Aseri Kooli valgustuse projekteerimise lähteülesanne

DeltaE Inseneribüroo
DeltaE Insenerid OÜ
www.deltaE.ee

Sisukord

Sisukord 2

1 Dokumendis käsitletavad valgustuse parameetrid 3
1.1 Valgusvoog 3
1.2 Valgustugevus (I) 3
1.3 Valgustustihedus (E) 4
1.4 Heledus (L) 5
1.5 Räigus 5
1.6 Valgustustiheduse ühtlus 5
1.7 Värviesituse üldindeks 5
1.8 Värvsustemperatuur 5

2 Üldkirjeldus 6

3 Paigaldatavad uued leedvalgustid peavad vastama järgmistele nõuetele 11

4 Paigaldatav valgustus- ja juhtimissüsteem peab vastama järgmistele nõuetele 12

5 Nõuded veebivisualiseeringule 13

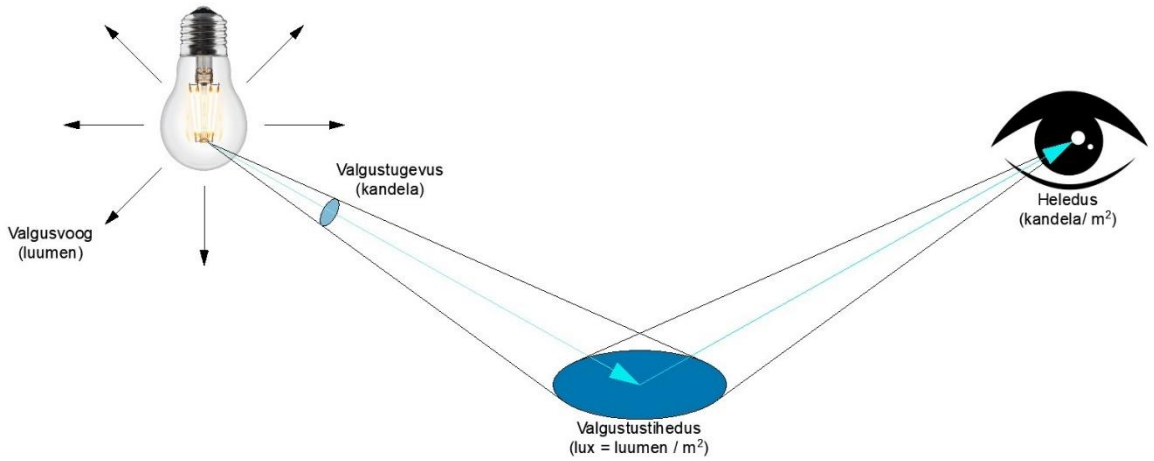
6 Vajalikud esitatavad dokumendid 15

7 Nõuded valgustusele 16
7.1 Standardi EVS-EN 12464-1-2021 Töökohavalgustus Osa 1 sisetöökohad nõuded . 17

1 Dokumendis käsitletavad valgustuse parameetrid

Standardid EVS-EN 12464-1:2021 ja EVS-EN 12464-2:2025 sätestavad enamike töökohtade ja nendega seotud alade valgustuslahenduste kvantiteedi- ja kvaliteedinõuded. Standardi EVS-EN 12464-1:2021 kohaselt võimaldab nõuetekohane ja sobiv valgustatus inimesel täita nägemisülesandeid tõhusalt ja täpselt. Nõutav nähtavustase ja nägemismugavus eri töökohtadel sõltub töö liigist ja kestusest. Hea valgustuse saavutamiseks on oluline, et peale nõutava valgustustiheduse rahuldataks ka teisi inimsilma kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid vajadusi. Nõuded valgustusele on määratud inimese kolme põhilise vajaduse rahuldamisega:

- nägemismugavus, mis seisneb töötajate heaolutundes ja aitab kaasa ka kõrgele töö tootlikkusele ja kvaliteedile;
- nägemisvõime, mille juures töötajad suudavad oma nägemisülesandeid ka keerukates oludes ja pikema aja jooksul täita;
- ohutus.



1.1 Valgusvoog

Valgusvoog on lambi kiirgusvoo valguslikku toimet iseloomustav suurus. Valgusvoo ühik on luumen (lm).

1.2 Valgustugevus (I)

Valgustugevus on valgusallika valgustugevus valgusallika valgusvooga määratud suunas, mis kirjeldab valgusallika võimet toota valgust etteantud suunas.

1.3 Valgustustihedus (E)

Valgustustiheduse näitab pinnaühikule langevat valgusvoogu luksides ruutmeetri kohta. Sõltumata valgustuspaigaldise vanusest ja seisundist ei tohi keskmine valgustustihedus ühegi nägemisülesande jaoks langeda standardis sätestatust väiksemaks.

Juhul kui eeldatakse normaalsetest nägemisoludest erinevaid olusid, on soovitatav tõsta või langetada valgustustiheduse hooldeväärtust üks või kaks astet valgustustiheduse skaalal sõltuvalt tabelites 1 ja 2 esitatud erijuhtumitest.

$\bar{E}_m$ on standardites esitatud valgustustiheduse hooldeväärtus, millest allapoole pinna keskmine valgustustihedus ei tohi langeda. Vajalik valgustustihedus arvutatakse välja projekteerimise käigus selleks ettenähtud valgustusarvutuste tarkvaras.

$\bar{E}_{m,z}$ on standardites esitatud keskmise silindrilise valgustustiheduse hooldeväärtus, millest allapoole pinna keskmine valgustustihedus ei tohi langeda. Vajalik valgustustihedus arvutatakse välja projekteerimise käigus selleks ettenähtud valgustusarvutuste tarkvaras.

$\bar{E}_{m,sein}$ on standardites esitatud seina valgustustiheduse hooldeväärtus, millest allapoole pinna keskmine valgustustihedus ei tohi langeda. Vajalik valgustustihedus arvutatakse välja projekteerimise käigus selleks ettenähtud valgustusarvutuste tarkvaras.

