

SISUKORD

0	Üldosa.....	4
0.1	Projekteerimistöö piiritus ja eesmärk.....	4
0.2	Töö nimetus ja asukoht	4
0.3	Kontaktandmed.....	4
0.4	Objekti üldandmed.....	4
0.5	Lähteandmed	5
0.6	Normdokumendid	5
1	Asendiplaan	6
1.1	Olemasolev olukord.....	6
1.2	Asendiplaani lahendus.....	7
1.3	Vertikaalplaneering	7
1.4	Krundisene liikluskorraldus ja parkimine	7
1.5	Teed ja platsid	7
1.6	Haljastus ja heakorrastus.....	8
1.7	Välisvalgustus.....	8
1.8	Maa-ala tehnilised andmed	8
2	Tehnilised põhiohused hoone/rajatiste kandekonstruktsioonidele	8
2.1	Projekteeritud kasutusiga	8
2.2	Lumekoormus	8
2.3	Tuulekoormus	9
2.4	Katuse kandevõime kontroll	9
3	Päikeseelektrijaama konstruktiivne osa.....	9
3.1	Tootismooduli tehnilised põhiandmed.....	9
3.2	Võrguühenduse rajamise põhimõtted.....	10
3.3	Tootismoodulite releekaitsefunktsioonid ja -sätted	10
3.4	Tootismooduli juhtimissüsteemi kirjeldus, mõõtmiste täpsus, asukoht	12
3.5	Funktsioonide kirjeldus.....	12
3.6	RTU ja side plokkskeem	12
3.7	Võrguettevõtja juhtimiskeskusesse edastatavate infomahtude tabel	12
3.8	Kandekonstruktsioon.....	12
3.9	Päikesepaneelide ühendamise	12
3.10	Inverterite paiknemine ja ühendamise elektrivõrguga.....	13
3.11	Maanduspaigaldis.....	13
3.12	Potentsiaaliühtlustus	13
4	Tuleohutus.....	13
4.1	Üldandmed	13
4.2	Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve	14
4.3	Tuleohutuskujud.....	14
4.4	Tuleohuklass ja tulekaitsetase	14
4.5	Muud tuleohutust mõjutavad olulised tegurid.....	14
4.6	Päästemeeskonna juurdepääs ehitisele	14
4.7	Väline tulekustutusvesi.....	14
4.8	Päästetööde ja päästemeeskonna ohutuse tagamine	15
5	Elektrivarustus	16

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167	Tellijä: Generaator AS
Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 2 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

5.1	Liitumispunkt elektrivõrguga	16
5.2	Keskpingeelektripaigaldis (>1000Vac)	16
5.3	Alajaamad	16
5.4	Madalpingeelektripaigaldis (<1000Vac)	17
5.5	Välisvalgustus	17
6	Nõrkvoolupaigaldis	17
7	Valve	17
8	Liitumisprotsess võrguettevõttega	17
9	Seadmete kasutuselevõtt	18
10	Kvaliteedi- ja kontrollinõuded ehitajale	19

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167 Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Tellija: Generaator AS Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 3 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

0 Üldosa

0.1 Projekteerimistöö piiritletus ja eesmärk

Käesolev eskiislahendus on koostatud Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 (kinnistu tunnus maakatastris 70702:001:0792) päikeseelektrijaama (edaspidi PV-jaama) rajamiseks.

Eskiislahendus on koostatud OÜ Marksi Maja poolt koostatud Leevaku külas, Leevaku hüdroelektrijaama katastriüksusel asuva hoone ümberehitamise põhiprojekti päikesepargi eritööde osa kohta.

Töö käigus planeeritakse kinnistul paikneva renoveeritava hoone katustele rajada 20kWac võimsusega päikeseelektrijaam ning selle lahendust kirjeldatakse mahus, milline on vajalik ehitusloa taotlemiseks kohalikust omavalitsusest, tehniliste tingimuste ja liitumistingimuste taotlemiseks võrguettevõtjalt ning kavandatava rajatise tutvustamiseks ja kooskõlastamiseks asjasse puutuvatele muudele osapooltele (naaberkiinnistute omanikud, erinevad ametkonnad, jne).

0.2 Töö nimetus ja asukoht

„20kW päikesepargi rajamine hoone katusele eskiisprojekti staadiumis“, asukohaga Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428.

