



VALGUSTUSTIHEDUSE MÕÖTMISTE ARUANNE

6/4-6-2/2326

30.07.2024

Mõõtmiste tellija:	Lastehoid Väike Bibi OÜ registrikood 17007064 E. Vilde tee 108-51, Tallinn, Harjumaa 12915
Tellija kontaktisik:	Károly Treiberk karoly.treiberk@gmail.com
Töö teostamise alus:	Tellimus 02.07.2024 Tallinna labori reg. 02.07.2024 FL4661
Mõõtmiste koht ja aeg:	Lastehoid Väike Bibi OÜ Pihlaka tee 2, Rahula küla, Saku vald, Harju maakond 29.07.2024 kell 20:50–21:25
Mõõtmiste eesmärk:	tehisvalgustustiheduse mõõtmine siseruumides
Mõõtmiste juures viibis:	Károly Treiberk
Mõõtemetoodika:	DIN 5035-6:2006-11
Mõõteriistad:	

Nimetus	Valdaja	Seeria-number	Kalibreeritud
Multifunktsionaalne digitaalne mõõteriist ALMEMO 2590-4, fotomeetriline andur FLA603VL4 Ø 7 mm	RTL Tallinna labor	H15121191 0402012/5123	Metrosert 21.10.2022 ATLO-22/0293
Digitaalne multimeeter APPA 77		46800125	Metrosert 28.03.2019 ATLE-19/0280

Vormistatud:	4 lk	2 eksemplaris, neist: Lastehoid Väike Bibi OÜ	1 eks.
		Rahvatervise labori Tallinna labor	1 eks.
Sisu:	1. Tiitelleht		lk 1
	2. Mõõtmistulemused – tabel 1, joonis 1		lk 2
	3. Mõõtekohtade skeem – kokkuvõte		lk 3–4

Koostas:

J. Mell
kvaliteedispetsialist
/allkirjastatud digitaalselt/

Kinnitas:

P. Saarelaid
vanemspetsialist
/allkirjastatud digitaalselt/

Eesti Akrediteerimiskeskuse akrediteeritud katselabor. Tunnistus nr L042. Akrediteeritud on mõõtmised.
Mõõtmisaruandes esitatud tulemused kehtivad üksnes antud tingimustes tehtud mõõtmiste osas.
Labor ei vastuta kliendi esitatud andmete eest.

Tabel 1. Mõõtmistulemused. Valgustustihedus lapsehoiuteenuse osutamise ruumides Pihlaka tee 2, Rahula küla

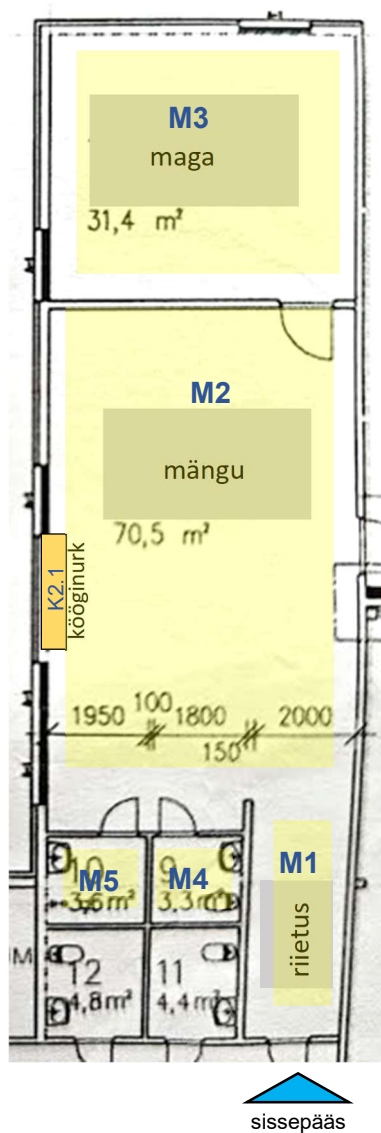
Positsioon	Mõõtekoht	Keskmise valgustustihedus $\bar{E}_h$ (lx)	Mõõtemääramatus U_{95} (lx)	Valgustustiheduse ühtlus U_1	Põhilised valgusallikad ¹	Valgusallikad ¹	Hooldeväärtus $\bar{E}_m$ (lx)		Mõõtepind ⁴
							norm ²	muudetud ³	
M1	Riietus	380	75	0,5	LED40	LED	200	300	RP + 0,8
M2	Mängu	410	65	0,5	3LED40, 3LL236	LED, LL	300	500	RP + 0,5
K2.1	Kööginurk, tööpind	710	120	0,8	2LED20	LED	500	750	NP
M3	Maga	520	85	0,5	LED40, 3LL258	LL, LED	100		RP + 0,5
M4	Tualett, lapsed	215	35	0,9	LC218, LL118	LL, LC	200	300	RP + 0,5
M5	Pesu, personal	575	90	0,8	LC218, 2LED20	LED, LC	200	300	RP + 0,8

