

Liite 4 Bilaga 4



KVEVLAX LÄRCENTER
SOLENERGI
SÄHKÖSELOSTUS

Asiakirja n:o
Projekti n:o
Viimeisin muutos
Laadittu
Laatija
Tark./Hyv.

SÄH 0100
112794.VV231127
[Kirjoita/valitse pvm](#)
28.03.2024
MBo
JnH

GRANLUND OY
Mats Bonns

SISÄLLYSLUETTELO

A KIINTEISTÖHALLINTO.....	5
A 0 YLEISTIEDOT KOHTEESTA	5
A 01 RAKENNUSKOHDEN JA SEN SIJAINTI.....	5
A 02 RAKENNUSKOHTEEN TIEDOT	5
A 1 HALLINTO JA OHJAUS	5
A 11 KÄYTTÖ- JA YLLÄPITO-ORGANISAATIO.....	5
B RAKENNUTTAMINEN	6
B 0 RAKENNUTTAJAN HALLINTO	6
B 11 Projektinjohto	6
B 111 Rakennuttajan projektinjohtaja	6
B 12 Valvonta	6
B 2 SUUNNITTELU.....	6
B 24 Sähkösuunnittelu	6
B 30 Kopiointi ja ATK	6
B 3 VIRANOMAISTOIMET	6
B 31 Rakentamisen viranomaisvalvonta	7
B 32 Sähkölaitteiden ja -laitteistojen viranomaisvalvonta	7
B 4 LIITTYMINEN JAKELUVERKKOON.....	7
B 41 Sähköverkkoyhtiö	7
C TOTEUTUS.....	8
C 01 TOTEUTUKSEN SISÄLTÖ	8
C 010 Yleistä	8
C 011 Urakkaa koskevat tekniset määrittelyt.....	8
C 012 Malliasennukset	8
C 02 YLEISET TOTEUTUSOHJEET JA VAATIMUKSET	8
C 021 Yleisiä sähkötekniisiä tietoja	8
C 03 LAITTEITA JA TARVIKKEITA KOSKEVAT YLEISET VAATIMUKSET	8
C 031 Tarvikkeet	8
C 04 SUUNNITTELU KOSKEVAT TIEDOT JA VAATIMUKSET	9
C 041 Suunnitelmapiiirustukset (hankintaa palvelevat piirustukset)	9
C 042 Toteutusta palvelevat dokumentit (asennuspiirustukset)	9
C 05 YLEISET ASENNUKSEEN OHJEET	10
C 051 Työn suorittaminen.....	10
C 06 MERKINTÖJÄ KOSKEVAT YLEISET OHJEET JA VAATIMUKSET.....	10
C 061 Kaapeleiden ja eristettyjen johtimien merkintä.....	10
C 062 Rasiakojeiden merkintä	10
C 07 LAADUNVARMISTUS, LUOVUTUS JA KÄYTTÖÖNOTTO	11
C 071 Rakennuttajan suorittamat tarkastukset	11
C 072 Urakoitsijan suorittamat tarkastukset	11
C 073 Ulkopuolisten suorittamat tarkastukset.....	12
C 074 Käytönopastukset.....	12
C 075 Vastaanotto.....	12
C 08 DOKUMENTOINTIA KOSKEVAT VAATIMUKSET.....	13
C 081 Dokumentointi.....	13
C 082 Luovutusdokumentit ja ohjeistus.....	13
C 083 Käyttöpiirustukset.....	14
C 084 Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien paikantamisperustukset.....	14
C 09 HUOLTOKIRJAA KOSKEVAT TIEDOT JA VAATIMUKSET	15
C 091 Yleistä	15
C 092 Huoltokirjaa varten luovutettavat dokumenttiedostot:.....	15
C 10 TAKUUAIKAA KOSKEVAT VAATIMUKSET	15
C 101 Yleistä	15
D NIMISTÖ JA JÄRJESTELMIEN JAOTTELU.....	16
D 1 Nimistö.....	16
D 2 Järjestelmäkohtaisten ohjeiden jaottelu	16

S SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT	18
S 1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT	18
<i>S 110 KAAPELIHYLLYJÄRJESTELMÄ</i>	18
<i>S 150 LÄPIVIENNIT</i>	20
S 2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET	21
S 21 SÄHKÖENERGIAN TUOTANTO JA LIITTÄMINEN	21
S211SÄHKÖLIITTYMÄ	21
<i>S212 SÄHKÖN TUOTANTOJÄRJESTELMÄT JA -LAITTEISTOT</i>	21
S 22 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU	23
<i>S 222 PIENJÄNNITEJAKELUJÄRJESTELMÄ</i>	23

A KIINTEISTÖHALLINTO

A 0 YLEISTIEDOT KOHTEESTA

A 01 RAKENNUSKOHDDE JA SEN SIJAINTI

Rakennuskohde:

Kvevlax lärcenter

Rakennustoimenpide:

Solenergi / Aurinkosähkö

A 02 RAKENNUSKOHTTEEN TIEDOT

Rakennustyyppi:

Koulurakennus

A 1 HALLINTO JA OHJAUS

A 11 KÄYTTÖ- JA YLLÄPITO-ORGANISAATIO

Rakennuttaja:

Mustasaaren kunta

Yhteiskuntarakentaminen

Keskustie 4

65610 MUSTASAARI

Yhteyshenkilö:

Sähkövastaava Jan Lundström

Puhelin:

050 69619

Sähköposti:

etunimi.sukunimi@korsholm.fi

B RAKENNUTTAMINEN

B 0 RAKENNUTTAJAN HALLINTO

B 11 PROJEKTINJOHTO

B 111 RAKENNUTTAJAN PROJEKTINJOHTAJA

Rakennuttaja:	Mustasaaren kunta Yhteiskuntarakentaminen
Yhteyshenkilö:	Sähkövastaava Jan Lundström
Puhelin:	050 69619
Sähköposti:	etunimi.sukunimi@korsholm.fi

B 12 Valvonta

B 121 Yleisvalvonta

B 2 SUUNNITTELU

B 24 Sähkösuunnittelu

Suunnittelu:	Granlund Oy Pohjanmaan aluetoimisto Hovioikeudenpuistikko 19A 65100 VAASA
Yhteyshenkilö:	Mats Bonns
Puhelin:	010 759 2826, 0500 566 017
Sähköposti:	etunimi.sukunimi@granlund.fi

B 30 Kopiointi ja ATK

Urakoitsijalle toimitetaan laskenta-asiakirjasarjat urakkaohjelman mukaisesti.

