

SELETUSKIRI

SISUKORD

Üldosa.....	3
Üldandmed.....	3
Ehitise lühikirjeldus	3
Projekteerija.....	3
Tellija	4
Alusdokumendid	4
Lähteandmed	4
Geodeetiline alusplaan.....	4
Normdokumendid	4
Konstruktsiooniline osa.....	6
Kinnsitu	6
Päikesepaneelide maapaigaldise kinnituslahendus.....	6
Elektriosa.....	6
PV elektrilised paneelid	7
Inverter	7
Akusüsteem.....	7
Peajaotuskilp	8
Maanduspaigaldis.....	8
Andmeside.....	8
Maapaigaldise kaablid	8

Elektritootmiseseadme seadistamine ja katsetamine	10
Üldised nõuded ja ehitustöödega seotud toimingud	11
Kaabelliinide trassidel katendite taastamise põhimõtted	11
Keskkonnanõuded ja tuleohutus	11
Vastutus	12
Hooldus	13
MATERJALIDE SPETSIFIKATSIOON JA TÖÖDE MAHUD	1
DOKUMENTIDE NIMEKIRI	1
Kaberneeme põik 4/2, Kaberneeme küla, Jõelähtme vald, Harjumaa päikeseelektrijaam	1

Üldosa

Üldandmed

Ehitise lühikirjeldus

Käesoleva ehitusprojektiga on lahendatud Kaberneeme põik 4/2, Kaberneeme küla, Jõelähtme vald, Harjumaa päikeseelektrijaam, mis paigaldatakse antud kinnistule. Ehitatava päikeseelektrijaama eeldatav kasutusiga on vähemalt 50 aastat.

Päikeseelektrijaam ühendatakse Elektrilevi OÜ jaotusvõrguga läbi kinnistul paikneva Tarbija peajaotuskilbi kasutades kaabelliini. Ühendus kinnistul paikneva hoone elektripaigaldisega paikneb liitumiskilbis, tarbija toitekaabli otstel.

Küsimused, mida pole kajastatud käesolevas projektis või on ebaselged, lahendatakse töö käigus kooskõlastatult projekti autori ja töö tellijaga. Ehitustegevus dokumenteerida ehituspäevikus ning esitada Tööprojekti osana.

Enne ehitustööde teostamist leppida maaomanikega kokku tööde teostamise aeg ja tingimused. Võrguettevõtja 0,4 kV õhuliini kaitsevööndis (2 m) kooskõlastada tehnovõrgu valdajaga.

Projekteerija

Elektrivarustuse projekteerimisettevõtja andmed on järgmised:

- a) Ärinimi – Solarlink OÜ
- b) Registrikood – 16523332
- c) Aadress – Veronika, Kurena küla, Tori vald, Pärnumaa 87305
- d) Registreeringu number – TEL004247
- e) Projekteerija – Artjom Bašev
- f) Kontrollija – Artjom Bašev

Tellija

Tellija andmed on järgmised:

- a) Tellija – Solarlink OÜ
- b) Aadress – Veronika, Kurena küla, Tori vald, Pärnumaa 87305
- c) Reg. kood - 16523332
- d) Tellija esindaja – Teet Rehtla
- e) Telefon – +372 5555 0788
- f) E-mail – info@solarlink.ee

Alusdokumendid

Lähteandmed

Ehitusprojekti koostamise aluseks olid järgnevad alusdokumendid:

1. Tellija lähteülesanne ja projekteerimise käigus saadud juhised
2. Võrguettevõtja poolt väljastatud tehnilised tingimused

Geodeetiline alusplaan

Geodeetilise alusplaanina on kasutatud Maa-ameti kaardirakenduse kaarti.

Normdokumendid

Ehitustööde teostamisel tuleb lähtuda Eestis kehtivast seadusandlusest ning normdokumentidest.

Antud projekti koostamisel on juhitud järgmistest normdokumentidest ja juhistest:

Nõuded ehitusprojektile	RT I, 27.12.2024, 25
Ehitusseadustik	RT I, 04.12.2024, 4
Seadme ohutuse seadus	RT I, 30.04.2024, 11

Elektriseadmele esitatavad ohutuse nõuded ning elektriseadmele ja elektripaigaldisele esitatavad elektromagnetilise ühilduvuse nõuded ja vastavushindamise kord	RT I, 19.02.2019, 6
Tuleohutuse seadus	RT I, 29.06.2024, 7
Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded	RT I, 23.02.2021, 13
Ehitistes oluliste tuleohutusnõuete tagamine akupankade paigaldamisel	Juhised Päästeameti koduleheküljel