$\bar{E}_{m,lagi}$ on standardites esitatud lae valgustustiheduse hooldeväärtus, millest allapoole pinna keskmine valgustustihedus ei tohi langeda. Vajalik valgustustihedus arvutatakse välja projekteerimise käigus selleks ettenähtud valgustusarvutuste tarkvaras.

Tabel 1. Erijuhtumid valgustustiheduse hooldeväärtuse suurendamiseks

Nägemistöö on väga keerukas
vigu on kulukas parandada
Töö täpsus, suurem tootlikkus või suurem keskendumine on väga olulised
Töös eristamist vajavad detailid on ebaharilikult väikeste mõõtmetega või vähekontrastsed
Tööd sooritatakse ebaharilikult kaua
Töö- või tegevuspiirkonnas on vähe päevavalgust
Töötaja nägemisvõime on tavapärasest halvem

Tabel 2. Erijuhtumid valgustustiheduse hooldeväärtuse vähendamiseks

Töös eristamist vajavad detailid on ebaharilikult suurte mõõtmetega või ülikontrastsed
Töö toimub ebaharilikult lühikest aega

1.4 Heledus (L)

Heledus iseloomustab valgustugevuse näivat tihedust valgust andval või peegeldaval pinnal, ehk valgustatud ala heledust, mis jõuab vaataja silma. Heleduse ühik on kandelat ruutmeetri kohta (cd/m2). Pinna heledus sõltub vaatenurgast ja oleneb pinna peegeldustegurist.

1.5 Räigus

Räigus on aisting, mida põhjustavad liigheledad alad. Et vältida vigu, väsimust ja õnnetusi, on tähtis, et räigus oleks piiratud. Räigus on seotud valgusti heledusega ja väheneb eluea jooksul koos valgusvoo alanemisega. Seega valgustuspaigaldis, mis on oma eluea lõpul, ei ole enam nii räige. Räigust hinnatakse siseruumides teguriga UGR ja välitingimustes teguriga RGL ning selle suurimad lubatud väärtused vastavalt hoone, ruumi ja seal sooritatava nägemisülesande liigile on toodud eelnimetatud standardites.

RUGL CIE ühtne räigustegur (UGR) piirväärtus

Kõrge räigustase on üks enim analüüsimata jäävaid aspekte valgustuse projekteerimisel!

1.6 Valgustustiheduse ühtlus

Valgustustiheduse suured erinevused ruumis ja tööpiirkonna ümber võivad põhjustada nägemisstressi ja ebamugavust. Valgustustiheduse ühtlus (U_0) on pinna vähima ja keskmise valgustustiheduse suhe ning selle vähimad lubatud väärtused on samuti esitatud eelnimetatud standardites.

1.7 Värviesituse üldindeks

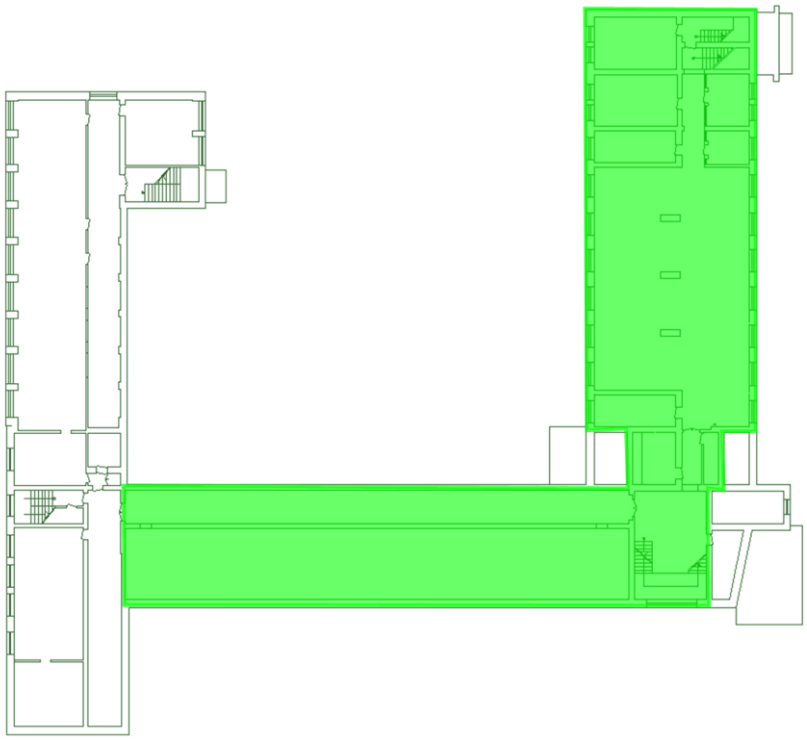
Valgusallika värviesitusomaduste objektiivseks kirjeldamiseks kasutatakse värviesituse üldindeksit R_a, mille suurim võimalik väärtus on 100. Värviesitusindeksi vähimad lubatavad väärtused on esitatud eelnimetatud standardis. Siseruumides, kus viibitakse kestvalt (üle 3 h), on R_a nõutud väärtus nt 80.

