

1. ÜLDOSA	2
1.1 Üldandmed	2
1.1.1 Ehitise asukoht	2
1.1.2 Ehitise lühikirjeldus	2
2. ALUSDOKUMENDID	3
2.1 Lähteandmed	3
2.2 Normdokumendid	3
3. KONSTRUKTSIOONILINE OSA	5
3.1 Kinnituskonstruktsioonide lahendus	5
4. ELEKTRIPAIGALDIS	5
4.1 Päikeseelektrijaama kirjeldus ja parameetrid	5
4.2 Inverter	6
4.2.1 Inverteri käivitus- ja seiskamisprotsess	7
4.3 Päikesepaneelid (PV-paneelid)	7
4.4 Akupank	8
4.5 Inverteri elektrivarustus ja side	8
4.6 Kaabelliinid	8
4.6.1 Üldised nõuded	8
4.6.2 Inverteri toitekaabel	10
4.7 Maanduspaigaldis ja kaitseviisid	10
4.8 Piksekaitse	11
5. KATENDITE TAASTAMISE PÕHIMÕTTED	11
6. TULEOHUTUS	11
7. ELEKTRITOOTMISSEADME SEADISTAMINE JA KATSETAMINE	12
8. KESKKONNANÕUDED JA TÖÖOHUTUS	13
9. HOOLDUS	13

1. ÜLDOSA

1.1 Üldandmed

1.1.1 Ehitise asukoht

Käesolevas projektis lahendatud elektrijaam on projekteeritud Saetalu, Vea küla, Peipsiääre vald, Tartu maakond asuvale kinnistule, katastrinumbriga 57603:001:6041.

Päikeseelektrijaama elektrilised ühendused ning tootmisseudmed on projekteeritud Allika, Vea küla, Peipsiääre vald, Tartu maakond asuvasse eramusse, katastrinumbriga 57603:001:0642 ning kaabelliinid läbida Järve, Vea küla, Peipsiääre vald, Tartu maakond kinnistut, katastrinumbriga: 57603:001:0212.

Ehitise asukoht:



1.1.2 Ehitise lühikirjeldus

Ehitusprojektiga on lahendatud fotoelektrilistel päikesepaneelidel (edaspidi PV-paneelid) põhinev elektrijaam, mis on projekteeritud Allika kinnistul asuvate tarbijate elektrivajaduse täitmiseks.

PV-paneelidel põhinev elektrijaam (edaspidi Päikeseelektrijaam) ühendatakse jaotusvõrguga läbi Tellija elektripaigaldise. Ühendus kinnistul paikneva hoone elektripaigaldisega paikneb Tellija jaotuskeskuses hones, mis asub Allika kinnistul.

Projekteeritud päikeseelektrijaamaga genereeritav elektrienergia katab osaliselt kinnistul asuvate hoonete tarbimisvajaduse, puudujääv elektrienergia saadakse võrgust ning ülejääv elektrienergia salvestatakse Tellija poolt paigaldavasse akuseadmesse ning saadetakse võrku läbi ol.oleva liitumispunkti. Max. võimsus võrku 15 kW. Päikeseelektrijaam seotakse Allika kinnistul asuva liitumispunktiga.

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

Enne ehitustööde teostamist tuleb kokku leppida maaomanikega tööde teostamise aeg ning tingimused.

Küsimused, mida pole kajastatud käesolevas projektis või on ebaselged, lahendatakse töö käigus projekteerija poolt kooskõlastatult töö Tellijaga ning projekti autoriga. Ehitustegevus tuleb kajastada teostusjoonistel ja dokumenteerida ehituspäevikus ning esitada teostusdokumentatsiooni osana.

