

**Sisukord**

<b>1. ÜLDOSA.....</b>	<b>2</b>
1.1. Üldandmed.....	2
1.1.1 Ehitise asukoht.....	2
1.1.2 Ehitise lühikirjeldus.....	2
<b>2. ALUSDOKUMENDID .....</b>	<b>3</b>
2.1. Lähteandmed .....	3
2.2. Normdokumendid .....	3
<b>3. ELEKTRIPAIGALDIS .....</b>	<b>4</b>
3.1. Salvestuslahenduse kirjeldus ja parameetrid .....	4
3.2. Vaheldi.....	5
3.2.1. Vaheldi käivitus- ja seiskamisprotsess .....	5
3.3. Akusüsteem.....	6
3.4. Side jaotuskeskus (JK-Side) .....	6
3.5. Arvestid .....	6
3.6. Juhtimine.....	6
3.7. Salvestuse jaotuskeskus (JK-Salvestus) .....	7
3.8. Kaabelliinid .....	7
3.8.1. Üldised nõuded .....	7
3.8.2. Akukabineti toitekaablid.....	9
3.9. Maanduspaigaldis ja kaitseviisid .....	9
<b>4. TULEOHUTUS .....</b>	<b>9</b>
<b>5. ELEKTRITOOTMISSEADME SEADISTAMINE JA KATSETAMINE .....</b>	<b>10</b>
<b>6. KESKKONNANÕUDED JA TÖÖOHUTUS .....</b>	<b>11</b>
<b>7. HOOLDUS.....</b>	<b>11</b>

## 1. ÜLDOSA

### 1.1. Üldandmed

#### 1.1.1 Ehitise asukoht

Käesolevas projektis lahendatud salvestuslahendus on projekteeritud Lao, Tõikvere küla, Jõgeva vald, Jõgeva maakond, katastrinumbriga 81002:001:0073, asuvale kinnistule.

Ehitise asukoht:



#### 1.1.2 Ehitise lühikirjeldus

Ehitusprojektiga on lahendatud akukabinettidel põhinev salvestuslahendus, mille eesmärk on toetada kohalikus võrgupiirkonnas asuvate hoonete tarbimisvajadust.

Salvestuslahendus ühendatakse paralleeltöösse tarbija elektripaigaldisega.

Enne ehitustööde teostamist tuleb kokku leppida kinnistu omanikuga tööde teostamise aeg ning tingimused.

Küsimused, mida pole kajastatud käesolevas projektis või on ebaselged, lahendatakse töö käigus projekteerija poolt kooskõlastatult töö Tellijaga ning projekti autoriga. Ehitustegevus tuleb kajastada teostusjoonistel ja dokumenteerida ehituspäevikus ning esitada teostusdokumentatsiooni osana.

## **2. ALUSDOKUMENDID**

### **2.1. Lähteandmed**

Projekteerimise aluseks on võetud:

1. Seadmete tootja poolsed paigaldusjuhised ning arvutused.
2. Võrguleping nr 2587510165/2

### **2.2. Normdokumendid**

Ehitustööde teostamisel tuleb lähtuda Eestis kehtivast seadusandlusest ning normdokumentidest. Antud projekti koostamisel on juhitud järgmistest normdokumentidest:

- Nõuded ehitusprojektile
- Ehitusseadustik
- Seadme ohutuse seadus
- Elektriseadmele esitatavad ohutuse ning elektriseadmele ja elektripaigaldisele esitatavad elektrimagnetilise ühilduvuse nõuded ja vastavushindamise kord.

Elektritootmiseseadme ehitamisel järgida Eestis kehtivaid standardeid ja EU direktiive:

- EVS-HD 60364-4-444:2010 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-444: Kaitseviisid. Kaitse pingehäirete ja elektrimagnetiliste häiringute eest;
- EVS-EN IEC 61000-6-4:2019 Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 6-4: Erialased põhistandardid. Tööstuskeskkondade kiirguslike häiringute standard;
- EVS-HD 60364-7-712:2016. Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 7-712: Nõuded eripaigaldistele ja -paikadele. Fotoelektrilised süsteemid.