1.8 Värvsustemperatuur

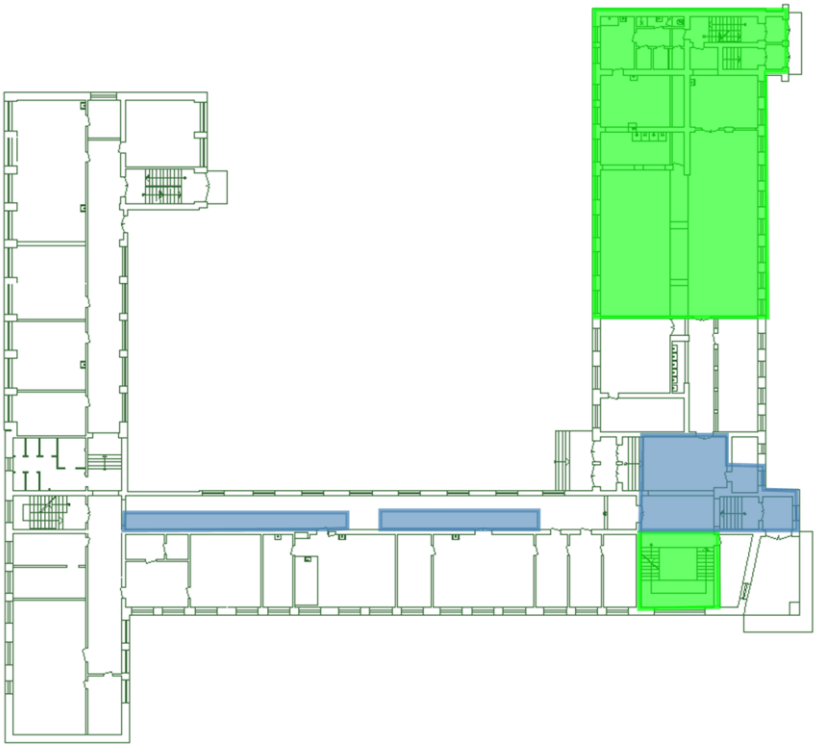
Värvsustemperatuur (tähis T_c) on valguse (nt päikese või lambi valguse) kelvinites mõõdetav tunnussuurus, mis väljendab värvinägemisega kaasnevat soojuslikku muljet. Füüsikaliselt on värvitemperatuur mustkiirguri selline absoluutne temperatuur, mille puhul musta keha kiirgus ühtib värvsuskoordinaatide poolest vaadeldava valgusallika valguskiirgusega.

2 Üldkirjeldus

Parameeter	Kirjeldus
Töö piiritlus	Käsitletakse Aseri Kooli hoone üldvalgustust ja hädavalgustust vastavalt töömaa piiritlusele (vt joonised 1-4) aadressil Kooli tn 2, Aseri. Samuti tuleb lahendada välisvalgustus sissepääsude juures.
Töö iseloom	Igas ruumis ja töökohal tuleb määratleda töö tegemise liik ja selle töö juurde käivad valgustusnõuded.
Tööaeg	Vastavalt tööaegade joonistele (vt joonised 5-8).
Päevavalgus	Ruumides, kuhu pääseb palju päevavalgust on päevavalgusest sõltuva juhtimisloogika kasutamine kohustuslik energiakokkuhoiu saavutamiseks ja valgustuspaigaldise eluea tagamiseks.
Liikumine ja kohalolek hoones	Valgustusprojekti käigus tuleb ära määratleda hoones liikumise ja kohaloleku kord ja planeerida optimaalne liikumis- ja kohalolekupõhine juhtimine.
Ligipääsetavus	Valgustite paigutusel tuleb arvestada valgustuse hilisema käiduga. Valgustitele ja nende juhtseadmetele peab olema tagatud juurdepääs.
Kaabeldus	Ruumides, kus on DALI valgustid, tuleb tulenevalt DALI juhtimissüsteemi vajadusest kasutada 5-soonelist kaabeldust. ON/OFF juhtimisega ruumides võib olla kasutusel 3-sooneline. Kaabelduse dimensioneerimiseks vajalikud arvutused teostatakse elektriprojektis.
Ruumide sisustus	Valgustuse projekteerimisel tuleb arvestada õppelaudade ümberpaigutamise võimalusega klassiruumides.
Valgustite paigaldus	Ilma ripplagedeta ruumides valgustid paigaldatakse kas lakke pinnapealselt või riputatuna. Ripplagedega ruumides süvistatult. Valgustite paigaldamisel juhinduda valmistajatehase paigaldusjuhistest.
Temperatuur	Tühjas ruumis lae all temperatuurid kuni 25 °C
Peegeldustegurid	Ruumiti tuleb hinnata kasutavaid pinnaviimistlusmaterjalide ja ruumis oleva mööbli valgustuse peegeldustegureid. Tumedad matt pinnad neelavad suure osa valgusest, heledad läikivad pinnad peegeldavad enamuse valgusest aga edasi. On oluline hinnata peegeldustegureid õigesti vältimaks ruumides üle- või alavalgustatust.
Tolmusus	Hooldeteguri arvutamisel tuleb hinnata ruumide tolmusust. Hooldetegur arvutatakse iga ruumitüübi jaoks eraldi ja ruumi puhtust hinnatakse kategooriates „väga puhas“, „puhas“, „normaalne“, „tolmune“.
Valgustuspaigaldise hooldetegur MF	Valguspaigaldise hooldetegur on arvutatav suurus, mis määrab ära kui palju peab olema valgustuspaigaldis üledimensioneeritud eluea alguses, et valgustuspaigaldis tagaks vajalikud nõuded eluea lõpus. Eluea alguses üledimensioneeritud valgustus tuleks hämardada nõutud tasemele energiakokkuhoiu saavutamiseks ja paigaldise eluea pikendamiseks. Valgustuspaigaldise projekteerija peab hooldeteguri arvutama vastavalt iga ruumi spetsiifikale ja kasutatava valgusti tüübile eraldi. Arvutamisel tuleb lähtuda dokumendis ISO/CIE TS 22012;2019 „Valgus ja valgustus- Hooldeteguri määramine“ väljatoodud metoodikast.
Amortisatsiooniperiood	Amortisatsiooniperiood arvutatakse kasutatud valgustite eluea ning valgustuse põlemisaja järgi.



