

1 Projekti üldosa

1.1 Lähteandmed

- Projekti koostamise aluseks on tellija lähteülesanne
- Läbirääkimistel vastuvõetud otsused

1.2 Projekteerimistöö piiritus

Kavandatava ehitustegevuse eesmärgiks on rajada 10 kW päikeseelektrijaam Kuuse tn 2, Rebala küla, Jõelähtme vald, Harju maakond territooriumile maapaigaldisena. Projekt määrab päikesepaneelide paigutuse, kinnitusviisi, grupeerimise/ühendamise konfiguratsiooni, jõukaabelduse tüübi ning liitumise avaliku elektrivõrguga.

1.3 Normdokumendid

Projekti koostamise käigus on järgitud kõiki Eesti Vabariigis kehtivaid õigusakte ja normdokumente niivõrd, kuivõrd on need vajalikud antud projekti koostamisel. Loetelu projektiga seotud olulisematest õigusaktidest ja standarditest:

Ehitusseadustik

SeOS (Seadme ohutuse seadus)

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"

Eesti Vabariigi Standard „Ehitusprojekt“ ja majandus- ja taristuministri 17.07.2015 määrus nr. 97 "Nõuded ehitusprojektile"

EVS-HD 60364-4-444:2010 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-444: Kaitseviisid. Kaitse pingehäiringute ja elektromagnetiliste häiringute eest

EVS-HD 60364-7-712:2016 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 7-712: Nõuded eripaigaldistele ja -paikadele. Fotoelektrilised süsteemid

EVS-HD 60364 "Ehitise elektripaigaldised"; "Madalpingelised elektripaigaldised"

EVS 812-7:2018 "Ehitiste tuleohutus"

EVS-EN 50525 "Kaablid ja juhtmed. Madalpingelised tugevvoolujuhtmed Un kuni 450/750 V (U0/U)"

EVS-EN 61439-3:2012 "Madalpingelised aparaadikoosted. Osa 3: Jaotuskilbid, mida tohivad käsitada tavaisikud"

EN 10204:2004 EN 10204:2004 Metalltooted: tüüp 3.1

ISO 1461: 2009 Kuumtsingitud katted rauast ja terasest toodetel. Spetsifikatsioonid ja katsemeetodid

UNI EN ISO 3834-2: 2006 Metallmaterjalide liitkeevituse kvaliteedinõuded. Osa 2: Põhjalikud kvaliteedinõuded

EVS-EN 1993-1-1:2005 - Eurokoodeks 3. Teraskonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks

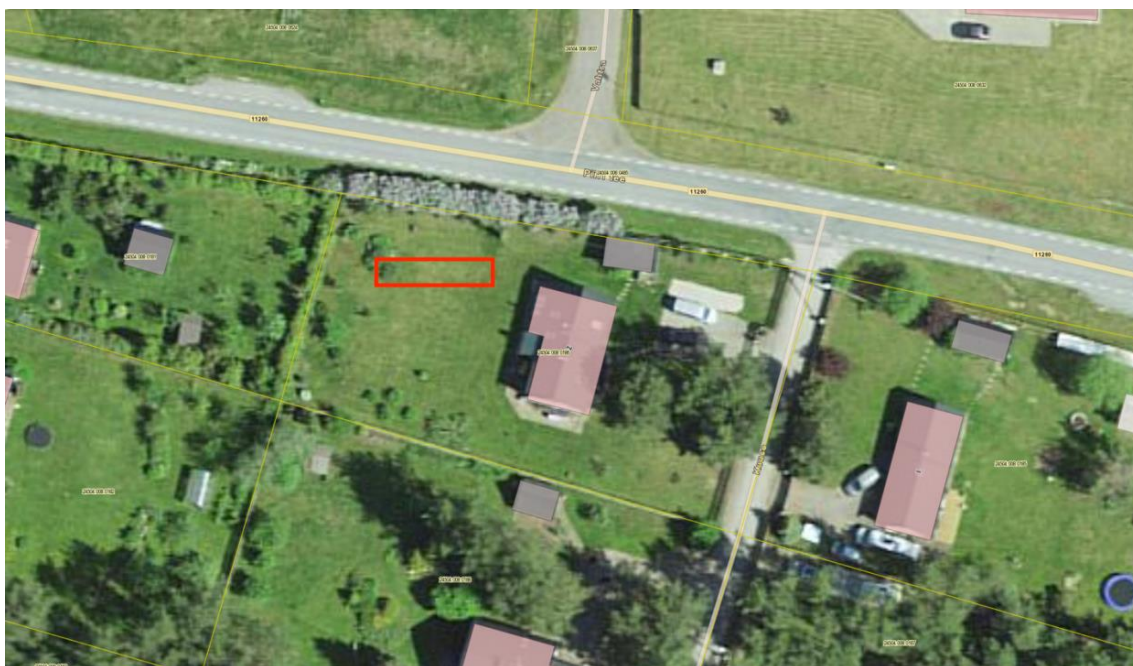
Solar4you OÜ TEL002148	Põhiprojekt 2402071	Kuuse tn 2 PEJ Kuuse tn 2, Rebala küla, Jõelähtme vald, Harju maakond	V01 07.02.2024	
---------------------------	------------------------	---	-------------------	--

