

Põhiprojekt



Kambja piirkonna tänavavalgustuse projekteerimine

Projekti juht: Tormi Metspalu

Vastutav elektriinsener Tõnu Pomerants
Kutsetunnistuse nr. 148308

2T-24

Tallinn
Veebruar 2024

Projektlahendused OÜ

Suurekivi põik 3 Peetri alevik Rae vald
Tel. 5037162

www.projektlahendused.ee, info@pln.ee

Registreerimisnumber 11211527, MTR TEL000385

Sisukord

TEKSTILINE OSA

1.	Seletuskiri	3
1.1.	Üldosa	3
1.2.	Asukoha plaanid	3
1.3.	Valgustuse projekteerimise lähtedokumendid. Standardid ja normid	5
1.4.	Elektrivarustus ja juhtimiskilbid (LJS-d)	7
1.5.	Valgustite toiteliinid	7
1.6.	Valgustid	8
1.7.	Valgustusmastid	10
1.8.	Valgustusklassid ja valgusarvutused	11
1.9.	Elektrilöögivastane kaitse ja maandus	12
1.10.	Ehitustööde dokumenteerimine ja järelevalve	12
1.11.	Käidujuhend	12
2.	Maapealsete ja maa-aluste rajatistega arvestamine	12
3.	Murukatete ja teede taastamine, ehitusjääkide koristamine	13
4.	Ehitustegevuse peamised negatiivse keskkonnamõju valdkonnad ja leevendavad meetmed	14
5.	Muinsuskaitse.	15
6.	Lisad	15
7.	Joonised	15