Kaikki suunnittelumateriaali laaditaan tietokoneavusteisesti käyttäen yleisesti käytettäviä CAD- ja Windows Office -ohjelmistoja.

B 3 VIRANOMAISTOIMET

Kohteessa tehdään kaikki lakien ja määräysten edellyttämät viranomaistarkastukset. Tarkastuksista laaditaan tarkastuspöytäkirjat, jotka luovutetaan rakennuttajalle. Virallisia tarkastuksia ovat mm kolmannen osapuolen suorittamat tarkastukset, SFS 6000 mukaiset mittaukset jne.

Käyttöönottotarkastuksen lisäksi tehdään kolmannen osapuolen varmennustarkastus, jossa tulee käyttää valtuutettua tarkastuslaitosta tai valtuutettua tarkastajaa.

Kaikki viralliset tarkastukset tilataan kohteen rakennusaikatauluun nähden riittävän ajoissa. Kaikkia tarkastuksia varten asetetaan käytettäväksi tarvittavat työkalut, mittarit ja apuhenkilöstö.

B 31 Rakentamisen viranomaisvalvonta

Paloviranomainen

Pohjanmaa pelastuslaitos
Wolffintie 36 F2
65200 VAASA
Puh. 040 620 4248

B 32 Sähkölaitteiden ja -laitteistojen viranomaisvalvonta

Sähkölaitteiden ja -laitteistojen viranomaisvalvontaa suorittaa valtuutettu tarkastuslaitos tai tarkastaja.

B 4 LIITTYMINEN JAKELUVERKKOON

Rakennus on liitetty paikallisen haltijan pienjännitejakeluverkkoon.

B 41 Sähköverkkoyhtiö

Sähköverkkoyhtiö:

Vaasan Sähköverkko Oy
Kirkkopuistikko 0
PL 26
65101 VAASA
Puh. (06) 324 5111

C TOTEUTUS

C 01 TOTEUTUKSEN SISÄLTÖ

C 010 Yleistä

Yleiset tiedot rakennuskohteesta, käytettävä urakkamuoto, rakennusaika, indeksisidonnaisuus, maksuerät, viivästyssakot ja vakuudet esitetään kaupallisissa asiakirjoissa.

C 011 Urakkaa koskevat tekniset määrittelyt

Työ edellytetään tehtävän ensiluokkaisesti ammattitaitoista työvoimaa ja hyvää asennustapaa käyttäen. Mikäli työn erikoisluonne vaatii, on käytettävä apuna erikoisurakoitsijaa ja erikoistyövoimaa. Urakkasuorituksessa noudatetaan voimassa olevia lakeja ja asetuksia, alaa koskevia julkisoikeudellisia määräyksiä ja sopimusasiakirjoja.

C 012 Malliasennukset

Malliasennuksien tekniset määrittelyt on esitetty kyseisen asennuksen järjestelmäkohtaisessa selostusosassa.

Malliasennuspaikat merkitään tarkastuksien yhteydessä. Mikäli myöhemmin syntyy epäselvyyttä asennustavoista, voidaan vaatimustaso tarkastaa malliasennuksista.

C 02 YLEISET TOTEUTUSOHJEET JA VAATIMUKSET

C 021 Yleisiä sähkötekniisiä tietoja

Asennukset tehdään voimassa olevien lakien ja asetusten mukaisesti. Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevin vaatimuksina noudatetaan TUKES-ohjetta, Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit (S10-2023).

Sähköasennuksissa noudatetaan voimassa olevaa SFS 6000 standardin uusinta versiota (SFS-käsikirja 600) seuraavin täsmennyksin:

- kaikki kaapelit, myös heikkovirtakaapelit, kiinnitetään, ellei niitä asenneta vaakasuoralle alustalle (esim. kanavaan, kouruun tai kaapelihyllylle) tai putkeen. Kiinnikkeiden välimatka on kevyillä kaapeleilla (johtimen poikkipinta enintään 6 mm² kuparia tai 10 mm² alumiinia) vaakasuorassa enintään 0,25 m ja pystysuorassa enintään 0,5 m. Raskaalla kaapelilla kiinnikkeiden välimatka on 20...25 kertaa kaapelin ulkohalkaisija. Pystysuorissa kanavissa on kaapelien kiinnityspisteiden suurin etäisyys 3 m.
- asennusta suoraan rakenteeseen voidaan kuitenkin käyttää SFS 6000 standardin mukaisesti

Sähkö- ja koneasennuksissa noudatetaan voimassa olevia kone- EMC-direktiivejä sekä ST-käsikirjan 37 ohjeita.

Muut noudatettavat ohjeet ja määräykset on mainittu erikseen järjestelmäkohtaisissa selostusosissa.

C 03 LAITTEITA JA TARVIKKEITA KOSKEVAT YLEISET VAATIMUKSET

C 031 Tarvikkeet

Kaikkien tarvikkeiden pitää olla Suomessa käytössä olevien standardien mukaisia. Jos ne eivät ole standardien mukaisia, urakoitsijan pitää osoittaa, että ne vastaavat standardien vaatimuksia. Lisäksi niissä tuotteissa, joille on määriteltä harmonisoitu tuotestandardi, tulee olla CE-merkintä, joka

osoittaa tuotteen täyttävän rakennustuotedirektiiviin perustuvat vaatimukset, ja olevan siten myyntikelpoinen kaikissa Euroopan talousalueen maissa.

Kaikkien tarvikkeiden tulee olla uusia ja käyttämättömiä ellei suunnitelmissa ole erikseen joitain tarvikkeita määritelty uudelleen käytettäväksi.

