

Töö: Päikesepargi ehitus	Töö nr: NS25900_PP_LENNU22	Stadium: PP
Address: Lennu 22, Ülenurme alevik, Kambja vald	Koostaja: Alari Kupri Vastutav isik: Alari Kupri	Väljaandmise aeg: 04.06.2025

SISUKORD

1.	KONTAKTANDMED	2
2.	ÜLDOSA	2
2.1.	Ehitise üldandmed	2
2.2.	Lähteandmed.....	2
2.3.	Töövõtt	2
2.4.	Normdokumendid.....	3
3.	TUGEVOOLUPAIGALDIS	4
3.1.	Üldiseloomustus	4
3.1.1	Elektrivarustuse põhiandmed.....	4
3.1.2.	Tööde teostamine	4
3.2.	Tootmiseseadmete tehniline kirjeldus.....	5
3.3.	Nõuded päikesepaneelidele	5
3.3.1.	Nõuded inverteritele.....	5
3.4.	Elektri (pea)jaotussüsteemid.....	5
3.5.	Elektriohutus ja maanduspaigaldis	6
3.6.	Elektri arvestussüsteem	6
3.7.	Kaabliteed.....	6
3.7.1.	Kaabliredelid, -rennid ja -torud.....	6
3.7.2	Kaablid ja läbiviigud.....	6
4.	PÄIKESEPANEELIDE PAIGALDAMINE	6
5.	PÄIKESEPANEELIDE JA AKUDE TULEOHUTUS	7
6.	SEADMETE KASUTUSELEVÕTT	9
7.	EHITAMISE DOKUMENTEERIMINE JA KORRALDAMINE	9
8.	KESKKONNANÕUDED JA OHUTUS	9

Töö: Päikesepargi ehitus	Töö nr: NS25900_PP_LENNU22	Staadium: PP
Address: Lennu 22, Ülenurme alevik, Kambja vald	Koostaja: Alari Kupri Vastutav isik: Alari Kupri	Väljaandmise aeg: 04.06.2025

1. KONTAKTANDMED

Aadress: Lennu 22, Ülenurme alevik, Kambja vald
Päikeseelektrijaama projekt: Nord Solar Business OÜ
 Riia 142, Tartu 50411
 Tel. +3725155330
Kontaktisik: Andrus Armulik andrus@nordsolar.ee

2. ÜLDOSA

2.1. Ehitise üldandmed

Projekt on koostatud kinnistule Lennu 22, Ülenurme alevik, Kambja vald (kat. tunnus: 94901:007:0545)

Tegemist on elumaaga, mille kinnistule paigaldatakse 26 paneeliga maapark, koguvõimsusega 17,94 kW ja 1 võrguinverter võimsusega 20 kW.

2.2. Lähteandmed

- Tellijapoolne lähteülesanne
- Tootmisseadmete võimsused
- Nõupidamisel vastuvõetud otsused

2.3. Töövõtt

Käesolevas projektis on lahendatud:

- Päikeseelektrijaam kinnistul, mille koguvõimsus on 17,94 kW, millest kogu toodang on mõeldud kohapeal tarbimiseks ja võrku lastav kogus on võimalik ülejäägi korral 15 kW. Hilisemal korral võimalik ümber seadistada vastavalt võrgumüügi lepingule.
- Elektrijaama seadmete (päikesepaneelid, inverter, raamistik) paigaldus ja ühendus olemasoleva elektrisüsteemiga.
- Töövõtt algab liitumiskilbist, kust võetakse toide JK-SOLAR kilbile.

Töö: Päikesepargi ehitus	Töö nr: NS25900_PP_LENNU22	Staadium: PP
Aadress: Lennu 22, Ülenurme alevik, Kambja vald	Koostaja: Alari Kupri Vastutav isik: Alari Kupri	Väljaandmise aeg: 04.06.2025

2.4. Normdokumendid

Projekteerimise käigus on järgitud Eesti Vabariigis kehtivaid õigusakte ja normdokumente niivõrd, kui võrd on need vajalikud käesoleva projekti koostamisel.

