



VALGUSTUSTIHEDUSE MÕÕTMISTE ARUANNE

6/4-6-2/2307

17.06.2024

Mõõtmiste tellija: Kääpa Hooldekeskus MTÜ
Jõgeva maakond, Mustvee vald, Kääpa küla, Kääpa keskus 4/1

Tellija kontaktisik: Raimo Kullamaa, juhatuse liige
+372 502 9306

Töö teostamise alus: Kääpa Hooldekeskus MTÜ tellimus 04.06.2024
Rahvatervise labori Tallinna labori reg. 04.06.2024 FL4640

Mõõtmiste koht ja aeg: Kääpa Hooldekeskus MTÜ
Jõgeva maakond, Mustvee vald, Kääpa küla, Kääpa keskus 4/1
13.06.2024 kell 10:00–12:30

Mõõtmiste eesmärk: Tehisvalgustustiheduse mõõtmine siseruumides

Mõõtmiste juures viibis: Rando Kullamaa, majandusjuhataja

Mõõtemetoodika: DIN 5035-6:2006-11

Mõõteriistad:

Nimetus	Valdaja	Seeria-number	Kalibreeritud
Multifunktsionaalne digitaalne mõõteriist ALMEMO 2290-4, fotomeetriline andur FLA603VL4 Ø 7 mm	Tallinna labor	H04010023M 0402032/5238	Metrosert 08.11.2022 ATLO-22/0309
Digitaalne multimeeter MASTECH MAS830L		1002	Metrosert 22.10.2020 ATLE-20/1062

Vormistatud: 7 lehel 2 eksemplaris, neist: Kääpa Hooldekeskus MTÜ-le 1 eks.,
Rahvatervise labori kesklaborile 1 eks.

Sisu: 1. Tiitelleht lk 1,
2. Mõõtmistulemused – tabel 1 lk 2–4,
3. Mõõtekohtade plaanid (joonis 1 ja 2) lk 5,
4. Kokkuvõte lk 6–7

Koostas:

Kinnitas:

P. Saarelaid
vanemspetsialist
/allkirjastatud digitaalselt/

J. Mell
kvaliteedispetsialist
/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

Jrk. nr.	Mõõteala	Uuritav pindala	Valgustuse liik	Valgusti liik	Mõõte-punktide arv	min. ja maks. mõõtetulemus, lx		Keskmine mõõdetud valgustustihedus $\bar{E}_h$	Laiend-määramatus, lx	Ühtlus-tegur	Hooldeväärtus $\bar{E}_m$ ning ühtlusteguri U_o normväärtus
		m ²				maks.	min.				
					N			lx	$U_{95}, k=2$	U_o	lx
	Tuba 45. Elutuba. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
1	Ruumi üldvalgustatus ¹	~9	Ü	LED	10	410	210	280	±90	0,8	200 ²
	Tuba 30. Elutuba. 1 LED-valgusti Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
2	Ruumi üldvalgustatus ¹	~14	Ü	LED	10	410	190	270	±100	0,7	200 ²
	Tuba 29. Elutuba. 2 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
3	Ruumi üldvalgustatus ¹	~9	Ü	LED	10	440	190	310	±100	0,6	200 ²
	Tuba 25. Elutuba. 2 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
4	Ruumi üldvalgustatus ¹	~20	Ü	LED	10	480	220	360	±130	0,6	200 ²
	Tuba 43. Elutuba. 4 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
5	Ruumi üldvalgustatus ¹	~20	Ü	LED	10	510	290	400	±110	0,7	200 ²
	Tuba 44. Elutuba. 4 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
6	Ruumi üldvalgustatus ¹	~20	Ü	LED	10	630	310	500	±160	0,6	200 ²
	Tuba 42. Elutuba. 4 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
7	Ruumi üldvalgustatus ¹	~20	Ü	LED	10	740	450	630	±140	0,7	200 ²
	34. Puhkeruum. 4 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
8	Ruumi üldvalgustatus ¹	~26	Ü	LED	10	520	330	420	±110	0,8	200 ²
	48. WC/dušš. 2 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
9	Ruumi üldvalgustatus ¹	~7	Ü	LED	10	450	350	410	±60	0,9	100 ²
	7. Koridor. 2 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
10	Ruumi üldvalgustatus ¹	~15	Ü	LED	12	520	240	400	±140	0,6	150 ²
	Tuba 37. Elutuba. 2 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
11	Ruumi üldvalgustatus ¹	~20	Ü	LED	10	440	250	330	±80	0,8	200 ²
	Tuba 36. Elutuba. 2 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
12	Ruumi üldvalgustatus ¹	~20	Ü	LED	10	400	150	280	±130	0,5	200 ²
	Tuba 38. Elutuba. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
13	Ruumi üldvalgustatus ¹	~9	Ü	LED	10	430	260	350	±80	0,7	200 ²
	Tuba 39. Elutuba. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
14	Ruumi üldvalgustatus ¹	~14	Ü	LED	10	390	190	280	±90	0,7	200 ²
	Tuba 40. Elutuba. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
15	Ruumi üldvalgustatus ¹	~14	Ü	LED	10	380	170	260	±90	0,7	200 ²
	Tuba 39. Elutuba. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
16	Ruumi üldvalgustatus ¹	~9	Ü	LED	10	390	210	310	±100	0,7	200 ²