1.4 Elektripaigaldise üldandmed

Päikeseelektrijaama tüüp on „ON GRID“ – ehk tootmine toimub ainult aktiivse võrguühenduse korral. Genereeritud elektrit ei salvestata, vaid see suunatakse otse elektrivõrku. Antud tüüpi päikeseelektrijaamade planeeritud elueaks on vähemalt 25 aastat.

Päikesepaneelide arv	24tk
Ühe päikesepaneeli võimsus	545W
Summaarne võimsus	13,08kW
Paneelide kaldenurk	35°
Teoreetiline prognoositud toodang aastas	10MWh
Inverter (muundur)	HUAWEI SUN2000-10KTL-M1

1.5 Elektripaigaldise asendiplaaniline asukoht



Pilt 1 Päikesepaneelide asukoht

Solar4you OÜ TEL002148	Põhiprojekt 2402071	Kuuse tn 2 PEJ Kuuse tn 2, Rebala küla, Jõelähtme vald, Harju maakond	V01 07.02.2024	
---------------------------	------------------------	---	-------------------	--

2 Tootmisseadmete tehniline kirjeldus

2.1 Päikesepaneelid

Antud päikeseelektrijaama elektritootmiseadme esimese poole moodustavad 24 päikesepaneeli Ja Solar (ühiku nimivõimsus 545 Wp, summaarselt 13,08 kWp). Päikesepaneelides toimub päikeseenergia muundamine elektrienergiaks fotogalvaanilise efekti tulemusel. Päikeseelektrijaama talitust (toodangu mahtu) kevad-suvi-sügisel perioodil mõjutavad tegurid on: päikeseaktiivsus – mida aktiivsem/eredam päike, seda suurem võimsus. Pilvkatte/sademetega olemasolu/tihedus - vastavalt pärsib tootlikkust. Päikese horisontaalne kõrgus ja asimuut päikeseapaistilise päeva lõikes - mida rohkem langeb kiirgus risti paneelidega (nii vertikaalis kui ka horisontaalis), vastavalt seda suurem on tootlikkus, täieliku hajusvalguse ehk difuusse kiirguse korral ei oma eelpool mainitud parameetrid nii suurt tähtsust. Päikeseelektrijaama võimsus langeb sellistes ilmastikuoludes normaalsest kuni 7 korda. Talvisel perioodil moodustab kolme talvekuu toodangu summa aastasest kogutoodangust keskmiselt kuni 7% tänu võimalikule paneelide katvale lumekattele ja püsivalt kehvadele meteoroloogilistele ilmastikutingimustele. Miinustemperatuuride korral võib aga tootlikkus samas kasvada kuni 5% tänu just maapinda katvale lumele (valgust peegeldav tegur) ning lisaks on siis ka PV-paneelide kasutegur suurem. Päikesepaneelides kasutatav klaas on kõrge läbipaistvusega ning vähese rauasisaldusega. Sellist tüüpi Klaas neelab rohkem valgust ning tänu sellele peegeldab vähem.

