



Lagedi tee 6 – Päikeseelektrijaam

Töö nr T2645

Objekti aadress	Lagedi tee 6, Loo alevik, Jõelähtme vald, Harju maakond Lagedi tee 6a, Loo alevik, Jõelähtme vald, Harju maakond Katastri nr 24501:001:0064 & 24501:001:0065
Projekteerija	Maurilio Luts
Vastutav insener	Olaf Siigur Pädevustunnistus EL-088-21 Projetek OÜ reg.nr. 16610290 info.projetek@gmail.com +372 5848 1106
Koostamise kuupäev	03.07.2025
Versioon	01
Staadium	Põhiprojekt
Tellijä	Tera Solar OÜ

Tallinn 2025

Dokumentide loetelu

Tekstid

EL-1-01 Hooldusjuhend
EL-1-02 Elingi tehnilised tingimused

Tekstid

EL-3-01 Seletuskiri

Joonised

EL-4-01 Asendiskeem	A3
EL-5-01 Elektriskeem	A3

Lisad

EL-9-01 PV-paneeli tooteleht
EL-9-02 Inverteri tooteleht
EL-9-03 Akude tooteleht

Sisukord

1. Üldosa.....	4
1.1. Üldist	4
1.2. Päikeseelektrijaama talitluse kirjeldus	4
1.3. Päikeseelektrijaama põhiparameetrid	4
1.4. Lähteandmed	4
1.5. Normdokumendid	5
2. Konstruksioonid ja asend	6
2.1. Kinnistu.....	6
3. Elektripaigaldis.....	7
3.1. Üldist	7
3.2. Juhtmestik	7
3.3. Kilbid.....	8
3.4 Fotoelektrilised paneelid.....	8
3.5 Inverter	8
3.6. Maanduspaigaldis	8
4. Elektritootmiseseadme seadistamine ja katsetamine.....	8
5. Keskkonnanõuded ja tööohutus.....	9
6. Hooldus.....	9
7. Tuleohutus	10

1. Üldosa

1.1. Üldist

Käesoleva projektiga on lahendatud fotoelektrilistel (PV) paneelidel põhinev elektrijaam, mis paigaldatakse Lagedi tee 6, Loo alevik, Jõelähtme vald, Harju maakond & Lagedi tee 6a, Loo alevik, Jõelähtme vald, Harju maakond kinnistule ja selle eesmärk on katta eramu energiavajadus. Elektritootmiseseade ühendatakse olemasoleva tehnosüsteemiga läbi eramus asuva jaotuskilbi.

Enne paigaldustööde algust tuleb vajadusel informeerida olemasolevate tehnovõrkude valdajaid, vajadusel täpsustada tehnovõrkude täpne asukoht ning kutsuda kohale trassi valdaja poolne esindaja. Paigalduse käigus kahjustatavad süsteemid tuleb paigaldajal nõuetekohaselt taastada.

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

1.2. Päikeseelektrijaama talitluse kirjeldus

PV-paneelidega genereeritav alalisvool muundatakse võrgukvaliteedile vastavaks vahelduvvooluks vaheldiga (inverteriga). Käivitumiseks vajaliku võrgusageduse saab inverter elektrivõrgust või akudest. Genereeritava elektrienergia kaetakse olemasoleva tehnorajatise energiavajadus. Juhul, kui peaks tekkima elektritoodangu ülejääk suunatakse see akudesse. Tarbimisvajadusest puudujääv elekter võetakse elektrivõrgust või akudest. Päikeseelektrijaama väljundvõimsus on otseselt sõltuv ilmastikust, eelkõige päikesekiirguse hulgast paneelidele ning õhutemperatuurist, vähemal määral ka tuulest.

Elektritootmiseseadme väljundvõimsus on otseselt sõltuv ilmastikuoludest (päikesekiirgus, temperatuur) ning võib olla vahemikus 0-15kW. Elektritootmiseseadme võrku lülitamisel voolutõukeid ei esine.

1.3. Päikeseelektrijaama põhiparameetrid

PV paneelide kogus / ühikvõimsus / koguvõimsus:	30 tk / 705 W / 21.15 kW
Inverterite kogus / nimivõimsus / maksimumvõimsus:	1 tk / 15 kW / 15 kW
Akude kogus / nimivõimsus / maksimumvõimsus:	2 tk / 16 kWh / 32 kW
Pingesüsteem:	~3 x 230/400 V, 50 Hz
Juhistikusüsteem:	TN -S

1.4. Lähteandmed

Projekteerimise aluseks on võetud:

- Lähteülesanne – Tera Solar OÜ;
- Kasutatavate seadmete tootjate poolsed nõuded;
- Maa-ameti kaardirakenduse alusinfo;

1.5. Normdokumendid

Ehitustööde teostamisel tuleb lähtuda Eestis kehtivast seadusandlusest ning normdokumentidest. Antud projekti koostamisel on juhindutud järgmistest normdokumentidest:

- Ehitusseadustik (EhS);
- Seadme ohutuse seadus (SeOS);
- Tuleohutusseadus (TuOS);
- Ehitusseadustiku ja planeerimisseaduse rakendamise seadus (EhSRS);
- Nõuded ehitusprojektile (Majandus- ja taristuministri 17.07.2015 määrus nr 97);
- Ehitise Tuleohutus: Osa 7 (EVS 812-7);
- Ehitusprojekt (EVS 932).

