

Eltam OÜ

Reg nr. 10533430
EL10533430-0001
Kiuma tee 6, Mammaste küla, 63211, Põlvamaa
Tel: +372 56 200 885
E-mail: mattias.herzmann@eltam.ee

TÖÖ NR:	0040524
TELLIJA:	Harku vallavalitsus Kallaste tn 12, Tabasalu alevik, 76901, Harku vald harku@harku.ee
TÖÖ:	Aiba tee, Viti küla, Harku vald tänavavalgustus
OBJEKT:	Aiba tee, Viti küla, Harku vald, Harjumaa
ERIOSA:	Välisvalgustus
STAADIUM:	Põhiprojekt
KOOSTAS:	Mattias Herzmann Diplomeeritud elektriinsener, tase 7 esmane kutse. Tel. +372 56 200 885
KONTROLLIS:	Marko Liblik B kl. Pädevus, tunnistus nr. EL-244-23

Töö nr: 0040524
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 02.05.2024

Sisukord

1. Asukoha plaan.

2. SELETUSKIRI

- 2.1. Üldosa.
- 2.2. Projekteeritud objekti tehnilised näitajad
- 2.3. Välisvõrgud.
- 2.4. Mastid
- 2.5. Jalandid
- 2.6. Üldnõuded ehitustööde läbiviimisel.
- 2.7. Keskkonnakaitse.
- 2.8. Kaevamis- ja mullatööd.
- 2.9. Elektripaigaldise hooldus- ja kasutusjuhend.
- 2.10. Elektrilöögivastane kaitse ja maandus

3. VALGUSTID

- 3.1. Projekteeritud valgustite tehniline kirjeldus.
- 3.2. Valgustusklassi valikutaelid.

Joonised:

- EL-1 Asendiplaan leht 1
- EL-2 Asendiplaan leht 2
- EL-3 Asendiplaan leht 3
- EL-3 Tänavavalgustusvõrgu skeem
- EL-4 Masti ühendusskeem
- EL-5 Maanduse ühendusskeem
- EL-6 LJS-Aiba kilbiskeem
- EL-7 Ristmevälja joonis lõik 1
- EL-8 Ristmevälja joonis lõik 2

Aiba tee, Viti küla, Harku vald tänavavalgustus (v01)

Töö nr: 0040524
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 02.05.2024

1. Asukoha plaan.



2. SELETUSKIRI

2.1. Üldosa

Käesolev projekt annab lahenduse Vitu külas, Aiba teel välisvalgustuse toiteliinide ja valgustite ehitusele. Ehituse käigus paigaldatakse aiba tee valgustamiseks uued puitmastid, valgustid, konsoolid ja õhuliinid. Riigimaanteel nr. 11390 vahemikus 17.45km kuni 17.49km paigaldatakse kaks valgustit 6m metallist koonusmastile kõnnitee valgustamiseks Aiba teelt kuni bussiootepaviljonini. Valgustite, jalandite, mastide ja toiteliinide asukohad vaadata asendiplaanilt EL-1, EL-2 ja EL-3.

Elektripaigaldise projekteerimisel on lähtutud Eesti Vabariigi seadustest ja õigusaktidest, Eesti Standardikeskuse poolt välja antud ehitusvaldkonna standarditest ja juhendmaterjalidest. Projekti koostamisel aluseks võetud olulisemad standardid ja normid:

Aiba tee, Viti küla, Harku vald tänavavalgustus (v01)

Töö nr: 0040524
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 02.05.2024

- Planeerimisseadus ja sellest tulenevalt kehtestatud nõuded;
- Ehitusseadustik ja sellest tulenevalt kehtestatud nõuded;
- Seadme ohutuse seadus ja sellest tulenevalt kehtestatud nõuded;
- Topo-geodeetilisele uuringule ja teostusmõõdistamisele esitatavad nõuded, Majandus- ja taristuministri määrus nr 34, 14.04.2016;
- EVS 843:2016 Linnatänavad;
- EVS 932:2017 Ehitusprojekt;
- CEN/TR 13201-1:2014 Teevalgustus. Osa 1: Valgustusklasside valik;
- EVS-EN 13201-2:2015 Teevalgustus. Osa 2: Teostusnõuded;
- EVS-EN 13201-3:2015 Teevalgustus. Osa 3: Valgustussuuruste arvutamine;
- EVS-EN 13201-4:2015 Teevalgustus. Osa 4: Valgustuse mõõtemeetodid;
- EVS-EN 13201-5:2015 Teevalgustus. Osa 5: Energiatõhususnäitajad;
- EVS-EN 40-1:1999 Tänavavalgustuspostid. Osa 1: Mõisted ja määratlused;
- EVS-EN 40-2:2004 Tänavavalgustuspostid. Osa 2: Üldnõuded ja mõõtmed;
- EVS-EN 40-5:2002 Tänavavalgustuspostid. Osa 5: Nõuded terasest tänavavalgustuspostidele;
- EVS-EN 12464-2:2014 Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 2: Välistöökohad;
- EVS-EN 62471 2008 Lampide ja lampseadmete fotobioloogiline ohutus;
- EVS-HD 60364-1:2008/A11:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 1: Põhialused, üldiseloomustus, määratlused
- EVS-HD 60364-4-41:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest;
- EVS-HD 60364-4-42:2011/A1:2015 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-42: Kaitseviisid. Kaitse kuumustoime eest;
- EVS-HD 60364-4-43:2010 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid. Liigvoolukaitse;
- EVS-HD 60364-4-46:2016+A11:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-46: Kaitseviisid. Turvalahutamine ja lülitamine;
- EVS-HD 60364-5-52:2011/A11:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-52: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Juhistikud;
- EVS-HD 60364-5-54:2011/A11:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine ja kaitsejuhid;
- EVS-HD 60364-6:2016/A12:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 6: Kontrollitoimingud;
- EVS-EN 61439-3:2012/AC:2019 standardiseeria Madalpingelised aparaadikoosted;
- EE 10421629-JV ST 5-6 0,4 – 20 kv võrgustandard;
- EVS-EN 50110-1:2013 Elektripaigaldiste käit. Osa 1: Üldnõuded;
- EVS-EN 60529:2001/A2:2014 Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood);
- EVS-EN 50160:2010 Avalike elektrivõrkude pinge tunnussuurused;
- EVS 720:2015 Paigalduskaablid. Polüvinüülkloriidmantliga paigalduskaabel;
- EVS-HD 603 S1:2001/A3:2007 Jaotuskaablid nimipingega 0,6 / 1 kV;
- EVS-HD 308 S2:2007 Kaablite ja paindjuhtmete soonte tähistamine;

