



VALGUSTUSTIHEDUSE MÕÖTMISTE ARUANNE

6/4-6-2/2214

16.10.2023

Mõõtmiste tellija: Saame Sõpradeks MTÜ
registrikood 80422713
Pikk tn 20 Kose alevik, Kose vald Harjumaa 75101

Tellija kontaktisik: Jevgenia Paju
tarklaps@gmail.com

Töö teostamise alus: Tellimus 19.09.2023
kesklabori reg. 20.09.2023 FL4456

Mõõtmiste koht ja aeg: Saame Sõpradeks MTÜ
lapsehoid Kids be Kids
Akadeemia tee 5, Tallinn
21.09.2022 kell 20:50–21:30

Mõõtmiste eesmärk: tehisvalgustustiheduse mõõtmine siseruumides

Mõõtmiste juures viibis: Jevgenia Paju

Mõõtemetoodika: DIN 5035-6:2006-11 (MJ-05SV)

Mõõteriistad:

Nimetus	Valdaja	Seerianumber	Kalibreeritud
Multifunktsionaalne digitaalne mõõteriist ALMEMO 2590-4, fotomeetriline andur FLA603VL4 Ø 7 mm	RTL kesklabor	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: Saame Sõpradeks MTÜ 1 eks.,
Rahvatervise labori kesklabor 1 eks.

Sisu: 1. Tiitelleht lk 1,
2. Mõõtmistulemused – tabel 1, mõõtekohtade skeem – joonis 1 lk 2,
3. Kokkuvõte lk 3–4.

Koostas:

Kinnitas:

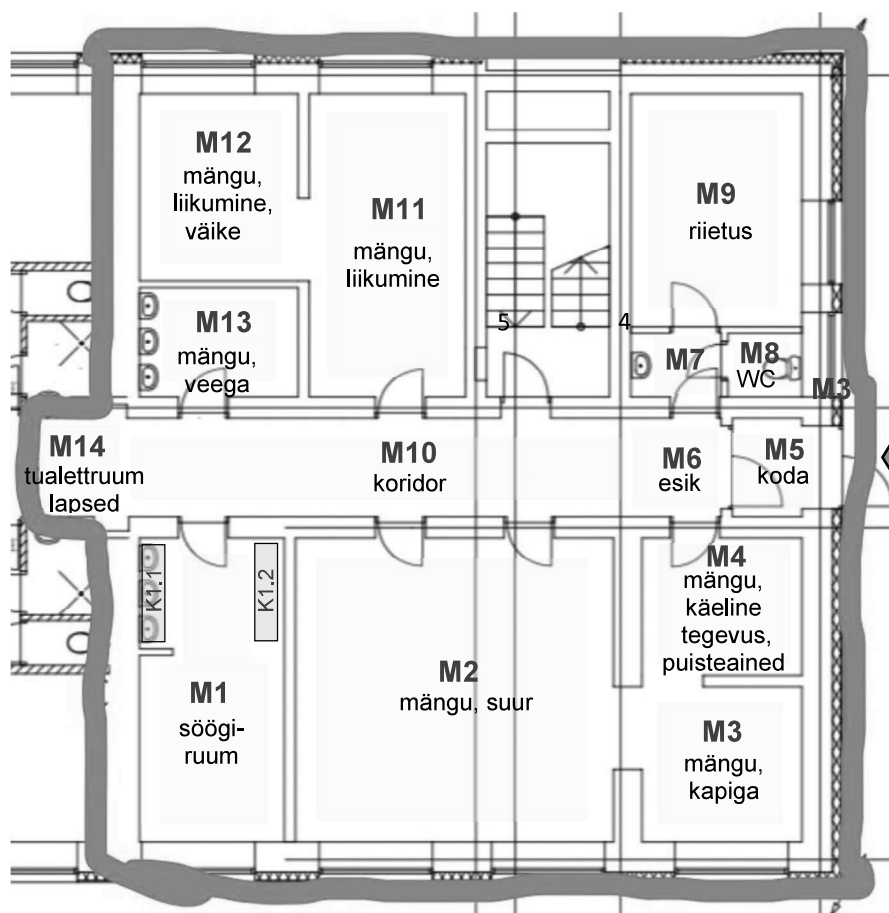
J. Mell
kvaliteedispetsialist
/allkirjastatud digitaalselt/

S. Rušai
juhtivspetsialist
/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. Lapsehoid Kids be Kids Akadeemia tee 5, Tallinn

Positsioon	Mõõtekoht	Keskmise valgustustihedus E_h (lx)	Mõõtemääramatus U_{95} (lx)	Valgustustiheduse ühtlus U_1	Põhilised valgusallikad ¹	Hooldeväärtus $\bar{E}_m$ (lx)		Mõõtepind ⁴
						norm ²	muudetud ³	
M1	Söögiroom	1760	280	0,7	2x2LED45, 2LL236	200	300	RP + 0,6
K1.1	Nõudepesu	1525	250	0,7		500	750	NP
K1.2	Ettevalmistus	2005	320	0,8		500	750	NP
M2	Mängu, suur	1480	230	0,6	2x3LED45, 2x3LL236	300	500	RP + 0,6
M3	Mängu, kapiga	800	130	0,7	LED36, LL236	300	500	RP + 0,6
M4	Mängu, käeline tegevus, puisteained	705	110	0,7	LED36, LL236	300	500	RP + 0,6
M5	Koda	465	80	0,8	LED36	100	150	RP < 0,2
M6	Esik	610	95	0,8	LL236	100	150	RP < 0,2
M7	Vaheruum	985	160	0,9	LED36	100	150	RP < 0,2
M8	WC, täiskasvanud	655	110	0,8	LED36	200	300	RP + 0,8
M9	Riietus	695	120	0,6	2LL236, LED36	200	300	RP + 0,8
M10	Koridor	785	120	0,8	3LED36, 2LL236	100	150	RP < 0,2
M11	Mängu, liikumine	665	110	0,6	3LL236, 2LED36	300	500	RP + 0,6
M12	Mängu, liikumine, väike	790	120	0,8	2LED36, LL236	300	500	RP + 0,6
M13	Mängu, veega	910	150	0,6	2LED36, LED18	300	500	RP + 0,6
M14	Tualettruum, lapsed	395	65	0,6	2LED18	200	300	RP + 0,5