- EVS-EN 50549-1:2019 Nõuded jaotusvõrkudega paralleelselt ühendatud tootmisüksustele. Osa 1: Ühendus madalpinge jaotusvõrguga. Tootmisüksused kuni tüübini B (kaasa arvatud);
- EVS-IEC 60364-1:2008+A11:2017 Madalpingelised elektripaigaldised;
- EVS 812-7:2018 Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded;
- EVS 932:2017 Ehitusprojekt;
- Euroopa direktiiv 2014/30/EL Elektromagnetiline ühilduvus;
- Euroopa direktiiv 2014/35/EL Madalpinge seadmed;

Elektritootmiseseadme seadistamisel juhinduda Võrgueeskirjast, jaotusvõrgu omaniku nõuetest ning standardis EVS-EN 50160 esitatud avalike elektrivõrkude pingetunnussuuretest.

### 3. ELEKTRIPAIGALDIS

#### 3.1. Salvestuslahenduse kirjeldus ja parameetrid

Salvestuslahenduse asukoht kinnistu vaates on näidatud joonisel EL-4-01.

Salvestussüsteem on lahendatud *all-in-one* akukabinettidega, kus ühes kabinetis asuvad akumoodulid ja inverter moodustavad ühe terviku. Akudest saadava alalisvoolu muundamine võrgukvaliteedile vastavaks vahelduvvooluks ja vastupidi, toimub vaheldiga. Salvestuslahenduse kaitselahutus alalisvoolu poolel teostatakse akukabinettides paiknevate lülitite abil, vahelduvvoolu kaitselahutus toimub salvestuse jaotuskeskusesse JK-Salvestus projekteeritud kaitseaparatuuriga.

Salvestuslahendus on elektrivõrguga seotud läbi alajaamas asuva liitumispunkti, mille tarbimise suunaline maksimaalne läbilaskevõime on 250 A. Liitumispunkt asub jaotusvõrgu ettevõtjale Elektrilevi OÜ-le kuuluvas jaotusvõrgus. Tootmisel liitumispunktist võrku antav maksimaalne netovõimsus on 0 kW.

**Projektis kasutatavad seadmed:**

Nr.	NIMETUS	KOGUS	VÕIMSUS
1.	Akusüsteem HoyUltra AIO 100kW/215kWh	2 tk	100kW / 215 kWh

**Salvestuslahenduse parameetrid:**

Vaheldi maksimaalne võimsus	2 x 100 kW
Vaheldite summaarne seadistusvõimsus	200 kW
Vaheldi maksimaalne väljundvool	2 x 145 A
Akusüsteemi maksimaalne säilitatav energia:	2 x 215 kWh
Pingesüsteem	230/400 V; 50 Hz
Juhistikusüsteem	TN-C

**3.2. Vaheldi**

Alalisvoolu muundamine võrgukvaliteedile vastavaks vahelduvvooluks ja vastupidi, toimub vaheldiga (*PCS – power conversion system*). Käesolevas projektis lahendatud salvestuslahenduse puhul on akukabinettides kasutusel Enjoy EPCS105-AM vaheldid. Vaheldite summaarne maksimaalne võimsus seadistada 200 kW-le. Vaheldi tehnilised andmed on toodud toote andmelehel.

**3.2.1. Vaheldi käivitus- ja seiskamisprotsess**

Salvestussüsteemid käivituvad võrguühenduse olemasolul vastavalt energiajuhtimismooduli poolt antavatele käskudele ja juhtimisstrateegiale. Ühe energiamuunduriseadme väljundvõimsus võib olla vahemikus 0-100 kW. Energiamuunduriseadme võrku lülitamisel voolutõukeid ei esine.

Salvestussüsteemid lülituvad välja automaatselt elektrivõrgu ühenduse katkemisel või vastavalt juhtimissüsteemi poolt antavale käsule.