Töö nr: 0040524
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 02.05.2024

2.2. Projekteeritud objekti tehnilised näitajad

Juhistiküsteem: TN-C-S
Projekteeritud võrgu installeeritav võimsus: 0,263kW

2.3. Välisvõrgud

Uued valgustusliinid ehitada välja alumiiniumsoontega 1kV, 25mm² soone ristlõikega, pinnasesse ja õhuliinina paigaldamiseks sobivate välisvalgustuse jõukaablitega. Pinnases paigaldada kaablid kogu pikkuses kaitsetorusse/kaitsehülssi. Haljasalal 450 N, sõiduteega ristumisel 750N ja suundpuurimisel 1250N toru. **Riigitee alusel maal on maakaablite minimaalne paigaldussügavus 1m ja ristumistel minimaalselt 1,5m ümbritsevast maapinnast. Lähemal kui 1,0 m muldkeha nõlvale kaabli paigaldamise minimaalne sügavus 1,2 m ümbritsevast maapinnast. Pärast kaevetööde ja kaabelliini paigaldustööde lõppu tuleb kaablikaevis täita tihendatud pinnasega (pinnase tihendamise koefitsient sõidu- ja kõnniteedel on 0,98). Samuti taastada teekatted ja haljastus endisele või maapinna taastamise joonisel ettenähtud kujule.**

Kaabli paigaldussügavus koos kaitsetoruga on kaugus täidetud ja tasandatud kaevise ülapinnast kaabli kaitsetoru ülapinnani järgmine (üldnõuded):

- üldjuhul min 0,7 m (haljasala, jalgteel all, õueala, mitteharitav maa);
- ristumisel kohalike- ja sissesõiduteedega, tiheda liiklusega õuealal, parkimisplatsi all, künnimaal min 1,0 m. Kaitsetorude otsad tuleb tihendada ehitusvahuga. Kogu kaablitrassi ulatuses tähistada kaabel märkelindiga. Kaablite jätkumuhvi tegemisel tuleb jälgida, et jätkumuhv satuks kaablitrassi sirgele osale, lisaks tuleb kaablimumhvid kaitsta poolitatavate torudega. Kaabli montaažil jälgida kaabli tootja poolt lubatud painderaadiusi ja tõmbejõudusid. Kohtades, kus lahtine kaev ei ole võimalik, (puude läheduses, teede ja parklate all), paigaldada kaabel kinnisel meetodil. Ehitamise käigus täpsustada olemasolevate trasside asukohad ja sügavused maapinnas ning arvestada tehnorajatiste kaablikaitsevöönditega, milles kõikvõimalikud kaev ja muldtööd kaablivaldaja loata on keelatud. Projekteeritud tänavavalgustuse kaabelliini paiknemine ristuva tehnovõrgu all või kohal määrab tehnovõrgu sügavus. Ristumisel olemasoleva tehnovõrguga teostada tehnovõrgu alt, kui pealt poolt pole võimalik kinni pidada nõutavast sügavusest või ei nõuta teisiti. Ristumisel ja rööpkulgemisel teiste kommunikatsiooni trassidega pidada kinni normidekohastest vahekaugustest:

- vt standardit EVS 843:2016 Linnatänavad, peatükk 10 tehnovõrgud.

Ehituse ajal lahtikaevatud kaablid, torud ja kaevud kaitsta täiendavalt mehaaniliste vigastuste vältimiseks.

Paigaldatavate kaablite minimaalsed püstkaugused ristumistel (paigaldatav kaabel torus):

- 0,4 kV kaablid – 0,1 m;
- vee-kanalisatsioonitorud – soovitatavalt 0,5 m, kitsastes oludes vähemalt 0,25 m
- sidekaabel – 0,15 m, elektriakaabel kaitsetorus sidekaabli alt.
- gaasitorud – soovitatavalt 0,5 m, kitsastes oludes vähemalt 0,3 m
- soojatorud - soovitatavalt 0,5 m, kitsastes oludes vähemalt 0,25 m

Minimaalsed rööpvahed:

- elektriakaablitest – 0,2...0,3 m, kuid arvestusega, et olemasolev kaabel ja selle kaitse kaevamisel viga ei saaks ega nihkuks;

- sidekaablitest – 0,25- 0,5 m;

- A ja B-kat. gaasitorud – 1,0 m, kitsastes oludes erikooskõlastuse kohaselt vähemalt 0,5 m.

