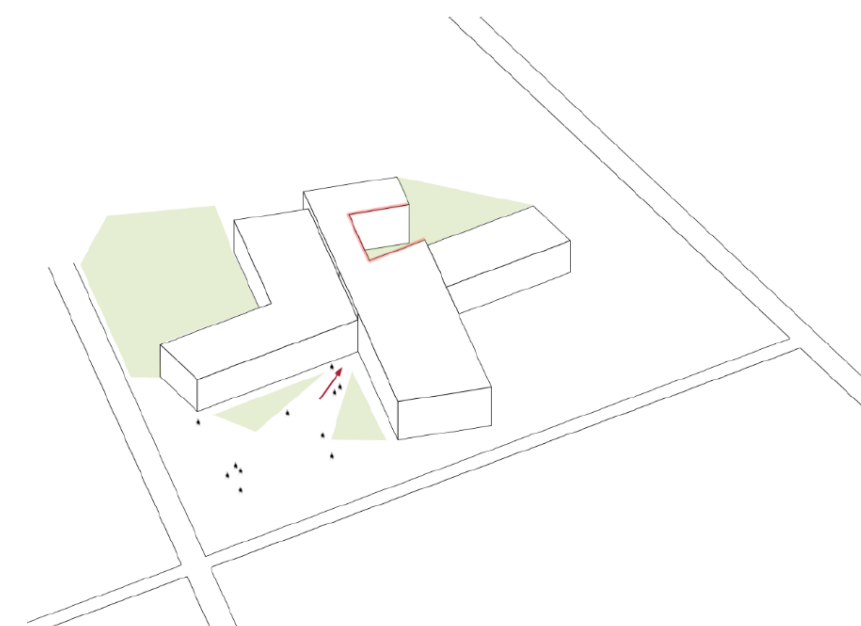
Hoone koosneb kahest mahust, mis on paralleelsed külgnivate sõiduteedega. Eesmärk oli paigutada kõrged ruumid (võimla, aula ja aatrium) ühte mahtu. Skeemil on aula näidatud punasega ning võimla sinisega. Võimla paigutamisel oli oluline, et see oleks staadionile võimalikult lähedal, et tekiks ühtne spordikompleks.

Antud mahuga ristub klassiruumide korpus, mis on paralleelne sõidutee ning lineaarpargiga. Sedasi avanevad klassiruumidest loodusvaated.



Kuna kõrged ruumid asuvad kõik ühes korpuses, on klassiruumide maht (kollane) on 2 meetrit madalam kui võimla ja aula maht (sinine).

Kooli idaküljele lisandub veel üks korpus (punane) aatriumi, raamatukogu, söökla ning selle lisaruumide tarvis.



Hoonele pool-privaatse hoovi tekitamiseks on tehtud sisselõige aula ja võimla vahele. Seeläbi on kooli aatriumis pidevalt päikesevalgus ning lisaks avanevad ka vaated Harku järvele.

Hoone sissepääs on põhjaküljel, suunaga Pikaliiva tänava poole. Hoonet ümbritsevad erinevad välialad: sissepääsu juures muutuva kõrgusega haljasala koos lipuväljakuga, idaküljel avalik mänguala (seal paikneb ka teenindava transpordi ligipääs hoonele), läänes eelpool mainitud pool-privaatne hoov ning võimla küljel spordiväljak koos avaliku parkimisplatsiga.

## 7. ASENDIPLAAN

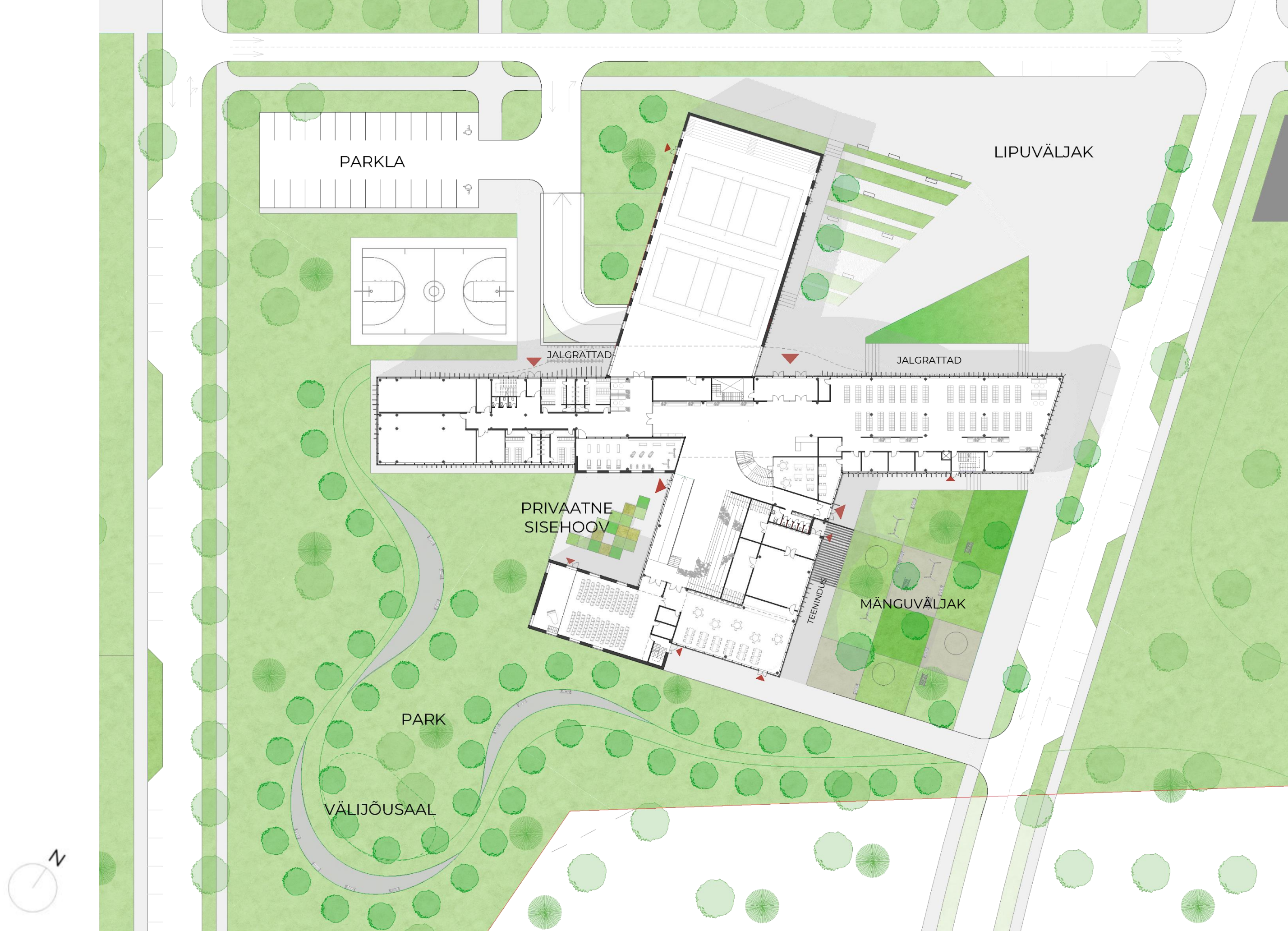
Nagu varem mainitud, koosneb hoone kahest mahust, mis on paralleelsed külgnevate sõiduteedega. See tagab klassiruumides rahustavad loodusvaated lineaarpargile ja rohekoridorile ning ühiskasutatavad ruumid jäävad ida- ja lõunaküljele. Kool asub suurematest liiklusmagistraalidest eemal, tänu millele saab kasutada nii Liikuma Kutsuva Kooli põhimõtteid Pikaliiva planeeringus (mängurajad lineaarpargis) ning tagab väiksema liikluse müra kostumise õpperuumidesse.

Hoonete ristumisest moodustavad mitmed väljakud, millele on projektis antud erinevad funktsioonid. Kõige olulisem neist on lipuväljak, mis paikneb hoone peasissepääsu ees ning on avatud lineaarpargi ning Pikaliiva tänava suunas. Antud väljak on muutuva kõrgusega, sest maapinna reljeefist tulenevalt on hoone viidud 1,2 meetrit allapoole. Seetõttu on planeeritud väljakule kaldtee, mis juhatab kooli sissepääsu poole ning seda ilmestavad vastasnurgaga kõrgemad haljasalad. Lisaks on lipuväljakul ka jalgrataste parkimiskohad hoone põhjaküljel.

Hoone idaküljel asub avalik mänguväljak, mille moodustavad erineva kõrguse ja materjaliga kuubikud. Kuubikutel on erinevad mängulised atraktsioonid, et tagada lastele vahetunni ajal või koolipäeva lõppedes aktiivset tegevust. Ligipääs koolimajast on läbi kooli aatriumi. Mänguväljaku ala juures on hoonele tagatud ka teenindava transpordi ligipääs. Hoone vajadustest tulenevalt on nõ. must ala viidud omakorda 1 meetri võrra allapoole ning peidetud varikatuse alla. Tänu suurele kõrguste erinevusele ei paista majandusligipääs tänavale.

Hoone lõunaküljel asub park koos väljõusaaliga, ning sellel on ühendus pool-privaatse sisehooviga. Hoonele on tehtud lõige, et tagada vaated Harku järve suunas. Põhjaküljel asub spordiväljak koos külaliste parklaga. Spordikompleksil on eraldi sissepääs suunaga parkla ja staadioni poole. Külaliste parkla on mõeldud kasutamiseks ka staadioni parklana. Koolipersonali parkla asub maa all, selle sissesõit asub samuti põhjaküljel.







## 8. FASSAADILAHENDUS

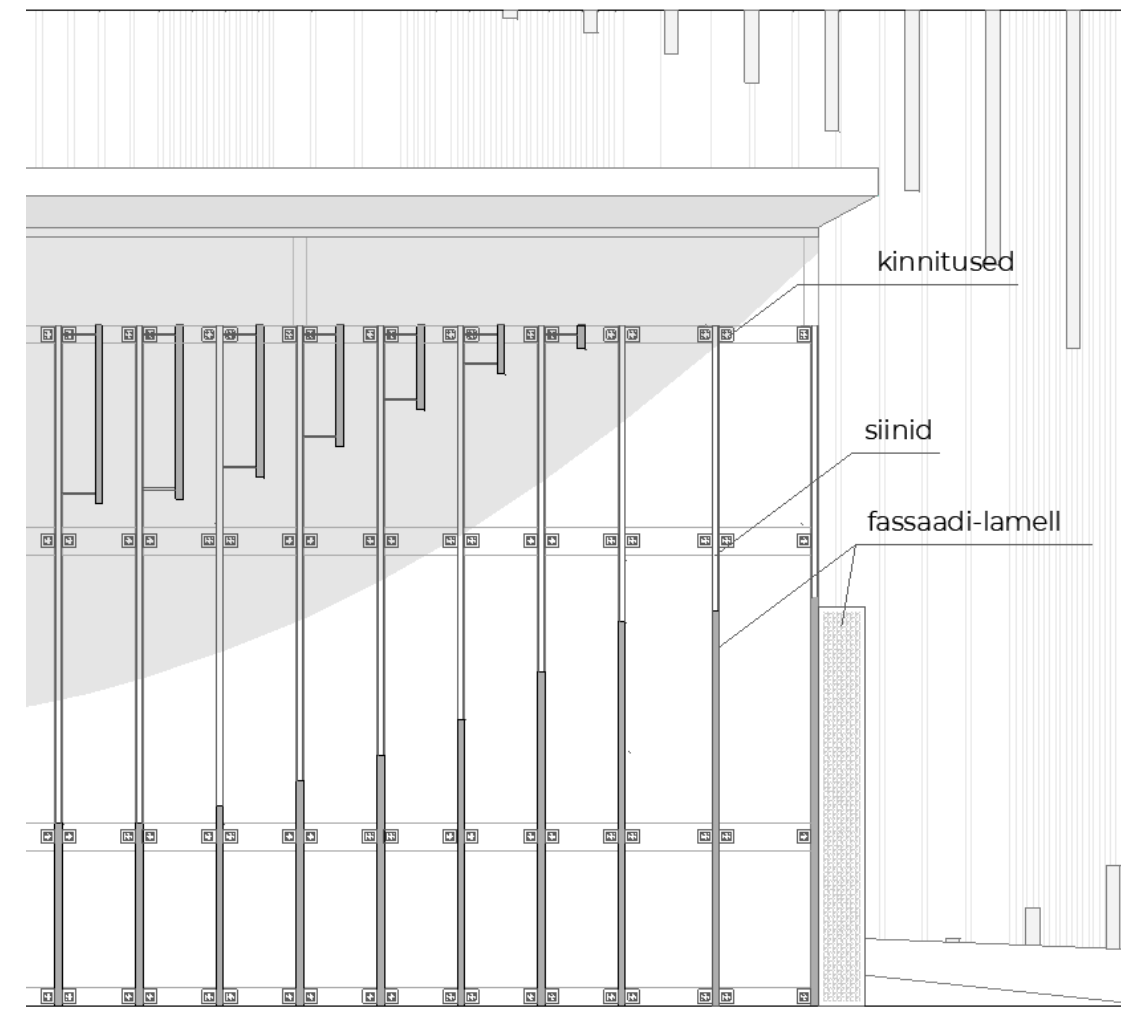
Fassaadi projekteerimisel on aluseks võetud Rittelmeyeri (1992) uuring, kus selgus kolm visuaalset kriteeriumit, mis muudavad koolihoone meeldivaks:

1) Struktuursed kujuvormid ja varieeruvad värvitoonid. See avaldub näiteks fassaadides, mis on jagatud mitmeks osaks, et jätta mitmekesine mulje. Fassaadil peaks kasutama erinevaid värvitoone ja luua efekt tasakaalust ja liikumisest.

