

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. Konstruktsioonid ja asend.....	6
2.1. Kinnistu.....	6
2.2. PV paneelide kandekonstruktsioonid	6
3. Elektripaigaldis.....	7
3.1. Üldist.....	7
3.2. Juhtmestik	7
3.3. Fotoelektrilised paneelid.....	8
3.4. Inverter ja akusalvesti.....	8
3.5. Side	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 92,16 kW päikeseelektrijaam, mis paigaldatakse maa peale kinnistule aadressiga Vahtra, Sõitme küla, Kuusalu vald, Harju maakond. Elektritootmiseadmed ühendatakse olemasoleva tehnosüsteemiga läbi uue projekteeritud PV-JK kilbi, mis on ühendatud LK1 kilbiga.

Enne paigaldustööde algust tuleb vajadusel informeerida olemasolevate tehnovõrkude valdajaid, vajadusel täpsustada tehnovõrkude täpne asukoht ja kutsuda kohale trassi valdaja 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.

1.2. Päikeseelektrijaama talitluse kirjeldus

PV-paneelidega genereeritav alalisvool muundatakse võrgukvaliteedile vastavaks vahelduvvooluks vaheldiga (inverteriga). Käivitumiseks vajaliku võrgusageduse saab inverter elektrivõrgust. Genereeritava elektrienergiaga kaetakse olemasoleva tehnorajatisel energiavajadus. Omatarbest ülejäänud energia müüakse elektrivõrku. Tarbimisvajadusest puudujäänud elekter võetakse elektrivõrgust. Päikeseelektrijaama väljundvõimsus on otseselt sõltuv ilmastikust, eelkõige päikesekiirguse hulga paneelidele ning õhutemperatuurist, vähemal määral ka tuulest.

Elektritootmiseadme käivitub võrguühenduse olemasolul automaatselt piisava päikesekiirguse taseme saavutamisel. Elektritootmiseadme võrku lülitamisel voolutõukeid ei esine.

Elektritootmiseadme lülitub välja automaatselt päikesekiirguse taseme langemisel alla kriitilise taseme või elektrivõrgu ühenduse katkestamisel. Päikeseelektrijaam lülitatakse välja, kui toide on generaatori pealt. Päikeseelektrijaam ei tohi töötada koos generaatoriga (lahendatud tugevvoolu projektis).

1.3. Päikeseelektrijaama põhiparameetrid

PV paneelide kogus / ühikvõimsus / koguvõimsus:	128 tk / 720 W / 92,16 kW
Inverterite kogus / ühikvõimsus / koguvõimsus:	3 tk / 80 kW / 240 kW
Pingesüsteem:	~3 x 230/400 V, 50 Hz
Juhistikusüsteem:	TN-S
Hoone peakaitse:	3 x 100A
Päikeseelektrijaama peakaitse:	3 x 100A
Päikeseelektrijaama prognoositav eluiga:	~25 a

1.4. Lähteandmed

Projekteerimise aluseks on võetud:

- Lähteülesanne – Tellija, eraisik;
- Kasutatavate seadmete tootjate poolsed nõuded;
- Melotrix Grupp OÜ detailplaneering, töö nr Y 1004/24, august 2024.

1.5. Normdokumendid

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

- Ehitusseadustik (EhS);
- Seadme ohutuse seadus (SeOS);
- Tuleohutusseadus (TuOS);
- Ehitusseadustiku ja planeerimiseseaduse 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 61000-6-4:2019 - *Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 6-4: Erialased põhistandardid. Tööstuskeskkondade emissioonistandard.*

Elektritootmiseseadme seadistamisel juhitud Vörgueeskirjast (RT I, 21.02.2019, 3), jaotusvõrgu omaniku nõuetest ning standardis EVS-EN 50160 esitatud avalike elektrivõrkude pingetunnussuurest

2. Konstruktsioonid ja asend

2.1. Kinnistu

Kinnistu aadress: Vahtra, Sõitme küla, Kuusalu vald, Harju maakond

Kinnistu katastritunnus: 35201:002:0537

Planeeritava päikeseelektrijaama täpne paiknemine kinnistu maa peale on näidatud joonisel EL-4-01.