2.2 Muundurid ehk inverterid

Tootmiseadme teiseks pooleks ehk muunduriks/inverteriks on HUAWEI SUN2000-10KTL-M1 nimivõimsusega 10 kW. Kuna päikesepaneelid toodavad alalisvoolu, siis toodang muundatakse inverteri abil nõutud parameetritega vahelduvvooluks ja suunatakse kinnistu (majapidamise) elektrivõrku olme tarbeks. Toodetud elektrienergia ülejääk liigub avalikku elektrivõrku, mille eest on päikeseelektrijaama omanikul õigus saada tasu tunnipõhise börsitariifi alusel. Inverterite hetkeline väljundvõimsus sõltub otseselt päikesepaneelide toodangust ja võib olla vahemikus 0 – 10 kW. 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).

2.3 Päikeseelektrijaama käivitus ja seiskamisprotsess

Vahelduvpinge olemasolul inverteri klemmidel käivitub elektrivõrgu parameetrite test ja korrektsete lugemite ning piisava alalispinge olemasolu korral alustab seade elektrienergia tootmist. Juhul kui alalispinge on normist madalam, lülitub inverteri AC osa välja kuni normikohase alalisvoolu ja pinge taastumiseni. Inverterite ülekoormuskaitse on tagatud tootja poolt elektrooniliselt. Kuna inverteritel ei ole käivitusvoolusid, siis ei põhjusta seadmete sisse lülitumine ka võrgupinge kõikumist.

Solar4you OÜ TEL002148	Põhiprojekt 2402071	Kuuse tn 2 PEJ Kuuse tn 2, Rebala küla, Jõelähtme vald, Harju maakond	V01 07.02.2024	
---------------------------	------------------------	---	-------------------	--

3 Nõrkvoolupaigaldis

Andmesideühenduse loomiseks lisatakse inverterile WiFi/4G moodul.

4 Tugevvoolupaigaldis

4.1 Olemasoleva elektrivarustuse põhiandmed:

Juhistikusüsteem	TN-C-S
Elektripaigaldise liik	3. liik
Toitepinge	3x230/400V; 50 Hz
Liitumispunkt	Elektrilevi liitumiskilp
Peakaitse	16A

4.2 Projekteeritava päikeseelektrijaama põhiandmed:

Juhistikusüsteem	TN-C
Elektripaigaldise liik	3. liik
Toitepinge	3x230/400V; 50 Hz
Liitumispunkt	Elektrilevi liitumiskilp
Päikeseelektrijaama tootmisvõimsus	10kW
Päikeseelektrijaama arvutuslik vool	14,5A

5 Elektriohutus ja maanduspaigaldis

Elektriohutuse tagamiseks on projektis lähtutud standarditest EVS-IEC 60364, EVS-EN 60529 ning on kasutatud järgmisi kaitseviise:

- 1 põhikaitsena – põhiisolatsioon, kaitsekatted ja ümbrised;
- 2 rikkekaitkena – kaitsemaandamine, automaatne väljalülitamine, potentsiaalide ühtlustus;

5.1 PV-inverterite liitumised

Inverterid paigaldatakse vastavalt tootja paigaldusjuhendile ning peale inverterite seadistamist väljastatakse seadistusakt.

5.2 Piksekaitse

Piksekaitset ei ole käsitletud käesoleva projekti mahus.

Solar4you OÜ TEL002148	Põhiprojekt 2402071	Kuuse tn 2 PEJ Kuuse tn 2, Rebala küla, Jõelähtme vald, Harju maakond	V01 07.02.2024	
---------------------------	------------------------	---	-------------------	--

6 Kaabliteed

6.1 Kaabliredelid, –rennid ja -torud

Alalisvoolukaablid kinnitatakse otse paigaldusraamistikule ja ühendatakse inverteriga.

6.2 Läbiviigud

Kaabli läbiviigud teostatakse ja tihendatakse vastavalt heale ehitustavale.

7 Päikeseelektrijaama ehitus

7.1 Tööohutuse ja tervishoiu nõuded päikeseelektrijaama ehitustöödel

Tööde teostamisel kindlustab peatöövõtja tööohutuse ja tervishoiu nõuete range täitmise vastavalt kehtivale Töötervishoiu ja tööohutuse seadusele (TTOS) kogu ehitusperioodi ajal.