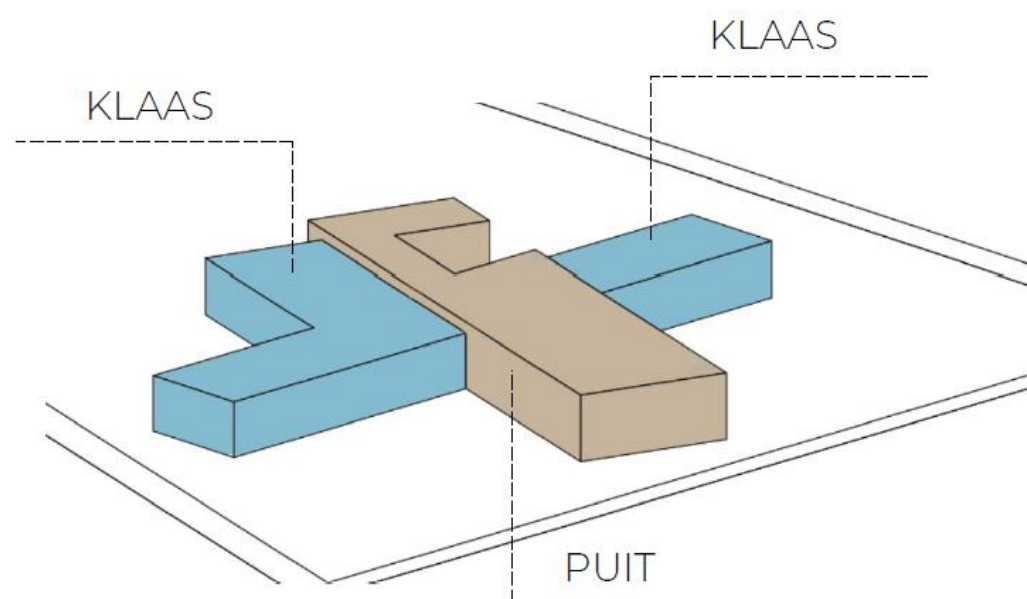
2) Vabastav ja sisemiselt piiranguteta hoone konfiguratsioon. Kasutada ei tohiks madalaid lagesid ega liigselt poste. Lisaks ei peaks vältima liiga agressiivseid värvitoone ning liigset piiritlust (näiteks ilma akendeta klassiruumes).

3) Soojad ja pehmed toonid ja vormid. Soovitatav on sujuv üleminek arhitektuursete elementide vahel, soojust väljendavad värvid ning arhitektuurse vormi tõusude ja languste ühtsustamine. (Rittelmeyer, 1992)

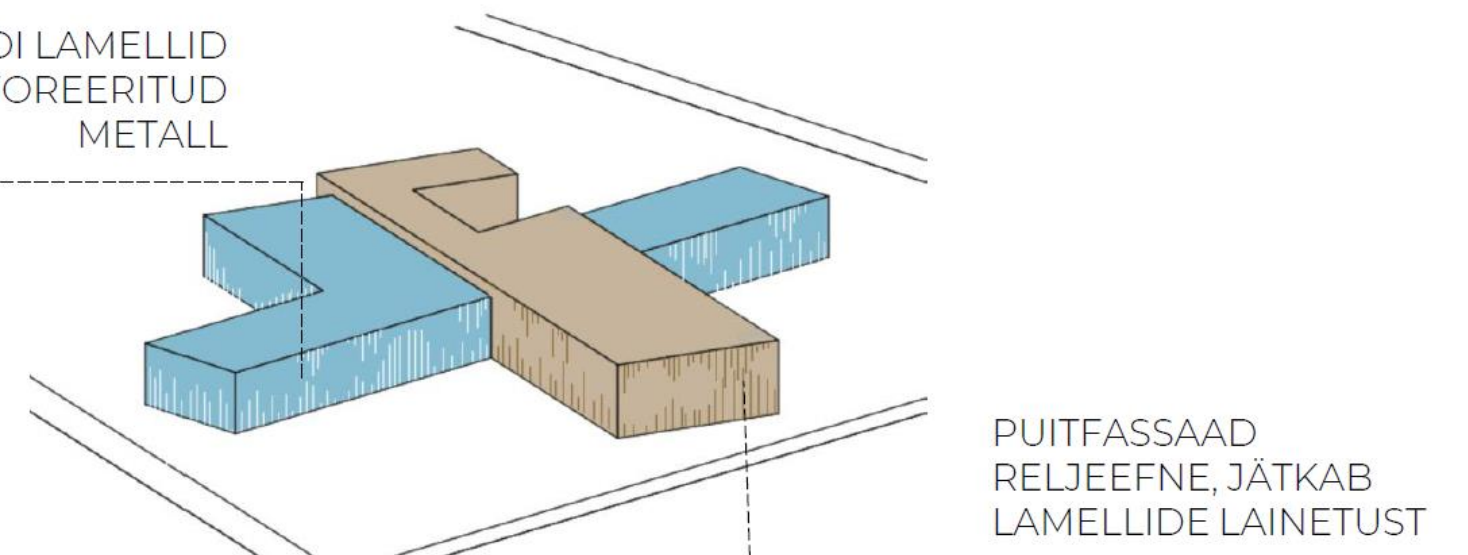
Rittelmeyeri uuringust ja hoone kontseptsioonist tulenevalt on hoone mahtudel kasutatud erinevaid fassaadilahendusi. Õppekorlustele on ette nähtud klaasfassaad, mida katavad lainetusena perforeeritud metallist fassaadi lamellid. Lamellid liiguvad vahelagede külge kinnitatud siinidel vertikaalselt vastavalt targa maja põhimõttele. Sedasi on kooli välisilme pidevas muutumises, tagades klassiruumidesse piisavalt varjestust liigse päikesekiirguse eest, kuid säilitades sealjuures lainetuse kontseptsiooni. Võimla ja aula korpuse viimistlusena on kasutatud muutuva laiusega termomännist puitlaudist, mida katavad lamellide lainelist joont reljeefelt jätkates termomännist 50x50 mm prussid.



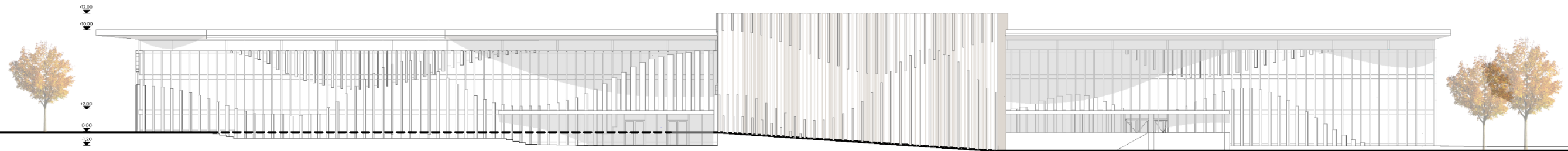
LAMELLIDE KINNITUSE SKEEM



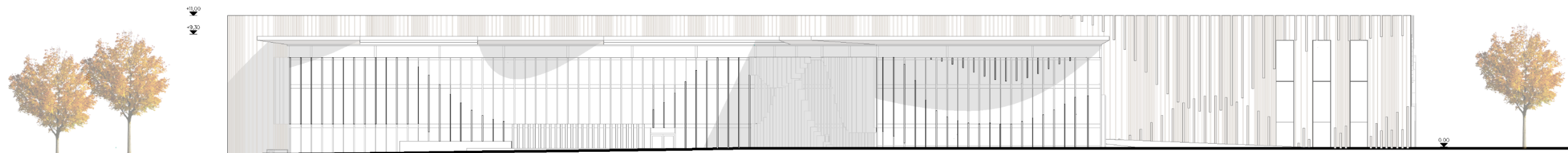
FASSAADI LAMELLID  
PERFOREERITUD  
METALL



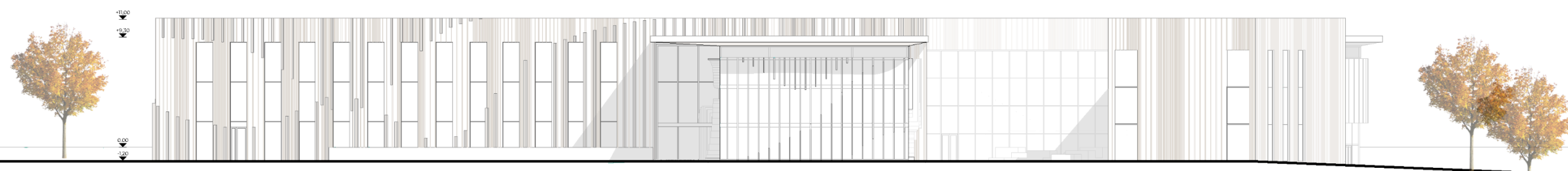
## 9. VAATED



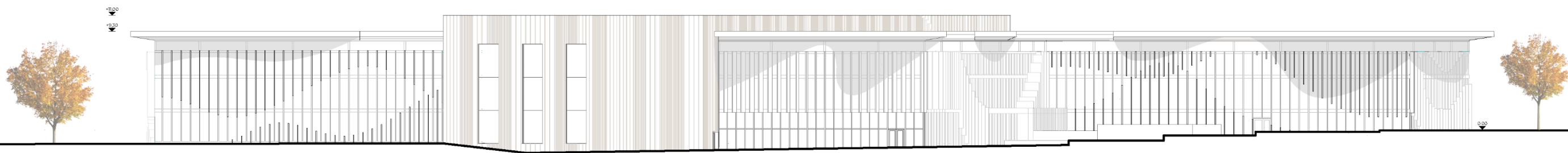
EESTVAADE (VAADE PÕHJAST) // M 1:400



VAADE LÄÄNEST // M 1:400



VAADE IDAST (HARKU JÄRVE POOLT) // M 1:400



VAADE LÕUNAST // M 1:400

## 10. KORRUSEPLAANID

Pikaliiva elamurajooni on Haabersti üldplaneeringus koolikohtade vajadus 1000 ringis ning Maxwelli (2018) uuringust on selgunud, et optimaalne koolihoone suurus on 600-900 õpilast. Minimaalne pindala õpilase kohta peab olema vähemalt 2,3 m<sup>2</sup>.

Magistritöö kirjutamise ajal on korraldatud arhitektuurivõistlus Saku Põhikooli hoonele, mille esimese etapi suurus näeb ette koolihoonet 672 õpilasele. Saku uue põhikooli õpilaste arvu tõttu on võetud antud arhitektuurivõistluse ruumiprogramm antud magistritöö ruumiprogrammi aluseks, kuid on suurendatud ruumi, mis on mõeldud ühiskasutuseks ning lisatud ruume näiteks rühmatöökaks või üksi olemiseks.