1. Seletuskiri

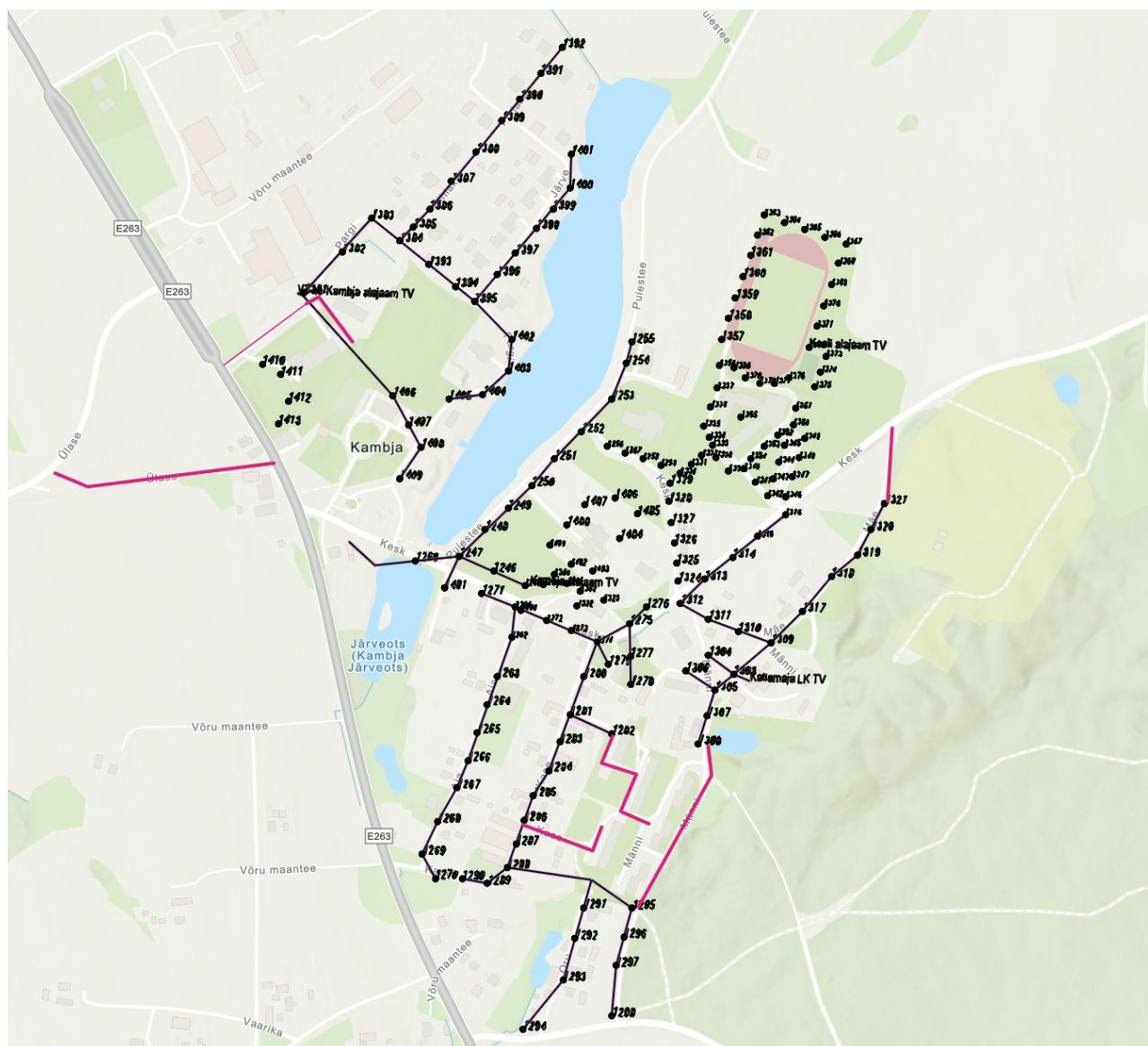
1.1. Üldosa

Käesoleva projektiga on lahendatud Kambja valla piirkonnas tänavavalgustuse rekonstrueerimine. Projektala sisse jäävad piirkonnad on Kambja alevik, Suure-Kambja küla, Lalli küla ja Vana-Kuuste küla. Projekti tulemusena tänavavalgustuse uuendamisega väheneb õnnetusse sattumise risk, kuna sõidukijuhid näevad paremini takistusi ja jalakäijad teevad ennast rohkem nähtavaks. Samuti tänavavalgustuse välja ehitamisega paraneb kohaliku kogukonna turvatunne kuna piirkond muutub pimedal ajal nähtavamaks ja valgustatuks. Lisaks säästlike valgustite kasutamise korral suureneb elektrienergia kokkuhoid.

Projekti koostamisel olid aluseks:

- TÖÖVÕTULEPING nr 12-17/186
- Elker RMT OÜ geodeetilised uuringud, töö nr Tartu23134GA

