

Aaviku päikeseelektrijaam

Töö nr PRI2410

Objekti aadress Aaviku, Hakjala küla, Saaremaa vald, Saare maakond
34801:001:0368

Vastutav projekteerija Marcus Pertelson
Pädevustunnistus EL-071-22
Ecogenix OÜ
MTR reg. nr. TEL004269
marcus@ecogenix.ee

Koostamise kuupäev 23.09.2024
Versioon 01
Stadium Põhiprojekt

Tellijä Eraklient

Tallinn 2024

Dokumentide loetelu

Tekstid

EL-3-01 Seletuskiri

Joonised

EL-4-01 Asendiskeem	M 1:500	A3
EL-5-01 Elektriskeemid	M skeem	A4

Lisad

- EL-8-01 Materjalide spetsifikatsioon
- EL-9-01 PV-paneeli andmeleht
- EL-9-02 PV-paneelide paigaldusjuhend
- EL-9-03 Inverteri andmeleht
- EL-9-04 Inverteri paigaldusjuhend
- EL-9-05 Kandekonstruktsioonide tootjapoolsed joonised
- EL-9-05 Akude andmeleht

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	6
3.1. Üldist	6
3.2. Juhtmestik	6
3.3. Kildid	7
3.4. Fotoelektrilised paneelid.....	7
3.5. Inverter.....	7
3.6. Maanduspaigaldis.....	7
4. Elektritootmiseseadme seadistamine ja katsetamine	7
5. Keskkonnanõuded ja tööohutus.....	8
6. Hooldus	8
7. Tuleohutus.....	8

1. Üldosa

1.1. Üldist

Käesoleva projektiga on lahendatud fotoelektrilistel (PV) paneelidel põhinev elektriijaam, mis paigaldatakse Saare maakond, Saaremaa vald, Hakjala küla, Aaviku kinnistule. Elektritootmiseadmed ühendatakse kinnistul paiknevasse liitumispunkti. Elektriijaama peamine funktsioon on teenindada kinnistu elektritarbimist.

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 töö tellija ja projekti koostajaga. Ehitustegevus dokumenteerida ehituspäevikus ning esitada Tööprojekti osana.

1.2. Päikeseelektriijaama talitluse kirjeldus

PV paneelidega genereeritav alalisvool muundatakse võrgukvaliteedile vastavaks vahelduvvooluks vaheldiga (inverteriga). Käivitamiseks vajaliku võrgusageduse saab inverter elektrivõrgust. Genereeritav elektrienergia suunatakse elektrivõrku. Päikeseelektriijaama väljundvõimsus on otseselt sõltuv ilmastikust, eelkõige päikesekiirguse hulgast paneelidele ning õhutemperatuurist, vähemal määral tuulest.

Elektritootmiseseade käivitub võrguühenduse olemasolul automaatselt piisava päikesekiirguse taseme saavutamisel. Elektritootmiseseadme väljundvõimsus on otseselt sõltuv ilmastikuoludest (päikesekiirgus, temperatuur) ning võib olla vahemikus 0-15 kW. Elektritootmiseseadme võrkulülitamisel voolutõukeid ei esine.

Elektritootmiseseade lülitub välja automaatselt päikesekiirguse taseme langemisel alla kriitilise taseme või elektrivõrgu ühenduse katkestamisel.

1.3. Päikeseelektriijaama põhiparameetrid

PV paneelide kogus / ühikvõimsus / koguvõimsus:	34 tk/ 550 W / 18.7 kW
Inverterite kogus / ühikvõimsus / koguvõimsus:	1 tk / 15 kW / 15 kW
Pingesüsteem:	~3 x 230/400 V, 50 Hz
Juhistikusüsteem:	TN-S
Päikeseelektriijaama nimivool:	25 A
Päikeseelektriijaama alune katusepind:	~70 m ²
Päikeseelektriijaama prognoositav eluiga:	25 a

1.4. Lähteandmed

Projekteerimise aluseks on võetud:

- Lähteülesanne – Erasiku tellimus;
- Maa-ameti geoportaali aerofoto;
- Jüri Koppeli Maamöödutööd koostatud Aaviku kinnistu geodeetiline alusplaan, töö nr. G4.5/2023.