Allpool on toodud olulisemate õigusaktide loetelu:

- Ehitusseadustik
- Seadme ohutuse seadus
- Majandus- ja taristuministri 26.06.2015 määrus nr. 74 "Elektripaigaldise käidule ja elektritöödele esitatavad nõuded"
- Majandus- ja taristuministri 03.07.2015 määrus nr. 86 "Auditi kohustusega elektripaigaldised ning nõuded elektripaigaldise auditile ja auditi tulemuste esitamisele"
- Majandus- ja taristuministri 14.07.2015 määrus nr. 91 "Elektriseadmetele esitatavad ohutuse nõuded ning elektriseadmele ja elektripaigaldisele esitatavad elektromagnetilisele ühilduvuse nõuded ja vastavushindamise kord"
- Majandus- ja taristuministri 17.07.2015 määrus nr 97 "Nõuded ehitusprojektile"
- Siseministri 30.03.2017 määrus nr 17 "Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded"
- Sotsiaalministeerium 01.01.2021 määrus "Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid"

Projekteerimisel kasutatud olulisemate standartide loetelu:

1. EVS-HD 60364-7-712:2016 "Nõuded eripaigaldistele ja -paikadele. Fotoelektrilised süsteemid".
2. EVS-HD 60364-1:2008 "Ehitise elektripaigaldised"; "Madalpingelised elektripaigaldised"
3. EVS-EN 60529:2001 "Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)"
4. EVS-EN 60909-0:2016 "Lühisvoolud kolmefaasilistes vahelduvvoolusüsteemides. Osa 0: Voolude arvutamine"
5. EVS-EN 50525-1:2011 "Kaablid ja juhtmed. Madalpingelised tugevvoolujuhtmed nimipingega kuni 450/750 V (U0/U) "
6. EVS 720:2015 "Paigalduskaablid. Polüvinüülkloriidmantliga paigalduskaabel"
7. EVS-EN 61439-3:2012 "Madalpingelised aparaadikoosted. Osa 3: Jaotuskilbid, mida tohivad käsitada tavalisikud"
8. EVS 812-7:2018 „Ehitiste tuleohutus Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“
9. EVS 932:2017 "Ehitusprojekt"

Töö: Päikesepargi ehitus	Töö nr: NS25900_PP_LENNU22	Staadium: PP
Address: Lennu 22, Ülenurme alevik, Kambja vald	Koostaja: Alari Kupri Vastutav isik: Alari Kupri	Väljaandmise aeg: 04.06.2025

3. TUGEVVOOLUPAIGALDIS

3.1. Üldiseloomustus

3.1.1 Elektrivarustuse põhiandmed

Välisõitevõrgu juhistikusüsteem	TN-C
Juhistikussüsteem alates jaotuskilpidest	TN-C-S
Toitepinge	3x230/400V;50Hz
Liitumispunkt	liitumiskilp kinnistu piiril
Installeeritav tootmisvõimsus	20kW
Võimsustegur	$\cos \varphi = 1$
Arvutuslik vool inverteri kohta	$I_a = 25 \text{ A}$
Vajalik inverteri kaitsme suurus	C 25A

3.1.2. Tööde teostamine

Elektritööde teostaja vastutab Seadme ohutuse seadusest tulenevatele nõuetele ning omab kehtivat registreeringut majandustegevuste registris. Ehitamise käigus peab ehitaja järgima kõiki Eesti Vabariigis kehtivaid õigusakte ja muid normdokumente nii võrd, kui võrd on need vajalikud käesoleva ehitise ehitamisel, kontrollimisel ja tellijale üleandmisel. Töövõttu kuuluvad kõik ametlikud kooskõlastused, sealhulgas tellija esindajaga.

Elektritööde teostaja varustab tellija esindaja süsteemi kasutus- ja hooldusjuhenditega ning korraldab süsteemi ekspluatatsiooniks vajaliku koolituse. Töö üleandmisel annab töövõtja üle ka vastavad teostusjoonised. Töövõttu kuulub kõikide vajalike toote- ja teostusjooniste koostamine, samuti kõikide ilmnunud projekteerimisvigade parandamine.