2. ALUSDOKUMENDID

2.1 Lähteandmed

Projekteerimise aluseks on võetud:

1. Päikeseratas OÜ poolt edastatud lähteülesanne;
2. Elektrilevi OÜ poolt väljastatud tehnilised tingimused nr: 450191;
3. Paigaldusraami tootja poolsed paigaldusjuhised ning arvutused;

2.2 Normdokumendid

SHV Projekt OÜ
Jõeakaare tee 11-1
Veibri küla 62220

Registrikood: 16576647
Litsentsid: TEL004278

Tel: (+372) 55 626 017
E-post: sten@shvprojekt.ee

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, 03.01.2022, 7
- Seadme ohutuse seadus RT I, 30.12.2020, 10
- Elektriseadmele esitatavad ohutuse ning elektriseadmele ja elektripaigaldisele esitatavad elektrimagnetilise ühilduvuse nõuded ja vastavushindamise kord.
RT I, 19.02.2019, 6

Elektritootmiseseadme ehitamisel järgida Eestis kehtivaid standardeid ja EU direktiive:

- EVS-HD 60364-4-444:2010 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-444: Kaitseviisid. Kaitse pingehäirete ja elektrimagnetiliste häiringute eest;
- EVS-EN 61000-6-4:2007+A1:2012 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 50438:2013 Nõuded mikrogeneraatorjaamade ühendamiseks rööbiti avalike madalpingeliste jaotusvõrkudega;
- EVS-IEC 60364-1:2008+A11:2017 Madalpingelised elektripaigaldised;
- EVS 812-7:2018 Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded;
- Euroopa direktiiv 2014/30/EL Elektromagnetiline ühilduvus;
- Euroopa direktiiv 2014/35/EL Madalpinge seadmed;

Elektritootmiseseadme ehitamisel juhitud standardiseeriast EVS-HD 60364 Madalpingelised elektripaigaldised.

Elektritootmiseseadme seadistamisel juhitud Võrgueeskirjast (RT I, 16.02.2016, 14), jaotusvõrgu omaniku nõuetest ning standardis EVS-EN 50160 esitatud avalike elektrivõrkude pingetunnustest.

3. KONSTRUKTSIOONILINE OSA

3.1 Kinnituskonstruktsioonide lahendus

PV-paneelid paigaldatakse maaraamidele 35° nurga all maapinna suhtes.

Kandekonstruktsioon paigaldatakse maapinnale rammitavate vaiadega. PV-Paneelid paigaldada kandekonstruktsioonile vertikaalselt suunaga lõunasse. PV-Paneelid kinnitada kandekonstruktsioonidele kasutades tootja poolseid kinnitusklambreid.

Antud projektis on lahendatud kinnituskonstruktsioonid tootja F-Steel maapaigaldus kinnituslahendusega. Alumise paneeli alumise serva kõrgus maapinnast on ca 0,5m ning ülemise paneeli ülemise serva kõrgus maapinnast on ca 3m. Kandekonstruktsioonide paigaldamisel tuleb lähtuda tootjapoolsetest paigaldusjuhistest, ning -nõuetest.

3.2 Kinnituskonstruktsioonide lahendus

PV-paneelid jäävad riigitee nr 22238 Kallaste-Kokora-Sõõru tee kaitsevööndisse. Riigitee kaitsevöönd on 30m teekatte servast.

PV-Paneelid peavad paiknema minimaalselt 16m teekatte servast.

4. ELEKTRIPAIGALDIS

4.1 Päikeseelektrijaama kirjeldus ja parameetrid

Päikeseelektrijaama asukoht on näidatud joonisel EL-4-01 ning päikeseelektrijaama põhimõtteskeem lahendatakse projekti järgmises staadiumis.

Päikeseelektrijaam on lahendatud fotoelektriliste paneelidega. Paneelidest saadava alalisvoolu muundamine võrgukvaliteedile vastavaks vahelduvvooluks toimub inverteriga. Inverter seotakse olemasoleva hoone elektripaigaldisega läbi Tellija olemasoleva jaotuskeskuse. Tellija elektripaigaldis on ühendatud Elektrilevi OÜ liitumiskeskusega.

Päikeseelektrijaama kaitselahutus alalisvoolu poolel teostatakse inverteri

kaitselahutuslülitiga, vahelduvvoolu poole lahutus toimub jaotuskeskusesse paigaldatava automaatkaitselülitiga.

Päikeseelektrijaam on elektrivõrguga seotud läbi Tellija olemasoleva jaotuskeskuse, mis on omakorda ühendatud Elektrilevi OÜ liitumiskilbiga, mille tarbimise suunaline maksimaalne läbilaskevõime on 3x25A. Tootmisel liitumispunktist võrku antav maksimaalne netovõimsus seadistada vastavalt Elektrilevi OÜ poolt väljastatud liitumislepingule 15 kW-le.