Kaikki laitteet asennetaan noudattaen laitetoimittajan antamia asennusohjeita. Laitteiden keskinäinen sähkömagneettinen yhteensopivuus varmistetaan noudattamalla lisäksi erillisten järjestelmien asentamista koskevia standardeja.

Tarvikkeiden on oltava ensiluokkaisia ja rakenteeltaan kulloinkin kyseessä oleviin asennusolosuhteisiin tarkoitettuja. Ellei sähköselostuksessa ole työmenetelmiä tai tarvikkeita tarkemmin määritelty, saa urakoitsija valita ne itse, mutta kuitenkin niin, että rakennuttajalla on oikeus niiden hyväksymiseen tai hylkäämiseen mikäli ne eivät johda sopimuksen mukaiseen tulokseen. Vastaavuuden todistamisvelvollisuus, samoin kuin vastuu vaihdosta jää sen esittäjälle.

Kaikkien kaapeleiden ja asennusputkien tulee olla halogeenivapaita, vaikka sitä ei erikseen olisi kaapelityypeissä määritelty.

Urakoitsijan on pyydettyessä toimitettava rakennuttajan hyväksyttäväksi kaikki niiden tarvikkeiden ja laitteiden mallit ja värit, joita suunnitelmassa ei ole erikseen tarkoin määrätty.

Laitteiden hyväksyttämismateriaalin tulee olla suomen- tai ruotsinkielisiä.

Sähkötarvikkeina käytetään tuotteita, joiden huolto ja varaosien saanti on turvattu vähintään 10 vuodeksi.

Tarvikkeiden valinnassa on otettava huomioon Suomessa vallitsevat asennusolosuhteet kuten asennuspaikan lämpötila, soveltuvuus suomalaiseen rakentamistapaan ja vastaavat seikat.

C 04 SUUNNITTELUA KOSKEVAT TIEDOT JA VAATIMUKSET

Sähköselostus ja muut suunnitteluasiakirjat täydentävät toisiaan. Mikäli näissä havaitaan epäselvyyksiä, joita ei säännösten ja hyvän asennustavan perusteella voi ratkaista, on urakoitsijan pyydettävä lisäselvityksiä.

C 041 Suunnitelmapiirustukset (hankintaa palvelevat piirustukset)

Sähkösuunnitelmat laaditaan voimassa olevia piirustusstandardeja ja julkisoikeudellisia määräyksiä noudattaen AutoCAD, Cadmatic ja Windows -pohjaisilla sovellusohjelmilla.

Piirustusten sisällön tulee täyttää sekä hankkeen valmiiksi saattamiseksi, että käytön ja huollon suorittamiseksi asetetut tavoitteet.

C 042 Toteutusta palvelevat dokumentit (asennuspiirustukset)

Suunnitteluaiakataulu lähtötietojen toimitusaikoihin laaditaan suhteutettuna rakennusaikatauluun.

Urakoitsija on velvollinen hankkimaan toteutusta palvelevien piirustusten laatimiseksi tarvittavien laitteiden tekniset tiedot kirjallisesti tai tiedostomuodossa asennussuunnitelmien laatijalle.

Laitetiedot toimitetaan järkevissä kokonaisuuksissa siten, että asennussuunnitelmat saadaan osakokonaisuuksittain yhdellä kertaa laadittua. Urakoitsija vastaa siitä, että urakoitsijan itsensä sekä muiden urakoitsijoiden tai toimittajien laitteiden lopulliset sähkötekniset ja muut asennustekniset tiedot toimitetaan riittävän ajoissa.

Piirustusten laatija on velvollinen urakkalaskentapiirustuksia täydentäessään huolellisesti selvittämään mahdolliset sähkölaitteiden ja pisteiden lopulliset paikat siten, että myös muiden alojen asettamat vaatimukset ja rajoitukset tulevat urakkasuoritusta toteutettaessa otetuiksi huomioon.

Asennustöiden tekijä vastaa siitä, että asennustyöt ja hankinnat ovat hyväksytyjen piirustusten mukaisia.

C 0421 Toteutusta palvelevien (asennus) dokumenttien laadinta

Toteutusta palvelevat dokumentit laaditaan kortin ST 13.28 periaatteita noudattaen. Laadinnassa käytetään suunnittelussa käytettyjä sovellusohjelmia ja versioita.

Suunnittelijan laatimat toteutuspiirustukset täydennetään asennuspiirustuksiksi laatimalla seuraavat piirustukset ja toimittamalla seuraavat tiedot:

- vahvavirtajohdotuspiirustukset ryhmänumeroineen (1:50)
- johtotie- ja pistetasopiirustukset tähtimäisistä järjestelmistä (1:50)
- jakokeskusten lähtökohtaiset ohjauspiiri- ja johdotuskaaviot
- keskusten kokoonpanopiirustukset laiteluetteloineen
- keskusten lähtönumeroidut pääkaaviot
- nousujohtojen vetoluettelot kaapelinumeroineen

C 0422 Toteutusta palvelevien dokumenttien jakelu

Piirustukset toimitetaan pdf-muodossa rakennuttajan tarkastettavaksi. Piirustukset toimitetaan tarkastettavaksi siten, että rakennuttaja ehtii tarkastaa ne ennen asennustyön alkamista. Piirustusten tarkastamiselle varataan aikaa vähintään kaksi viikkoa niiden perille tulosta.

Toteutusta palvelevat piirustukset tarkastutetaan viranomaisilla ja ulkopuolisten verkkojen haltijoilla ao. viranomaisten tai verkon haltijan erillisohjeiden mukaan.

Kaikkien toteutuksen osapuolten tulee huolehtia tarvitsemiensa piirustusten ja kopioiden tilaamisesta riippumatta siitä, kenen hankintaan piirustukset kulloinkin kuuluvat.

C 05 YLEISET ASENNUSOHJEET

C 051 Työn suorittaminen

C 0511 Yleistä

Kaapeleiden ja johtimien asennustapa osoitetaan tasopiirustuksissa piirrosmerkein. Mikäli urakoitsija haluaa käyttää suunnitelmasta poikkeavaa asennustapaa, hänen on saatava siihen rakennuttajan lupa.

