

Schoberg OÜ	Töö: Kuhja-Järna päikeseelektrijaam	
Äriregistri nr. 11547919	Objekt: Kuhja-Järna, Oitme küla, Saaremaa vald, Saare maakond	
Tellija: Jaan Stankevitsš	Töö nr: 20240516	Leht/Lehti: 1 / 9
Projekteeris: U.Kesküla	Dokument: SELETUSKIRI	Versioon: v01
Kinnitas:	Stadium: PÕHIPROJEKT	Kuupäev: 16.05.2024

Sisukord

Sisukord	1
1 Üldandmed	2
1.1 Lähteülesanne	2
1.2 Projekteerimistöö piiritus	2
1.3 Elektripaigaldise üldandmed	2
1.4 Normdokumendid	3
2 Asendiplaani osa	5
2.1 Plaanilahendus	5
3 Elektripaigaldiste osa	5
3.1 Päikeseelektrijaama üldandmed	5
3.2 Päikesepaneelide andmed	6
3.3 Inverteri andmed	6
3.3.1 Inverterite kaitsefunktsioonid ja sätted	6
3.4 Tugevvoolupaigaldis	6
3.4.1 Ühendamine jaotusvõrguga	7
3.4.1.1 Elektri arvestussüsteem	7
3.4.2 Maandused ja potentsiaaliühtlustused	7
3.4.3 Läbiviigud	7
3.4.4 Juhistiku süsteem	7
3.4.5 Madalpinge kaabelliinid	7
3.5 Nõrkvoolupaigaldis	7
3.5.1 Pargi toodangu monitooring, kaughaldus ja valve	7
4 Paigaldis	8
5 Tuleohutus	8
6 Päikesepargi kasutuselevõtt	9
6.1 Päikesepargi ekspluatatsioon ja hooldus	9
6.2 Keskkonnakaitse ja jäätmekäitlus	9
6.3 Garantii	9

Schoberg OÜ	Töö: Kuhja-Jürna päikeseelektrijaam	
Äriregistri nr. 11547919	Objekt: Kuhja-Jürna, Oitme küla, Saaremaa vald, Saare maakond	
Tellija: Jaan Stankevitsš	Töö nr: 20240516	Leht/Lehti: 2 / 9
Projekteeris: U.Kesküla	Dokument: SELETUSKIRI	Versioon: v01
Kinnitas:	Stadium: PÕHIPROJEKT	Kuupäev: 16.05.2024

1 Üldandmed

1.1 Lähteülesanne

Kavandatava tegevuse eesmärgiks on vastavalt tellija soovile projekteerida päikeseelektrijaam tellija krundile asukohaga **Kuhja-Jürna, Oitme küla, Saaremaa vald, Saare maakond**. Projekteerimise ja ehituse aluseks on tellija suusõnaline lähteülesanne ja Elektrilevi võrguga liidetavate tootja liitumise tehniliste projektide koostamise tingimused.

1.2 Projekteerimistöö piiritus

Kavandatava ehitustegevuse eesmärgiks on rajada antud kinnistule päikeseelektrijaam. Põhiprojekt määrab päikesepaneelide paigutuse, kinnitusviisi, kaabelduse tüübi, inverteri asukoha ja liitumise avaliku elektrivõrguga.

Päikeseelektrijaam hakkab toimima paralleeltöös võrguga. Enne jaama ehitust on soovitatav koostada tööprojekt, kus tuuakse täpne paneelide kogus sõltuvalt saadaval olevale paneeli tüübile ning nende konfiguratsioon, lisaks täpsustada raamide kinnitus meetod juhul, kui see peaks muutuma erinevatel asjaoludel ning lisaks täpsustada elektrotehnilist lahendust.

1.3 Elektripaigaldise üldandmed

Käesolev projekt käsitleb maaraamile kavandatavat päikeseelektrijaama. Jaam on „**ON GRID**“-tüüpi ehk tootmine toimub ainult aktiivse võrguühenduse olemasolul. Genereeritud elektrit esialgu ei salvestata vaid tarbitakse omavajadus kohe ning jääk suunatakse otse elektrivõrku. Kavandatava elektrijaama üldandmed on toodud tabelis 1: „Elektripaigaldise üldandmed“.