1.2. Asukoha plaanid



Joonis 1. Piirkonnad Kambja alevikus

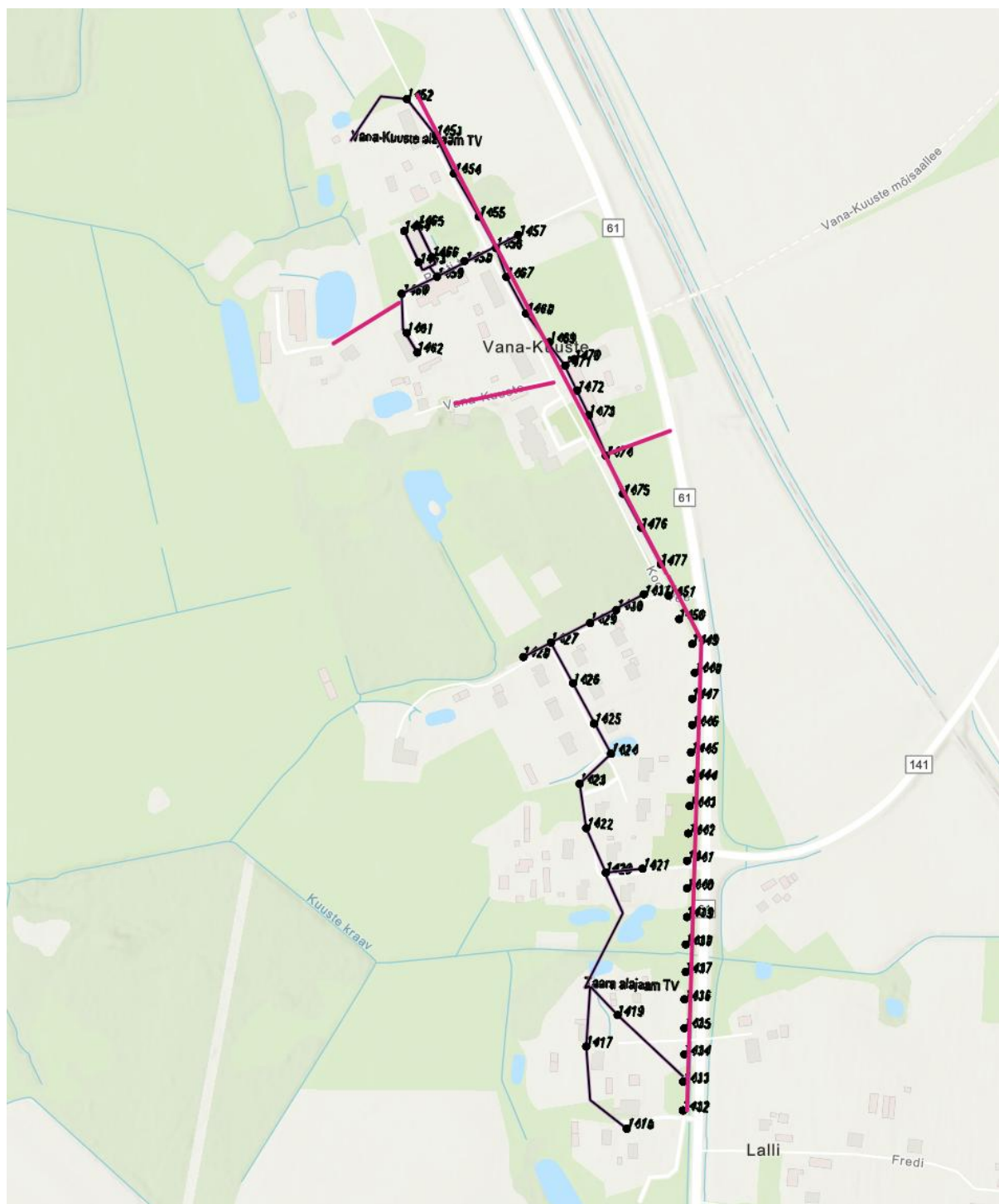
Projektlahendused OÜ

Suurekivi põik 3 Peetri alevik Rae vald
Tel. 5037162

Töö nr 2T-24



Joonis 2. Piirkonnad Suure-Kambjas



Joonis 3. Piirkond Vana – Kuustes

(NB Vana-Kuuste piirkonna tööde koosseisu ei kuulu nr 1418, 1417, 1419, 1420, 1421, 1422, 1423, 1424, 1425, 1426, 1427, 1428, 1429, 1430, 1431 valgustuspunktid – seal on valgustid vahetatud LED valgustite vastu)

1.3. Valgustuse projekteerimise lähtedokumendid. Standardid ja normid.

Elektrirajatise projekteerimisel on lähtutud Eesti Vabariigi seadustest ja õigusaktidest, Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus poolt välja antud ehitusvaldkonna standarditest ja juhendmaterjalidest.

Projekti koostamisel aluseks võetud olulisemad standardid ja normid:

Projektlahendused OÜ

Suurekivi põik 3 Peetri alevik Rae vald
Tel. 5037162

Töö nr 2T-24

- Planeerimisseadus ja sellest tulenevalt kehtestatud nõuded;
- Ehitusseadustik ja sellest tulenevalt kehtestatud nõuded;
- Seadme ohutuse seadus ja sellest tulenevalt kehtestatud nõuded;
- Topo-geodeetilisele uuringule ja teostusmöödistamisele 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 mõõtemetodid;
- 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 mõõtmised;
- EVS-EN 40-5:2002 Tänavavalgustuspostid. Osa 5: Nõuded terasest tänavavalgustuspostidele;
- 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 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 pingetunnussuurused;
- 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 painduvjuhtmete soonte tähistamine;
- Telia Eesti AS-i juhendmaterjal: „Tüüpsituatsioonid kaevetöödel ja võimalikud kaitsemeetodid liinirajatiste säilitamiseks“;
- Kambja valla kaevetööde eeskiri;
- Elektrilevi OÜ kehtivad normdokumendid, sealhulgas võrgustandard, juhendid, eeskirjad, protseduurid, teenindusreeglid, eetika- ja keskkonnanõuded ning nende muudatused, mis avalduvad Elektrilevi OÜ veebilehel;
- Transpordiameti juhendid.

1.4. Elektrivarustus ja juhtimiskilbid (LJS-d)

Projektlahendus näeb ette olemasolevate tänavavalgustuse juhtimiskilpide asendamist või Elektrilevi OÜ liitumiskilpidest välisvalgustuse seadmete eemaldamist ning uue välisvalgustuse lülitus- ja jaotuskilbi paigaldamist selle kõrvale. Kokku paigaldatakse 7 juhtimiskilpi – LJS Võru mnt 1, LJS Väike-Kambja alajaam, LJS Kambja alajaam, LJS Katlamaja, LJS Suure-Kambja tamm, LJS Kergliiklustee ja LJS Vana-Kuuste alajaam.

Käesoleva projekti raames rajatakse üks täiendav liitumispunkt Elektrilevi OÜ võrguga (3x10A), kust saab toite LJS Võru mnt 1.

Projekteeritavate juhtimiskilpide kaitseaste peab olema vähemalt IP44 ja IK klass IK09, materjal kuummenetlusega värvitud tsinkplekk. Kilbi uks peab olema võtmega lukustatav. Näha ette piisav ruum kilbi controllerile ja 30% laiendusvaru.

Juhtimiskilbid paigaldatakse tsingitud metallvundamentidele või mastile. Vundamendid tarnitakse kilbiga komplektis. Kilpide paigaldamisel sokliga pinnasesse arvestada planeeritud ja olemasoleva maapinna kõrgusmärkidega. Kilpide sokliosa alune pinnas täita kuni 15 cm paksuselt kruusaga, mis seejärel tihendada. Kaabli ümbrus täita mineraalse pinnasega, mis tuleb samuti tihendada. Kilbi paigaldamisel lähtuda valmistajatehase paigaldusjuhenditest.

Juhtimiskilpide tähistamisel lähtuda (0,4...20)kV võrgustandardi juhendi P346 nõuetest.

Juhtimiskilpidesse lisada kiletatud uksetasku, millesse paigaldada kiletatud või niiskuskindlale alusele trükitud vastava kilbi skeem. Kaablite otsad tähistada nimesiltidega. Kaablitele jätta ligipääsuvõimalus ampertangide jaoks.

Kilpide elektriskeemidel täiendav info juhtimiskilpide kohta.

1.5. Valgustite toiteliinid

Uued valgustusliinid ehitada välja alumiiniumsoontega 1 kV välisvalgustuse jõukaablitega, mis paigaldada kogu pikkuses Ø75mm kaitsetorusse(roheline). Haljasalal 450 N, sõiduteega ristumisel 750N ja suundpuurimisel 1250N toru.