Noudatetaan ST-käsikirja 34

C 06 MERKINTÖJÄ KOSKEVAT YLEISET OHJEET JA VAATIMUKSET

C 061 Kaapeleiden ja eristettyjen johtimien merkintä

Kaapelit ja eristetyt johdot merkitään väliaikaisin merkinnöin asennuksen yhteydessä. Väliaikaiset merkinnät korvataan ST-käsikirjan 34 ja ST-kortin 51.25 mukaisilla merkinnöillä lopullisten merkintöjen suorituksen yhteydessä.

C 062 Rasiakojeiden merkintä

Noudatetaan ST-käsikirja 34.

C 07 LAADUNVARMISTUS, LUOVUTUS JA KÄYTTÖÖNOTTO

C 071 Rakennuttajan suorittamat tarkastukset

C 0711 Asennustarvikkeiden ja laitteiden hyväksyntä

Kaikki kohteeseen hankittavat laitteet, kojeet, asennusmateriaalit sekä toteutusta palvelevat piirustukset hyväksytetään rakennuttajalla ennen laitteiden toimittamista tai asennusten aloittamista.

C 0712 Laite- ja asennustapatarkastukset

Laite- ja asennustapatarkastukset suorittaa rakennuttajan edustaja.

Ennakkotarkastus pidetään, kun malliasennukset ovat valmistuneet esimerkiksi, kun ensimmäiset keskusasennukset on tehty, kaapeloitu ja kytketty.

Kaikkien laitteiden tultua asennetuksi pyytää urakoitsija kirjallisesti laite- ja asennustapatarkastusta.

Laite- ja asennustapatarkastuksissa todetaan laitteiden ja tarvikkeiden oikeellisuus sekä työn laatu. Työn tulosta verrataan sovittuun suunnitelmaan.

Vaikeasti luokse päästävät tai piiloon jäävät laitteet on urakoitsijan esitettävä rakennuttajan edustajan tarkastettavaksi ennen peittämistyön aloittamista.

Urakoitsijan tulee huolehtia siitä, että piiloon jääville laitteille tulee riittävät aukot laitteiden huoltoa ja tarkastusta varten.

Sähkötöiden teknisen tarkastuksen edellytys on, että tarkastajalla on viimeisimmät toteutusta palvelevat piirustukset käytettävissään.

C 0713 Toimintakokeet

Kaikille sähköteknisille järjestelmille suoritetaan toimintakokeet.

Toimintakokeiden suoritustavasta ja aikataulusta laaditaan ehdotus rakennuttajan hyväksyttäväksi kuukautta ennen kokeiden aloittamista

C 0714 Koekäyttö

Koekäytössä käyttäjän henkilökunta tutkii järjestelmän toimintaa normaaleissa käyttöolosuhteissa.

Koekäytön edellytyksenä on:

- ettei urakoitsijalla ole keskeneräisiä töitä, jotka estävät käyttämästä järjestelmää normaalikäyttöä vastaavasti
- käyttöhenkilökunnalle on annettu riittävä käyttökoulutus järjestelmän käyttämiseksi.

Koekäytön yhteydessä havaitut puutteet urakoitsija korjaa vastaanottoon mennessä.

C 072 Urakoitsijan suorittamat tarkastukset

C 0721 Urakoitsijan laadunvarmistustoimenpiteet

Urakoitsijan tulee esittää rakennuttajan hyväksyttäväksi laadunvarmistussuunnitelma, jolla varmistetaan tehtyjen asennusten oikeellisuus.

Urakoitsijan tulee suorittaa oman työn laadunvarmistus itselle luovutustarkastuksessa ennen toimintakokeita ja käyttöönottotarkastusta.

Laadunvarmistus suoritetaan ja dokumentoidaan urakoitsijan laatimia, hyväksytyjä tarkastuslistoja käyttäen. Listat päivää ja allekirjoittaa tarkastuksen tekijä ja ne luovutetaan rakennuttajalle ennen laite- ja asennustarkastusten suorittamista.

C 0722 Alustavat toimintakokeet

Urakoitsija suorittaa alustavat toimintakokeet ja korjaa niissä havaitsemansa puutteet.

C 0723 Käyttöönottotarkastukset

Ennen sähkölaitteiston osan käyttöönottoa tehdään kyseiselle osalle määräysten mukainen käyttöönottotarkastus. Käyttöönottotarkastuksesta laaditaan tarkastuspöytäkirja, jonka tarkastuksen tekijä allekirjoituksellaan varmentaa.

Tarkastuspöytäkirjat luovutetaan rakennuttajalle ennen vastaanottotarkastusta.

C 0724 Tarkastusmittaukset ja testaukset

Tarkastusmittaukset ja testaukset on kuvattu tarkemmin järjestelmäkohtaisissa selostuksissa.

Tarkastusmittaukset ja testaukset dokumentoinnissa käytetään ST-kortiston pöytäkirjapohjia.

C 073 Ulkopuolisten suorittamat tarkastukset

C 0731 Sähköasennusten varmennustarkastus

Kohteen laajuudesta johtuen on sähkölaitteisto tarkastutettava urakoitsijasta riippumattomalla valtuutetulla tarkastajalla tai tarkastuslaitoksella.

Mikäli sähköasennuksia sisältyy myös muihin urakoihin, tulee sähköurakoitsijan huolehtia, että tarkastamattomat asennukset tiedotetaan rakennuttajalle.

C 0732 Muut tarkastukset

Muut tarkastukset on esitetty kyseisen järjestelmän erillisessä selostusosassa.

C 074 Käytönopastukset

Kiinteistön huoltohenkilökunnalle annetaan järjestelmien käytönopastus siten, että laitoksen ominaisuudet ja erilaiset mahdollisuudet voidaan hyödyntää ja toisaalta järjestelmiä käytetään tarkoitetulla tavalla.

