

DUO

Seletuskiri



Võistustöö duaalsus on mitmelaadiline: see on uue ja vana hoone dünaamika, et uus tõlgendaks ja väärtustaks, kuid ei matkiks vana. See on kahe uue hoone-lasteaia ja kooli- arhitektuuri omavahelise kooskõla loomine. See on kahe ruumi, sise- ja väliruumi põimumine üheks terviklikuks. See on kahe uue tänava ümber mõtestamine: aktiivseks ja rahulikult kulgevaks teljeks. Kaks õppehoonet, lasteaed ja kool - lapsepõlv ja koolipõlv- on osa tervikust, mis moodustavad ühe lineaarselt kulgeva haridustee.

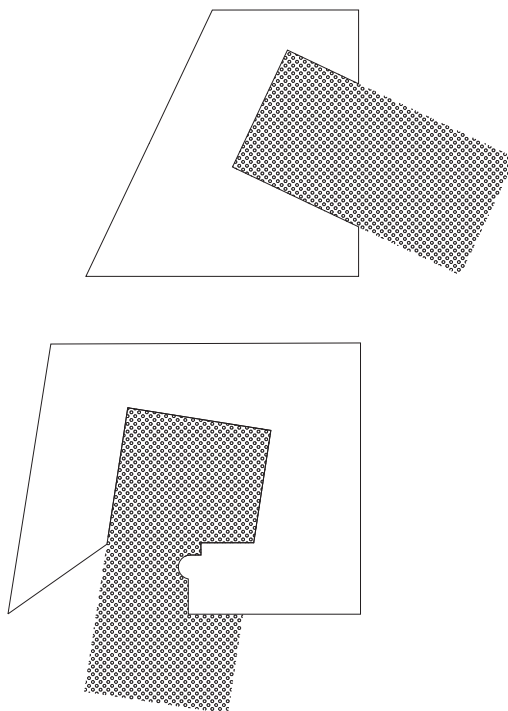
LINNAEHITUSLIKUD SEOSSED

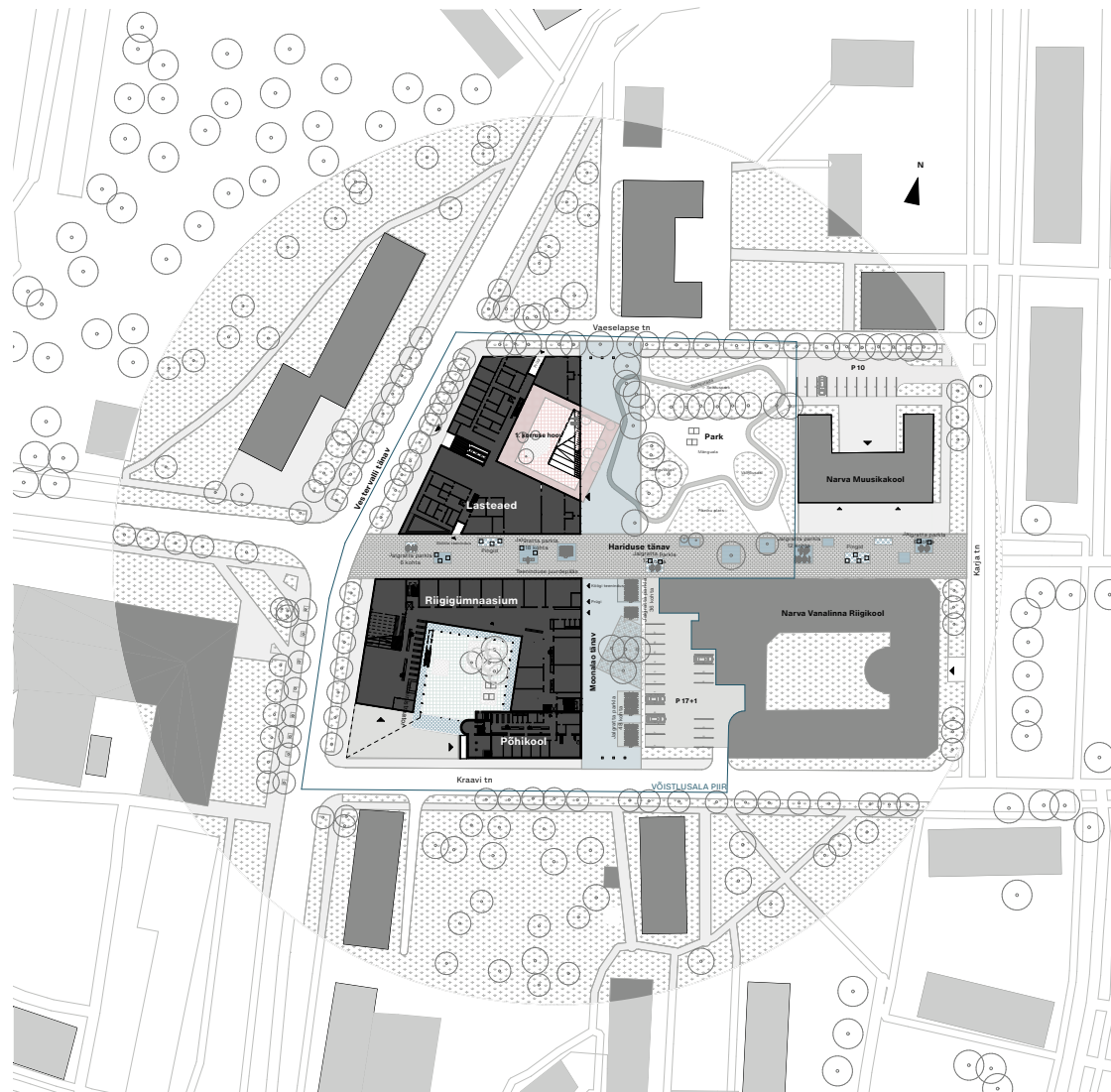
Narva uus hariduskompleks, mis hõlmab endas riigigümnaasiumi, põhikooli ja lasteaeda, asub 17. sajandi II poolel planeeritud uuslinnas ja ajaloolises bastionaalvööndis. Asukoht on mitmekesise linnaehitusliku taustaga. Tänavavõrk pärineb Rootsi ajast, kontaktalas on eri-ilmelist hoonestust nii ennesõjaaegsest kui II MS järgsest perioodist. Kooli ja lasteaiahoonest saab Narva linnakoe osa, mis hoiab ja suunab õpilasi nende haridusteel.



PERIMETRAALSUS JA SISEHOVID

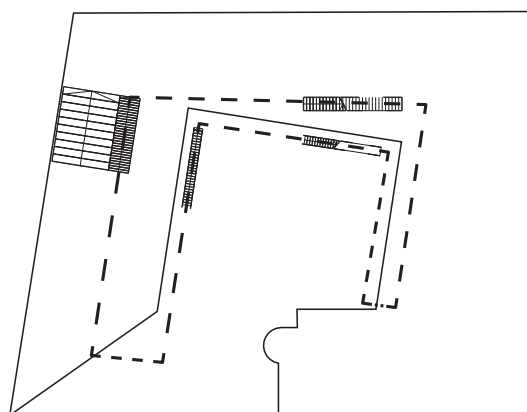
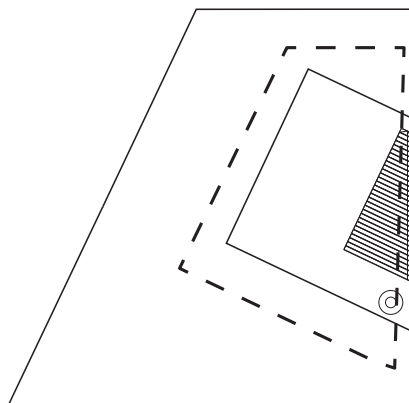
Hoonestuse kandev idee lähtub vanalinlikust perimetraalsest hoonestusest ning soovist luua funktsionaalsed ja valgusküllased sisehoovid. Lasteaia sisehoov avaneb linnapargi ja mänguala suunas, koolihoone avab oma hoovi lõunakaarde. Mõlemad hooned avanevad soodsatesse ilmakaartesse ja kutsuvad sisse rohehaljastust ning võimalust kasutada hoove eri tegevusteks. Hoove saab kasutada alates ühiste ürituste pidamisest kuni kehalise kasvatus läbiviimiseni. Arhitektuurne otsus jätta esimese korruse sisehoov täielikult hoonestamata muudab kooli- ja lasteaiahoone tunnetusikult ligipääsetavamaks, kaasavamaks ja liikuma kutsuvaks. Hoovialast saab kõikide tulevaste sündmuste kese.





LIIKUMA KUTSUV RUUM

Hoonete sisesed liikumisalad pole tavapärased monotoonsed ja kitsad koridorid. Uut tüüpi koridor-liikumisalad avavad uusi funktsionaalseid võimalusi. Liikumisala koosneb ühisfunktsioonidest ning avaneb päikeseliste sisehoovide suunas. Tekib visuaalne ja füüsiline kontakt sise- ja välisruumi vahel. Koolimaja liikumisala läbib üldfunktsioone (söökla ja raamatukogu) ja jõuab välisruumi rõdudele-treppidele ning sealtkaudu tagasi hoovi. Sise- ja välisruumi liikumine on seotud tervikuks läbi mitme korruse.





RIIGIGÜMNAASIUMI JA PÕHIKOOLI HOONE

Õppehoone planeeritakse säilitatava funktsionalistliku hoonemahu külge. Uus ja vana osa eraldatakse teineteisest klaasist eraldusega. Koolihoone keerab perimeetralselt krundi piiril ümber siseõue, kuhu avanevad kandevpostidel rõdud. Lõunapoolsesse hoovi avanev rõdude ja treppide süsteem on ühtlasi kummardus funktsionalistlikule vormikäsitlusele, sest siseruumi liikumised on visualiseeritud ja duubeldatud väliruumis. Roheline ja päikeseküllane sisehoov on kahe kooli kohtumispunkt ja taust säilitatava hoone iseloomulikule silindrilise vormiga trepikojale. Sisehoovi võib käsitleda kui tänapäeva tõlgendust klausuurist. Kool, kui haridustempel, mõttekoht, inspiratsioon.

Hoonemahu madalaim osa on konsoolse varikatusega riigigümnaasiumi sissepääs. Gümnaasiumi sissepääsu kõrgus on 4m (lubatud 8m asemel), mis tagab Kraavi ja Vestervalli tänava nurgal allesjääva koolihoone vaadeldavuse. Samas vaatekoridoris lõimuvad riigigümnaasiumi ja põhikooli sissepääs ning ühine hooviala.