### -1 KORRUS

Maa-alune korrus asub vaid spordisaali all ning on peamiselt kasutuses personali parklana. Parklas on 25 parkimiskohta. Lisaks asuvad seal ka kooli tehnoruumid. Sisepääs kooli ruumidesse on läbi hoone keskosas asuva trepikoja, mis viib kooli aatriumisse.

### 1. KORRUS

Esimesel korrus on suures osas mõeldud ühiskasutuses oleva ruumina. Peasissepääsust vasakule jäävad kooli garderoobid ning administratsiooni ruumid. Põhilise osa esimesest korrusest moodustab kooli aatrium, mis koosneb terve hoone kõrguses ulatuvast trepistikust. Kooli aatrium moodustab ka kooli südame, kus kõik hooneplokid ristuvad ning kus saab koolipere korraldada erinevaid üritusi, eksponeerida õpilaste kunstitöid või veeta vahetund aktiivselt ning sotsiaalselt. Aatriumiga on ühenduses ka kooli aula ning sööklaruumid (köök koos abiruumidega asub aatriumi trepistiku all). Sööklaga on ühendatud ka kooli majandushoov. Harku järve poolse hoonemahu esimene korrus on mõeldud spordikompleksina, millel on eraldi sisepääs ning seda saab vajadusel ülejäänud koolihoonest eraldada. Spordikompleksi hulka kuuluvad spordisaal, 2 rühmatreeningu ruumi, 1 jõusaal ning riietusruumid.

### 2. KORRUS

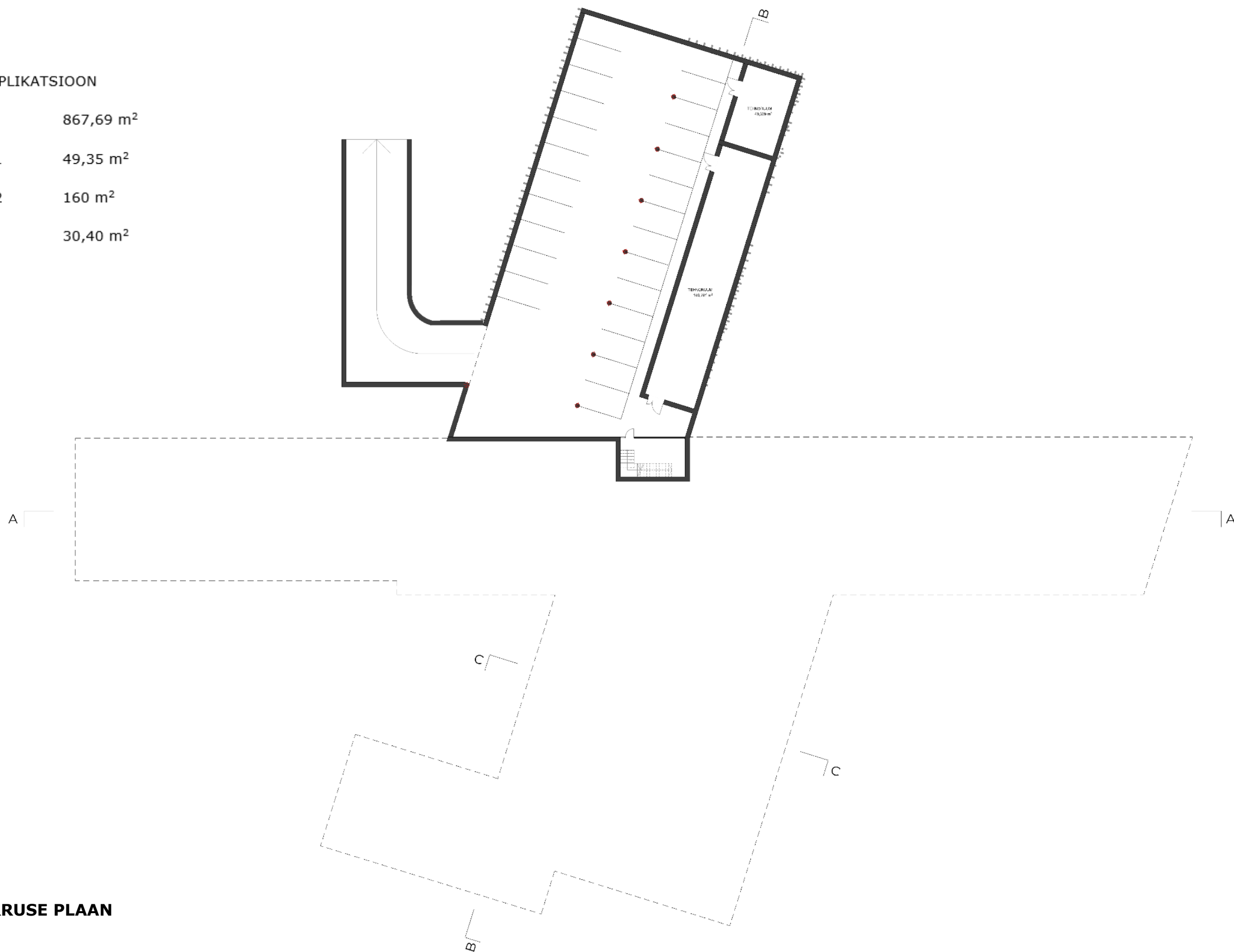
Teisel korrusel asuvad õpperuumid, kus põhikooli ning algklasside korpused on erinevates hoonemahtudes. Lõhkumaks klassiruumide asetusest tekkinud lineaarseid koridore, on koridoride lõppu ning vahele lisatud ühiskasutatavaid ruume, mille juures on ka vaiksemad ruumid juhul kui keegi soovib rahu õppida või omaette olla. Õppekorpuseid ühendab avar mänguruum, ligipääsuga võimla teise korruse rõdule ning vaatega aatriumile. Teisel korrusel jätkub ka esimese korruse trepistik, mille all on õpperuumid.

### 3. KORRUS

Kolmanda korruse õppekorpused on sarnased teise korruse õpperuumidega. Nagu teiselgi korrusel, on õppekorpuste vahel ühiskasutatav ala, ligipääsuga võimla kolmanda korruse rõdule. Teise korruse trepistik jõuab välja kolmanda korruse õpperuumideni ning raamatukoguni, kuhu on lisatud privaatseid õpperuume. Lisaks asub kolmandal korrusel sild õppekorpustest raamatukoguni.

RUUMIDE EKSPLIKATSIOON

PARKLA	867,69 m <sup>2</sup>
TEHNORUUM 1	49,35 m <sup>2</sup>
TEHNORUUM 2	160 m <sup>2</sup>
TREPIKODA	30,40 m <sup>2</sup>





**PARKLAKORRUSE PLAAN**  
**M 1:400**

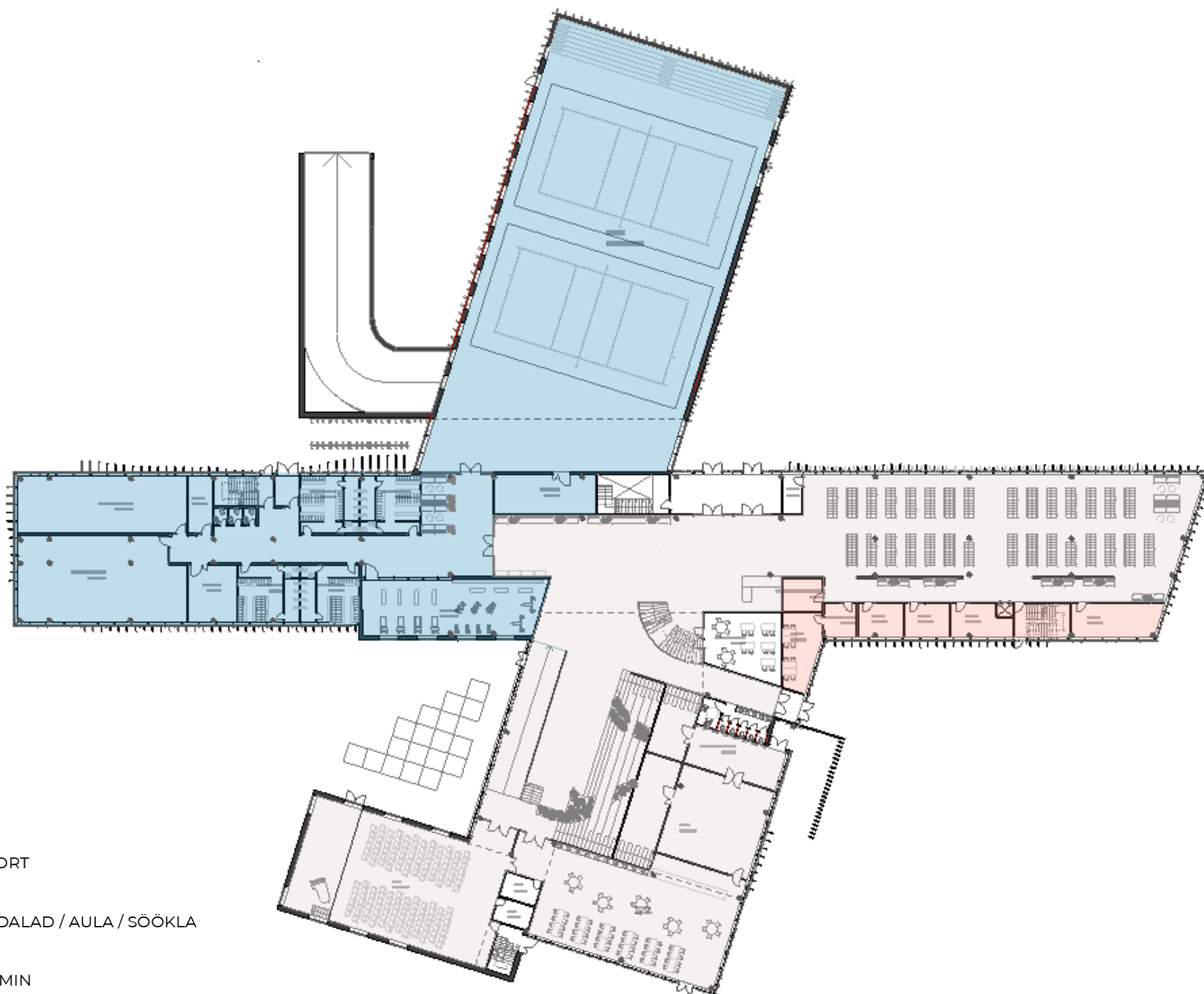
## 1. KORRUSE RUUMIDE EKSPLIKATSIOON

TUULEKODA	46,67 m <sup>2</sup>
TURVARUUM	7,85 m <sup>2</sup>
GARDEROOB	606 m <sup>2</sup>
ÕPETAJATE GARDEROOB	13,75 m <sup>2</sup>
ADMIN	16 m <sup>2</sup>
ADMIN	16 m <sup>2</sup>
ADMIN	16 m <sup>2</sup>
ADMIN	28 m <sup>2</sup>
TUGISPETSIALIST	12 m <sup>2</sup>
ÕPIABI	28 m <sup>2</sup>
ÕPILASESINDUS	37 m <sup>2</sup>

