

Sisukord

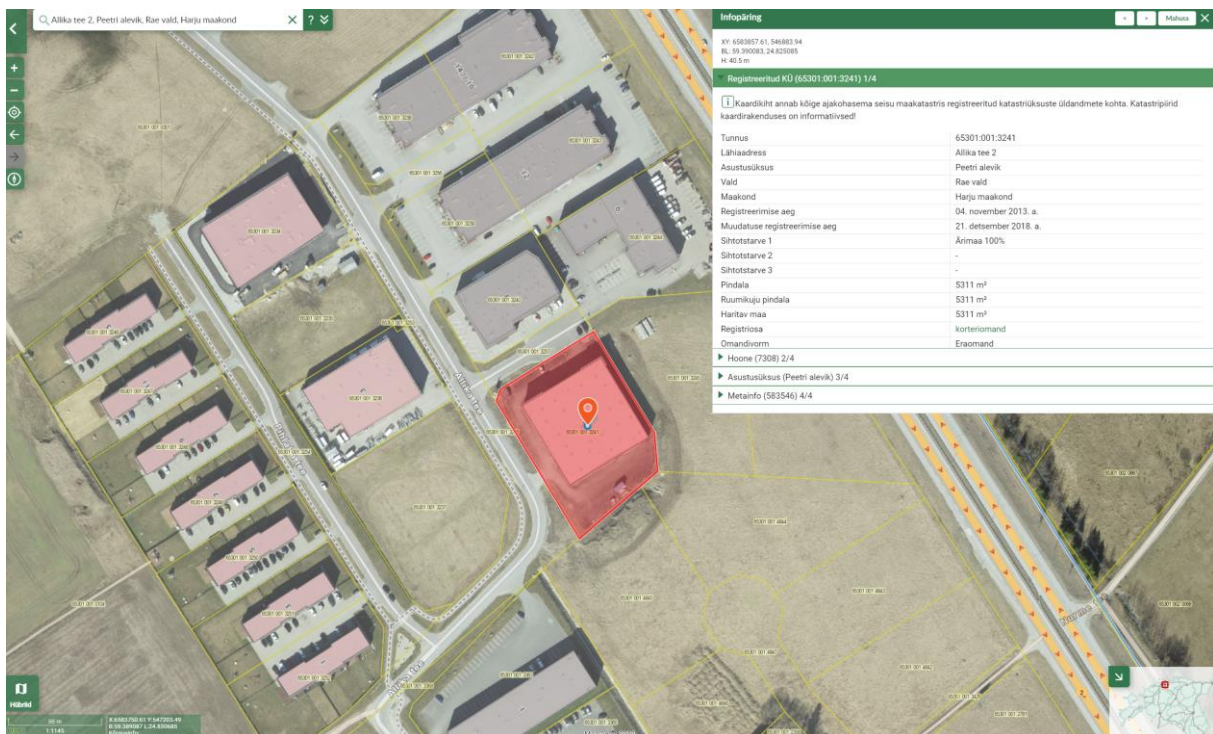
1.	Projekteerimistöö piiritus.....	3
2.	Tehnilised näitajad	3
3.	Lähteülesanne	3
4.	Normdokumendid	4
5.	Plaanilahendus	4
6.	Paigaldus.....	4
7.	Elektritööd	4
8.	Elektripaigaldise tehnilised andmed	5
8.1	Tugevoolu paigaldise liik.....	5
8.2	Juhistiku süsteem	5
8.3	Toitepinge.....	5
8.4	Tarbitav võimus	5
8.5	Peakaitsete suurus	5
8.6	Päikesepaneelid.....	5
8.7	Võrguinverterid	6
9.	Elektrivarustus.....	6
9.1	Üldosa.....	6
9.2	Piksekaitse	6
9.3	Inverterite sätted.....	6
9.4	Maandus.....	7
9.5	Potentsiaaliühtlustus.....	7
9.6	Side	7
10.	Tuleohutus.....	7
11.	Keskkonnakaitse	8
12.	Jäätmed	8
13.	Haljastus	8

1. Projekteerimistöö piiritlus

Käesolev projekt hõlmab päikeseelektriijaama lahenduse projekteerimist alates päikeseelektriijaama inverterist. Samuti käsitleb projekt potentsiaaliühtlustust.