Projekti realiseerimisel järgida Eestis kehtivaid standardeid ja EU direktiive elektromagnetilise ühilduvuse nõuete täitmisel:

- EVS-HD 60364-4-444:2010/AC:2012 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-444: Kaitseviisid. Kaitse pingehäirete ja elektromagnetiliste häiringute eest;
- EVS-EN 61000-6-4:2019 Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 6-4: Erialased põhistandardid. Tööstuskeskkondade emissioonistandard;
- EVS-HD 60364-7-712:2016. Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 7-712: Nõuded eripaigaldistele ja -paikadele. Fotoelektrilised süsteemid;
- EVS-EN 50549-1:2019+A1:2023. Nõuded jaotusvõrkudega paralleelselt ühendatud tootmisüksustele. Osa 1: Ühendus madalpingejaotusvõrguga. Tootmisüksused kuni tüübini B (kaasa arvatud);
- EVS 812-7:2018 Ehitise tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded.

Elektritootmiseseadme ehitamisel juhinduda standardiseeriast EVS-HD 60364 Madalpingelised elektripaigaldised.

Elektritootmiseseadme seadistamisel juhinduda Võrgueeskirjast (RT I, 21.02.2019, 3), jaotusvõrgu omaniku nõuetest ning standardis EVS-EN 50160:2023+A1:2025 esitatud avalike elektrivõrkude pinge tunnussuurustest.

Konstruksiooniline osa

Kinnsitu

Päikeseelektrijaama päikesepaneelid paigaldatakse Kaberneeme põik 4/2, Kaberneeme küla, Jõelähtme vald, Harjumaa kinnistul katastritunnusega 24505:001:0432 asuvale krundi maapinnale. Päikesepaneelide täpne asukoht on näidatud joonisel EL-4-01.

Päikesepaneelide maapaigaldise kinnituslahendus

PV paneelid paigaldatakse maaraamidele 35° nurga all maapinna suhtes. PV elektrilised paneelid kinnitatakse raamistikule, 36 paneeli kahes (2) reas. Paneelid on asetatud vertikaalselt.

Käesolevas projektis on kasutatud maaraami kinnituslahendust. Kandekonstruktsioonid ankurdatakse kasutades rammitavaid metallvardaid. Kandekonstruktsioonide paigaldusel tuleb lähtuda tootjapoolsetest juhenditest.

Elektriosa

Päikeseelektrijaam koosneb fotoelektrilistest paneelidest ja inverterist. Paneelidest saadava alalisvoolu muundamine võrgukvaliteedile vastavaks vahelduvvooluks toimub inverteriga (vaheldiga). Inverter seotakse kinnistul asuva hoone elektripaigaldisega läbi peajaotuskilbi. Kaberneeme põik 4/2, Kaberneeme küla, Jõelähtme vald, Harjumaa hoone peajaotuskilbi orienteeruv asukoht on näidatud joonisel EL-4-01. Elektritootmiseadme kaitselahutus alalisvoolu poolel teostatakse inverteri kaitselahutuslülitiga, vahelduvvoolu poole lahutus toimub peajaotuskilpi (PJK) projekteeritud ümberlülitiga ja/või peajaotuskilbis olemasoleva kaitselahutuslülitiga. Päikesepaneelide süsteem on elektrivõrguga seotud läbi liitumispunkti, mille tarbimise suunaline maksimaalne läbilaskevõime on vaja täpsustada põhiprojektiga. Tootmisel liitumispunkti võrku antav maksimaalne netovõimsus on vaja täpsustada põhiprojektiga.

Tabel 1 Tehnilised põhinäitajad

Jrk nr	Nimetus	Väärtused
--------	---------	-----------

1.	Inverterite arv	1 tk
2.	Võrku antav maksimaalne netovõimsus	vaja täpsustada põhiprojektiga
3.	PV paneelide installeeritud võimsus	19.62 kW
4.	PV paneelide arv	36
5.	Juhistikusüsteem	230/400 V; 50 Hz

PV elektrilised paneelid

Projekteeritud päikeseelektrijaama lahenduseks on kasutatud monokristall paneele Trina TSM-DEG19C.20 545 W. Paneelide paigaldamisel juhinduda tootjate paigaldusjuhenditest.

Päikesepaneelide tsoonid peavad olema projekteeritud ja paigaldatud nii, et nendele oleks tagatud juurdepääs päästemeeskonnale pääste- ja kustutustööde tegemiseks.

