

SISUKORD

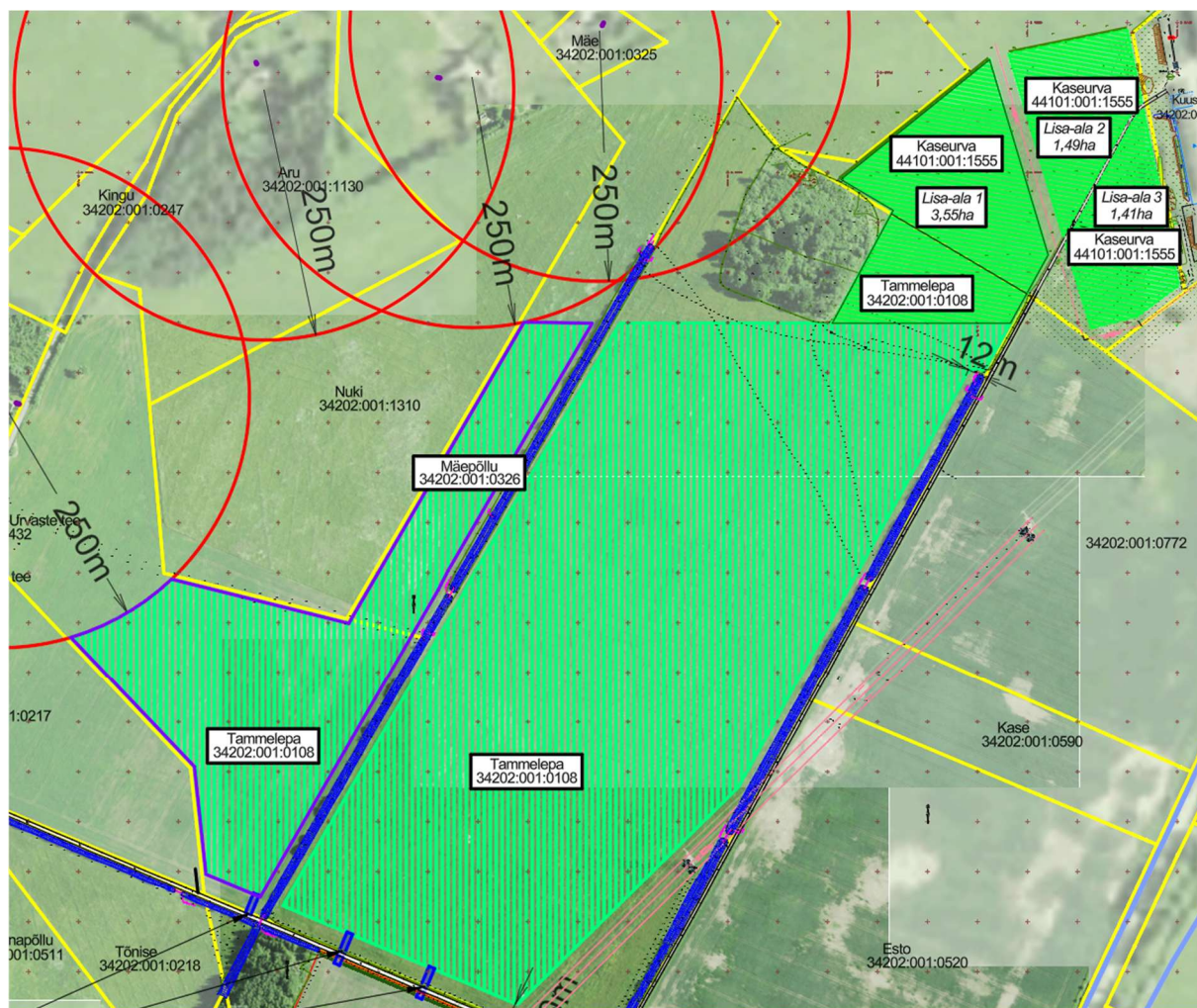
1. Üldosa.....	3
1.1 Projekteerimistöö piiritus	3
1.2 Ehitise üldandmed.....	4
1.3 Projekti lähteandmed.....	5
1.4 Standardid ja seadused.....	6
2. Elektrivarustus ja toitepunkti kirjeldus.....	8
3. Päikeseelektrijaam	8
3.1 Üldist.....	8
3.2 Tehniline kirjeldus	9
3.3 Piirded.....	11
4. Juurdepääs	12
5. Maaparandussüsteemid	13
6. Piirangud õhuliinide kaitsevööndis.....	14
6.1 Piirangud põhivõrguettevõtja liinikaitsevööndis.....	14
6.2 Piirangud jaotusvõrguettevõtja liinikaitsevööndis.....	15
7. Kaabelliinid.....	16
8. Maanduspaigaldis	17
9. Tuleohutusnõuded.....	18
10. Tähistused.....	19
11. Ehitustööde läbiviimine.....	21
12. Materjalide hankimine ja ladustamine.....	22
13. Ehitustööde dokumenteerimine ja järelevalve.....	23
14. Käidu- ja hooldusjuhend.....	24
15. Jäätmekava.....	25

SELETUSKIRI

1. Üldosa

1.1 Projekteerimistöö piiritletus

Käesolev eelprojekt on koostatud päikeseelektrijaama rajamiseks. Päikeseelektrijaam ühendatakse elektrivõrguga läbi läheduses asuva põhivõrguettevõtja poolt rajatava Kullamaa 330 kV alajaama.



Rajatav päikeseelektrijaama ala on näidatud rohelise viirutusega

Lisa alade ehitusalune pindala:

Kinnistu nimi		Ehitusalune pindala
Lisa ala 1	Tammelepa	1,24 ha
Lisa ala 1	Kaseurva	2,31 ha
Lisa ala 2	Kaseurva	1,49 ha
Lisa ala 3	Kaseurva	1,41 ha
Lisa alad:		6,45 ha
Ehitusluba 2412271/00403	Tammelepa	29,01 ha
Ehitusluba 2412271/00403	Mäepõllu	2,10 ha
Varasemalt ehitusloaga nr 2412271/00403 rajatavad alad:		31,11 ha
Uue lahendusega kõik alad kokku		37,56 ha

1.2 Ehitise üldandmed

- Ehitustööde liik: päikeseelektrijaama ehitamine
- Juhistiku süsteem: IT
- Toitepinge liitumispunktis: 330 kV
- Toitepinge päikeseelektrijaama sisevõrgus: 33/0,8 kV
- Elektripaigaldise liik: II liik
- Reaktiivenergia kompenseerimine: inverterite põhine
- Mahtuvuslike voolude kompenseerimine: ei ole antud projektiga ette nähtud
- Päikeseelektrijaama eeldatav kasutusiga: 40 aastat
- Päikeseelektrijaama alad on piiratud kuni 2 meetri kõrguse aiaga

Päikeseelektrijaam koosneb:

- Maaraamidest (päikese liikumist järgiv kandekonstruktsioon)
- Päikesepaneelidest koos vajalike alalisvoolu kaablitega
- Inverteritest, mis muundavad päikesepaneelidest tuleva alalisvoolu võrgule sobivaks vahelduvvooluks
- Akusalvestusseadmetest (konteinerlahendus)
- Madal- ja keskpinge maakaablitest, mis ühendavad omavahel inverterid, akusalvestusseadmed ja alajaamad
- Komplektalajaamadest, mis tõstavad pingetaseme inverteritest tulevalt madalpingelt alajaama ühendamiseks vajalikule keskpingele

Maaraamide, päikesepaneelide, inverterite, akusalvestusseadmete, kaablitrasside, komplektalajaamade, teenindusteede, parkimiskohtade ja piirdeaedade lõplik paiknemine ning nende tehnilised andmed (sh võimsused) täpsustatakse järgmistes projekti etappides.

Küsimused, mida pole kajastatud käesolevas projektis või on ebaselged, lahendatakse projekti järgmistes etappides või töö käigus kooskõlastatult töö tellija ja projekti koostajaga.