¹ Valgusallikas: LC – kompaktluminesentslamp, LL – luminesentslamp, LED – valgusdiodvalgusti

² Valgustustiheduse hooldeväärtus vastavalt sotsiaalministri 12.07.2007 määruse nr 28 või standardi EVS-EN 12464-1:2021 nõuetele

³ Valgustustiheduse muudetud hooldeväärtus suurema nägemisvajaduse korral vastavalt standardi EVS-EN 12464-1:2021 p. 5.3.3

⁴ Mõõtepind: NP – nägemisülesande pind; RP – rõhtpind + kõrgus põrandast (m)



Joonis 1. Mõõtekohtade skeem

KOKKUVÕTE

Mõõtmiste objekt

Tehisvalgustuse hindamiseks vajalike andmete saamiseks mõõdeti valgustustihedust Lastehoiu Väike Bibi OÜ ruumides Harjumaal Rahula külas Pihlaka tee 2.

Mõõtmised

Ruumide üldvalgustustihedust mõõdeti arvutuslikul rõhtpinnal tabelis 1 antud kõrgusel põrandast. Kööginurga tööpinna valgustustihedust mõõdeti nägemisülesande pinnal.

Mõõtekohtade piiiretega rööbiti jaotatud mõttelise mõõterastri elementide tsentrites asuvate mõõtepunktide vahekauguseks valiti vastavalt standardi DIN 5035-6:2006-11 p. 6.4 soovitusele 0,1 m kuni 1 m.⁵

Mõõtetööde tellija esitatud plaani põhjal koostatud mõõtekohtade skeem on esitatud joonisel 1.

⁵ Puudub teave hoone valgustuspaigaldise projekteerimisel eeldatud tingimuste, sh kontrollpunktide rastri, hooldeteguri ning hooldeväärtuste kohta.

Jälgitavus

Digitaalse mõõteriista ALMEMO 2590-4 koos fotomeetrilise anduriga FLA603VL4 kalibreerimiseks Metrosert AS kalibreerimislaboris kasutatud ülekandeetalonide kehtivus on jälgitav rahvusvahelise mõõtühikute süsteemi SI ühikuteni.

Keskkonnatingimused

Ruumide pimendamiseks kasutati olemasolevaid aknakatteid – välisvalguse ja valguse ruumist hajumise mõju mõõtmistulemustele võib lugeda ebaoluliseks.

Mõõtmiste ajal olid sisse lülitatud ruumide üldvalgustusseadmed. Valgusallikate soojenemise aeg enne mõõtmisi > 10 min.

Mõõtekohtade lähiümbruse keskmine õhutemperatuur (22–23 ±1) °C, keskmine suhteline õhuniiskus (66–68 ±4) %. Valgustuspaigaldise keskmine toitepinge (239 ±2) V.

Mõõtmistulemused

Mõõtekohtade valgustustiheduse keskmised väärtused $\bar{E}_h$ on arvatud vastava mõõtekoha mõõtepunktides saadud mõõteväärtuste aritmeetilise keskmisena. Valgustustiheduse ühtluse U_1 väärtused on arvatud mõõtekoha minimaalse ja keskmise valgustustiheduse suhtena (tabel 1).

Paigaldamisjärgus statsionaarse valgustuspaigaldise valgusallikate käidu kestus oli valdavalt alla 100 h. Valgusallikate vananemise ning mustumisega kaasneva valgusviljakuse vähenemise arvestamiseks rakendatava hooldeteguri väärtuseks valiti 0,95.

Mõõtemääramatus

Liitstandardmääramatuse u_c komponendid, mõõtetulemust mõjutanud olulisemate tegurite standardmääramatused, on liidetud dispersioonide liitmise eeskirja alusel. Normaalkaotust eeldades on tabelis 1 esitatud mõõtetulemuste laiendmääramatused U_{95} hinnatud tõenäosustasemel ligikaudu 95 % ($k = 2$).

Fotomeetrilise anduriga FLA603VL4 digitaalne mõõteriist ALMEMO 2590-4 vastab täpsusklassi B nõuetele. B-tüüpi mõõtemääramatuse olulisemad komponendid ja hinnang antud mõõtmiste kontekstis on esitatud tabelis 2.