Aiba tee, Viti küla, Harku vald tänavavalgustus (v01)

Töö nr: 0040524
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 02.05.2024

- C-kat. gaasitorust 2m.
- vee-kanalisatsioonitorudest – 1 m, kitsastes tingimustes erikooskõlastuse kohaselt – 0,5 m.
- soojatorud - soovitatult 2 m, kitsastes oludes vähemalt 0,5 m

2.3. Mastid ja mastide demonteerimine

- 1.1. Kasutada tsingitud metallmaste kuni 2,5m konsooliga;
- 1.2. 10 m ja kõrgemate mastide tipu läbimõõt peab olema vähemalt 76mm;
- 1.3. Puude oksad ei tohi takistada valgustist tuleva valgusvoo jõudmist valgustatavale pinnale;
- 1.4. Ehitamisel tuleb arvestada nõudega olemasoleva kõrghaljastuse okste ehituse aegseks kärpimiseks selliselt, et valgus jõuaks takistamatult valgustatava pinnani ka 5 aastat peale ehitustööde teostamist ja valgustite paigaldust. Okste lõikus ja lõike maht kooskõlastada Tartu linna haljastusspetsialistiga;
- 1.5. Metall mastidesse paigaldada mastides asuva niiske keskkonna jaoks sobivad masti korpuse külge kinnitatavad sulavkaitsmed valgusti kaitsmiseks ja valgusti paigalduskaablite ning masti sisenevate ja väljuvate kaablite ristlõikeid arvestavad, sobivad ühendusklemmid;
- 1.6. Masti telg peab olema vertikaalne, kinnitus vundamendis jäik, lõtk ei ole lubatud;
- 1.7. Mastidele kinnitatavad valgusti konsoolid peavad olema risti tee teljega. Erandid kooskõlastada eelnevalt Tellijaga.
- 1.8. Olemasolevate ja vahetamisele mitte kuuluvate mastide puhul, kus puuduvad sulavkaitsmed koos kaitsmekarbiga, tuleb nende paigaldus ehituse käigus ette näha.

2.5. Jalandid:

- 1.1. Jalanditena kasutada tüüpeid raudbetoonist vundamente;
- 1.2. Vundamendi valikul arvestada, et postid, jalandid ja kummitihendid sobiksid omavahel (sh kinnitusdetailid, kummitihendite läbimõõdud ja muu) ning arvestaksid valgustimasti kõrgusega, konsooli pikkusega ja valgusti masti paigalduskohaga (haljasala, asfaltkate, sillutiskivi kate, järsu kaldega nõlv);
- 1.3. Jaland paigaldada tihendatud pinnasele vajadusel kasutades jalandi aluse pinnase stabiliseerimiseks tihendatud killustikust alust. Killustikust aluse vajaduse või mitte vajaduse projekteerimisel lähtuda vundamendi paigaldussügavusel asuva pinnase kandevõimest;
- 1.4. Jalandi peale paigaldada kummitihend;
- 1.5. Jalandite reguleerimiskruvide kõrgus peab jääma maapinnast 4-5 cm;
- 1.6. Jalandeid ei ole lubatud paigaldada lohku. Vähemalt 1m raadiuses jalandist peab olema tasane või ühtlaselt langev/tõusev maapind, v.a. järsud teeperved.

2.6. Üldnõuded ehitustööde läbiviimisel

Ehitustööd tuleb läbi viia vastavalt:

- Eesti Vabariigi kehtivatele seadustele ja määrustele, valitsuse ja ministeeriumide otsustele.
- Tellija poolt kehtestatud normdokumentidele,
- kohaliku võimu määrustele ja juhenditele.
- kontrollivate instantside määrustele ja instruktsioonidele.
- Eesti Vabariigi kehtivatele normidele ja standarditele.
- muudele projektis mainitud normidele.

Töö nr: 0040524
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 02.05.2024

– üldkehtivatele põhimõtetele ja arusaamadele kvaliteetsest tööst.

Ehitustööde tellija peab ehitamisega kaasnevate veoste vedamisel kindlustama ehitusobjektilt väljuvate sõidukite rehvide puhtuse ja vältima ehitusprahi, pinnase, tolmu ning vee kandumise väljapoole ehitusobjekti piire. Selleks korraldab tööde tellija tehoholdetööd või rajab ehitusobjektile või selle vahetusse lähedusse rehvide puhastamiseks sobiva hooldusala. Kui hooldusala asub väljaspool ehitusobjekti, tuleb kavandada ja tagada ka selle ala ehitusjärgne heakorrastamine. Samuti tagada töö ajal elanike ja sõidukite juurdepääs kinnistutele süstemaatiliselt koristada ehitusjäljed.

Kahjustatud muru puhul täita kaablikaeviku pealiskiht 0,15 m paksuse kasvupinnasega, pinnas tihendada ja külvata muru või paigaldada murumättad. Katendite taastamisjoonised on lisatud projekti.

2.7. Keskkonnakaitse

Töövõtja vastutab tööde teostamise ajal keskkonnakaitse eest ehitusplatsil ja selle kõrval oleval alal vastavalt Eesti Vabariigis kehtivatele seadustele ja nõuetele. Pärast ehitustööde lõppu ja enne tööde üleandmist tuleb ajutised kaitsepiirded eemaldada ja nende sees olev ala puhastada ja tasandada ning ehitusjäljed kaotada. Ehitusel tekkivate jäätmete käitlemisel juhinduda KOV jäätmekäitluse eeskirja nõuetest ning konkreetse ehitusettevõtja jäätmekäitluse kavast.

Viti mõisa park on kaitsealune park, kus valitsev kaitsekord on kehtestatud Vabariigi Valitsuse 03.03.2006 määrusega nr 64 „Kaitsealuste parkide, arboreetumite ja puistute kaitse-eeskiri“ (edaspidi kaitse-eeskiri). Pargi kaitse-eesmärk on ajalooliselt kujunenud planeeringu, dendroloogiliselt, kultuurilooliselt, ökoloogiliselt, esteetiliselt ja puhkemajanduslikult väärtusliku puistu ning pargi- ja aiakunsti hinnaliste kujunduselementide säilitamine koos edasise kasutamise ja arendamise suunamisega. Pargi valitseja nõusolekuta on pargis keelatud ehitise püstitamine, ehitusloa andmine ning puittaimestiku raie ja puuvõrade kujundamine. Pargi valitseja ei kooskõlasta tegevust, mis vajab kaitse-eeskirja kohaselt pargi valitseja nõusolekut, kui see võib kahjustada pargi kaitse-eesmärgi saavutamist või seisundit.