Schoberg OÜ	Töö: Kuhja-Jürna päikeseelektrijaam	
Äriregistri nr. 11547919	Objekt: Kuhja-Jürna, Oitme küla, Saaremaa vald, Saare maakond	
Tellij: Jaan Stankevitsš	Töö nr: 20240516	Leht/Lehti: 3 / 9
Projekteeris: U.Kesküla	Dokument: SELETUSKIRI	Versioon: v01
Kinnitas:	Stadium: PÕHIPROJEKT	Kuupäev: 16.05.2024

Tabel 1: Elektripaigaldise üldandmed

Kogu objekti andmed	
Päikeseelektrijaama summaarne tootmisvõimsus	15 kW
Paigaldatavate päikesepaneelide koguvõimsus	18,2kW
Teoreetiline aastane tootlus	~12 Mwh
Paigaldatavate inverterite mudel ja kogus	MOD 15KTL3-X – 1tk
Paigaldatavate päikesepaneelide mudel ja kogus	AKCOME SKA611HDGDC HJT MBB HALF-CUT BIFACIAL 700W – 26tk
Päikesepaneelide alune pindala	~ 57 m ²
Päikesepaneelide võimsuse üledimensioneering võrreldes maksimaalse tootmisvõimsusega	21 %
Jaama omatarve	~ 0.1 kW
Inverteri seadistatud väljundvõimsus	15 kW

1.4 Normdokumendid

- Ehitusseadustik RT I, 03.03.2011, 2 ja sellega seonduvad õigusaktid;
- Seadme ohutuse seadus RT I, 23.03.2015, 4 ja sellega seonduvad õigusaktid;
- Majandus- ja kommunikatsiooniministri 17.07.2015 määrus nr 97 “Nõuded ehitusprojektile”
- Majandus- ja taristuministri 26.06.2015 määrus nr. 74 “Elektripaigaldise käidule ja elektritöödele esitatavad nõuded”
- Majandus- ja taristuministri 14.07.2015 määrus nr. 91 “Elektriseadmetele esitatavad ohutuse nõuded ning elektriseadmele ja elektripaigaldisele esitatavad elektromagnetilise ühilduvuse nõuded ja vastavushindamise kord”
- EVS-EN 50525 ”Kaablid ja juhtmed. Madalpingelised tugevoolujuhtmed U_n kuni 450/750 V (U_0/U)”
- EVS-EN 62109-1:2010 “fotoelektrilistes elektrivarustussüsteemides kasutatavate energia-muundurite ohutus Osa 1: Üldnõuded”
- EVS-EN 50174-2:2018 „Cabling installation - Part 2: Installation planning and practices inside buildings“
- EVS-EN 50618:2015 “Kaablid fotoelektrilise süsteemidele”
- EVS-HD 60364-7-712:2016 "Nõuded eripaigaldistele ja -paikadele. Fotoelektrilised süsteemid".
- EVS-HD 60364-5-54:2011 “Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine ja kaitsejuhgid”

Schoberg OÜ	Töö: Kuhja-Jürna päikeseelektrijaam	
Äriregistri nr. 11547919	Objekt: Kuhja-Jürna, Oitme küla, Saaremaa vald, Saare maakond	
Tellij: Jaan Stankevitsš	Töö nr: 20240516	Leht/Lehti: 4 / 9
Projekteeris: U.Kesküla	Dokument: SELETUSKIRI	Versioon: v01
Kinnitas:	Staadium: PÕHIPROJEKT	Kuupäev: 16.05.2024

- EVS-EN 60269-6:2011 “Madalpingelised sulavkaitsmed. Osa 6: Lisanõuded solaarfoto-elektriliste energiapaigaldiste sulavkaitsmetele”

Juhul, kui elektripaigaldise teatud eriosade kohta tekivad küsimused, siis lähtuda normdokumentide järgmisest pädevusejärjestusest:

1. Eesti Vabariigi seadused
2. Eesti Vabariigi määrused
3. Eesti Vabariigi standardid
4. Euroopa standardid (EN-HD, EN, jt.)
5. IEC- või rahvusvahelised standardid (SFS, DIN, CLC jt.)