Jrk. nr.	Mööteala	Uuritav pindala	Valgustuse liik	Valgusti liik	Möötepunktide arv	min. ja maks. mõõtetulemus, lx		Keskmine mõõdetud valgustustihedus $\bar{E}_h$	Laiend-määramatus, lx	Ühtlustegur	Hooldeväärtus $\bar{E}_m$ ning ühtlusteguri U_o normväärtus
		m ²			N	maks.	min.	lx	$U_{95}, k=2$	U_o	lx
	49. WC. 2 LED-üldvalgustit + 1 LED-peeglivalgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
17	Ruumi üldvalgustatus ¹	~10	Ü+K	LED	10	560	380	450	±100	0,8	100 ²
	47. WC/dušš. 2 LED-üldvalgustit + 1 LED-peeglivalgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
18	Ruumi üldvalgustatus	~10	Ü+K	LED	10	670	360	430	±130	0,8	100 ²
	46. WC. 2 LED-üldvalgustit + 1 LED-peeglivalgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
19	Ruumi üldvalgustatus ¹	~10	Ü+K	LED	10	510	230	370	±120	0,6	100 ²
	Tuba 27. Elutuba. 2 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
20	Ruumi üldvalgustatus	~20	Ü	LED	10	520	310	430	±100	0,7	200 ²
	Tuba 28. Elutuba. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
21	Ruumi üldvalgustatus ¹	~9	Ü	LED	10	460	300	420	±90	0,7	200 ²
	Tuba 31. Elutuba. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
22	Ruumi üldvalgustatus ¹	~14	Ü	LED	10	450	230	330	±100	0,7	200 ²
	26. Koridor. 6 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
23	Ruumi üldvalgustatus ¹	~20	Ü	LED	10	600	360	500	±120	0,7	200 ²
	12. Koridor. 10 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
24	Ruumi üldvalgustatus ¹	~33	Ü	LED	10	900	280	560	±210	0,5	150 ²
	13. Ravimiruum. 1 LED-valgusti, lisaks kirjutuslaual LED-kohtvalgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
25	Kirjutuslaual	~1	Ü+K	LED	10	920	550	730	±80	0,8	500 ($U_{on} \geq 0,6$) ³
	11. Pesukuiatus ja ladu. 2 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
26	Ruumi üldvalgustatus ¹	~7	Ü	LED	10	630	300	440	±160	0,7	300 ($U_{on} \geq 0,6$) ³
	10. Pesupesemise ruum. 2 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
27	Ruumi üldvalgustatus ¹	~7	Ü	LED	10	680	370	600	±150	0,6	300 ($U_{on} \geq 0,6$) ³
	19. ja 20. Personali riidehoid. 4 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
28	Ruumi üldvalgustatus ¹	~22	Ü	LED	10	500	270	400	±110	0,7	200 ($U_{on} \geq 0,4$) ³
	16. Ladu. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
29	Ruumi üldvalgustatus ¹	~2	Ü	LED	10	680	520	620	±110	0,8	75 ($U_{on} \geq 0,4$) ³
	52. Koridor. 2 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
30	Ruumi üldvalgustatus ¹	~4	Ü	LED	10	550	160	320	±210	0,5	200 ²
	50. Abiruum. 1 LED valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
31	Ruumi üldvalgustatus ¹	~8	Ü	LED	10	190	30	90	±60	0,3	75 ($U_{on} \geq 0,4$) ³
	15. Pesuruum. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
32	Ruumi üldvalgustatus ¹	~2	Ü	LED	10	730	410	600	±150	0,7	100 ²
	14. WC. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
33	Ruumi üldvalgustatus ¹	~3	Ü	LED	10	700	580	660	±90	0,9	100 ²
	6. Söögisaal. 6 LED valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
34	Ruumi üldvalgustatus ¹	~30	Ü	LED	10	590	440	530	±90	0,8	200 ²