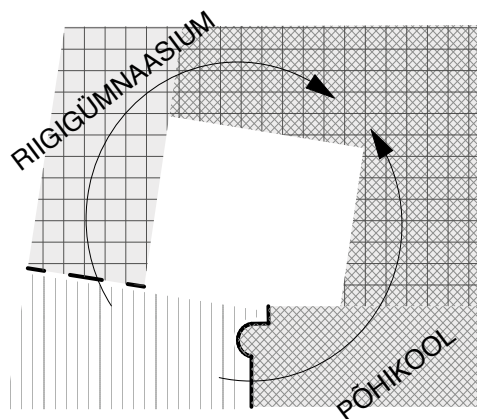
RIIGIGÜMNAASIUMI JA PÕHIKOOLI RUUMIPROGRAMM

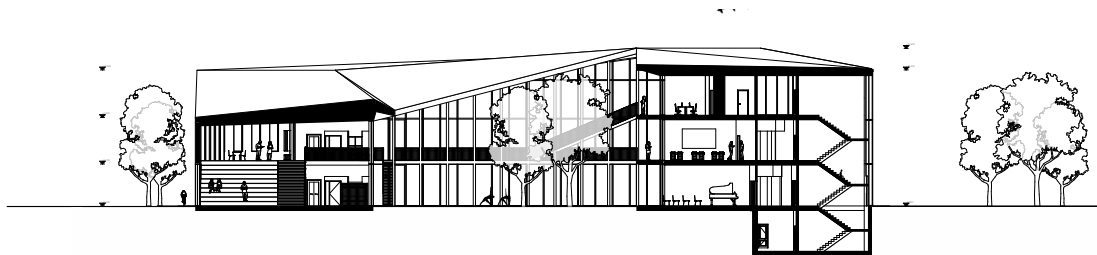
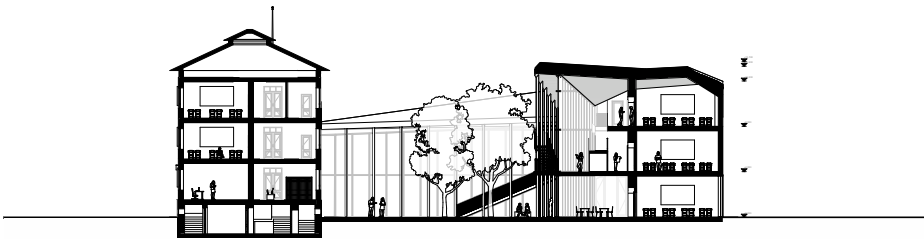
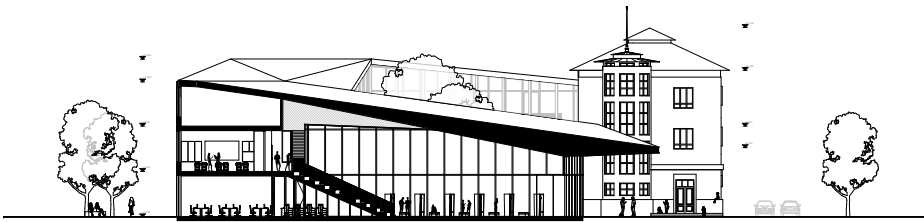
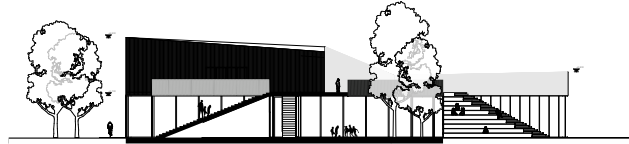
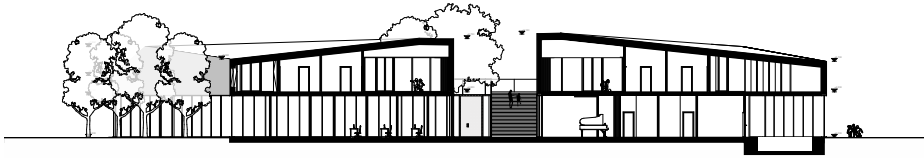
Riigigümnaasiumi ja põhikooli hoonete ruumiprogramm on printsiibis eraldatud. Erineva iseloomuga kooliastmetele on loodud eraldi sissepääsud samast paraadplatsilt. Põhikool on planeeritud säilitatavasse hooneosasse. Avaras fuajees, trepikojas ja garderoobis on lihtsate sisekujunduslike võtetega(plaadimuster/mööbel) võimalik luua hoone kehandiga sobituvat eestiaegset interjööri. Administratiivblokk asub 1. korrusel sissepääsu lähedal, algklassid ja neile mõeldud avar koridor vahetundide veetmiseks 2. korrusel. Üldklassid asuvad hajutatult 1.-3. korrusel.

Gümnaasium on planeeritud uude hooneosasse. Paraadväljaku kohal kõrguv konsoolne varikatus hoiab riigigümnaasiumi peasissepääsu, kust sisenedes avaneb esinduslik trepistikuga fuajee. Multifunktsionaalset ruumi on võimalik liigendada ja jagada paksude kardinatega ja seeläbi kasutada erineval moel: loenguteks, teatriendusteks, aktusteks, jõuluüritusteks vm.

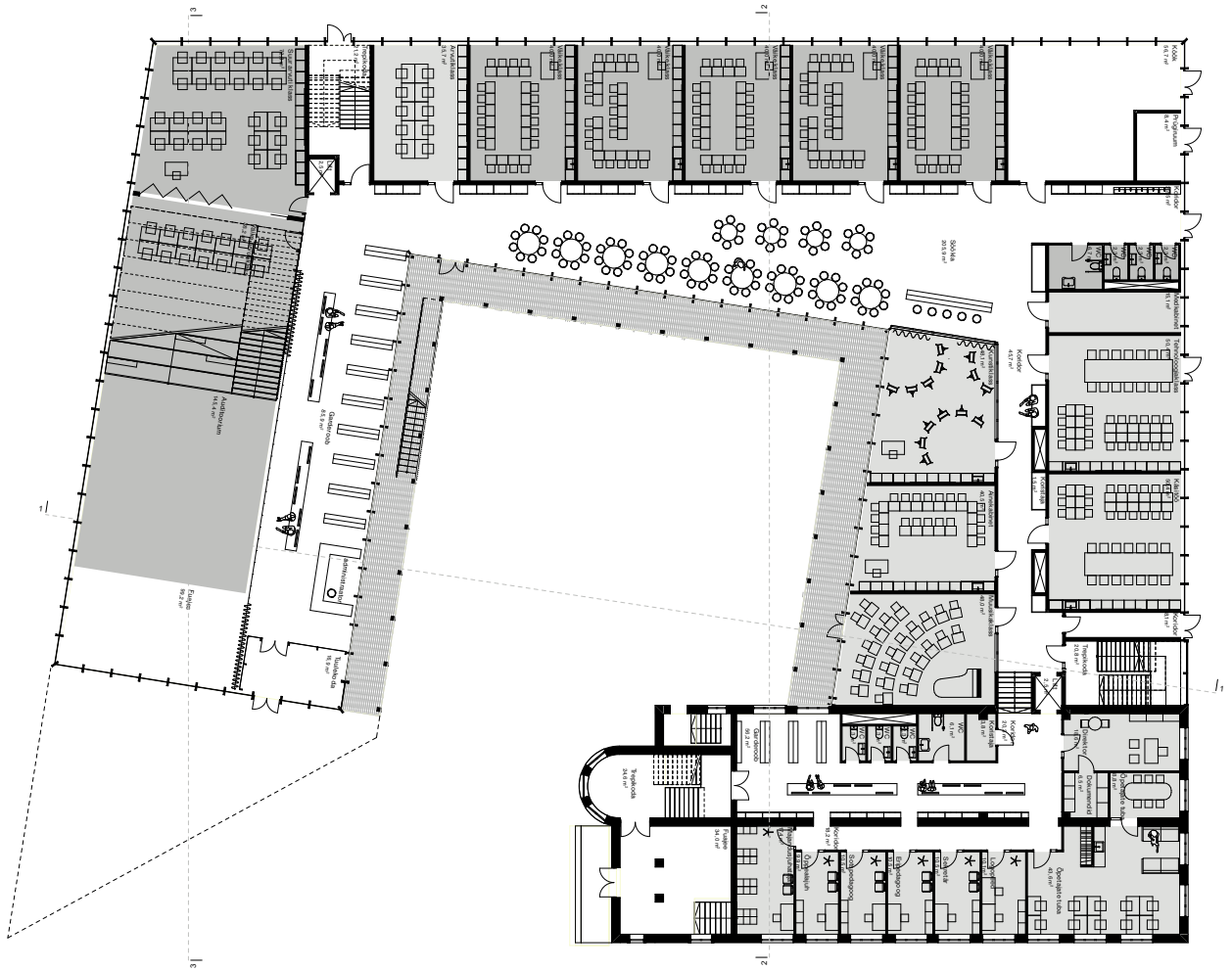
Kaks erinevat kooliastet on hoone sees planeeritud kohtuma kesketel ühisaladel –sööklas(1. korrus), raamatukogus(2. korrus) ja jagatavas laboris reaalainete hooneblokkis.

Hoonete esimese korruse liikumisruum külgneb ühelt poolt hoovi ja teiselt poolt avalikkusele suunatud ristkasutatavate funktsioonidega. Esimest korrust on võimalik avada ja sulgeda vastavalt vajadusele. Koolihoone maapinnakorrusel asuvad klassid, arvutiklassid, käsitöö, muusika ja kunstiklassid pakuvad avalikkusele võimalust koolihoonet ristkasutada, et korraldada seminare, õpitubasid vm üritusi.