Töövõtja peab teostama Eesti Vabariigi standarditega (EVS-HD 60364-6:2016 ja EVS-EN 62446-1) ette nähtud kontroll- ja mõõdetetoimingud.

Kasutatavad seadmed ning materjalid on kvaliteetsed ning sobivad paigaldatavasse keskkonda ja vastavad Euroopa Liidu madalpinge direktiivile “Low Voltage Directive (LVD) 2014/35/EU” ja elektromagnetilise ühilduvuse direktiividele “The Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU”.

Töö: Päikesepargi ehitus	Töö nr: NS25900_PP_LENNU22	Staadium: PP
Address: Lennu 22, Ülenurme alevik, Kambja vald	Koostaja: Alari Kupri Vastutav isik: Alari Kupri	Väljaandmise aeg: 04.06.2025

3.2. Tootmisseadmete tehniline kirjeldus

Tootmisseadmeteks on 1 tk 3-faasiline võrguinverter koguvõimsusega 20 kW ja 26 elektrit genereerivat päikesepaneeli koguvõimsusega 17,94 kW. Inverteri väljundvõimsus sõltub päikesekiirguse intensiivsusest ning võib olla vahemikus 0 – 20 kW. Sisselülitamine toimub automaatselt piisava kiirgustaseme saavutamisel ning seade lülitub välja, kui kiirgustase on madal. Kuna elektri jaamal ei ole käivitusvoolusid, siis ei põhjusta seadme sisselülitamine tarbitava voolu kasvu.

Inverteri kaitsesätted on kooskõlas Võrgueeskirjaga ning seadme kasutamine Eestis on kooskõlastatud Elektrilevi OÜ'ga. Inverterseadme võimsustegur on planeeritud töörežiimis 1, mis välistab reaktiivenergia tarbimise ja võrku andmise ning hoiab väljundpinge lubatud piirides.

3.3. Nõuded päikesepaneelidele

Kasutatakse Leapton 690W päikesepaneele:

- Ühe päikesepaneeli võimsus peab olema vähemalt 690 W.
- Lubatud on positiivne võimsustolerants 0/+5 W
- Lineaarne garantii toodangule vähemalt 25 aastat, misjärel on esialgsest võimsusest alles vähemalt 80%.
- Maksimaalne lubatud staatiline koormus vähemalt 5400 Pa.
- Päikesepaneelid peavad vastama standarditele IEC 61215, IEC 61730, CE.
- Paneelide klaasipind on matt, mille eesmärk on valgust neelata, mitte peegeldada.

3.3.1. Nõuded inverteritele

Kasutatakse Autarco LQ20000-MIII, 20 kW inverterit:

- Inverteri võimsus on 20kW.
- Inverteri Euroopa kasutegur on 97,5%.
- Inverteri kaitseklass on IP66.

3.4. Elektri (pea)jaotussüsteemid

Inverteri toitekaabliks kasutada NYY-J 5G6. Kaitseautomaadiks kasutada 3P C25.

Inverter paigaldatakse hoone seinale, „abihoone“. Toitevõrgu projekteerimisel lähtutakse sellest, et liini lõpp-punktis ei oleks pingelang üle 4%. Keskustes paiknevad kaitsmed, lülitid ja komponendid märgistatakse selgelt ja püsivalt elektriskeemide järgi.

Töö: Päikesepargi ehitus	Töö nr: NS25900_PP_LENNU22	Staadium: PP
Address: Lennu 22, Ülenurme alevik, Kambja vald	Koostaja: Alari Kupri Vastutav isik: Alari Kupri	Väljaandmise aeg: 04.06.2025

Elektripaigaldise põhimõtteskeem on esitatud projekti graafilises osas NS25900_PP_EL-7-01_pohimotteskeem.

