



VALGUSTUSTIHEDUSE MÕÕTMISTE ARUANNE

6/4-6-2/2344

17.09.2024

Mõõtmiste tellija: ME Johans OÜ
Tammiku tee 19-2, 75301 Jüri alevik, Rae vald

Tellija kontaktisik: Evelin Johanson
tel +372 5159479

Töö teostamise alus: Eelkalkulatsiooni HP1499 kinnitus 01.09.2024
Tallinna labori reg. 02.09.2024 FL4707

Mõõtmiste koht ja aeg: Aaviku tee 6a, Jüri alevik, Rae vald
Mõõtmised teostati 13.09.2024 kl 10:30 –11:00

Mõõtmiste eesmärk: Valgustustiheduse mõõtmine siseruumides

Mõõtemetoodika: DIN 5035-6:2006-11

Mõõteseadmed:

Nimetus	Valdaja	Seerianumber	Kalibreeritud
Digitaalne mõõteriist ALMEMO 2590-4, fotomeetriline andur FLA603VL4 Ø 7 mm	Tallinna labor	H15121191 0402012/5123	21.10.2022 ATLO-22/0293
Digitaalne multimeeter APPA 77		35866	28.03.2019 ATLE-19/0280

Aruanne on koostatud 4 leheküljel 2 eks., neist:

ME Johans OÜ 1 eks.;
Terviseameti rahvatervise labori Tallinna labor 1 eks.

Aruanne koosseisu kuuluvad:

Tiitelleht lk 1;
Mõõtmistulemused – tabel 1 lk 2;
Kokkuvõte lk 3–4.

Aruande koostas:

Aruande kinnitas:

Ardo Urmet
vanemspetsialist
/allkirjastatud digitaalselt/

Jaan Mell
kvaliteedispetsialist
/allkirjastatud digitaalselt/

EAK poolt akrediteeritud katselabor L042

Akrediteeritud on mõõtmised. Mõõtmisaruandes esitatud tulemused kehtivad üksnes antud tingimustes tehtud mõõtmiste osas.
Labor ei vastuta kliendi esitatud andmete ees. Akrediteeringu tekstiviite kasutamisel tuleb täita EAK nõudeid.

Tabel 1. Mõõtmistulemused. Tehisvalgustus ME Johans OÜ lastehoiu ruumides

Posit-sioon	Mõõtekoht	Keskmine valgustus-tihedus $\bar{E}_h$ (lx)	Mõõte-määra-matus U_{95} (lx)	Valgus-tus-tiheduse ühtlus U_1	Valgus-allikad ¹	Hoolde-väärtus $\bar{E}_m$ (lx)		Mõõte-pind ⁴
						Norm ²	Muudetud ³	
V1	Esik ja riietus	445	130	0,3	LED	200	300	RP + 0,85
V2	WC	230	40	0,5	LED	200		RP + 0,5
V3	Mänguruum	330	60	0,4	LED	300	500	RP + 0,5
V4	Magamisruum	135	26	0,2	LED	100		RP + 0,5
V5	Köögitasapind	775	170	0,2	LED	500	750	NP

¹ Valgusallikas: LED – valgusdiodlamp

² Valgustustiheduse normväärtus vastavalt sotsiaalministri 12.03.2007 määrusele nr 28 või standardile EVS-EN 12464-1:2021

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

⁴ Mõõte-pind: RP – rõhtpind + kõrgus põrandast (m), NP – nägemisülesande pind



Joonis 1. Valgustustiheduse mõõtekohad ME Johans OÜ lastehoiu ruumides

KOKKUVÕTE

Mõõtmiste objekt

Valgustustihedust mõõdeti ME Johans OÜ tellimusel tehisvalgustuse hindamiseks vajalike lähteandmete saamiseks lastehoiu ruumides Aaviku tee 6a, Jüri alevik, Rae vald.

Mõõtmised

Valgustustihedust mõõdeti töö- ja tegevuspiirkondades vastava nägemisülesande horisontaalse pinna (NP) kohal ning ruumides mõttelisel rõhtpinnal (RP) tabeli 1 veerus „Mõõtepind“ antud kõrgusel põrandast.

Mõõtekohtade kontuuridega rööbiti jaotatud mõttelise mõõterastri elementide tsentrites asuvate mõõtepunktide vahetähtsuseks valiti vastavalt standardi DIN 5035-6:2006-11 p. 6.4 soovitusel 0,1 m kuni 0,7 m.⁵

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

⁵ Mõõtjal puudub teave hoone valgustuspaigaldise projekteerimistingimuste, 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

Mõõtmised tehti päevasel ajal. Valguse hajumise vähendamiseks kasutati olemasolevaid pimendavaid aknakatteid. Valgusallikate soojenemise aeg enne mõõtmisi oli > 10 min.

Mõõtekohtade lähiümbruse keskmine õhutemperatuur: (25 ± 2) °C, keskmine suhteline õhuniiskus (56–60 ± 5) %. Valgustuspaigaldise keskmine toitepinge: (230 ± 2) V.

Mõõtetulemused

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

Statsionaarse valgustuspaigaldise valgusallikate käidu kestus oli valdavalt üle 100 h. Valgusallikate vananemise ning mustumisega kaasneva valgusviiljakuse 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 lineaarsus ja spektraalvastavus	6
Kalibreerimine (15–5000) lx	3
Metoodika ja 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

Vastavalt Vabariigi Valitsuse 14.06.2007 määruse nr 176 § 8 (1) peab töökoht olema piisavalt valgustatud. Eeldatakse, et ruumis asuva töökohta tehisvalgustuse nõuded on täidetud, kui on juhitud standardi EVS-EN 12464-1 nõuetest.

Mõõtmistulemuste hindamisel võrreldakse tabelis 1 toodud valgustustiheduse keskmisi mõõteväärtusi $\bar{E}_h$ ning valgustustiheduse ühtluse väärtusi U_1 lähtuti sotsiaalministri 12.03.2007 määruses nr 28 lapsehoiuteenuse osutamise ruumide kunstliku valgustatuse normide osas (tabel 3) ja standardi EVS-EN 12464-1:2021 valgustusnõuete loendites esitatud hooldeväärtustega $\bar{E}_m$ ning valgustustiheduse ühtluse normväärtusega U_o (tabel 4).

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

Tabel 3. Valgustustiheduse normid vastavalt sotsiaalministri 12.03.2007 määrusele nr 28

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

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

Töö- või tegevuspiirkond, tööülesanne	$\bar{E}_m$ (lx)		U_o	R_a	R_{UGL}
	nõutud a	muudetud b			
Hoonesisised 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

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

⁷ $\bar{E}_m$ – ruumi või nägemisülesande vähim nõutav keskmine valgustustiheduse hooldeväärtus; R_{UGL} – ühtse rägusteguri enimalt lubatav väärtus; U_o – vähim nõutav valgustustiheduse ühtlus; 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:

Ardo Urmet

/allkirjastatud digitaalselt/