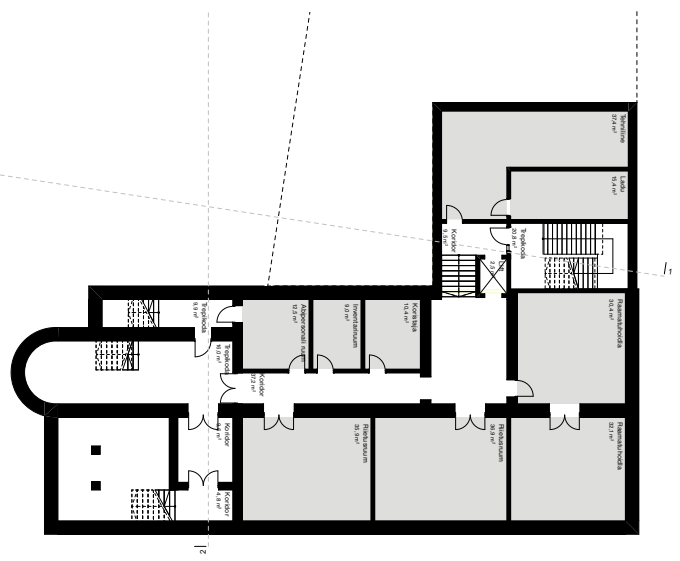
Vaade läänest



Vaade põhjast koolimajast

Vaade idast

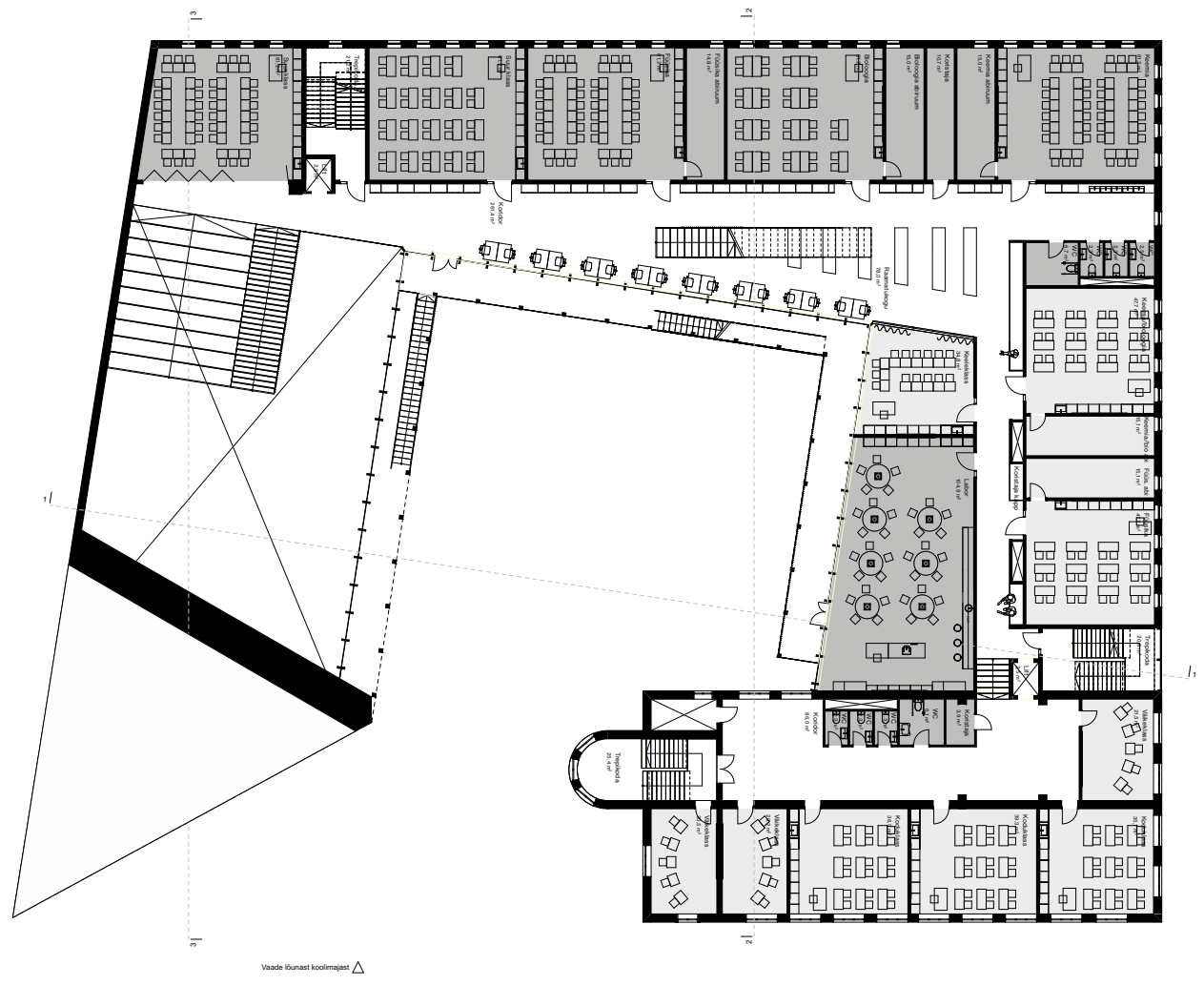
Vaade lõunast koolimajast



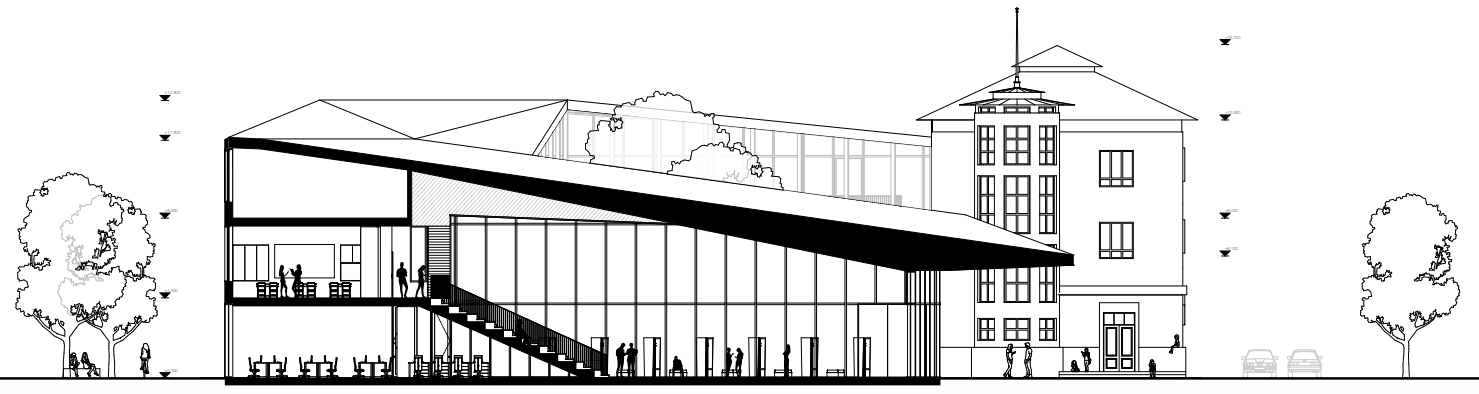
Vaade läbi koridori

Vaade põhjast koolimajast

Vaade keldrist



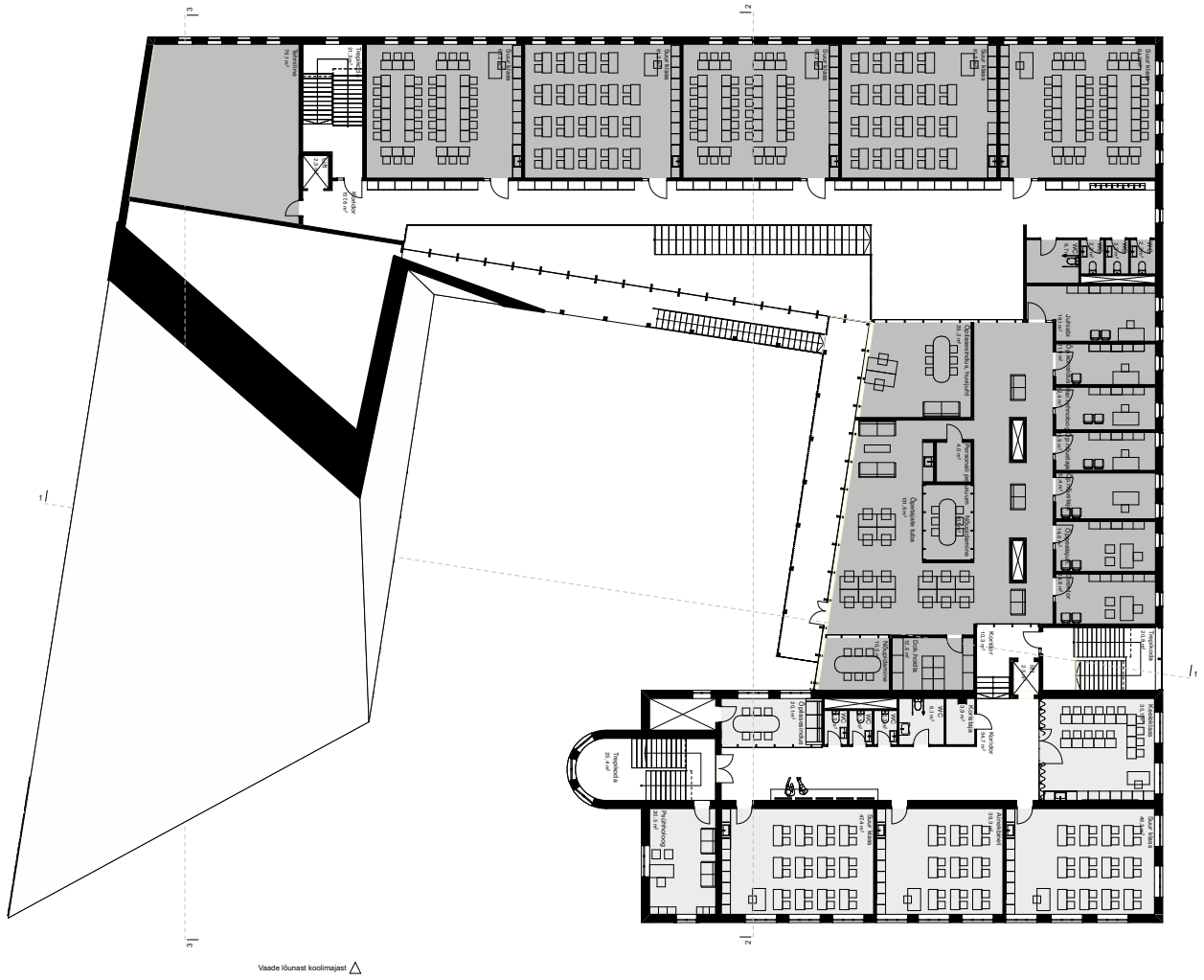
Vaade künast koolimajast



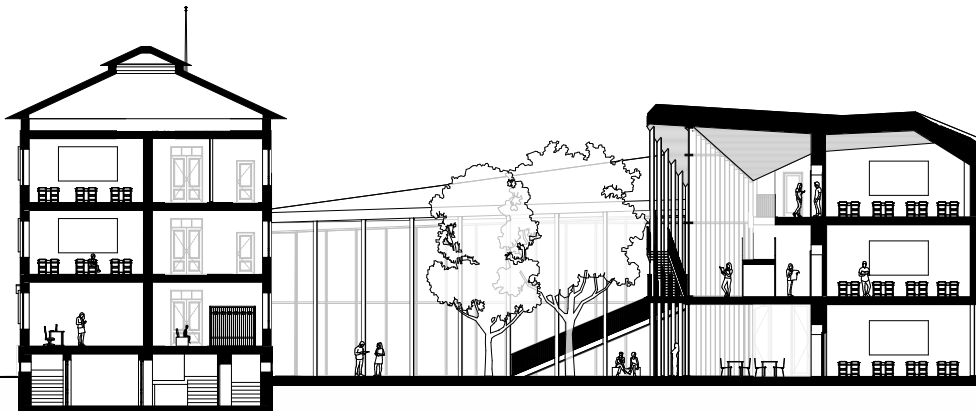
▽ Vaade läänest

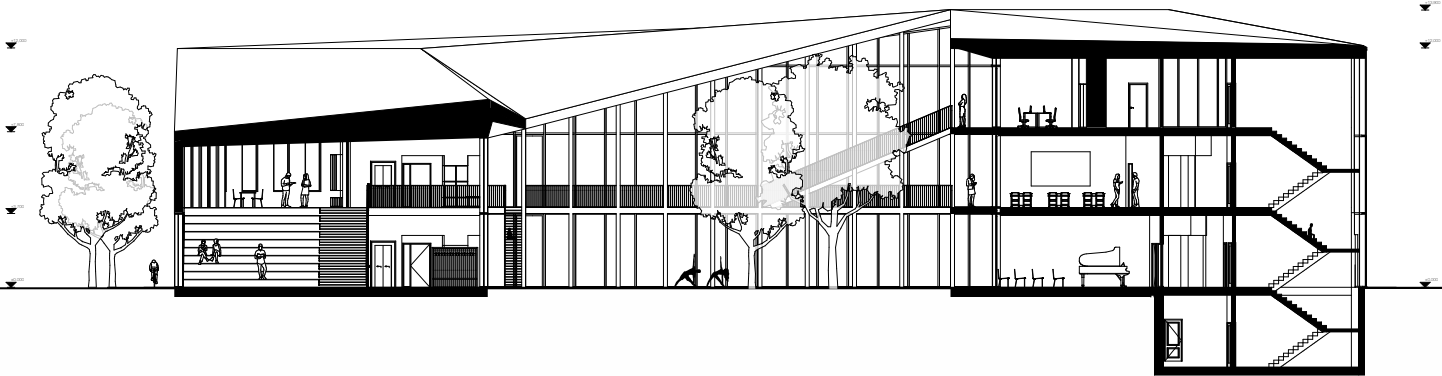
Vaade põhjast koolimajast ▽

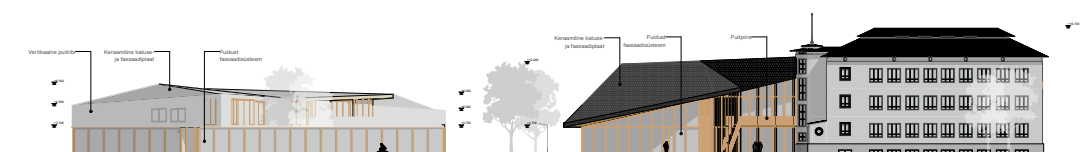
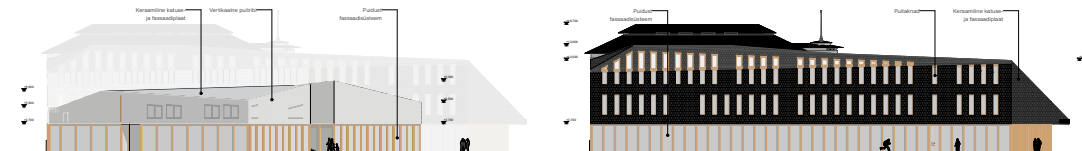
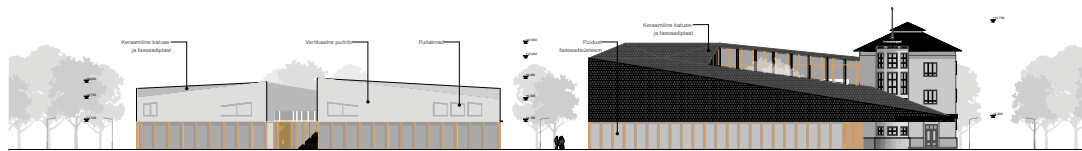
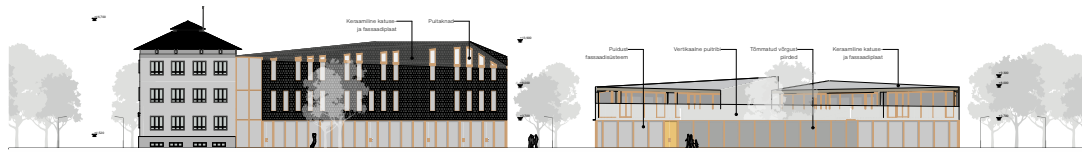
△ Vaade idast



△ Vaade lõunast koolimajast











MARVA LASTEAD

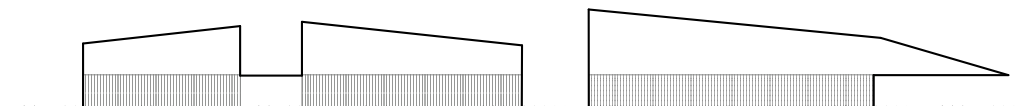


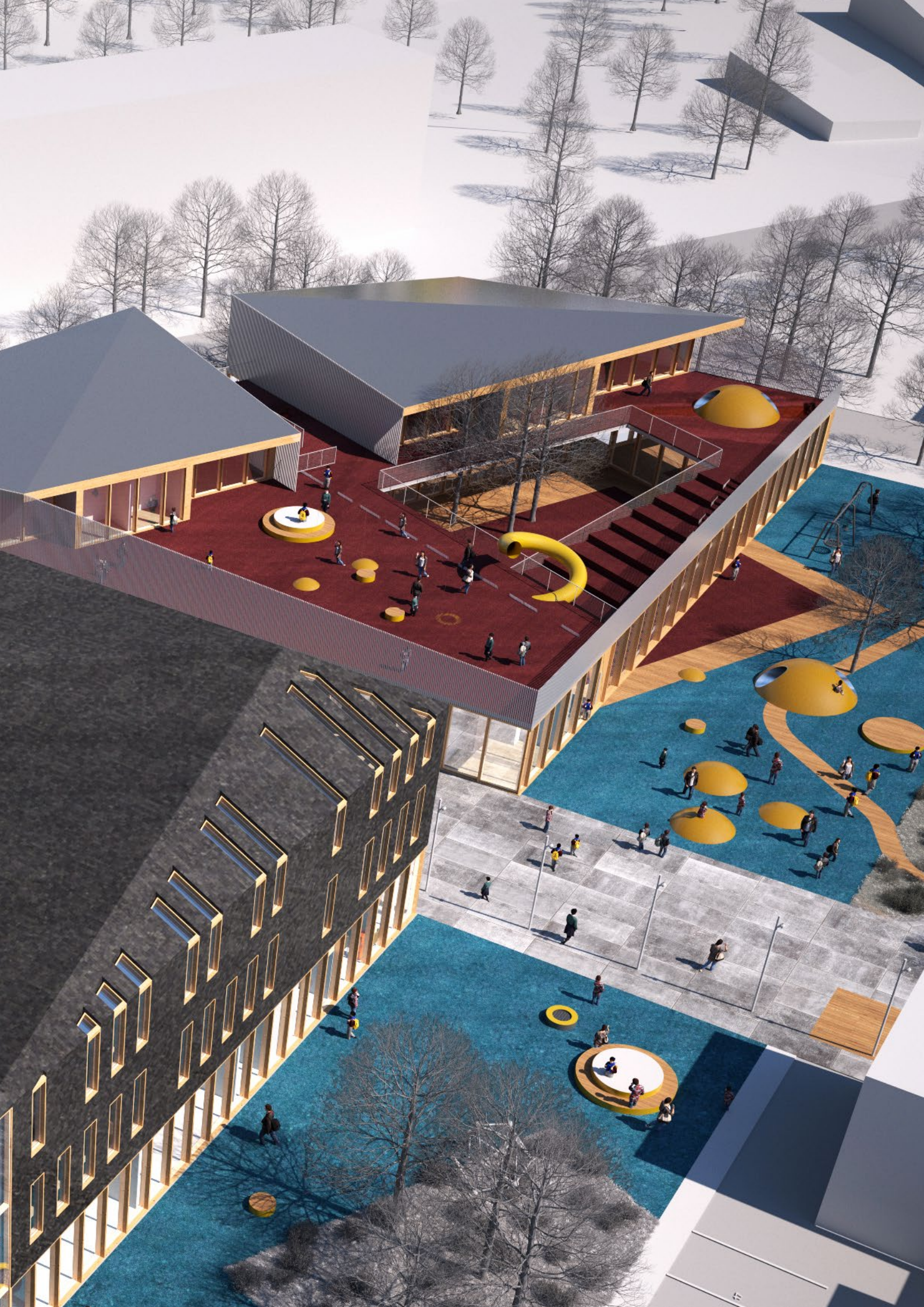
LASTEAIA ARHITEKTUUR

Lasteaed avaneb kasutajatele mitmest küljest: Lasteaia „nägu“ on pööratud kõrvalasuva pargi poole, millega lasteaia õueala kõige paremini suhestub. Hooviala ääristav tõmmatud võrgust piire on õhuline ja niiviisi hägustub tunnetuslik piir hoovi ja pargi vahel. Lisasissepääsud on Vestervalli ja Vaeslapse tänavalt ning jalakäijatele mõeldud Hariduse tänavalt. Basseini osa ligipääs on nii lasteaia seest kui tänavalt, mis võimaldab vajadusel basseini avada avalikkusele.

Lasteaia teine korrus on jagatud väiksemateks viilkatustega mahtudeks. Seetõttu mõjub lasteaia hoone väiksemana, hubasema ja õhulisemana. Kahe mahu vahel asub trepp, mis viib 2. korruse hoovi- ja mängualale. Esimese ja teise korruse hoovialad on ühendatud terviklikuks ringliikluseks läbi trepistiku ja liumäe.

Lasteaia kahekorruseline rühmaruumide maht on planeeritud Vestervalli tänavapool, et varjata tänavalt kostuva liiklusrumina kandumist hoovi.





