

Sisukord

1.	Üldandmed	4
1.1.	Objekti andmed	4
1.2.	Projekteerimistöö piiritus	4
1.3.	Alusdokumendid	5
1.3.1.	Lähteandmed	5
1.3.2.	Normdokumendid	5
2.	Asendiplaan	6
2.1.	Olemasolev olukord	6
2.2.	Projekteeritud lahendused	7
2.3.	Ehitise tehnilised näitajad	7
2.4.	Maa-ala tehnilised andmed	8
3.	Ehituskonstruksioonid	8
3.1.	Tehnilised põhinõuded kandekonstruksioonidele.....	8
3.1.1.	Projekteeritud kasutusiga	8
3.1.2.	Tagajärgede ja töökindlusklass	8
3.1.3.	Teostusklass ja järelevalvetase.....	8
3.2.	Ehitusgeoloogilised tingimused.....	8
4.	Tehnoloogia	9
4.1.	Elektritootmisüksus	9
4.2.	Piirdeaed.....	11
4.3.	Andmeside	11
5.	Elektripaigaldise audit	12
6.	Süsteemi tehnilised näitajad ja miinimumnõuded	12
7.	Nõuded paigaldajale ja ehitusjäätmel	13
	Materjalide spesifikatsioon	14

Tehnilised tingimused

Tehnilised tingimused

PVP2001_PP_AA-1-01

Tehnilised tingimused

PVP2001_PP_AA-1-02

Kooskõlastused

KOV-i kooskõlastus

PVP2001_PP_AA-1-03

Jooniste loetelu

Elektritootmiseadme asendiplaan

PVP2001_PP_AS-4-01

Elektritootmiseadme põhimõtteskeem

PVP2001_PP_EL-7-01

Spetsifikatsioon

Materjalide spetsifikatsioon

PVP2001_PP_EL-8-01

1. Üldandmed

1.1. Objekti andmed

Käesolev projektiga on lahendatud Toomla kinnistutele rajatavate päikeseelektrijaamade tehniline lahendus. Päikeseelektrijaamad on kavandatud kinnistule v külas Jõelähtme vallas Harjumaal katastritunnusega

Projekt on koostatud põhiprojekti staadiumis.

1.2. Projekteerimistöö piiritus

Päikeseelektrijaamad ei avalda kahjulikku mõju keskkonnale. Ei kahjusta õhku, pinnast, ei eralda soojust ega müra. Pärast ekspluatatsiooni lõppu ja jaama demonteerimist on maad võimalik jälle maatulundusliku maana kasutada.

Kõik kandekonstruktsioonid projekteeritakse osavarutegurite meetodil.

Projekt on koostatud eeldusel, et

- tööde teostamise käigus tagatakse ehitusplatsil nõuetele vastav järelevalve ja kvaliteedikontroll;
- kasutatakse vastavates teostusstandardites, viidatud dokumentides ja/või tootekirjeldustes spetsifitseeritud ehitusmaterjale ja -tooteid;
- konstruktsioone hooldatakse vastavalt nõuetele;
- konstruktsioone kasutatakse vastavalt projekti tegemisel aluseks olnud eeldustele.

Konstruktsioonid projekteeritakse ja ehitatakse nii, et nad on ettenähtud kasutusea jooksul, nõutava töökindluse astmega ning säästlikult taluvad kõiki ehituse ja kasutusea jooksul esineda võivaid koormusi ja mõjureid ning püsivad ettenähtud otstarbeks kasutuskõlblikena. Konstruktsioonide nõutav töökindlus tagatakse standardisarjale EVS-EN 1990...EVS-EN 1999 vastava projekteerimisega, nõuetele vastava ehitustööga

ja kvaliteedijuhtimise abinõudega. Projektis määratud mõõtusid tuleb kasutada normväärtustena.

Ehitusprojekti seletuskiri ja joonised moodustavad ühtse terviku ja täiendavad vastastikku teineteist. Vasturääkivuse korral täpsustab lahendust projekteerija.