Osaliselt külgneb Aiba tee Vääna-Viti loodusalaga, kus asub ka Vääna-Viti nahkhiirte püsielupaiga sihtkaitsevöönd. EELISE andmetel on ulatuslikul alal inventeeritud II kaitsekategooria kaitsealuste liikide tõmmu-või habelendlane (*Myotis brandtii/mystacinus*), pruun-suurkõrv (*Plecotus auritus*), tiigilendlane (*Myotis dasycneme*), veelendlane (*Myotis daubentonii*) ja põhja-nahkhiir (*Eptesicus nilssonii*) elupaigad.

Puude ja põõsaste võrade projektsiooni piires tuleb pinnasega seotud ehitustöid teostada käsitsi. Äärmisel vajadusel võib lõigata läbi kuni 2 cm läbimõõduga juured. Tüsedamaid kui 2 cm läbimõõduga juuri ja ankurjuuri läbi lõigata ega kahjustada ei tohi. Puude võraraadiuses tuleb vältida tehnikaga pinnase kinni tallamist.

2.8. Kaevamis- ja mullatööd

Enne kaevetöid peab Töövõtja hankima kaevamisloa kõikidelt kinnistuomanikelt, pärast tööde lõppu peab kinnistu omanik, kelle maal tehti kaablipaigaldus- ja ühendustöid tõendama allkirjaga, et tal ei ole pretensioone Töövõtjale tehtud tööde ega ka heakorra taastamise osas. Kõik väljakaevatud pinnased peavad olema ladustatud ehitusplatsil tagasitäitmiseks või mõneks teiseks eesmärgiks, hoiustatud süvendi kõrval viisil, mis ei põhjusta vigastusi ja on võimalikult vähe segavad. Töövõtja peab võtma kõik riskid,

Töö nr: 0040524
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 02.05.2024

mis on seotud pinna- või põhjaveega, ükskõik, milline allikas või põhjus oleks, ta peab tegelema sellega ja kindlustama, et kaevamistööd saaks teostatud kuivalt. Töövõtjal võtta täielik vastutus kõikide kaevamistööde ohutuse eest ja omal kulul kindlustada vajalik toestamine säilitamiseks süvendid heas korras ehitustööde teostamise ajal. Töövõtja peab rakendama praktilisi ohutusmeetmeid, mis tagavad vigastuste, kahju või ebamugavuse mitteilmnemise väljakaevatud materjalide käsitlemisel, kuhjamilisel, eemaldamisel või mõnedel teistel operatsioonidel, materjalidel ja asjadel, mis on nendega seotud.

Ristumisel maa-aluste kommunikatsioonidega (tarbijakaablid, side, vesi, jne) tuleb kohale kutsuda vastavate trasside esindajad ning juhendada normidekohastest püst- ja horisontaalvahekaugustest ning kooskõlastustes toodud tingimustest. Torude otsad tuleb tihendada ehitusvahuga. Kaabli montaažil jälgida tootja poolt lubatud painderaadiusi, tõmbejõudusid ja teisi paigaldustingimusi. Kaevamistööd teiste kommunikatsioonide kaitsetsoonis teostada käsitsi, (vt. kooskõlastuste tingimusi). Mehhaniseeritud kaevamine on lubatud ainult maaaluste rajatiste valdajate loal, seejuures enne kontrollides, kas maa sees ei leidu plaanidele kandmata rajatise. Ristumisel allmaarajatistega tuleb kaabli paigaldussügavus täpsustada kohapeal ehituse käigus, tehes käsitsi kaevates kindlaks nende täpse asukoha ja suuna ning otsustada pealt või altpoolt läbimineku kasuks. Vajadusel toetada sidekaablid ja olemasolevad elektriakaablid kaevetööde ajaks. Kaevamistööde käigus selgunud maa-aluste kommunikatsioonide teisiti paiknemisel teavitada sellest vastavate kommunikatsioonide esindajaid. Kogu trassi ulatuses tähistada kaabel märkelindiga. Pärast kaablite paigaldamist tuleb teha kaabelliini ja maanduspaigaldise teostusjoonised.

Kui kaevetööde käigus avastati tundmatuid torustikke, kaableid või muid kommunikatsioone, mida skeemil näidatud pole, tuleb töö katkestada, välja selgitada millise kommunikatsiooniga võib tegu olla ja teatada sellest kommunikatsioonide valdajale vastavate juhtnõrde saamiseks, edasise tööde käigu kohta. Paikades, kus leidub kaableid, tuleb kraave ja auke kaevata eriti ettevaatlikult ning alates 0,4 meetri sügavusest ainult labidaga. Kaabli montaažil jälgida kaabli tootja poolt lubatud painderaadiusi ja tõmbejõudusid.

2.9. Elektripaigaldise hooldus- ja kasutusjuhend

1. Kasutamise- ja hooldusjuhendis nähakse ette hoonete ja seadmete ohutu kasutamise juhised. Inseneritehnilisi süsteeme ehitavad ettevõtted annavad nende poolt paigaldatud seadmete ja vahendite kohta pärast tööde lõppu välja juhised.⁸

2. Elektriseadmete ülevaatuse ja remondi tähtsajad ning mahu määrab objektile kinnitatud käidujuhataja, kes korraldab ka elektripaigaldise korralist kontrolli.

3. Kasutamise- ja hooldamisjuhendite juurde kuuluvad ka tehnosüsteemide täitejoonised.

4. Erinevates võrgu punktides mõõta kaabelliinide koormusi ja pingeid vastavalt normidele. Nende mõõtmiste alusel täpsustatakse kaablivõrkude režiime ja lülitusi.

5. Kaabelliine vaadatakse üle järgmise sagedusega:

- maasse ja postidele paigaldatud kaablite trassid vähemalt 1 kord 3 aasta jooksul;
- otsmuhvid 1 kord aastas.

Korralise kontrolli kohta tuleb koostada protokoll, milles tuleb fikseerida kõik vajalikud kontrolli puudutavad andmed ja avastatud elektriõhusalased puudused. Allkirjastatud kontrolliprotokoll peab olema elektripaigaldise valdaja käsutuses

6. Kaabelliinil potentsiaali või uitvoolu ohtliku tiheduse avastamisel võetakse tarvitusele meetmed meetmed, et vältida kaabli kahjustamist elektrokorrosiooni tõttu.