0.3 Kontaktandmed

Omanik	Generaator AS, Põlva maakond, Põlva vald, Peri küla, Mõisa tee 11, 63218 Esindaja: Jan Niilo
Tellija	Generaator AS, Põlva maakond, Põlva vald, Peri küla, Mõisa tee 11, 63218 Esindaja: Jan Niilo
Elektriosa	Thuleprojekt OÜ, Tüürimehe 4, Tartu, Tartumaa 51017 Esindaja: Kaido Rohtmaa

0.4 Objekti üldandmed

Kinnistu aadress	Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428
Kinnistu tunnus maakatastris	70702:001:0792
Sihtotstarve	100% tootmismaa
Kinnistu pindala	1112m ²
Kavandatav kasutusotstarve	Päikeseenergiast elektritootmisjaamad (muu energiatööstuse)

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167 Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Tellija: Generaator AS Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 4 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

rajatiskood 23029)

Kasutusviis VI

Geograafilised koordinaadid XY: 6443696.86, 697235.22
BL: 58.090168, 27.345312
H: 41 m



Ehitise asukoht. Väljavõte Maa-ameti geoportaalist.

0.5 Lähteandmed

Tellijapoolne lähteülesanne, tootmiseadmete tehnilised andmed, võrguettevõtja liitumistingimused, ja tellijapoolsed jooksvad suunised seisuga 06.2023.

Kolmandate osapoolte tingimused on esitatud alljärgnevate dokumentidega:

- n/a

0.6 Normdokumendid

EVS 932:2017 – Ehitusprojekt.

EVS-EN 50438:2013 – Nõuded mikrogeneraatorjaamade ühendamiseks rööbiti avalike madalpingeliste jaotusvõrkudega.

EVS-EN 50618:2015 – Kaablid fotoelektrilistele süsteemidele.

EVS-HD 60364-1:2008 – Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 1: Põhialused, üldiseloomustus, määratlused.

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167	Tellija: Generaator AS
Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 5 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

EVS-EN 60909-0:2016 – Lühisvoolud kolmefaasilistes vahelduvvoolusüsteemides. Osa 0: Voolude arvutamine.

EVS-EN IEC 61936-1:2021 – Tugevoolupaigaldised nimivahelduvpingega üle 1 kV ja alalispingega üle 1,5 kV. Osa 1: Vahelduvpinge.

EVS-EN 62109-2:2011 – Fotoelektrilistes elektrivarustussüsteemides kasutatavate energiamuundurite ohutus. Osa 2: Erinõuded vahelditele.

EVS-EN 60529:2001/A2:2014/AC:2019 – Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)EVS-EN 60439 Madalpingelised aparaadikoosted.

EVS-EN 62305-1:2011/AC:2016 – Piksekaitse. Osa 1: Üldpõhimõtted

EVS 812-7:2018 – Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded.

Eesti Energia AS ettevõttestandard EE 10421629-JV ST 5 (0,4...20) kV Võrgustandard.

Ehitusseadustik.

Seadme ohutuse seadus.

Seadmete energiatõhususe seadus.

Nõuded ehitusprojektile, Majandus- ja taristuminister, määrus, 08.07.2023.

1 Asendiplaan

1.1 Olemasolev olukord

1.1.1 Paiknemine

kinnistu paikneb Leevaku külas, Rápina vallas, Põlva maakonnas. Kinnistu külgneb alljärgnevate kinnistutega:

Nimetus	Tunnus
Külakeskuse	70702:001:0079
18191 Leevaku-Rahumäe tee	70702:002:0319
Leevaku paisjärv	70801:001:0609
Pargi	70702:001:0182

1.1.2 Olemasolevad hooned ja rajatised

Olemasolevatest hoonetest asuvad kinnistul rekonstrueeritav Leevaku hüdroelektrijaama hoone.

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167 Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Tellija: Generaator AS Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Rápina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 6 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

1.1.3 Olemasolev kõrghaljastus

Kõrghaljastus paikneb kinnistu lõuna ja lääneosas.

1.1.4 Olemasolevad tänavad, juurdesõiduteed ja kõnniteed

Olemasolevatest tänavatest ja teedest paikneb kinnistu vahetus läheduses 18191 Leevaku-Rahumäe tee (70702:002:0319).

1.1.5 Kaitsealused objektid ja kinnismälestised

Kaitsealused objektid ja kinnismälestised puuduvad.

1.1.6 Krundi pinnase omadused

Krundi pinnase omaduste uuringuid vajaduse puudumisel ei teostatud.

1.2 Asendiplaani lahendus

1.2.1 Hoonete ja rajatiste paigutus

Päikeseelektrijaam on kavandatud paiknema kinnistul oleva hoone katusele.

Elektrivõrguga ühendamiseks kasutatakse naaberkinnistul paiknevat hüdroelektrijaama jaotuskeskust (olemasoleva liitumisvõimsuse piirides; keskpinge 220kW). Kaabli paigaldamiseks inverterist kuni hüdrojaama jaotlani on plaanis kasutada olemasolevat teealust kaablikaitsetoru D=110mm.

1.2.2 Ehitusetapid

Päikeseelektrijaam rajatakse ühes etapis.

1.3 Vertikaalplaneering

Päikeseelektrijaama rajamisega seonduvalt kinnistu olemasolevat reljeefi ei muudeta.

Päikeseelektrijaama rajamisega seonduvalt kinnistule hooneid ei rajata.