Kavandatava tegevuse eesmärgiks on rajada päikeseelektriijaam olemasolevate hoonete katustele. Projektiga lahendatakse päikesepaneelide paigutus, kinnitusviis, ühendamise konfiguratsioon.

Päikeseelektriijaam hakkab toimima paralleeltoos võrguga, esmajoones suunatakse toodetud elektrienergia hoones asuvate tarbijate varustamiseks, tootmise ülejäägi korral suunatakse elektrienergia automaatselt jaotusvõrku ja puuduolev energia võetakse vajadusel võrgust.



Objekti asukoht maa-Maa-ameti ortofotol

2. Tehnilised näitajad

Päikesepaneelide koguvõimsus 56.76 kW (172x 330W SHARP NU-JC330 päikesepaneelid)

Inverteri koguvõimsus: 50 kW Huawei SUN2000-50KTL-M0

3. Lähteülesanne

Kavandata tegevuse eesmärgiks on projekteerida päikeseelektriijaam hoone katusele ning ühenda elektriijaam läbi liitumispunkti Elektrilevi AS elektrivõrku. Elektritootja ühendamiseks elektrivõrku taotletakse võrguettevõttelt vajalik elektritootja liitumine.

4. Normdokumendid

Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrus nr 97 "Nõuded ehitusprojektile"
Ehitusseadustik ja sellega seonduvad õigusaktid;
Seadme ohutuse seadus ja sellega seonduvad õigusaktid;
Toote nõuetele vastavuse seadus ja sellega seonduvad õigusaktid
EVS 932 "Ehitusprojekt"
EVS 812-7:2018 "Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded"
EVS-HD 60364-7-712 Low-voltage electrical installations – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Photovoltaic (PV) systems.
EVS-EN 50618 Kaablid fotoelektrilistele süsteemidele
EVS-HD 60364-5-54 "Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine ja kaitsejuhid"

Lähtuda normdokumentide järgmisest pädevusejärjestusest:

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

Paigaldatavad elektriseadmed peavad vastama EL madalpingeseadmete ja elektromagnetilise ühildatavuse direktiivide alusel kehtestatud tootestandarditele ning omama CE vastavusmärki, lähtudes „Toote nõuetele vastavuse tõendamise seaduses“ toodud nõuetest.

5. Plaanilahendus

Kavandatava elektriijaama asukoht: hoone katus
Maa sihtotstarve : Ärimaa 100%

Kavandatavad liitumise asukoht paikneb kinnistul liitumiskilbis.

6. Paigaldus

Katusele paigaldatakse päikesepaneelid spetsiaalsete siinide abil , mille külge kinnitatakse poltidega L-profiil ja spetsiaalsete kinnitusklambrite abil päikesepaneelid. Kolmnurkade arv leitakse vastavalt kasutatava siini läbipaindele tootja juhendi alusel. Päikesepaneelide paiknemine on toodud asendiplaani joonisel (joonis 2049_PP_EL-4-02_asendiplaan).

Käesolev projekt ei sisalda katuse ja kandekonstruksioonide kandevõime arvutust. Kandevõime arvutused leitakse vajadusel hoone projektis või eriosana.

7. Elektritööd

Ehitatakse välja elektrivõrk seadmetest toodetud elektrienergia kasutamiseks hoones ning üldisesse jaotusvõrku edastamiseks. Elektrialase töö teostust kontrollitakse peale tööde lõpetamist sertifitseeritud elektriala ettevõtte poolt. Üleandmisel vormistatakse elektripaigaldise nõuetekohasuse

deklaratsioon ning esitatakse see võrguettevõttele. Päikeseelektrijaama põhimõtteskeem on toodud projekti lisan.

Välitingimustes kasutatakse alalisvoolukaablit, mis on topelt isolatsiooniga UV-kindel vaskkaabel. Kasuliku juhtiva pinna läbimõõt on 6 mm². Minimaalne painderaadius taolisele kaablile on võrdne neljakordse välise diameetriga, mida täpsustada vastavalt täpsele tootjapoolsele infole. Nominaalne pinge on minimaalselt 1500V, maksimaalselt 1800V. Alalisvoolukaablid ühendatakse inverteriga ning kaablite kulgemise jaoks on ette nähtud kaablirennid. Kogu katusel ja välisseintel kulgev elektriikaabeldus peab olema paigaldatud kaanega kaablirennide või metalltorude sisse kaabli hilisemate vigastuste vältimiseks. Kinnitusvahendite kaitseklass peab olema minimaalselt C3. Inverter paigaldatakse hoones jaotuskilbiga samasse ruumi 3xC80A kaitsme alla kaabliga XPJ 5G16.