Jrk. nr.	Mööteala	Uuritav pindala	Valgustuse liik	Valgusti liik	Möötepunktide arv	min. ja maks. mõõtetulemus, lx		Keskmine mõõdetud valgustustihedus $\bar{E}_h$	Laiend-määramatus, lx	Ühtlustegur	Hooldeväärtus $\bar{E}_m$ ning ühtlusteguri U_o normväärtus
		m ²			N	maks.	min.	lx	$U_{95}, k=2$	U_o	lx
	9. Saali nõudepesu. 2 LED-valgustit. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
35	Ruumi üldvalgustatus ¹	~7	Ü	LED	10	610	460	540	±100	0,9	500 ²
	5. Tehniline ruum. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
36	Ruumi üldvalgustatus	~2	Ü	LED	10	630	550	600	±80	0,9	200 ($U_{on} \geq 0,4$) ³
	7. Koristusvahendid. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
37	Ruumi üldvalgustatus ¹	~4	Ü	LED	10	680	490	600	±120	0,8	75 ($U_{on} \geq 0,4$) ³
	51. Abiruum. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
38	Ruumi üldvalgustatus ¹	~3	Ü	LED	10	540	300	460	±120	0,7	75 ($U_{on} \geq 0,4$) ³
	8. Koridor. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
39	Ruumi üldvalgustatus ¹	~5	Ü	LED	10	480	360	410	±70	0,9	150 ²
	Köök. 1. LED-üldvalgusti ning 4 LED-valgustit köögikubu küljes. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
40	Pliidi ning töölaua pinnal	~10	Ü+K	LED	10	1980	1220	1610	±360	0,8	500 ²
	2. Koridor. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
41	Ruumi üldvalgustatus ¹	~4	Ü	LED	10	460	220	370	±120	0,6	150 ²
	3. Abiruum (juurviljade töötlus). 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
42	Ruumi üldvalgustatus ¹	~3	Ü	LED	10	520	450	480	±60	0,9	300 ($U_{on} \geq 0,6$) ³
	4. Toiduainete ladu. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
43	Ruumi üldvalgustatus ¹	~7	Ü	LED	10	470	160	390	±140	0,4	200 ($U_{on} \geq 0,4$) ³
	24. Ladu. 1 LED-valgusti. Valgustid olid puhtad ja töökorras.										
44	Ruumi üldvalgustatus ¹	~10	Ü	LED	10	420	150	260	±140	0,6	200 ($U_{on} \geq 0,4$) ³

¹ Mööteala on mõõdetud 0,85 m kõrgusel põrandast, luksmeetri andur horisontaalses asendis.

² Normväärtus vastavalt sotsiaalministri 03.04.2002 määrusele nr 58 „Täiskasvanute hoolekandeesutuse tervisekaitsenõuded”

³ Normväärtus vastavalt standardile EVS-EN 12464-1:2021

Märkused: K - kohtvalgustus, Ü - üldvalgustus, LL - luminofoorvalgusti, LED - LED-valgusti.