Kõik projekti raames kasutatavad ja ehitatavad elektriseadmed peavad vastama majandus- ja taristuministri 14.07.2015 määrusele nr 91 - *Elektriseadmele esitatavad ohutuse nõuded ning elektriseadmele ja elektripaigaldisele esitatavad elektromagnetilisele ühilduvuse nõuded ja vastavushindamise kord*.

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

- EVS-HD 60364-1 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 1: Põhialused, üldisloomustus, määratlused;*
- EVS-HD 60364-4-41 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest;*
- EVS-HD 60364-4-42 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-42: Kaitseviisid. Kaitse kuumustoime eest;*
- EVS-HD 60364-4-43 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid. Liigvoolukaitse;*
- EVS-HD 60364-4-444 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-444: Kaitseviisid. Kaitse pingehäiringute ja elektromagnetiliste häiringute eest;*
- EVS-HD 60364-5-51 - *Ehitiste elektripaigaldised. Osa 5-51: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Üldjuhised;*
- EVS-HD 60364-5-52 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-52: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Juhistikud;*
- EVS-HD 60364-5-53 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-53: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Lülitus- ja juhtimisaparaadid;*
- EVS-HD 60364-5-54 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine ja kaitsejuhid;*
- EVS-HD 60364-7-712 - *Ehitiste elektripaigaldised. Osa 7-712: Nõuded eripaigaldistele ja -paikadele. Solaar-fotoelektrilised toiteallikad;*
- EVS-EN 61000-6-4:2007+A1 - *Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 6-4: Erialased põhistandardid. Tööstuskeskkondade emissioonistandard.*

Elektritootmiseseadme seadistamisel juhinduda Võrgueeskirjast (RT I, 21.02.2019, 3), jaotusvõrgu omaniku nõuetest ning standardis EVS-EN 50160 esitatud avalike elektrivõrkude pingetunnussuuretest.

2. Konstruktsioonid ja asend

2.1. Kinnistu

Kinnistu aadress: Lagedi tee 6, Loo alevik, Jõelähtme vald, Harju maakond & Lagedi tee 6a, Loo alevik, Jõelähtme vald, Harju maakond

Kinnistu katastritunnus: 24501:001:0064 & 24501:001:0065

Päikesepaneelide päikeseelektrijaama täpne paiknemine kinnistul on näidatud joonisel EL-4-01.

2.2. PV paneelide kandekonstruktsioonid

PV-paneelid paigaldatakse kinnistule suunaga ida-lääs. Projekteerimisel on arvestatud selleks spetsiaalselt mõeldud metallkonstruktsioonilise lahendusega. Kandekonstruktsioonide postid valatakse maapinda. PV-paneelid paigaldatakse kandekonstruktsioonidele horisontaalses asendis ühes reas. Paneelid kinnitatakse konstruktsiooni külge poldi ja mutriga.

Näidispiilt



3. Elektripaigaldis

3.1. Üldist

Elektritootmiseseade on lahendatud fotoelektriliste (PV) paneelidega. Paneelidest saadava alalisvoolu muundamine võrgukvaliteedile vastavaks vahelduvvooluks toimub inverteriga (vaheldiga). Inverter seotakse elektriliselt kinnistul asetseva jaotusvõrguettevõtja liitumispunktiga läbi kinnistu LK. Elektritootmiseseadme kaitselahutus alalisvoolu poolel teostatakse inverteri sisseehitatud kaitselahutuslülitiga, vahelduvvoolu poolel peajaotuskilpi (JK inverter) paigaldatava kaitselülitiga ning liitumiskilbis paikneva peakaitsmega/kaitselahutuslülitiga.

3.2. Juhtmestik

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) ning koormusvooludele. Alalisvoolukaablina kasutada ainult spetsiaalseid UV-kindlaid vähemalt 6mm² vasksoonega *Solar* kaableid. Alalisvoolu juhtmestiku ühendamiseks kasutada MC4-tüüpi pistikuid, kogu projekti mahus kasutada sama tootja pistikuid. Vahelduvvoolukaablina kasutada paigalduskeskkonnale sobivaid vasksoonelisi kaableid.