LASTEAIJA RUUMIPROGRAMM

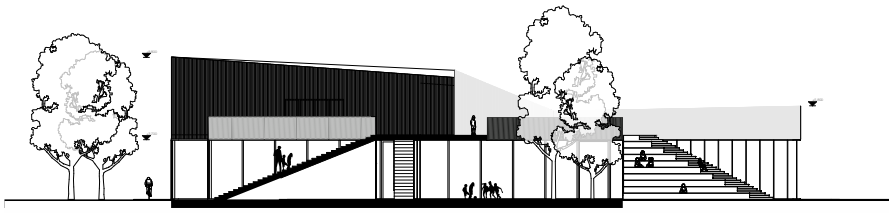
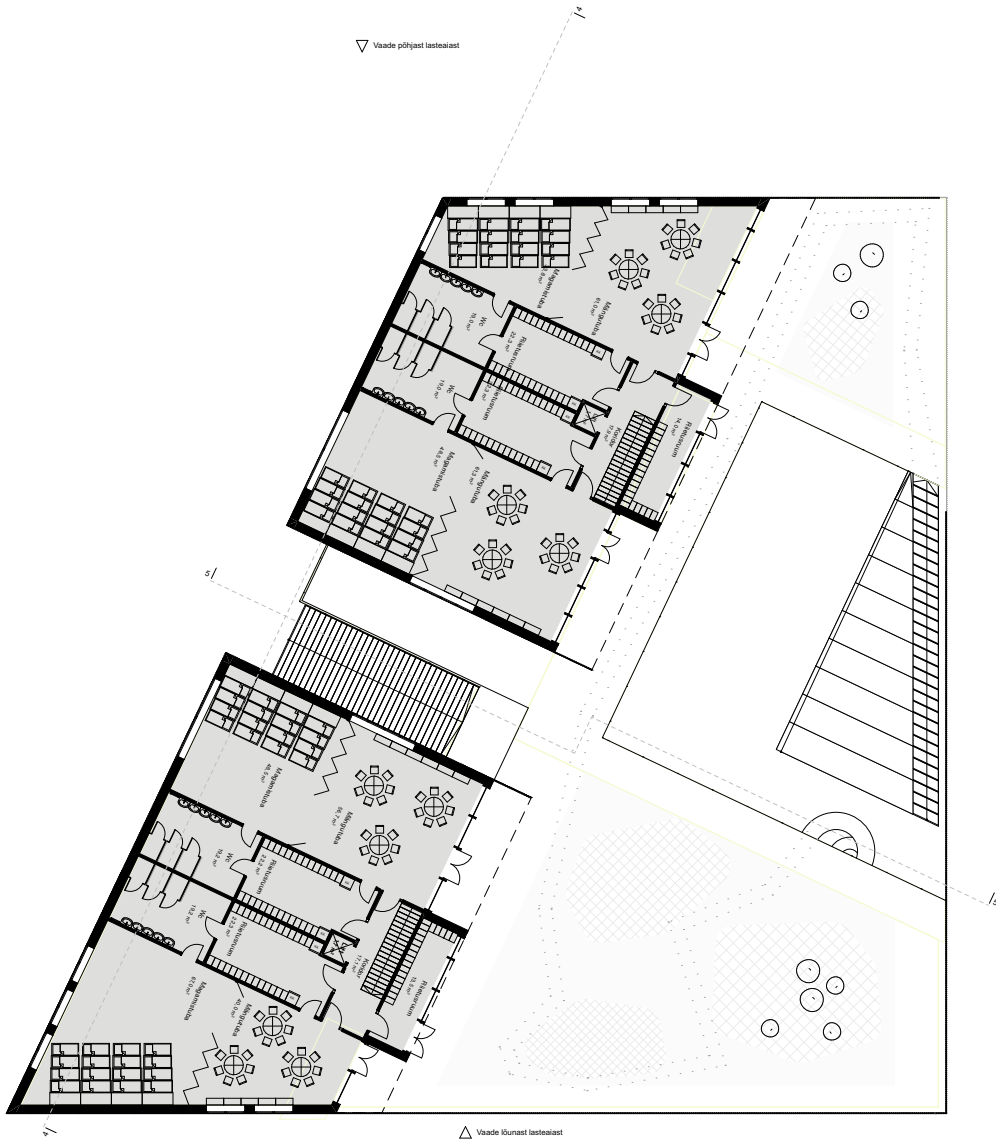
1. korrusele on paigutatud sõimerühmad, muusika- ja spordisaal, basseinala ning avar söögi-tegevusala.
2. korruse rühmaruumidesse viivad vahvad trepistikud nii toast kui õuest. Nii on tagatud kõikidele rühmaruumidele eraldi puhas sissepääs nii toast kui must sissepääs õuest.

Lasteaias on avatud liikumisalal näituse galeriipind ja söögisaal. Liikumisalaga külgnevad muusika- ja spordisaal, mis vajadusel saavad avaneda uudsele liikumis-huvialasse. Basseiniosa on seotud lasteaiaga, kuid on vajadusel avatud ka avalikkusele. Lasteaia liikumisalala läbib üldfunktsioone ja jõuab läbi sisehoovi trepistiku teise korruse hoovialadele ning liumäega tagasi esimese korruse hoovi.

PARKIMINE JA LIIKLUS

Parkimine on lahendatud Kraavi 1 kõrvalkinnistul võistlusalas. Eraldi parkimisala on viidud sammuvõrra hoonest eemale, et tagada uuele hoonele vaadeldavus ja tegevusruum. Ligipääs parkimisalale on kvartali lõunaküljes asuvalt kahesuunaliselt Kraavi tänavalt. Köögi ja abiruumide teenindamiseks kasutatakse Moonalao ja Hariduse tänava lõike.





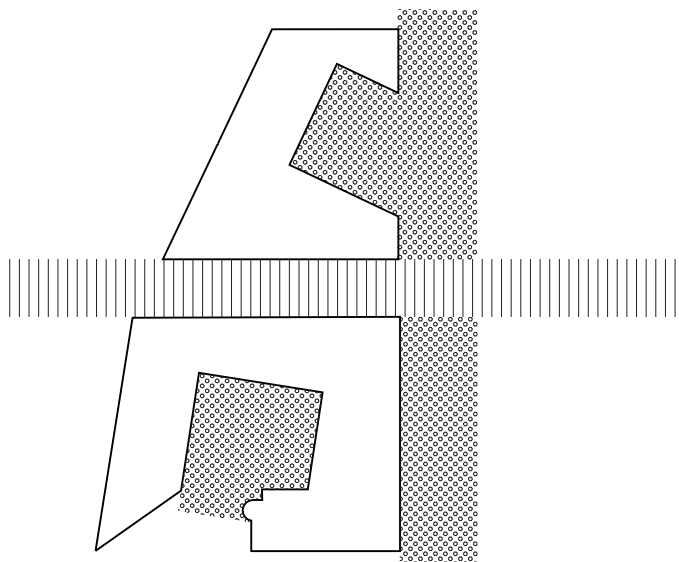




MAASTIKUARHITEKTUUR

Õppekompleksi vahele on loodud kaks tänava telge, mis seovad kokku olemasolevad ja uued koolihooned. Maastikuarhitektuurne lahendus on loodud selleks, et võimestada olemasolevat. Ida-lääne suunaline endine Vaestemaja tänav on taastatud ja loodud rahulikumaks kulgemiseks. Loodav kergliikustee ühendub olemasolevasse tänavavõrgustikku. Tänase Hariduse tänava rahulikum kulgemistee on ühes tasapinnas, ääristatud hubase tänavavalgustuse ja istumisaladega ning kombineeritult haljastusega. Sellega ristuv põhja-lõunasuunaline Moonalao tänav saab aktiivsema iseloomu. Moonalao tänavast luuakse omamoodi aktiivsustelg, mis on eelkõige mõeldud kooli ja lasteaia välitegevustele – sporditegevused, jalgrataste parkimised, jooksurajad jne. Moonalao tänav suubub nii lõuna- kui põhjakaares väiksematesse kergliiklusteedesse, ühendades olemasolevad igapäevased liikumistrajektorid. Seetõttu on Moonalao aktiivsustelg ohutum, paiksem ja laiem.

Muusikakooli ja loodava lasteaia vahel on korrastatud ja struktureeritud haljasala, mis pakub funktsioonideks jooksurada ning erinevaid tegevusmaastikke – seikluspark, mänguväljak, väljõusaal, ping-pongi laud, istumisalad, murualad, mängumaastikud jm.



MATERJALIKASUTUS

RIIGIGÜMNAASIUM JA PÕHIKOOL

Koolihoone materjalivalikul lähtutakse koolihoone funktsionaalsusest. Esimesel korrusel asuvad ruumid on planeeritud avalikkusega riskasutatavateks, mistõttu on kogu 1. korrus klaasist fassadisüsteemis. Kõrgematel korrustel on viilkatustega maht kaetud tumehallide keraamiliste katusekividega. Materjal sobib nii uute, kui ka renoveeritavate majade katuste ehitamiseks ning ka fassaadikattematerjalina kasutamiseks. Aktsent materjalina on kasutatud puitu akende ja fassaadisüsteemi viimistlusena. Siseviimistluses kasutatakse jätkusuutlikuse printsiibil samuti puitu nii ripplagede kui koolimööbli viimistlusena.

Säilitatav hooneosa rekonstrueeritakse põhjalikult, taastatakse projektijärgne ilme. Fassaad krohvatakse ja värvitakse valgeks, sokkel hallikaks. Katusele planeeritakse tsingitud valtsplekki.

LASTEAED

Lasteaia esimese korruse mahus on puitviimistlusega klaasfassadisüsteem. Teise korruse viilkatusega kaks väiksemat hoonemahtu on kaetud puitribidega. Puitribidest jätkub ka 2. korruse perimeetril asetsev mänguala piirdeaed.

KOSTRUKTIIVNE SKEEM

Lasteaed. Konstruktiivne loogika on ülesehitatud võimalikult lihtsale ja säästlikule kandeskeemile. Suuremad silded toetuvad liimpuidust post-tala süsteemile, seinapaneelid ning väiksemad silded on lahendatud ristkihtpuit plaatidega.

Kohalikust taastuvast ehitusmaterjalist ehitamine aitab saavutada üleeuroopaliselt seatud kliimaeesmärke. Puit jätkub ka viimistlusmaterjalina, omades soojendavat ja rahustavat mõju ruumikasutajatele.