1.3. Alusdokumendid

1.3.1. Lähteandmed

1. Tellija lähteülesanne
2. Elektrilevi OÜ tehnilised tingimused nr
3. Elektrilevi OÜ tehnilised tingimused nr
4. Jõelähtme Vallavalitsuse planeeringu kooskõlastus

1.3.2. Normdokumendid

Eesti Vabariigi õigusaktid:

Ehitusseadustik

Planeerimisseadus

Seadme ohutuse seadus

Siseministri 30.03.2017a määrus nr 17 § 52 lg 3

Majandus- ja taristuministri 21.07.2015 määrus nr 97 Nõuded ehitusprojektile

Siseministri 30.03.2017 määrus nr 17 Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletorje veevarustusele.

Standardid:

EVS 932:2017 Ehitusprojekt

EVS 812-7:2018 Ehitise tuleohutus Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded

EVS-EN 61936-1:2010 Tugevvoolupaigaldised nimivahelduvpingega üle 1 kV. Osa 1:

Üldnõuded

EVS-HD Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 1: Põhialused, üldiseloostus, määratlused

EVS-EN 62305-1:2011 Piksekaitse. Osa 1: Üldpõhimõtted

EVS-EN 62305-3:2011 Piksekaitse. Osa 3: Ehitistele tekitatavad füüsikalised kahjustused ja oht elule

EVS-EN 62305-4:2011 Piksekaitse. Osa 4: Ehitiste elektri- ja elektroonikasüsteemid

EVS-EN 61439-1:2012 Madalpingelised aparaadikoosted. Osa 1: Üldreeglid

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-EN 61000-6-3:2007/A1:2011/AC:2012 Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 6-3: Erialased

põhistanardid. Olme-, kaubandus- ja väiketööstuskeskondade emissioonistandardid.

- muud projektis mainitud normid;
- vastavad materjalide ja seadmete paigalduseeskirjad ja juhised

Esmasena lähtutakse Eesti (EVS) standarditest, seejärel Euroopa (EN-HD, EN) jt.

standarditest, nende puudumisel alles IEC või rahvuslikest (DIN, SFS, jt.) standarditest.

Küsimused, mida pole kajastatud käesolevas projektis või on ebaselged, lahendatakse töö käigus kooskõlastatult projekti autori ja töö tellijaga.

2. Asendiplaan

2.1. Olemasolev olukord

Kavandatud päikeseelektrijaamad hakkavad paiknema Toomla kinnistul Võerdla külas Jõelähtme vallas Harjumaal.

Kinnistu on kasutusel maatulundusmaana.

Päikeseelektrijaamadest põhja poole jäävad endised fosforiidikarjääri tranšeed koos ääristava puistangualaga mille servale, väheviljakale maale, päikesepaneelid paigaldatakse. Muudes suundades on põllu- ja maatulundusmaad. Kinnistu kagukaares asub Elektrilevi OÜ'le kuuluv kuni 0,4kV õhuliin ja elamute jaotuskilp. Päikesepark on planeeritud Rebala Muinsuskaitseala servale ja sellele rakenduvad Muinsuskaitsepiirangud.

2.2. Projekteeritud lahendused

Käesolevas projektis kokku on ette nähtud paigaldada 2 tk 50kW nimivõimsusega päikeseelektrijaama, mis koosnevad 1-kordses ravis asetsevatest päikesepaneelidest max kõrgusega 1,75m. Paneelirivid paiknevad ida-lääne suunaliselt. Kokku on kavandatud 4 rivi paneele igas 67 tk. Paneelidega ala idapoolsesse serva on ette nähtud inverterid ja elektrikilp, kuhu paigaldatakse elektrilised kaitseseadmed.

Mõlema päikeseelektrijaama tarbeks paigaldatakse 1 ühenduskaabel (projektis kokku 2) samal kinnistul asetsevate elamute elektrisüsteemidega ühendamiseks. Iga 50kW päikeseelektrijaam koosneb 134tk UZ-166MHC450-72 450Wp paneelidest ja 1tk Huawei SUN2000-50KTL-M0 inverterist.