Alalispinge juhtmestiku ühendamiseks ja jätkamiseks tuleb kasutada ainult MC4 tüüpi ühendusliiteid. Kasutada kogu projekti mahus sama tootja ühendusliiteid, st. erinevate tootjate ühendusliiteid ei tohi kasutada.

Inverter

Antud projekt on lahendatud ühe (1) Deye SG01HP3-EU-AM2 20 kW inverteriga. Inverter paigaldada rajatavasse akumajasse. Inverteri paigaldamisel juhinduda tootja juhistest, arvestades paigaldus-, keskkonna ning muid olulisi tingimusi. Inverteri paigaldamisel arvestada muude tehnosüsteemide osade ning seadmetega ning inverteri jahutusvajadustele vastavaid ohutuid vahekaugusi kõikides suundades.

Elektritootmisseadme sidumiseks Elektrilevi OÜ madalpinge jaotusvõrgu ning Kaberneeme põik 4/2, Kaberneeme küla, Jõelähtme vald, Harjumaa kinnistu elektripaigaldisega ühendada inverter jaotuskilbiga (JK). JK elektriskeem on toodud joonisel EL-7-01.

Akusüsteem

Inverteri juurde paigaldada Felicity FLH96050SG2-H 20.48 kWh akusüsteem, mis ühendatakse inverteriga kasutades 10 mm² alalisvoolukaableid.

Aku paigaldamisel tuleb lähtuda akutootja paigaldusjuhendist.

Peajaotuskilp

Päikeseelektrijaama liini töö rikete vältimiseks kaitsta kaabelliin 3-pooluselise automaatkaitselülitiga. Automaatkaitselüliti paigaldatakse peajaotuskilpi. Projektis ei ole ette nähtud rikkevoolukaitset vahelduvvoolu osale vastavalt standardi EVS-HD 60364-7-712:2016 jaotises 712.530.3.101 Rikkevooluaparaadid toodud punktile, et fotoelektrilise paigaldise vahelduvvoolu toiteahela kaitseks ei pea kasutama B liiki rikkevooluaparaati, kui vaheldi tagab vähemalt lihteralduse vahelduvvoolupoole ja alalisvoolupoole vahel. Käesolevas projektis projekteeritud inverteril on tagatud lihteraldus.

Maanduspaigaldis

Maanduspaigaldise ehitamisel tuleb järgida standardis EVS-HD 60364-5-54:2011+A1:2022 toodud nõudeid. Elektritootmisüksuse seadmete maanduspunkt on PJK-s olemasolev maanduslatt. Maanduslatile ühendada kõik antud projekti mahus ehitatavad uued juhtivad konstruktsioonid, kaablikandurid vms osad, toitekaabli PE ning inverteri toitekaabli PE juhid.

PV paneelide kandekonstruktsioonile vajadusel ehitada kordusmaandus kasutades selleks ühte või rohkem vasestatud süvamaandureid või tsingitud terasvardast pikkusega kuni 3 m.

Andmeside

Inverteri ja arvesti omavaheline andmesideühendus on RS485. Andmesideühendus inverteriga on läbi olemasoleva wifi võrgu.

Maapaigaldise kaablid

Kaablite valikul ja paigaldamisel tuleb järgida standardites EVS-HD 60364-1, EVS-HD 60364-5-51, EVS-HD 60364-5-52 ja EVS-EN 50565-1 toodud nõudeid. Samuti tuleb järgida paigalduskaabli tootja paigaldusjuhiseid. Kaablid peavad vastama paigaldustingimustele (UV

kindlus, keskkonna temperatuur jne). Vahelduvvoolu jõukaablid $U < 1$ kV peavad olema polüvinüülkloriidisolatsiooniga ja vask-elektrijuhtidega (kui $S < 16 \text{ mm}^2$) ja võivad olla alumiiniumjuhtidega kui $S > 16 \text{ mm}^2$. Hoonesisesed kaablid peavad vastama Dca-s2,d2,a2 klassi nõuetele. Potentsiaalselt (võimalikult) pinge alla jäävad kaablid peavad olema kogu nende kulgemise tee jooksul paigutatud kas kõrisse, renni või kaabliredelisse. PV paneelide ja inverteri ühendamiseks tuleb kasutada selleks ette nähtud ilmastikukindlaid alalisvoolukaableid.

PV-paneelide kandekonstruktsioonidele paigaldatavad kaablid kinnitada kohtkindlalt.

Maapealne väliselektripaigaldis tuleb rajada materjalidest, mis on selliseks kasutuseks ette nähtud (vastupidavad ilmastikule, UV kiirgusele). Kaabeldus paigaldada pinnapealsena kaabliredelitele, torudesse või karbikutesse. Kaabliredelite korrosioonikaitse peab vastama keskkonnaklassile, kinnitused tootja juhiste.