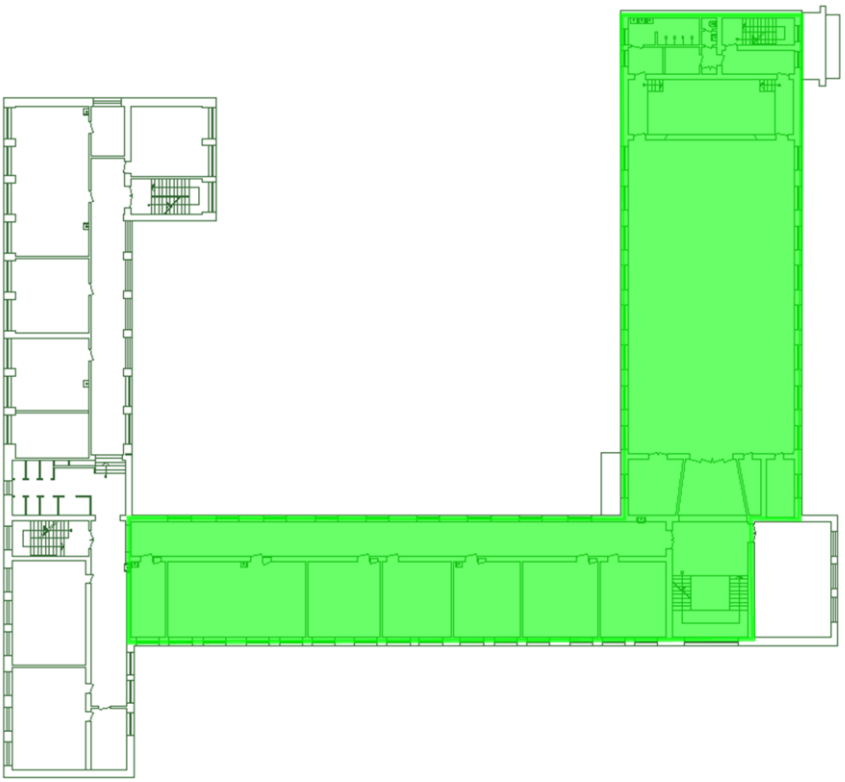
Joonis 1. Töömaa piiritlus, keldrikorrus