Projektis kasutatavad seadmed:

Nr.	NIMETUS	KOGUS	VÕIMSUS
1.	Inverter Solax X3-Hybrid-15-D-G4	1 tk	15 kW
2.	PV Paneel Recom RCm-660-8DBMM	26 tk	660 Wp
3.	Akupank Solax T-BAT HV11550 5.8	4 tk	23,2 kWh

Päikeseelektrijaama parameetrid:

Elektritootmiseseadme nimivõimsus	15 kW
Elektritootmiseseadme seadistusvõimsus	15 kW
Elektritootmiseseadme nimivool	21,8 A
PV-paneelide installeeritud võimsus	17,16 kWp
PV-Paneelide alune pindala	~67,6 m ²
Pingesüsteem	230/400 V; 50 hZ
Juhistikusüsteem	TN-S

4.2 Olemasolev jaotuskeskus

Inverter ja muud seadmed paigaldatakse olemasolevasse peajaotuskeskusesse, mis asub Tellija hones Allika kinnistul. Peajaotuskeskusesse lisada vajalikud lülitus- ja kaitseseadmed.

4.3 Inverter

Paneelidest saadava alalisvoolu mundamine võrgukvaliteedile vastavaks vahelduvvooluks toimub inverteriga (vaheldiga). Käesolev projekt on lahendatud ühe (1) 15 kW inverteriga

Solax X3-Hybrid-15-D-G4. Inverteri maksimaalne võimsus seadistada 15 kW-le. Inverter paigaldada peajaotuskilbi lähedale seinale. Täpne asukoht kooskõlastada Tellijaga paigalduse käigus. Inverteri tehnilised andmed on toodud toote andmelehel. PV-Paneelid on jaotatud inverteri sisendite (MPPT) vahel. Ühes sisendis peab olema võrdne arv pv-paneele. PV-paneelide jaotus lahendada projekti järgmises staadiumis.

Inverteri paigaldamisel juhendada tootja juhistest, arvestades paigaldus-, keskkonna ning muid olulisi tingimusi. Inverteri paigaldamisel arvestada muude tehnosüsteemide osade ning seadmetega ning inverteri jahutusvadustele vastavaid ohutuid vahekaugusi kõikides suundades.

4.3.1 Inverteri käivitus- ja seiskamisprotsess

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

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

4.4 Päikesepaneelid (PV-paneelid)

Päikeseelektrijaam on lahendatud fotoelektriliste paneelidega. Projekteeritud lahenduses on kasutatud tootja Recom monokristall paneele võimsusega 660 Wp.

PV-paneelid paigaldatakse kinnistule joonisel EL-4-01 näidatud alale. Päikesepaneelid paigaldada kandekonstruktsioonidele. Kandekonstruktsioonide kirjeldus on lahendatud antud seletuskirja punktis 2. PV-paneelide paigaldamisel juhendada tootja paigaldusjuhistest ja -nõuetest.

Päikesepaneelide eeldatav kasutusiga on 25 aastat.

Alalispinge juhtmestiku ühendamiseks ja jätkamiseks tuleb kasutada ainult MC4 tüüpi ühendusliiteid.

4.5 Akupank

Inverteri juurde paigaldada akupank T-BAT HV11550 5.8, salvestusvõimsusega 23,2 kWh.

Päikeseelektrijaama tootmisest ülejääv elektrienergia salvestatakse akupanka ning kasutatakse hetkedel, kui päikest pole piisavalt kinnistul asuvate hoonete tarbimise katmiseks.

Akupank tuleb paigaldada ruumi, mille aastaringne temperatuur on vähemalt 10 kraadi.

Akupank peab paiknema inverterist max. 10m kaugusel.

4.6 Inverteri elektrivarustus ja side

Päikeseelektrijaama sidumiseks madalpinge jaotusvõrgu ning kinnistu elektripaigaldisega ühendada inverter olemasolevasse peajaotuskeskusesse.

Inverteri toitekaabli rikete vältimiseks paigaldada peajaotuskeskusesse 3-pooluseline B25 peakaitse.

Inverteri andmeside lahendada Tellija olemasoleva WIFI ühendusega.

