



VALGUSTUSTIHEDUSE MÕÕTMISTE ARUANNE

6/4-6-2/2367

29.10.2024

Mõõtmiste tellija:	Tervisekeskus Elulootus OÜ registrikood 10820282 Paldiski mnt 36a, Tallinn 10612
Tellija kontaktisik:	Jana Kobak elulootus@gmail.com
Töö teostamise alus:	Tellimus 02.10.2024 Tallinna labori reg. 22.10.2024 FL4758
Mõõtmiste koht ja aeg:	Tervisekeskus Elulootus OÜ Paldiski mnt 36a, Tallinn 17.10.2024 kell 11:55–12:35
Mõõtmiste eesmärk:	tehisvalgustustiheduse mõõtmine siseruumides
Mõõtmiste juures viibis:	Jana Kobak
Mõõtemetoodika:	DIN 5035-6:2006-11 (MJ-05SV)
Mõõteriistad:	

Nimetus	Valdaja	Seeria-number	Kalibreeritud
Digitaalne mõõteriist ALMEMO 2590-4, fotomeetriline andur FLA603VL4 Ø 7 mm	RTL Tallinna labor	H15121191 0402012/5123	Metrosert 10.10.2024 ATLO-24/0330
Multimeeter APPA 77		46800125	Metrosert 11.10.2024 ATLE-24/1259

Vormistatud:	4 lk	2 eksemplaris, neist:	Tervisekeskus Elulootus OÜ	1 eks.,
			Rahvatervise labori Tallinna labor	1 eks.
Sisu:	1. Tiitelleht			lk 1
	2. Mõõtmistulemused – tabel 1			lk 2
	3. Kokkuvõte			lk 3–4

Koostas:

J. Mell
kvaliteedispetsialist
/allkirjastatud digitaalselt/

Kinnitas:

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. Tervisekeskuse ruumid Paldiski mnt 36a, Tallinn