Maanduskaabel, mis maandab puutepinge ohtlikud osad peab olema minimaalselt 6 mm² ristlõikega ning kaabel peab olema kaetud kas UV- kindla kattega või UV kindla PVC kõriga. Maanduskaabel ühendatakse päikesepaneelide metallkinnitustest kilbi PE-lattidele.

8. Elektripaigaldise tehnilised andmed

8.1 Tugevvoolu paigaldise liik

Kavandatav elektripaigaldis kuulub 2. liiki.

Elektripaigaldises tuleb korraline kontroll teha iga 10 aasta järel.

8.2 Juhistiku süsteem

Päikesepaneelide ning inverterite vahel on IT juhistik.

8.3 Toitepinge

Liitumispunkti toitepinge on 3x230V, 50Hz, 3x100A.

8.4 Tarbitav võimus

Elektrijaama inverterite omatarve on 24h 50W.

8.5 Peakaitsete suurus

Päikeseelektrijaam ühendatakse liitumiskilpi automaatkaitsme alla, 3xC80 A.

8.6 Päikesepaneelid

Tootja: SHARP

Mark: NU-JC330

Nominaalvõimsus: 330W

Tootja mehaanilise vastupidavuse garantii minimaalselt 10 aastat, hõlmab:

- mehaanilisi muutusi ulatuses, mis seavad paneeli edasise mehaanilise stabiilsuse kahtluse alla;
- klaasi pleekimine või värvimuutus;
- kaablite ja ühenduspesade purunemist;
- raami profiili lõhki külmumist.

Tootja tootlusgarantii 25 aastaks hõlmab vähemalt 80% toote algnominaalvõimsusest.

8.7 Võrguinverterid

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

Inverteril on kaughaldussüsteem, mis ühendatakse kas Ethernet või WLAN abil Tellija internetivõrku ning mis on tasuta kasutatav inverteri eluea lõpuni.

Elektritootmiseade (päikeseelektrijaam) töötab vastavalt päikesekiirguse tugevusele. Jaama tööd ja energiatootlikust mõjutab otseselt päikesekiirguse intensiivsus, mis seab ka piirväärtused jaama töös. Elektrijaam käivitub päikesekiirguse intensiivsusel $0,25 \text{ W/m}^2$ ning jaama suurimat tootlikkust piirab inverterite väljundvõimsus (40kWga). Elektrijaam töötab ainult elektrivõrguga ühenduse olemasolul, ning elektrivõrguga ühenduse katkemisel peatatakse seadmed automaatselt.

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

Toodetud elektrit ei salvestata, vaid suunatakse elektrivõrku.

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

9. Elektrivarustus

9.1 Üldosa

Projektiga planeeritav päikeseelektrijaam ühendatakse üldise elektrivõrguga läbi hoone peajaotuskilbi. Päikesepaneelide ühendamiseks võrguga rajatakse alalisvoolu kaabeldus päikesepaneelidest inverterini. Edasi rajatakse vahelduvvoolu kaabeldus jaotuskilbini ja sealt hoone peajaotuskilpi. Kasutatavate kaablite tüübid on toodud välja põhimõtteskeemil. Seadmetest genereeritud elektrenergia suunatakse esmalt hoonesiseste tarbijate varustamiseks ning ülejääk jaotusvõrku.

9.2 Piksekaitse

Katusele paigaldatud päikesepaneelidest tingituna tehakse muudatused piksekaitsesüsteemis vastavalt muutunud olukorrale, et piksekaitse eesmärgipärane toimivus oleks tagatud.

9.3 Inverterite sätted

Reaktiivenergia kompenseerimist täiendavalt ei toimu.

Pinge-ja sageduskaitse soovituslikud sätted:

Parameeter	Rakendumis- väärtus	Viide
Ülepinge $U_{>>}$	$1,15 U_n$	[0,1 – 0,2] s
Ülepinge $U_{>}$	$1,1 U_n$	[3 - ...] s
Alapinge $U_{<}$	$0,85 U_n$	[1,2 – 1,5] s
Ülesagedus $f_{>}$	52 Hz	[0,1 – 0,5] s
Alasagedus $f_{<}$	47,5 Hz	[0,1 – 0,5] s

Pingesümmeetria seadistada vastavalt tootja soovitusel, et vältida seadme kahjustamist võrgupinge asümmeetria poolt.