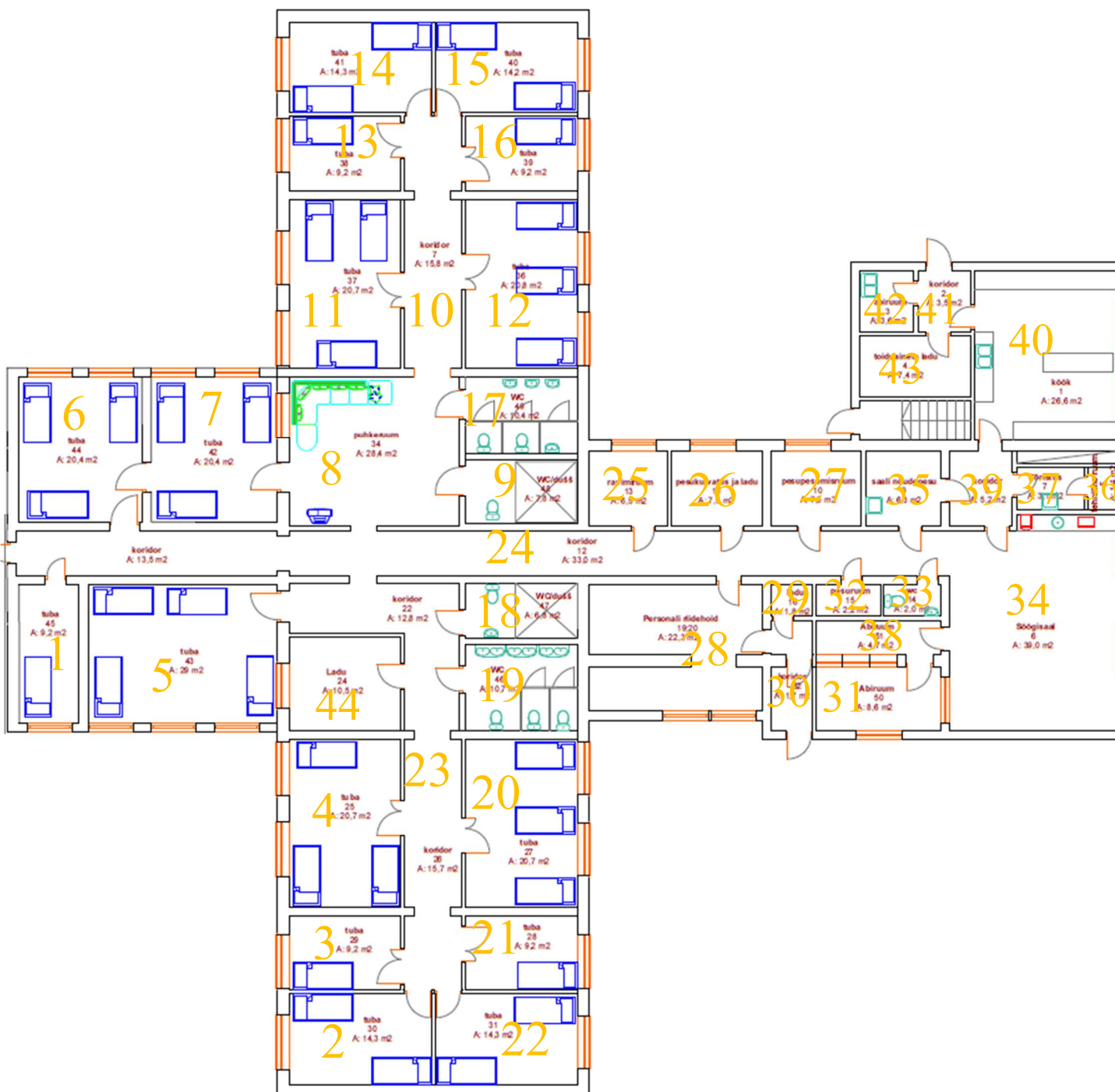
Keskmine valgustustihedus on arvutatud N mõõtetulemuse keskmisena. Mõõtepunktide asukohad ning arv on valitud selliselt, et kaetud oleks ühtlaselt kogu uuritav piirkond.

Mõotis ja arvutas:

P. Saarelaid
vanemspetsialist
/allkirjastatud digitaalselt/

Joonis 1

MTÜ Kääpa hooldekeskuse plaan. Valgustuse mõõtekohad märgistatud oranži numbriga.



KOKKUVÕTE

Mõõtmiste objekt

Mõõtmiste eesmärgiks oli tehisvalgustatuse mõõtmine MTÜ Kääpa Hooldekeskuse ruumides.

Mõõtmised

Ruumide üldvalgustustihedust mõõdeti arvutuslikul rõhtpinnal (RP) 0,85 m kõrgusel põrandast.

Mõõtekoha kontuuri või piiretega rõõbiti jaotatud mõttelise mõõterastri elementide tsentrites asuvate mõõtepunktide vahekauguseks valiti vastavalt standardi DIN 5035-6:2006-11 p. 6.4 soovitusel ruumides ca 1 m, tööpindadel ca 0,1 m.

Jälgitavus

Digitaalse mõõteriista ALMEMO 2290-4 koos fotomeetrilise anduriga FLA603VL4 kalibreerimiseks Metrosert AS kalibreerimislaboris kasutatud ülekandeetalonide kehtivus on jälgitav rahvusvahelise mõõtühikute süsteemi SI ühikuteni.

Keskkonnatingimused

Mõõtekohtade lähiümbruse keskmine õhutemperatuur: $(19-22 \pm 1)$ °C, suhteline õhuniiskus (30–50) %. Valgustuspaigaldise keskmine toitepinge (240 ± 2) V.