Ennen käytönopastusten aloittamista toimitetaan koulutusohjelma ja -materiaalit kustakin järjestelmästä tilaajalle tarkastettavaksi. Käyttäjän kanssa sovitaan opastettavat henkilöt sekä ajankohdat kullekin tilaisuudelle.

Opastus annetaan kahtena kolmena erillisenä jaksena, ennen vastaanottoa (1), vastaanoton jälkeen (2) ja 1. takuuvuoden lopulla (3).

C 075 Vastaanotto

Vastaanotto tapahtuu juridisessa tilaisuudessa, jossa varmistetaan, että kohdissa C072 ja C073 määritetyt tarkastukset on tehty, niiden pöytäkirjat luovutettu rakennuttajalle ja kohde on luovutuskunnossa.

C 08 DOKUMENTOINTIA KOSKEVAT VAATIMUKSET

C 081 Dokumentointi

Dokumentaation sisällön tulee täyttää sekä hankkeen valmiiksi saattamiseksi että käytön ja huollon suorittamiseksi asetetut tavoitteet.

C 082 Luovutusdokumentit ja ohjeistus

Luovutusdokumentaatio laaditaan vastaavasti kuin kohdassa C0421, Toteutusta palvelevien piirustusten laadinta, on selostettu.

CAD-ohjelmana käytetään samaa ohjelmaa ja sovellusta, jolla suunnitelma ja asennuspiirustukset on laadittu.

Kohteesta laadittu tietomalli päivitetään lopputilannetta vastaavaksi ja luovutetaan rakennuttajalle.

Teksti- ja taulukdokumenteissa käytetään Microsoft Office tuotteita, tiedostotarkenne mm. doc(x), xls(x) ja ppt(x).

Symbolit eli blokit ovat objektikokonaisuuksia, joihin voi liittää näkyvää ja näkymätöntä tekstitietoa ja grafiikkaa. Koska valmiista kuvasta voidaan kerätä attribuuttitietoa ohjelmallisesti esim. määräluetteloihin kuten valaisinluettelo ja symbolit toimivat vain ehjinä, joten **niitä ei saa räjäyttää**.

Jos kuvissa on viitepiirustuksia, niiden polut täytyy olla osoitettuna suhteellisesti, kun loppudokumentteja toimitetaan.

Työmaalla tehdyt muutokset siirretään luovutuspiirustuksiin tarkepiirustuksista.

Kaikki luovutettavat piirustukset ja piirustusluettelo merkitään tekstillä LUOVUTUSPIIRUSTUS sekä varustetaan päiväyksellä sekä tiedoilla käytetyistä ohjelmista, mahdollisesta pakkausohjelmasta sekä muistitikkujen numeroista.

Asiakirjaluettelossa määritellään:

- piirustusten tiedostonimet ja -tyypit (esim. dwg)
- ohjelma ja versio, jolla ko. piirustus on laadittu

Työmaan piirustuskäytäntö:

Työmaalla ylläpidetään tarkepiirustussarjaa. Tarkesarja laaditaan kortin ST 13.32 ohjeiden mukaan. Työmaalla tehdyt muutokset siirretään luovutuspiirustuksiin tarkepiirustuksista. Tarkesarja tulee olla rakennuttajan edustajien tarkastettavissa ja kuitattavissa työmaalla.

Työn aikana eri vaiheissa tehdyistä muutoksista kootaan yksi koontipiirustussarja (ts. punakynällä korjatut viimeisten asennuspiirustusten kopiot), joka luovutetaan luovutuspiirustusten laatijalle. Tarketiedot merkitään jokaiseen piirustukseen, joissa ko. tarketiedot esiintyvät, jotta luovutuspiirustukset voidaan laatia suoraan tarkepiirustussarjan merkintöjen perusteella. Piirustukset, joihin ei ole tehty muutoksia asennustyön aikana, sisällytetään em. sarjaan ja niissä tulee olla tarkepiirustusten tekijän kuittaus.

Luovutusdokumentteja ja ohjeistuksia laadittaessa otettava huomioon:

Luovutuspiirustukset laaditaan vastaavasti kuin kohdassa asennuspiirustukset on selostettu.

Asennustyöstä vastaava henkilö varmentaa allekirjoituksellaan piirustusluettelon.

Kaikki piirustukset varustetaan piirustusnumeroinnilla riippumatta siitä, kenen laatimia piirustukset ovat.

Luovutusmateriaaliin liitetään tarkastuksien, testausten ja mittausten pöytäkirjat.

Luovutuspiirustuksiin sisällytetään lisäksi myös:

- järjestelmiin sisältyvien takuuajan huoltojen huoltosopimusjäljennökset.

Luovutuspiirustukset lähetetään yhtenä A4-kokoon taitettuna sarjana rakennuttajan tarkastettavaksi. Tarkastettu sarja palautetaan kommentoituna luovutuspiirustusten viimeistelyä varten.

Hyväksyttyjä luovutuspiirustuksia toimitetaan

Luovutuspiirustustiedostot:

Muistitikulle tallennetut piirustukset ja muut sähköisessä muodossa olevat dokumentit luovutetaan rakennuttajalle

Tallennusmedianä käytetään tunnettujen valmistajien tuotteita.

Tallennusmedian tarraan tulee merkitä:

- kohteen nimi
- tiedostojen viimeinen luontipäivä
- tiedostojen tekijä

Luovutuspiirustusten paperikopioita mapitettuna A4-mappeihin:

- 1 sarja rakennuttajalle arkistoitavaksi
- jakeluverkkoyhtiölle ja viranomaisille ao. laitosten vaatimusten mukaisesti
- 1 sarja pääkeskushuoneeseen
- 1 sarja kiinteistön pääkeskustilaan/talotekniseen valvomoon

Käyttö- ja huolto-ohjeet:

Luovutusasiakirjojen yhteydessä toimitetaan 2 sarjaa järjestelmä- ja laitekohtaisia käyttö- ja huolto-ohjeita järjestelmäkohtaisissa selostuksissa esitetyistä järjestelmistä.