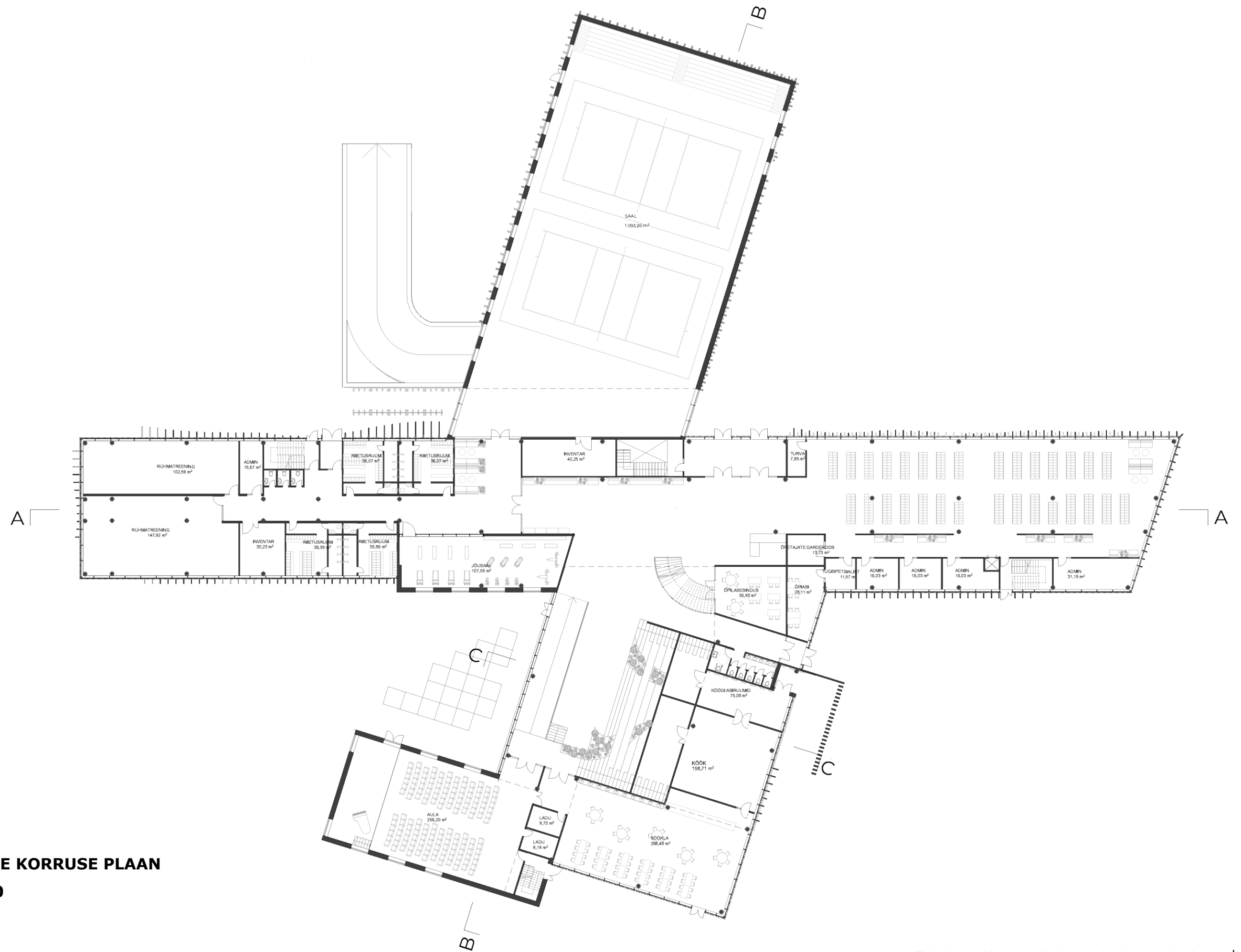
SÖÖKLA	208,50 m <sup>2</sup>
KÖÖK	158,70 m <sup>2</sup>
KÕÕGI ABIRUUMID	75 m <sup>2</sup>
TUALETTRUUMID	21 m <sup>2</sup>
AULA	256,20 m <sup>2</sup>

VÕIMLA	1093,25 m <sup>2</sup>
RÜHMATREENING 1	121,35 m <sup>2</sup>
RÜHMATREENING 2	84,90 m <sup>2</sup>
JÕUSAAL	107,55 m <sup>2</sup>
RIIETUSRUUM	36,10 m <sup>2</sup>
RIIETUSRUUM	36,10 m <sup>2</sup>
RIIETUSRUUM	36,40 m <sup>2</sup>
RIIETUSRUUM	35,85 m <sup>2</sup>
ADMIN	15,60 m <sup>2</sup>
TUALETTRUUMID	7,50 m <sup>2</sup>

	SPORT
	ÜLDALAD / AULA / SÖÖKLA
	ADMIN











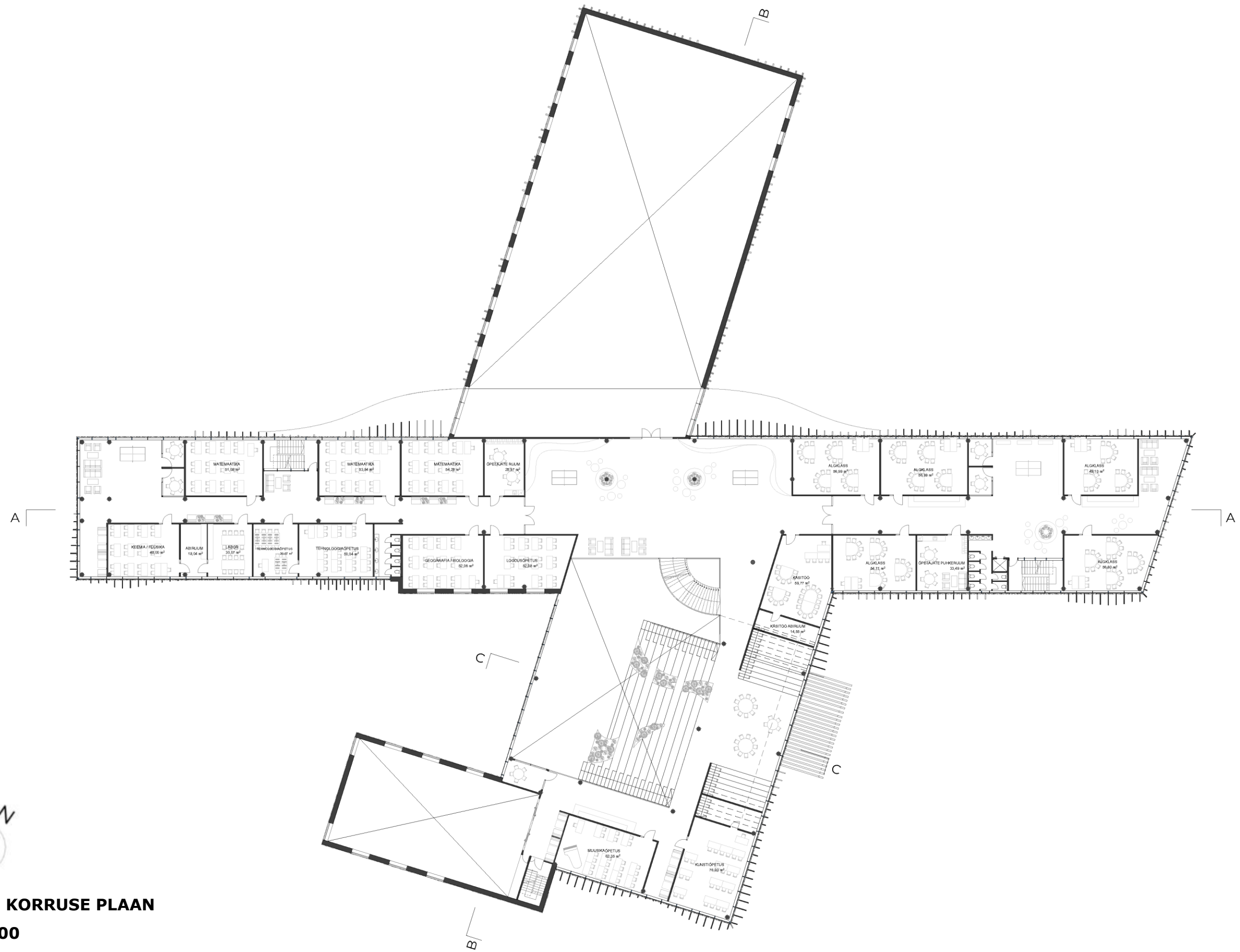
**ESIMESE KORRUSE PLAAN**  
**M 1:400**

## 2. KORRUSE RUUMIDE EKSPLIKATSIOON

ALGKLASS	57 m <sup>2</sup>
ALGKLASS	57 m <sup>2</sup>
ALGKLASS	50 m <sup>2</sup>
ALGKLASS	57 m <sup>2</sup>
ALGKLASS	55 m <sup>2</sup>
ÕPETAJATE PUHKERUUM	33,50 m <sup>2</sup>
VAIKUSE RUUM	17 m <sup>2</sup>
TUALETTRUUMID	19,50 m <sup>2</sup>
KÄSITÖÖ + ABIRUUM	76,20 m <sup>2</sup>
KUNSTIÕPETUS	85,90 m <sup>2</sup>
MUUSIKAÕPETUS	62,35 m <sup>2</sup>
VAIKUSE RUUM	12 m <sup>2</sup>
ÕPETAJATE PUHKERUUM	26 m <sup>2</sup>
LOODUSÕPETUS	52 m <sup>2</sup>
GEOGRAAFIA / BIOLOGIA	52 m <sup>2</sup>
MATEMAATIKA	54,30 m <sup>2</sup>
MATEMAATIKA	53,90 m <sup>2</sup>
MATEMAATIKA	51 m <sup>2</sup>
TEHNOLOOGIAÕPETUS	50 m <sup>2</sup>
TEHNOLOOGIAÕPETUS	30 m <sup>2</sup>
KEEMIA / FÜÜSIKA	48 m <sup>2</sup>
LABOR	30 m <sup>2</sup>
TUALETTRUUMID	19 m <sup>2</sup>
VAIKUSE RUUM	16,50 m <sup>2</sup>

