

**Tiiu Tamm**  
Tiiu Tamm Inseneri-  
büroo OÜ



## Mõtisklusi valgustus- tehnika arengust Eestis

Kui jutuks tuleb halb valgustus, siis enamasti otsitakse süüd valgustitest. Vahel on see tõsi, kuid tavaliselt on probleemi allikaks oskamatult valitud valgustuslahendus või selle teostus.

Eesti ei erine teistest maadest oma inimeste valgustustehniliste teadmiste poolest. Seetõttu on rõõm teada, et eelmise aasta lõpul ilmus uus standard: CEN/TS 17165:2018 „Light and lighting - Lighting system design process“, mis annab selged juhised valgustusprojektile – mida peab see sisaldama ja kes millise osa eest vastutab.

Energiasäästust räägitakse alates selle sajandi algusest. Energiasäästlike projektide tähtsus on sisse kirjutatud ka Euroopa direktiividesse ning meie seadusandlusesse. Veelgi enam – käes on aasta 2019, mil kõik uued ehitusluba taotlevad riiklikud hooned peavad olema liginull-energiahooned, v.a mõned erandid. Sama kohustus on ülejäänud uutel või oluliselt rekonstrueeritavatel hoonetel kahe aasta pärast. Kas oleme selleks valmis? Kindlasti mitte, sest mugavusest ja oskamatusest ei suuda enamik tellijaid oma objektide projekteerimiseks lähteülesandeid koostada. Kuid kes siis veel teab, kui mitte tellija, mida ta oma uuel objektilt ootab. Ei saa seda teadmist oodata projekteerijalt. Projekteerijad aga ei tea, et leedvalgustuse projekteerimine vajab selles valdkonnas teadmisi ja kogemusi ning et see erineb traditsiooniliste valgustitega projektidest nagu õõ ja päev. Üliharva kohtab koolitustel elektriprojekteerijaid, kes end nüüdisaja teadmistega kurssi soovivad viia. Paraku, suheldes teiste valdkondade kolleegidega, tundub tendents olevat üldisele harimatusele kõige uue suhtes. Oma loengutel olen aeg-ajalt esitanud küsimuse, miks kuulajad kohale on tulnud. Kolmandik on kas ise või on nende tuttavad kokku puutunud valgustusala probleemidega, teine kolmandik on aga skeptikud, kes soovivad ennast esmalt ise harida, teiste vigadest õppida ja alles siis leida enda objektile sobiva lahenduse – väga tervitatav nähtus, sest suur osa loengust on pühendatud vigadest õppimisele.

Leedvalgustus on meie igapäevaelus muutunud iseenesest mõistetavaks. Kui aastaid tagasi valgusid tootjad oma toodete kvaliteedi osas väga laiali, sest puudusid ühtsed standardid, siis tänaseks on loodud hulk stan-

dardeid, mis on tootjaile kohustuslikud. See omakorda reguleerib turgu ning muudab seda läbipaistvamaks. Möödunud aastal tehti ka palju parandusi eri parameetrite tõlgendamisel. Jälgides tootjate kodulehti, on näha, kes hoiab end uuenduste ja parandustega kursis ja kes mitte.

Rohelise Hoone ehk nn LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) sertifikaadist on suur osa ettevõtjaist kuulnud. Selle omamist peetakse auasjaks. Kahjuks ei tähenda Rohelise Hoone sertifikaadi omamine veel seda, et selles hoones oleks hea töötada. Seetõttu on LEED sertifikaadile lisandunud WELL sertifikaat, mida annab välja sama institutsioon, kes LEED sertifikaatigi. WELL sertifikaadi puhul on lisaks energiasäästule, heale infrastruktuurile ning keskkonnasäästlike materjalide kasutamisele võetud arvesse ka inimese heaolu nii valgustuse, toitumise kui ka muus valdkonnas. Ja kuigi maailmas on jaanuari alguse seisuga 1271 WELL sertifitseeritud hoonet, ei asu neist kahjuks ükski Baltikumis.

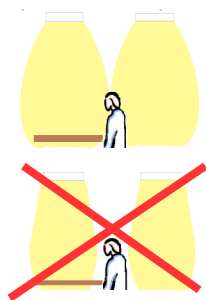
Üheks oluliseks kriteeriumiks WELL-plaatina sertifikaadi saamiseks peab olema täidetud üks kahest eeltingimusest:

- 75% töökohtadel peab töötaja silmade kõrgusel olema melanoopiline valgustustihedus vähemalt 200 luksit
- 100% töökohtadel peab melanoopiline valgustustihedus olema vähemalt 150 luksit.