Päikeseelektrijaama ehitamisega seonduvalt olemasolevat niiskusrežiimi ega kõvakattega alade mahtu ei muudeta. Kogu sadevesi immutatakse kinnistu piires. Teekraavidesse sadevett ei juhita.

1.4 Krundisisene liikluskorraldus ja parkimine

Krundisisese liikluskorralduse vajadus puudub. Parkimiskohti ei rajata.

1.5 Teed ja platsid

Juurdesõit päikeseelektrijaamale on kavandatud 18191 Leevaku-Rahumäe tee (70702:002:0319) teelt. Olemasoleva mahasõidu liikluskoormus on tänu päikesejaama autonoomsele töörežiimile väga väike. Ajutine liikluskoormuse kasv saab olema seotud päikeseelektrijaama ehitusega ning vältab enimalt üks nädala. Juurdesõidutee asendiplaaniline lahendus on esitatud asendiplaanil.

Krundisiseseid teid ja platse ei kavandatud.

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167	Tellija: Generaator AS
Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 7 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

1.6 Haljastus ja heakorrastus

1.6.1 Olemasolev, säilitatav haljastus

Kinnistu ulatuses päikeseelektrimaaga seonduvalt haljastust ei muudeta.

1.6.2 Väikeehitised ja -vormid

Kinnistul olemasolevaid väikehooneid ei paikne.

Päikesepaneelid paigaldatakse tehasetootelistest metallkonstruktsioonidest koostatavatele aluslavadele, mis paigaldatakse katusega paralleelselt.

Päikesepaneelide aluslavade asukohad on esitatud asendiskeemil.

1.6.3 Piirded ja väravad

Ei kuulu antud töö mahtu.

1.6.4 Jäätmekäitlus

Päikeseelektrijaama rajamisega seonduvalt ei teki vajadust paigaldada täiendavaid prügikaste ja/või prügikonteinereid. Ehitustegevusega seonduv jäätmekäitlus korraldatakse vastavuses kehtivale korrale.

1.7 Välisvalgustus

Ei kavandatud.

1.8 Maa-ala tehnilised andmed

Kinnistu tunnus maakatastris	Leevaku hüdroelektrijaam
Kinnistu pindala ja sihtotstarve	1 112 m ² (tootmismaa 100%)
Rajatiste alune pindala enne ehitust	0 m ²
Rajatiste alune pindala pärast ehitust	136 m ²
Täisehitusprotsent	12,2%
Parkimiskohtade arv	60 m ²
Kinnistu siseste teede ja platside pindala	170 m ²

2 Tehnilised põhinõuded hoone/rajatiste kandekonstruktsioonidele

2.1 Projekteeritud kasutusiga

Päikeseelektrijaama kavandatud kasutusiga on 25 aastat.

2.2 Lumekoormus

Konstruktsioonide projekteerimisel on lähtutud arvestuslikust lumekoormusest 1,25 kN/m².

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167 Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Tellija: Generaator AS Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 8 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

2.3 Tuulekoormus

Konstruksioonide projekteerimisel on lähtutud keskmisest tuulekiirusest $V_0=21$ m/s.

2.4 Katuse kandevõime kontroll

Enne päikesepaneelide paigaldamist tuleb Tellijal teostada (nii uue kui ka olemasoleva) katusekonstruktsiooni kandevõime kontroll, kaasates selleks vastava pädevusega ehitusinseneri.

Katusekonstruktsiooni kandevõime kontroll ei ole käesoleva projekti osa ja vajab täiendavalt Tellijapoolset teostamist.

3 Päikeseelektrijaama konstruktiivne osa

3.1 Tootmismooduli tehnilised põhiandmed

Päikeseelektrijaama elektrivarustuse põhiandmed	
Tugevvoolupaigaldise liik	II
Maandamisviis	Alates madalpinge jaotuskeskusest TN-S
Tööjuhtide süsteem	Peatoiteliin – kolmefaasiline viiejuhiline, inverterite toiteliinid – kolmefaasiline viiejuhiline
Kaitseviisid	Põhikaitse - pingestatud osade isoleerimine ja kaitse katete ja kestade kasutamisega; rikkekaitse – toite kiire ja automaatne väljalülitamine; lisakaitse - õues paiknevate tavakasutuseks ettenähtud pistikupesade tarvitiliinides täiendavalt rikkevoolukaitse.
Toitepinge	3x230/400V; 50 Hz
Liitumispunkt	Hüdroelektrijaama jaotuskeskus
Tootmismooduli nimivõimsus	20 kW
Tootmismooduli max tootmisvõimsus	20 kW
Tootmismooduli sättevõimsus	20 kW
Võimsustegur	$\cos \phi= 1$
Nimivool nimitingimustel	$I_a= 36,2$ A
Nimivool sättevõimsusel	$I_{sa}= 36,2$ A
Päikesepaneelid STC	
PV paneeli mark ja mudel	Longi Solar LR5-54HPH (või samaväärne)