Kui tekib vastuolu erinevates normdokumentides esitatud nõuete vahel mõne üksikjuhtumi lahendamisel, siis tuleb juhinduda nõudest, mis esitab antud probleemi lahendamiseks kõrgendatud tingimused.

Paigaldatavad elektriseadmed peavad vastama EL madalpingeseadmete ja elektromagnetilise ühildatavuse direktiivide (2006/95/EÜ ja 2004/108/EÜ) alusel kehtestatud tootestandarditele ning omama CE vastavusmärki, lähtudes „Toote nõuetele vastavuse tõendamise seaduses” toodud nõuetest.

Schoberg OÜ	Töö: Kuhja-Jürna päikeseelektrijaam	
Äriregistri nr. 11547919	Objekt: Kuhja-Jürna, Oitme küla, Saaremaa vald, Saare maakond	
Tellija: Jaan Stankevitsš	Töö nr: 20240516	Leht/Lehti: 5 / 9
Projekteeris: U.Kesküla	Dokument: SELETUSKIRI	Versioon: v01
Kinnitas:	Stadium: PÕHIPROJEKT	Kuupäev: 16.05.2024

2 Asendiplaani osa

2.1 Plaanilahendus

Päikeseelektrijaam on plaanitud krundile asukohaga **Kuhja-Jürna, Oitme küla, Saaremaa vald, Saare maakond**. Paneelid paigaldatakse maaraamile spetsiaalse tootjapoolse kinnitusega. Plaanilahendus esitatud lisas („**20240516_PP_EL-4-01_asendiplaan.pdf**“). EhS § 71 kohaselt on maanteede kaitsevööndi laius mõlemal pool äärmise sõiduraja välimisest servast kuni 30 meetrit, kusjuures maantee omanik võib kaitsevööndi laiust põhjendatud juhul vähendada. Samuti tuleneb „Tee projekteerimise normid“ Lisa 1 Tabel 10 nõuetest, et nõutud vaba ruum tee äärest oleks minimaalselt 9 meetrit. Päikesepark asub aiaga piiratud alal 15m kaugusel sõidutee katte servast, et oleks ligipääs maantee ääres olemasolevale liitumispunktile ja Elektrilevi arvestile ning ei segaks haritavat maad.

Kuna planeeritud päikesepark asub riigitee kaitsevööndis, siis võib esineda liiklusest tulenevaid häiringuid. Transpordiamet on projekti koostajat sellest asjaolust teavitanud ja on teadlik, et vajadusel tuleb võtta kasutusele leevendusmeetmeid, mille kulud kannab arendaja.

3 Elektripaigaldiste osa

Projekti põhiosana ehitatakse välja elektrivõrk päikesepaneelide poolt genereeritud elektrienergia kasutamiseks hoones ning edastamiseks üldisesse elektrivõrku. Inverter paigaldatakse maaraamile. Inverter ühendatakse **AXPK 4G16mm²** maakaabliga Liitumispunkti, kus asub ka Elektrilevi arvesti, läbi **3-faasilise 40A** pealüliti.

Elektrialase töö peab teostama selleks pädevust omav elektritööde ettevõtja, kes väljastab teostatud tööle elektripaigaldise nõuetekohasuse tunnistuse. Päikeseelektrisüsteemi põhimõtteskeem on toodud lisas („**20240516_PP_EL-7-01_struktuurskeem.pdf**“).

Kaablite ja nendega seotud tarvikute täpsed kogused tuleb töövõtjal enne tööde algust ise kindlaks teha. Projektis on toodud eeldatavad materjalide kogused.

3.1 Päikeseelektrijaama üldandmed

Vt. Tabel 1: Elektripaigaldise üldandmed.