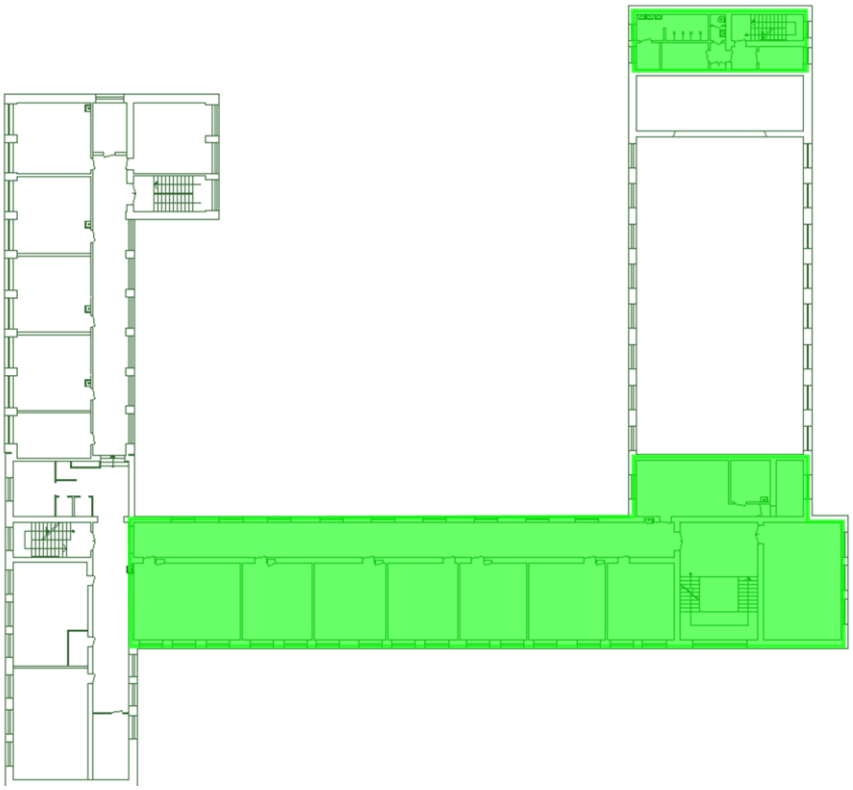
Joonis 2. Töömaa piiritlus, 1. korrus

Uus projekteeritav valgustuslahendus

Olol valgustitele ON/OFF liikumispõhise juhtimislahenduse väljatöötamine

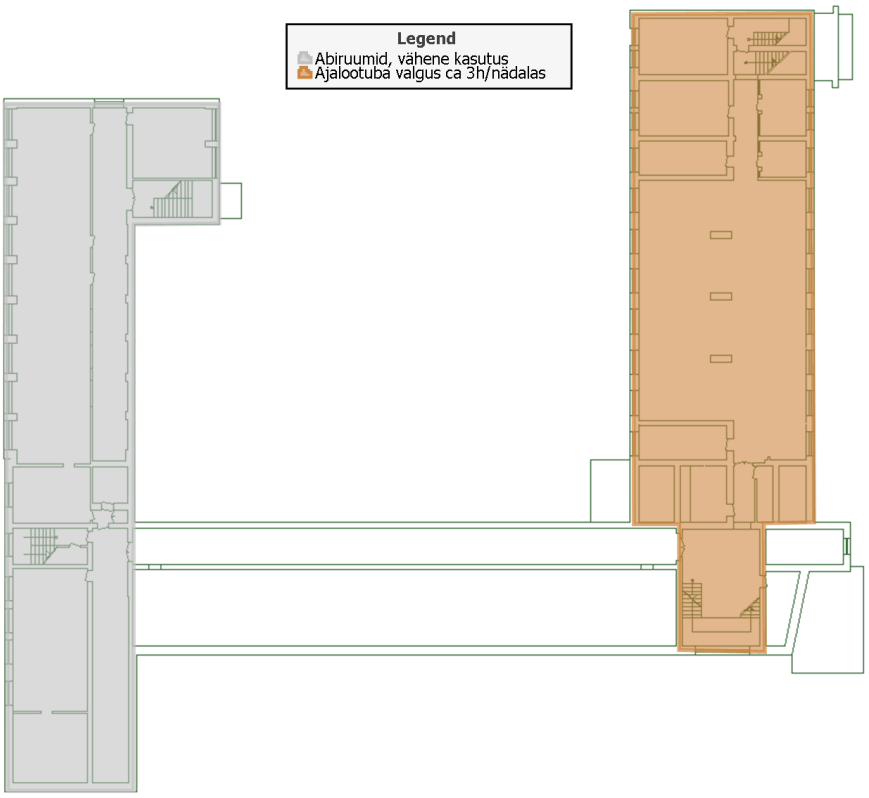


Joonis 3. Töömaa piiritlus, 2. korrus

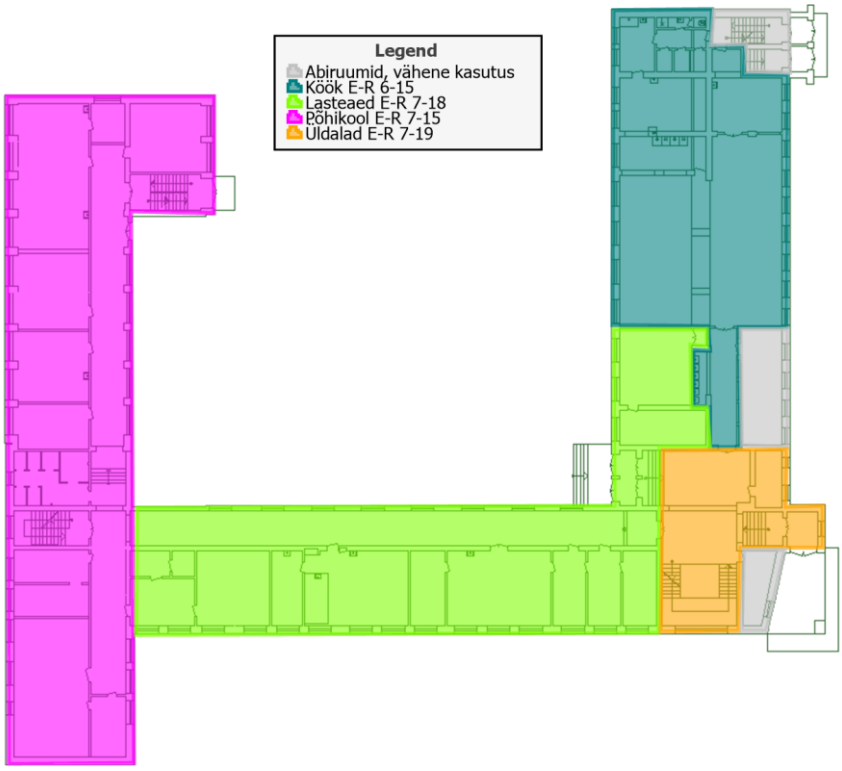


Joonis 4. Töömaa piiritlus, 3. korrus

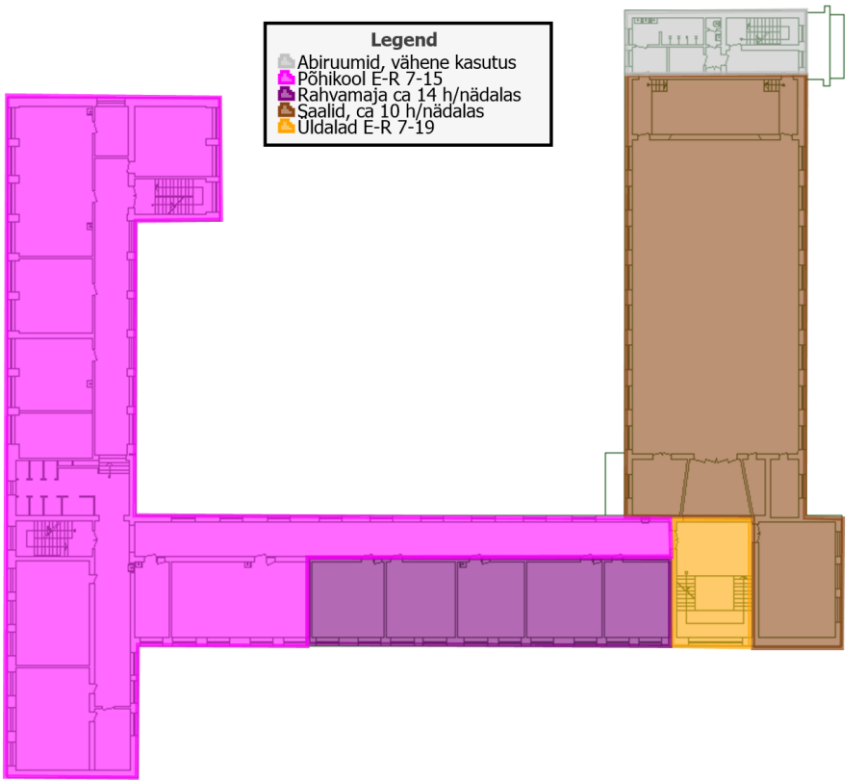
Uus projekteeritav valgustuslahendus



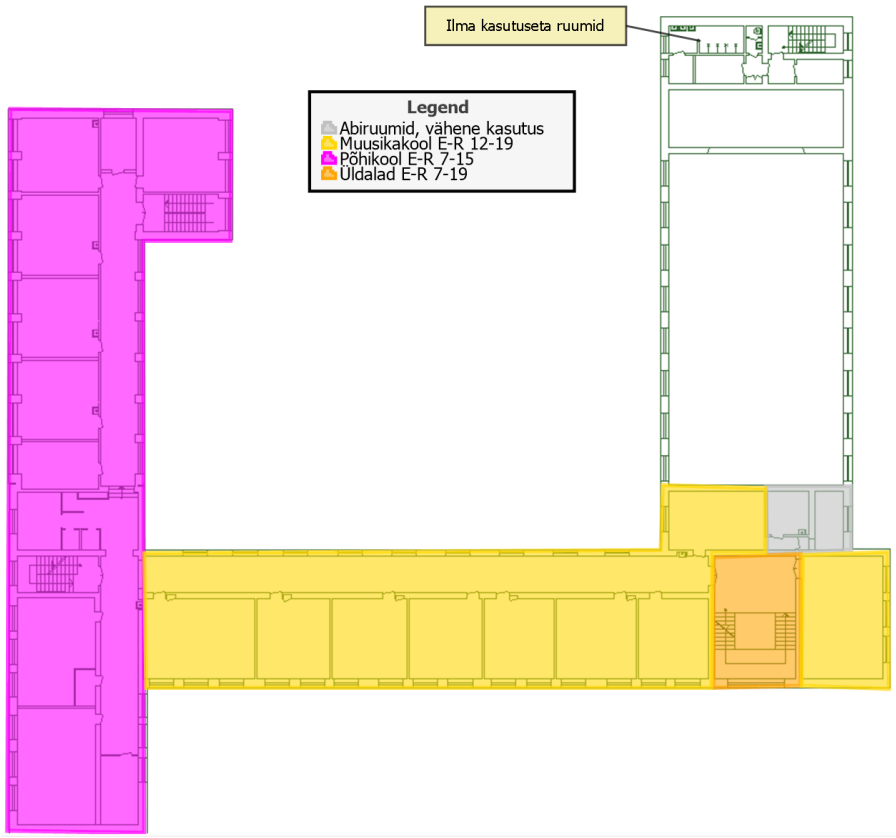
Joonis 5. Tööajad, keldrikorrus



Joonis 6. Tööajad, 1. korrus



Joonis 7. Tööajad, 2. korrus



Joonis 8. Tööajad, 3. korrus

3 Paigaldatavad uued leedvalgustid peavad vastama järgmistele nõuetele

Parameeter	Sise-valgustus	Abiruumid ja tualetid	Põhjendus
Värvsus-temperatuur	3000 K-4000K valida renoveeritud põhikooli osaga sama	3000 K-4000K valida renoveeritud põhikooli osaga sama	Büroodes, tootmistes ja avalikes hoonetes laialdaselt kasutatav värvsustemperatuur
Efektiivsus	≥ 120 lm/W	≥ 110 lm/W	Kõrge efektiivsus hoiab kokku energiakuludelt
Värviesitusindeks	CRI ≥ 80	CRI ≥ 80	Ruumides kus viibitakse kestvalt vähemalt 3 h, on nõutud väärtus vähemalt 80
Säileväärtus	L80(Ta +25°C)	L80(Ta +25°C)	Kõrge säileväärtus tagab valgustite kõrge efektiivsuse eluea jooksul
Rikke tõenäosus	B50 või parem	B50 või parem	Kvaliteetne valgusti pikaks perioodiks
Eluiga	50 000 h	50 000 h	Kvaliteetne valgusti pikaks perioodiks
Valgusti töötemperatuur	0...+40 °C	0...+40 °C	Valgusti peab vastu pidama lae all olevatele temperatuuridele
Valgusti kaitseaste	IP20, niisketes ruumides vähemalt IP44	IP20, niisketes ruumides vähemalt IP44	Valgustid peavad pidama vastu niiskusele, kondensaadile ja tolmule
Valgusti löögi-kindlusindeks	Vähemalt IK02	Vähemalt IK02	Valgustid peavad vastu pidama vibratsioonile ning mehhaanilistele vigastustele
Valgusti nimipinge	230 V	230 V	Valgustid peavad olema võrgutoitel
Valgusti juhtprotokoll	DALI	ON/OFF	Oludele optimeeritud valgustuspaigaldise juhtimine tagab kuni 70% lisa energiakokkuhoidu
Valgusti garantiiaeg	Vähemalt 5 a	Vähemalt 5 a	Valgustite, toiteseadmete või mõne muu komponendi purunemise korral peab valgustite tarnija valgusti välja vahetama