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167	Tellija: Generaator AS
Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 9 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

PV paneelide arv	56tk
PV paneeli tühijooksupinge	37,25Vdc
PV paneeli MPP pinge	31,25Vdc
Paneeli tüüp	M10 gallium-doped Wafer, integrated segmented ribbons, 9-busbar half-cut cell.
Paneeli nimiväljundvõimsus	410Wp
Pan. grupi max. väljundpinge	1500Vdc
Päiksepaneelide summaarne inst. võimsus	22,96kWp

Inverterid

Mark ja mudel / kogus	SMA STP 20-50 / 1 tk (või samaväärne)
Nimivõimsus	20 kWac
Inverteri max. sisendpinge DC	1000Vdc
Inverteri nimiväljundpinge AC	230/400Vac
Inverteri tööpinge DC piirid	345...800Vdc (@580Vdc)
Inverteri väljundsageduse piirid	45...56 Hz
Inverteri nimivool	36,2 A
Konstantse võimsusteguri väärtus	$\cos \phi = 1 / 0$ leading to 0 lagging

Tootismoodulite andmelehed on toodud seletuskirja lisades.

3.2 Võrguühenduse rajamise põhimõtted

Elektripaigaldise projekteerimisel, ehitamisel ning kasutusele võtmisel tuleb lähtuda võrguettevõtja poolt kehtestatud ning 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.

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“.

3.3 Tootismoodulite releekaitsefunktsioonid ja -sätted

Tootismooduli tootmisüksused peavad olema võimelised talitlema ja püsima elektrivõrguga paralleeltöös alljärgnevalt toodud sagedusvahemikel:

Sagedusvahemik	Talitluse kestus
-----------------------	-------------------------

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167	Tellija: Generaator AS
Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 10 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

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 tootmismoodul 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.

Ülesagedusega piiratud sagedustundliku talitluse puhul kohaldatakse järgmisi sätteid: tootmismoodul peab käivitama aktiivvõimsuse sageduskaja sageduse piirmäära 50,2 Hz ja statisti seadetega 5%.

Soovituslikud pinge- ja sageduskaitse sätted¹

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

Võrgupinge kadumise ja tootmismooduli võrgust välja lülitumise järgselt on soovituslik tootmismoodul 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 .

Tootmismoodul seadistatakse selliselt, et tavatalitlusel tootmismoodul ei tarbi ega tooda reaktiivvõimsust ehk hoitaks reaktiivvõimsust liitumispunktis 0 kVar.

¹ Tehnilised tingimused alla 500 kW maksimumvõimsusega elektrienergia tootjale. Kehtivad alates 27.04.2019. Elektrilevi OÜ

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167	Tellija: Generaator AS
Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 11 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

3.4 Tootmismooduli juhtimissüsteemi kirjeldus, mõõtmiste täpsus, asukoht

Rajatava päikesepargi puhul juhitakse ja monitooritakse pargi parameetreid ainult tootja tarkvara põhiselt. Tellijale luuakse konto inverteri tootja portaalis, kust saab jälgida reaalajas tootmismooduli parameetreid ning mille kaudu edastatakse teave tootmismooduli parameetrite ning veateadete kohta.

Juhtimismooduli kontole saab logida siit: SMA.Sunny.Portal

3.5 Funktsioonide kirjeldus

3.5.1 Tootmismooduli aktiivvõimsuse ning sageduskaja reguleerimis- ja piiramisfunktsioonide kirjeldused koos sätetega

Rajatava päikesepargi puhul reguleeritakse aktiivvõimsust võrgusageduse järgi vastavalt võrguettevõtja soovituslikele sätetele.

3.5.2 Tootmismooduli reaktiivvõimsuse ning pingereguleerimisfunktsioonide kirjeldused koos sätetega

Rajatava päikesepargi puhul on reaktiivvõimsuse ja pingereguleerimise funktsioonid tööst väljaviidud.

3.6 RTU ja side plokk skeem

Rajatava päikesepargi puhul ei juhi võrguettevõtja tootmismoodulit ja seetõttu RTU'd ei paigaldata.

Plokk-skeemilt, kui see on vaja võrguettevõtjale esitada, peab olema näha nii RTU, kui ka RTU-ga otseselt või kaudselt ühendatud seadmete kommunikatsiooni liigid, kiirused, tüübid ja protokollid.

3.7 Võrguettevõtja juhtimiskeskusesse edastatavate infomahtude tabel

Rajatava päikesepargi puhul võrguettevõtja juhtimiskeskusesse juhtimis-, mõõtmis- ja signaaliinfot ei edastata.

