

TEEVALGUSTUS

Osa 3: Toimivuse arvutamine

Road lighting

Part 3: Calculation of performance

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 13201-3:2015 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles jaanuaris 2016;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2016. aasta augustikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 24 „Valgustehnika“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Tallinna Tehnikaülikooli elektrotehnika instituudi emeriitprofessor Endel Risthein, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 24 ekspertkomisjon koosseisus:

Margus Leoste	Contactus AS
Raivo Teemets	TTÜ elektrotehnika instituut
Tiiu Tamm	Tiiu Tamm Inseneribüroo OÜ
Toomas Roosna	KH Energia-Konsult AS
Toivo Varjas	OÜ Minotec DC
Leena Albrecht	Terviseamet
Jaan Kiviall	vaatlejaliige

Standardi mõnedele sätetele on lisatud Eesti olusid arvestavaid märkusi, selgitusi ja täiendusi, mis on tähistatud Eesti maatahisega EE.

Standardis sisalduvad arväärtusrajad eessõnadega alates ja kuni sisaldavad alati, nagu ka senistes eestikeelsetes normdokumentides, kaasaarvatult rajaväärtust ennast.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 13201-3:2015 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 23.12.2015.

Date of Availability of the European Standard EN 13201-3:2015 is 23.12.2015.

See standard on Euroopa standardi EN 13201-3:2015 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardikeskus ja sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 13201-3:2015. It was translated by the Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions.

Tagasisidet standardi sisu kohta on võimalik edastada, kasutades EVS-i veebilehel asuvat tagasiside vormi või saates e-kirja meiliaadressile standardiosakond@evs.ee.

ICS 93.080.40

Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardikeskuse kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardikeskusega:

Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

English Version

Road lighting - Part 3: Calculation of performance

Eclairage public - Partie 3: Calcul des performances

Straßenbeleuchtung - Teil 3: Berechnung der Gütemerkmale

This European Standard was approved by CEN on 6 June 2015.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

SISUKORD

EUROOPA EESSÕNA	4
SISSEJUHATUS	5
1 KÄSITLUSALA	6
2 NORMIVIITED	6
3 TERMINOLOOGIA	6
3.1 Terminid ja määratlused	6
3.2 Tähiste ja lühendite loetelu	13
4 MATEMAATILISED LIHTSUSTUSED	14
4.1 Üldpõhimõtted	14
4.2 Nõutavate väärtuste detsimaalkohad	15
5 FOTOMEETRILISED ANDMED	15
5.1 Üldpõhimõtted	15
5.2 Valgustugevustabel (I -tabel)	15
5.2.1 Valgustugevustabeli koordinaadistik ja soovitatavad nurkintervallid	15
5.2.2 Lineaarne interpoleerimine valgustugevustabelis	17
5.3 Taandatud heledusteguri tabel (r -tabel)	18
5.3.1 Taandatud heledusteguri tabeli (r -tabeli) formaat	18
5.3.2 Lineaarne interpoleerimine taandatud heledusteguri tabelis	21
6 VALGUSTUGEVUSE $I(C, \gamma)$ ARVUTAMINE	21
6.1 Üldnõuded	21
6.2 Teepinnal mõõdetud kauguste matemaatiline arvestamine	21
6.3 Pöördenurkade matemaatiline arvestamine	22
6.4 Nurkade C ja γ arvutamine	24
6.4.1 Suuruste x', y' ja H' arvutamine	24
6.4.2 Paigaldusasimuudi ϕ leidmine	25
6.4.3 Nurga C arvutamine	25
6.4.4 Nurga γ arvutamine	25
7 VALGUSSUURUSTE ARVUTAMINE	25
7.1 Heledus	25
7.1.1 Heledus etteantud punktis	25
7.1.2 Heleduse arvutusväli	27
7.1.3 Arvutuspunktide paigutus	27
7.1.4 Vaatleja asukoht	29
7.1.5 Arvutusel arvesse võetavad valgustid	31
7.2 Valgustustihedus	31
7.2.1 Üldpõhimõtted	31
7.2.2 Rõhttasandiline valgustustihedus etteantud punktis	31
7.2.3 Poolsfääriline valgustustihedus etteantud punktis	32
7.2.4 Poolsilindriline valgustustihedus etteantud punktis	32
7.2.5 Püsttasandiline valgustustihedus etteantud punktis	34
7.2.6 Valgustustiheduse arvutusväli	35
7.2.7 Arvutuspunktide paigutus	35
7.2.8 Arvutusel arvesse võetavad valgustid	36
7.2.9 Valgustustihedus korrapärase kujuga piirkondades	36
8 KVALITEEDINÄITAJATE ARVUTAMINE	37
8.1 Üldnõuded	37
8.2 Keskmine heledus	37