4.7 Kaabelliinid

4.7.1 Üldised nõuded

Kaablite valikul ja paigaldamisel tuleb järgida 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.

Alalisvoolukaablitenä kasutada ainult spetsiaalseis UV kindlaid vähemalt 6 mm² vasksoonega kaableid. Alalisvoolu juhtmestiku ühendamiseks kasutada MC4 tüüpi pistikuid.

Alalisvoolukaablitega liikumise tee alt läbi kasutada olemasolevat reservkõri. Uut kaabliteed tee alt läbi projekti käigus ei ole vaja rajada.

Vahelduvvoolukaablitenä kasutada paigalduskeskkonnale sobivaid vask- või alumiiniumkaableid.

Elektripaigaldis tuleb rajada materjalidest, mis on selliseks kasutuseks ette nähtud (vastupidavad ilmastikule, UV kiirgusele). Kaabeldus paigaldada pinnapealsena kaabliredelitele, torudesse või karbikutesse ja maa-alune paigaldis kaablikaitsekõrisesse. Kaabliredelite korrosioonikaitse peab vastama keskkonnaklassile, kinnitused tootja juhiste.

Maa-alune väliselektripaigaldis tuleb teostada maakaablitega. Kaablid paigaldada min. 0,7 m sügavusele, liiklusalade all min, 1,0 m sügavusele. Kaablid kaitsta täies ulatuses kaablikaitsetorudega. Haljasala all kasutada 450N (klass B) survetaluvusega kaablikaitsekõrisid ning liiklusalade all kasutada 750N (klass A) survetaluvusega kaablikaitsekõrisid. Kaablist 30 cm kõrgemale paigaldada kollane veniv hoiatuslint "Ettevaatust elektrikaabel". Kaablikaitsekõrisesse- või torudesse võib paigaldada ainult ühte tüüpi kaableid. Kaablikaitsekõris- või torus 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	2
Gaasitoru	0,6	1,0
Kaugküttetorustik	0,25	2

Kaabelliinid peavad olema tähistatud ajas kestvate lipikutega. Lipik peab asuma vahetult kaabli küljes. Kaablimarkeeringud paigaldada kaabelliini algusesse, lõppu ja kaitsetorudesse

suundumisel ja väljumisel. Lipikul peab olema välja toodud tähistus "PV", kaabli projektijärgne tähis, algus- ning lõpp-punkt, mark, ristlõige ja pikkus.

Kaablikaevendi laius peab olema piisav kaablikaitsesetorude, kaablite ja hoiatuslinde takistusega paigaldamiseks ja katendi taastamiseks, käsitsi kaevamisel ka töötaja ohutuks liikumiseks kaevise põhjas. Kaablikaeviku Laius määratakse vastavalt pinnase varisemisnurgale. Piiratud ruumi korral pinnases tuleb kaevise seined kindlustada. Kaablite (torude) ümber peab jääma vähemalt 10 cm paksune sõelutud täitepinnase kiht st. et 10 cm ulatuses kaabli ümber ei tohi pinnas sisaldada teravaid kive või muid kaablit ohustavaid objekte. Vajadusel täita kaabliümbrus 10 cm ulatuses liivapadjaga.

Päikeseelektrijaama kaablid peavad vastama päikeseelektrijaama koormusele ning liini lõpus peab olema tagatud piisav lühisvool, et oleks tagatud automaatkaitsmete rakendumine rikke korral.

4.7.2 Inverteri toitekaabel

Päikeseelektrijaama inverter ühendatakse Tellija olemasoleva peajaotuskeskusega, mis asub hoones. Päikeseelektrijaama inverter ühendada olemasoleva peajaotuskeskusega kasutades toitekaablit XPj-HF 5G10 või analoogi. Kaabel paigaldada pinnapealselt kaablikaitsesetorus.

4.8 Maanduspaigaldis ja kaitseviisid

Maanduspaigaldise ehitamisel tuleb järgida standardis EVS-HD 60364-5-54 toodud nõudeid. Päikeseelektrijaama seadmete maanduspunkt on peajaotuskeskuses paiknev maanduslatt. Maanduslatile ühendada kõik antud projekti mahus ehitatavad uued juhtivad toitekaabli PE juht ning inverteri toitekaabli PE juht.