RIIGIGÜMNAASIUM JA PÕHIKOOL

Hoone on rajatud raudbetoon kandeskeemile. Kandvad laotud seinad klasside osas, sisehoovi pool on kandvateks elementideks postid. Vahelaed planeeritud monoliitset raudbetoonist või betoonelementidest. Sisehoovi rõdud on projekteeritud puidust.

Säilitatav hooneosa rekonstrueeritakse põhjalikult. Uue hooneosa kandev konstruktsioon on raudbetoonist.

HOONE ENERGIATÕHUSUS JA TEHNILISTE LAHENDUSTE KONTSEPTSIOON

Päike ja varjestus

Koolihoone klaasfassaad on varjestatud vertikaalsete rõdu- ja katusepindadega. Hoonete katusele paigaldatakse fassaadikattematerjaliga ühte sulanduvalt päikesepaneelid.

Hoonesse planeeritakse soojustagastusega sundventilatsioon. Kütteperioodi väliselt saab tuulutamiseks kasutada avatavaid aknaid.

Lasteaia klaasfassaad on varjestatud varikatustega ning puit-ribistikuga. Hoonete katusele paigaldatakse fassaadikattematerjaliga ühte sulanduvalt päikesepaneelid.

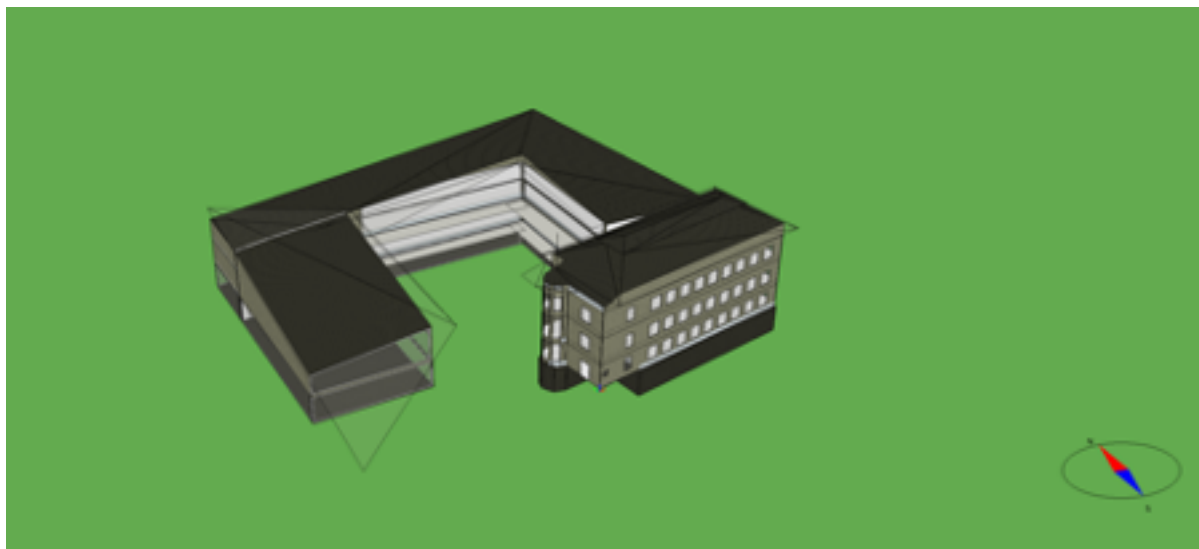
KOOLIHOONE TEHNILISTE LAHENDUSTE KONTSEPTSIOON

Energiatõhusus

Hoone projekteeritakse liginullenergiahoonena. Hoonet on simuleeritud vastavalt kehtivale energiatõhususe arvutamise metoodikale. Hoone esialgseks modelleerimiseks on kasutatud energiaarvutuse tarkvara IDA ICA 4.8.

Energiaarvutuse lähteandmed:

- välissein $U=0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$;
- katuslagi ja pööningu vahelagi $U=0,09 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$;
- põrand pinnasel ja välisõhu kohal $U=0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$;
- aknad põhja- ja idafassaad $U=0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ning $g=0,4$
aknad lõuna- ja läänefassaad $U=0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ning $g=0,3$
- soojusvarustus on baaserub tõhusal kaugküttel;
- passiivsete jahutuselementidena on kavandatud ida- ja läänefassadile välised rulood ning sisehoovi rõdud, mis toimivad varjestavate elementidena. Lisaks on klaasfassaadidele ette nähtud varjestavad lamellid.
- ventilatsiooniseadmete SFP $< 1,8 \text{ kW}/\text{m}^3\text{s}$;
- ventilatsiooniseadmete soojustagastus on 80%, kus minimaalne väljaviske temperatuur -5°C ;
- ventilatsiooni sissepuhkeõhk on eeljahutatud ;
- hoone katusele on ette nähtud elektrit tootvad integreeritud päikesepaneelid paigaldatuna vastavalt katusekaldele, mis on suunatud lõuna ilmakaarde. On arvestatud omatarbe osakaaluga 60%. A klassi (energiatõhusus $< 100 \text{ kWh}/(\text{a} \cdot \text{m}^2)$) saavutamiseks on minimaalselt vaja ~ 380 päikesepaneeli, pindalaga $\sim 230 \text{ m}^2$ ning koguvõimsusega $\sim 40 \text{ kW}$.



Joonis 1 - Simulatsioonimudel tarkvaras IDA ICE 4.8

Energiarvutuse tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta		
Hoone kasutusotstarve		✓ Uusehitus
Aadress		<input type="checkbox"/> Oluline rekonstrueerimine
Ehitusaasta		<input type="checkbox"/> Rekonstrueerimine
Kõetav pind	4589,2 m ²	<input type="checkbox"/> Olemasolev hoone
Madala temp.seadega pind	0,0 m ²	
Netopind	4589,2 m ²	
Energiatõhususarv	97 kWh/(m² a) (kWh kõetava pinna ruutmeetri kohta)	
Energiatõhususarv B	105 kWh/(m² a) (kWh kõetava pinna ruutmeetri kohta)	

^B Energiatõhususarv ilma lokaalselt toodetud elektrita

Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused massi või kogus/a	mahuühik	Tamitud energia kWh/a	Tamitud energia kWh/(a m ²)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m ²)	Kaalumis-tegur -	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m ²)
<i>Tõhus kaugküte</i>	-	-	299796	65,3	-	-	0,65	42
<i>Elekter</i>	-	-	125856	27,4	11642	2,5	2,0	50
Summa	-	-	425653	92,8	11642	2,5	-	92

Lokaalselt toodetud ja eksporditud energia	Lokaalselt toodetud		Eksporditud		Omatarbe osakaal %
	kWh/a	kWh/(a m ²)	kWh/a	kWh/(a m ²)	
<i>Soojusenergia päikesest</i>	-	-	-	-	-
<i>Elekter päikesest</i>	29106	6,3	11642	2,5	60
Summaame energiakasutus	Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m²)	Soojus kWh/(a m²)	

Küttesüsteem	kWh/a	kWh/(a m ²)	kWh/a	kWh/(a m ²)
Ruumide küte		225712		49,2
Ventilatsiooniõhu soojendamine		23093		5,0
Tarvevee soojendamine		50991		11,1
Abiseadmete elekter	4589	-	1,0	-
Ventilatsioonisüsteem ¹	52334	-	11,4	-
Jahutussüsteem	3137	-	0,7	-
Abiseadmete elekter	549	-	0,1	-
Valgustus	49626	-	10,8	-
Seadmed	33084	-	7,2	-
Summa (tehnosüsteemide summaame energiakasutus)	143320	299796,2	31,2	65,3

¹ ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks

Netoenergiavajadus	kWh/a	kWh/(a m ²)
Ruumide küte ²	197047	42,9
Ventilatsiooniõhu soojendamine ³	20783	4,5
Tarvevee soojendamine	45892	10,0
Ventilatsiooniõhu jahutus	10980	2,4

² sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis

³ arvatud koos soojustagastusega

Arvutusprogrammi nimi ja versioon **IDA Indoor Climate and Energy 4.8**

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed

Arvutustsoonide arv
 Küttesüsteemi tüüp
 -soojuse tootmine ja kütus
 -soojuse jaotamine
 Ventilatsioonisüsteemi tüüp
 Jahutussüsteem (on/ei ole)
 Õhulekkearu väärtuse allikas
 Joonsoojuslähivuse väärtuse allikas

Soojuskadu läbi piirdetarindi				Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojuslähivuste				Õhulekkest tingitud soojuskadu*			
Piirdetarind	g -	$U_{i,j}$ W/(m ² ·K)	$A_{i,j}$ m ²	$H_{juhtivus}$ W/K	Joon- või punktsoojuslähivus	$\Psi_{i,j}$ W/(m·K)	$l_{i,j}$ m	$H_{(joons)}$ W/K	Omadus	Suurus	
Välissein VS-1		0,12	2764,8	331,8	Välissein-välissein välisnurk	0,06	134,4	8,1	Õhulekkearv q_{50}	1,0	
Katuslagi KL-1		0,09	1822,3	164,0	Välissein-põrandpinnasel	0,24	536,7	128,8	$m^3/(h \cdot m^2)$		
Põrandpinnasel +		0,12	1775,6	213,1	Katuslagi-välissein	0,08	601,6	48,1	$A_{v,p}$ (välispiirded), m ²	8020,7	
Põrand välisõhu kohal PP-1					Akna seinakinnitus	0,04	1533,5	61,3	Koruste arv (täisarv)	3,0	
Aken (N)	0,40	0,80	387,8	310,2					, m ³ /s	0,1114	
Aken (S)	0,30	0,80	494,1	395,3							
Aken (W)	0,30	0,80	358,0	286,4							
Aken (E)	0,40	0,80	418,1	334,5							
Kokku:				$H_{juhtivus}$, W/K	2035,3	$H_{(joons)}$, W/K			203,5	$H_{õhuleke}$, W/K	134,3

Välispiirde summaame soojuserikadu	ΣH , W/K	2373,1
Välispiirde keskmine soojuslähivus		0,3
Hoone köetav pind	$A_{köetav}$, m ²	4589,2
Hoone madala temperatuuriseadega pind	A_{madal} , m ²	-
Välispiirde summaame soojuserikadu köetava pinna kohta	$W/(m^2 \cdot K)$	0,52

* simulatsioonides on infiltratsiooni õhuhulgad määratud Hoone energiatõhususe arvutamise meetodika § 13 lõik 2 alusel