Kaabli paigaldussügavus koos kaitsetoruga on kaugus täidetud ja tasandatud kaevisse 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.

Täiendavad tingimused riigitee maaüksusele kavandatud valgustusliinile.

- riigitee maaüksusele kavandatud valgustusliin peavad paiknema minimaalselt 1,0 m sügavusel ning 750 N tugevuses kaitsetorus;
- riigiteest kinnised läbimineku üldine nõue 1,5m kattest ning 1250 N tugevuses kaitsetorus.

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 kaeve ei ole võimalik, (puude läheduses, teede ja parklate all), paigaldada kaabel kinnisel meetodil. Puudest lähemal kui 2 m, teha kaevetööd käsitsi või paigaldada kaabel puurimise teel.

Ehitamise käigus täpsustada olemasolevate trasside asukohad ja sügavused maapinnas ning arvestada tehnoarajatiste kaablikaitsevöönditega, milles kõikvõimalikud kaeve ja mullitööd kaablivaldaja loata on keelatud. Tööde teostamine liinirajatiste kaitsevööndis võib toimuda kooskõlastatult vastava rajatise valdaja järelevalve üksusega.

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 lahti kaevatud kaablid, torud ja kaevud kaitsta täiendavalt mehaaniliste vigastuste vältimiseks.

Toiteliinide projekteerimisel õhuliinidena kasutada isoleeritud (k.a. PEN juhe) alumiiniumsoonega rippkeerdkaablit ja sellele ettenähtud paigaldus-, kinnitus- ja riputusvahendeid. Rippkeerdkaabli kasutamata jäävate soonte lõpuotsad keerata tagasi ja kinnitada kindlalt kaabli külge; Õhuliiniga toidetavate valgustite asendamisel liinidel, kus õhuliini rippkeerdkaabli jääb olemasolev ja valgustite ühendamiseks on kasutatud isolatsiooni läbivaid klemme, paigaldada uued ühendusklemmid;

1.6. Valgustid

LED tehnoloogial põhinevad valgustid peavad vastama järgmistele omadustele ja kriteeriumitele.

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;
- Kõik valgustid peavad olema uued ning omama vähemalt 5 aastast garantiid valgustile tervikuna;
- Kõik valgustid peavad sobima kasutamiseks kohalikes kliimatingimustes ja Eestis tagatud pingekvaliteedil (EVS-EN 50160 Avalike elektrivõrkude pinge tunnussuurused).

2. Nõuded valgusti konstruktsioonile

- Valgusti korpus koos jahutuselemendiga peab olema valmistatud ilmastikule vastupidavast alumiiniumist või samaväärsest või paremate soojusvahetuslike omadustega metallist, tagamaks loomulikku soojusvahetust. 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 valgustisise mikrokliima, kaitsma valgusti tihendeid ega laskma kondensatsiooniveel valgustisse tekkida;
- Valgusti pealispind peab olema sile, ilma jahutusribideta. Lubatud on madalamad (kuni 2,5 cm kõrgused) ribad, mis täidavad ka kujunduslike ja/või valgusti korpuse tugevduse eesmärgi;
- 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 muutmatu 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. Kaabli viik valgustisse peab vastama valgusti kaitseastmega. 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 rippkeerdkaabli külge ühendatavate valgustite ühenduskaabel peab olema UV kindel;
- Valgusti juhtimiskontroller peab jääma välja poole valgusti korpust;
- Vähendamaks häirivat valgust ja pimestamist, peab kõikide valgustite ülespoole suunatud valguse osatähtsus RULO (ULOR) olema 0,0%. Kogu valgusest 97% peab olema suunatud vertikaaljoone suhtes 75,50 nurga all. Sama kehtib ka siis, kui tekib vajadus tulenevalt maastikust valgusti kallutusnurka kasutada;
- 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 kondentsvett. 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 kondentsvee tekke ja väliskeskkonna tolmu valgustisse sattumise eest. Informatsioon rõhutasandussüsteemi olemasolu või kondentsvee teket välistava meetme kohta peab olema leitav valgusti tootelehel või kasutusjuhendist.

3. 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 $\cos\phi > 0,9$;
- Valgustid peavad omama sisse lülitatud konstantvalgusvoo (CLO) funktsiooni arvestades tingimust, et valgusti eluea lõpul ei tohi liiteseadisest LED moodulile antav päri vool ületada väärtust 1050 mA;

4. 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) peab olema 3000 K (ülekäiguraja lisavalgustuseks kasutatavatel valgustitel peab värvustemperatuur olema tänava valguseks kasutatavate valgustite värvustemperatuurist 1000K külmemä 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 120 lm/W 3000 K korral. Põhjendatud erisusena on lubatud kasutada arvutuslikul teelõigul kuni 10%

OÜ Projektlahendused	2T-24	Kambja piirkonna tänavavalgustuse projekteerimine	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.