7.2 Elekritööde teostamine

Elektritööde teostaja peab omama kehtivat pädevustunnistust. Ehitamise käigus peab ehitaja järgima kõiki Eesti Vabariigis kehtivaid õigusakte ja muid normdokumente niivõrd, kuivõrd on need vajalikud käesoleva ehitise ehitamisel, kontrollimisel ja tellijale üleandmisel.

Päikeseelektrijaama paigaldaja varustab tellija esindaja süsteemi kasutus- ja hooldusjuhenditega ning korraldab jaama eksploatatsiooniks vajaliku koolituse. Töö üleandmisel annab töövõtja üle ka vastavad teostusjoonised. Ehitaja peab objekti andma üle koos kasutusloaga, kui ei ole kokku lepitud teisiti.

Kasutatavad seadmed ja materjalid peavad olema kooskõlas pakutud materjalide garantiitingimustele, sobima paigaldatavasse keskkonda (väljas vähemalt IP64 kaitseklassiga ja UV kindlad jne.) ning vastama Euroopa Liidu madalpinge direktiivile “Low Voltage Directive (LVD) 2014/35/EU” ja elektromagnetilise ühilduvuse direktiividele “The Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU”.

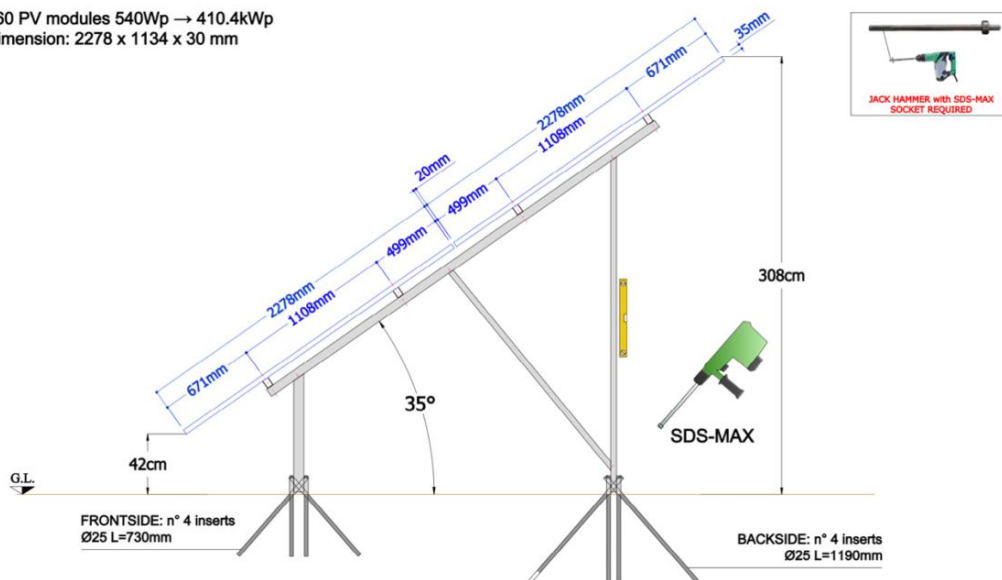
7.3 Päikesepaneelide paigaldamine

Päikesepaneelid on projekteeritud paigaldamiseks maapinnale, spetsiaalsetele, tehases valmistatud kandekonstruktsioonidele, mille alustalad süvistatakse maasse. Kandekonstruktsioonina kasutatakse TreeSystem s.r.l., tööstuslikult valmistatud elemente ja kandelatte (EN 10204:2004 EN 10204:2004 Metallic Products: Type 3.1). Päikesepaneelide kandekonstruktsiooni projekteerimisel on võetud arvesse tuulekoormust kuni 23 m / s. Koormus arvutatakse vastavalt standarditele EN 1991-1-4: 2007 ja lumekoormus 150 daN / m² vastavalt standardile EN 1991-1-3: 2005. Materjalid on CE-märgistatud, koos päritolu- ja kvaliteedisertifikaatidega (vastavus CE: EN 10204 2.2). Kuumtsinkimise protsess, mille eesmärk on säilitada vastupidavus ajas vastab kõrgeimatele rahvusvahelistele protsessi- ja tõendamisstandarditele (UNI EN ISO 1461: 2009). Komplektis olevad kruvid vastavad projekti

Solar4you OÜ TEL002148	Põhiprojekt 2402071	Kuuse tn 2 PEJ Kuuse tn 2, Rebala küla, Jõelähtme vald, Harju maakond	V01 07.02.2024	
---------------------------	------------------------	---	-------------------	--

spetsifikatsioonidele ja nende toimivus on päritolusertifikaatidega (UNI EN 10204: 20052.1).
Keevitusprotsessi sertifikaat ISO 9001: 2008 ja UNI EN ISO 3834-2: 2006.