Kokku installeritakse 268 PV-paneeli ja 2 inverterit. Kogu päikesepaneelide ala perimeetrile on kavandatud traat piirdeaed kõrgusega min 1,5 m. Piirdeaia postid on sügavimmutatud puidust läbimõõduga min 60 mm. Postide samm 2,5 m. Piirdeaiale nähakse ette elektrijaama märgistus-ohutahvlid. Piirdeaeda on nähtud 3 m ulatusega värav asukohaga kinnistu lõunaküljel.

Kooskõlas Muinsuskaitse nõuetele istutatakse rajatise idaküljele kuusehekk, mis varjab jaama vaadet Võerdla-Rebala teelt. Kõik leevendusmeetmetega seotud kulud kannab arendaja.

2.3. Ehitise tehnilised näitajad

Ehitise nimetus	Toomla päikeseelektrijaam	
Ehitisealune pind	1537	m ²
Kõrgus	1,75	m
Absoluutkõrgus	40,75	m
Pikkus	70,22m	
Laius	21,9 m	
Kasutusotstarve	23029 (muu energiatööstuse rajatis)	

Ehitise ümber oleva aia nurgapunktide koordinaadid on esitatud asendiplaani joonisel.

2.4. Maa-ala tehnilised andmed

Kinnistu katastritunnus	
Kinnistu aadress	Võerdla küla, Jõelähtme vald, Harjumaa
Krundi pindala ja sihtotstarve	55800 m ² ; maatulundusmaa 100%

3. Ehituskonstruksioonid

3.1. Tehnilised põhinõuded kandekonstruksioonidele

3.1.1. Projekteeritud kasutusiga

Kasutusea kategooria [4] pt 2.3 4

Kasutusiga [4] pt 2.3 50 aastat

3.1.2. Tagajärgede ja töökindlusklass

Tagajärgede klass [4] pt B.3.1	CC1
Töökindlusklass [4] pt B.3.2	RC1

3.1.3. Teostusklass ja järelevalvetase

Projekteerimise järelevalve [4] pt B.4 DSL1 (tavaline järelevalve; omakontroll: kontrollib vastutav projekteerija)

Ehitusaegne järelevalve [4] pt B.5 IL1 (tavaline järelevalve; omajärelevalve)

3.2. Ehitusgeoloogilised tingimused

Päikeseelektrijaamade rajamise asukoht on Harjumaal Jõelähtme vallas Võerdla küla põhjaservas,

Ehituse asukoht on Põhja-Eesti moreentasandikul. Aluskihiks on erinevatel sügavustel paiknev lubjakivi.

Kinnistu piires maapinnal olulisi kõrgusevahesid ei ole. Maapinna absoluutsed kõrgused on 39 meetri läheduses.

4. Tehnoloogia

4.1. Elektritootmisüksus

Käesoleva projektiga on nähtud ette Toomla kinnistule PV-paneelidega töötava päikeseelektrijaamade rajamine taastuenergia tootmiseks. Planeeritavate päikeseelektrijaamade liitumisvõimsus on 1x50 kW (kaks jaama on kokku 2x50 kW). Liitumisvõimsus võib liitumisprotsessi kestel täpsustuda sõltuvalt inverteri seadistamisest. Kumbki ehitatav päikeseelektrijaam hakkab elektrit tootma kahele majapidamisele ja ülejääk müüakse Elektrilevi OÜ poolt hallatavasse elektrivõrku, mille liitumispunktid asuvad päikeseelektrijaamaga samal kinnistul. Päikeseelektrijaamast liitumispunktini on elektritarnimiseks võimalik rajada otseliin.

Päikesepargi peamised osad on päikesepaneelid, inverterid, alusraamid, kaabeldus ja võrguliitumispunkt. Inverterite (muundurite) abil muudetakse PV-paneelidega toodetud alalisvool nõuetekohaste parameetritega vahelduvvooluks ja juhitakse läbi päikesejaamaga samal kinnistul asuvate elamutesse või Elektrilevi OÜ poolt hallatavasse võrku.