7. Kaabelliinide remonti võib teha alles pärast selle väljalülitamist ja maandamist mõlemast liini otsast. Maanduste ja lühistuste ajutise lahtiühendamisel tuleb rakendada nõuetekohased

Aiba tee, Viti küla, Harku vald tänavavalgustus (v01)

Töö nr: 0040524
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 02.05.2024

ettevaatusmeetmed, et vältida paigaldise ekslikku pingestamist, mis tahes võimalikust toiteallikast ja vältida elektrilöögiohtu. Soovimatu sekkumise vältimiseks tuleb paigaldada keelusildid, lukustada kilpide ukSED. Enne tööle asumist peab toimuma paigaldise pingetuse kontroll.

8. Kaablite lahtikaevamisi või mullatöid nende läheduses võib teha ainult kaableid ekspluateeriva organisatsiooni loal. Valgustite hooldus viia läbi tootjapoolsete juhendite alusel. Enne valgustite hooldamise algust tuleb tutvuda tootja instruksioonidega. Hoolduse käigus tohib kasutada ainult tootja poolt määratud tööriistu ja töövõtteid

2.10. Elektrilöögivastane kaitse ja maandus

Projekteeritud elektrivõrgu ohutus on tagatud:

- Valitud seadmete ja materjalidega (põhikaitse ehk otsepuutekaitse, mis tagatakse ohtlike pingestatud osade ja pingeldiste juhtivate osade vahelise nõuetekohase põhiisolatsiooniga ning kaitsekatete ja kaitseümbriste kasutamisega).
- Toite automaatse väljalülitamisega koos maandatud kaitse potentsiaaliühtlustussüsteemi väljaehitamisega (rikkekaitse ehk kaudpuutekaitse). Sellega tagatakse elektripaigaldise pingeldiste juhtivate osade arvestuslik puutepinge <50 V AC.

Projekteeritud võrgu parameetrid ja valitud kaitseseadmed koos seadistatud sätetega on valitud selliselt, et 1-faasiliste lühisvoolude väärtused tagaksid nõutud väljalülitusaja 5 s. Elektriskeemil näidatud mastidele lisada täiendavad vertikaalmaandur väärtusega $R < 100$ oomi (kõrgepingeõhuliinide vahetusläheduses $R < 30$ oomi). Vertikaalmaandurite asukohtade valikul on silmas peetud, et need paigaldatakse mastidele, mis paiknevad maakaabelliinide harude lõpp-punktides, kõrgepingeliinide vahetusläheduses, olulisemates hargnemispunktides ning ülekäiguradade ja mänguväljakute vahetusläheduses

3. VALGUSTID

Valgustitele tuleb programmeerida hämardamise režiimid vastavalt ajatabelile:



Lisa 1. Tartu linna välisvalgustuse hämardamise režiimid

LED lampide hämardamine toimub kõikidel valgustitel vastavalt ajatabelile **v.a. alla 35W** valgustitel.
LED lambid hämardatakse vastavalt ajatabeli valgustusklassile etteantud skaala järgi

		KELLAAEG, ALGAV TUND																		
		15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00
Valgustusklass M	Hämardamisel alles jääv valgustustase protsentides																	Valgustusklasside muutmine		
M1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	80	50	50	50	80	100	100	100	100	M1 - M2 - M3 - M2 - M1
M2	100	100	100	100	100	100	100	80	80	80	50	50	50	50	80	100	100	100	100	M2 - M3 - M4 - M3 - M2
M3	100	100	100	100	100	100	100	100	80	80	80	50	50	50	50	80	100	100	100	M3 - M4 - M5 - M4 - M3
M4	100	100	100	100	100	100	100	80	80	80	80	40	40	40	40	80	100	100	100	M4 - M5 - M6 - M5 - M4
M5	100	100	100	100	100	100	100	60	60	60	60	40	40	40	40	60	100	100	100	M5 - M6 - P5 - M6 - M5
M6	100	100	100	100	100	100	100	50	50	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100	M6 - P6 - M6
Valgustusklass P																				
P1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	50	50	50	50	80	100	100	100	100	P1 - P2 - P3 - P2 - P1
P2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	50	50	50	50	80	100	100	100	100	P2 - P3 - P4 - P3 - P2
P3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	80	40	40	40	40	80	80	100	100	P3 - P4 - P5 - P4 - P3
P4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	60	60	40	40	40	40	60	60	100	100	P4 - P5 - P6 - P5 - P4
P5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	P5
P6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	P6
Valgustusklass C																				
C0 - C5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Väljakud:																				
Spordiväljakud	100	100	100	100	100	100	100	50	50	30	30	30	30	30	30	50	50	100	100	
Koerteväljakud	100	100	100	100	100	100	100	50	30	30	30	30	30	30	30	50	50	100	100	
Välised jõuväljakud	100	100	100	100	100	100	100	50	30	30	30	30	30	30	30	50	50	100	100	

VALGUSTUSKLISSID:

Valgustusklass M - on ette nähtud rakendamiseks mootorsõidukijuhtidele liiklusteedel keskmise kuni suurema sõidukiiruse korral
Valgustusklass P - on ette nähtud rakendamiseks jalakäijate ja pedaaljalgratturite suhtes kõnniteel, jalgrattateel, sõiduteede ohutusribadel ja muudel tänavaosadel, mis kulgevad eraldi või pikki sõiduteed, elupiirkondade teedel, kõnniteedel, parkimisplatsidel, kooliüvedel, parkides jms.
Valgustusklass C - on ette nähtud rakendamiseks konfliktipiirkondades

Töö nr: 0040524
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 02.05.2024

Riigitee osale paigaldatavad valgustid on ette nähtud tellida eelprogrammeerituna, valgustamises on ette nähtud kasutada valgustuses režiime alljärgnevalt:

- 21:00 Valgusti valgusvoog: 100 %,
- 21:00 - 23:00 Valgusti valgusvoog: 80 %;
- 23:00 - 6:00 Valgusti valgusvoog: 50 %;
- 6.00 - Valgusti valgusvoog: 100 %

Valgustid peavad sobima Eesti kliimatingimustesse. Projekteeritavad valgustid peavad vastama allpool toodud tingimustele:

3.1. Valgustid peavad vastama kõikidele kehtivatele standarditele ja tingimustele, sealhulgas järgmistele:

Valgustuse projekteerimisel lähtuda kõikidest teevalgustuse projekteerimiseks vajalikest kehtivatest standarditest, normdokumentidest ja juhistest, s.h. standardi sarja EN 13201 („Teevalgustus“) kehtivatest

osadest:

CEN/TR 13201-1:2014 Teevalgustus. Osa 1: Valgustusklasside valiku juhised;

EVS-EN 13201-2:2015 Teevalgustus. Osa 2: Toimivusnäitajad;

EVS-EN 13201-3:2015 Teevalgustus. Osa 3: Toimivuse arvutamine;

EVS-EN 13201-4:2015 Teevalgustus. Osa 4: Valgusliku toimivuse mõõtemetodid;

EVS-EN 13201-5:2015 Teevalgustus. Osa 5: Energiatõhususnäitajad.

EVS- 843:2016 Linnatänavad

CEN/TS 17165:2018 Valgus ja valgustus. Valgustussüsteemide projekteerimisprotsess

EVS- 843:2016 Linnatänavad

EVS 935-1:2017 Jalakäijate ülekäiguradade valgustamine lisavalgustusega. Osa 1: Kvaliteedi üldnäitajad ja juhisväärtused

EVS 935-2:2017 Jalakäijate ülekäiguradade valgustamine lisavalgustusega. Osa 2: Arvutamine ja mõõtmine

EVS-EN 40-5:2002 Tänavavalgustuspostid. Osa 5: Nõuded terasest tänavavalgustuspostidele

3.1 Projekteeritud valgustite tehniline kirjeldus:

1.1. Üldine

- Valgustid peavad vastama kehtivale madalpingedirektiivile ja elektromagnetilise ühilduvuse direktiivile;
 - Valgustid peavad valgusti tootelehel esitatud toimivusnäitajate õigsuse tõendamiseks omama CE ja ENEC märgist koos kehtivate sertifikaatidega ja koos sertifitseerinud labori numbriga. Projekti koosseisu lisatakse valgustite CE ja ENEC kehtivad vastavussertifikaadid või viited avalikele andmebaasidele, kust on võimalik vastavust kontrollida;
 - Kõik valgustid peavad olema uued ning omama vähemalt 5 aastast garantiid valgustile tervikuna. Nõutav on tootjapoolne ametlik tõendav dokument;
 - Kõik valgustid peavad sobima kasutamiseks kohalikes kliimatingimustes ja Eestis tagatud pingekvaliteedil (EVS-EN 50160 Avalike elektrivõrkude pingetunnusarvud).
1. Nõuded valgusti konstruktsioonile
- Valgusti korpus koos jahutuselemendiga peab olema valmistatud ilmastikule vastupidavast alumiiniumist või samaväärsest või paremate soojusvahetuslike omadustega metallist, tagamaks

Aiba tee, Viti küla, Harku vald tänavavalgustus (v01)

Töö nr: 0040524
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 02.05.2024

loomulikku soojust vahetust. Sundjahutamist (näit ventilaator, pumbad vms) kasutada ei ole lubatud. Valgustis kasutatavad erinevad omavahel kokku puutuvad materjalid ei tohi tekitada aktiivseid galvaanilisi paare;