### 3.3. Akusüsteem

Energia säilitamiseks on kinnistule projekteeritud kaks (2) tootja HoyMiles „kõik-ühes“ akusüsteemi HoyUltra All-In-One, mille igaühe maksimaalne säilitatav energia on 215 kWh. Akuseadmed paigaldada kinnistule vastavalt joonisele EL-4-01. Akusüsteemidele rajada alus, lähtudes tootja juhistest. Akusüsteem on varustatud tuleohutussüsteemidega ning jahutus- ja ventilatsiooniseadmetega.

### 3.4. Side jaotuskeskus (JK-Side)

Mõõtearvestite ja andmesidevõimekuse tagamiseks vajaminevate seadmete tarbeks on projekteeritud side jaotuskeskus JK-Side. Jaotuskeskus paigaldada 0,4kV salvestuse jaotuskeskuse (JK-Salvestus) kõrvale. Jaotuskeskus komplekteerida vastavalt joonisele EL-5-04.

### 3.5. Arvestid

Lisaks Elektrilevi OÜ mõõtmisüsteemile paigaldada projekteeritud jaotuskeskusesse (JK-Side) akusüsteemi HoyMiles RS485 kaks (2) arvestit ja eraldi TCP mõõtearvesti. Ühe RS485 volutrafad paigaldada alajaamast jaotuskeskusesse siseneva peatoitekaabli soontele. Teise RS485 arvesti volutrafad paigaldada salvestuslahenduse toitekaabli soontele. Võrgu suunaline elektrienergia liikumine piirata vastavalt Elektrilevi poolt väljastatud tehnilistele tingimustele 0-kW-le.

### 3.6. Juhtimine

Salvestuslahendus on võimeline täitma baasfunktsioone iseseisvalt, läbi akuseadme kontrolleri. Salvestuslahenduse juhtimiseks vastu elektriturgu ning kohtvõrku on salvestuslahenduse juhtimiseks projekteeritud kõrgema astme juhtkontroller. Juhtkontroller paigaldatakse koos täiendavate sideseadmetega projekteeritud jaotuskeskusesse JK-Side. Andmesidevõimekus rajatakse kaabelühenduse abil läbi 4G sidevõrgu.

### 3.7. Salvestuse jaotuskeskus (JK-Salvestus)

Akuseadmed ühendada liitumispunktiga läbi JK-Salvestus jaotuskeskuse. Selleks on projekteeritud akulahenduse alusvundamendi äärde jaotuskeskus, kuhu ühendada projekteeritud toitekaabel alajaamast ja projekteeritud toitekaabel jaotuskeskusest Tellija peajaotuskeskusesse. Ühendused teostada vastavalt joonisele EL-5-01. Jaotuskeskus komplekteerida vastavalt joonisele EL-5-03.

### 3.8. Kaabelliinid

#### 3.8.1. Üldised nõuded

Kaablite valikul ja paigaldamisel tuleb järgida EVS-HD 60364-1, EVS-HD 60364-5-51, EVS-HD 60364-5-52 ja EVS-EN 50565-1 toodud nõudeid. Samuti tuleb järgida paigalduskaabli tootja paigaldusjuhiseid. Kaablid peavad vastama paigaldustingimustele (UV kindlus, keskkonna temperatuur jne.) ning koormusvooludele.

Alalisvoolukaablitenä kasutada tehasepoolseid, spetsiaalselt antud süsteemile mõeldud kaableid. Vahelduvvoolukaablitenä kasutada paigalduskeskkonnale sobivaid vask- või alumiiniumkaableid.

Elektripaigaldis tuleb rajada materjalidest, mis on selliseks kasutuseks ette nähtud (vastupidavad ilmastikule, UV kiirgusele). Kaabeldus paigaldada projekteeritud kaablikanalitesse. Läbiviigud ühest kaablikanalist teise lahendada kaablihülssidega. Tugevvoolukaablid paigaldada vahetult kaablikanalisse, side- ja signaalkaablid paigaldada täiendavalt kaablikaitsekõrdesse.