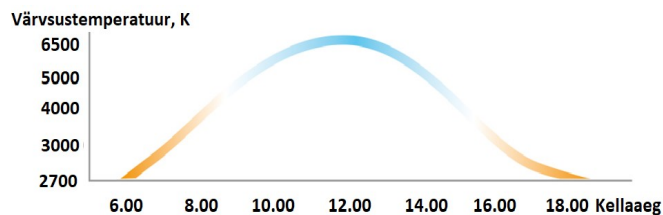
Ülal vasakult: LEED sertifitseeritud märgis, Hõbedane Kuldne ja Plaatina märgis. All WELL Plaatina, Kuldne ja Hõbedane märgis

Melanoopiline valgustustihe-  
dus on LRC (*Lighting Research  
Center*) poolt välja arvatud ja  
aastate jooksul suures hulgas ühis-  
kondlikes hoonetes läbi katsetatud  
vertikaalne valgustustihe-  
dus silme ees, mida ajukeskus registreerib  
kui ärkveloleku valgust sõltuvalt  
valguse spektrist, valgustustihe-  
dusest ja töötaja vanusest.



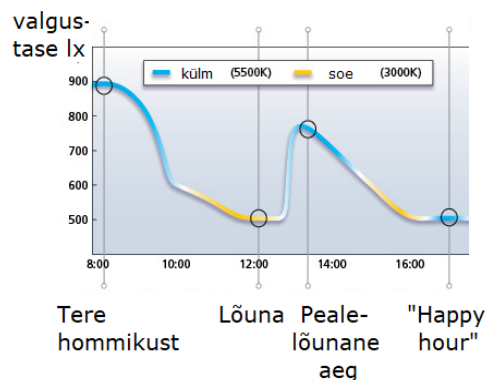
Kuigi projekteerides tuleks arvutada töökohtadele ka  
silindrilist valgustustihe-  
dust, mis kehtivas standardis  
peaks enamikel töökohtadel olema vähemalt 150 luk-  
si, siis ei tehta neid arvutusi üheski projektis. Veelgi  
enam – töid teostatakse ja kontrollitakse ainult tööpinna  
horisontaalse valgustustihe-  
duse järgi. Kuigi silindriline  
valgustustihe-  
dus erineb mõnevõrra melanoopilisest val-  
gustustihe-  
dusest, aitaks ka silindrilise valgustustihe-  
duse arvutamine vältida võimalikke probleeme just madalate  
lagedega ruumides, kus valgustite harva paigutuse tõttu  
kipub sellest jääma vajaka, kuigi keskmine valgustusti-  
hedus tööpinna on nõuetele vastav. See omakorda esitab  
tunduvalt karmimaid nõudeid valgustite optilistele süs-  
teemidele, sest mida efektiivsemaks muutuvad valgustid,  
seda suurem oht tekib rägusele. Paraku teostatakse uusi  
lahendusi sageli ainult energiasäästu ja hinda silmas  
pidades. Arvutustulemusesse rägusarvutuse lisamisel  
selgub sageli, et rägus on terves ruumis talumatu, ja kui  
valgustus ei ole hämardatav, võib liiga suur rägus olla  
õnnetuste põhjustajaks, eriti tööstuses. Kuna vaatevälja  
ääreala on häirivatele teguritele tundlikum, kohtab klaas-  
seintega ruumides sageli peegeldusrägust.

Inimese ööpäevarütm on olnud uurimis- ja kõneaineks  
juba mitmed aastad. Paljudel tootjatel on juba valikus  
muutuva valge valgusega valgustid, mis võimaldavad  
tööpäeva jooksul muuta valguse värvsüsteemtemperatuuri ja  
neid hämardada. See tähendab tööjõu paremat kasutamist



Valgustitesse on sageli sisse programmeeritud valgusvär-  
vi muutuse mudel päeva lõikes, kuid osadel tootjatel on  
võimalik ka oma värvivalikuid ja valgustasemeid sisse  
programmeerida

ilma nende tervist rikkumata. Alles uuritakse, milline  
peaks olema spekter tööpäeva lõikes – kas dünaamili-  
selt muutuv või pealelõunase hüppega nagu Tšehhimaal  
Innogy energiasäästlikus hoones tehti. Nimelt otsustasid  
tšehhid pealelõunasel ajal, kui tekib ööpäeva esimene  
unefaas, tõsta valgustaset ja -värvsust ligilähedaselt hom-  
mikusele ajale (vt joonis all). Kas selline poolvägivaldne  
sekkumine ööpäevarütmile tekitab inimorganismile kahju,  
ei ole veel teada, kuid neile, kellele see ei sobi, on antud  
võimalus taanduda eraldi väiksemasse ruumi ja valida  
endale sobiv valgustase ning valgusvärv. Tööandjad ja  
80% töötajast on aga rahul, sest pealelõunane unisus ja  
liigsed kohvipausid on vähenenud.