1.3 Projekti lähteandmed

Projekteerimise lähtealusena on kasutatud:

- Tellija poolne tehniline selgitus ja kirjeldus
- Seadmete tootjate poolsed soovitusel ja ettekirjutused
- Projekteerimistingimused nr 2311802/02300 ja nendega kaasas olevad tehnilised tingimused ja kitsendused
- Maa-amet ortofoto ja piiride info 2023. aasta seisuga ning kitsenduste info
- Geodeesia 24 OÜ topo-geodeetiline uuring nr 7684-23, 29.05.2023
- Geodeesia lisa aladele Geodeesia 24 OÜ topo-geodeetiline uuring nr 10677-25, mõõdistatud 13.05.2025
- Elermo OÜ georadari uuring, mai 2023
- Põhivõrguettevõtja Elering AS juhised ja normdokumendid
- Jaotusvõrguettevõtja Elektrilevi OÜ juhised ja normdokumendid

Tuleohutuse üldinfo

Alalis- ja vahelduvvoolu kaablid:	Dca-s2,d2,a2
Päikesepaneelid	<p>Tootja andmetel olemas sertifikaadid tootelehe järgi: IEC 61215 / IEC 61730: VDE / CE / MCS / INMETRO UL 1703: CSA / IEC 61701 ED2: VDE / IEC 62716: VDE / IEC 60068-2-68: SGS UNI 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way</p> <p>Tulepüsivus tootelehe järgi: CLASS C (IEC 61730) TYPE 1 (UL 1703)</p>

1.4 Standardid ja seadused

Paigaldis projekteeritakse ja ehitatakse vastavalt Eestis kehtivatele seadustele, standarditele ja määrustele (EVS). Nende puudumisel juhinduda Euroopa standarditest (EN-HD, EN, jt), seejärel alles rahvusvahelistest (IEC, jt) või teiste riikide kehtivatest rahvuslikest (DIN, SFS, GOST, jt) standarditest.

Projekti koostamise aluseks olevate üldiste normide loetelu:

- Ehitusseadustik;
- Seadme ohutuse seadus;
- Tuleohutuse seadus;
- Majandus- ja taristuministri 17. juuli 2015. a määrus nr 97 „Nõuded ehitusprojektile“;
- Vabariigi Valitsuse „Ehitusseadustiku ja planeerimisseaduse rakendamise seadus“;
- EVS 812-7:2018 - Ehitise tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded;
- EVS 932:2017 Ehitusprojekt.

Elektriohutus:

- EVS-HD 60364-1:2008/A11:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 1: Põhialused, üldiseloostus, määratlused;
- EVS-HD 60364-4-41:2017+A12:2019 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest;
- EVS-HD 60364-4-42: 2011+A1+A11:2021 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-42: Kaitseviisid. Kaitse kuumustoime eest;
- EVS-HD 60364-4-43:2023 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid. Liigvoolukaitse
- EVS-HD 60364-4-44:2016 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-44: Kaitseviisid. Kaitse pingehäiringute ja elektromagnetiliste häiringute eest. Jaotis 443: Kaitse transientsete pikse- ja lülitusliigpingete eest;
- EVS-HD 60364-4-444:2010/AC:2012 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-444: Kaitseviisid. Kaitse pingehäiringute ja elektromagnetiliste häiringute eest;
- EVS-HD 60364-5-51:2009+A11+A12 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 5-51: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Üldjuhised;
- EVS-HD 60364-5-52:2011+A11+A12:2023 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-52: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Juhistikud;
- EVS-HD 60364-5-54:2011+A11+A1:2022 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine ja kaitsejuhid;
- EVS-HD 60364-5-53:2022 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-53: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Lülitus- ja juhtimisaparatuur
- EVS-HD 60364-5-54:2011/A1:2022 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine ja kaitsejuhid;
- EVS-HD 60364-7-712:2016 Madalpingelised Elektripaigaldised, Osa 7-712: Nõuded eripaigaldistele ja paikadele, Fotoelektrilised süsteemid;
- EVS-EN 61140:2016/AC:2017 Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele;
- EVS-EN 50110-1:2023 Elektripaigaldiste käit. Osa 1: Üldnõuded;
- EVS-EN 50160:2023 Avalike elektrivõrkude pingetunnussuurused;
- EVS-EN 60529:2001/A2:2014/AC:2019 Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood);
- EVS-EN 50274:2003/AC:2009 Madalpingelised aparaadikoosted. Kaitse elektrilöögi eest. Kaitse ohtlike pingestatud osade tahtmatu otsepuute eest;
- EVS-EN 61537:2007 Renn- ja redelsüsteemid kaablite paigaldamiseks;

- EVS-EN 62920:2017+A11+A1:2021 Fotoelektrilised toitevõimsuse genereerimissüsteemid. Toitemuundurseadmete elektromagnetilise ühilduvuse nõuded ja katsetusmeetodid;
- EVS-EN IEC 61000-6-2:2019 Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 6-2: Erialased põhistandardid. Häiringutaluvus tööstuskeskkondades;
- EVS-EN IEC 61000-6-4:2019 Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 6-4: Erialased põhistandardid. Tööstuskeskkondade kiirguslike häiringute standard;
- EVS-EN 55011:2016/A2:2021 Tööstus-, teadus- ja meditsiiniseadmed. Raadiosageduslike häiringute tunnussuurused. Piirväärtused ja mõõtemetodid.

Põhivõrguettevõtja Elering AS normdokumendid:

- Elering AS elektripaigaldiste käidu ohutusjuhend
- 101 Üldnõuded
- 120 Õigusaktid ja tehnilised normdokumendid
- 125 Elektrilised parameetrid
- 350 *High voltage substation earthing and overvoltage protection*

Keskpingevõrgu rajamisel juhinduda jaotusvõrguettevõtja Elektrilevi OÜ hanke alusdokumentidest ja juhtimissüsteemi dokumentidest, mis on kättesaadavad internetiaadressilt https://epp.energia.ee/epp/info/procurement_files.

Projekteerimise lähteandmed:

Õhutemperatuurid	Minimaalne väljas	-40 °C
	Maksimaalne väljas	+40 °C
	Minimaalne ruumis	+5 °C
	Maksimaalne ruumis	+30 °C
Kõrgus merepinnast	Alla 1000m	
Maksimaalne õhuniiskus	Väljas 48 tunni jooksul	100%
	Ruumis 24 tunni keskväärtus	95%
Õhurõhk	Aasta keskmine	760mmHg
Sademed	Aasta sademete hulk	630 mm
Tuuled	Keskmine tuulekiirus	16,5 m/s
	Lühiajaline tuulekiirus	25 m/s
Jäätumine	Maksimaalne keskmine jäätumine	5 mm
	Maksimaalne jäätumine	15 mm
Lumi	Maksimaalne lumekiht	50 cm
	Lumise aja kestus	5 kuud

Alljärgnevas tabelis on välja toodud olulisemate nimiandmete kokkuvõte.

Nimipinge	330 kV	33 kV
Suurim lubatav kestevpinge	362 kV	40,5 kV
Sektsioonivahelise fiidri nimivool	630 A	630 A
Liini lahtri nimivool (v.a. voolutrafod) (A)	630 A	630 A
110 kV trafo lahtri nimivool (v.a. voolutrafod) (A)	630 A	630 A
Dünaamiline nimitaluvusvool (kA)	100	40
VL nimilahutusvool (kA)	40	16
Pingetrafo primaarpinge (kV)	330/√3	33/√3
Vahelduvabipinge (VAC)	230/400	230/400
Lekkeraja pikkus	20 mm /kV	20 mm /kV

- Antud tabel kehtib ainult elektritootja alajaamale

Lühisvoolud

Nimilühisvoolud ja taluvusajad alajaamas	330 kV $I^{(3)}_k = 8,7$ kA	$t = 1,0$ s
Lühisvoolud kantavate maanduste valikuks	330 kV $3I(0) = 5$ kA	$t = 1,0$ s
Lühisvoolud maanduskontuuri ja puutepinge arvutamiseks	330 kV $3I(0) = 10$ kA	$t = 1,0$ s

2. Elektrivarustus ja toitepunkti kirjeldus

Toitepunkt rajatakse olemasolevale põhivõrguettevõtja 330 kV õhuliinile, kuhu liitumise mahus ehitatakse põhivõrguettevõtja Elering AS hanke alusel uus 330 kV alajaam. Põhivõrguettevõtja uus alajaam (330 kV jaotuspunkt) asub osaliselt olemasoleva 330 kV liinikaitsevööndis, mille ühendus teostatakse õhuliini juhtmetega vastavalt olemasolevatele juhtme ristlõigetele.

Päikeseelektrijaam ühendatakse põhivõrguga läbi 330/33 kV alajaama, mis asub vahetult põhivõrguettevõtja alajaama kõrval, kus asub lisaks 330/33 kV jõutrafole juhtimis- ja jaotlahoone. Päikeseelektrijaama sisene 33/0,8 kV elektrivõrk lahendatakse maakaablitega ning täpne trasside kulgemine täpsustatakse põhiprojekti mahus. Päikeseelektrijaama teenindamiseks rajatakse siseteed, millede kõrvale paigaldatakse komplektalajaamad 33/0,8kV.