5. Nõuded valgustite juhtimisele ja hämardamisele

- Valgustid peavad olema varustatud DALI liiteseadmega mis võimaldavad ka tootjapoolset valgusti hämardamiseks mõeldud eelprogrammeerimist.
- Valgustite hämardamisel peab hämardus ajaks valitud valgusti hämardamise tase tagama liiklejaile ohutu liikumise;
- Valgustite individuaalseks juhtimiseks ja töö korrasoleku jälgimiseks tuleb kasutada valgusteid mis on komplekteeritud madalpingelise (24DC+Dali-2 liides) pistikupesaga valgustivälise kontrolleri ühendamiseks. Controller peab 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;
- Valgustivälise kontrolleri ja liikumisandusri ühendamiseks peavad Valgustid olema varustatud kahe Zhaga pistikupesaga ja DALI võimekusega draiveriga, mis toetab Zhaga D4i standardit Zhaga Book 18 Ed 2.0 (vt www.zhagastandard.org/), tagamaks võimaluse nii valgustite hankel kui ka hilisemal perioodil lisada valgustit avamata Zhaga D4i juhtimis kontrollereid või erinevaid andureid. Käesoleva projekti raames valgustikontrollereid ei paigaldada.

6. Nõuded esitatavale informatsioonile

- Valgusti pakendil peab muu hulgas olema tootja nimi, kood, seerianumber ja tootmise kuupäev, nimisisendvõimsus, valgusvoog 25° C juures, lähim värvsüsteemtemperatuur, 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;
- 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.
- Eelistatud on tooted mis omavad keskkonnasõbraliku taaskasutuskomponentidest toodetud valgustid ja mida tootja on kinnitanud vastava dokumendiga.

1.7. Valgustusmastid

Kõikidel mastide/postidel peab iga valgusti olema kaitstud kork- või sulavkaitsmega, mis paigaldatakse juurdepääsetavasse teeninduskohta või rippkeerdkaabel õhuliinile. Olemasolevates mastides välja vahetada kaitsmealus, kaitse (6A või vastavalt olemasolevale) ja hargnemisklemmide komplekt.

Mastisisesed ühendused ja tegevused:

- SV 15 klemmide kasutamisel vältida niiskuse kogunemise võimalust klemmi sisse;
- Samade klemmide kokkupuude masti kerega on ebasoovitav niiskusest tekkiva pindlahenduse vältimiseks;
- Korkkaitsme aluse kinnitus mastis teha jäik (ilma loksuta);

- Korkkaitsmed komplekteerida koos põhjakruviga;
- Fiidrite esimestes ja kolme kaabliga hargnemismastides tähistada kaablit kaablilipikutega ja suuna ära näitamisega;
- Valgustiga kaasas olev QR koodiga kleebis, mis vastab antud valgustis olevale QR koodile tuleb, paigaldada koonusmasti teenindusluugi siseküljele. Kleebise paigaldamisel jälgida, et teenindusluugi sisepind oleks puhas ning kuiv;

Jalandid:

- Jalanditena kasutada tüüpseid raudbetoonist vundamente;
- 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);
- Jaland paigaldada tihendatud pinnasele, vajadusel kasutades jalandi aluse pinnase stabiliseerimiseks tihendatud killustikust alust;
- Jalandi peale paigaldada kummitihend;
- Jalandite reguleerimiskruvide kõrgus peab jääma maapinnast 4-5 cm;
- Jalandeid ei ole lubatud paigaldada lohku. Vähemalt 1m raadiuses jalandist peab olema tasane või ühtlaselt langev/tõusev maapind, v.a. järsud teeperved.

Projektila ulatuses tuleb töövõtjal kolme faasilise fiidriga mastides/postides kontrollida ja vajadusel muuta projekteeritud valgusti toitepinge faasi (L1, L2 või L3). Valgustuse lülitusjaotusseadme (LJS) fiidri mastid/postid ühendada erinevate faaside alla järjestades L1, L2, L3, L1, L2, L3 jne. Fiidrite koormused jagada faaside vahel maksimaalselt sümmeetriliselt. Samal postil olevad valgustid määrata erinevatele faasidele (kui mastil on rohkem kui 1 valgusti, peab iga valgusti olema ühendatud eri faasile).

Valgustid suunata vastavalt projekti plaanidel näidatud suunas. Olemasolevate valgustite vahetusel LED valgustite vastu peavad kronsteinid/konsoolid olema paigaldatud risti tee teljega, v.a kui projektis ei ole öeldud teisiti. Valgustite vahetusel ja suunamisel jälgida, et oleks tagatud kuja 1m valgustikorpuse ja 0,4kV õhuliinide vahel. Mastide teljed peavad olema vertikaalselt, kinnitused peavad olema jäigad, ilma loksuta. Vajadusel kontrollida olemasoleva konsooli kinnitusi. Valgustite kinnitus peab tagama valgusti muutumatu asendi konsoolil/kronsteinil ka tugevate tuulte korral. Projekteeritud valgustite kaldenurgad (olenemata konsooli kaldest) horisontaalpinna suhtes 0° (kui plaanil pole näidatud teisiti).

Elektripaigaldise plaanil on ära toodud valgustuspunkti tähis(nt M1), mille täpne kirjeldus valgustuspunktide paigalduse joonistel – masti tüüp ja kõrgus, konsooli pikkus ja nurk, vundament.