Valgusti sertifikaadid	CE, ENEC	CE	Valgustitel peavad olema tootja ja Euroopa Standardikomitee poolt tunnustatava labori välja antavad kvaliteeti näitavad sertifikaadid

Kõik valgustid tuleb varustada kõikide vajalike lisakomponentidega (näiteks: kaitsekatted ja –võred, räiguskaitsed, dekoratiivelemendid, süvistus-, riputus- või siinitarvikud, jne.).

4 Paigaldatav valgustus- ja juhtimissüsteem peab vastama järgmistele nõuetele

Parameeter	Sise-valgustus	Abiruumid ja tualetid	Häda-valgustus	Põhjendus
Juhtimisprotokoll	DALI	ON/OFF	DALI (näiteks Glamox)	Juhtimisega võimalik saavutada kuni 70% lisakokkuhoidu ja tagatakse pikk eluiga.
Valguspõhine juhtimine	JAH	EI	EI	Valguspõhine juhtimine võimaldab saavutada energiasäästu valgustite alla dimmerdamise kaudu päevavalguse arvelt ning ka hooldeteguri üledimensioneerimise võrra.
Konstantne valgustiheduse hoidmine	JAH	EI	EI	Tagab ühtlase ja kuluefektiivse valgustuse kogu eluea jooksul.
Inimliikumise järgi juhtimine	JAH	JAH	JAH	Tagab energiakokkuhoiu kui ruumides pole liikumist.
Ruumi manuaalse juhtimise võimalus	JAH	EI	EI	Kõik juhtimissüsteemid peavad olema manuaalselt dubleeritud.
Kaugjuhtimise võimalus	JAH	EI	JAH	Tagab igal ajahetkel ja igas kohas võimaluse hoones toimuvat juhtida ja jälgida.
Veebivisualiseering	JAH	EI	JAH	Tagab igal ajahetkel ja igas kohas võimaluse hoones toimuvat juhtida ja jälgida.
Ühilduvus üldise hooneautomaatika-süsteemiga	JAH	EI	JAH	Valgusjuhtimissüsteem peab olema ühildatav üldise hooneautomaatikasüsteemiga
Hädavalgustite aku kestvus	-	-	3 h	Kasutada 3 h akuga hädavalgusteid ekspluatatsioonikulude kokkuhoiuks. Hinnaerinevus 1h akudega on ca 15%, kuid akude eluiga ca 2,5 korda pikem kui 1h akudel. Automaatsed testimised tuleb aga seadistada selliselt, et raportid arvestaksid 1 h nõudega.
Hädavalgustite paigaldamine ja ühendamine	-	-	Püsirežiimi (tekitada nö sild L ja L´ vahel)	Hooneautomaatikaga seadistada hädavalgustid püsirežiimis järgmiselt: - Ohutusmärkvalgustid põlevad 50% peal ning kustuvad kui nt 2h jooksul ei ole kuskil hoone tsoonis liikumist toimunud. - Paanikavältimisvalgustid on hämardatud 0% peale ning rakenduvad ruumi üldvalgustuse põhitoite katkemisel.