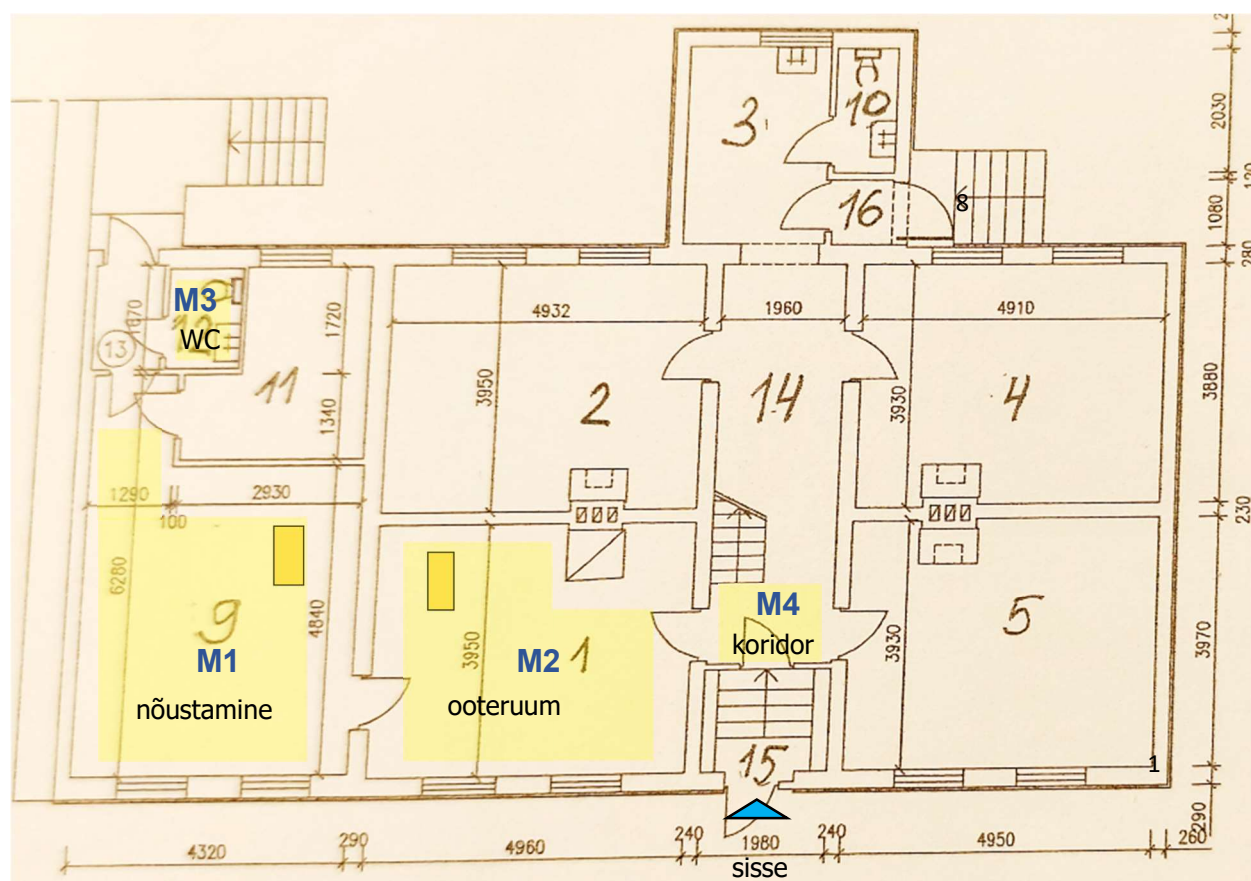
Positsioon	Mõõtekoht	Keskmine valgustustihedus $\bar{E}_h$ (lx)	Mõõtemääramatus U_{95} (lx)	Valgustustiheduse ühtlus U_1	Valgusallikad ¹	Hooldeväärtus $\bar{E}_m$ (lx)		Mõõtepind ⁴
						norm ²	muudetud ³	
M1	Nõustamine, üld	610	100	0,4	LL, G	500	1000	RP + 0,85
M2	Ooteruum, üld	430	85	0,3	LL, LED	200	300	RP + 0,85
M3	WC, üld	330	55	0,7	LED	200	300	RP + 0,85
M4	Koridor, üld	115	18	0,8	LED	100	150	RP < 0,2

¹ Valgusallikas: LED – valgusdiodvalgusti, G – halogeenhõõglamp

² Valgustustiheduse nõutav hooldeväärtus vastavalt 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 Mõõtepind: NP – nägemisülesande pind; RP – rõhtpind + kõrgus põrandast (m); RP < 0,2 – põranda kohal



Joonis 1. Mõõtekohad

KOKKUVÕTE

Mõõtmiste objekt

Mõõtmised tehti Tervisekeskus Elulootus OU tellimusel tehisvalgustuse hindamiseks vajalike andmete saamiseks erihoolekandeteenuse osutamiseks kavandatud ruumides Paldiski mnt 36a, Tallinn.

Mõõtmised

Valgustustihedust mõõdeti ruumides mõttelisel rõhtpinnal (RP) tabeli 1 veerus „Mõõtepind“ antud kõrgusel põrandast. Mõõtekohtade kontuuridega rööbiti jaotatud mõttelise mõõterastri elementide tsentrites asuvate mõõtepunktide vahekauguseks valiti vastavalt standardi DIN 5035-6:2006-11 p. 6.4 soovitusel 0,1 m kuni 0,6 m.⁵

Mõõtekohtade skeem on toodud 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 Metroser AS kalibreerimislaboris kasutatud ülekandeetalonide kehtivus on jälgitav rahvusvahelise mõõtühikute süsteemi SI ühikuteni.