Schoberg OÜ	Töö: Kuhja-Järna päikeseelektrijaam	
Äriregistri nr. 11547919	Objekt: Kuhja-Järna, Oitme küla, Saaremaa vald, Saare maakond	
Tellijä: Jaan Stankevitsš	Töö nr: 20240516	Leht/Lehti: 6 / 9
Projekteeris: U.Kesküla	Dokument: SELETUSKIRI	Versioon: v01
Kinnitas:	Stadium: PÕHIPROJEKT	Kuupäev: 16.05.2024

3.2 Päikesepaneelide andmed

Antud päikesepargi elektritootmiseseadme moodustavad **26** päikesepaneeli **AKCOME SKA611HDGDC HJT MBB HALF-CUT BIFACIAL 700W**. Päikesepaneelid on ühendatud inverterisse kahe stringina, kummaski 13 paneeli. Tagamaks võimalikult stabiilne maksimumtoodang päeva lõikes, on päikesepaneelide osa üledimensioneeritud **21%** ulatuses. See on kooskõlas ka inverteri tootjatehase tehniliste parameetritega.

Täpsemad andmed konkreetsete päikesepaneelide kohta on toodud dokumendis: „**20240516_PP_EL-8-02_paikesepaneeli_spec_SKA611HDGDC700W.pdf**“.

3.3 Inverteri andmed

Võrgu parameetrid on seadistatavad inverteri kasutaja liidesega vastavalt võrguettevõtte kaitsesätete eeskirjale, mille kohaselt moodustatakse ka seadistaja poolne kaitsesätete protokoll.

Inverterid jälgivad pidevalt võrgupinge kvaliteeti nagu üle- ja alapinge, üle- ja alasagedus ning reageerivad nõuetekohaselt vastavalt Eestis kehtivale võrgueeskirjale (§16, §17, §18, §22 ja §23).

Seadmete käivitamine ega seiskamine ei põhjusta elektrivõrgust võetava voolu hüppelist suurenemist. Tootmiseseadmetel ei ole käivitusvoole, on ainult omatarve, mis ei ületa 1W ühe inverteri kohta, kui jaam on puhkeseisundis.

Võrguga ühendatud muundurid tagavad, et tootmiseseadmed ei tarbi ega tooda reaktiivenergiat (muunduri võimsustegur on 1 ning, et tootmiseseadmete väljundpinged vastaks lubatud võrguparameetritele.

Täpsemad andmed konkreetse inverteri kohta on toodud dokumendis: „**20240516_PP_EL-8-01_inverteri_spec_MOD10-15KTL3-X.pdf**“.

3.3.1 Inverterite kaitsefunktsioonid ja sätted

Inverteri sätestatud väärtused on turvatud parooliga, et kõrvaline isik ei saaks muuta parameetreid.

Inverterites on seadistatud kaitsesätted: üle- ja alapinge, üle- ja alasageduse ning võrgukaotuse (LOM) puhuks.

3.4 Tugevvoolupaigaldis

Kavandatud (päikeseelektrijaam) elektripaigaldis kuulub liiki „3“. Kolmanda liigi elektripaigaldistel tuleb korraline kontroll teha iga 15 aasta järel.

Schoberg OÜ	Töö: Kuhja-Järna päikeseelektrijaam	
Äriregistri nr. 11547919	Objekt: Kuhja-Järna, Oitme küla, Saaremaa vald, Saare maakond	
Tellija: Jaan Stankevitsš	Töö nr: 20240516	Leht/Lehti: 7 / 9
Projekteeris: U.Kesküla	Dokument: SELETUSKIRI	Versioon: v01
Kinnitas:	Stadium: PÕHIPROJEKT	Kuupäev: 16.05.2024

3.4.1 Ühendamine jaotusvõrguga

Inverterist tulev kaabel ühendatakse liitumiskilpi **3-faasilise 25A** pealüliti alla.

3.4.1.1 Elektri arvestussüsteem

Elektri arvestuse jaoks on Elektrilevi paigaldanud kahetariifsed arvestid. Liitumine elektrivõrguga on vastavuses Elektrilevi poolt väljastatud tehnilistele tingimustele.