1.5. Normdokumendid

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

- Nõuded ehitusprojektile RT I, 18.07.2015, 7
- Ehitusseadustik RT I, 19.03.2019, 98
- Seadme ohutuse seadus RT I, 13.03.2019, 153
- Ehitise Tuleohutus: Osa 7 EVS 812-7:2018

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 60364-1:2008 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 1: Põhialused, üldise loomustus, määratlused;*
- EVS-HD 60364-4-41:2017 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest;*
- EVS-HD 60364-4-42:2011 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-42: Kaitseviisid. Kaitse kuumustoime eest;*
- EVS-HD 60364-4-43:2010 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid. Liigvoolukaitse;*
- EVS-HD 60364-4-444:2010 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-444: Kaitseviisid. Kaitse pingehäiringute ja elektromagnetiliste häiringute eest;*
- EVS-HD 60364-5-51:2009 - *Ehitiste elektripaigaldised. Osa 5-51: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Üldjuhised;*
- EVS-HD 60364-5-52:2011 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-52: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Juhistikud;*
- EVS-HD 60364-5-53:2015 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-53: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Liitlus- ja juhtimisaparaadid;*
- EVS-HD 60364-5-54:2011 - *Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine ja kaitsejuhised;*
- EVS-HD 60364-7-712:2016 - *Ehitiste elektripaigaldised. Osa 7-712: Nõuded eripaigaldistele ja -paikadele. Solaar-fotoelektrilised toiteallikad;*
- EVS-EN 61000-6-4:2007+A1:2012 - *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 pingetunnussuurustest.

2. Konstruktsioonid ja asend

2.1. Kinnistu

PV paneelid paigaldatakse Saare maakond, Saaremaa vald, Hakjala küla, Aaviku kinnistule katastritunnusega 34801:001:0368 (sihtotstarve maatulundusmaamaa 100%). Planeeritav päikeseelektrijaam on projekteeritud väljapoole piirangu- ja kaitsevööndeid, täpne paiknemine on näidatud joonistel EL-4-01.

2.2. PV paneelide kandekonstruktsioonid

PV paneelid paigaldatakse kinnistule 35° nurga all maapinna suhtes, suunaga lõunasse. Projekteerimisel on arvestatud tootja *Rollform* või analoogse lahendusega. Kandekonstruktsioonide maapinda ankurdamiseks kasutatakse maapinna suhtes vertikaalselt rammitavaid metallvardaid. PV-paneelid paigaldatakse kandekonstruktsioonidele vertikaalses asendis kahes reas. Kandekonstruktsioonide põhimõtteskeem on toodud joonisel EL-4-01.

Kinnituskonstruktsioonide ja PV paneelide paigaldusel jälgida tootjatepoolseid juhendmaterjale (Lisa EL-9-05).

3. Elektripaigaldis

3.1. Üldist

Elektritootmiseseade on lahendatud fotoelektriliste paneelidega. Paneelidest saadava alalisvoolu muundamine võrgukvaliteedile vastavaks vahelduvvooluks toimub inverteriga (vaheldiga). Inverter seotakse kinnistul asetseva jaotusvõrguettevõtja liitumispunktiga läbi päikeseelektrijaama karbiku PV_JK. Elektritootmiseseadme kaitselahutus alalisvoolu poolel teostatakse inverteri kaitselahutuslülitiga, vahelduvvoolu poolel karbikusse PV_JK paigaldatava inverteri kaitselahutuslülitiga.

Tootmisel liitumispunkti võrku antav maksimaalne netovõimsus on 15,0 kW.

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 4mm² vasksoonega kaableid. Alalisvoolu juhtmestiku ühendamiseks kasutada MC4-tüüpi pistikuid, kogu projekti mahus kasutada sama tootja pistikuid. Vahelduvvoolukaablina kasutada paigalduskeskkonnale sobivaid vask- või alumiiniumsoonelisi kaableid. Alumiiniumsoonelised kaablid on lubatud alates kaabli soone ristlõikepindalast $S \geq 16 \text{ mm}^2$.