Tabel 2. Mõõtemääramatuse hinnang

Määramatuse komponendid	Suhteline määramatus, %
Fotomeetrilise anduri tundlikkuse lineaarsus ja spektraalvastavus	6
Kalibreerimine	3
Metoodika, mõõtja, sh mõõtepinna kõrvalekalded, anduri positsioneerimine	10
Keskkonnatingimused, sh valgustuspaigaldise toitepinge muutused	5
LIITSTANDARDMÄÄRAMATUS u_c	7,5 %
LAIENDMÄÄRAMATUS U_{95} ($k = 2$, normaaljaotus tõenäosustasemel ≈ 95 %)	15 %

Mõõtmistulemuste hindamine ⁶

Mõõtmistulemuste hindamiseks võrreldakse tabelis 1 toodud valgustustiheduse keskmisi väärtusi $\bar{E}_h$ ning valgustustiheduse ühtluse väärtusi U_1 kehtivate valgustustiheduse hooldeväärtuste ning valgustustiheduse ühtluse normväärtusega. Tagada tuleb asjakohastele valgustuse miinimumnõuetele vastav valgustus, lähtudes ruumides või töökohtadel lapsehoiuteenusega seotud tegevusest.

Valgustustiheduse hooldeväärtuste $\bar{E}_m$ määramisel tabelis 1 lähtuti sotsiaalministri 12.03.2007 määrusest nr 28 lapsehoiuteenuse osutamise ruumide kunstliku valgustatuse normide osas (tabel 3) samuti standardi EVS-EN 12464-1:2021 valgustusnõuete loendist (tabel 4).

⁶ Normväärtuste määramine ning mõõtmistulemuste hindamine ei kuulu labori akrediteeritud tegevusvaldkonda.

Tabel 3. Valgustustiheduse normid vastavalt sotsiaalministri 12.03.2007 määrusele nr 28

Ruum	Minimaalne valgustatus $\bar{E}_m$ (lx)
Mänguruum	300
Tualettruum	200
Magamisruum	100
Trepid	150

Tabel 4. Valik standardis EVS-EN 12464-1:2021 antud valgustusnõuetest ⁷

Töö- või tegevuspiirkond, tööülesanne	$\bar{E}_m$ (lx)		U_0	R_a	R_{UGL}
	nõutud ^a	muudetud ^b			
Hoonesisesed üldpiirkonnad. Puhke-, sanitaar- ja esmaabiruumid					
10.4 Riidehoiud, pesuruumid, riietus- ja tualettide piirkonnad	≥ 200	≥ 300	≥ 0,40	≥ 80	≤ 25
Haridusasutused. Lasteaiad ja eelkoolid					
43.1 Mängutoad	≥ 300	≥ 500	≥ 0,40	≥ 80	≤ 22
43.2 Lastesõimed	≥ 300	≥ 500	≥ 0,40	≥ 80	≤ 22
43.3 Käsitööruumid	≥ 300	≥ 500	≥ 0,60	≥ 80	≤ 19
Haridusasutused. Õppehooned					
44.18 Fuajeed	≥ 200	≥ 300	≥ 0,40	≥ 80	≤ 25
44.28 Köögid	≥ 500	≥ 750	≥ 0,60	≥ 80	≤ 22

⁷ $\bar{E}_m$ – ruumi, töö- või tegevuspiirkonna keskmine valgustustiheduse hooldeväärtus arvutuspinnal (mõõtepinnal); ^a miinimumnõuded; ^b võtab arvesse suurema valgustustiheduse vajaduse erijuhtudel vastavalt EVS-EN 12464-1:2021 p. 5.3.3; R_{UGL} – ühtse rägusteguri UGR enimalt lubatav väärtus; U_0 – vähim nõutav valgustustiheduse ühtlus hooldeväärtuse arvutuspinnal; R_a – vähim nõutav värviesitusindeksi väärtus.

Vastavalt standardile EVS-EN 12464-1:2021 võib tegevuse- või tööpiirkonna vahetu ümbruse valgustustihedus olla väiksem tööpiirkonna valgustustihedusest, kuid ei tohi olla väiksem tabel 5 vastaval real esitatud väärtusest.

Tabel 5. Tööpiirkonna ja selle vahetu ümbruse valgustustiheduse suhe

Tööpiirkonna valgustustihedus (lx)	Tööpiirkonna vahetu ümbruse valgustustihedus (lx)
≥ 750	500
500	300
300	200
200	150
≤ 150	nagu tööpiirkonnas

Mõõtis ja arvutas:

J. Mell
/allkirjastatud digitaalselt/