Pinnasesse paigaldatavad kaablid paigaldada täies ulatuses vähemalt 450N survetaluvusega kaablikaitsetorusse, minimaalne paigaldussügavus 0,5m, kaablist 20-30 cm kõrgemale paigaldada hoiatuslint. Liiklusalade alla jäävad maakaablid paigaldada 750N survetaluvusega kaablikaitsetorusse minimaalse paigaldussügavusega 1m.

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	1,0
Kaugküttetorustik	0,25	2

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

PV-paneelide kandekonstruktsioonidele paigaldatavad kaablid kinnitada kohtkindlalt. Otsese päikese kiirguse eest tuleb kaablid kaitsta vajadusel UV-kindla kaitsekõrrega.

Kõik paigaldatavad kaablid, mille alg- ning lõpp-punkt ei ole visuaalselt tuvastatavad, tuleb tähistada mõlemast otsast ning ligipääsetavatest kohtadest selgelt loetavate, keskkonnatingimustele vastavate ning ajas püsivate siltidega. Sildil peab olema välja toodud tähistus „PV“, algus- ning lõpp-punkt, mark, ristlõige ning pikkus.

3.3. Kilbid

Kõik kasutatavad kilbid peavad olema valmistatud tehaseliselt ja vastama standardi EVS-EN 61439 seeria nõuetele. Elektrikilbil peakaitsega üle 35A peab olema tehniline dokumentatsioon ja vastavusdeklaratsioon ning teostatud vajalikud tüüpkatsed. Minimaalne kaitseklass on suletuna IP44, avatuna IP20.

3.4 Fotoelektrilised paneelid

Päikeseelektrijaama projekteerimisel on arvestatud kolmekümne (30) tootja *JaSolar* monokristall paneelidega nimivõimsusega 705 W. Paneelide tehnilised andmed on toodud toote andmelehel (Lisa EL-9-01).

PV-paneelide paigutuslahendus maaraamidel on toodud joonisel EL-4-01.
PV-paneelide elektrilised ühendused teostada vastavalt joonisele EL-5-01.

3.5 Inverter

Paneelidest saadava alalisvoolu muundamine võrgukvaliteedile vastavaks vahelduvvooluks toimub hübriidinverteriga (vaheldiga). Projekteerimisel on arvestatud ühe (1) tootja *Deye SUN-15K-SG05LP3* nimivõimsusega 15 kW. Inverteri tehnilised andmed on toodud toote andmelehel (EL-9-02). Hübriidinverteriga ühendatakse kaks (2) akut AMMI 16kWh maksimumvõimsus 32kWh. Aku tehnilised andmed on toodud toote andmelehel (EL-9-03). Paigaldusel järgida tootjapoolseid paigaldusjuhendeid. Inverteri paigaldamisel arvestada olemasolevate tehnosüsteemide osade ja seadmetega ning pidada kinni tootjapoolsetest ohututest vahekaugustest kõigis suundades. Inverteri paigaldamisel lähtuda tootja paigaldusjuhendist.
Lisaks paigaldatakse Kilowatt kontrolleri.

3.6. Maanduspaigaldis

Maanduspaigaldise ehitamisel tuleb järgida standardis EVS-HD 60364-5-54 toodud nõudeid. Elektrijaamade seadmete maanduspunktiks on hoone peakilbis (PJK) paiknev maandusklemm. Maandusklemmile ühendada kõik antud projekti mahus paigaldatavad uued juhtivad konstruktsioonid ning inverteri toitekaabli PE juht.

4. Elektritootmiseseadme seadistamine ja katsetamine

Antud projekti mahus tuleb seadistada ja töösse viia kõik vajalikud süsteemi komponendid s.h inverter, kaitseadmed, sideseadmed, elektripaigaldused jms. vastavalt tootjajuhistele või jaotusvõrguettevõtte tehnilistele tingimustele. Iga paigaldatud inverteri kohta tuleb esitada kaitseasete 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.

5. Keskkonnanõuded ja tööohutus

Tööde teostamise käigus tekkinud jäätmed (materjalide pakendijäätmed ning paigaldus- ja seadistustööde käigus tekkiv ehitusprah) tuleb käidelda (sortimine, kogumine, üle andmine vastavat õigust omavale jäätmekäitlejale) vastavalt kehtivatele õigusaktidele ja kohaliku omavalitsuse nõuetele.

Päikeseelektrijaama töö käigus tekib jäätmeid vähesel määral seadmete pakendite näol. Päikesepaneelide kasutamisega ei teki müra. Inverterist lähtuv müra ei mõjuta inimestegevust.

Ehitamise käigus tuleb jälgida kehtestatud ohutusnõudeid, sh ohutusnõuded tuletoode läbiviimisel ja talitada vastavalt heale ehitustavale. Ehitusplatsil peavad töötajad omama esmaseid tervisekaitsevahendeid. Ehitustööde ohutuse eest vastutab täiel määral ehitusettevõtja.