¹ LED – valgusdiodvalgusti, LL – lüminestsentslamp² Valgustustiheduse nõutav hooldeväärtus vastavalt standardile EVS-EN 12464-1:2021³ Valgustustiheduse muudetud hooldeväärtus suurema nägemisvajaduse korral vastavalt standardi EVS-EN 12464-1:2021 p. 5.3.3⁴ Mõõtepind: NP – nägemisülesande pind; RP – rõhtpind + kõrgus põrandast (m); RP < 0,2 – põranda kohal

Joonis 1. Mõõtekohtade skeem

KOKKUVÕTE

Mõõtmiste objekt

Valgustustihedust mõõdeti MTÜ Saame Sõpradeks tellimisel tehisvalgustuse hindamiseks vajalike andmete saamiseks lapsehoiuteenuste osutamiseks kavandatud ruumides Akadeemia tee 5, Tallinn.

Mõõtmised

Ruumide üldvalgustustihedust mõõdeti mõttelisel rõhtpinnal (RP) tabeli 1 veerus „Mõõtepind“ antud kõrgustel põrandast. Kohtvalgustustihedust mõõdeti vahetult nägemisülesande pinna (NP) kohal.

Mõõtekohtade piirkontuuridega mõtteliselt rööbiti laotava mõõterastri elementide tsentrite vahekauguseks valiti vastavalt standardi DIN 5035-6:2006-11 p. 6.4 soovitusel 0,1 m kuni 0,8 m.⁵

Mõõtekohtade skeem on toodud joonisel 1.

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

Jälgitavus

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

Keskkonnatingimused

Mõõtmised tehti õhtusel ajal. Välisvalguse mõju mõõtmistulemustele võib lugeda ebaoluliseks.

Mõõtmiste ajal olid sisse lülitatud antud ruumi kõik valgustid. Valgusallikate soojenemise aeg enne mõõtmisi > 10 min.

Mõõtekohtade lähiümbruse keskmine õhutemperatuur (21–22 ±1) °C, keskmine suhteline õhuniiskus (65–67 ±4) %. Valgustuspaigaldise keskmine toitepinge (233 ±2) V.

Mõõtmistulemused

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

Statsionaarsete valgusallikate käidu kestus oli valdavalt üle 100 h. Valgusallikate vananemise ning mustumisega kaasneva valgusviljakuse vähenemise arvestamiseks rakendatava hooldeteguri väärtuseks valiti 1.

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 hindamine⁶

Mõõtmistulemuste hindamisel võrreldakse tabelis 1 toodud valgustustiheduse keskmisi väärtusi $\bar{E}_h$ ning valgustustiheduse ühtluse väärtusi U_l kehtivate valgustustiheduse hooldeväärtuste ning valgustustiheduse ühtluse normväärtusega. Tagada tuleb asjakohastele valgustuse miinimumnõuetele vastav valgustus, lähtudes lapsehoiuteenusega seotud tegevustest.

Vajadusel tuleb määrata ja mõõtmistulemuste hindamisel arvesse võtta valgusallikate vananemise ja mustumisega kaasneva valgusviljakuse vähenemise arvestamiseks rakendatavat hooldetegurit.

Valgustustiheduse hooldeväärtuste $\bar{E}_m$ ja valgustustiheduse ühtluse normväärtuste U_o määramisel tabelis 1 lähtuti sotsiaalministri 12.03.2007 määruse nr 28 nõuetest lapsehoiuteenuse osutamise ruumide kunstliku valgustatuse normide osas (tabel 3) samuti standardis EVS-EN 12464-1:2021 antud valgustusnõuetest (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

Tabel 4. Valik standardis EVS-EN 12464-1:2021 antud valgustusnõuetest⁷

Töö- või tegevuspiirkond, tööülesanne	$\bar{E}_m$ (lx)		U_o	R_a	R_{UGL}
	nõutud ^a	muudetud ^b			
Tabel 10. Hoonesisesed üldpiirkonnad. Puhke-, sanitaar- ja esmaabiruumid					
10.4 Riidehoiud, pesuruumid, riietus- ja tualettide piirkonnad	≥ 200	≥ 300	≥ 0,40	≥ 80	≤ 25
Tabel 43. Haridusasutused. Lasteaiad ja eelkoolid					
43.1 Mängutoad	≥ 300	≥ 500	≥ 0,40	≥ 80	≤ 22
43.3 Käsitööruumid	≥ 300	≥ 500	≥ 0,60	≥ 80	≤ 19
Tabel 44. Haridusasutused. Õppehooned					
44.19 Liikumisalad, koridorid (põrandal)	≥ 100	≥ 150	≥ 0,40	≥ 40	≤ 25
44.20 Trepid	≥ 150	≥ 200	≥ 0,40	≥ 40	≤ 25
44.27 Koolisööklad	≥ 200	≥ 300	≥ 0,40	≥ 80	≤ 22
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 rägus-teguri UGR enamalt lubatav väärtus; U_o – vähim nõutav valgustustiheduse ühtlus hooldeväärtuse arvutuspinnal; R_a – vähim nõutav värviesitusindeksi väärtus.

Mõõtis ja arvutas:

J. Mell

/allkirjastatud digitaalselt/