3. Päikeseelektrijaam

3.1 Üldist

Projekteerimistingimuste andja ja seotud osapooled on projekteerimistingimuste väljastamisel esile toonud asjakohased kitsendused, millega on eelprojekti koostamisel arvestatud. Kitsendustega tuleb arvestada ka järgmistes projekti etappides ning ehitusel.

Projektis välja toodud näidisseadmed (päikesepaneel, inverter, maaraam) on arvestatud kasutamiseks eelprojekti staadiumis, kuid neid võib asendada samaväärsete või paremate lahendustega. Täpne lahendus, seadmed ja materjalide valik toimub põhi- ja tööprojekti mahus.

Kuna arendusalal on väärtuslik põllumajandusmaa, tuleb arvestada järgmiste leevendusmeetmetega:

- vältida kasvupinnase koorimist ja eemaldamist, peale päikesepargi kasutamise lõppemist peab maa olema põllumajanduslikult kasutatav;
- säilitada põllumaade terviklikkus ja juurdepääsud naabruses paiknevatele põllumajandusmaadele;
- võimalusel integreerida päikeseelektrijaam põllumajandustegevusega, nt väärtusliku püsirohumaa kujundamine, niidukoosluste hooldamine, loomade karjatamine;
- vältida rohttaimede mürgitamist ja kasutada selle asemel nt niitmist või karjatamist.

Vastavalt Euroopa Liidu energiasstrateegiale on vaja taastuenergia osakaalu ja energiatõhususe suurendamist ning seotud eesmärkide saavutamiseks peab taastuvate energiaallikate kasutuselevõttu märgatavalt suurendama. Elektrienergia tootmine taastuenergiaallikatest sõltub ilmastikuoludest ja seeläbi on elektrivõrgule juhtimise seisukohast keerukam. Taastuenergiaallikatest elektritootjatele on surve elektritootmise paremaks juhtimiseks. See eeldab hübriidelektrijaamade rajamist, milles on nii päikesepaneelid, elektrituulikud kui ka akusalvestusseadmed (tuntud ka kui elektrisalvestuse

tehnoloogia, akupank, salvesti) omavahel integreeritud. Arvestades energiasüsteemide eesmärgi, on perspektiiv antud päikeseelektrijaamale tulevikus lisada juurde akusalvestusseadmed ja võimalusel ka elektrituulikud ja integreerida need päikeseelektrijaamaga. Edasistes projekti etappides arvestatakse päikesepaneelide ja kaablitrasside paigutuse perspektiivsete täiendustega.

3.2 Tehniline kirjeldus

Päikesepaneelid tuleb planeerida sirgete ridadena, paneelide ülemised servad ühele kõrgusele reas. Ridade kõrgus võib erineda üksteisest sõltuvalt maapinna reljeefist. Päikesepaneelide suurim kõrgus maapinnast on kuni 5 m.

Inimeste ja loomade päikeseelektrijaamade alale juhusliku sattumise vältimiseks on arvestatud päikeseelektrijaama ümber piirded. Piirete kõrgus vähemalt 2,0 m, kasutatakse kas võrkaeda või keevispaneeli. Piirdeaiaid projekteeritakse vähemalt 2,0 m kaugusele kuivenduskraavide kaldaservast. Piirdeaedade võrkaia silma suuruse valikul arvestada võimalusel läbipääsude säilitamise vajadusega väike- ja pisiimetajatele.

Päikesepaneelidelt või raamidelt peegelduv päikesevalgus ei tohi erineva langemisnurga all pimestada riigiteel liiklejaid. Parkimine lahendada kinnistusesiselt ning riigiteel parkimist, sh tagurdamist, mitte ette näha.

Päikesepaneelide kandekonstruktsiooniks on kuumtsingitud terasraam, mille tugipostid rammitakse pinnasesse. Konstruktsioonil asub põhitala, millel paiknevad paneelid, mida vastavalt päikese asendile juhitakse automaatselt ida-lääne suunaliselt elektrimootorite abil.

Päikesepaneelidega toodetud alalisvool juhitakse inverterisse ning muundatakse võrguvaldaja poolt määratud parameetritega 3 faasiliseks vahelduvvooluks. Toodetav elektrienergia, mis objekti tarbimisest üle jääb, suunatakse akusalvestusseadmetesse või läbi liitumispunkti elektrivõrku.

Inverter analüüsib reaalajas elektrivõrgu parameetreid ning kohandab oma toodangut vastavalt etteantud nõuetele. Juhul, kui elektrivõrgus või paneelide süsteemis tuvastatakse lubatavast suuremaid hälbeid, katkestatakse elektrienergia edastus kuni nõutud olukorra taastumiseni, mis käib üldjuhul automaatselt.

Tagamaks pidev päikeseelektrijaama monitooring tuleb inverteri vastava mooduli abil ühendada kas WiFi võrgu, andmeside kaabli (nt CAT 7, fiiberoptiline kaabel) või läbi mobiilside võrgu (SIM-mooduli) internetiga. Tavapäraselt toimub monitooring ja andmete talletamine internetis vastava niinimetatud pilvepõhise teenuse abil. Päikeseelektrijaama tootlikkust ning tõrkeid saab inverteri internetiühenduse loomise järel jälgida nii personaalarvutist kui ka nutiseadmest.

Päikesepaneelide süsteemis tuleb arvestada kadudega alalisvoolu ja vahelduvvoolu ahelates. Päikese aktiivsust Eesti laiuskraadidel mõjutab põhiliselt novembrist-veebruari päikese madal horisontaalkõrgus, võimalikud sademed (vihm, lumi, rahe) ja pilvkate, mis mõjutavad otseselt päikesepaneelide poolt toodetavat elektrienergia kogust. Lisaks on mõjutavaks teguriks ka päikesepaneelide pinnatemperatuur ehk kõrgema päikeseaktiivsusega kaasneb päikeseenergiast elektrienergia muundamise kasuteguri langus.

Elektripaigaldise projekteerimisel, ehitamisel ning kasutusele võtmisel tuleb lähtuda võrguettevõtja dokumentidest, seadme ohutuse seaduses, ehitusseadustikus, võrgueeskirjas, elektrisüsteemi toimimise võrgueeskirjas ja EL komisjoni määruses EL 2016/631 (edaspidi viidatud kui RfG – Requirements for Generators, nõuded generaatoritele) toodud nõuetest.

Elektritootja poolt toodetud ja tarbitud elektrienergia mõõtmiseks paigaldatakse elektri põhivõrgu poolt kaugloetav arvesti, mis võimaldab mõõta aktiiv- ja reaktiivenergiat kaheasuunaliselt.

Elektriohutuse tagamiseks nähakse ette võimalus tootmiseseadme kaitselahutamiseks avalikust elektrivõrgust (EN 60364-5-551). Lahutuskoht tähistatakse kahepoolse toite võimalusele viitava hoiatussildiga.

Tootismooduli tootmisüksused peavad olema ohutud ning vastama elektromagnetilise ühilduvuse nõuetele vastavalt määrusele „Elektriseadmele esitatavad ohutuse nõuded ning elektriseadmele ja elektripaigaldisele esitatavad elektromagnetilisele ühilduvuse nõuded ja vastavushindamise kord“.

Tabel 1. Lühimad ajavahemikud, mille kestel peab tootismoodul suutma võrguühendust katkestamata talitleda nimisagedusest erineva sagedusega

Sünkroonala	Sagedusvahemik	Talitluse kestus
Balti energiasüsteem	47,5 Hz – 48,5 Hz	30 minutit
	48,5 Hz – 49,0 Hz	30 minutit
	49,0 Hz – 51,0 Hz	Piiramata
	51,0 Hz – 51,5 Hz	30 minutit

Sageduse muutumiskiiruse taluvuse osas peab tootismoodul olema suuteline jääma võrku ühendatuks ja talitlema kuni sageduse muutumiskiiruse väärtuseni 2,5 Hz/s.

Aktiivvõimsuse vähenemine sageduse vähenemisel on lubatud sagedusel alla 49 Hz: ühehertsise sageduse languse kohta kahanemine 2% maksimumvõimsusest sagedusel 50 Hz

Pref on aktiivvõimsuse baasväärtus, mille suhtes leitakse võimsuse muut ΔP , ning selle võib erinevalt määratleda sünkroonmooduli ja energiapargimooduli korral. ΔP on tootismooduli väljundaktiivvõimsuse muut. f_n on võrgu nimisagedus (50 Hz) ja Δf on võrgusageduse kõrvalekalle. Ülesagedusel, kui Δf on suurem kui $\Delta f_1=0,2$ Hz, peab tootismoodul tagama negatiivse väljundaktiivvõimsuse muudu vastavalt statistilisele $s_2=5\%$.