PV-paneelide paneelirivide (tippude) kõrgus on kuni 1,75 m. Päikesepaneelid kinnitatakse alusraamide külge neljast punktist selliselt, et nende pind jääb lõuna suunas 35 kraadise nurga alla. Päikesepaneelide aluskonstruksiooniks on valitud SunNet Ground teraskaablitega süsteem mis ei vaja pinnasetoid või teiste tootjate omadustelt ka kvaliteedilt samaväärsetega.

Kuumtsingitud trossid ja raamid on külmaltsitud/keevitatud terasprofiilidest kokkumonteeritavad ruumilised kandraamistikud. Maapinnale kinnitatakse otstes asuvate ankrute abil ja toetatakse terasraamidega.

Alternatiivne lahendus on Treesystem tüüpi ankurdavate vaiadega, mida ei saa

kasutada juhul, pinnas lubjakivi tõttu vaiade rammimiseks ebasobivaks osutub. Treesystem lahenduse tugipostide ankurvaiad süvistatakse pinnasesse elektrilise löökriista abil. Iga jala juures on neli nurga all kaldu maapinda süvistatud vaia. Vaiade pikkus on 1-1,2 m. Raamide ja nende ankurdusvaiade vahekauguste täpsustamiseks tuleb muutuvate pinnaseomaduste tõttu teha ehituse käigus pidevalt katseid rammitavate vaiade väljatõmbejõu suuruse määramiseks.

Inverterite puhul arvestatakse projekteerimisel Huawei Technologies Co., Ltd inverteritega SUN2000-50KTL-M0 võimsusega 50 kW (2 tk) või kvaliteedilt ja omadustelt samaväärsetega.

Kõrvuti paiknevate päikesepaneelide alalisvoolukaablid liidetakse tõmbekindlate pistikutega MC4. Plussi pooluse ühendamiseks kasutada Musta juhet (BK) ja miinus pooluse ühendamiseks punast juhet (RD). Kaablid kaitstakse lisaks päikesekiirgusele ka mehaaniliste vigastuste eest. Paneelide tagant tuleb kaablid kinnitada paneelide raamide külge (näiteks UV kindlate kaablisidemetega). Alalisvoolu kaabeldus kulgeb edasi kaablikaitsetorusse ja viiakse sama kandraamistiku alt maa seest ca 0,7 m sügavuselt inverterite ja kaitselülitite jaoks ettenähtud ilmastikukindlasse kilpi.

Kõik eraldiasetsevad paneelide grupid tuleb ühendada omavahel potentsiaaliühtlustuskaabliga (MKEM 6 KORO).

Päikesepaneelidega toodetav alalisvool juhitakse kokku inverteritesse Huawei SUN2000-50KTL-M0, kus toodetud alalisvool muundatakse nõutud parameetritega 3-faasiliseks vahelduvvooluks ja edastatakse liitumispunktidesse. Inverterid paigaldatakse paneeliraamistiku külge. Inverterite ühendamiseks liitumiskilbidega kasutatakse Al 4G120 kaableid. Päikeseelektrijaama paigutus ja tööpõhimõte on esitaud joonistel PP_AS-4-01 ja PP_EL-7-01. Jõukaablid paigaldada selleks kaevatud kaevikutesse (min 0,7m sügav) ja tähistada nõuetekohaselt hoiatuslintidega.

PV-paneelide ühendamise skeem on näidatud joonisel PP_EL-7-01.

Inverterid paigaldada terasaamistike külge järgides tootja soovitusi. Inverterite maksimaalne väljundvõimsus on 50 kW, installeeritud päikesepaneelide tipuvõimsus aga 60,3 kWp.

Seadmete monitooringuks ühendatakse inverterid selleks tootja poolt ettenähtud seadmega Huawei SmartDongle 4G. Elektrilevi OÜ poolt paigaldatakse tarbija liitumiskilpi kahepoolse elektrilugemisega loendurid.

Liitumiskilbis paigaldatakse kahepoolse toite ohule viitavad hoiatussildid.

Liitumispunkti projekteerimise ja ehitamisega tegeleb Elektrilevi OÜ.

Piksekaitsekomplekt PV süsteemile ei ole kohustuslik, seega antud projektiga seda ei lahendata.