Päikeseelektrijaama kandekonstruktsioonile ei ole vaja rajada eraldi kordusmaandust, kuna raamikonstruktsiooni rammitavad vaiad toimivad kordusmaandusena.

Käesolevas projektis tuleb elektri- ja tuleohutuse tagamiseks rakendada järgmised peamised kaitseviisid:

- Põhikaitkena (otsepuutekaitse) – põhiisolatsiooni ohtlike pingestatud osade ja pingeldiste juhtivate osade vahel ning kaitsekatete ja kaitseümbriste kasutamist;
- Rikkekaitkena (kaudpuutekaitse) – toite automaatset väljalülitamist koos maandatud kaitse-potentsiaalühtlustussüsteemi väljaehitamisega, millega tagatakse paigaldise pingeltide juhtivate osade arvestuslik puutepinge alla 50 Vac;
- Liinide lühisvoolude väärtused tagavad nõutud väljalülitusaja (0,4 või 5,0 s), vastavalt EEI T8:96 "Puutepingekaitse projekteerimine" nõuetele.

Elektripaigaldis on projekteeritud vastavalt seadmete kasutustingimustele minimaalselt järgmisi kaitseasmeid arvestades:

- Välispaigaldis – IP54
- Sisepaigaldis – IP31

4.9 Piksekaitse

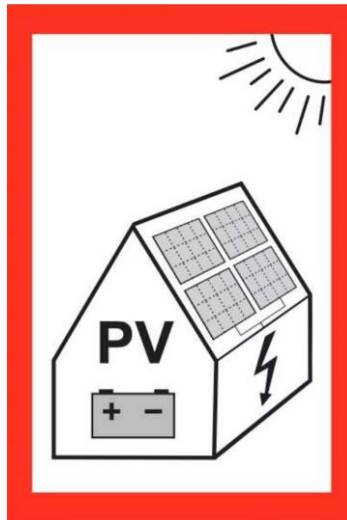
Käesolevale päikeseelektrijaamale ei ole ette nähtud täiendavat piksekaitse rajamist.

5. KATENDITE TAASTAMISE PÕHIMÕTTED

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

6. TULEOHUTUS

Liitumispunkt ning Tellija jaotuskeskus peavad olema varustatud kahepoolse toite hoiatussildiga vastavalt standardi EVS 812-7:2018 lisale D:



Kahepoolse toite hoiatussilt (akupangaga)

Hoonetel, kus on päästemeeskonna infopunkt, paigaldada märk infopunkti märgi juurde. Muul juhul paigaldada see päästemeeskonna sisenemistee uksele või selle kõrvale maksimaalselt 1 m kaugusele ning kinnistul paikneva liitumiskeskuse uksele. Antud märgi minimaalne suurus on 10 cm x 15 cm ning välisõhus paiknev märk peab olema UV-kindel. Päästemeeskonna infopunktis või selle puudumisel hoone PJK peab sisaldama päikeseelektrijaama dokumentatsiooni. Dokumentatsioon peab sisaldama järgmist:

- Paigaldusplaani (pealtvaade), soovitatavalt aerofoto;
- Paigaldise struktuurskeemi;
- Kaabliteede asukohta;
- Akuoanga asukohta.

Päikesepaneelide pingevabaks muutmine toimub käsitsi inverteri kaitselüliti katkestamisega. Täiendav elektritootmise ja elektritarbimise välja lülitamise võimalus on võrguvaldaja liitumispunktis.

7. ELEKTRITOOTMISSEADME SEADISTAMINE JA KATSETAMINE

Antud projekti mahus tuleb seadistada ja töösse viia kõik vajalikud süsteemi komponendid s.h inverter, kaitseseadmed, arvesti, sideseadmed, elektripaigaldised jms. vastavalt tootja juhistele või võrguvaldaja tehnilistele tingimustele. 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 kasutuselevõtu eelnev tehniline audit.

8. 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 jäätmeid ei teki. Päikeseelektrijaama kasutamisega lähtuv müra ei mõjuta inimtegevust.

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

9. HOOLDUS

Päikeseelektrijaam töötab iseseisvalt. Kord aastas on tarvis teostada visuaalne kontroll tootmisseadmetele, kaabeldusele ning kinnituskonstruktsioonidele.