3.4.2 Maandused ja potentsiaaliühtlustused

Elektritootmisseadmete kasutamisel tekkida võiva elektriohu vältimiseks tuleb elektritootmisseadmete normaalingimustes pingevabad metallkonstruktsioonid maandada eraldi maanduskaabli abil. Päikesepaneelide metallraamid ja inverteri potentsiaalid tuleb ühtlustada. Maandusjuhina kasutada 6 mm² vask kaablit. Vajadusel lisada eraldi maandus.

3.4.3 Läbiviigud

Läbiviigud tuleb tihendada selliselt, et sellesse moodustuv või selle kaudu voolav vesi ei põhjustaks ohtu, kogunedes näiteks läheduses paiknevas ühenduskarbis. Torude puhul tuleb vältida allapoole suunatud põlvesid, kuhu vesi võib koguneda. Kõik läbiviigud tuleb tihendada selliselt, et säiliks seadme osade IP klass.

3.4.4 Juhistiku süsteem

Päikesepaneelide ning inverteri vahel on IT juhistik. Liitumiskilbi ja inverteri vahel on TN-C juhistik.

3.4.5 Madalpinge kaabelliinid

Päikesepaneelide ja inverteri vahelised kaabeldused teostatakse vastavalt standardile EVS-EN 50618:2015 – „Kaablid fotoelektrilistele süsteemidele“. Päikesepaneelide ja inverterite vaheline kaabeldus peab olema topelt isolatsiooniga annoteeritud vaskkaabel ja vastama pingele 1500V ning tööpinge nimiväärtus peab olema vähemalt 900V.

Päikesepaneelide kaablid ning kõik muud süsteemi osade kaabeldused peavad olema kas UV-kindlad või kaitstud vastava kaitsematerjaliga (nt. karbik, toru, kaablikõri või paigaldatud pinnasesse).

3.5 Nõrkvoolupaigaldis

3.5.1 Pargi toodangu monitooring, kaughaldus ja valve

Valitud inverteril on sisseehitatud monitoorimiseseade, mis võimaldab reaajas süsteemi poolt genereeritava elektri kogust jälgida.

Schoberg OÜ	Töö: Kuhja-Jürna päikeseelektrijaam	
Äriregistri nr. 11547919	Objekt: Kuhja-Jürna, Oitme küla, Saaremaa vald, Saare maakond	
Tellija: Jaan Stankevitsš	Töö nr: 20240516	Leht/Lehti: 8 / 9
Projekteeris: U.Kesküla	Dokument: SELETUSKIRI	Versioon: v01
Kinnitas:	Stadium: PÕHIPROJEKT	Kuupäev: 16.05.2024

Vahelduvpinge olemasolul inverteri klemmidel käivitub elektrivõrgu parameetrite test ja korrektsete lugemite ning piisava alalispinge olemasolu korral seade alustab elektrienergia tootmist. Juhul kui alalispinge on normist madalam, lülitub inverteri vahelduvvoolu osa välja, kuni normikohase alalisvoolu ja elektrivõrgu pinge taastumiseni.

Kaabliteedes ja kaevandites, kus tugev- ja nõrkvoolukaablid tuleb paigaldada ühiselt/paralleelselt, tuleb järgida Eesti Vabariigi Standardi EVS-EN 50174-2:2018 nõudeid.

4 Paigaldis

Päikesepaneelid paigaldatakse maaraamile, 35-kraadise kaldenurgaga, alusraamistik ankurdatud pinnasesse spetsiaalse kinnitusega.

Päikesepaneelide paigaldamisel tuleb järgida, et kinnituselemendid tagavad sadevee äravoolu. Päikesepaneelid ning alusraamistiku kinnitamisel kasutada selle jaoks välja töötatud kinnitusdetaile.

Päikesepaneelide paigaldamisel tuleb jälgida, et nad üksteist ei varjuta. Paigutuse planeerimisel tuleb arvestada ümbritseva taimeistiku ja ehitiste asetustega.