	ÜLDALAD
	ADMIN
	KLASSIRUUMID
	ALGKLASSID

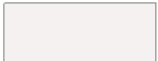


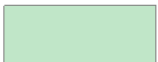




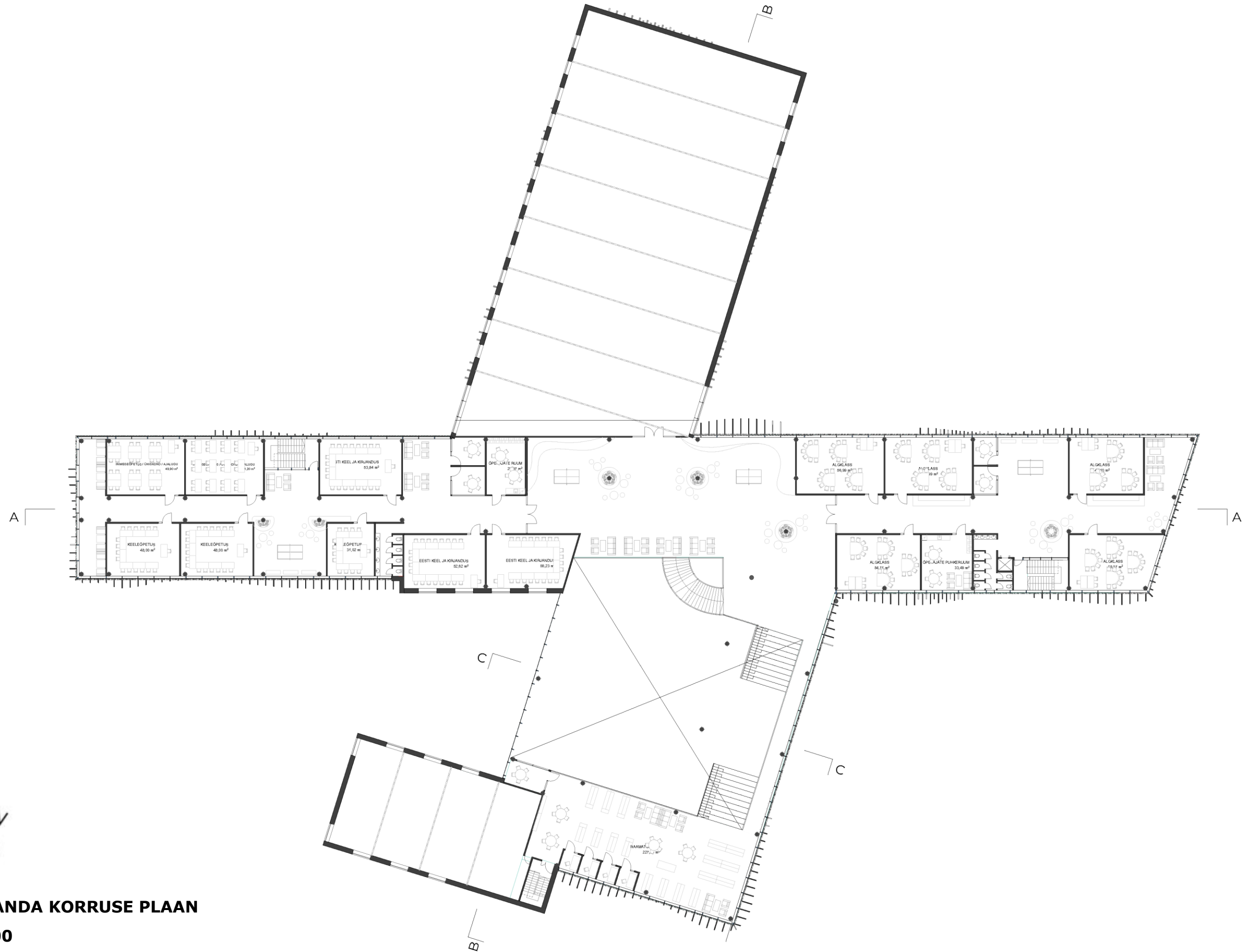
**TEISE KORRUSE PLAAN**  
**M 1:400**

### 3. KORRUSE RUUMIDE EKSPLIKATSIOON

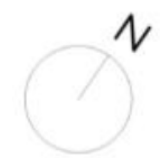
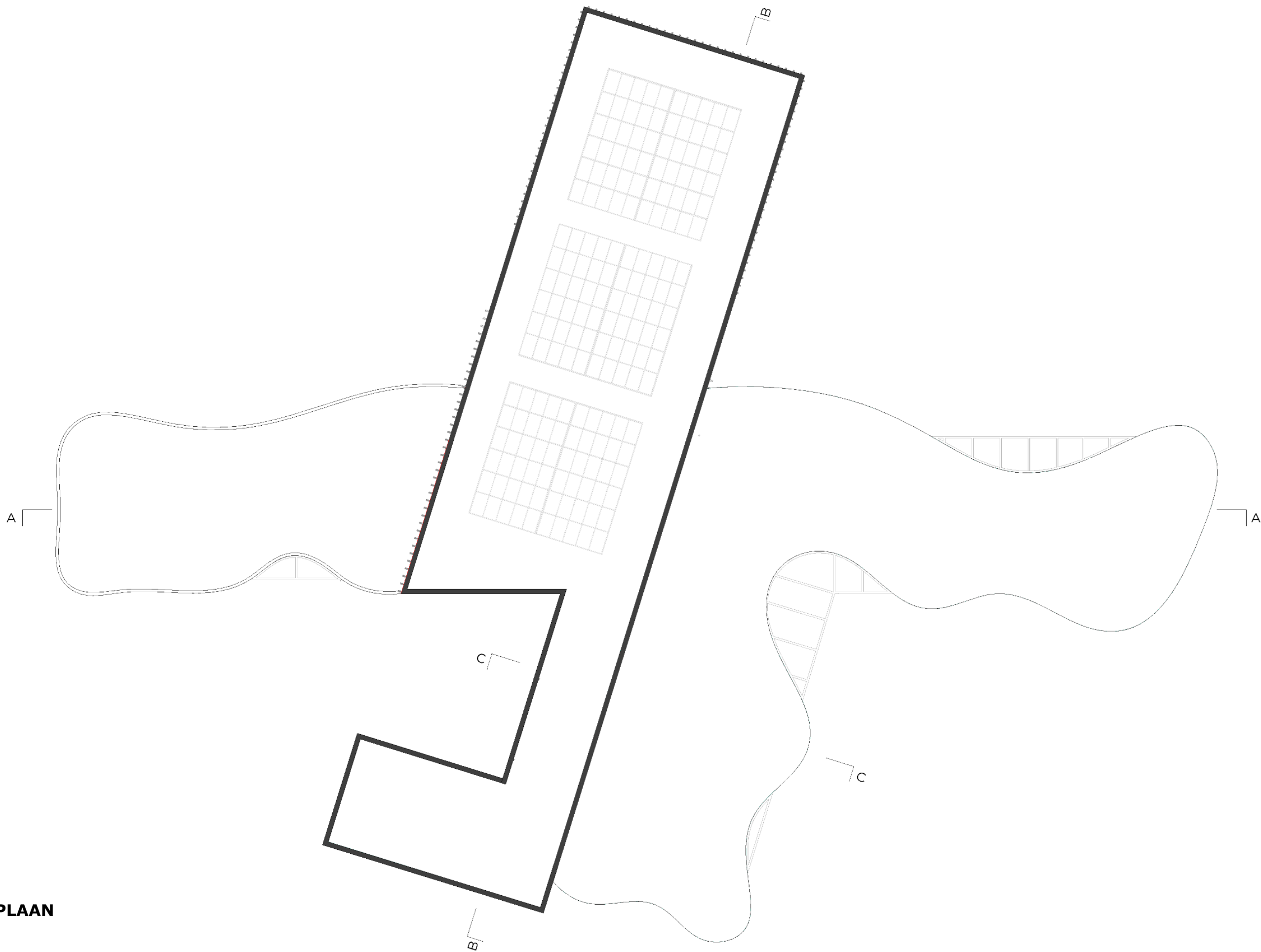
ALGKLASS	57 m <sup>2</sup>
ALGKLASS	57 m <sup>2</sup>
ALGKLASS	50 m <sup>2</sup>
ALGKLASS	57 m <sup>2</sup>
ALGKLASS	55 m <sup>2</sup>
ÕPETAJATE PUHKERUUM	33,50 m <sup>2</sup>
VAIKUSE RUUM	17 m <sup>2</sup>
TUALETTRUUMID	19,50 m <sup>2</sup>
VAIKUSE RUUM	12 m <sup>2</sup>
RAAMATKOGU	227 m <sup>2</sup>
ÕPETAJATE PUHKERUUM	26 m <sup>2</sup>
EESTI KEEL JA KIRJANDUS	52 m <sup>2</sup>
EESTI KEEL JA KIRJANDUS	52 m <sup>2</sup>
EESTI KEEL JA KIRJANDUS	53,90 m <sup>2</sup>
INIMESEÕPETUS / AJALUGU / ÜHISKONNAÕPETUS	49,90 m <sup>2</sup>
INIMESEÕPETUS / AJALUGU / ÜHISKONNAÕPETUS	49,90 m <sup>2</sup>
KEELEÕPETUS	48 m <sup>2</sup>
KEELEÕPETUS	48 m <sup>2</sup>
KEELEÕPETUS	31 m <sup>2</sup>
VAIKUSE RUUM	17 m <sup>2</sup>

	ÜLDALAD
	ADMIN
	KLASSIRUUMID
	ALGKLASSID





**KOLMANDA KORRUSE PLAAN**  
**M 1:400**



**KATUSEPLAAN**  
**M 1:400**



VISUALISEERING ALGKLASSIDE KORIDORIST

## 11. SISEARHITEKTUURNE LAHENDUS

Pikaliiva põhikooli sisearhitektuuri eesmärk on kasutada võimalikult palju naturaalseid materjale ning tuua sisse looduslähedust. Materjalide valikul on arvestatud nende helipeegeldusega ning võimalusel kasutatud heli neelavaid materjale või lisatud seintele ja lakke akustilisi paneele. Oluliseks elemendiks on ka võimalus eksponeerida õpilaste kunstitöid ühiselt kasutatavates ruumides, et suurendada koolis kogukonnatunnet.

### PÕRANDAD

Avalikes ruumides on põrandamaterjaliks valitud mikrotsement, mis annab ruumile ühtlase ilme ning mis on ka vastupidav. Õppekorpus on kasutatud suuremõõtmelist terratso põrandaplaati ning raamatukogus ning vaikust nõudvates ruumides plaatvaipa. Klassiruumide põrandatel on akustiline PVC põrandakate. Spordisaalides põrandad on kaetud spordiruumidesse mõeldud parketiga ning riietusruumide põrandad on kaetud keraamilise plaadiga.

### SEINAD

Kõik hoone seinad on värvitud pestava seinavärviga ning eelistatud on heledaid toone. Klassiruumides on kasutatud pastelse alatooniga seinavärve. Ainsad julgema värvilahendusega ruumid on vaikuse toad, kuid ka seal on eelistatud pastelseid toone, et vältida ärritavaid toone.

### LAED

Lagede viimistluse puhul on kasutatud akustilisi lahendusi, kus aatriumi laes on kasutatud puitribidest lage, mille taga on akustiline paneel. Koridorides ja klassiruumides on kasutatud akustilist moodulriplage. Klassiruumide ripplagi on seintest 200 mm eemal, et paigaldada lakke seintele suunatud valgustid.

### MÖÖBEL

Mööbli valikul on arvestatud selle vastupidavuse ja kerge kaaluga, et lapsed saaksid ise vajadusel neid ümber tõsta. Eritellimusmööbli puhul on kasutatud välisviimistlusega sarnast termomänni tooni, et ühendada välisarhitektuur sisearhitektuuriga.

### TREPID

Peatreppidel on samuti kasutatud termomänniga sarnast viimistlahendust ning teise korruse trepistikul on kasutatud pehmuse sisse toomiseks plaatvaipa. Evakutatsioonitrepid on betoonist. Aatriumi trepistikul on kasutatud ka taimekaste, et luua rahustavam keskkond ning tuua sisse looduslähedust.



AATRIUMI VISUALISEERING

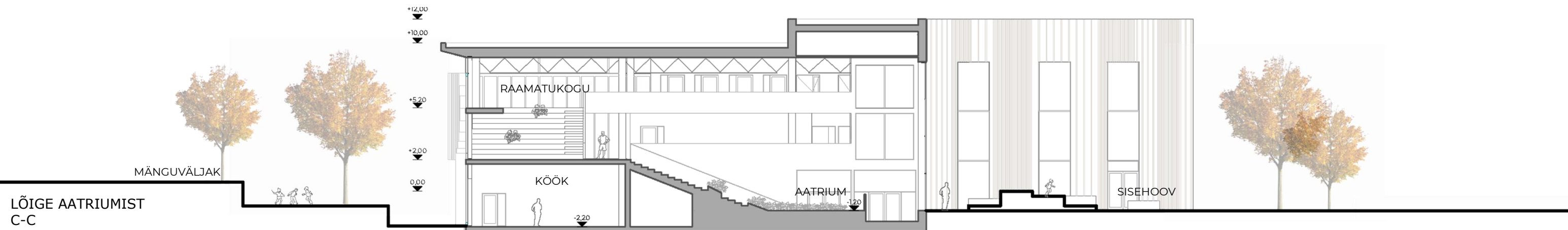


## 12. ATRIUM

Nagu varasemalt mainitud on aatrium kooli süda ning sellega on ühendatud kõik õppekorpused ning ühiskasutatavad ruumid. Aatrium on läbi kolme korruse ning selle põhielemendiks on suur trepistik, suunaga Harku järve poole. Astmestiku külgedelt kulgevad standardmõõdus trepid, mida mööda saab nii teisele korrusele kui istumisalale. Teise korruse tasandil hargneb astmestik kaheks, suunaga õppekorpuste ning raamatukogu poole. Tänu sellele on raamatukogu nähtavalt ühendatud ülejäänud kooliga ning seda saab kasutada ka ühisruumina. Kolmanda korruse tasandil kulgeb trepistiku kohalt sild õppekorpustest raamatukoguni. Aatriumit ümbritsevad mitmed alad koosviibimiseks ning loodud on ka ruumid puhkamiseks või väikese grupiga töö tegemiseks.

Et ühendada kooli välisarhitektuur sisearhitektuuriga, on siseviimistluses kasutatud termomänni tooniga puitlage ning puidust treppe.

Aatriumi seinad on hoitud tagasihoidlikuma tooniga, et rõhutada kooliõpilaste tehtud töid, mis on ruumi seintel eksponeeritud. Aatriumi trepistik on tsoneeritud lillekastidega, et aatriumisse rohkem rohelist ning taimi sisse tuua.