Käyttö- ja huolto-ohjeiden on oltava suomenkielisiä ja niiden tulee olla vain toimitettua laitetta tai järjestelmää koskevia. Tuotesarjaa koskevaa tai vastaavaa yleisohjetta ei hyväksytä. Tässä ohjeessa on esitettävä erikseen huoltoon ja normaaliin käyttöön liittyvät asiat

Luovutusdokumentit toimitetaan rakennuttajan tarkastettavaksi viimeistään 3 viikon kuluessa kohteen vastaanotosta.

C 083 Käyttöpiirustukset

Käyttöpiirustukset laaditaan kortin ST 13.30 periaatteita noudattaen.

Käyttöpiirustusvaatimukset esitetään järjestelmäkohtaisissa selostuksissa.

C 084 Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien paikantamisiirustukset

Paikantamis(sijainti)piirustuksissa esitetään teknisten tilojen sijaintitiedot, niissä olevat järjestelmät sekä muiden ylläpidon kannalta keskeisten järjestelmien ja laitteiden paikantamistiedot.

Paikantamisiirustuksissa esitetään eri tekniset tilat seuraavasti:

- pääkeskustilat ja laitteet
- jakokeskustilat ja laitteet
- aurinkosähköjärjestelmän inverterit ja turvakytkimet

Paikantamisiirustuksissa tekniset tilat esitetään esim. rasteroituina ja tilojen varustus järjestelmätasolla. Piirustukset laaditaan arkkitehtipohjalle ja tulostetaan A3-kokoisina.

C 09 HUOLTOKIRJAA KOSKEVAT TIEDOT JA VAATIMUKSET

C 091 Yleistä

Huoltokirjan laadinnassa noudatetaan Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa A4: Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje, määräykset ja ohjeet 2000 (lyhenne SRMK A4) sekä ST-ohjeisto 14, Sähköisen talotekniikan ylläpito-ohjeet / Toimitilakiinteistön huoltokirja.

C 092 Huoltokirjaa varten luovutettavat dokumenttitiedostot:

Sähköistä ylläpidon hallintajärjestelmää (huoltokirjaa) varten laaditaan ja toimitetaan seuraavat dokumentit tallennusmedialle tallennettuina:

- teknisten järjestelmien paikantamispirustukset
- vaikutusaluekaaviot
- luovutusdokumenttitiedostojen asiakirjaluettelo
- tiedot takuuajan töiden ja huoltojen vastuuhenkilöistä yhteystietoineen

C 10 TAKUUAIKAA KOSKEVAT VAATIMUKSET

C 101 Yleistä

Takuuehdot ja takuuajan pituus ilmenevät urakkaohjelmasta.

C 1011 Takuuajan korjaukset

Urakoitsijan tai toimittajan on otettava yhteys laitoksen vastuunalaiseen hoitajaan ennen korjaustöiden aloittamista. Käynnistä luovutetaan raportti, josta käy ilmi korjatut laitteet. Raporttiin hankitaan käyttöhenkilökunnan edustajan kuittaus. Kuitatusta raportista liitetään kopio huoltokirjakansioon.

D NIMISTÖ JA JÄRJESTELMIEN JAOTTELU

D 1 NIMISTÖ

Tässä sähköselostuksessa

RAKENNUTTAJA tarkoittaa luonnollista tai juridista henkilöä, jonka lukuun rakennustyö tehdään ja joka viime kädessä vastaanottaa työntuloksen

URAKKA tarkoittaa urakkasuoritusta, sähköteknisen järjestelmän urakoitsijan toimenpiteet urakkasopimuksen mukaisten velvollisuuksien täyttämiseksi

SUUNNITTELIJA tarkoittaa sähkösuunnittelijaa

SUUNNITELMA tarkoittaa sähkösuunnitelmaa

URAKOITSIJAA tarkoittaa ko. sähköteknisen järjestelmän urakoitsijaa

PÄÄURAKOITSIJAA rakennuttajaan sopimussuhteessa oleva urakoitsijaa, joka kaupallisissa asiakirjoissa on nimetty pääurakoitsijaksi

KÄYTTÄJÄ tarkoittaa rakennuksen valmistumisen jälkeen tilojen ja kiinteistön käytöstä ja huollosta vastaavaa organisaatiota

D 2 JÄRJESTELMÄKOHTAISTEN OHJEIDEN JAOTTELU

Sähköselostuksessa esitetty järjestelmä jaotellaan vielä alanumeroilla seuraavasti:

Yleiskuvaus

Kohtaan sisältyy yleiskuvaus järjestelmästä, pääosista, tarkoituksesta ja laajuudesta siten, että myös ulkopuolinen taho ymmärtää sen. Yleiskuvaus voidaan sellaisenaan liittää huoltokirjaan kyseisen järjestelmän kuvaukseksi.

Toiminta

Kohdassa esitetään järjestelmän tarkempi toiminnan kuvaus.

Tekniset vaatimukset

Kohdassa määritellään järjestelmän tekniset ominaisuudet, toteutuksessa noudatettavat määräykset, standardit, suositukset jne. sekä järjestelmän sisällön ja laajuuden kuvaus. (Viittaus muihin dokumentteihin mikäli niitä on laadittu).

Suunnittelu ja dokumentointi

Kohdassa määritellään ao. järjestelmän erityiset suunnitteluvaatimukset ja tehtävät, joita ei ole esitetty kohdissa suunnittelua ja dokumentointia koskevat vaatimukset.

Kohtaan sijoitetaan myös sellaiset toteutus- ja luovutuspiirustuksiin ja -asiakirjoihin liittyvät vaatimukset, joita ei ole esitetty tämän asiakirjan kohdassa C08 Dokumentointia koskevat vaatimukset.

Asentaminen

Kohdassa esitetään järjestelmän asentamista koskevat ohjeet ja asennusyksityiskohdat.

Laadunvarmistus

Kohdassa esitetään järjestelmää koskevat hankinta-, toteutus- ja luovutusvaiheiden laadunvarmistusmenettelyt, joita ei ole esitetty kohdassa laadunvarmistus, luovutus ja käyttöönotto. Useita suunnittelualoja koskevat vaatimukset esitetään urakkarajaliitteessä.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Kohdassa esitetään järjestelmään liittyvät nykyisten asennusten purkutyöt ja järjestelmän tilapäisjärjestelyt työn aikana.