5 Tuleohutus

Päikesepaneelide paigaldamisel tuleb arvestada ruumiga, mida teised tehnosüsteemid vajavad ning tagada juurdepääs hooldustöödeks. Vastavalt EVS 812-7:2018 punktile 14.5 tuleb paneelide paigaldamisel arvestada järgmiste nõuetega:

- Paneelid paigaldada vähemalt 1 meetri kaugusele suitsukorstnast ülemises ja külgmises suunas.
- Kui paigaldatakse hoonele, millel on piksekaitse, tuleb vajadusel teha piksekaitsesüsteemi muudatusi.
- Päästemeeskonnale peab olema tagatud juurdepääs päikesepaneelide tsoonidele.
- Kaablid, mis jäävad pinge alla, tuleb paigutada kõrisse, renni või kaabliredelisse ning need tuleb mõlemas otsas tähistada sildiga.
- Katusel ja hoone seintel on lubatud moodustada tsoone, mille suurus ei ületa 300 ruutmeetrit ning nende vahel peab olema vähemalt 1 meetri vaba ruumi.

Schoberg OÜ	Töö: Kuhja-Jürna päikeseelektrijaam	
Äriregistri nr. 11547919	Objekt: Kuhja-Jürna, Oitme küla, Saaremaa vald, Saare maakond	
Tellij: Jaan Stankevitsš	Töö nr: 20240516	Leht/Lehti: 9 / 9
Projekteeris: U.Kesküla	Dokument: SELETUSKIRI	Versioon: v01
Kinnitas:	Stadium: PÕHIPROJEKT	Kuupäev: 16.05.2024

- Hooned, millel on päikesepaneelid, peavad olema märgistatud vastavalt standardile EVS 812-7;2018.
- Päikeseelektri paigaldus peab olema ohutu lahutusvõimalusega liitumiskilbis, peakilbis/jaotuskilbis, inverteril.
- Projekti dokumentatsioon peab olema peakilbi või inverteri juures. Kui hoonel on päästemeeskonna infopunkt, siis paigaldatakse märk selle juurde, muudel hoonetel paigaldatakse märk päästemeeskonna sisenemistee uksele või selle kõrvale maksimaalselt 1 meetri kaugusele.

6 Päikesepargi kasutuselevõtt

6.1 Päikesepargi ekspluatatsioon ja hooldus

Päikeseelektrijaama tööiga on arvestatud kuni 30 aastat. Planeeritud tööea lõpus komponendid demonteeritakse ja materjalid käideldakse vastavalt riiklikele nõuetele.

Tootmise maksimaalse efektiivsuse tagamiseks tuleb päikesepaneele puhta veega 1 x aastas pesta (survepesu).

6.2 Keskkonnakaitse ja jäätmekäitlus

Päikeseelektrijaama seadmed on kvaliteetsed ning pika kasutuseaga. Inverterite kasutusiga on ligikaudu 20 aastat, päikesepaneelid minimaalselt 30 aastat, metallkinnitused üle 25 aasta. Oht keskkonnamõju tekkimiseks päikeseelektrijaama rajamisel puudub.

Ehitus- ja lammutusjäätmete käitlemine toimub vastavalt kohaliku omavalitsuse vastavale määrusele. Päikeseelektrijaama rajamisel tekib põhiliselt jäätmeid, mis on valdavalt taaskasutatavad nagu kartongpakend ja kile, mis sorteeritakse liigiti ja käideldakse. Papp, mis on päikesepaneelide ümber, viiakse tagasiostu. Valge läbipaistev kile viiakse jäätmekäitlusse. Paratamatult tekib ka segajäätmeid - erinevaid kinnitusrihmad, mis osalt on plastist ja osalt kangast ning kaablijäätmed. Kaubaalused, millega tarnitakse päikesepaneelid on taaskasutatavad ja käitlemisele ei kuulu. Elektrijaama töötamisel täiendavaid jäätmeid ei teki.

6.3 Garantii

Inverterite tavagarantii on 5 aastat. Päikesepaneelide garantii on 12 aastat ja paneelide lineaarse tootmisvõimsuse garantii on 30 aastat. Tööde garantii on 2 aastat.