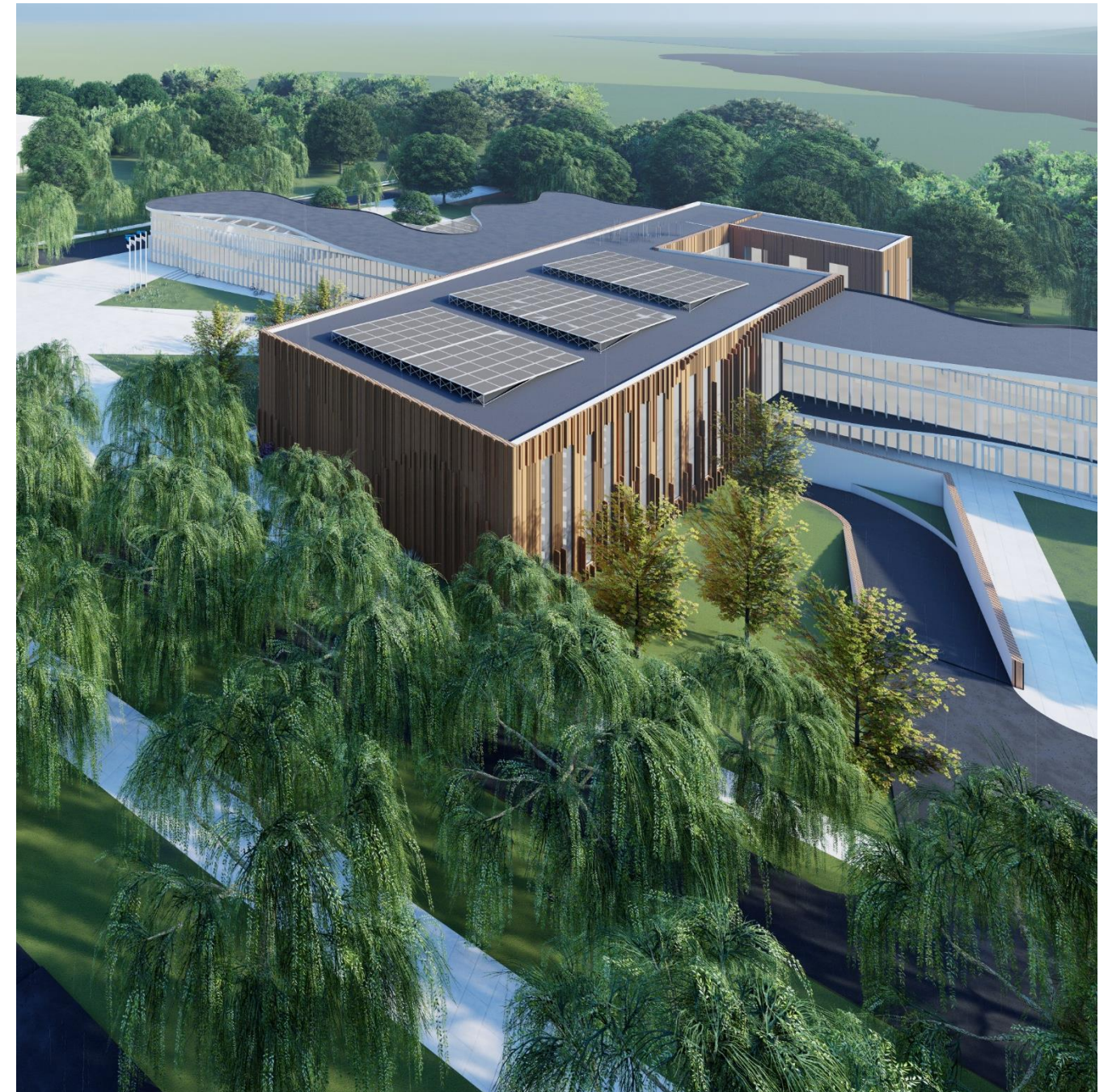


## 13. KESKKONNAPSÜHHOLOGIA RAKENDUS

Koolihoone projekti loomisel on lähtunud keskkonna mõjust lapse heaolule ja psüühikale. Järgnevas peatükis on välja toodud magistritöö teooriaosas soovitatud lahendused ning nende rakendamine lõputöö projektiosas.

### 13.1 VORM JA SKAALA

Hoone vormi ja suuruse leidmisel on arvestatud, et igal koolis viibival inimesel oleks piisavalt oma isiklikku ruumi. Hoone suletud netopind on 9001,40 m<sup>2</sup>, seega on 672 õpilase puhul pindala ühe inimese kohta ca 13.40 m<sup>2</sup>. See tagab, et koolis ei teki ülerahvastatust, mis võib viia agressiivsema käitumiseni. Õpilased saavad vajadusel stressoritest taanduda ja rahuneda. Fassaadi ja vormi puhul on arvestatud Rittelmeyeri (1992) uuringuga. Hoone mahud on eriilmelised ning kasutatud on struktureid kujuvorme. Fassaadi toonid on soojad rahulikud ning ei mõju liiga agressiivselt. Lainetusena kulgev päikesevarjestus on kompleksne ja ebatavaline, mis võib mõjuda ergutavalt. Fassaadis on püütud leida efekt tasakaalu ja liikumise vahel.



### 13.2 LOODUSLÄHEDUS JA BIOFILIA

Koolihoone on Pikaliiva 69 krundil paigutatud kõige looduskaunimasse kohta, kus ühest küljest piirneb kool Harku järvega, ning teistest külgedest rohekoridori või lineaarpagiga. See tagab üldaladel ja klassiruumides rahustavad loodusvaated. Koolihoone ümbrus on väga loodusrikas, mis uuringute kohaselt vähendab laste agressiivset ja antisotsiaalset käitumist. Ka sisearhitektuuris on kasutatud rohkelt taimi ning rohelist, mis parandavad laste tähelepanuvõimet ning vähendavad stressitaset.

### 13.3 LIIKUMINE

Laste aktiivsuse suurendamiseks on planeeritud kooli ümbrusesse mitmeid välialasid, kus lapsed saavad vahetundidel ning pärast kooli aega veeta. Lisaks on lähima bussipeatuse ja kooli vahel linearpark, tänu millele veedavad lapsed rohkem aega õues ning on kehaliselt aktiivsemad. Lisaks on kooli üldaladel rohkelt võimalusi mängimiseks, ronimiseks ning ühiselt aja veetmiseks.

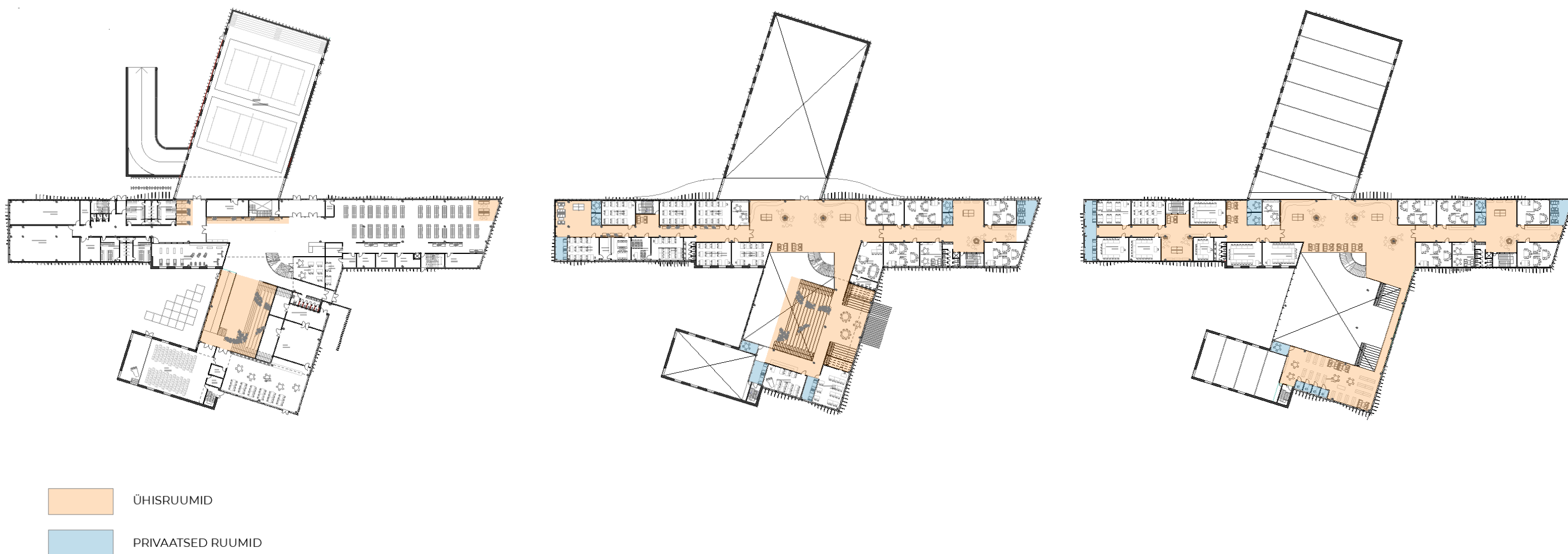
### 13.4 VALGUS, KLIIMA JA VENTILATSIOON

Valgusräiguse vältimiseks on kooli õppekorpuste klaasfassaadide ümber planeeritud vertikaalselt liikuv varjestus. Lamellid on perforeeritud metallist ning liiguvad targa maja põhimõttel. See tahab ka ruumis optimaalse temperatuuri, kus päike ruumi liiga soojaks ei küta. Enamus klassiruumide on aga paigutatud hoone põhjaküljele, et klassiruumides oleks võimalikult palju hajusvalgust. Klassiruumide laed on seintest 200 mm eemal, et valgustada klassiruumide seinad vertikaalselt. Sedasi lagneb silma suurem valgushulk ning hoiab õpilased erksamana.



### 13.5 SOTSIAALSUS JA PRIVAATSUS

Hoones on loodud ruumid ühiselt koosviibimiseks kui ka üksi olemiseks. Igal korrusel ja korpuses on olemas vähemalt 2 ühiselt kasutatavat ruumi ning väiksemaid suletavaid pesasid, kuhu vajadusel saab taanduda. Oluline osa koolihoones on kooli aatriumiala, mis on kooli süda ning peamine kogunemispaiik. Seal saab korraldada erinevaid üritusi ning eksponeerida laste töid. See suurendab kooliperes ühistunnet ning iga õpilane saab tunda end väärtustatuna. Raamatukogu on kavandatud samuti ühistuumina, kus on lastel võimalus õppida ja sotsialiseeruda.





### 13.6 AKUSTIKA, VÄRV JA MATERJALID

Kool asub suurematest ning mürarikkamatest teedest eemal, et vältida liigse liiklusrüüra kostumist siseruumides. Liigse kaja vältimiseks on kasutatud klassiruumides akustiliste omadustega põrandakatteid ning laepaneele. Ruumides, kus materjalide kasutus võib põhjustada liigset kaja (atrium ja koridorid), on kasutatud samuti akustilisi laepaneele ning lisaks sellele ka akustilisi seinapaneele. Terve hoone värvilahendus on hoitud helge ja pastelsena, tuues välisarhitektuuris kasutatavat puitu sisse kooli aatriumisse.