- Valgusti tehniline lahendus peab tagama kliimatingimustele vastava pikaajalise valgustisese mikrokliima, kaitsma valgusti tihendeid ega laskma kondensatsiooniveel valgustisse tekkida;
- Kõik valgusti komponendid peavad olema tuvastatavad, omama tootja nime, tootekoodi ning olema ligipääsetavad ja eemaldatavad ilma komponenti või valgustit kahjustamata, st LED moodulid ja elektrilised komponendid ei tohi olla korpuse külge liimitud ja peavad ka garantiijärgselt olema vahetatavad selleks ettenähtud tingimustes;
- Valgustile peavad olema teostatud IP ja IK katsetused. Valgusti kaitseaste peab olema vähemalt IP66 ja löögikindlus vähemalt IK08, kuni 4 m kõrgusele paigaldatavatel valgustitel IK10. Valgusti IP ja IK peavad olema tagatud kogu lubatud eluea jooksul;
- Valgusti konsoolikinnitus peab tagama valgusti muutumatu asendi konsoolil ka tugevate tuulte korral. Lisakinnitusvahendite kasutamine ei ole lubatud. Valgusti paigaldusnurka peab saama vajadusel muuta. Selleks peab valgusti kinnitus olema varustatud nurgakraadidega. Valgusti kaal peab jääma masti taluvuspiiridesse. Valgustile peab olema tehtud laboris vibratsiooni testid, tellijal on õigus kahtluse korral nõuda tootjalt/edasimüüjalt testi esitamist;
- Vältimaks töömaal valgusti avamist peab valgusti olema eelnevalt varustatud paigalduskaabliga, mille mark, soonte arv ja pikkus tuleb projekteerimise käigus välja arvutada ja spetsifikatsioonis välja tuua. Kaabli viik valgustisse peab vastama valgusti kaitseastmega. Kaabli mark, soonte arv ja pikkus tuleb projekti spetsifikatsioonis kajastada. Koostada tabel, kus tuleb näidata vastavalt valitud valgusti tüübile ja valgusti paigaldus viisile vajalik ühenduskaabli pikkus. Valgusti paigalduskaablina tohib kasutada valgustimüüja garantiiga kaetud, õues kasutamiseks mõeldud ilmastikukindlat 3-soonelist (ühe soone ristlõige ei tohi olla väiksem kui 1,5 mm²), Eesti kliimatilistesse tingimustesse sobivat kaablit. Kaabel peab olema painduv vähemalt kuni -15 kraadi °C juures;
- Õhuliini rippkeerd kaabli külge ühendatavate valgustite ühenduskaabel peab olema UV kindel;
- Valgusti juhtimiskontroller peab jääma välja poole valgusti korpust, ja juhul kui koos valgustiga tarnitakse ka juhtimissüsteemi. Juhtimissüsteemi kontroller peab ühilduma olemasoleva tänavavalgustuse juhtimissüsteemiga. Töövõtja ülesandeks on paigaldatavad valgustid integreerida olemasolevasse juhtimissüsteemi (hankija olemasolev kasutatav süsteem on välja ehitatud OÜ Gridens Technologies poolt).
- Valgusti optiline süsteem peab olema valmistatud LED valgustile sobivast materjalist koos optikat kaitstava klaaskattega, mis tagab pikaajalise valguse läbipaistvuse vastavalt valgusti toimivusnäitajatele;
- Valgusti korpus ja optikat kaitsev klaaskate peab olema kergesti hooldatav ja puhastatav;
- Valgusti peab taluma keskkonnatemperatuuri -40...+50 °C. Valgusti tunnus toimivusnäitajad peavad olema tagatud töökeskkonna temperatuuril -25...+25 °C. Külmemas keskkonnas peavad valgustid talitlema, kuid kõrvalekalle toimivusnäitajatest on lubatud. Piiratud talitluses töötamine ei tohi vähendada valgusti eluiga;
- Valgustil peab olema rõhutasandussüsteem või samaväärne lahendus, millega on tagatud, et valgustisse ei teki kondensvett. Kui LED moodul ja juhtimissüsteem asuvad teineteisest eraldatud kambrites, peab rõhutasandussüsteem toimima mõlema kambri jaoks. Kui valgustil puudub rõhutasandussüsteem, peavad valgusti ja LED moodul olema mingil muul viisil efektiivselt kaitstud valgustisse koguneva kondensvee tekke ja väliskeskkonna tolmu valgustisse sattumise eest. Informatsioon rõhutasandussüsteemi olemasolu või kondensvee teket välistava meetme kohta peab olema leitav valgusti tootelehel või kasutusjuhendist. Projekti seletuskirjas viidata valitud valgustis kasutatavale kondensvee tekkimist välistavale meetmele.

Töö nr: 0040524
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 02.05.2024

2. Nõuded valgusti elektrilistele parameetritele

- Valgusti peab olema eraldi seadmega kaitstud min 10 kV liig- ja impulsspingete eest.

Lisaliigpingepiirik tuleb valgustis ühendada jadaühendusse, mis tähendab seda, et liigpingepiiriku eluea lõppedes lülitub välja ka valgusti. Täiendava liigpingekaitse seadme näitajad peavad olema kantud seadmele ja olema järgmised:

- Nimilahendusvool $I_n \geq 5$ kA;
- Piiriku lubatud talitluspinge $U_c \geq 10$ kV;
- Maksimaalne impulssvool $I_{max} \geq 10$ kA;
- Kaitsetase $U_p \leq 1,5$ kV - selle hetkväärtuse juures rakendub kaitse (vastavalt standardile IEC 60364-4-44 peavad tundlike teedevalgustite elektroonikaseadmete piirikud impulssliigpinge tasandama alla 1,5 kV);
- Samaväärselt peavad olema kaitstud ka juhtimisahelad.
- Valgusti võimsustegur $\cos\phi$ peab vastavalt standardile IEC 61000-3-2 ning täisvõimsusel talitlemisel olema $\cos\phi > 0,9$;

3. Nõuded valgusti toimivusnäitajatele

- Valgusti toimivusnäitajad peavad olema vähemalt L80 100000h, +25°C juures;
- Valgusti peab olema goniomeetriliselt testitud vastavalt standardile EVS-EN 13032;
- Valgustist saadava valguse värvustemperatuur (CCT) võib olla < 4000 K (ülekäiguraja lisavalgustuseks kasutatavatel valgustitel peab värvustemperatuur olema tänava valguseks kasutatavate valgustite värvustemperatuurist 1000K külmema värvustemperatuuriga). Valgustitele lubatav värvustemperatuuri erinevus võib sama paigaldise valgustitel olla vastavalt MacAdami ellipsitele SDCM < 5 ;
- Valgusti värviesitusindeks CRI peab olema ≥ 70 ;
- Teevalgustite valgusviljakus võiks olla vähemalt 130 lm/W 4000 K korral. Põhjendatud erisusena on lubatud kasutada arvutuslikul teelõigul kuni 10% väiksema erivõimsusnäitajaga (power density indicator) ja energiatarbimis näitajaga (annual energy consumption indicator) valgusteid kohtadesse, kus olud nõuavad taha või kõrvale levivat valgust piirava optilise lahenduse kasutamist juhul, kui valitav valgusti täidab kõiki teisi kehtivas standardis EVS-EN 13201:2015 esitatud nõudeid.