EVS HD 60364-7-712:2016 standardi kohaselt kõigil inveteritel peab olema märgistus, mis näitab, et enne hooldustöö sooritamist tuleb inverter lahutada nii alalis- kui ka vahelduvvoolu poolelt ning kohtadesse kus on võimalik alalispinge ahelaid lahutada panna hoiatustähistus.

4.2. Piirdeaed

PV-paneelide kogum ja tervik peavad olema ümbritsetud piirdeaiaga vältimaks kõrvaliste isikute pääsemist alale. Piirdeaia paiknemine on näidatud joonisel PP_AS-4-01. Piirdeaia nurgapunktide koordinaadid on esitatud asendiplaani joonisel.

Piirdeaia minimaalne kõrgus saab olema 1,5 m. Piirdead ehitatakse metallvõrgust, kasutades selleks näiteks loomakaitsevõrku või 3D paneele. Aia alumisse serva jäetakse piisavalt vaba ruumi, et tagada liikumine väikeulukitele.

4.3. Andmeside

Kõikidest inverteritest andmeid edastatakse valdaja arvutisse läbi 3G/4G võrku. Selleks tuleb varustatada SmartDongle 4G seadmega. Inverteritest andmete edastamiseks Smartdongle 4G seadmele ühendada sideliinis olevat inverterid järjest. Selleks ehitada Inverteri pordist RS485 OUT liin järgmise Inverteri pordini RS485 IN.

5. Elektripaigaldise audit

Elektripaigaldise auditiga tuvastatakse elektripaigaldise tehniline korrasolek, ettenähtud otstarbel ja viisil kasutamise ohutus ning võimalikud olulised puudused. Auditi tulemus fikseeritakse auditi protokollis.

6. Süsteemi tehnilised näitajad ja miinimumnõuded

	Päikesepark 1	Päikesepark 2
Elektritootmiseadme nimivõimsus	50 kW	50 kW
PV-paneelide installeeritud võimsus	60,3 kW	60,3 kW
PV-paneelide mudel	Uzon UZ-166MHC450-72 450Wp	
PV-paneelide kogus	134	134
Inverterite mudel	Huawei SUN2000-50KTL-M0	
Inverterite kogus	1	1
Pingesüsteem	~3 x 230/400 V	
Juhistik	TN-C-S	

- Paneelide lubatud võimsuse tolerants -0/+5 Wp
- Harukarbi niiskuskindluse klass IP65
- Paneeli kaal 24kg
- Survetaluvus 5400Pa
- Monokristallilised
- Temperatuuri koefitsient $P_{mpp} - 0,35 (\%/^{\circ}\text{C})$ või parem

7. Nõuded paigaldajale ja ehitusjäätmel

Paigaldaja peab omama registreeringut majandustegevus registris (MTR). Ehituse Töövõtja vastutab ehitusperioodil keskkonnakaitse eest ehitusplatsil ja sellega vahetult piirnevail aladel vastavalt Eesti Vabariigis kehtivaile seadustele ja nõuetele ning Tellija poolt esitatud juhistele. Tähelepanu tuleb pöörata ehitustööl tekkinud jäätmel käitlusele. Ohtlikud jäätmel tuleb koguda muudest jäätmeltest eraldi ning üle anda ohtlike jäätmel käitlemise litsentsi omavatele ettevõtetele. Ehitusjäätmel kogumine ja utiliseerimine on ehitaja kohustus. Ehitaja jälgib tööde teostamisel ohutusnõudeid.

Käesolev juhend sätestab käsitletava elektripaigaldise kasutamise ja hooldamise üldised nõuded. Juhend on koostatud vastavalt standardile EVS-EN 50110-1:2013 „Elektripaigaldise käit“. Peale valmishitamis teostab elektripaigaldise ehitaja paigaldise elektrimõõtmised, vajalikud katsetused ja organiseerib tehnilise kontrolli teostuse, et saada kinnitust elektripaigaldise kasutuskõlblikkuses ning annab paigaldise omanikule üle järgmise dokumentatsiooni:

Elektripaigaldise teostusjoonised,

Elektrimõõtmiste protokollid,

Seadistustööde aktid.