## 14. HOONE TEHNILISED ANDMED

Suletud netopind: 9001,40 m<sup>2</sup>

Ehitisealune pindala: 4856 m<sup>2</sup>

Korruselisus: 3

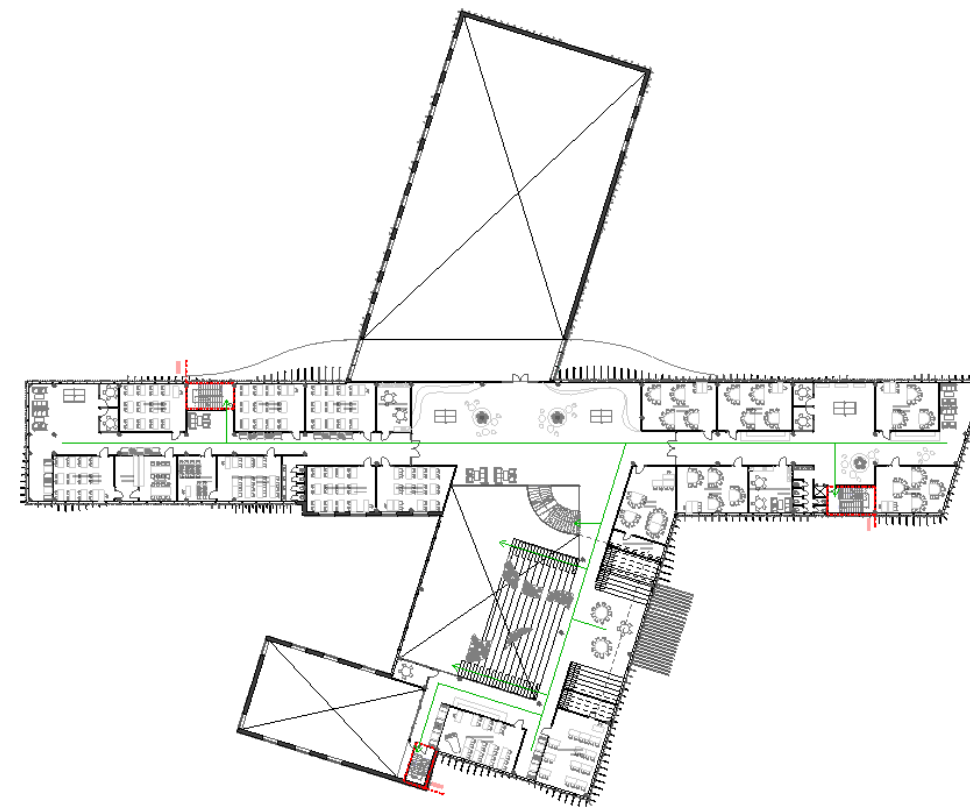
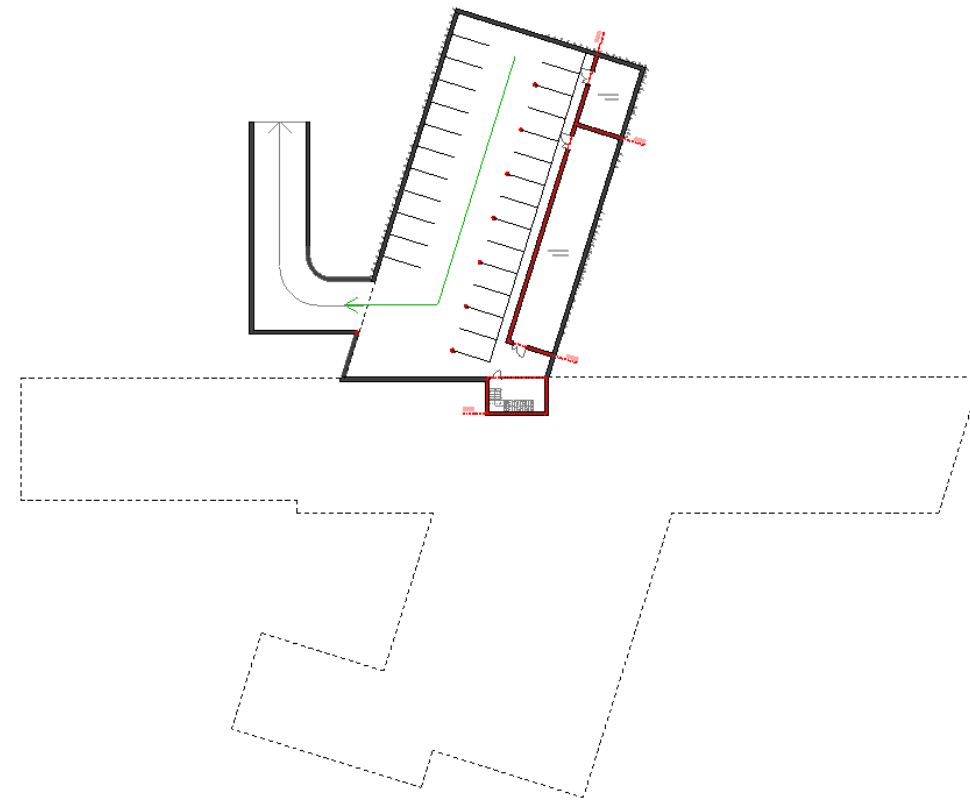
Parkimiskohtade arv: 50 + 2

## 15. TULEOHUTUS JA EVAKUATSIOON

Hoone tuletõkkeseksioonide tulepüsivuseks on EI60 ning avatäidete tulepüsivus on EI30.

Hoonel on 3 evakuatsioonitrepikoda – üks mõlemas õppekorpuses ning üks raamatukogu / aula korpuses. Trepikäigu laiused on 1500 mm. Lisaks on esimesel korrusel mitmeid evakuatsiooniväljapääse aatriumis, aulas ning spordisaalis.

Pikim tee lähima evakuatsioonitrepikojani (õppekorpuste koridorides) on 23 meetrit.





## 16. HOONE KONSTRUKTSIOONID JA ENERGIATÕHUSUS

Koolihoone koosneb kahest erinevast mahust. Klaasfassaadiga õppehoone mahu kõrgus on 10 meetrit ning puitviimistlusega võimla ja aula kõrgus on 12 meetrit. Võimla ja aula on avarad ja kõrged ruumid ilma vahelagedeta, õppekorpused on kolme korruselised. Võimla all keldrikorrusel asub 1-korruseline parkla. Hoone toetub lint- ja kannvundamendile.

### ÕPPEKORPUS

Õppekorpuse vahelaed on monoliitsetest raudbetoonist, mis toetuvad raudbetoonpostidele ja osaliselt täisbetoneeritud õõnesplokkidest kandevseintele. Katusekandjateks on terasfermid. Hoone välisseina moodustab alumiiniumprofiilist klaasfassaad, mis kinnitub raudbetoonist vahelagede külge. Fassaadi ilmestavad lamellide siinid, mis kinnituvad samuti vahelagede külge.

### VÕIMLA JA AULA KORPUS

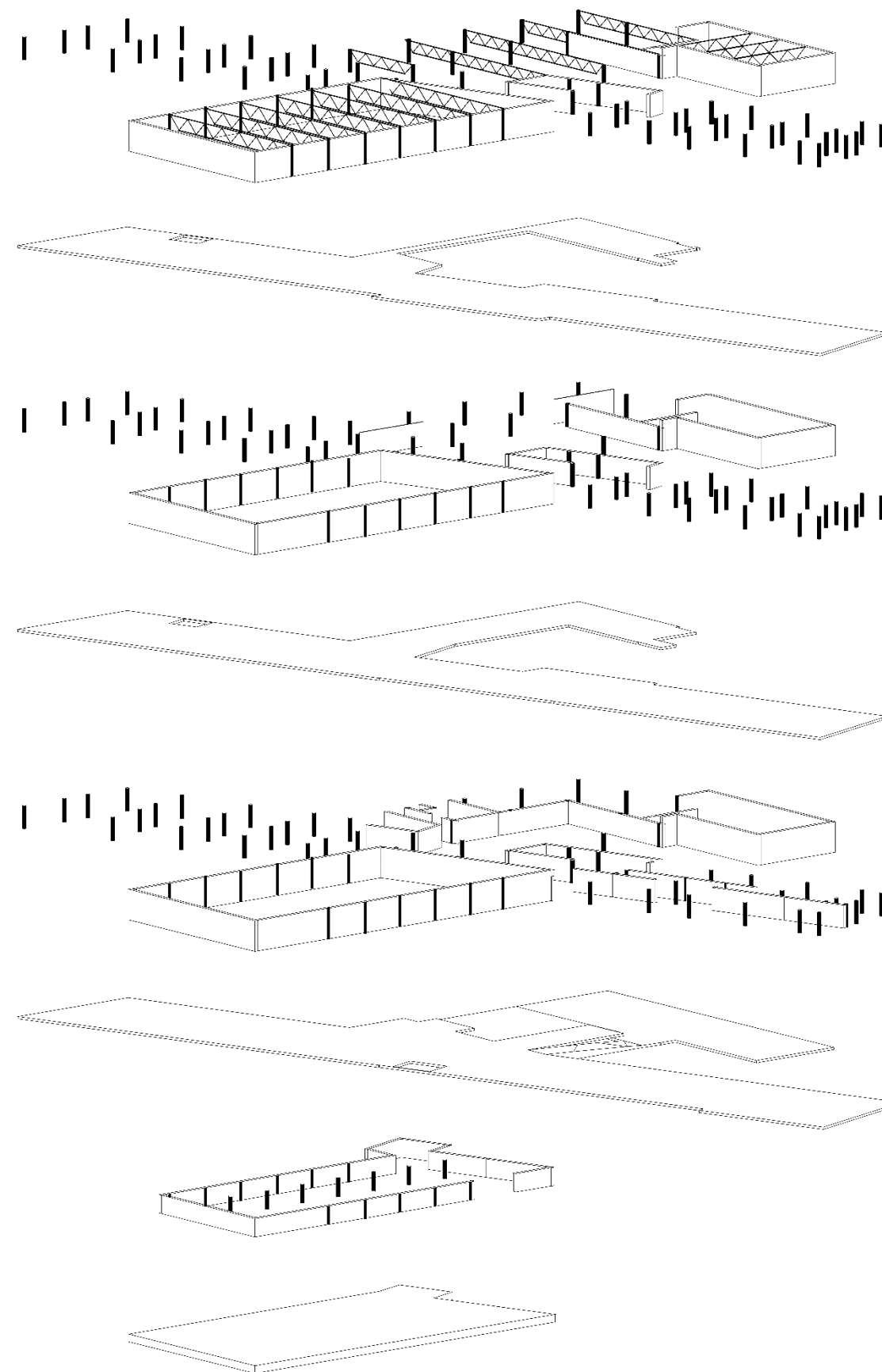
Korpuse välisseinad on täisbetoneeritud õõnesplokkidest, mis on tugevdatud raudbetoonpostidega. Katuse kandjateks on samuti terasfermid, mis toetuvad kandvatele välisseintele.

### TREPID

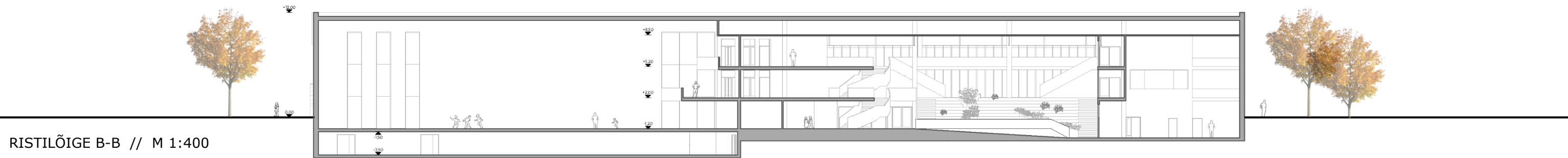
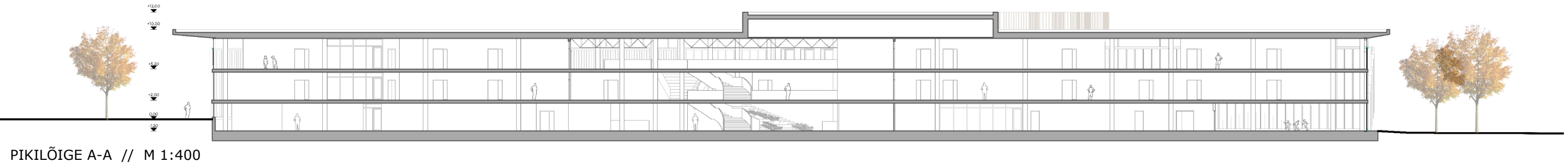
Hoone trepid on raudbetoonist ning toetuvad seintele ja terastaladele. Kolmandal korrusel asuva silla konstruktsiooniks on terastalad.

### KATUS

Hoone mõlemal mahal on lamekatus, mille katusekattematerjaliks on rullmaterjal. Õppekorpuse alumiiniumprofiilidest katuseaknad toetuvad terasfermidele. Katusel on konsoolsed osad, mille kandjateks on samuti terasfermid. Hoone katusel asuvad energiatõhususe saavutamiseks päikesepaneelid.



# 17. LÕIKED



## KOKKUVÕTE

Antud magistritöö eesmärgiks oli uurida kuidas keskkond mõjutab laste heaolu ruumis ning kuidas projekteerida koolihoone sedasi, et seal oleks lastel ja koolpersonalil meeldiv viibida. Teoreetilises osas järeldeb, et pidev vajadus erinevate stressoritega kohaneda põhjustab inimesel väsimust ning võib viia ka terviseprobleemideni. Selle vältimiseks on oluline ruumi planeerimisel võtta aluseks keskkonnapsühholoogilised uuringud, mis näitavad millised keskkonnategurid stressi põhjustavad ning kuidas neid parandada.