3.5. Elektrihoutus ja maanduspaigaldis

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

- Põhikaitsena – põhiisolatsioon, kaitsekatted ja ümbrised
- Rikkekaitsena – kaitsemaandamine, automaatne väljalülitamine, potentsiaalide ühtlustus

Elektriseadmete normaalselt pingevabad metallkonstruktsioonid maandatakse ja juurdelisatavad kaabliredelid maandatakse jätkuga ehk kõrvalolevast kaabliredelist. Jätkühendus teostatakse isoleeritud vaskkaabli abil, mille ristlõige on 6 m².

3.6. Elektri arvestussüsteem

Hetkeline ja tagasiulatuv jälgimine on võimalik üle interneti läbi tootja veebikeskkonna.

3.7. Kaabliteed

3.7.1. Kaabliredelid, -rennid ja -torud

Vahelduvvoolu elektriinstallatsioon teha hoones pinnapealselt. Liitumiskilbist JK-SOLAR'isse kaeve 17 meetrit maakaabliga. Päikesepaneelide kaablid paigaldada kaeves(65m) kaablikaitskõrri.

3.7.2 Kaablid ja läbiviigud

Inverteri toitekaabliks kasutada NYY-J 5G6, tuleklassiga Eca. Kaablite ristlõige ja pikkus on toodud põhimõtteskeemil.

Solar kaablina on kasutatud H1Z2Z2-K 6mm², halogeeni vaba, tuleklassiga Dca.

Päikesepaneelide raamistiku maandus H07Z1-K, 6mm², välikaabel, UV kindel.

Tuletõkketsoonist läbivaid läbiviike ei esine.

4. PÄIKESEPANEELIDE PAIGALDAMINE

Paneelid paigaldatakse SMS-212 süsteemile, mis on maapinna suhtes 30 kraadi. Vaiad raiutakse maa sisse. Paigaldussüsteem NS25900_PP_EL-8-02_kinnitusraam.

Paneelid paigaldatakse vastavalt paneelide asendiplaanile NS25900_PP_EL-5-01_asendiplaan.

Töö: Päikesepargi ehitus	Töö nr: NS25900_PP_LENNU22	Stadium: PP
Aadress: Lennu 22, Ülenurme alevik, Kambja vald	Koostaja: Alari Kupri Vastutav isik: Alari Kupri	Väljaandmise aeg: 04.06.2025

5. PÄIKESEPANEELIDE JA AKUDE TULEOHUTUS

Potentsiaalselt pinge alla jäävad kaablid paigaldatakse kogu nende kulgemistee ulatuses kaabliredelile, kaablirenni või kaablikõrri. DC kaablid vastavad standartile TUV EN 50618, H1Z2Z2-K, EN 50618, EN 50575 Kaablite tähistus tehakse kontrastse sildiga ning tähistus on mõlemas kaabli otsas.

Päikeseelektripaigaldise pingetuks tegemise võimalused:

- Liitumiskilbist peakaitsme pingetuks tegemisel.

Hoone liitumiskilbile paigaldatakse EVS 812-7:2018 lisale D vastav kleebis tähistamaks päikesepaneelide asumist antud liitumispunkti toitel.

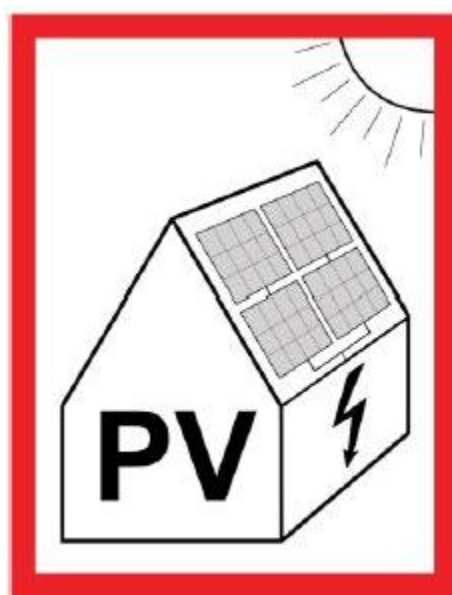


Joonis 1. Kleebis inverterile

Töö: Päikesepargi ehitus	Töö nr: NS25900_PP_LENNU22	Stadium: PP
Aadress: Lennu 22, Ülenurme alevik, Kambja vald	Koostaja: Alari Kupri Vastutav isik: Alari Kupri	Väljaandmise aeg: 04.06.2025

Kaitselahutus teostada
nii alalis- kui
vahelduvpinge poolelt!