Tootmisüksuste kaitsefunktsioonide sätted peavad olema kooskõlas eelnevalt kirjeldatud sagedusvahemikega.

Tabel 2. Pinge- ja sageduskaitse soovituslikud sätted

Parameeter	Rakendumisväärtus	Viide
Ülepinge $U_{>>}$	$1,15 U_n$	0,1-0,2 s
Ülepinge $U_{>}$	$1,11 U_n$	≥ 3 s
Alapinge $U_{<}$	$0,85 U_n$	1,2-1,5 s
Ülesagedus $f_{>}$	$\geq 51,6$ Hz	$\geq 0,1$ s
Alasagedus $f_{<}$	$\leq 47,4$ Hz	$\geq 0,1$ s

Võrgupinge kadumise ja tootismooduli võrgust välja lülitumise järgselt on soovituslik tootismoodul tagasi võrku lülitada võrgupinge taastumisest järgnevatel tingimustel:

- Võrgusagedus on stabiliseerunud vahemikus 49,0 – 50,1 Hz 60 s kestel.
- Võrku lülitumisel on tootmiseseadme aktiivvõimsuse maksimaalne lubatud tõusukiirus 10% P_{max}/min .

Elektrijaama võrguga sünkroniseerimiseks ja elektritootja võrgulepingu sõlmimiseks peavad olema lõpetatud kõik ehitus-, seadistus- ja muud elektritööd, täidetud liitumistingimused ning kontaktisikule esitatud ja kooskõlastatud järgmised dokumendid:

- tootmismooduli seadistamise protokoll;
- elektripaigaldise kasutusele võtmisele eelneva auditi protokoll koos puutepingete mõõtmistega, mis tuleb mõõdetud tulemuste põhjal teisendada suurima etteantud lühisvoolu väärtuseni.
- mõõtmis- ja katsetustulemuste protokollid ja kokkuvõtted;
- visuaalkontrolli protokoll ja raport;
- ehitaja deklaratsioon tootmisseadme vastavuse kohta.

Pärast liitumispunkti väljaehitamist ning elektrijaama valmisoleku tõendamist peab liituja sõlmima elektritootja võrgulepingu.

3.3 Piirded

Inimeste ja loomade päikeseelektrijaamade alale juhusliku sattumise vältimiseks on arvestatud päikeseelektrijaama ümber piirded. Piirete kõrgus kuni 2,0 m, kasutatakse kas võrkaeda või keevispaneeli. Piirded tuleb paigutada väikeloomade liikumise tagamiseks maapinnast piisavalt kõrgele. Piirdeaiaid projekteeritakse vähemalt 2,0 m kaugusele kuivenduskraavide kaldaservast. Piirdeaedade võrkaia silma suuruse valikul arvestada läbipääsude säilitamise vajadusega väike- ja pisiimetajatele.

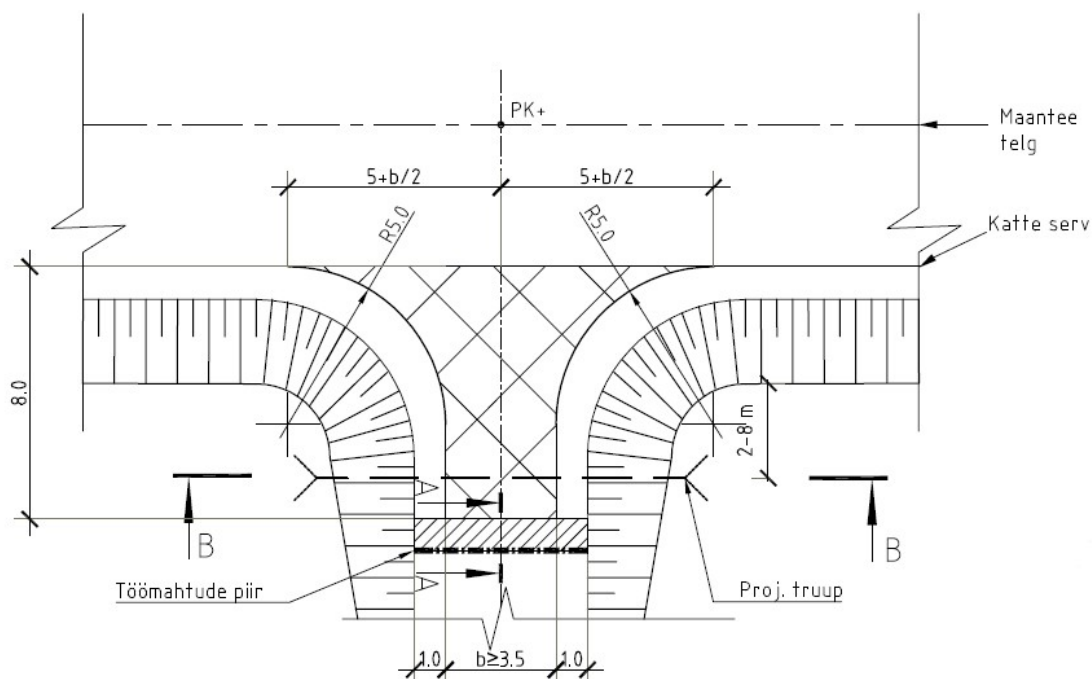
Piirded rajatakse joonisel näidatud rohelise viirutustega alade ümber jättes elektri jaotus- ja põhivõrguettevõtte õhuliinide alused alad vabaks, mis on vajalik õhuliini teenindamiseks ja hooldamiseks kaasnevaid tegevuste ning õhuliinidele, õhuliinimastidele ja mastielementidele juurdepääsuks, sealhulgas juurdepääsuks õhuliini hooldamisega seotud mehhanismidele ja masinatele.

Päikesepargi alal õhuliini kaitsevööndi trassi puhastamisega seotud tegevusi, nagu näiteks liini kaitsevööndite puittaimestikust puhastamist ning nendel tegevustel mehhanismide ja masinate kasutamiseks mõeldud juurdepääs on arvestatud mööda õhuliini koridore. Vaba ala mõlemale poole liini telge on välja toodud joonistel. Arvestatud on piirdeaia rajamine mitte lähemale kui 22 m olemasoleva 330/110 kV õhuliini teljest ja keskpinge õhuliini teljest 10 meetrit.

Piirdeaedade rajamisel arvestada, et elektrit juhtivast materjalist aiapostide ja paneelide korral võib kõrgepinge õhuliinide kaitsevööndisse jääv piirdeaed sattuda indutseeritud pinge alla, mis võib olla ohuks nii inimestele kui loomadele. Seetõttu tuleb elektrit juhtivast materjalist aia korral rajada aiale maanduspaigaldis ja potentsiaaliühtlustus. Kaitsevööndisse rajatava terasest aia puhul on soovituslik kasutada kuumtsingitud aia poste ja võrkpaneeli, mis ühendada omavahel kuumtsingitud klambritega, mis tagab aiaelementide omavahelise elektrilise ühenduse.

Kaev- ja tõstetööd liinirajatiste kaitsevööndis on lubatud ainult pärast kooskõlastamist, vormikohase taotluse esitamist ja kaitsevööndis töötamise loa väljastamist Elering AS-lt. Taotluse vorm, esitada e-posti aadressile vho.kooskolastused@elering.ee.

Jaotusvõrguettevõtte kaitsevööndis tööde alustamine on lubatud ainult pärast vastava loa saamist.



5. Maaparandussüsteemid

Päikeseelektrijaama jaoks planeeritud tootmisalade maapinna ettevalmistuse käigus on plaanitud puhastada olemasolevad ja piirnevad kraavid aastakümnete jooksul kogunenud setetest, eemaldada kraavidest ümbritsev võsa ja muu praht ning avada kõik kraavidesse suubuvate eesvoolu kollektortorude otsad. Eelpool toodud tööd ja meetmed parandavad päikeseelektrijaama ala ja naaberkinnistute niiskusrežiimi olukorda ja loovad võimalused liigse vee äravooluks. Nii päikeseelektrijaama rajamisel kui ka edaspidise hooldamise ja haldamise käigus hoitakse puhtad ja töökorras kõik sellega piirnevad eesvoolud ja kraavid.

Päikeseelektrijaama rajatiste paigutamisel drenaažkuivendusega maa-alale arvestada, et maaomanikul peab olema võimalik teha vajalikke maaparandussüsteemi ja selle maa-ala maaparandushoiutöid kogu päikeseelektrijaama eluea kestel. Pärast päikeseelektrijaama eluea lõppu peab maaparandussüsteemi seisund olema selline, et maad saab kasutada esialgsel eesmärgil.