3.8 Kandekonstruktsioon

Päikesepaneelide paigaldatakse hoone katusele kasutades spetsiaalseid tugikonstruktsioone ja kinnitussüsteeme. Paneelide kaldenurk on ca 35° horisondi suhtes (paralleelselt katusega) ja suund kagusse (140°). Tugikonstruktsioonid kinnitatakse katusele metall-kinnitusklambrite abil (tootja poolt väljatöötatud terviklahendus). Päikesepaneelid kinnitatakse tugikonstruktsiooni külge spetsiaalsete klambrite abil.

Tugikonstruktsioon on lihtsalt demonteeritav ega tekita pinnale ega sellele struktuurile jäävaid kahjustusi. Tugikonstruktsioonide ja paigaldustarvikute täpsem informatsioon on toodud lisades.

3.9 Päikesepaneelide ühendamise

Kaabeldus paneelidest inverteriteni teostatakse 1x6mm² ristlõikega SOLAR vaskjuhtmetega (UV ja osoonikindlad). Juhtmed paigaldatakse kuumtsingitud/plastikust kinnituste abil tugikonstruktsioonide külge või kasutatakse korvrenni, mis tõstetakse (maa või katuse) pinnast kõrgemale. Päikesepaneelide ahelate kaablid otsastatakse MC-4 pistikutega (või samaväärsete). Läbiviigud teostatakse veekindlalt ning selliselt, et juhtmed on kaitstud mehaaniliste vigastuste eest. Läbiviikude asukohad lahendatakse

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167	Tellija: Generaator AS
Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 12 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

tööprojekti. Ruumis sees ja/või katusel paigaldatakse juhtmed olemasolevale kaabliredelile ning redeliit inverterini kaablikaitseturus (toru otsad tuleb UV kindla mastiksiga täita pärast kaablite paigaldamist). Katusel tuleb kaablite paigaldusel põhimõtet, et kaablid ei ole otseses kontaktis katusekattega.

Kaablid tuleb selgelt märgistada, et tegemist on päikesepaneelide DC toitekaablitega.

3.10 Inverterite paiknemine ja ühendamine elektrivõrguga

Inverter(id) ühendatakse elektrivõrguga liitumiskilbiga kas otse või läbi jaotuskilpide. Jaotuskilpidesse on ette nähtud inverterite jaoks automaatselülitid, kaitselahutuslülitid ning vajadusel liigpingepiirikud.

Inverterite liitumislahenduse väljatöötamine elektrivõrguga kuulub eraldi töövõttu.

3.11 Maanduspaigaldis

Maanduspaigaldise ehitamisel tuleb järgida standardis EVS-HD 60364-5-54 toodud nõudeid.

3.12 Potentsiaaliühtlustus

Päikesepargi juhtivad osad tuleb ühendada omavahel potentsiaaliühtlustuskontuuriga. Potentsiaaliühtlustuseks kasutada 6 mm², 16 mm² või 25 mm² ristlõikepindalaga ning nõuetekohase tähistusega vaskjuhet (näiteks paljasvaske, mille otsad on tähistatud min 10cm ulatuses kolla-rohelise termokahaneva toruga või MKEM KORO).

Potentsiaalide ühtlustamiseks ühendatakse omavahel kokku vähemalt järgmised juhtivad osad:

- päikesepaneelide aluslavad;
- inverteri kest ja inverterite tugikonstruktsioonid;
- elektripaigaldise peamaanduslatti ja paigaldise maandussüsteem.

Täpsemalt vaata potentsiaalide ühtlustuse struktuurskeemilt.

4 Tuleohutus

4.1 Üldandmed

Vastavalt siseministri määrusele nr. 17 (30.03.2017) § 52. Katusetulekahju või päikesepaneelikogumi põlemise korral peab päästemeeskonna infopunktis olema päikesepaneelide pingevabaks muutmise võimalus. Kui hoonesse, kus on päikesepaneelid, ei ole rajatud päästemeeskonna infopunkti, siis peab see võimalus olema päästemeeskonna sisenemisteel.

Võrguga paralleelselt talitlev inverter lülitub automaatselt välja kui lülitatakse välja seda toitev elektrikilp. Ohutuse tagamiseks on vaja lülitada välja ka inverterit toitva ahela kaitselahutuslülitid ja võtta tarvitusele meetmed eksliku sisselülitamise vältimiseks. Inverteri väljalülitamine ainult elektrikilbist ei taga veel ohutut olukorda kustutamisel, selleks tuleb inverter välja lülitada ka DC (alalispinge) poolelt. Alalispinge lülitid asuvad üldjuhul inverteri vahetus läheduses (vt täpsemalt elektriskeemilt).

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167	Tellijä: Generaator AS
Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 13 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

NB! Inverteri väljalülitamine vahelduvpinge ja alalispingepolelt ei lülita välja päikesepaneelide kui energiaallikat, mis DC ahelate rikke korral jätkuvalt põhjustab tule ja eluohu (DC ahelate pinge kuni 1500V)!