Joonis 2. Kleebis inverterile



Joonis 3. Kleebis liitumiskilbile ja sissepääsu ukele päästemeeskonna teavitamiseks

Päikesepaneelide dokumentatsioon lisada PJK juurde. Dokumentatsioon peab sisaldama paneelide asendiplaani, inverteri asukohta ja teostusskeemi.

Piksekaitset antud objektile ei esine.

Töö: Päikesepargi ehitus	Töö nr: NS25900_PP_LENNU22	Staadium: PP
Address: Lennu 22, Ülenurme alevik, Kambja vald	Koostaja: Alari Kupri Vastutav isik: Alari Kupri	Väljaandmise aeg: 04.06.2025

6. SEADMETE KASUTUSELEVÕTT

Vastavalt Seadme ohutuse seadusele kuulub rekonstrueeritav elektripaigaldis 3. liigi elektripaigaldiste hulka ja paigaldise kasutuselevõttule eelnev kontroll teostatakse A-, B- või C tüüpi inspekteerimisasutuste kriteeriumidele vastava tehnilise kontrolli teostaja poolt. Kontrolli teostaja peab vastama Eesti standardi EVS-EN ISO/IEC 17020:2012 lisas toodud sõltumatuse kriteeriumidele. Elektriseadmete kasutuselevõtt toimub peale paigaldises elektritööd teostanud ettevõtja poolt korraldatud kasutuselevõttukontrolli, mille käigus veendutakse, et paigaldis vastab Seadme ohutuse seaduse ja selle alusel kehtestatud õigusaktide nõuetele. Kontrolltoimingute teostamine ja dokumentatsiooni koostamine kuulub elektritööde teostaja töövõttu. 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;
- 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.

7. EHITAMISE DOKUMENTEERIMINE JA KORRALDAMINE

Ehitamise dokumenteerimine toimib vastavalt Ehitusseadustikule ning majandus-ja taristuministri määrusele nr 3 „Ehitamise dokumenteerimisele, ehitusdokumentide säilitamisele ja üleandmisele esitatavad nõuded ning hooldusjuhendile, selle hoidmisele ja esitamisele esitatavad nõuded“.

8. KESKKONNANÕUDED JA OHUTUS

Tööde teostamise käigus tekkinud jäätmed (materjalide pakendijäätmed ning paigaldus- ja seadistustööde käigus tekkiv ehitusprahht) tuleb käidelda (sortimine, kogumine, üle andmine vastavat õigust omavale jäätmekäitlejale) vastavalt kehtivatele õigusaktidele ja kohaliku omavalitsuse. Päikeseelektrijaama töö käigus jäätmeid ei teki. Paneelide kasutamisega ei teki müra ja päikesepaneelide klaas on matt pinnaga, mille eesmärk on valgust neelata, et saavutada maksimaalne energia tootlikkus. Inverterist tekkiv müra ei mõjuta inimtegevust. Kokkuvõtvalt

Töö: Päikesepargi ehitus	Töö nr: NS25900_PP_LENNU22	Staadium: PP
Aadress: Lennu 22, Ülenurme alevik, Kambja vald	Koostaja: Alari Kupri Vastutav isik: Alari Kupri	Väljaandmise aeg: 04.06.2025

naabritele katusel olev päikesepark mõju ei avalda. Soodustavaks tingimuseks on, et inverter asub hoones sees ja kui inverteri ventilaator tööle hakkab, siis naabritele müra ei kostu. Ehitamise käigus tuleb jälgida kehtestatud ohutusnõudeid, sh ohutusnõuded tuletööde läbiviimisel ja talitada vastavalt heale ehitustavale. Ehitusplatsil omavad töötajad esmaseid tervisekaitsevahendeid. Ehitustööde ohutuse eest vastutab täiel määral ehitusettevõtja.