Ehitustööde käigus püüda olemasolevat süsteemi mitte kahjustada ning võimalikult suures ulatuses seda hoida ja säilitada. Võimalusel päikese-paneeli mitte paigaldada kollektorite kohale (seejuures jätta puhverala 1 m kummalegi poole toru). Enne kandekonstruktsiooni tugipostide paiknemise lõplikku projekteerimist teha uurimistööd (nt georadari abil) nii drenaažkuivenduse rajatiste asukoha kui ka sügavuse täpselt määramiseks. Täpsustatud drenaažkuivenduse rajatiste paiknemine kanda põhi- ja tööprojekti joonistele.

Objektil tuleb arvestada järgnevaga:

- 1) Kaevetööde teostaja peab tööd dokumenteerima (sh lisama iga kaeve puhul fotod ja kaeve asukohta).
- 2) Maakaablid tuleb paigaldada ristumisel dreeni või kollektoriga täiendavasse kaitsehülssi, mis tuleb asetada dreenidest ja kollektoritest vähemalt 0,5 m sügavamale või kõrgemale ning ristumisel eesvoolu või kuivenduskraaviga vähemalt 1,0 m allapoole kraavi põhja. Kaablite paigaldusel tuleb tööd drenaaži või kraavi vahetus läheduses teha käsitsi, et vältida dreenide või kraavide kahjustamist. Kaablitega samad nõuded kollektorite ja dreenidega ristumisel, välja arvatud täiendav kaitsehülss, kehtivad ka maanduskontuuride puhul.
- 3) Päikeseelektrijaama ümbritsemisel aiaga tuleb aiapostide sammu muuta vastavalt drenaaži asukohale nii, et postid ei jääks drenaažikollektorite kohale. Kui see pole võimalik, peab posti paigaldussügavus jääma maksimaalselt 0,5 m, sealjuures tuleb auk kaevata käsitsi.
- 4) Tööde käigus drenaaži vigastamise korral tuleb vigastatud drenaažitorud kaeve ulatuses asendada sobiva toruga, sealjuures tuleb tagada ühenduskohtade pinnasetihedus. Lisaks tuleb välistada asendatud toru läbi paindumine. Igast suletavast kaevikust ja asendatud uuest drenaažitorustikust tuleb teha fotod ning fotodele tuleb lisada foto tegemise asukoha koordinaadid (fotomaterjal säilitada ning see PTA nõudmisel edastada tõendusmaterjalina).
- 5) Päikeseelektrijaama rajamisel rikutud maaparandussüsteemi rajatised (kollektorid, kaevud, truubid, eesvoolud) tuleb taastada. Tööd teha maaparandusseadusest ja sellega kehtestatud määrustest tulenevate nõuete kohaselt.
- 6) Peale tööde lõppu tuleb vormistada teostusjoonis ja kaetud tööde akt, kus kajastuvad drenaaži läheduses tehtud tööd. Muu hulgas tuleb lisada PTA-le edastatavatele materjalidele joonised ja/või fotod (koos asukoha koordinaatidega), mis kajastavad drenaaži lähedusse paigutatud ehitise detailide ja drenaažiga ristuvate kommunikatsioonide asukohta drenaaži suhtes. Lisaks eelnevale tuleb teostusjoonistel välja tuua kandekonstruktsiooni tugipostide sügavus maapinnast ning aiapostide sügavus maapinnast.

6. Piirangud õhuliinide kaitsevööndis

6.1 Piirangud põhivõrguettevõtja liinikaitsevööndis

Projektialal paikneb Elering AS kuuluv õhuliin ja selle kaitsevöönd, mis on 110 kV õhuliini korral 25 m liini telgjoonest mõlemale poole;

Tööde teostamisel lähtuda lubatud kaugustest ja liinirajatiste kaitsevööndis tegutsemise korrast. Valdaja peab kinni pidama Ehitusseadustiku §70. (Ehitise kaitsevöönd), Ehitusseadustiku §77. (Elektripaigaldise kaitsevöönd) ja määrusest "Ehitise kaitsevööndi ulatus, kaitsevööndis tegutsemise kord ja kaitsevööndi tähistusele esitatavad nõuded" (Elektripaigaldise kaitsevööndis on keelatud tõkestada juurdepääsu elektripaigaldisele, põhjustada oma tegevusega elektripaigaldise saastamist ja korrosiooni ning tekitada muul viisil olukorda, mis võib ohustada inimest, vara või keskkonda, samuti korraldada kõrgepingepaigaldise õhuliini kaitsevööndis massiüritusi, ladustada jäätmeid, materjale ja aineid, teha mis tahes mäe-, laadimis-, süvendus-, lõhkamis- ja maaparandustöid, teha tulid, istutada ning langetada puid, sõita masinate ja mehhanismidega õhuliinide kaitsevööndis, mille üldkõrgus maapinnast koos veosega või ilma selleta on üle 4,5 meetri.

Planeeritaval projektialal arvestada maa-ala kohta kehtestatud planeeringuid ja servituudialasid;

Vastavalt Ehitusseadustiku § 70. lõige 2 punkt 3 ja 4-le, peab õhuliinile säilima juurdepääsu võimalus.

Päikesepargi alal peab olema tagatud juurdepääs õhuliinidele, õhuliinimastidele ja mastielementidele ning samuti tagatud juurdepääs ka õhuliini teenindamiseks ja hooldamiseks mõeldud tegevustele, sealhulgas õhuliini hooldamisega seotud mehhanismidele ja masinatele;

Päikesepargi alal peab olema tagatud juurdepääs õhuliini kaitsevööndi trassi puhastamisega seotud tegevustele, nagu näiteks liini kaitsevööndite puittaimestikust puhastamine ning nendel tegevustel kasutatavate mehhanismide ja masinate juurdepääs õhuliinile.

Antud projektialal on lubatud piirded ja päikesepaneele rajada 330/110 kV õhuliini kaitsevööndi külglasse, ehk siis rajada alates 22 meetrist liini telgjoonest mõlemale poole.

Piirdeaedade rajamisel arvestada, et elektrit juhtivast materjalist aiapostide ja paneelide korral võib kõrgepinge õhuliinide kaitsevööndisse jääv piirdeaed sattuda indutseeritud pingele alla, mis võib olla ohuks nii inimestele kui loomadele. Seetõttu tuleb elektrit juhtivast materjalist aia korral rajada aiale maanduspaigaldis ja potentsiaaliühtlustus. Kaitsevööndisse rajatava terasest aia puhul on soovituslik kasutada kuumtsingitud aia poste ja võrkpaneele, mis ühendada omavahel kuumtsingitud klambritega, mis tagab aiaelementide omavahelise elektrilise ühenduse.

Ehitusmaterjalide ja pinnase ladustamine on keelatud 110 kV õhuliini kaitsevööndi teljele lähemale kui 22 m.

Õhuliini kaitsevööndis paigaldada kaabel kaitsetorusse min. 1,0 m sügavusele. Antud projektialal on kaitsevöönd liini teljest mõlemale poole 25 m.

Tööde teostamise ja hiljem hooldamise käigus on keelatud mehhanismide, masinate, nende osade, teisaldatava lasti ja inimeste lähenemine 110 kV elektripaigaldise osadele lähemale kui 5 m juhtme kõrval ja 3 m juhtmete all.

Õhuliini kaitsevööndises võib statsionaarseid kraave rajada ja/või maa-aluseid kommunikatsioone paigaldada piki liini mitte lähemale kui 10 m ja risti liini mitte lähemale kui 25 m masti vundamendist, s.h tõmmitsast või mõnest muust elemendist. Vastavad tegevused tuleb eelnevalt kooskõlastada.

Kaevetöödel ei tohi vigastada olemasoleva õhuliini konstruktsioone ega halvendada vundamentide kandevõimet.

Kaevetööde teostamine kõrgepinge õhuliini mastile ning mastielementidele lähemal kui 5 meetrit 110 kV õhuliini mastide korral on keelatud.

Kaevetööde käigus mitte vigastada õhuliinide maanduskontuure, läbikaevatud maandurid tuleb taastada.

Kaevetöödel tuleb säilitada minimaalselt algne või suurem gabariit maapinna ja õhuliini alumise juhtme vahel.

Objektil või selle lähiümbruses olemasolevate elektripaigaldiste vigastamise ohu korral ehitustegevuse tõttu, näha ette kaitsmise meetmed ning lahendused.