Maa-alune väliselektripaigaldis tuleb teostada maakaablitega. Kaablid paigaldada min. 0,7 m sügavusele, liiklusalade all min. 1,0 m sügavusele. Kaablid kaitsta täies kaeve ulatuses 750N survetaluusega kaablikaitsetorudega. Akukabinettide vahel kasutada aga 450N kaablikaitsetoru. Kaablist 30 cm kõrgemale paigaldada kollane veniv hoiatuslint "Ettevaatust elektrikaabel". Kaablikaitsekõrdesse- või torudesse võib paigaldada ainult ühte tüüpi

kaableid. Kaablikaitsekõris- või torus asetsevate maakaablite ristumisel ja paralleelkulgemisel olemasolevate ja rajatavate tehnosüsteemidega tuleb tagada minimaalselt järgmised vahekaugused:

	Ristumine (m)	Paralleelkulgemine (m)
Elektrikaabel	0,1	0,07
Sidekaabel	0,15	0,25
Vee- ja kanalisatsioonitoru	0,25	2
Gaasitoru	0,6	1,0
Kaugküttetorustik	0,25	2

Kaabelliinid peavad olema tähistatud ajas kestvate lipikutega. Lipik peab asuma vahetult kaabli küljes. Kaablimarkeeringud paigaldada kaabelliini algusesse, lõppu ja kaitsetorudesse suundumisel ja väljumisel. Lipikul peab olema välja toodud tähistus, kaabli projektijärgne tähis, algus- ning lõpp-punkt, mark, ristlõige ja pikkus.

Kaablikaevendi laius peab olema piisav kaablikaitsetorude, kaablite ja hoiatuslinde takistusest paigaldamiseks ja katendi taastamiseks, käsitsi kaevamisel ka töötaja ohutuks liikumiseks kaevise põhjas. Kaablikaeviku laius määratakse vastavalt pinnase varisemisnurgale. Piiratud ruumi korral pinnases tuleb kaevise seinad kindlustada. Kaablite (torude) ümber peab jääma vähemalt 10 cm paksune sõelutud täitepinnase kiht st. et 10 cm ulatuses kaabli ümber ei tohi pinnas sisaldada teravaid kive või muid kaablit ohustavaid objekte. Vajadusel teostada kaabliümbrus 10 cm ulatuses liivapadjaga.

Lao ja Idafarmi kinnistute vahelise Koimula tee alla kaablite paigutamisel kasutada kinnist kaeve meetodit ehk suundpuurimist. Selleks on ettenähtud luua kaablitrassil algus- ja lõppkaevikud. Mõlemal pool, meeter enne Koimula tee katastripiiri, luua 2m x 1m kaevikud suundpuurimise tarbeks.

Salvestuslahenduse kaablid peavad vastama akusüsteemi võimsusele ning liini lõpus peab olema tagatud piisav lühisvool, et oleks tagatud kaitseaparatuuri rakendumine rikke korral.



### 3.8.2. Akukabineti toitekaablid

Akukabinetid ühendatakse projekteeritud JK-Salvestus jaotuskeskusesse, kasutades selleks paigalduskeskkonda sobivat AXP 4G150 kaablit või analoogset.

### 3.9. Maanduspaigaldis ja kaitseviisid

Salvestuslahendusele on projekteeritud eraldiseisev maanduskontuur ja potentsiaaliühtlustusring. Akusüsteemi maandustakistus peab olema tagatud alla  $4\Omega$ . Akukappide maandus ning akukappide korpuste vaheline potentsiaaliühtlustus teostada min  $35\text{mm}^2$  vask juhiga.

Käesolevas projektis tuleb elektri- ja tuleohutuse tagamiseks rakendada järgmised peamised kaitseviisid:

- Põhikaitkena (otsepuutekaitse) – põhiisolatsiooni ohtlike pingestatud osade ja pingealdisite juhtivate osade vahel ning kaitsekatete ja kaitseümbriste kasutamist;
- Rikkekaitkena (kaudpuute kaitse) – toite automaatset väljalülitamist koos maandatud kaitse-potentsiaaliühtlustussüsteemi väljaehitamise, millega tagatakse paigaldise pingealdisite juhtivate osade arvestuslik puutepinge alla 50 VAC;
- Liinide lühisvoolude väärtused tagavad nõutud väljalülitusaja (0,4 või 5,0 s), vastavalt EEI T8:96 "Puutepingekaitse projekteerimine" nõuetele.