Päikesepaneelide võrguinverteri ülekoormuskaitse on tagatud tootja poolt elektrooniliselt. Seadet ei ole võimalik ülekoormusele viia.

9.4 Maandus

Elektritootmiseseadmete kasutamisel tekkida võiva elektriohu vältimiseks tuleb elektritootmiseseadmete normaalset pingevabad metallkonstruktsioonid maandada eraldi maanduskaabli abil.

Alalisvoolu osa puhul maandatakse päikesepaneelide alumiiniumist kinnitused maanduskaabli abil. Kinnituskonstruktsioonidest kilbi PE-latile. Inverteri maandus seotakse PE juhiga hoone maanduskontuuri.

9.5 Potentsiaaliühtlustus

Potentsiaaliühtlustus luuakse iga päikesepaneeli grupi vahel, kus on võimalik, et inimene kahte metallraami samaaegselt puudutab, minimaalselt 6mm² vasksoonega.

9.6 Side

Nõrkvoolu kaabeldus rajatakse inverteriteni. Sidekilbi ja inverteri vahel on kasutusel Ethernet protokoll.

10. Tuleohutus

Päikeseelektrijaamas kasutatakse võrguinvertereid, mis käivituvad tavaolukorras automaatselt piisava valgusenergia olemasolul, kui inverterid on kaitselüliti vahendusel ühendatud elektrivõrguga ning võrgu parameetrid vastavad inverteri seadetele. Võrgu katkestuse või häirete korral lülituvad inverterid automaatselt välja ning võrku pinget ei anna. Kogu päikeseelektrijaam on võimalik välja lülitada päikeseelektrijaama peakaitse väljalülitamise teel ning iga inverterit on võimalik seisata inverteri kaitse väljalülitamise teel.

Päästemeeskonna infopunkti või päästemeeskonna sisenemistee juurde tuleb paigaldada päikeseelektrisüsteemi projekt. Inverteri juurde tuleb paigaldada lüliti, millega on võimalik päikeseelektrijaama päikesepaneeli võrgust eraldada.

Kui hoonel on suitsueemalduse luugid, siis päikesepaneelide kaugus suitsueemalduse luukidest on vähemalt 1 meeter ning juurdepääsutee laius vähemalt 0.8 meetrit. Vertikaalsest suitsueemalduse väljapuhketoru otsast peavad päikesepaneelid paiknema vähemalt 1m allpool.

Moodustatud päikesepaneelide tsoonid on alla 300m² ning tsoonide vahelised kaugused vähemalt 1 m. Päikesepaneelide ridade vahekaugus vähemalt 0.8 m.

Tuletõkketarindite läbiviigid täidetakse tuletõkkemastiksiga.

Tuleohutus on tagatud vastavalt EVS 812-7:2018 standardis ettenähtud nõuetele.

11. Keskkonnakaitse

Päikeseelektrijaama seadmed on kvaliteetsed ning pika kasutuseaga. Inverteri kasutusiga on ligikaudu 20 aastat, päikesepaneelid minimaalselt 25 aastat, metallkinnitused üle 25 aasta. Oht keskkonnamõju tekkimiseks päikeseelektrijaama rajamisel puudub juhul kui ehitusajal järgitakse jäätmete ohutut käitlemist.

12. Jäätmed

Päikeseelektrijaama rajamisel tekib jäätmeid, mis on enamasti taaskasutatavad. Kaubaalused, millega tarnitakse päikesepaneelid on taaskasutatavad ja käitlemisele ei kuulu. Papp, mis on päikesepaneelide ümber, viiakse tagasiostu. Valge läbipaistev kile viiakse jäätmekäitlusse. Tekib segajäätmeid, mis on osaliselt plastikust ja kangast ning kaablijäätmeid. Elektrijaama töötamisel täiendavaid jäätmeid ei teki. Objektil tekkivad jäätmed tuleb vastavalt pakendil toodule käidelda.

13. Haljastus

Olemasolev haljastus ei tekita päikesepaneelidele varjutusi.