4.2 Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve

Tuleohutusklass	vt. ehitusprojekti konstruktiivset osa
Kasutusviis	vt. ehitusprojekti konstruktiivset osa
Kasutusotstarve	Päikeseenergiast elektritootmisjaamad (muu energiatööstuse rajatiskood 23029)

4.3 Tuleohutuskujad

Objekt	Kaugus
Kõrval kinnistul paiknev elamu	21m ja 54m
Kõrval kinnistul paiknev tootmishoone	23m

Päikeseelektrijaama territooriumil ladustamist ei toimu.

4.4 Tuleohuklass ja tulekaitsetase²

Tuleohuklass	n/a
Tulekaitsetase	n/a

4.5 Muud tuleohutust mõjutavad olulised tegurid

Päikeseelektrijaama näol on tegemist III tugevvolupaigaldise liigi elektripaigaldisega. Päikeseelektrijaama üldandmed on esitatud jaotises 0.

4.6 Päästemeeskonna juurdepääs ehitisele

Päästemeeskonna juurdepääs objektile on tagatud 18191 Leevaku-Rahumäe tee (70702:002:0319) kaudu.

4.7 Väline tulekustutusvesi

Aastaringselt kasutuskõlbliku veevõtukooha asukoht:

- kaugus hoonest ca 8,2km, hüdrant nr 7 (VID 14099, DN 100);
- kaugus hoonest ca 0,1km, veevõtukoht - aastaringselt kasutatav rajatis loodusliku veekogu juures, mille kaudu saab päästetöödeks kustutusvett (VID 1850, LVK).

² Tööstus- ja laohoonete, garaažide ning ladudega kaubanduspindade puhul määrata tuleohuklass (1, 2 või 3) ja tulekaitsetase (I-IV).

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167	Tellijä: Generaator AS
Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Rápina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 14 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

4.8 Päästetööde ja päästemeeskonna ohutuse tagamine

Päikesepark on vaja tähistada vastavalt kehtivates normdokumentides toodud viisidel.

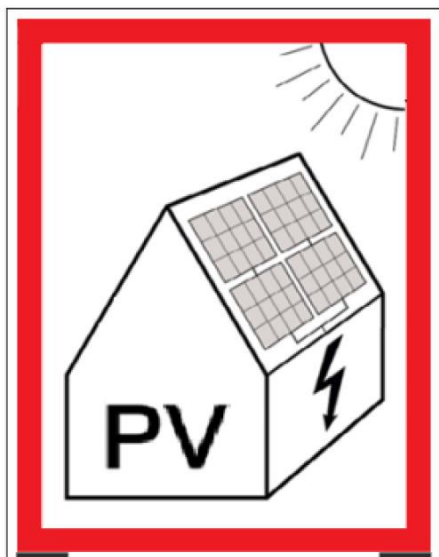
EVS 812-7:2018 kohased hoiatusmärgid tuleb paigutada vähemalt:

- Üksikelamutel ja paarismajadel paigaldatakse märk liitumiskilbile.
- Hoonetes, kus on päästemeeskonna infopunkt, paigaldatakse märk infopunkti märgi juurde.
- Muudel hoonetel paigaldatakse see päästemeeskonna sisenemistee uksele või selle kõrvale maksimaalselt 1 m kaugusele.

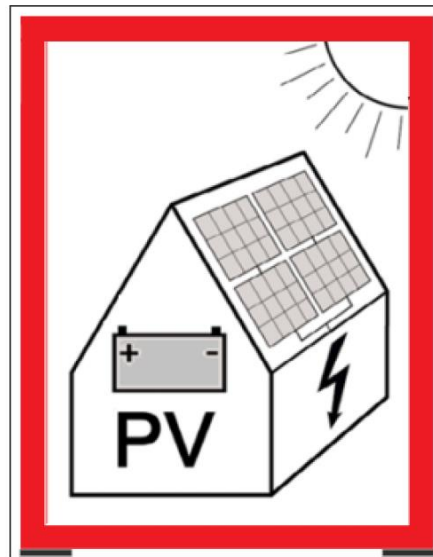
Lisaks peavad olema täidetud märgistusele esitatud nõuded ka vastavalt standardile EVS-HD 60364-7-712:2016 ning märgistus olema paigaldatud vähemalt:

- elektripaigaldise liitumispunkti,
- mõõteaparatuuri juurde, kui see ei asu elektripaigaldise liitumispunktis,
- tarbimisüksusesse või jaotuskilpi, millega on ühendatud vaheldist (inverterist) tulev toide.

Märgi lubatud minimaalne suurus on 10 cm × 15 cm ning välisõhus paiknev märk peab olema UV-kiirguse kindel.



Elektripaigaldises, kus elektritootmiseseadmeteks on ainult päikesepaneelid.



Elektripaigaldises, kus elektritootmiseseadmeteks on päikesepaneelid ja/või akuseadmed.