Päevavalgus kontoriruumides tehtud mõõtmistulemusi ei mõjutanud kuna kasutati aknakatteid. Valgusallikate soojenemise aeg enne mõõtmisi oli > 10 min.

Mõõtmistulemused

Mõõtekohtade valgustustiheduse keskmised väärtused $\bar{E}_h$ on arvatud antud mõõtekohas valitud mõõtepunktides saadud mõõteväärtuste aritmeetilise keskmisena. Valgustustiheduse ühtlusteguri väärtused U_o on arvatud mõõtekoha minimaalse ja keskmise valgustustiheduse suhtena $\bar{E}_h$ (tabel 1).

Mõõdetavate ruumide statsionaarse valgustuspaigaldise valgusallikad olid valdavalt LED valgustid, statsionaarse valgustuspaigaldise valgusallikate käidu kestus oli valdavalt > 100 h.

Mõõtemääramatus

Mõõtetulemuse liitstandardmääramatus u_c on arvatud, võttes arvesse üksikkomponendid, hälve ja mõõtetulemust mõjutanud olulisemate tegurite standardmääramatused. Eeldades normaaljaotust, on mõõtetulemuse laiendmääramatus U_{95} hinnatud tõenäosustasemel ligikaudu 95 % ($k = 2$).

Mõõtmistulemuste hindamine⁴

Mõõtmistulemuste hindamisel võrreldakse tabelis 1 toodud valgustustiheduse keskmisi väärtusi $\bar{E}_h$ kehtivate valgustustiheduse hooldeväärtuste ning valgustustiheduse ühtluse U_o väärtusi vastavate normväärtusega.

Vastavalt Vabariigi Valitsuse 03.04.2002 määruse nr 58 „Täiskasvanute hoolekandeesutuse tervisekaitsenõuded” §9 (9) peab kunstlik valgustus vastama tabelis toodule (tabel 2).

Ruumides, mille norme eelnimetatud määruuses toodud ei ole, normeerimisel on lähtutud Eesti Vabariigi standardist EVS-EN 12464-1:2021 (tabel 3).

⁴ Normväärtuste määramine ning mõõtmistulemuste hindamine ei kuulu labori akrediteeritud tegevusvaldkonda.

Tabel 2. Vabariigi Valitsuse 03.04.2002 määruses nr 58 kehtestatud valgusnõuded

	Ruumi nimetus	Valgustatus luksides, mitte vähem kui
1	Magamistuba, elutuba	200
2	Riidehoid, pesemis- ja tualettruumid	100
3	Tervishoiu- ja protseduuriruumid	500
4	Trepid, koridorid	150
5	Puhkeruumid, töötajate ruumid	200
6	Toidu valmistamise ja nõudepesu ruumid	500
7	Saal/söögituba	200

Tabel 3. Valik standardis EVS-EN 12464-1:2021 antud valgustusnõuetest⁵

Töö- või tegevuspiirkond, tööülesanne	$\bar{E}_m$ (lx)		U_{on}
	nõutud	muudetud	
11.1 Hoonetehnikaigaldised, lülitisaparaatide ruumid	200	300	0,40
12.3 Sahvrid	200	300	0,40
13.6 Riiulladu-riiuli esipind	75	100	0,40
20.4 Puu- ja juurviljade lõikamine ja sorteerimine	300	500	0,60
24.2 Pesu pesemine ja keemiline puhastus	300	500	0,60
36.2 Riidehoid	200	300	0,40
34.2 Kirjutamine, kirjutusmasinatööd, lugemine, andmetöötlus	500	1000	0,60

⁵ $\bar{E}_m$ – ruumi või nägemisülesande vähim nõutud keskmine valgustustiheduse hooldeväärtus; Valgustustiheduse muudetud hooldeväärtus võtab arvesse standardi jaotise 5.3.3 Tabel 1 esitatud erijuhtumeid (nt töötaja nägemisvõime languse, samuti vigade ennetamiseks ning väikeste mõõtmete ja vähekontrastsete detailide, ajaliselt pikalt kestvate ja/või keerukate, suurt täpsust, tootlikkust ja/või keskendumist nõudvate tööde, tegevuspiirkonnas vähese või puuduva päevalguse korral).

U_{on} – vähim nõutav valgustustiheduse ühtlus;

Kaasmõõtja A. Dräbtsinski

Mõotis ja arvutas:

P. Saarelaid
/allkirjastatud digitaalselt/