Lisätietoja

Kohdassa esitetään muut mahdolliset asiat, joita ei sisälly edellisiin kohtiin.

S SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

S 1 ASENNUKSEEN- JA APUJÄRJESTELMÄT

Yleiskuvaus

Rakennuksen kaapeleiden asennusteinä toimivat johtotiet, jotka koostuvat kaapelihyllyistä, -tikkaista, johtokanavista ja valaisinripustuskiskoista.

Aurinkosähkön DC-kaapeloinnille asennetaan omat johtotiet.

Tekniset vaatimukset

Tehdasvalmisteiset johtotiet asennetaan samaan sarjaan kuuluvista valmiiksi pintakäsitellyistä osista tasopiirustusten asennustapamerkintöjen mukaisesti.

Johtoteiden valinnassa huomioitava asennusolosuhteet (korroosiokestävyys).

Kulmat, kaaret risteilyt jne. tehdään siten, ettei kaapeleita asennettaessa jouduta alittamaan niiden pienintä taivutussädettä. Liitos-, jatko- ja kulmakappaleina on käytettävä sarjaan kuuluvia tehdasvalmisteisiä osia.

Johtotiet (>200 mm) katkaistaan paloaluerajoilla.

Suunnittelu ja dokumentointi

Aurinkosähkön kaapeloinnille suunnitellaan omat johtotiet.

Laadunvarmistus

Johtoteihin käytettävät materiaalit tulee esittää rakennuttajan hyväksyttäväksi ennen niiden tilaamista. Lisäksi tehdään johtoteistä malliasennus ennen varsinaisen asennustyön aloittamista. Malliasennus esitetään rakennuttajan hyväksyttäväksi.

Asentaminen

Asennukset tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti ottaen huomioon mahdollisesti esitetyt erityisvaatimukset. Noudatetaan myös kortin ST 51.13 Kaapelihyllyt, tikkaat ja valaisinripustuskiskot ohjeita.

Asennuksessa käytetään järjestelmään kuuluvia tehdasvalmisteisiä osia.

S 110 KAAPELIHYLLYJÄRJESTELMÄ

S 1101 Kaapelihyllyt ja -tikkaat

Yleiskuvaus

Kaapelointien helpon asennettavuuden ja kaapeleiden lisäämistarpeiden vuoksi rakennukseen asennetaan pääkaapelireiteille sekä muihin tarpeellisiin tiloihin kaapelihylly- ja -tikasjärjestelmä.

Toiminta

Kaapelihyllyjen on oltava helposti luokse päästävässä sekä asennettava niin, että myöhemminkin on mahdollista muuttaa rakennuksen kaapelointia.

Tekniset vaatimukset

Kaapelihyllyjen ja -tikkaiden sekä niiden osien tulee olla tehdasvalmisteisia.

EMC-häiriösuojausvaatimus toteutetaan asentamalla vahvavirta- ja telekaapeloinneille omat hyllynsä pää- ja kerrosjakelun osalta. Pääjakelun osalta, siltä osin kun vahvavirta- ja telereitit kulkevat

toistensa lähellä, hyllyinä käytetään korkeareunaisia (reunakorkeus 2 kertaa suurimman kaapelin halkaisija) tai kannellisia hyllyjä.

Hyllyt, joille asennetaan vahva- ja heikkovirtakaapeleita, varustetaan metallisella välilevyllä, jolla eri jännitetasojen kaapelit erotetaan toisistaan.

Suunnittelu ja dokumentointi

Kiinnitykset ja kannatukset suunnitellaan siten, että sallittuja taipumia ei ylitetä ja kantavuudet saavutetaan.

Asentaminen

Asennukset tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti ottaen huomioon mahdollisesti esitetyt erityisvaatimukset.

Asennuksessa käytetään järjestelmään kuuluvia tehdasvalmisteisia osia.

Paloläpivienneissä hyllyt ja tikkaat katkaistaan ja kiinnitetään rakenteisiin molemmilta puolilta 50...300 mm seinästä tai välipohjasta.

Hyllyjärjestelmän eri osat liitetään galvaanisesti toisiinsa. Kaapelihyllyt ja –tikkaat maadoitetaan molemmista päistään. Mikäli hylly on yli 50 metrin pituinen, liitetään se potentiaalintasaukseen 40 metrin välein.

Paloläpivienneissä käytetään erillistä potentiaalintasausjohdinta. Liitoksien johtavuudesta ja maadoituksen jatkuvuudesta tulee huolehtia.

Kaikki kaapelointeihin liittyvät, hyllyjen yhteyteen asennettavat, laitteet ja tarvikkeet kiinnitetään hyllyihin käyttäen järjestelmään kuuluvia asennusaluksia.

Laadunvarmistus

Kaapelihylly- ja –tikasmateriaalit hyväksytetään rakennuttajalla ennen niiden hankintaa.

Hyllyjen malliasennus esitetään ja hyväksytetään sähkötöiden valvojalla ennen asennustöiden aloittamista.

Urakoitsijan tulee valvoa, että johtoteille jää asennuspiirustusten mukainen tila.

Kaapelihyllyasennusten tarkastuksissa kiinnitetään erityistä huomiota ulkonäöllisiin seikkoihin sekä hyllyasennusten että kaapelointien tekniseen (mekaaniseen) toteutukseen.

Urakoitsijan on huolehdittava riittävästä kaapelointien ja hyllyjen työnaikaisesta suojauksesta.

Eri järjestelmille tarkoitetut johtotiet merkitään seinä- ja kattoläpivientien molemmin puolin merkintäohjeen mukaisilla kilvillä.