Kõigil vahelditel (inverteritel) peab olema märgistus, mis näitab, et enne mingi hooldustöö sooritamist tuleb vaheldi lahutada nii alalis- kui ka vahelduvvoolupolelt. Selleks saab kasutada näiteks allpoololevat markeeringusilti.

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167 Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Tellija: Generaator AS Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 15 / 19 Versioon: V00 / 16.08.23	Ehitusprojekti seletuskiri Töö nr: 23141



Tähistused tehakse vastavalt eriosade töövõtupiiridele ja lepitakse täpsemalt kokku peatöövõtja juhtimisel objekti nõupidamisel.

Päikesepargi täitedokumentatsioon peab asuma inverteri või peakilbi juures. Dokumentatsioon peab sisaldama EVS 812-7-2018 p 14.5.13 toodud dokumente:

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

5 Elektrivarustus

5.1 Liitumispunkt elektrivõrguga

Kinnistul paikneb tehasetooteline olemasolev võrguettevõtja liitumiskilp (LK).

Rajatav päikeseelektrijaam ühendatakse olemasoleva hüdrojaama MP jaotuskeskusega. Olemasoleva liitumispunkt on hüdrojaamal selle kõrvalasuvas alajaamas 10kV poolel.

Liitumispunkti põhiparameetrid:

Võrguühenduse läbilaskevõime	220kW
Nimitoitepingeline liitumispunktis	10kV

5.2 Keskpingeelektripaigaldis (>1000Vac)

Keskpingevõrgu elektritoid antud projekti mahus ei teostata.

5.3 Alajaamad

Alajaamasid antud projekti mahus ei paigaldata.

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167	Tellija: Generaator AS
Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 16 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

5.4 Madalpingeelektripaigaldis (<1000Vac)

Päikeseelektrijaama peakaitsmed ja elektrienergia arvesti asuvad liitumiskilbis. Liitumiskilp on paigaldatud elektrivõrguettevõtja poolt.

Elektrivõrk alates liitumispunktist võrguettevõtja elektrivõrguga kuni päikeseelektrijaama inverteriteni on kavandatud pinnasesse paigaldatava madalpinge kaabelliiniga. Kaabelliini tehniline teave (margid ja pikkused) on esitatud lisas olevatel joonistel. Kaabli paigaldamisega seotud tööd teostatakse eraldi töövõtuga.

Kaabelliinide paigaldustööde järgsete katendite taastamisel lähtuda kaabelliinide trassidel asuvatest olemasolevatest katenditest.

Täiendavaid jaotuskilpe antud projekti käigus ei paigaldata.

5.5 Välisvalgustus

Välisvalgustust antud projekti mahus ei paigaldata.

6 Nõrkvoolupaigaldis

Olemasolev kaabellevil põhinev sidelahendus ehitatakse välja peatöövõtja poolt ning liitumisleping sideteenuste tarbimiseks sõlmitakse korteriühistu poolt. Inverterite sideühendus ühitatakse peatöövõtja poolt valmis sideruumist kuni inverteriteni ning pärast andmeside teenuslepingu sõlmimist operaatoriga saab inverterid ühendada tootja portaaliga. Kui sideühendus on olemas ja inverterid portaalis registreeritud saab kasutada päikesejaama töö jälgimiseks app'i või internetipõhist tarkvara.

Prognoositavad andmesidemahud ühes kalendrikuus on vahemikus:

- Sunny Central – 40MB (over 15min average values) inverteri kohta;
- Sunny Boy – 6MB (over 15min average values) inverteri kohta;
- Sunny TriPower – 7MB (over 15min average values) inverteri kohta.

7 Valve

Päikesepargi tehniline ja mehitatud valve lahendatakse eraldi projektiga.

8 Liitumisprotsess võrguettevõttega

Võrguettevõtte vajab kuni 500 kW elektripaigaldiste liitumispakkumise tegemiseks ja tehniliste tingimuste väljastamiseks:

- Väiketootja liitumistaotlust, kuhu märgitakse peale elektrijaama ja liitumispunkti olemasolev või soovitatav asukoht koos koordinaatidega, soovitava võrguühenduse andmed, elektrijaama andmed ja inverterite tehnilised andmed.

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167	Tellija: Generaator AS
Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 17 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

- Elektripaigaldise ühejooneskeemi kuni liitumispunktini, kus on näidatud uued ja olemasolevad tootmisseedmed.
- Tootmisseedmete tüübikatsetuste protokoll (nt. VDE-AR-N 4105:2011-08 lisa F.3 või EVS-EN 61400-21:2008 lisa A) ning tootmisseedmete tehniliste parameetrite andmelehed.