Kaev- ja tõstetööd liinirajatiste kaitsevööndis on lubatud ainult pärast kooskõlastamist, vormikohase taotluse esitamist ja kaitsevööndis töötamise loa väljastamist Elering AS-lt. Taotluse vorm, esitada e-posti aadressile vho.kooskolastused@elering.ee.

6.2 Piirangud jaotusvõrguettevõtja liinikaitsevööndis

Õhuliini kaitsevööndis tegutsemiseks taotleda kaitsevööndis tegutsemise luba vähemalt 10 tööpäeva enne tööde algust.

Õhuliinide all üle 4,5m kõrguste mehhanismidega töötamine on võrguvaldaja loata keelatud.

Loa taotlemisel lisada asendiplaani joonis ja EHR-s liinivaldaja poolt lisatud märkus.

Kaitsevööndi kirjeldus

Õhuliini kaitsevööndi ulatus on mõlemal pool liini telge

Liinipinge kuni 1 kV

1 kuni 35 kV

1 kuni 35 kV

35 kV kuni

110 kV

Kaitsevööndi ulatus

2 m

3 m (õhukaabli kasutamisel)

10 m

25 m

Maakaabelliini kaitsevöönd äärmistest kaablitest
Alajaamade ja jaotusseadmete kaitsevöönd piirdeaiast,
seinast või seadmest

1 m

2 m

Elektrikaablite paigaldusel tuleb tähistamiseks looduses kasutatakse markerpalle ja/või kaablitulpasid. Kaablitulpasid kasutatakse täiendava tähistusena trassi kohal haritava maa-ala ääres, kaablitrassi kulgemiskohas vette, looduslikes parkides, niitudel, metsas, maantee läheduses ning mujal analoogsetes kohtades ja kohtades, kus võidakse teha trassivaldajatega kooskõlastamata planeerimis-, puurimis-, või kaevetöid.

Tabel 1. Kaabli vahekaugused ja paigaldussügavused paigaldatuna torus / ilma toruta

Nimetus	Vahekaugus või sügavus, m
Pinnases	$\geq 0,5$ / $\geq 0,7$
Sõidutee, parkla, liiklemiseks avatud õu	$\geq 1,0$ / -
Maantee- ja kuivenduskraavide põhjast	$\geq 0,5$ / -
Puutüvedest	$\geq 2,0$ / $>2,0$
Künnimaa	$\geq 1,0$ / $\geq 1,0$

Õhuliini kaitsevööndis paigaldada kaabel kaitsetorusse min. 1,0 m sügavusele, kasutada vähemalt 750N tugevusega kaitsetorusid.

Kaeve- ja tõstetööd liinirajatiste kaitsevööndis on lubatud ainult pärast kooskõlastamist, vormikohase taotluse esitamist ja kaitsevööndis töötamise loa väljastamist Elering AS-lt. Taotluse vorm, esitada e-posti aadressile vho.kooskolastused@elering.ee.

Jaotusvõrguettevõtte kaitsevööndis tööde alustamine on lubatud ainult pärast vastava loa saamist.

8. Maanduspaigaldis

Maanduspaigaldist täiendatakse kaabliteedel saatemaanduse kasutamisega. Rajatavad kaablitariindite metallilised poltliidetega ühendused ei vaja täiendavaid maandussildasid kui mõlemad materjalid on kuumtsingitud ja nende omavaheline elektriline ühendus on garanteeritud.

Soovitav on kasutada jämedakiulist vasest haljast keerutatud vaskjuht, mille ristlõikepindala on vähemalt 50 mm². Pinnases jätta maandusjuhile katkemise vältimiseks külmakergete eest nii-nimetatud Z-kujuline varu.

Enne maandurite paigaldust kontrollida võimalike kommunikatsioonide paiknemist ettevaatlikult käsikaevega.

Inimeste kaitse elektrilöögi eest peab tagama elektripaigaldiste pingeltide osade puutepinge alla 50V (EVS-EN 50522). See saavutatakse toite kiire väljalülitamisega, kaitsemaanduse ja potentsiaaliühtlustusega ning rikkevoolukaitsete kasutamisega.

Antud paigaldise puhul võib arvestada, et tegemist on laia maandussüsteemiga, kuna:

- paigaldis on läbi liitumispunkti ühendatud põhi- ja jaotusvõrgu maandussüsteemiga;
- paigaldis on läbi päikeseelektrijaama rajatise ühendatud kõikide päikeseelektrijaama terasest kuumtsingitud jalgadega, mis kõik töötavad maanduritena.

Maandusjuhtide ristlõiked valikul juhinduda EVS-EN 50522 ja EVS-HD 60364-5-54 "Ehitiste elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine, kaitsejuhid ja kaitse-potentsiaaliühtlustusjuhid" järgi. Automaatika (sekundraarkaablite) trassidele arvestada saatemaanduse kasutamine.

Potentsiaalide ühtlustamiseks tuleb kõikide jaotuskilpide ja seadmete pingeltid juhtivad osad ühendada kokku kas maanduslatil või pinnases spetsiaalsete klemmidega.

Galvaaniliste voolude tekke vähendamiseks tuleb erinevate metallide ühenduskohad teostada spetsiaalsete ühendusklemmidega ning kasutada korrosioonitõrjemeetodeid.

9. Tuleohutusnõuded

Päikesepaneelide paigaldamisel tuleb arvestada teiste tehnosüsteemide toimimiseks vajaliku ruumiga ning vajadusel juurdepääsuga hooldustööde tegemiseks. Tagada ehitise vastavus tuleohutusnõuetele, normatiivsed tuleohutuskujad või tuleohutusabinõud normatiivsest väiksema kuja puhul.

Päikesepaneelide tsoonid peavad olema projekteeritud ja paigaldatud nii, et nendele oleks tagatud juurdepääs päästemeeskonnale pääste- ja kustutustööde tegemiseks.

Potentsiaalselt (võimalikult) pingele alla jäävad kaablid peavad olema kogu nende kulgemise tee jooksul olema paigutatud kas kõrisse, renni või kaabliredelisse. Tähistus peab olema tehtud kontrastse (hästi loetava) sildiga (nt „PV“). Tähistus peab olema mõlemas kaabliotsas ja ligipääsetavates kohtades korrustel, kui kaabel kulgeb korruste vahel kinnises šahtis, ei ole tähistamine selles osas vajalik.

Päikeseelektri paigaldisel peab olema tagatud ohutu lahutusvõimalus järgmistes punktides:

- liitumispunktis või kinnistu piiril;
- komplektalajaamas, peakaitse lahklüliti, inverteri kaitse;
- inverteril alalisvoolu/DC lahutuse lüliti inverteri juures;

Päikeseelektri paigaldise projekti dokumentatsioon peab asuma alajaama või sissepääsu juures.

Päikeseelektri paigaldise projekti dokumentatsioon peab sisaldama vähemalt:

- paigaldusplaani (pealtvaade), soovitatavalt aerofotol (ortofotol);
- paigaldise struktuurskeemi;
- kaabliteede asukohta;
- akupanga asukohta (olemasolul).

Alalisvoolu kaitselahutuslüliti on inverteri küljes. Enne elektrisüsteemis tööde tegemist tuleb inverteril nii vahelduvvoolu (AC) kui ka alalisvoolu (DC) kaitselülite abil päikeseelektrijaam elektrisüsteemist eraldada.

Igas juurdepääsupunktis alalisvoolu pingestatud osadele, nagu nt jaotuskilbis ja ühenduskohtadel, peavad olema alalised märgistused, mis näitavad, et pingestatud osad võivad jääda pingele alla pärast väljalülitamist, nt „Fotoelektriline alalisvool. Pingestatud osad võivad jääda pingele alla pärast väljalülitamist.“

Paneelide alalisvoolu toitekaablid inverterisse peavad olema kogu nende kulgemise teel olema paigutatud kas kõrisse, renni või kaabliredelile.

Piksekaitset antud projekti mahus ei rajata, kuna paneelide kõrgus on kuni 5 meetrit maapinnast.

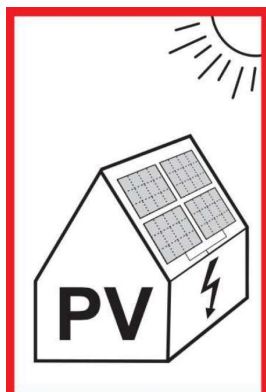
Antud projektist täiendavat tuletõrjumlüliti ei ole vaja paigaldada.

Päikeseelektri paigaldisel on ettenähtud ohutu lahutusvõimalus järgmistes punktides: elektri liitumispunktid, elektritootja peaalajaamas, keskpinge komplektalajaamade kesk- ja madalpinge poolel ning inverteri juures.