8.3	Heleduse üldühtlus	37
8.4	Heleduse pikiühtlus.....	37
8.5	Heledusläve kõrgenemistegur f_{Ti}	37
8.5.1	Määratlus ja leppeline hüpotees	37
8.5.2	Heledusläve kõrgenemisteguri arvutuskäik	40
8.5.3	Heledusläve kõrgenemisteguri arvutamine C- ja P-valgustusklasside puhul	40
8.6	Ääre-valgustustihedussuhe R_{EI}	41
9	ABIANDMED	42
Lisa A (teatmelisa) Matemaatilised infotehnikalepped ja algoritmiskeemid.....		44
Lisa B (teatmelisa) r-tabeli laiendatud formaat valgusti madala paigalduskõrguse korral.....		62
Kirjandus.....		64

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN 13201-3:2015) on koostanud tehniline komitee CEN/TC 169 „Light and lighting“, mille sekretariaati haldab DIN.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2016. a juuniks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2016. a juuniks.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse subjekt. CEN ega CENELEC ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise eest.

See dokument asendab standardit EN 13201-3:2003.

Võrreldes standardiga EN 13201-3:2003 on tehtud alljärgnevad olulised muudatused:

- loorheleduse L_v arvutamisel valgustite rea kohta on ära jäetud võimalus mitte arvestada arvutuse lõpetamisel enne kauguse 500 m saavutamist valgusteid, mille osatähtsus loorheleduses on alla 2 % (et vältida ebaselget tõlgendust, mis eri tarkvara korral võib anda erisuguseid tulemusi);
- vaikimisi arvestatav kaugus on ligikaudu 500 m, kuid alternatiivina võib arvestada ka üksnes lühema paigaldise valgusteid. See peab olema valgustuse projekteerimisel heledusläve kõrgenemisteguri f_{TI} arvutamisel arvesse võetavate valgustite arvuna selgelt esitatud;
- loorheleduse L_v arvutamiseks on esitatud uus valem, mis arvestab kaldenurga θ väärtuste laiemat piirkonda. See arvestab olukorda, mil valgustid võivad olla väga lähedal vaatleja nägemistelele; valem (38) võimaldab hinnata piirkonda $0,1^\circ < \theta < 1,5^\circ$.

Märkus programmeerijatele: heledusläve kõrgenemisteguri f_{TI} (suuruse TI uus tähis) arvutamiseviisi on standardi EN 13201-3:2003 revideerimisel muudetud.

Selle Euroopa standardi on välja töötanud CEN/TC 169 „Light and lighting“ ja CEN/TC 226 „Road Equipment“ ühine töörühm, mille sekretariaati haldab AFNOR.

EN 13201 „Road lightning“ („Teevalgustus“) kujutab endast standardisarja, mis koosneb järgmistest osadest:

- Part 1: Guidelines on selection of lightning classes (Osa 1: Valgustusklasside valiku juhised) [tehniline aruanne];
- Part 2: Performance requirements (Osa 2: Toimivusnõuded);
- Part 3: Calculation of performance (Osa 3: Toimivuse arvutamine) [see dokument];
- Part 4: Methods of measuring lightning performance (Osa 4: Valgusliku toimivuse mõõtemetodid);
- Part 5: Energy performance indicators (Osa 5: Energiatõhususnäitajad).