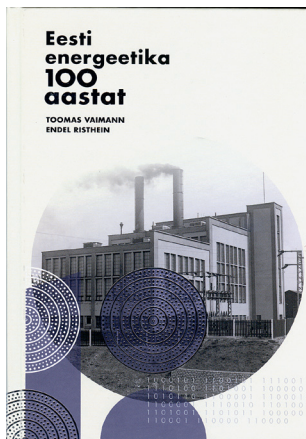
Sama klaasseinaga tööruum. Vasakul leedpaneelvalgustus mikroprismaatilise optikaga, paremal T5 lampide ja  
parabooloptikaga. Mõlemal juhul on silindrilise valgustuse nõue täidetud, kuid rägus väljub kontrolli alt klaas-  
seinte suunas

Leedvalgustite eluea kohta on mitmeid arvamusi, kuid eelkõige tuleks lähtuda planeeritavast kasutusajast. Pole mõtet hankida kontorisse 100000–125000 tundi kestvaid valgusteid, kui meie kliimas on aastane kasutusaeg vaid 3000 tundi. Assotsiatsioon The Lighting Europe on avaldanud soovitusel leedvalgustite eluea kohta sõltuvalt kasutuskohast. Nii näiteks kontorites, haridus- ja tervisesüsteemis ning hotellides on valgusti piisavaks elueaks 50000 tundi. Spordisaalides, tootmises ja välisvalgustusel 100000 tundi, restoranides piisab aga nt 25000 tunnist. Et aga valgustid nii kaua ka kestaksid ning end õigustaksid, tuleb valgusarvutustes kasutada ka arvutuslikku hooldetegurit, mille väärtus ei võrdu leedvalgusti toimivusnäitajates toodud säileteguriga, mida sageli kasutatakse. Viimane on ainult üks tegur hooldeteguri korrutises. Enamik ehitisi, mille projektide arvutustes leidub ikka veel liig kõrgeid hooldetegureid, on määratud kestma lühiajaliselt. Kui aga valgusteid teatud aja

tagant ei puhastata, väheneb valgustite kasutusaeg veelgi ning kasvab pettunud klientide arv.

Leedvalgustuse kindlaks kohustuslikuks osaks on tööruumide valgustuse hämardamine, sest madala hooldeteguri kasutamine valgusarvutustes tekitab liigsuure ülevalgustuse. Nutiajastuga kaasas käiv digitaalse silmavalusündroom teeb inimesi tundlikuks leedvalguse sinise piigi osas. Hämardamine aitab aga valgustaset hoida sellisena, mis ka digitaalses silmavalusündroomis vaevlevale töötajale on vastuvõetav. Lihtsaimaks võimaluseks on multiandurite kasutamine, mis hoiavad valgustaset ettenähtud piires. Kas andurid on ühendatud hoone jälgimissüsteemi või mitte, olgu iga tellija enda otsustada, kuid andurite abil säästetakse energiat ning ühtlasi muudetakse ruumi keskkond töötajatele meeldivamaks. Valgustuse juhtimisele kulunud lisainvesteeringud tasuvad end ära enamasti juba aastaga ja ka juhivate ning mittejuhivate valgustite hinnavahe on paljudel juhtudel olematu.

## Uusi raamatuid



Toomas Vaimann, Endel Risthein. Eesti energeetika 100 aastat – Tallinn: Riigikantselei ja AS Eesti-Meedia, Post Factum, 2018. – 176 lk. 217×150×15 mm, sari EV 100 – ISBN 9789949603572

11. jaanuaril esitleti Tallinna Solarise Apollo raamatupoes EV 100 raamatusarja kuuluvat teost “Eesti energeetika 100 aastat”. Autorid Toomas Vaimann ja Endel Risthein käsitlevad teoses Eesti energeetika arengut sajandi jooksul.

“Eesti energeetika arenguhüpet näitlikustab tootmisvõimsuse kasv. Kui meie riigi algusaastail mõõdeti jõujaamade elektrivõimsusi nende iseloomustamiseks kilovattides, siis praegu toimub see mega- ja gigavattides,” ütles üks raamatu “Eesti energeetika 100 aastat” autoritest Toomas Vaimann.



“Teos koondab teavet ka meie energeetika varasemate aegade kohta. Ajaloolised andmed on võetud Eesti energeetika, eriti aga elektrifitseerimise ajalugu käsitlevatest varem ilmunud raamatutest, aga ka autorite kogutud andmestikust,” sõnas raamatu kaasautor Endel Risthein.

Kuigi selle raamatu pealkiri on „Eesti energeetika 100 aastat“, haarab see lühidalt ka aega, mil inimastutus Eesti aladel pärast jääaega võimalikuks sai, kuni Eesti riigi tekkeni. Põhitähelepanu on siiski pööratud aastaile 1918–2018. Käsitletud on meie põhiliste energiavarude – puidu, turba ja põlvkivi – kasutamist nii kütteks kui ka tehnoloogilistes protsessides ja elektrienergia tootmiseks, aga ka hüdro-, tuule- ja päikeseenergiat. Juttu on veel imporditavatest energiakandjatest: kivisöest, naftasaadustest ja maagaasist. Eesti kuulub alates taasiseseisvumisest nende ligikaudu kolmekümne riigi hulka, milles nii kaubalise energia kui ka elektrienergia tarbimine on olnud vähemalt kaks korda kõrgem kui maailma keskmine.

Fotol all, vasakult: **Esitlust on juhtimas Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskonna energiapoliitika professor Arvi Hamburg, paremal raamatu autorid vanemteadur Toomas Vaimann ja emeriitprofessor Endel Risthein** Fotod: *Rein Aro*