Selleks, et tootmisseedme kasutusele võtta, tuleb elektrivõrguettevõtjale esitada:

- Elektripaigaldise teostusjoonis kuni võrguettevõtja liitumispunktini.
- Tootmisseedme kaitsesätete seadistamise protokoll.
- Teatis elektrisüsteemi nõuetekohasuse kohta koos nõuetekohasuse auditi koopiaga.

Elektripaigaldise nõuetekohasuse auditi aruande väljastab elektritööde teostaja. Auditi saab tellida ettevõttelt, kellel on majandustegevuse registri andmetel õigus seda teha.

Pärast liitumispunkti väljaehitamist ning elektriijaama valmisoleku tõendamist peab liituja sõlmima võrguettevõtjaga elektritootja võrgulepingu. Tootmisseedmet ei tohi lülitada võrguga paralleeltöösse enne võrgulepingu allkirjastamist mõlema osapoole poolt.

Elektrienergia ostmiseks ja müümiseks tuleb sõlmida ka elektrileping elektrimüüja/ostjaga.

9 Seadmete kasutuselevõtt

Vastavalt Seadme ohutuse seadusele kuulub rekonstrueeritav elektripaigaldis 2 liigi elektripaigaldiste hulka ja paigaldise kasutuselevõtule eelnev kontroll teostatakse akrediteeritud inspekteerimisasutuse poolt. Loetelu akrediteeritud inspekteerimisasutustest on toodud Eesti Akrediteerimiskeskuse kodulehel www.eak.ee.

Elektriseadmete kasutuselevõtt võib toimuda pärast paigaldises elektritööd teostanud ettevõtja poolt korraldatud kasutuselevõtukontrolli, mille käigus veendutakse, et paigaldis vastab seadme ohutuse seaduse ja selle alusel kehtestatud õigusaktide nõuetele. Kontrolltoimingute teostamine ja dokumentatsiooni koostamine kuulub elektritööde teostaja töövõttu. Elektrotehnilisi kontrollmõõtmisi elektripaigaldistes võivad teha akrediteeritud katselaborid. Loetelu akrediteeritud katselaboritest on toodud Eesti Akrediteerimiskeskuse kodulehel www.eak.ee.

Elektriseadmeid kasutav personal tuleb käidukorraldaja poolt instrueerida elektrist tulenevate ohtude suhtes. Instruktaži läbiviimine tuleb kirjalikult fikseerida ning personal peab vastama ohuteadlikele isikutele esitatavatele nõuetele.

Elektripaigaldise omanik peab tagama, et elektripaigaldist kasutatakse õigusaktides kehtestatud nõuete kohaselt, sealhulgas:

- korraldama ettenähtud juhtudel elektripaigaldise tehnilist kontrolli;
- omama dokumentatsiooni elektripaigaldise ja selle tehnilise kontrolli teostamise kohta;

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167	Tellijä: Generaator AS
Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Päikesepargi ehitusprojekt (eskiisprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 18 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141

- andma Tehnilise Järelevalve Ameti ametiisikule ja teistele volitatud ametiisikutele igakülgset abi õnnetuse põhjuste väljaselgitamisel, säilitades põhjuste väljaselgitamiseni õnnetuse tagajärjel tekkinud olukorra, kui see ei põhjusta edasisi kahjustusi.

10 Kvaliteedi- ja kontrollinõuded ehitajale

Ehitustööde käigus, elektripaigaldise kasutuselevõtul ja elektripaigaldise hilisemal käidul juhinduda normdokumentidest, millised on esitatud jaotises 0. Samuti juhinduda teistest asjakohastest õigusaktidest ja normidest, mis haakuvad tööde läbiviimise ja objekti hilisema kasutamise.

Paigaldustööde teostamisel lähtuda asjakohaste standardite tööde läbiviimise hetkel kehtivatest redaktsioonidest.

Töövõtja varustab paigaldatud süsteemid kasutus- ja hooldusjuhenditega. Töö üleandmisel annab Töövõtja Tellijale üle kaetud tööde aktid, elektripaigaldise kontrollmõõdistusdokumentatsiooni, seadistus- ja katsetusdokumentatsiooni, teostusmõõdistuse ning ehitatud paigaldisele vastavad teostusjoonised nii paberkandjal kui digitaalselt (digitaaldokumentatsiooni formaat ja maht määratakse töövõtja ja tellija vahelise kokkuleppega).

Koostas:

Kaido Rohtmaa
+372 5052 635

Thuleprojekt OÜ, REG: 16450231 VAT: EE102469167	Tellija: Generaator AS
Tüürimehe 4, 51017 Tartu Tartumaa, Estonia MTR: TEL004161	Päikesepargi ehitusprojekt (eskiiprojekti staadium) Leevaku hüdroelektrijaam, Leevaku küla, Räpina vald, Põlva maakond, 64428 Kinnistu nr: 70702:001:0792
Leht: 19 / 19	Ehitusprojekti seletuskiri
Versioon: V00 / 16.08.23	Töö nr: 23141