Antud projektis on arvestatud PV-süsteemi inverteriga, mis on varustatud vahelduvvoolu (AC) ja alalisvoolu (DC) poolel liigpingekaitsega (mõlemad tüüp 2 seadmed), mis pakub täiendavat kaitset tulekahjude eest, mis võivad tekkida rikete tõttu PV-süsteemi komponentides või juhtmetes. Lisaks on inverteril nii vahelduvvoolu (AC) kui ka alalisvoolu (DC) poolel kaitselahutuslülid. Alalisvoolu (DC) poolel on voolusensorid ja elektromagnetiliste häirete filter. Vahelduvvoolu (AC) poolel on elektromagnetiliste häirete vähendamiseks nii väljundfilter kui ka elektromagnetiliste häirete filter.

10. Tähistused

Tähiste paigaldamisel tuleb juhinduda standarditest EVS 821-7 ja EVS-HD 60364-7-712. Üksikelaamutel ja paarismajadel paigaldatakse päikeseelektrijaama tähistav märk („PV“) (kleebis) liitumiskilbile.



Illustratsioon 1. Päikeseelektrijaama tähistav märk (kleebis) (allikas Onninen)

Märk tuleb paigaldada elektripaigaldise liitumispunkti, mõõteaparatuuri juurde kui see ei asu liitumispunktis, tarbimisüksusesse või jaotuskilpi millega on ühendatud inverterist tulev toide.

Potentsiaalselt (võimalikult) pinge alla jäävad kaablid peavad olema kogu nende kulgemise tee jooksul paigaldatud kas kõrisse, renni või kaabliredelile. Märgistus (tähistus) peab olema mõlemas kaabli otsas ja ligipääsetavates kohtades.



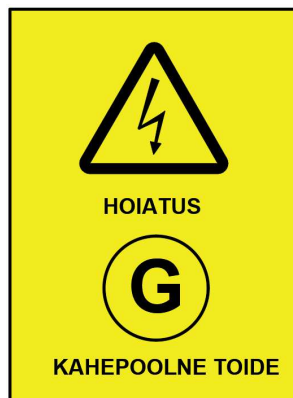
Illustratsioon 2. Hoiatusmärk (kleebis) alalisvoolu (DC) kaablitele (allikas Onninen)

Alalisvoolu kaableid ei tohi koormatud seisundis katkestada. Seetõttu on soovitatav kohtadesse, kus on võimalik alalispinge kaableid (ahelaid) lahutada, paigaldada vastav ohutusmärk (kleebis).



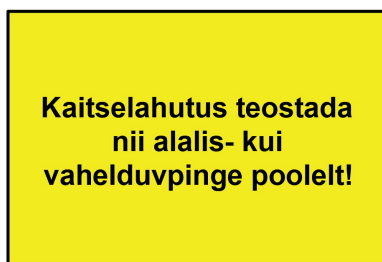
Illustratsioon 3. Hoiatusmärk (kleebis) alalisvoolu (DC) kaablite koormuse all mitte lahti ühendamiseks (katkestamiseks) (allikas Onninen)

Täiendavalt on soovitatav kõigile kilpidele, ka jaotuskilpidele, mis on ühendatud süsteemi, milles on päikeseelektrijaam, paigaldada märk (kleebis), mis hoiatab kahepoolse toite olemasolu eest.



Illustratsioon 4. Hoiatusmärk (kleebis) kahepoolse toite ohu hoitutamise eest (allikas Onninen)

Juhul kui süsteemis teostatakse täiendavaid töid või hooldatakse päikeseelektrijaama seadmeid, tuleb kaitselahutus teostada nii alalis- kui ka vahelduvpinge poolel, selles osas on soovitatav paigaldada peajaotuskilpi (PJK) ja teistesse jaotuskilpidesse ning inverteri juurde meeldetuletav hoiatusmärk (kleebis).



Illustratsioon 5. Meeldetuletav hoiatusmärk (kleebis) kaitselahutuse teostamiseks (allikas Onninen)

Komplektalajaamas olevad fiidrid tähistada liini nimetusega ja operatiivnumbritega, fiidrite kaitsmed tähistada kaitsmete nimisuurusega. Elektrikilpidele kinnitada "Elektriohu" märk ja number. Kaablilipikutele tuleb kanda numbrid ja pikkused vastavalt objektile mõõdetule. Tähistused tuleb mõlemas kaabli otsas vastavalt tähistada.

11. Ehitustööde läbiviimine

Ehitustööd teostada vastavalt tellija ja kohaliku omavalitsuse kehtestatud korrale. Meetmed ohutuks tööks elektriseadmetel ja nende kaitsetsoonis määrata kindlaks tööjuhatare koosolekul enne tööde alustamist.

Ehitustööde käigus ja elektripaigaldise hilisemal käidul juhendada eelpool toodud eeskirjadest ja Eesti Vabariigis kehtivatest normatiividest ja seadustest. Samuti pidada kinni töötervishoiu, tööohutuse ja elektriohutuse nõuetest ning headest tavadest.

Ehitamisel tekitada võimalikult vähe taimestiku ja mullapinna häiringuid. Vältida herbitsiidide kasutamist päikeseelektrijaama alal. Ehitustegevuse käigus maa seest välja tulnud kive ja kände on soovitatav kasutada päikeseelektrijaama alal haljastuselementidena - rajada kivi- ja kannuhunnikuid.

Kolm päeva enne ehitustööde algust on ehitajal kohustus teavitada tellija projektijuhti, käidukorraldajat, tehnoõrkude valdajaid ning arvestama ehitustöödel nende poolsete nõudmistest ja tingimustega.

Ristumisel maa-aluste kommunikatsioonidega (kaablid, side, vesi, jne) tuleb kohale kutsuda vastavate trasside esindajad ning juhendada normide kohastest vahekaugustest.

Kinnitustarvikud ja klemmid peavad olema tehasetootelised. Ühendusklemmide montaažil jälgida tootjatehase juhiseid. Poltliidestest koostamisel kasutada momentvõtit. Klemmide pingutusmoment täpsustada tootjatehase juhendist. Kaabli montaažil jälgida kaabli tootja poolt lubatud painderaadiusi ja tõmbejõudusid.

Ehitamisega kaasnevate veoste vedamisel ja muude sõidukite liiklemisel peab kindlustama ehitusobjektilt väljuvate sõidukite rehvide puhtuse ja vältima ehitusprahi, pinnase, tolmu ning vee kandumise väljapoole ehitusobjekti piire. Selleks tuleb rajada ehitusobjektile või selle vahetusse lähedusse rehvide puhastamiseks sobiv hooldusala ning korraldada vajadusel teehooldetööd. Juhul kui hooldusala asub väljaspool ehitusobjekti tuleb kavandada ja tagada ka selle ala ehitusjärgne heakorrastamine.

Elektritööde teostamiseks elektripaigaldistes, nende juures või lähedal peavad töövõtja töötajad olema juhendatud ja nende teadmised ohutuseeskirjade, nõuete tundmises kontrollitud ja selle kohta väljastatud vastavasisulised tunnistused.

a) Üldnõuded ehitustööde läbiviimisel. Ehitustööde läbiviimisel tuleb arvestada:

- Eesti Vabariigi kehtivaid seadusi, määrusi ja valitsuse ning ministeeriumite otsuseid.
- kohaliku omavalitsuse määruseid ja juhendeid.
- kontrollivate instantside määruseid ja standardeid.
- hea tava põhimõtteid ja arusaamu kvaliteetsest tööst.

b) Tööde organiseerimine.

Ehitustööde alustamist, kontrolli tulemusi, kaetud tööde ülevaatusi ja teisi põhimõttelisi küsimusi käsitlevad otsused peavad olema protokollitud. Protokollid säilitatakse tellija juures. Säilitada tuleb ka kasutatud materjalide ja toodete sertifikaadid.

Erilist tähelepanu pöörata järgmistele asjaoludele:

- Ohtliku tsooni piirid peavad olema tähistatud piirete, ohutusmärkide ja hoiatavate plakatitega;
- Kõik ehitusplatsil töötavad inimesed peavad olema instrueeritud ohutustehnika nõuetest;

- Kõrvaliste isikute juurdepääs ehitusplatsile ja töötsoonidesse peab olema tõkestatud,
- Ohutuse eest ehitusplatsil vastutab täielikult töövõtja.

Ehitustöödega mõjutatav piirkond peab kogu tööperioodi vältel olema tähistatud ja vastavalt vajadusele ka valgustatud nii, et tööde teostamine ei ohustaks piirkonda läbivate või seal töid teostavate inimeste elu ja tervist ning vara.