760 PV modules 540Wp → 410.4kWp
Dimension: 2278 x 1134 x 30 mm



Pilt 2 Päikesepaneelide kinnitus

7.4 Tuleohutus

Päikesepaneelide paigaldusel järgitakse standardi EVS 812-7:2018 pt 14.5 nõudeid. Päikesepaneelid peavad olema märgistatud vastavalt antud standardi EVS 812-7:2018 lisale D. Üksikelaemutel ja paarismajadel paigaldatakse märk liitumiskilbile. Potentsiaalselt (võimalikult) pinge alla jääv kaabeldus paigaldatakse kas kõrisse, renni või kaabliredelisse ning markeeritakse nõuetekohaselt. Päikeseelektripaigaldisel peab olema tagatud ohutu lahutusvõimalus liitumiskilbis, peakilbis/jaotuskilbis, inverteril. Päikeseelektripaigaldise projekti dokumentatsioon peab asuma peakilbi või inverteri juures (hoonetes, kus päästemeeskonna infopunkt ei ole nõutav).

8 Päikeseelektrijaama kasutuselevõtt

Valmimisel väljastab ehitaja elektripaigaldise vastavusdeklaratsiooni, tootmisseadme seadistusprotokolli ja teostab elektripaigaldise auditi, kui see on nõutud. Peale võrgulepingu allkirjastamist saab omanik päikeseelektrijaama sisse lülitada ja taotleda elektri müügil võrku tunnipõhist börsihinda.

Solar4you OÜ TEL002148	Põhiprojekt 2402071	Kuuse tn 2 PEJ Kuuse tn 2, Rebala küla, Jõelähtme vald, Harju maakond	V01 07.02.2024	
---------------------------	------------------------	---	-------------------	--

9 Keskkonnakaitse ja jäätmekäitus

Päikeseelektrijaamal puudub otsene mõju nii kinnistu naabritele kui ka keskkonnale, lisaks ei kavandata päikeseelektrijaama rajamisel tegevusi, mis kuuluksid keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse § 6 lõikes 1 ja 2 nimetatud keskkonnamõjuga tegevuste loetellu.

Ehitustegevusega kaasnev ehitusprahht (pakendid jne.) ja materjalide jäägid kogutakse ja käideldakse vastavalt kehtivatele keskkonnanõutele.

10 Päikeseelektrijaama ekspluatatsioon ja hooldus

Kinnistu omanikku tuleb instrueerida vajadusel tootmiseseadmete sisse/väljalülitustoimingute teostamiseks. Päikesepaneelid praktiliselt hooldusvabad kogu ekspluatatsiooni perioodi vältel. Enamasti piisab vaid looduslikust isepuhastumisest sademete näol. Talvisel perioodil on võimalik toodetavat elektrikogust suurendada, kui omanik hoiab klaaspinnad puhtad lumest ja jääst vähemalt novembri lõpul ning märtsi alguses. Hoolduse teostamisel ei tohi kahjustada päiksepargi komponente.

11 Garantii

Ehitaja poolt antav garantii paigaldusele peab olema vähemalt 2 aastat, kinnitusmaterjalidele 5 aastat. HUAWEI SUN2000-10KTL-M1 on tehasegarantii kooste- ja materjalidefektide vastu 10 aastat. Päikesepaneelide garantii kooste- ja materjalidefektide vastu on 12 aastat. Päikesepaneelide tootja garanteerib, et paneelide tootlikus jääb järgneva 25 aasta jooksul 80% piiridesse esialgsest.

Solar4you OÜ TEL002148	Põhiprojekt 2402071	Kuuse tn 2 PEJ Kuuse tn 2, Rebala küla, Jõelähtme vald, Harju maakond	V01 07.02.2024	
---------------------------	------------------------	---	-------------------	--