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 päikesekiirguse eest tuleb kaablid kaitsta vajadusel UV-kindla kaitsekõrrega.

Kõik paigaldatavad kaablid, mille alg- ning lõpppunkt ei ole visuaalselt tuvastatavad, tuleb tähistada mõlemast otsast ning ligipääsetavatest kohtadest selgeltloetavate, 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 tootja Ulica Solar 144-elementiliste monokristall paneelidega UL-550M-144HV nimivõimsusega 550 W. Paneelide tehnilised andmed on toodud toote andmelehel (Lisa EL-9-01).

PV paneelide paigaldusel pidada kinni paneelide ja kinnituskonstruktsioonide tootjate paigaldusjuhistest (lisad EL-9-02 ja EL-9-05).

PV paneelide elektrilised ühendused tehakse vastavalt joonisele EL-5-01.

3.5 Inverter

Paneelidest saadava alalisvoolu muundamine võrgukvaliteedile vastavaks vahelduvvooluks toimub inverteriga (vaheldiga). Projekteerimisel on arvestatud ühe (1) tootja *Goodwe* inverteriga *GW15K-ET* nimivõimsusega 15.0 kW. Inverteri tehnilised andmed on toodud toote andmelehel (Lisa EL-9-03).

Inverteri paigaldamisel arvestada olemasolevate tehnosüsteemide osade ja seadmetega ning pidada kinni tootjapoolsetest ohutustest vahekaugustest kõigis suundades. Inverterite paigaldamisel lähtuda tootja paigaldusjuhendist (Lisa EL-9-04).

Inverteri sideväljunitesse ühendatakse GoodWe 4G Module, mis tagab inverteri ühenduse monitooringuplatvormiga.

3.6. Maanduspaigaldis

Maanduspaigaldise ehitamisel tuleb järgida standardis EVS-HD 60364-5-54 toodud nõudeid. Elektrijaamade seadmete maanduspunktideks on karbikus paiknev maandusklemm. Maandusklemmidele 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, kaitseseadmed, sideseadmed, elektripaigaldused jms. vastavalt tootjajuhistele või Elektrilevi tehnilistele tingimustele. Iga paigaldatud inverteri kohta tuleb esitada kaitsesätete 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 vajadusel elektripaigaldise kasutuselevõtule eelnev tehniline audit.

5. Keskkonnanõuded ja tööohutus

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

Päikeseelektrijaama töö käigus jäätmeid ei teki. Päikesepaneelide kasutamisega ei teki müra. Inverterist lähtuv müra ei mõjuta inimtegevust.

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

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. Tavalisel perioodil võib toodangu suurendamise eesmärgil paneelidele kogunenud lume eemaldada pehme harjaga.

7. Tuleohutus

Päikesepaneelide paigaldamisel tuleb arvestada teiste tehnosüsteemide toimimiseks vajaliku ruumiga ning vajadusel juurdepääsuga hooldustööde tegemiseks.

Kõik pingele alla jäävad kaablid on kogu oma kulgemistee jooksul paigaldatud kõrisse/renni või kaabliredelile. Pingele all olevad kaablid on tähistatud mõlemas kaabli otsas ja ligipääsetavates kohtades korrustel kontrastse sildiga „PV“. Kui kaabel kulgeb korruste vahel kinnises šahtis, ei ole tähistus selles osas vajalik.

Hoone peakilbi või inverteri juurde tuleb ette näha koht päikeseelektri paigaldise projektdokumentatsioonile. Projektdokumentatsioon peab sisaldama järgmisi dokumente: paigaldusplaani (pealtvaade), paigaldise struktuurskeemi, kaabliteede asukohta. Liitumiskilp tähistada EVS 812-7:2108 Lisa D kohase märgistusega.

Päikeseelektri paigaldisel on ette nähtud ohutu lahutusvõimalus järgmistes punktides: liitumiskilbis, peakilbis/jaotuskilbis ja inverteri juures.