Tänavate sulgemine osaliselt või täielikult sõidukite liikluseks on võimalik ainult vastavalt omavalitsuspiirkonnas kehtivale korrale.

Tööde teostaja peab arvestama kõigi projekti teostamiseks vajalike liikluse sulgemisest, ümbersuunamisest ja endise liiklusolukorra taastamisest (näit. olemasolevate liiklusmärkide eemaldamine, ajutiste liiklusmärkide paigaldamine, jne.) tulenevate kulutustega. Kasutatavate liiklusmärkide kuju ja paigaldus peavad vastama kehtivale korrale.

Töövõtja peab ehitus- ja paigaldustöödel täitma kõiki territooriumi- või võrguvaldaja ning tellija poolt volitatud isiku ettekirjutusi. Ehitusele seatakse garantiiaeg, mille pikkus määratakse tellija ja töövõtja vahelises lepingus, kõik ehituse garantiiajal ilmnunud vead või ebakvaliteetsed materjalid asendab töövõtja omal kulul.

Enne tööde alustamist tuleb tööde teostajal koostöös olemasolevate tehnorajatiste valdajatega rajatiste asukoht täpsustada ja tähistada. Tööde teostajal tuleb täita nimetatud rajatiste valdajate poolt esitatavaid nõudeid (näit. toestamine) rajatiste vahetus läheduses töötamisel.

NB! Ehitustöödel või selle ettevalmistamisel tekkinud küsimused ja probleemid, mida pole kajastatud käesolevas projektis või on ebaselged/vastuolulised, lahendatakse töö käigus kooskõlastatult projekteerija ja tellijaga. Töövõtja on kohustatud dokumentatsiooni nii põhjalikult läbi vaatama, et selles esinevad võimalikud vastuolud saaks lahendada enne töödega alustamist.

12. Materjalide hankimine ja ladustamine

Materjalid peavad olema korralikult pakitud ja pakendi peal peab olema märges selle sisu kohta. Materjalide tarneajad tuleb kooskõlastada, järgides ehitustööde ajagraafikut. Tarbetut ladustamist tuleb vältida. Kui materjalid saabuvas ehitusplatsile, kontrollitakse visuaalselt nende välimust ja võimalikke puudusi ja transpordivigastusi. Avastatud vigastustest, vigadest ja puudustest informeerimise eest vastutab materjalide tellija. Reklamatsioon tehakse materjalide tarnijale.

Ehitusmaterjalid ladustada nii, et nende kvaliteet ei halveneks. Ladustamisel pidada silmas, et täidetaks igale ainele ja materjalile kinnitatud sellekohaseid nõudmisi, ühtlasi järgida seejuures kehtivaid ametkondlikke ja valmistajatehase poolt esitatud juhiseid. Kui ladustatavad aparaadid või materjalid nõuavad eritingimusi, näiteks niiskuse, temperatuuri, õhu puhtuse või vibratsiooni suhtes, siis peab elektritöövõtja sellest teatama tellijale või peatöövõtjale.

13. Ehitustööde dokumenteerimine ja järelevalve

Ehitustööde dokumenteerimisel lähtuda Eesti Vabariigi seadustest ning määrustest ja omaniku ja/või kohalikku käidukorraldaja poolsest elektripaigaldise kasutuselevõtu protseduurist. Ehituse järelevalvet teostab peatöövõtja esindaja, omanik või omaniku poolt volitatud järelevalve teostaja. Kõik kõrvalekalded projektist kooskõlastada tellija ja projekteerijaga ning fikseerida kirjalikult. Enne päikeseelektrijaama töösseviimist tuleb teostada paigaldisele audit.

Töövõtja peab varustama ehitusetööde tellijat ja/või omanikku järgnevaga:

- süsteemide sertifikaadid;
- seadmete tehnilised spetsifikatsioonid;
- süsteemi kasutus- ja hooldusjuhendid;
- teeninduse ajakava, juhul kui need on käidukavas toodust erinevate intervallidega;
- kasutaja ülevaatusprogrammiga tuttavaks tegema, üle andma süsteemi koodid kui need on süsteemi haldamiseks määratud;
- süsteemi katse- ja mõõteprotokollid;
- süsteemi teostusjoonised.

Töövõtja peab korraldama süsteemide ekspluateerimiseks vajalikud koolitused, mis hõlmavad süsteemide kasutamist ja defektide tuvastamist. Koolituste toimumine fikseerida kirjalikus protokollis.

14. Käidu- ja hooldusjuhend

Paikesepaneelid on üldiselt eksploatatsiooni vältel madala hooldusvajadusega, täpsem hoolduskava planeerida vastavalt tootja juhistele. Niitmine päikeseelektrijaama alal teostada vajaduspõhiselt.

Pärast elektripaigaldise kasutuselevõttu tuleb teha seadmete ja liinitrassi ülevaatus pärast esimest eksploatatsiooniaastat. Ülevaatus teha päevasel ajal kontrollides põhjalikult elektriseadmete kõiki elemente.

Kontrollimisel pöörata erilist tähelepanu järgmistele elementidele:

- liini trassile, paneelide seisukorrale ja kaablite kinnitusele;
- kaabli armatuuri, isolaatorite, juhtmete kinnituste ja seadmete seisukorrale;
- märkide, plakatite, hoiatuste ja pealkirjade olemasolule.

Iga viie (5) aasta tagant kontrollida üle kõigi elektriseadmete ja kaablite elektriühendused, võttes kõik ühendused lahti ja kontrollides korrosiooni olemasolu. Juhul kui primaarühendused on korrodeerunud, tuleb vastavad ühendused korrastada, vajadusel asendada kaablid, lülitid, klemmid ja muud korrodeerunud või riknenud elektripaigaldise elemendid.

Kogu elektripaigaldisele tellida audit vastavalt seadusandlusele, kuid mitte harvem kui iga 10 aasta tagant.

Seadmete ülevaatusel täita ülevaatusleht ja kanda sellele avastatud defektid. Defektide avastamisel määrab selle kõrvaldamise viisi ja aja omanik või käidukorraldaja. Pärast esimest eksploatatsiooniaastat lähtuda ülevaatuste ja hooldustööde planeerimisel vastavalt hoolduskavade ja seadme tootjate juhenditele ja nõuetele.

Kogu süsteemile tuleb teostada korrapärane ennetav hooldus, mis sisaldab näiteks seadmete puhastamine tolmust, kruvi- ja pottliidete kontrolli ja vajadusel pingutamist ning tähistuste ja märgistuse tegelikkusega koostöölla viimist, seda juhul kui märgistus on kulunud, kadunud või on teostatud elektrisüsteemis muudatusi.

Elektripaigaldises on soovitatav teostada järgmiseid kontrolltoiminguid vastavalt näidatud regulaarsusele:

Liigpingepiirikute visuaalne kontroll	1 x kuus
Elektripaigaldise osaline visuaalkontroll	1 x kuus
Kontrollida siltide ja markeeringute olemasolu	1 x aastas
Elektriskeemide olemasolu ja vastavus tegelikkusele	1 x aastas
Jälgida kontaktorite ja releede vibratsiooni ja müra	1 x aastas
Avada katted ja kontrollida kuumenemisjälgede puudumist	1 x aastas
Ühendusklemmid ja nende kinnitused	1 x aastas
Lülitite seisukord	1 x aastas
Kaablite tähistus ja vastavus tegelikkusele	1 x aastas
Kaablite seisukord	1 x aastas
Maandusjuhid ja nende seisukord	1 x aastas
Kinnituste seisukord ja pingsus ning vajadusel klambrite ja kinnitite pingutamine või väljavahetamine	1 x aastas

15. Jäätmekava

Ehitusobjektil tekkivate jäätmete (üldnimetusega ehitusjäätmed) käitlemist reguleerib jäätmeseadus ja jäätmehoolduseeskiri.

Ehitusjäätmete hulka kuulub pinnas ning puidu, metalli, betooni, telliste, ehituskivide, klaasi ja muude ehitusmaterjalide jäätmed

Vastavalt jäätmeseadusele tuleb alates 2020. aasta 1. jaanuarist vähemalt 70% ehitus- ja lammutusjäätmel taaskasutada korduskasutuseks ettevalmistatuna, ringlussevõtuna ja muul viisil, sealhulgas tagasitäiteks muude ainete asemel (välja arvatud sellised looduslikud ained nagu kivid ja pinnas ning ohtlikke aineid sisaldavad kivid ja pinnas).

Eeldatavalt läheb 75% objektile tekkida võivast jäätmete kogusest taaskasutusse.