Maa-alune väliselektripaigaldis tuleb teostada maakaablitega. Maakaablid paigaldatakse terves ulatuses kaitsetorusse välise läbimõõduga PE Ø16-100 mm. Kaitsetoru paigaldada minimaalselt 0,7 m, sügavusele.

Kõik maakaabelliinid katta kogu ulatuses kollase hoiatuslindiga, „Elektrikaabel“, 0,3 m kõrguselt. Hoiatuslint peab ulatuma üle rööpkaablite ja asetsema kaitstava kaabliga kohakuti. Hoiatuslinde ülesanne on anda kaablist märku kaevamisel.

Üldised nõuded kaablikaevendile: laius peab olema piisav kaablikaitseturude, kaablite ja hoiatuslinde takistusega paigaldamiseks, pinnase tihendamiseks ja katendi taastamiseks, käsitsi kaevamisel ka töötaja ohutuks liikumiseks kaevise põhjas. Kaablikaeviku laius pealt määratakse vastavalt pinnase varisemisenurgale. Piiratud ruumi korral pehmes pinnases tuleb kaevise seinad kindlustada. Liivapadja minimaalne paksus on 0,1 m, kaabel paigutatakse liivapadja keskele. Kaablite (torude) ümber peab jääma vähemalt 10 cm paksune liiva või sõelutud täitepinnase kiht. Kaevendi tagasitäide tihendada 0,2 – 0,25 m kihtide kaupa. Liinirajatiste ehitusalal tagada pärast tööde lõppu tugevoolu kaabelliinide normatiivsed sügavused ja kujad.

Projekteeritud ja olemasolevate kaablite paiknemise ristuva tehnovõrgu all või kohal määrab tehnovõrgu sügavus. Ristumisel olemasoleva tehnovõrguga teostada olemasoleva tehnovõrgu alt, kui pealpool pole võimalik kinni pidada nõutavast süvisest või ei nõuta teisiti. Ristumisel olemasolevate tehnovõrkudega või nende kaitsetsoonis töötamisel kutsuda eelnevalt kohale olemasolevate tehnovõrkude valdajad ning surfida välja maa sees paiknevad tehnovõrgud koos nende reaalsete kõrgustega.

Kaablikaitsetorus asetsevate maakaablite ristumisel ja paralleelkulgemisel olemasolevate ja rajatavate tehnosüsteemidega tuleb tagada minimaalselt järgmised vahekaugused:

	Ristumine (m)	Paralleelkulgemine (m)
Elektrikaabel	0,1	0,07
Sidekaabel	0,15	0,25
Vee- ja kanalisatsioonitoru	0,25	1
Gaasitoru	0,6	1
Kaugküttetorustik	0,25	2

Kraavide alt läbi minekud teostada min 1 m sügavuselt kraavi põhjast. Puude lähistel (puude võrade projektsioon maapinnal) vajadusel teostada kaevetöid käsitsi, puujuuri kahjustamata. Vajadusel paigaldada kaabel maapinnas madalamale.

Kõik paigaldatavad kaablid tuleb tähistada mõlemast otsast ning ligipääsetavatest kohtadest selgelt loetavate, keskkonnatingimustele vastavate ning ajas püsivate siltidega. Sildil peab olema välja toodud tähistus „PV“, kaabli projektijärgne tähis, algus ning lõpp-punkt, mark, ristlõige ja pikkus. Hoonesisesed kaablid peavad vastama Dca-s2,d2,a2 klassi nõuetele.

Elektritootmiseseadme seadistamine ja katsetamine

Antud projekti mahus tuleb seadistada ja töösse viia kõik vajalikud süsteemi komponendid s.h inverter, kaitseseadmed, elektripaigaldused jms. vastavalt tootjajuhistele. Paigaldatud inverteri kohta tuleb esitada kaitsetsätete seadistamise protokoll, kus on määratud konkreetse inverteri üle- ja alapinge kaitse ning toitesageduse ja võrgukaotuskaitse piirmäärad. Töö valmimisel tuleb teostada kõik vajalikud mõõdistused ja

vastuvõtukatsetused, esitada katsetulemused vastavalt võrgueeskirjale ja organiseerida elektripaigaldise kasutuselevõttu eelnev tehniline audit.