CEN-i/CENELEC-i sisereeglite järgi peavad Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide rahvuslikud standardimisorganisatsioonid: Austria, Belgia, Bulgaaria, Eesti, endine Jugoslaavia, Makedoonia, Vabariik, Hispaania, Holland, Horvaatia, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Küpros, Leedu, Luksemburg, Läti, Malta, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Rumeenia, Saksamaa, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik, Türgi, Ungari ja Ühendkuningriik.

SISSEJUHATUS

Euroopa standardisarja EN 13201 selles osas kirjeldatavad arvutusmeetodid võimaldavad kokkulepitud arvutuskäikude abil ühtses vormistusviisis määrata valgustuse kvaliteedinäitajaid mitmesuguste valgusallikate puhul.

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

1 KÄSITLUSALA

See Euroopa standard sätestab kokkulepped ja matemaatilised protseduurid, mida tuleb rakendada vastavalt standardis EN 13201-2 kirjeldatud parameetritele projekteeritud teevalgustuspaigaldiste fotomeetrilise toimivuse arvutamisel, et tagada iga valgustusarvutuse põhinemine ühesugustel matemaatilistel alustel.

Valgustuspaigaldise projekteerimisprotseduur nõuab ühtlasi kirjeldatavas mudelis sisalduvate parameetrite, nende tolerantside ja varieerumise tundmist. Selles standardisarja EN 13201 osas neid aspekte ei vaadelda, kuid nende rakendamise analüüs vastavalt eeldatavatele tulemustele on ette nähtud standardis EN 13201-4 ja seda võib kasutada ka projekteerimisfaasis.

2 NORMIVIITED

Alljärgnevalt loetletud dokumendid, mille kohta on standardis esitatud normiviited, on kas tervenisti või osaliselt vajalikud selle standardi rakendamiseks. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

EN 13032-1. Light and lighting — Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires — Part 1: Measurement and file format

EN 13201-2. Road lighting — Part 2: Performance requirements

EN 12665:2011. Light and lighting — Basic terms and criteria for specifying lighting requirements

EE MÄRKUS Ülalesitatud dokumentidest on eesti keeles välja antud alljärgnevalt nimetatud standardid.

EVS-EN 13032-1:2004+A1:2012. Valgus ja valgustus. Lampide ja valgustite fotomeetriliste andmete mõõtmine ja esitamine. Osa 1: Mõõtmine ja failiformaat

EVS-EN 13201-2:2015. Teevalgustus. Osa 2: Toimivusnõuded

EVS-EN 12665:2011. Valgus ja valgustus. Põhioskussõnad ja valgustusnõuete valiku alused

3 TERMINOLOOGIA

3.1 Terminid ja määratlused

Standardi rakendamisel kasutatakse standardis EN 12665:2011 ning alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi.

EE MÄRKUS 1 Selles eestikeelses standardis on terminid (oskussõnad) esitatud eesti, inglise, prantsuse ja saksa keeles, määratlused eesti ja inglise keeles. Inglis- ja prantsuskeelsed terminid on võetud lähtestandardi kahest ametlikust originaaltekstist, saksa keelsed terminid standardi eelmisest väljaandest. Prantsus- ja saksa keelsete terminite grammatiline mees-, nais- või kesksugu on tähistatud vastavalt tähtedega *m*, *f* ja *n*.

EE MÄRKUS 2 Inglisekeelne väljend „Note to entry“ (‘Märkus artikli kohta’) on eestikeelses tekstis asendatud sõnaga „Märkus“.

EE MÄRKUS 3 Kuna määratletavate suuruste tähised on kõigis esitatud keeltes ühesugused, on need esitatud eri real kõigi eri keelte terminite järel.