Keskkonnatingimused

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

Välisvalguse mõju vähendamiseks kasutati aknakatteid – ruumi langeva välisvalguse ja valguse ruumist hajumise mõju mõõtmistulemustele võib lugeda ebaoluliseks.

Mõõtekohtade lähiümbruse keskmine õhutemperatuur (19–23 ±1) °C, keskmine suhteline õhuniiskuse (45–51 ±5) %. Valgustuspaigaldise keskmine toitepinge (235 ±2) V.

Mõõtmistulemused

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 valgusviikuse 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 spektraalne vastavus	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

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

Sotsiaalkaitseministri 21.12.2015 määruse nr 75 §10 sätestab ruumide valgustuse osas: erihoolekandeteenuse osutaja tagab erihoolekandeteenust saava isiku kasutuses olevates ruumides vähemalt asjakohastele standardite miinimumnõuetele vastava valgustuse, arvestades ruumis tehtavat erihoolekandeteenuse sisuks olevat tegevust.

Mõõtmistulemuste hindamisel võrreldakse tabelis 1 toodud valgustustiheduse keskmisi mõõteväärtusi $\bar{E}_h$ ning valgustustiheduse ühtluse väärtusi U_1 vastavalt standardi EVS-EN 12464-1:2021 valgustusnõuete loendites esitatud hooldeväärtustega $\bar{E}_m$ ning valgustustiheduse ühtluse normväärtusega U_0 (tabel 3).

Vajadusel tuleb määrata ja mõõtmistulemuste hindamisel arvesse võtta valgusallikate vananemise ja mustumisega kaasneva valgusvõime vähenemise arvestamiseks rakendatav hooldetegur.

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

Tabel 3. 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			
Tabel 9. Hoonesisesed liiklusalad					
9.1 Koridorid ja liiklusalad	≥ 100	≥ 150	≥ 0,40	≥ 40	≤ 28
9.2 Trepid, eskalaatorid, liikuvkõnniteed	≥ 100	≥ 150	≥ 0,40	≥ 40	≤ 25
Tabel 10. Hoonesisesed üldpiirkonnad. Puhke-, sanitaar- ja esmaabiruumid					
10.3 Füüsiliste harjutuste ruumid	≥ 300	≥ 500	≥ 0,40	≥ 80	≤ 22
10.4 Riidehoidud, pesuruumid, riietus- ja tualettide piirkonnad	≥ 200	≥ 300	≥ 0,40	≥ 80	≤ 25
10.6 Sanitaarruumid	≥ 500	≥ 750	≥ 0,60	≥ 80	≤ 19
10.7 Meditsiinilise hoolduse ruumid	≥ 500	≥ 1000	≥ 0,60	≥ 90	≤ 19
Tabel 44. Haridusasutused. Õppehooned					
44.1 Klassiruumid. Üldtegevused	≥ 500	≥ 1000	≥ 0,60	≥ 80	≤ 19
44.20 Trepid	≥ 150	≥ 200	≥ 0,40	≥ 80	≤ 25
Tabel 45. Tervishoiuasutused. Üldotstarbelised ruumid					
45.1 Ooteruumid	≥ 200	≥ 300	≥ 0,40	≥ 80	≤ 22
45.6 Päevastatsionaar	≥ 300	≥ 500	≥ 0,60	≥ 80	≤ 22

⁷ $\bar{E}_m$ – ruumi, töö- või tegevuspiirkonna keskmine valgustustiheduse hooldeväärtus arvutuspinna (mõõtepinna) alal; ^a miinimumnõuded, ^b võtab arvesse suurema valgustustiheduse vajaduse erijuhtudel vastavalt EVS-EN 12464-1:2021 p. 5.3.3; R_{UGL} – ühtse raiigusteguri UGR eni lubatav väärtus; U_0 – vähim nõutav valgustustiheduse ühtlus hooldeväärtuse arvutuspinna alal; 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 4 vastaval real esitatud väärtusest.

Tabel 4. 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/