1.8. Valgustusklassid ja valgusarvutused

Välisvalgustus projekteeritud vastavalt standardile CEN/TR 13201-1:2014 (/AC:2016) „Teevalgustus, Osa 1. Valgustusklasside valiku juhised“, standardile EVS-EN 13201-2:2015 „Teevalgustus. Osa 2: Teostusnõuded“, standardile EVS-EN 13201-3:2015 „Teevalgustus. Osa 3: Valgussuuruste arvutamine“. Jalakäijate ülekäiguraja spetsiaalvalgustuse planeerimisel on lähtutud standardist EVS 935-1:2017 „Jalakäijate ülekäigurade valgustamine lisavalgustusega. Osa 1. Kvaliteedi üldnäitajad ja juhiseväärtused“.

Teevalgusnormide järgi on:

- sõidutee valgustusklass **M5** (Kambja-Rebase tee, Kesk tn(Kambja))
- sõidutee valgustusklass **M6** (magalarajooni tänavad(Kambja) - Pargi tn, Pihlaka tn, Järve tn, Aia tn, Kase tn, Männi tn, Mäe tn, Oru tn; Ülase tn, Kambja-Reolasoo tee, Kopa-Peeda tee, Kooli tee, Posti tee, Naisseltsi tee)

OÜ Projektlahendused	2T-24	Kambja piirkonna tänavavalgustuse projekteerimine	12
----------------------	-------	---	----

- valgustuklass **P4** - Kambjas korterelamute parklad, sisehoovid, õuealad; muud parklad
- valgustuklass **P5** - eraldiseisvad kõnni- ja kergliiklusteed, sh pargiteed

Paigaldatav valguslahendus ei tohi häirida valgusreostusega.

Valgustehnilised arvutused on tehtud Dialux EVO programmi abil.

Arvutused on tehtud tüüplõikude kohta, arvestades halvimaid/keskmisi olusid (postide paiknemine teest, valgusti paigalduskõrgus, postide vaheline kaugus, pikinihutus).

1.9. 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.

Maanduseks ja potentsiaalide ühtlustamiseks tuleb välisvalgustuse postid ca 200 m tagant ja valgustuse maakaabelliini harud ning lõpud maandada kordusmaandusega.

1.10. Ehitustööde dokumenteerimine ja järelvalve

Ehitustööde dokumenteerimisel lähtuda Eesti Vabariigi Ehitusseadustikus toodud kasutuselevõtu protseduurist. Ehituse järelvalvet teostab tellija poolt volitatud isik või ettevõtte. Kõik kõrvalekalded projektist kooskõlastada kõigi huvitatud instantsidega s.h. tellija ja projekteerijaga ning fikseerida kirjalikult.

1.11. Käidujuhend

Pärast elektripaigaldise kasutuselevõttu tuleb teha seadmete ja liinitrassi ülevaatus peale esimest eksploatatsiooniaastat. Ülevaatus teha päevasel ajal, kontrollides põhjalikult elektriseadmete kõiki elemente. Kontrollimisel pöörata erilist tähelepanu järgmistele elementidele:

- mastide, valgustite, jaotus-lülituskilpide ja teiste seadmete seisukorrale
- kaablite ja juhtmete kinnituste seisukorrale
- märkide, plakatite, hoiatuste ja pealkirjade olemasolule

Seadmete ülevaatusel täita ülevaatus leht ja kanda sellele avastatud defektid. Defektide avastamisel määratakse selle kõrvaldamise viis ja aeg tellija poolt. Pärast esimest eksploatatsiooniaastat lähtuda ülevaatuste ja hooldustööde planeerimisel välisvalgustuse hoolduskavade koostamise juhenditest ja nõuete

2. Maapealsete ja maa-aluste rajatistega arvestamine

Eeldatakse, et esitatud informatsioon olemasolevate insener-tehniliste rajatiste asukoha kohta on tõene, kuid see ei vabasta Ehitajat tema lepingulistest kohustustest.

Enne kaevetööde alustamist ehitusplatsil laseb Ehitaja maa-aluste rajatiste valdajatel ära näidata ja/või määrata rajatiste asukoha ja tähistab need, et vältida võimalikku ehitustööde käigus tekkivat kahju. Igal ehitusplatsil võtab Ehitaja enne kaevetööde alustamist rajatiste valdajatelt kirjaliku kooskõlastuse (maa-aluste rajatiste asukoha täpsustamise kohta).

Ehitajal tuleb täita kõigi rajatiste valdajate poolt esitatavaid nõudeid (toestamine, kaitsmine jms) rajatiste vahetus läheduses töötamisel.

OÜ Projektlahendused	2T-24	Kambja piirkonna tänavavalgustuse projekteerimine	13
----------------------	-------	---	----

Olemasolevate kaablite, torustike ja õhuliinide kaitsetsoonides töötamiseks tuleb nende valdajatelt saada vastav luba. Ehitaja tagab kõigi maapealsete ja maa-aluste rajatiste ajutise toestamise ja vajadusel ka piisava alalise toestamise kaevetööde, kaevikus töötamise ja kaeviku tagasitaitmise perioodil.