2.2. PV paneelide kandekonstruktsioonid

PV paneelid paigaldatakse kinnistule 30° nurga all maapinna suhtes, suunaga lõunasse. Paneelid kinnitatakse alusraamistiku külge spetsiaalselt selleks mõeldud klambrite abil. Projekteerimisel on arvestatud tootja Corab WS-026 maapealse kandekonstruktsiooni lahendusega (võib kasutada ka teiste tootjate kinnituslahendusi). Kandekonstruktsioonide maapinda ankurdamiseks kasutatakse maapinna suhtes umbes 50° nurga all rammitavaid metallvardaid. PV-paneelid paigaldatakse kandekonstruktsioonidele vertikaalses asendis kahes reas. Kõik kinnitusdetailid peavad olema mõeldud kasutamiseks välitingimustes. PV-paneelide paigutuslahendus kinnistu maa peale on toodud joonisel EL-4-01. Kinnituskonstruktsioonide ja PV paneelide paigaldusel jälgida tootjapoolseid juhendmaterjale (Lisa EL-9-05 ja EL-9-03).

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 PV-JK jaotuskilbi.

Inverteri kaitselahutus alalisvoolu poolel teostatakse inverterisse sisseehitatud kaitselahutuslülitiga. Inverteri kaitselahutus vahelduvvoolu poolel teostatakse PV-JK-s paigaldatava automaatskaitselülitiga või liitumiskilbis paikneva peakaitse/kaitselahutuslülitiga abil.

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 vask- või alumiiniumsoonelisi kaableid.

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

Kaablikaitsesektor 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 juhistele.

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.

Kasutatavate materjalide valik ja hindamine toimub töövõtja poolt, lähtudes hoone liigist ja kehtivatest tuleohutusnõuetest.

3.3. Fotoelektrilised paneelid

Päikeseelektrijaama projekteerimisel on arvestatud paneelidega Sunpro Power nimivõimsusega 720W, 128 tk. Paneelide tehnilised andmed on toodud tootelehel (Lisa EL-9-03).

PV-paneelide paigutuslahendus kinnistu maa peale on toodud joonisel EL-4-01. Paigaldusel pidada kinni paneelide ja kinnituskonstruktsioonide tootjate paigaldusjuhistest (EL-9-03, EL-9-05). PV-paneelide elektrilised ühendused teostada vastavalt joonistele EL-5-01, EL-5-02.

3.4 Inverter

Paneelidest saadava alalisvoolu muundamine võrgukvaliteedile vastavaks vahelduvvooluks toimub inverteritega (vahelditega). Projekteerimisel on arvestatud kolme tootja Deye hübriidinverteritega SUN-80K-SG02HP3-EU-EM6 nimivõimsusega 80 kW, mis paigaldatakse kinnistu maa peale, päikesepaneelide juurde. Inverterite tehnilised andmed on toodud tootelehel (EL-9-04).

Inverteri paigaldamisel arvestada olemasolevate tehnosüsteemide osade ja seadmetega ning pidada kinni tootjapoolsetest ohutust vahekaugustest kõigis suundades. Inverteri paigaldamisel lähtuda tootja paigaldusjuhendist.

Iga hübriidinverteriga ühendatakse üks akupank V-TAC OHL-233 nimimahutavusega 232,96 kWh, mis paigaldatakse samuti päikesepargi juurde. Akupanga tehnilised andmed on esitatud tootelehel (EL-9-02).

3.5 Side

Side päikeseelektrijaamaga lahendatakse üle WLAN võrgu.

3.6 Maanduspaigaldis

Maanduspaigaldise ehitamisel tuleb järgida standardis EVS-HD 60364-5-54 toodud nõudeid. Elektrijaama seadmete maanduspunktiks on maandusvarras, mis paigaldatakse maasse päikesepargi kõrvale. PV-JK kilbis asetseva potentsiaaliühtlustuslattiga tuleb ühendada kõik käesoleva projekti mahus paigaldatavad uued juhtivad konstruktsioonid kolla-rohelise isolatsiooniga 1-soonelise vaskkaabli abil. Inverteri kaitsemaandus lahendatakse AC toitekaabli PE-soonega, mis ühendatakse PE-maanduslattiga.

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 kaitsemeetmete 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 ehituspraht) 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 inimtegevust.

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-9-01).

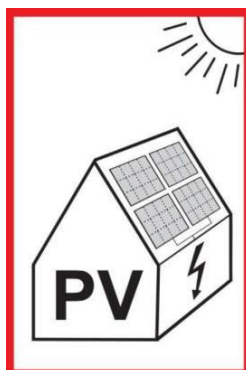
7. Tuleohutus

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



Tähis „PV KLEEBIS PÄIKESEELEKTRI PANEELID“ (Onninen)

Tähis tuleb paigaldada elektripaigaldise liitumispunkti, mõõteaparatuuri juurde kui see ei asu liitumispunktis, 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 kõrisse, 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.