5 Nõuded veebivisualiseeringule

Parameeter	Kirjeldus
Ajaline juhtimine	• Kõikidele valgustuse lülitusgruppidele peab saama koostada ajagraafikud (sh turvavalgustus); • Ajagraafikuid peab saama panna sõltuma nädalapäevast, riigipühadest, aastatest, päikse tõusust/loojangust; • Peab olema reaalkell läbi Interneti (vältimaks maha/ette käimist); • Peab olema automaatne suve/talveaja üleminek.
Gruppide hilisem ümberseadistamine	• Valgustusgruppide muutmine peab olema võimalik veebivisualiseeringu vahendusel ilma, et oleks vaja teha kaabelduses muudatusi; • Valgustusgruppidesse peab olema võimalik liita füüsiliselt mitte samas DALI ahelas olevaid valgusteid/andureid; • Gruppide loomisel ei tohi olla piiranguid (arvuline, lülitused vms).
Keeruliste juhtimisloogikate loomine	• Veebivisualiseeringust peab olema võimalik muuta valgustuse juhtimise režiime. • Valgustuse liikumispõhine juhtimine (sõltuvalt kellajast, kuupäevast, viiteajast, valgustugevusest, liikumisest, päiksetõusust, hoone valvestatusest). • Valgustuse kaheastmeline juhtimine (sõltuvalt kellajast, kuupäevast, viiteajast, valgustugevusest, liikumisest, päiksetõusust, hoone valvestatusest). • Valgusepõhine juhtimine (sõltuvalt kellajast, kuupäevast, viiteajast, valgustugevusest, liikumisest, päiksetõusust, hoone valvestatusest). • Valgustuse eritingimuste põhjal juhtimine (sõltuvalt kellajast, kuupäevast, viiteajast, valgustugevusest, liikumisest, päiksetõusust, hoone valvestatusest). • Stsenaariumite loomine ja juhtimine (sõltuvalt kellajast, kuupäevast, viiteajast, valgustugevusest, liikumisest, päiksetõusust, hoone valvestatusest).
Valgustustaseme määramine	• Läbi veebivisualiseeringu peab olema võimalik määrata valgustuse taset. • Peab olema võimalik luua uusi valgustustasemeid.
Hädavalgustuse hoolduspäevikud	• DALI süsteem peab tegema igakuise ja aastase testi, mille info tuleb liidestuse teel viia BMS-i, kus toimub graafiline kuvamine, talletamine ja vajadusel Excelisse alla laadimine. • Hoolduspäevikus peab olema lisaks tavapärasele DALI aadressi ja valgusti tähise info.
Kaughaldus	• Valgustuspaigaldist peab olema võimalik kaugelt hallata ja jälgida. • Peab saama ja saatma infot valgustuspaigaldise tarbimistest, põlemisest ja ka probleemidest.

Parameeter	Kirjeldus
	• Peab looma turvavalgustuse testimisprotokolle vabalt määratud intervallidega. • Peab nägema alarmide ajalugu vähemalt valgustuspaigaldise amortisatsiooni perioodi kohta (minimaalselt 20 aastat).
Liidestamine	• Lisaks kõikidele valgustuse juhtseadmetele peab olema võimalik platvormiga liidestada ka kolmanda osapoole seadmeid, nt MODBUS TCP/RTU, DALI, BACNET, M-BUS jms. • Peab olema võimalik liidestada Eleringi andmelao infot peatarbimise osas. • Peab olema võimalik liidestada elektri börsihinna juhtimise süsteemiga. • Peab olema võimalik liidestada elektri võimsusjuhtimis süsteemiga.

Graafiline liides	• Peab olema järgneva struktuursusega:
	  ○ hoone asendiplaan ortofotona;
	  ○ hoone osad/korrused koos lülitusgruppidega plaanijoonistena.
	• Asendiplaanil peab kuvama
	  ○ välisvalgustuse olekute ja alarmidega;
	  ○ hooneosad/korrused;
	  ○ alarmis/tähelepanu vajavad hooneosad.
	• Hoone osade/korruste joonistel peab kuvama:
	  ○ graafiliselt iga seadme (valgusti, andur, lüliti, kilp vms) eraldi, mille ikoon muutub vastavalt olekule;
	  ○ kõik lülitusgrupid koos valgustite põlemise % ja režiimiga, mida on võimalik lihtsalt muuta;
	  ○ elektritarbimise hetkevõimsuse ja arvesti näidu;
	  ○ alarmide mooduli, kus on võimalik määrata alarmide saajate e-mailid;
	  ○ alarmis olevad seadmed punase värviga;
	  ○ kiirlülitused (kõik sisse/välja);
	  ○ tingmärkide legend;
	  ○ elektritarbimine dünaamiliselt käsitletaval graafikul, minimaalselt valgustuspaigaldise amortisatsiooni perioodi (minimaalselt 15 aastat) ulatuses, 15 minutilise intervalliga.