Käesoleva hetkeni on mõistlikkuse piires arvestatud projekteerimisel kõiki maapinnal olevaid nähtavaid konstruktsioone ja kogu informatsiooni maa-aluste rajatiste kohta ning muud projekteerimise käigus teadaolevat informatsiooni. Antud informatsioon on saadud Tellijalt ja maapealsete ja maa-aluste rajatiste valdajatelt.

Ehitaja vastutab antud informatsiooni tõepärasuse kontrollimise eest enne kaevetööde alustamist.

Kohati ei ole olemasolevate maa-aluste rajatiste täpne asukoht, kõrgus ja läbimõõt ka rajatiste valdajatele teada. Ehitajal tuleb arvestada olemasolevate, teadmata asukohaga, kõrgusega ja läbimõõduga rajatiste võimalikust ümberpaigutamisest, toestamisest, kaitsmisest jm tuleneva kuluga.

Kõikide rajatiste ümberpaigutamiseks tuleb eelnevalt saada rajatise omaniku kooskõlastus ja ümberpaigaldamine peab toimuma vastavalt omaniku tingimustele.

3. Murukatete ja teede taastamine, ehitusjääkide koristamine

Peale tööde või tööloigu lõpetamist taastada ehitustööde käigus rikutud või eemaldatud katted (asfalt, muru, kruus, kõnnitee plaadid, äärekivid jne) esialgses mahus kaevetöödele eelnevasse seisundisse, kui joonistel ei ole ette nähtud teisiti.

Peale tööde või tööloigu lõpetamist tuleb töövõtjal taastada ehitustööde käigus rikutud või eemaldatud kinnistute piirimärgid.

Ehituskaevikust väljakaevatava ja tagasitäiteks mittekasutatava pinnase ladustamise asukoht kooskõlastada kohaliku omavalitsusega ning vedada litsentseeritud püsijäätmete käitluskohata.

Kaevise teisaldamisel tuleb lähtuda maapõueseaduses toodud nõuetest.

Drenaaži kahjustamise korral taastada selle töövõime. Tagada maaparandusehitiste drenaažisüsteemi elementide (dreenid, drenaažikaevud ja drenaažisuudmed) nõuetekohane toimimine. Ehitustööde käigus drenaažisüsteemi juhusliku vigastamise korral asendada vigastatud savitorud kaeve ulatuses vähemalt sama läbimõõduga savi- või plasttorudega.

Vältida trasside vahetus läheduses säilitatavate puude vigastamist. Puude puhul on kaitsetsoon minimaalselt puu võra ristprojektsioon maapinnal. Nendes kohtades, kus on oht mehhanismiga puud vigastada, tuleb puudele paigaldada tüvekaitsmed. Tüve ümber siduda püstised lauad, laudade ja tüve vahele panna pehmendus (kivivill, autokummid, vms). Laudadest kaitse peab ulatuma kogu tüve ulatuses võrani. Jälgida tuleb, et ehitustööde käigus ei vigastataks puude oksa.

Liini ja valgusti lähedalt eemaldada peenemad oksad kuni tüveni nii, et ei jääks tüükaid. Kui liinile on lähemal kui 2m jämedam oks või puutüvi, jätta see alles, et mitte kahjustada puu tervislikku ja haljastuslikku väärtust. Puude okste kärpija peab enne tööde algust kooskõlastama tööd linnaaednikuga.

Puude võra tsoonis vältida pinnase kuhjamist ning raskete veokite liikumist, mis kahjustavad puu juurte ainevahetust.

Puu ühel või mitmel küljel ei tohi kõiki juuri läbi raiuda, tekib puu ümberkukkumise oht. Üle 4 cm läbimõõduga juuri ei tohiks läbi raiuda, see muudab puu altiks haigustele. Kui sellise läbimõõduga juured jäävad kaevetööde alasse, siis tuleb seal kaevata labidaga käsitsi ja seda ka vaid puu ühelt küljelt. Kui see on siiski vältimatu, tuleb juured läbi lõigata teravalt (järsult) - lõikekoht ei tohi jääda narmendav või ebaühtlane. Paljastunud juured tuleb katta nii ruttu kui võimalik mulla, multši või niiske kangaga. Läbilõigatud puujuuri kaitstakse järgmiselt: kaevise sein toestatakse maasse taotud vaiade vahele tõmmatud võrgu ja kotiriidega (kõdunev kotiriie jäetakse maasse) ning juurte ja kaevise seina vahe täidetakse liiva- ja turbasegust kihiga, kuhu peale kaevetööde lõppu kasvavad juured. Kui kaevist hoitakse pikemalt lahti, kaetakse kaevise puupoolne serv kilega, mis ei lase kastmisveel välja nõrguda ning puud kastetakse iga päev. Kaevise kinniajamisel säilitada turba ja liivasegu kinnihoidev kangas, kile eemaldada.

Puid tuleb kaitsta ka juhul kui maapinda tõstetakse üle 20 cm. Sel juhul on lihtsamaks abinõuks jätta lohk ümber puutüve.

Töövõtja vastutab tööde teostamise ajal keskkonnakaitse eest ehitusplatsil ja sellega piirneval alal vastavalt Eesti Vabariigis kehtivatele seadustele ja nõuetele.