Ventilatsioonisüsteem	Õhuvooluhulk sissep./väljat.	Süsteemi SFP	Soojustagasti tüüp	Soojustagasti temperatuuri suhtarv,	Heitõhu min. temp. ¹	Sissepuhkeõhu temperatuur ²
	m ³ /s / m ³ /s	kW/(m ³ /s)			°C	°C
Sissepuhke- ja väljatõmbesüsteem	13,8/13,8	1,8	Rootor	0,8	-5	18

¹ soojustagasti külmumise vältimine

² esitatakse konstantse sissepuhke temperatuuriseade puhul

Küttesüsteem	Soojusallika kasutegur	Jaotamise ja väljastamise kasutegur	Kütteperioodi ³ keskmine soojustegur	Soojus ³ pumba osakaal	Abiseadmete ⁴ keskmine elekter kWh/(m ² a)	Küttegaafik °C / °C	Küttesüsteemi võimsus ⁵ Elekter kW	Soojus kW
Küttesüsteem								
Radiaatorküte	Kaugküte	0,9	0,97		0,5	45/35		
Soe tarbevesi	Kaugküte	0,9	1,00		-	5/55		
Ventilatsiooni küte	Kaugküte	0,9	1,00		-	45/35		

³ esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul

⁴ puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus

⁵ esitatud on planeeritud soojuspumba küttevõimsus

Jahutussüsteem	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur	Aastase jahutuseenergia osakaal ⁶	Abiseadmete elekter kWh/(m ² a)	Jahutusgraafik ⁵ °C / °C	Jahutuskadude tegur $\beta_{je}, \beta_{ek}, \beta_{js}$
Ventilatsioonijahutus	3,5	1,0	0,1	7/12	-

⁵ arvutusliku välisõhu temperatuuri korral, esitatakse vedelikesüsteemide puhul

⁶ 1,0 juhul kui puudub vabajahutus

Lokaalse taastuvenergia süsteemid	Päikese-kollektori aktiiv-pindala, m ²	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegeneraatori nimivõimsus, kW
	-	40	-

Vabasoosused	Inimesed	Seadmed	Valgustus	Kasutusaste	Kasutusaeg päeva nädalas tundi päevas	
	W/m^2	W/m^2	W/m^2	%	d	h
Haridushoone	14	8	12	50	5	8
Haridushoone suvel	14	8	12	10	5	8

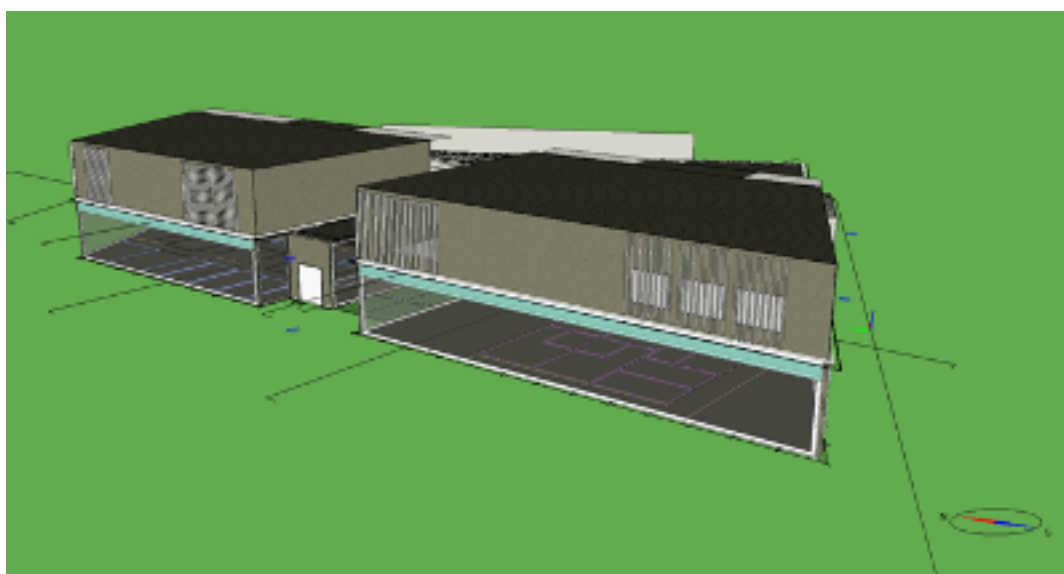
LASTEIA TEHNILISTE LAHENDUSTE KONTSEPTSIOON

Energiatõhusus

Hoone projekteeritakse liginullenergiahoonena. Hoonet on simuleeritud vastavalt kehtivale energiatõhususe arvutamise meetodikale. Hoone esialgseks modelleerimiseks on kasutatud energiaarvutuse tarkvara IDA ICA 4.8.

Energiaarvutuse lähteandmed:

- välissein $U=0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$;
- katuslagi ja pööningu vahelagi $U=0,09 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$;
- põrand pinnasel ja välisõhu kohal $U=0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$;
- aknad põhja ja ida fassaad $U=0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ning $g=0,4$
aknad lõunaja lääne fassaad $U=0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ning $g=0,3$
- soojusvarustus on baaserub tõhusal kaugküttel;
- passiivsete jahutuselementidena on kavandatud ida- ja läänefassadile välised rulood ning sisehoovi 2-4m varikatused, mis toimivad varjestavate elementidena. Lisaks on lõuna ja lääne klaasfassaadiledele ette nähtud varjestavad lamellid.
- ventilatsiooniseadmete $\text{SFP} < 1,8 \text{ kW}/\text{m}^3\text{s}$;
- ventilatsiooniseadmete soojustagastus on 80%, kus minimaalne väljaviske temperatuur -5°C ;
- ventilatsiooni sissepuhkeõhk on eeljahutatud ;
- hoone katusele on ette nähtud elektrit tootvad integreeritud päikesepaneelid paigaldatuna vastavalt katusekaldele, mis on suunatud lõuna ilmakaarde. On arvestatud omatarbe osakaaluga 75%. A klassi (energiatõhusus $<100 \text{ kWh}/(\text{a} \cdot \text{m}^2)$) saavutamiseks on minimaalselt vaja ~ 270 päikesepaneeli, pindalaga $\sim 160 \text{ m}^2$ ning koguvõimsusega $\sim 28 \text{ kW}$.



Joonis 1 - Simulatsioonimudel tarkvaras IDA ICE 4.8

Energiarvutuse tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta	
Hoone kasutusotstarve	✓ Uusehitus
Aadress	<input type="checkbox"/> Oluline rekonstrueerimine
Ehitusaasta	<input type="checkbox"/> Rekonstrueerimine
Kõetav pind	<input type="checkbox"/> Olemasolev hoone
Madala temp.seadega pind	
Netopind	
Energiatõhususarv	99 kWh/(m² a) (kWh kõetava pinna ruutmeetri kohta)
Energiatõhususarv B	116 kWh/(m² a) (kWh kõetava pinna ruutmeetri kohta)

⁹ Energiatõhususarv ilma lokaalselt toodetud elektri

Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused		Tarnitud energia	Tarnitud energia	Eksporditud energia	Eksporditud energia	Kaalumis- tegur	Kaalutud energiakasutus
	kogus/a	massi või mahuühik	kWh/a	kWh/(a m ²)	kWh/a	kWh/(a m ²)		
<i>Tõhus kaugküte</i>	-	-	154575	87,4	-	-	0,65	57
<i>Elekter</i>	-	-	37366	21,1	5094	2,9	2,0	37
Summa	-	-	191941	108,6	5094	2,9	-	93

Lokaalselt toodetud ja eksporditud energia	Lokaalselt toodetud		Eksporditud		Omatarbe osakaal
	kWh/a	kWh/(a m ²)	kWh/a	kWh/(a m ²)	
<i>Soojusenergia päikesest</i>	-	-	-	-	-
<i>Elekter päikesest</i>	20374	11,5	5094	2,9	75

Summaarne energiakasutus	Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m ²)	Soojus kWh/(a m ²)
Küttesüsteem				

Ruumide küte		116680		66,0
Ventilatsiooniõhu soojendamine		8435		4,8
Tarbevee soojendamine		29460		16,7
Abiseadmete elekter	1768	-	1,0	-
Ventilatsioonisüsteem ¹	20251	-	11,5	-
Jahutussüsteem	1217	-	0,7	-
Abiseadmete elekter	213	-	0,1	-
Valgustus	26544	-	15,0	-
Seadmed	2654	-	1,5	-
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)	52647	154574,6	29,8	87,4

¹ ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks

Netoenergiavajadus	kWh/a	kWh/(a m ²)
Ruumide küte ²	101862	57,6
Ventilatsiooniõhu soojendamine ³	7591	4,3
Tarbevee soojendamine	26514	15,0
Ventilatsiooniõhu jahutus	4260	2,4

² sisaldab infiltatsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis

³ arvutatud koos soojustagastusega

Arvutusprogrammi nimi ja versioon **IDA Indoor Climate and Energy 4.8**

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed

Arvutussonide arv
 Küttesüsteemi tüüp
 -soojuse tootmine ja kütus
 -soojuse jaotamine
 Ventilatsioonisüsteemi tüüp
 Jahutussüsteem (on/ei ole)
 Õhulekearvu väärtuse allikas
 Joonsoojuslähivuse väärtuse allikas

Soojuskadu läbi piirdetarindi					Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojuslähivuste				Õhulekest tingitud soojuskadu*		
Piirdetarind	<i>g</i>	$U_{i,i}$ W/(m ² ·K)	$A_{i,i}$ m ²	$H_{i,juhtivus}$ W/K	Joon- või punktsoojuslähivus	$\Psi_{i,i}$ W/(m·K)	$l_{i,i}$ m	$H_{i,joon}$ W/K	Omamus	Suurus	
Välissein VS-1	-	0,12	487,1	58,5	Välissein-välissein välisnurk	0,06	87,0	5,2	Õhulekearv q_{50}	1,0	
Katuslagi KL-1	-	0,09	1210,2	108,9	Välissein-põrandpinnasel	0,24	267,7	64,2	$m^3/(h \cdot m^2)$		
Põrandpinnasel +	-	0,12	1211,5	145,4	Katuslagi-välissein	0,08	372,9	29,8	A_{v0} (välispiirded), m ²	4022,5	
Põrand välisõhu kohal PP-1	-				Akna seinakinnitus	0,04	849,6	34,0	Korruste arv (täisarv)	2,0	
Aken (N)	0,40	0,80	240,9	192,7					, m ³ /s	0,0466	
Aken (S)	0,30	0,80	244,0	195,2							
Aken (W)	0,30	0,80	359,4	287,5							
Aken (E)	0,40	0,80	269,4	215,5							
Kokku:				$H_{i,juhtivus}$, W/K				$H_{i,joon}$, W/K		$H_{i,õhuleke}$, W/K	56,1