4. Nõuded valgustite juhtimisele ja hämardamisele

- Valgustid peavad olema varustatud DALI juhtimisvalmidusega liiteseadmega.
- Valgustite hämardamisel peab hämardus ajaks valitud valgusti hämardamise tase tagama liiklejaile ohutu liikumise;
- Valgustite individuaalseks juhtimiseks ja töö korrasoleku jälgimiseks peab kontrolleri suhtlema valgustis paikneva DALI liiteseadisega valgustitele saadetavate juhtimis korralduste (sisse/välja lülitamine, hämardamistase või graafik) edastamiseks ja valgustite seisundist (riketest teatamine) ning energiatarbimisest tagasiside saatmiseks serverile. Valgustite käitumismudel programmeerida seadistuse käigus. Sealhulgas peab olema võimalus ka läbi pilveteenuse valgustite käitumisreeglite muutmiseks;

5. Nõuded esitatavale informatsioonile

- Valgusti pakendil peab muu hulgas olema tootja nimi, kood, seerianumber ja tootmise kuupäev, nimisisendvõimsus, valgusvoog 25° C juures, lähim värvustemperatuur, värviesituse üldindeks;
- Valgusti peab omama tootja firma poolt väljastatud korrektset eesti- ja/või inglise keelset paigaldus- ja hooldusjuhendit;
- Valgustite või valgustites kasutatavate liiteseadiste tooteleht või kasutusjuhend peab sisaldama infot käivitusvoolude suuruse ja aja kohta. Samuti peab olema välja toodud mitu valgustit võib konkreetse suuruse ja karakteristikuga kaitselüliti ahelase ühendada;

Aiba tee, Viti küla, Harku vald tänavavalgustus (v01)

Töö nr: 0040524
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 02.05.2024

- Pakutavatel valgustitel peavad olema valgusarvutuste teostamiseks EULUMDAT arvutusfailid. Valgustite tarnijal peab olema valmisolek tellija nõudmisel mõõtelabori goniomeetriliste protokollide esitamiseks. Valgusarvutusfailid peavad olema saadaval tootja kodulehelt vabalt alla laetavana ilma registreerimise ja parooli taotluseta. Testprotokollid ei kuulu kolmandatele osapooltele avaldamiseks.

6. Kontrollmõõtmised valgustuspaigaldistes

- Valgustuspaigaldise nõuetele vastavuse kontroll tuleb teostada akrediteeritud labori poolt vastavalt standardi EN 13201 nõuetele tänavalõikudel ja mõõteladel mille kohta on projekteerija teostanud valgusarvutused. Kontrollmõõtmistega tuleb kontrollida projekteeritud dokumentatsioonis simulatsioonidega loodud teelõikude vastavust EN 13201 nõuetele vastavusele reaalses oludes;
- Valgustuspaigaldiste vastuvõtt toimub vaid akrediteeritud labori poolt teostatud mõõtmiste ja mõõtearuande esitamise järgselt;

3.2 Valgustusklasside valikutabelid:

Aiba tee valgustusklassi valikutabel:

Parameeter	Variandid	Kirjeldus		Kaalu- väärtus V _w ^a	Aiba tee
Projektkiirus või kiiruse piirväärtus	Väga suur	$V \geq 100 \text{ km/h}$		2	
	Suur	$70 < V \leq 100 \text{ km/h}$		1	
	Mõõdukas	$40 < V \leq 70 \text{ km/h}$		-1	-1
	Aeglane	$V \leq 40 \text{ km/h}$		-2	
Liiklusvoog		Autoteed ja mitmerealisised teed	Kaherealised teed		
	Suur	Üle 65% suurimast väärtusest	Üle 45% suurimast väärtusest	1	
	Mõõdukas	35% kuni 65% suurimast väärtusest	15% kuni 45% suurimast väärtusest	0	0
	Väike	Alla 35% suurimast väärtusest	Alla 15% suurimast väärtusest	-1	
Liiklus koosseis	Segaliiklus mitterealisel liikluse kõrge osakaal			2	
	Segaliiklus			1	

Aiba tee, Viti küla, Harku vald tänavavalgustus (v01)

Töö nr: 0040524
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 02.05.2024

	Üksnes mootorliiklus			0	0
Sõiduteede eraldamine	On			1	
	Ei ole			0	0
Teesõlmede tihedus		Ristmikke kilomeetri kohta	Eritasandiliste sõlmede vahemaa km		
	Kõrge	Üle 3	Alla 3	1	1
	Mõõdukas	Kuni 3	Alates 3	0	
Pargitud sõidukid	On			1	
	Ei ole			0	0
Ümbruse valgustus	Tugev	Vaateaknad, reklaampaigaldised, spordiväljakud, jaamapiirkonnad, laopiirkonnad		1	
	Mõõdukas	Normaalolukord		0	0
	Nõrk			-1	
Liiklus keerukus	Väga keerukas			2	
	Keerukas			1	
	Lihtne			0	0
			Kaaluväärtuse summa Vws		0
			Parandatud kaaluväärtus Vws		0
			M=6-Vws		6
			VALGUSKLASS		M6
			Normsuurused	L[cd/m²] ≥	0.3
				Uo ≥	0.35
				UI ≥	0.40
				Ti [%] ≤	20

Aiba tee, Viti küla, Harku vald tänavavalgustus (v01)

Töö nr: 0040524
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmänn
Kuupäev: 02.05.2024

Kergliiklustee valgustusklassi valikutabel:

Parameeter	Variandid	Kirjeldus	Kaalu-väärtus V _w ^a	Riigimaantee bussipeatuse jalgtee
Liikluskiirus	Madal	$V \leq 40$ km/h	1	
	Väga madal	Kõnnikiirus	0	0
Kasutamise intensiivsus	Elav		1	
	Normaalne		0	0
	Vaikne		-1	
Liiklus koosseis	Jalakäijad, jalgratturid ja mootorsõidukid		2	
	Jalakäijad ja mootorsõidukid		1	
	Üksnes jalakäijad ja jalgratturid		1	1
	Üksnes jalakäijad		0	
	Üksnes jalgratturid		0	
Pargitud sõidukid	On		1	
	Ei ole		0	0
Ümbruse valgustus	Tugev	Vaateaknad, reklaampaigaldised, spordiväljakud, jaamapiirkonnad, laopiirkonnad	1	
	Mõõdukas	Normaalolukord	0	0
	Nõrk		-1	
Näotuvastus	Vajalik		Lisanõuded	
	Mittevajalik		Lisanõudeid ei ole	
			Kaaluväärtuse summa V _{ws}	1
			Parandatud kaaluväärtus V _{ws}	1
			P=6-V _{ws}	5
			VALGUSKLASS	P5