Eestis reguleerivad päikesepaneelide taaskasutust jäätmeseadus ning elektri- ja elektroonikaseadmete seadus. Need seadused nõuavad päikesepaneelide tootjatelt, importijatelt ja müüjatelt oma toodete kogumise ja ringlussevõtu korraldamist ja rahastamist nende elutsükli lõpus. Eesti Jäätmete Taaskasutusorganisatsioon, mis opereerib üleriigilist päikesepaneelide kogumis- ja taaskasutussüsteemi. Nad töötavad kogumispunktide võrgustikuga, kus tarbijad saavad vanad moodulid ringlussevõtuks tagastada.

6. Hooldus

Päikeseelektrijaam töötab iseseisvalt ning ei vaja igapäevast opereerimist. Hooldusel lähtuda kasutatud seadmete- ja materjalitootjate juhenditest. Kord aastas on tarvis teostada visuaalne kontroll tootmiseseadmetele, kaabeldusele ning kinnituskonstruktsioonidele, vajadusel eemaldada kogunenud mustus (lindude väljaheidet, tolmu vms) suruõhu või pehme niiske lapiga pidades kinni seadmete tootjate juhenditest ning pingutada kandekonstruktsioonide poldid/mutrid.

Talvisel perioodil võib toodangu suurendamise eesmärgil paneelidele kogunenud lume eemaldada pehme harjaga. Lisaks tuleb liigse lume koormuse korral teostada lume koristus paneelidelt. Lisaks palun tutvuda hooldusjuhendiga (vt. EL-1-01).

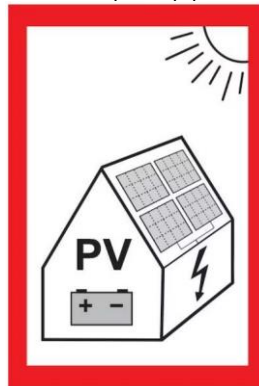
7. Tuleohutus

Kui päikesepaneelid paigaldatakse hoonele, mille katusel on piksekaitse, tuleb vajadusel teha piksekaitsesüsteemi muudatused vastavalt muutunud olukorrale, et piksekaitse eesmärgipärane toimivus oleks tagatud. Katusel ja hoone seintel on lubatud moodustada maksimaalselt 300 m² suuruseid tsoone. Tsoonide vahel peab olema vähemalt 1 m vaba ruumi. Juurdepääsuteed tsoonis, mis viivad teiste seadmeteni, peavad olema vähemalt 0,8 m laiused.

Päikesepaneelide minimaalsed kaugused suitsueemalduse seadmetest on: — suitsuluukidest 1 m kaugema ning juurdepääsutee, juurdepääsutee laius tsooni sees peab olema vähemalt 0,8 meetrit.

Päikeseelektri paigaldisel peab olema tagatud ohutu lahutusvõimalus järgmistes punktides: liitumiskilp – peakaitse/kaitselahutuslüliti, hoone peajaotuskilp (PJK) – kaitse-lüliti; inverter – DC lahutuse lüliti inverteri juures. Need asukohad tuleb vastavalt tähistada.

Tähiste paigaldamisel tuleb juhendada standardist EVS 821-7. Üksikelaamutel ja paarismajadel paigaldatakse päikeseelektrijaama tähistav märk („PV“) (kleebis) liitumiskilbile.



Tähis „PV KLEEBIS PÄIKESEELEKTRI PANEELID JA AKUD“ (Onninen)

Tähis tuleb paigaldada elektripaigaldise liitumispunkti, mõõteaparatuuri juurde kui see ei asu liitumispunkti, tarbimisüksusesse või jaotuskilpi millega on ühendatud inverterist tulev toide. Hoonetel, kus on päästemeeskonna infopunkt, paigaldada märk infopunkti juurde. Muul juhul paigaldada see päästemeeskonna sisenemiste uksele või selle kõrvale maksimaalselt 1m kaugusele.

Päästemeeskonna infopunktis ja hoone peajaotuskilbi juures peab olema koht päikeseelektripaigaldise dokumentatsioonile. Projekti dokumentatsioon peab sisaldama vähemalt: paigaldusplaani (pealtvaade), soovitatavalt aerofoto; paigaldise struktuurskeemi ja kaabliteede asukohta.

Potentsiaalselt (võimalikult) pingele alla jäävad kaablid peavad olema kogu nende kulgemise tee jooksul olema paigutatud kas kōrisse, renni või kaabliredelisse. Tähistus peab olema tehtud kontrastse (hästi loetava) sildiga (nt „PV“). Tähistus peab olema mõlemas kaabliotsas ja ligipääsetavates kohtades korrustel, kui kaabel kulgeb korruste vahel kinnises šahtis, ei ole tähistamine selles osas vajalik.