Välispiirde summaame soojuserikadu	ΣH , W/K	1380,2
Välispiirde keskmine soojuslähivus		0,3
Hoone köetav pind	$A_{köetav}$, m ²	1767,6
Hoone madala temperatuuriseadega pind	A_{madal} , m ²	-
Välispiirde summaame soojuserikadu köetava pinna kohta	W/(m ² ·K)	0,78

* simulatsioonides on infiltratsiooni õhuhulgad määratud Hoone energiatõhususe arvutamise meetodika § 13 lõik 2 alusel

Ventilatsioonisüsteem	Õhuvooluhulk sissep./väljät.	Süsteemi SFP	Soojustagasti tüüp	Soojustagasti temperatuuri suhtarv,	Heitõhu min. temp. ¹	Sissepuhkeõhu temperatuur ²
	m ³ /s / m ³ /s	kW/(m ³ /s)			°C	°C
Sissepuhke- ja väljatõmbesüsteem	13,8/13,8	1,8	Roor	0,8	-5	18

¹ soojustagasti külmumise vältimine

² esitatakse konstantse sissepuhke temperatuuriseade puhul

Küttesüsteem	Soojusallika kasutegur	Jaotamise ja väljastamise kasutegur	Kütteperioodi ³ keskmine soojustegur	Soojus ³ pumba osakaal	Abiseadmete ⁴ elekter kWh/(m ² a)	Küttegaafik °C / °C	Küttesüsteemi võimsus ⁵ Elekter kW	Soojus kW
Küttesüsteem								
Radiaatorküte	Kaugküte	0,9	0,97		0,5	45/35		
Soe tarbevesi	Kaugküte	0,9	1,00		-	5/55		
Ventilatsiooni küte	Kaugküte	0,9	1,00		-	45/35		

³ esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul

⁴ puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus

⁵ esitatud on planeeritud soojuspumba küttevõimsus

Jahutussüsteem	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur	Aastase jahutusenergia osakaal ⁶	Abiseadmete elekter kWh/(m ² a)	Jahutusgraafik ⁵ °C / °C	Jahutuskadude tegur
Ventilatsioonijahutus	3,5	1,0	0,1	7/12	-

⁶ arvutusliku välisõhu temperatuuri korral, esitatakse vedeliksüsteemide puhul

1,0 juhul kui puudub vabajahutus

Lokaalse taastuvenergia süsteemid	Päikese-kollektori aktiiv-pindaala, m ²	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegeneraatori nimivõimsus, kW
	-	28	-

Vabasoosused	Inimesed	Seadmed	Valgustus	Kasutusaste	Kasutusaeg päeva nädalas	Kasutusaeg tundi päevas
	W/m ²	W/m ²	W/m ²	%	d	h
Koolieelse lasteasutuse hoone	8	4	12	40	5	12

HOONETE TEHNILISED NÄITAJAD

Riigigümnaasium netopindala:	2288,5 m ²
Põhikool netopindala:	1576,3 m ²
Ühisalad neto:	724,4 m ²

Uus koolihoone

Netopindala kokku:	3365,3 m ²
Brutopindala kokku:	4085m ²
Ehitusalune pindala:	1727m ²

Vana koolihoone

Netopindaa kokku	1223,9 m ²
Bruto pindala kokku	1129 m ²

Lasteaed:

Netopindala kokku	1767m ²
Brutopindala kokku	1973m ²
Ehitisealune pind kokku	1445m ²

Kubatuur

Kooli kubatuur	14032,3m ³
Lasteaia kubatuur	6428,3m ³

Parkimine

17 parkimiskohta
1 invarakla
Jalgrattahoidjad 115 jalgrattale

Ruumide loetelu ja pindalad

Riigigümnaasium

-1 korrus

Koridor	9,5
Ladu	15,4
Trepikoda	20,8
	45,7 m²

1 korrus

Auditoorium	145,4
Evak	8,1
Garderoob	97,3
Koridor	22,5
Koridor	45,7
Koristaja	1,5
Suur arvuti klass	72,3
Väike arvutiklass	38,2
Väike klass	40
Väike klass	40
Väike klass	40
Väike klass	40
WC	2,3
WC	2,3
WC	2,3
WC	6,7
	644,6 m²

2 korrus

Bioloogia	15
Bioloogia	61,2
Füüsika	14,8
Füüsika	61,2
Keemia	15
Keemia	61,2
Koridor	261,4
Koristaja	1,5
Koristaja	10,7
Labor	104,9
Suur klass	61,2
Suur klass	61,2
WC	2,3
WC	2,3
WC	2,5
WC	6,7
	743,1 m²

3 korrus

Direktor	14,6
Dokumendihoidla	12,6
Haridustehnoloog	11,9
Juhiabi	19,1
Koridor	157,6
Nõupidamine	10,1
Nõupidamine	10,5
Personali pesuruum	4
Suur klass	61,2
Suur klass	61,2
Suur klass	61,2
Suur klass	61,2
Suur klass	61,2
Tehniline	79,1
WC	2,3
WC	2,3
WC	2,3
WC	6,7
Õpetajate tuba	131,6

Põhikool

-1 korrus

Abipersonali ruum	12,5
Inventariruum	9
Koridor	4,8
Koridor	9,6
Koridor	37,2
Koristaja	10,4
Raamatuhoidla	30,4
Raamatuhoidla	32,1
Trepikoda	9,9
Trepikoda	16
	171,9 m²

1 korrus

Ainekabinet	40,5
Arvutiklass	35,7
Direktor	18,6
Dokumendid	6,5
Eripedagoog	10,5
Garderoob	56,2
Koridor	18,2
Koridor	20,3
Koristaja	3,8
Kunst	48,1
Käsitöö	50,4
Logopeed	10,1
Majandusjuhataja	17,4
Medkabinet jagatav	15,1
Muusika	48
Sekretär	10,5
Sotspedagoog	10,5
Tehnoloogia	50,4
Trepikoda	24,6
WC	2,3
WC	2,3
WC	2,3
WC	6,1
Õpetajate tuba	8,8
Õpetajate tuba	43,6
Õppealajuh	9,9
	570,7 m²

2 korrus

Füüsika	15,1
Füüsika	47,7
Keeleklass	34,8
Keemia/bio	15,1
Keemia/bio	47,7
Koduklass	35,7
Koduklass	36,9
Koduklass	39,3
Koridor	86
Koristaja	3,9
Trepikoda	25,4
Väikeklass	20,2
Väikeklass	20,5
Väikeklass	21,5
WC	2,3
WC	2,3
WC	2,3
WC	6,1
	462,8 m²

3 korrus

Ainekabinet	39,3
Keeleklass	35,1

Koolide üldalad

-1 korrus

Lift	2,5
Riietusruum	35,9
Riietusruum	36,9
Tehniline	37,4
	112,7 m²

1 korrus

Fuajee	34
Fuajee	105,2
Koridor	21,2
Köök	56,7
Lift	2,5
Lift	2,5
Trepikoda	20,8
söökla	205,9
	448,8 m²

2 korrus

Koridor	21,2
Lift	2,5
Lift	2,5
Raamatukogu	78
Trepikoda	20,8
	125,0 m²

3 korrus

Koridor	21,3
Lift	2,5
Trepikoda	20,8
lift	2,5
	47,1 m²

KOKKU

733,6 m²

Uue koolihoone netopind

3365,3 m²

Uue hoone brutopind

4085 m²

Ehitisealune pind

1727 m²

Hoone maht

14032,3 m²

Vana koolihoone netopind

1223,9 m²

Vana koolihoone brutopind

1129 m²

Riigigümnaasium

Õpilasesindus, huvijuht	29,2
Õppealajuhataja	14,6
Õppekorraldus	11,9
Õppenõustaja	11,9
Õppenõustaja	11,9

850,2 m²**KOKKU****2 283,6 m²****Põhikool**

Koridor	10,3
Koridor	54,7
Koristaja	3,9
Psühholoog	20,5
Suur klass	46,2
Suur klass	47,4
Trepikoda	25,4
WC	2,3
WC	2,3
WC	2,3
WC	6,1
Õpilasesindus	20,1

315,9 m²**4 pööning/katus**

Tehno	55
-------	----

55,0 m²**KOKKU****1 576,3 m²**

Lasteaed**1 korrus**

Bassein	40,7
Basseini tehno	3,8
Basseinikoristaja	5,7
Dušš	14,5
Dušš	14,5
Fitoteeruum	15,1
Fuajee, hajumisala	193,1
Haige lapse tuba	11,8
Inva wc	5,5
Juhataja	11,4
Juhataja asetäitja	11,4
Koridor	38,3
Koristus	8
Koristus invent.	4,9
Ladu	4,7
Lift	1,7
Lift	1,7
Logopeed	8,9
Magamistuba	25,6
Magamistuba	30
Majandusjuhataja, ladu	15,1
Majandusladu	23,3
Muusikasaal, abiruum, wc	82,8
Mängutuba	42
Mängutuba	43
Nõudepesu	2,7
Nõudepesu	3
Pesukuivatus	14,4
Pesuköögi abiruum	6
Pesuköök	12
Puhkeruum	8,2
Riietusruum	16,1
Riietusruum	19,9
Riietusruum 15in	13,4
Riietusruum 15in	15,3
Saun	8,9
Sekretär, arhiiv	12
Soolakamber	8,9
Spordisaal	92,4
Spordisaali abiruum	12,5
Söökla	44,2
Tehno	30,4
Tervishoiuruum	14,9
Toidujaotus ja töötaja ruum	22,2
Triikimisruum	11,8
Ujula ruum	29,9
Wc	4
Wc	4
Wc	6,9
Wc	12,8
Wc	16
Õmblusruum, ladu	13,6
Õpetaja	8,2

1 122,1 m²**2 korrus**

Koridor	17,8
Koridor	17,8
Lift	1,7
Lift	1,7
Magamistuba	36
Magamistuba	46,4
Magamistuba	46,6
Magamistuba	67
Mängutuba	42,4
Mängutuba	55,3
Mängutuba	58,8
Mängutuba	63,3
Riietusruum	13,5
Riietusruum	13,5
Riietusruum	21,8
Riietusruum	22
Riietusruum	22
Riietusruum	22,1
Wc	19
Wc	19
Wc	19,2
Wc	19,2

646,1 m²**KOKKU 1 768,2 m²****Netopind 1767,6 m²****Brutopind 1973 m²****Ehitisealune pind 1445 m²****Hoone maht 6428,3 m²**