Stressiallikaid koolihoone arhitektuuris on mitmeid ning need võivad õpilast mõjutada üheaegselt. Seega võib stressitase ruumi mõjutusel tõusta väga kõrgele. Koolihoone planeerimisel on oluline osa juba hoone asukoha ja selle asendiplaanilise paiknemise puhul arvestada sellega kuidas ümbritsev keskkond hoones viibijat mõjutab. Koolihoonet peaks ümbritsema võimalikult palju rohealaid ning lastele peab looma võimalusi, kus nad saaksid aktiivselt liikuda ja aega veeta. Päikesevalgusel on oluline osa selles, kas ruum mõjub meeldiva või stressi tekitavana. Selleks on tarvis klassiruumidesse tuua võimalikult palju hajusvalgust ning hoiduda otsesest päikesekiirgusest. Seega on oluline hoone asetus ilmaaarte suhtes, kus õpperuumid peaks hoidma hoone põhjaküljel ning vajadusel tuleb lõunafassaad katta varjestusega.

Koolihoone fassaadis tuleb leida kesktee detailsuse ja praktilisuse vahel. Liiga minimalistlik fassaadilahendus võib mõjuda lapse jaoks igavalt ja ebasõbralikuna, samas liigne detailirohkus võib mõjuda ärritavana. Fassaadi planeerimisel tuleks arvestada ka päikese varjestamisega, et siseruumid ei muutuks liiga palavaks ja ebameeldivaks ning valgus liiga eredaks.

Kooli suurus ja selle vorm mängib olulist rolli selles kuidas lapsed tunnetavad ülerahvastatust ja oma isikliku ruumi suurust. Kool peab pakkuma võimalusi kokku tulemiseks ja ka üksi olemiseks. Ruumis peab olema piisavalt palju pesakesi, kus laps saaks vajadusel taanduda ning rahuneda. Aatriumi olemasolu on väga oluline kogukonnatunde tekitamiseks, kus tuleks luua lastele võimalus ise oma ruumi isikustada. Sedasi tunnevad õpilased, et nad on koolielusse kaasatud ning tajuvad ka kooli ja selle keskkonda meeldivamana.

Projektiosas on lahendatud Pikaliiva 69 kvartal ning Pikaliiva põhikooli hoone, kus on võetud arvesse kõiki teooriaosas kirjeldatud aspekte, mis inimese stressitaset ruumis mõjutavad. Eesmärk on olnud luua kool, mis oma füüsilise ruumiga mõjub lapsele sõbralikuna ning kus tal oleks meeldiv iga päev käia.



## SUMMARY

The aim of this master's thesis was to study how the school's architectural environment affects the well-being of students and how to design a school building in such a way that it would be pleasant space for children and school faculty. In theory, it follows that the constant need to adapt to different stressors causes fatigue in a person and can also lead to health problems. To avoid this, it is important to base the planning of the space on environmental psychological research, which shows which environmental factors cause stress and how to improve them.

There are many sources of stress in the architecture of a school building and they all can affect the student at the same time. Thus, the stress level can rise very high under the influence of space. An important part of planning a school building is to take into account how the surrounding environment affects the occupant of the building during the planning process. The school building should be surrounded greenery and nature. Also, children should be given opportunities to move around and spend time actively. Sunlight plays an important role in whether a room is pleasant or stressful. It is necessary to bring as much diffused light into the classrooms as possible and to avoid direct sunlight. Therefore, the position of the building in relation to the sun's position is important. Classrooms should be kept on the north side of the building and, if necessary, the south facade should be covered with shading.

In the facade of the school building, a middle ground must be found between detail and practicality. Too minimalistic facade solution can be boring and unfriendly for a child, while too much detail can be irritating. When planning the facade, sun protection should also be taken into account, so that the interior does not become too hot and unpleasant and the light too bright.

The size of the school and its form play an important role in how children feel crowding and the size of their personal space. The school must offer opportunities for socializing and for solitude. There must be enough quiet spaces where child can retreat and calm down if necessary. The existence of an atrium is very important for creating a sense of community, where students should be given the opportunity to personalize their own space. In this way, students feel that they are involved in school life and also perceive the school and its environment more pleasant.

In project part Pikaliiva 69 block and the building of Pikaliiva basic school have been solved, and all the aspects described in the theoretical part that affect the human stress level in a space have been taken into account. The goal has been to create a school that is child-friendly with its physical space and where it would be pleasant for them to go daily.

## KASUTATUD ALLIKAD

Arro, G. (07.02.2013). Keskkonnapsühholoogia I loeng. Vaadatud 28.04.2021

<http://www.tlu.ee/~arro/KESKKONNAPS%DCHHOLOGIA/TT%DC%20Tartu%20Kolled%FE%20LOENGUMATERJALID/loengumaterjalid%20ja%20kodut%F6%F6dega%20seonduv/1.%20keskkonnaps%FChhologia%20loeng.doc>

Arro, G. (27.01.2017). Milline ruum soosib õppimist, milline lõõgastumist? *Õpetajate Leht*. Vaadatud 29.04.2021 <https://opleht.ee/2017/01/milline-ruum-soosib-oppimist-milline-loogastumist/>

Berto, R. (2014). The Role of Nature in Coping with Psycho-Physiological Stress: A Literature Review on Restorativeness. Vaadatud 29.04.2021 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4287696/>

Feldschmidt, M.-M. (2017). Vaimne ja füüsiline õpiruum on tugevalt seotud. *Hea kooli käsiraamat*. 237-252.

Gatersleben, B., Griffin, I. (2017). Environmental Stress. *Handbook of Environmental Psychology and Quality of Life Research*. 469-488.

Gifford, R., McCunn, L.-J. (2018). Appraising and Designing Built Environments that Promote Well-Being and Healthy Behaviour. DOI:10.1002/9781119241072.ch11

Haavandi, K. (2017). Kadri Haavandi: kaasaegne kooliraamatukogu on ka suhtlemispaik. *Hea kooli käsiraamat*. 253-255.

Haabersti linnaosa üldplaneering (2021). Vaadatud 10.02.2021 <https://www.tallinn.ee/est/ehitus/Haabersti-linnaosa-uldplaneering>

Klementi, K., Koov, K., Ong, T. (2019). Muutuv Kooliruum. Eesti Arhitektide Liit

Kull, M., Mooses, K., Pihu, M., Leene, K. (2019). Liikuma kutsuv kooliruum. *Muutuv Kooliruum*. 20-34.

Liikuma kutsuva kooli kodulehekülg (2021).

Vaadatud 24.04.2021 <https://www.liikumakutsuvkool.ee/teadusuuringud/>

Maxwell, L.-E.(2018) The Role of the Physical Environment in Education. *Environmental Psychology and Human Well-Being*. 135-166.

Murula, R., Tihhonov, A., Kurnitski, J., Thalfeldt, M. (2017). Energiatõhususe juhendmaterjal ja meetodika peaprojekterijatele ja arhitektidele. Tallinna Tehnikaülikool.

Oja L, Piksoot J, Aasvee K, jt. Eesti kooliõpilaste tervisekäitumine. 2017/2018. õppeaasta uuringu raport. Tallinn: Tervise Arengu Instituut; 2019

Rittelmeyer, C. (1992). Healthy Schools. Vaadatud: 11.03.2021 <https://eric.ed.gov/?id=ED355646>

Sternfeldt, S., Part, A., Randmer-Nellis, M., Trunova, J. (2020). Keskkonnapsühholoogia sisearhitektuuris. MAJA. Vaadatud 18.02.2021 <https://ajakirimaja.ee/silver-sternfeldt-aksel-part-marju-randmer-nellis-julia-trunova-keskkonnapsuhhologia-sisearhitektuuris/>

Tamm, T. (2009). Valgustustehnika I. Tallinn: TTÜ Kirjastus

Tamm, T. (2013). Töökoha valgustus peab olema terviklik.

Tanja-Dijkstra, K., Maas, J., van Dijk-Wesselius, J., van den Berg, A. (2018). DOI:10.1002/9781119241072.ch10

Voll, H. (2012) Passiivsete arhitektuuriliste jahutusmeetmete kasutamine ühiskondlike hoonete kavandamisel. Innovatiivne lähenemine energiakokkuhoiule. Tallinna Tehnikaülikool.

Walden, R. (2015). *Schools for the Future. Design Proposals from Architectural Psychology*. Wiesbaden:Springer.

## GRAAFILINE MATERJAL

Foto 1. Autori visualisatsioon

Foto 2. Berliini Juudi Muuseum. Allikas: ArchDaily. <https://www.archdaily.com/91273/ad-classics-jewish-museum-berlin-daniel-libeskind>

Foto 3. Berliini Juudi Muuseum. Allikas: ArchDaily. <https://www.archdaily.com/91273/ad-classics-jewish-museum-berlin-daniel-libeskind>

Foto 4. Frederiksbjergi kool. Allikas: Klementi, K., Koov, K., Ong, T. (2019). Muutuv Kooliruum. Eesti Arhitektide Liit

Foto 5. Simone Veil kool. Allikas: ArchDaily. <https://www.archdaily.com/792502/simone-veil-group-of-schools-in-colombes-dominique-coulon-and-associes>

Foto 6. School Group Beauvert. Allikas: ArchDaily. <https://www.archdaily.com/875658/school-group-beauvert-atelier-didier-dalmas>

Foto 7. Thaden kool. Allikas: archello. <https://archello.com/project/thaden-school>

Foto 8. Bosco Verticale. Allikas: ArchDaily. <https://www.archdaily.com/777498/bosco-verticale-stefano-boeri-architetti>

Foto 9. Xintiandi aatrium. Allikas: ArchDaily. [https://www.archdaily.com/960828/xintiandi-atrium-renovation-aim-architecture?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.com/960828/xintiandi-atrium-renovation-aim-architecture?ad_source=search&ad_medium=search_result_all)

Joonis 1. Eesti kooliõpilaste liikumisaktiivsus. Allikas: Liikuma Kutsuv Kool. <https://www.liikumakutsuvkool.ee/liikumakutsuvkool/>

Joonis 2. Liikuma Kutsuva Kooli põhimõtted. Allikas: Liikuma Kutsuv Kool. <https://www.liikumakutsuvkool.ee/liikumakutsuvkool/>

Foto 10. Ket & Co kool. Allikas: ArchDaily. <https://www.archdaily.com/954010/ket-and-co-school-osk-ar-architecten-plus-b612-associates>

Foto 11. Simone Veil kool. Allikas: ArchDaily. <https://www.archdaily.com/792502/simone-veil-group-of-schools-in-colombes-dominique-coulon-and-associes>

Foto 12. Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu. Allikas: Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=5bMqZRjT6II&ab\\_channel=creatumcreatum](https://www.youtube.com/watch?v=5bMqZRjT6II&ab_channel=creatumcreatum)

Foto 13. Aqua Tower. Allikas: ArchDaily. <https://www.archdaily.com/42694/aqua-tower-studio-gang-architects>

Foto 14. EKH Lastehaigla. Allikas: ArchDaily. <https://www.archdaily.com/932317/ekh-children-hospital-s-csb>

Foto 15. Cornelli ülikool. Allikas: ArchDaily. <https://www.archdaily.com/930324/cornell-university-college-of-veterinary-medicine-weiss-manfredi>

Joonis 3. „Oma ruumi“ mõõtmed. Autori joonis.

Joonis 4. Klassiruumi paigutuse näited. Autori joonis.

Foto 16. Akustilised laepaneelid. Allikas: ArchDaily. [https://www.archdaily.com/catalog/us/products/15111/wood-veneered-wall-ceiling-panels-gustafs?ad\\_source=neufert&ad\\_medium=gallery&ad\\_name=close-gallery](https://www.archdaily.com/catalog/us/products/15111/wood-veneered-wall-ceiling-panels-gustafs?ad_source=neufert&ad_medium=gallery&ad_name=close-gallery)

Joonis 5. Goethe värvirasas. Allikas: Wikipedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/Theory\\_of\\_Colours](https://en.wikipedia.org/wiki/Theory_of_Colours)

Foto 17. Het Epos kool. Allikas: ArchDaily. [https://www.archdaily.com/943260/het-epos-school-search?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_projects](https://www.archdaily.com/943260/het-epos-school-search?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects)