4. Ehitustegevuse peamised negatiivse keskkonnamõju valdkonnad ja leevendavad meetmed

Ehitusaegne keskkonnamõju on ajutise iseloomuga.

Ehituse käigus keskkonnamõtjude ennetamise ja leevendamise kohustuse suhtes tuleb arendajal täpselt kokku leppida lammutus- ja ehitustööde peatöövõtjaga, kes edastab samad nõuded alltöövõtjatele ning jälgib nende täitmist.

Mitmeid keskkonnamõtjusi on võimalik vähendada, kui töötatakse tehniliselt korras masinate ja seadmetega ning kasutatakse neid ettenähtud otstarbel tööajal.

Peamised lammutus- ja ehitustegevuse tagajärjed, mis võivad eeldatavalt kaasa tuua negatiivseid keskkonnamõtjusi on:

- heitmed välisõhku (sh tolmu);
- müra ja vibratsiooni teke.

Alljärgnevalt on toodud mõned soovitusel nendest tagajärgedest tuleneda võivate keskkonnamõtjude võimalike leevendusmeetmete kohta.

Välisõhu heidete peamiseks allikateks on veokite ja teiste ehitusmehhanismide mootorid.

Heitgaaside mõju on võimalik vähendada, lühendades võimaluse korral nende mehhanismide tööaega. Häiringuid vähendab ka see, kui ei töötata väljaspool tööaega ning alati kasutatakse töökorras seadmeid.

Tolmu eraldumise vähendamiseks vältida väga kuiva ilmaga tolmu tekitavaid tegevusi. Tuleks vältida suure hulga peenefraktsiooniliste materjalide (liiv, muld) hoidmist territooriumil vähendamaks või vältimaks nende lendumist. Vajaduse korral tuleb tolmust tööala tolmu lenduvuse vähendamiseks kasta. Väiksema kiirusega sõitmine (soovitavalt 25 km/h) vähendab tolmu õhku paiskumist koormast.

Müra mõju on võimalik vähendada töötades ainult tööpäevadel ning päeval ajal. Samuti kasutada mehhanisme ainult siis, kui see on vajalik mingi töö läbiviimiseks, mitte lasta mootoritel asjata töötada. Võimalusel kasutada võimalikult väikese müratasemega seadmeid. Kindlasti peavad seadmed olema töökorras.

Vibratsiooni mõju vähendamiseks tuleb samuti valida vibratsiooni põhjustavate mehhanismidega töötamise aega nii, et häiringud oleksid võimalikult väikesed.

Jäätmete negatiivne keskkonnamõju sõltub suures osas nende lõppkäitlemise viisist. Seega tähendab mõju leevendamine siinkohal, et välditakse jäätmete lõppladestamist prügilasse.

Jäätmete tekkekohas sortimine ning üleandmine kordus- või taaskasutuseks aitab vähendada jäätmete tekkest tulenevat negatiivset keskkonnamõju.

Jäätmekäitlusala nõuded ja tingimused tuleb arendajal edastada peatöövõtjale, vajalik oleks objekti lammutuse ja ehituse käigus tekkivate jäätmete käitlemiseks jäätmekava koostamine ja selle järgimine. Arendaja peab kontrollima seatud nõuete täitmist.

Kõiki **kemikaale** tuleb käidelda nende ohutuskartidel toodud nõudeid järgides, et vältida hädaolukordi ning nendest tulenevat negatiivset mõju nii inimese tervisele kui keskkonnale.

Mõju **sotsiaalsele keskkonnale (sh inimese tervisele)** on võimalik vähendada:

- mitte töötada nädalavahetustel, pühade ajal jne
- võimaldada kohalikele elanikele ohutu ligipääs oma kodule/ettevõtte territooriumile (ka sõiduautodega) koos üheselt mõistetava märgistuse ja vajadusel liikumiskoridori loomisega.

- teavitada mürarikkamatest tegevustest kohalikke elanikke ette, et soovi korral oleks võimalik planeerida tegevusi teistes asukohtades.

5. Muinsuskaitse.

Kaevetöödel tuleb arvestada arheoloogiliste leidude ja arheoloogilise kultuurikihi ilmsikstuleku võimalusega nii mälestisel, selle kaitsevööndis kui ka väljaspool mälestise ja selle kaitsevööndi ala. Muinsuskaitseseadusest tulenevalt (§ 31 lg 1, §60) on leidja kohustatud tööd peatama, säilitama kohta muutmata kujul ning viivitamata teavitama sellest Muinsuskaitseametit.

Kui kinnismälestisel, muinsuskaitsealal või nende kaitsevööndis töid tehes avastatakse rajatis, tarind, hooneosa, viimistluskiht, arheoloogiline kultuurikiht või muu leid või asjaolu, mida seni tehtud uuringute käigus ei ole dokumenteeritud või millega projekteerimisel või tööde tegemise loa andmisel ei ole arvestatud, on tööde teostaja kohustatud säilitama leitu muutmata kujul ning teavitama sellest viivitamata Muinsuskaitseametit.

6. Lisad

7. Joonised

Koostas : Tormi Metspalu