6 Vajalikud esitatavad dokumendid

Parameeter	Kirjeldus
Plaanijoonis	Plaanijoonisel peavad olema kujutatud valgustite, andurite, lülitite ja muude valgustuslahenduse toimimiseks vajalike seadmete asukohad. Valgustusplaani alusjooniseks tuleb võtta hoone uusim võimalik plaan.
Valgusarvutus	Korrektselt vormistatud valgusarvutuse raport, kust on võimalik leida valgustustiheduse, räiguse, ühtluse jms arvutuste tulemusi. Valgusarvutused teostatakse spetsiaalses valgusarvutuse tarkvaras (näiteks Dialux evo)
Valgustite ja juhtseadmete andmelehed	Kõikide valgustite, andurite ja muude süsteemi seadmete andmelehed ning kaabeldus- ja paigaldusjuhendid.
Seletuskiri	Üldine süsteemi võimekuse kirjeldus ja kasutamise juhend.
Mahutabel	Kasutatud toodete spetsifikatsioon, kus on ära näidatud projektis sisalduvad tooted ning vajalikud abitarvikud nt riputuskomplektid, pindpaigaldusraamid jms.

7 Nõuded valgustusele

Valgusarvutused peavad olema tehtud iga hoones asuva ruumitüübi kohta. Arvutuse alused ruumi tüübid kaardistab projekteerija ja kooskõlastab need tellijaga. Valgusarvutuse tulemused peavad vastama Eesti Vabariigis kehtestatud seadustele ja määrustele ning standarditele:

- Eesti Vabariigi Ehitusseadustik ja nende alamaktid
- Eesti Vabariigi Töötervishoiu ja tööohutuse seadus
- EVS 932:2017 Ehitusprojekt
- ISO/CIE TS 22012;2019 Valgus ja valgustus - Hooldeteguri määramine
- EVS-EN 12464-1-2021 Töökohavalgustus Osa 1 sisetöökohad
- EVS-EN 12464-1-2025 Töökohavalgustus Osa 2 välistöökohad
- EVS-EN 1838:2025 Valgustehnika. Hädavalgustus
- EVS-EN 50172:2024 Evakuatsiooni hädavalgustussüsteemid

7.1 Standardi EVS-EN 12464-1-2021 Töökohavalgustus Osa 1 sisetöökohad nõuded

Töö- või tegevuspiirkonnaliik	Ēm (lx) [1]		U_o	R_a	R_{UGL}	Ēm,z (lx)	Ēm, sein (lx)	Ēm, lagi (lx)	Erinõuded
	Nõutud[2]	Muudetud[3]/ Kliendi soov	$U_o \geq 0,10$						
Klassiruumid. Üldtegevused	500	1000/**500**	0,60	80	19	150	150	100	Valgustus peaks olema eri tegevusviiside ja stsenaariumide jaoks reguleeritav.
Auditooriumid, loengusaalid	500	750/**500**	0,60	80	19	150	150	50	Valgustus peaks olema eri audio- või videoesitluste jaoks reguleeritav.
Auditooriumide ja loengusaalide istumisalad	200	300/**200**	0,60	80	19	75	75	50	Reguleerimine hämardamise kaudu.
Mustad, rohelised ja valged seinatahvlid	500	750/**500**	0,70	80	19	-	-	-	Vertikaalne valgustustihedus. Suundpeegeldust tuleb vältida. Esineja või õpetaja peab olema valgustatud sobiva vertikaalse valgustustihedusega.
Mängutoad	300	500/**300**	0,40	80	22	100	100	75	Alt üles vaatesuunal tuleks vältida suurt heledust, kasutades hajutavaid katteid.
Fuajeed	200	300/**200**	0,40	80	22	75	75	50	
Liikumisalad, koridorid	100	150/**150**	0,40	80	25	50	50	30	Horisontaalne valgustustihedus põrandal.
Trepid	150	200/**150**	0,40	80	25	50	50	30	Horisontaalne valgustustihedus põrandal.
Koolisööklad	200	300/**200**	0,40	80	22	75	75	50	
Köögid	500	1000/**500**	0,60	80	22	100	100	75	
Õpilaste ühisruumid, koosolekuruumid	200	300/ **200**	0,40	80	22	75	75	50	

Töö- või tegevuspiirkonnaliik	Ēm (lx) [1]		U_o	R_a	R_{UGL}	Ēm,z (lx)	Ēm, sein (lx)	Ēm, lagi (lx)	Erinõuded
	Nõutud[2]	Muudetud[3]/ Kliendi soov	$U_o \geq 0,10$						
Õpetajate toad	300	500/**300**	0,60	80	19	100	100	50	
Õppevahendite hoiuruumid	100	150/**100**	0,40	80	25	50	50	30	
Riidehoiud, pesuruumid, vannitoad, hoiukappide-, duši-, kraanikausside- ja tualettide piirkonnad	200	300/**200**	0,40	80	25	75	75	50	Kehtib iga suletud tualetikabiini kohta.
Peegliesine näo valgustus	200	300/**200**	0,40	80	-	-	-	-	Vertikaalne valgustustihedus peegli ees 0,5 m kaugusel peeglist, pea kõrgusel.
Hoonetehnikapaigaldised, lülitusaparaatide ruumid	200	300/**200**	0,40	80	25	50	50	30	
Bürood - kirjutamine, kirjutusmasinatööd, lugemine, andmetöötlus	500	1000/**500**	0,60	80	19	150	150	100	Valgustus peaks olema reguleeritav. Väiksemate kärg kontorite korral rakenduvad seinanõuded põhiseinale. Teistele seintele on lubatav madalam, vähimalt 75 lx nõue.
Bürood - konverentsi- ja nõupidamisruumid	500	1000/**500**	0,60	80	19	150	150	100	Valgustus peaks olema reguleeritav,

[1] Valgustustiheduse tulemused töötasapinna kõrgusel (0,8 m), kui erinõuded ei määra teisiti.
[2] Nõutav miinimumväärtus.
[3] Muudetud: võtab arvesse Tabelis 1 ja 2 esitatud erijuhtumeid.

Valgustus
Auditid
Elekter
Päikeseenergia
Delta E
Inseneribüroo
Seire-
süsteemid
Suruõhk ja
tööstuslahendused
Küte-ventilatsioon-
jahutus-vesi
Hooneautomaatika