Üldised nõuded ja ehitustöödega seotud toimingud

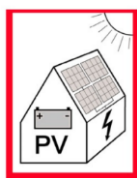
Kaabelliinide trassidel katendite taastamise põhimõtted

Töid teostada selliselt, et haljastuslik ilme hävineks minimaalselt. Kaevamistöödel lõhutav haljastus taastada endisel kujul ja endises kvaliteedis. Haljasalade murukatete taastamisel võib tagasitäiteks kasutada kaevekohast väljavõetud pinnast, pealmine küljalune kiht peab olema 10 cm paksuse kihina täidetud taimede kasvuks sobiliku mullaga. Ehitaja peab taastama peale ehitustööde lõppu masintransportvahendite poolt tekitatud jäljed.

Keskkonnanõuded ja tuleohutus

Päikeseelektrijaama ehituse käigus tekib jäätmeid vähesel määral seadmete pakendite näol. Tööde teostamise käigus tekkinud jäätmete valdajaks on paigaldustöid teostav ettevõtte, kes korraldab talle üle antud materjalide pakendijäätmete ning paigaldus- ja seadistustööde käigus tekkivate teiste jäätmete (välja arvatud kasutusest kõrvaldatud ja praakpäikesepaneelid, mis tagastatakse tellijale aktiga) käitlemise (sortimine, kogumine, üle andmine vastavat õigust omavale jäätmekäitlejale) omal kulul vastavalt kehtivate õigusaktide ja kohaliku omavalitsuse nõuetele. Tellijal on õigus nõuda töövõtjalt jäätmete üleandmise dokumentide ja jäätmekäitluse aruandluse esitamist. Päikeseelektrijaama töö käigus jäätmeid ei teki. Päikeseelektrijaama kasutamisega lähtuv müra ei mõjuta inimtegevust.

Päikesepaneelidega ja akupangaga hooned peavad olema märgistatud vastavalt standardi EVS 812-7:2018 lisale D:



(akupangaga päikeseelektrijaam)

Hoonetel, kus on päästemeeskonna infopunkt, paigaldada märk infopunkti märgi juurde. Üksikelaamutel ja paarismajadel paigaldatakse märk liitumiskilbile. Muul juhul paigaldada see päästemeeskonna sisenemistee uksele või selle kõrvale maksimaalselt 1 m kaugusele (EVS 812-7:2018 p 14.5.9). Antud märgi minimaalne suurus on 10 cm x 15 cm ning välisõhus paiknev märk peab olema UV-kindel (EVS 812-7:2018 p 14.5.10). Peakilp või inverter tuleb tähistada UV-kindla hoiatuskleebisega vastavalt standardi EVS 812- 7:2018 lisale D; 2). Päikeseelektri paigaldise projekti dokumentatsioon peab asuma peakilbi või inverteri juures (hoonetes, kus päästemeeskonna infopunkt ei ole nõutav) (EVS 812-7:2018 p 14.5.12).

Kui päikesepaneelid paigaldatakse hoonele, mille katusel on piksekaitse, tuleb vajadusel teha piksekaitsesüsteemi muudatused vastavalt muutunud olukorrale, et piksekaitse eesmärgipärane toimivus oleks tagatud (EVS 812-7:2018 p 14.5.5).

Päikeseelektri paigaldisel peab olema tagatud ohutu lahutusvõimalus järgmistes punktides:

- Liitumiskilp – hoones või kinnistu piiril;
- Peakilbis/jaotuskilbis – peakaitse lahklüliti, inverteri kaitse;
- Inverteril – DC lahutuse lüliti inverteri juures;
- Inverteril – DC lahutuse lüliti inverteri juures. Kui inverter ei asu kilbiga samas ruumis, siis tuleb inverteri asukohas ette näha täiendav kaitselahutusvahend vahelduvvoolukaablile (EVS 812-7:2018 p 14.5.11).

Maapaigaldise puhul järgida ohutuskujasid naaberkinnistu ehitistest (8 m). Maapaigaldise puhul järgida vähemalt 4 meetrit vahemaad naaberkinnistu piirist, sellest väiksema vahemaa puhul tuleb taotleda naaberkinnistu omaniku nõusolekut.

Vastutus

Vastutus kogu ehitusplatsil toimuva tegevuse ja ohutuse üle lasub ehitustööde teostajal jälgides tööde teostamisel kõiki kehtivaid õigusakte, standardeid, tehnilisi norme ja kvaliteedinõudeid.

Hooldus

Akupankadele teostada üks kord aastas visuaalne kontroll akupankade seisukorrale. Visuaalse kontrolli käigus tuleb vaadata, et akupangad ei oleks saanud kahjustada ning akupangad ei lekiks. Visuaalselt kontrollida kaablite seisukorda.