Elektripaigaldis on projekteeritud vastavalt seadmete kasutustingimustele minimaalselt järgmisi kaitseastmeid arvestades:

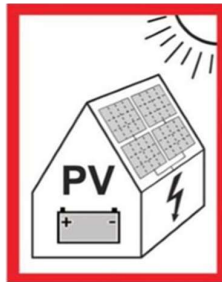
- Välispaigaldis – IP54
- Sisepaigaldis – IP31

## 4. TULEOHUTUS

Akusüsteemide paigaldamisel juhendada tootja juhistest, arvestades paigaldus-, keskkonna ning muid olulisi tingimusi. Akusüsteemide paigaldamisel arvestada muude tehnosüsteemide osade ning seadmetega ning jahutusvajadustele vastavaid ohutuid vahekaugusi kõikides suundades.

Salvestuslahenduse kaitselahutus alalisvoolu poolel teostatakse akukabinetis paiknevate lülite abil, vahelduvvoolu kaitselahutus toimub jaotuskilpi (JK-Salvestus) projekteeritud kaitseaparatuuriga.

Liitumispunkt ja jaotuskeskus peavad olema varustatud kahepoolse toite hoiatussildiga vastavalt standardi EVS 812-7:2018 lisale D:



Kahepoolse toite hoiatussilt (akupangaga)

Hoonetel, kus on päästemeeskonna infopunkt, paigaldada märk infopunkti märgi juurde. Muul juhul paigaldada see päästemeeskonna sisenemistee uksele või selle kõrvale maksimaalselt 1 m kaugusele. Antud märgi minimaalne suurus on 10 cm x 15 cm ning välisõhus paiknev märk peab olema UV-kindel. Päästemeeskonna infopunkt peab sisaldama salvestuslahenduse dokumentatsiooni. Dokumentatsioon peab sisaldama järgmist:

- Paigaldusplaani (pealtvaade), soovitatavalt aerofoto;
- Paigaldise struktuurskeemi;
- Kaabliteede asukohta;
- Akupanga asukohta.

## 5. ELEKTRITOOTMISSEADME SEADISTAMINE JA KATSETAMINE

Antud projekti mahus tuleb seadistada ja töösse viia kõik vajalikud süsteemi komponendid s.h inverter, kaitseseadmed, arvesti, sideseadmed, elektripaigaldised jms. vastavalt tootja juhistele või Elektrilevi OÜ tehnilistele tingimustele. Paigaldatud vaheldite kohta tuleb esitada kaitsesätete seadistamise protokoll, kus on määratud konkreetse vaheldi üle- ja alapinge kaitse ning toitesageduse ja võrgukaotuskaitse piirmäärad.

Töö valmimisel tuleb teostada kõik vajalikud mõõdistused ja vastuvõtukatsetused, esitada katsetulemused vastavalt võrgueeskirjale ja organiseerida elektripaigaldise kasutuselevõtu eelnev tehniline audit.

## **6. KESKKONNANÕUDED JA TÖÖOHUTUS**

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 nõuetele.

Salvestuslahenduse töö käigus jäätmeid ei teki. Salvestuslahenduse kasutamisega lähtuv müra ei mõjuta inimtegevust.

Ehitamise käigus tuleb jälgida kehtestatud ohutusnõuded, sh ohutusnõuded tuletööde läbiviimisel ja talitada vastavalt heale ehitustavale. Ehitusplatsil peavad töötajad omama esmaseid tervisekaitsevahendeid. Ehitustööde ohutuse eest vastutab täiel määral ehitusettevõtja.

## **7. HOOLDUS**

Salvestuslahendus töötab iseseisvalt. Kord aastas on tarvis teostada visuaalne kontroll seadmetele ning kaabeldusele.