S 1103 Asennus-, kiinnitys- ja kannatusosat

Kaapelihyllyjen ja -tikkaiden kannatinrakenteina käytetään tehdasvalmisteisia vakio-osia riippumatta siitä, miten kohta on piirustuksissa esitetty. Hyllyt kiinnitetään siten, ettei taipuma kannatusvälillä ylitä arvoa 1:200 ja etteivät hyllyt pääse kallistumaan tai kiertymään. Kattokannatus tehdään tarvittaessa kaksipuolisilla kannatuksilla. Kannakkeiden kiinnitykseen käytetään pora-ankkureita tai vastaavia.

Kannatusihteys määritellään kuormituksella, joka on 1,5 kertaa hyllylle asennettava kuormitus, kuitenkin vähintään puolet hyllyn rakenteellisesta maksimikuormituksesta. Asennettava kuormitus on hyllyille asennettavien kaapeleiden sekä muiden laitteiden (valaisimet jne) yhteenlaskettu paino hyllymetriä kohden.

Kaapelihyllyt kiinnitetään siten, että johtoja tarvitsee mahdollisimman vähän pujottaa ja ettei kaapeleita asennettaessa jouduta alittamaan niiden pienintä taivutussädettä.

Seinäkannakkeet ovat ao. hyllyille tarkoitettuja tehdasvalmisteisia vakiokannakkeita. Huom! Kevyissä väliseinissä ei käytetä seinäkannakkeita, vaan hyllyt ripustetaan kattokiinnikkeillä.

S 1104 Verhoilu- ja suojausosat

Teknisissä tiloissa ovat peitekannet alumiinia tai terästä riippuen tikkaan materiaalista. Suojauskorkeus on teknisissä tiloissa 2,5 m. Suojakansia ei asenneta sähkö- ja teletiloissa.

Väliseinien lävistyksissä kaapelihyllyt katkaistaan ja ainoastaan kaapelit viedään läpi aukosta. Läpiviennit suljetaan kohdassa S150 esitettyjen periaatteiden mukaisesti.

S 150 LÄPIVIENNI

Yleiskuvaus

Johdot ja johtotiet suojataan kosteuseristys-, ääni-, paine- ja paloteknisin läpiviennein.

Läpivientimassana käytetään kaapeleiden lisäasennukset mahdollistavaa läpivientimassaa.

Tekniset vaatimukset

Yksittäisen johdon läpivienti suojataan mekaanisella läpivientiputkella.

Kaikki läpiviennit tiivistetään muita rakenteita vastaaviksi palotekniikan ja akustiikan kannalta huomioiden tasopiirustuksissa olevat maininnat.

Vesi- ja kosteuseristysten läpivientinä käytetään laipallista ruostumattomasta teräksestä tehtyä putkihylsyä, jonka laippa liitetään kosteus-/vedeneristykseen.

Laadunvarmistus

Kaapeliläpivientien tiivistys tehdään vasta, kun kaikki kaapelit on asennettu, kuitenkin siten, että se on suoritettu ennen vastaanottotarkastusta.

S 1502 Paloeristetyt läpivientiosat

Johtoteiden paloläpiviennit suojataan tyyppihyväksytyllä palonkestävällä läpivientimassalla.

Läpiviennissä on oltava hyväksyntää osoittava merkintä sekä tekijän nimi ja valmistusaika.

S 2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET

S 21 SÄHKÖENERGIAN TUOTANTO JA LIITTÄMINEN

S211SÄHKÖLIITTYMÄ

S2111 Sähköliittymäkaapeli

Yleiskuvaus

Rakennus on liitetty Vaasan Sähköverkko Oy:n 400/230 V jakeluverkkoon.

S212 SÄHKÖN TUOTANTOJÄRJESTELMÄT JA -LAITTEISTOT

Yleiskuvaus

Järjestelmä sisältää kiinteistön sisäiset sähköenergian tuotantolaitteet ja -laitteistot, joiden tarkoituksena on jatkuvatoimisesti tuottaa sähköenergiaa kiinteistön tarpeisiin ja myös myytäväksi yleiseen sähköverkkoon.

Tekniset vaatimukset

Tuotantojärjestelmän tulee täyttää Energiateollisuuden Verkostosuosituksen YA 9:09 vaatimukset. Kytkeytyessään se ei saa aiheuttaa yli 4 % jännitevaihtelua verkossa.

Aurinkosähköjärjestelmä ei saa syöttää jännitteetöntä verkkoa.

Soveltuvien osien noudatetaan standardeja SFS 6000-5-551.6 ja/tai 551.7.

Suunnittelu ja dokumentointi

Aurinkosähköjärjestelmän toteutussuunnittelusta, laitteista, kaapeloinneista, asennuksesta kattoon sopivine kiinnityksineen sekä käyttöönnotosta ja mittauksista vastaa kokonaisuudessaan järjestelmän toimittaja.

Asentaminen

Asennustarvikkeina tulee käyttää valmistajan laitteistoon tarkoittamia osia ja asennukset on tehtävä valmistajan menetelmin.

Laadunvarmistus

Laitos tulee tarkastuttaa kolmannella osapuolella (valtuutettu laitos tai -tarkastaja) ennen sen käyttöönottoa.

S2123 Aurinkovoimayksiköt

Yleiskuvaus

Rakennukseen vesikatolle asennetaan n.65 kWp aurinkopaneeleita paikalliseen sähköntuotantoon. Laitos liittyy sähköverkon rinnalle kahdella n.25kW invertterillä.

Urakoitsija hankkii laitokselle kytkentälupaa jakeluverkkoon sekä tekee kiinteistöomistajan nimeen jakeluverkkoyhtiön kanssa sähköntuotannon verkkopalvelu- ja liittymissopimus. Sopimuksen allekirjoittaa kiinteistöomistajan edustaja.

Toiminta

Laitos tuottaa sähköä verkkoon valoisana aikana. Laitos kytkeytyy automaattisesti tuotannosta, jos verkkovirta katkeaa. Ohjausjärjestelmä sisältää verkkoinvertterin, joka mittaa jakeluverkon tilaa ja tahdistuu automaattisesti jakeluverkon rinnalle kiinteistöverkkoon. Ohjausjärjestelmä muuttaa sähkönormaaliksi verkkovirraksi ja syöttää sen kiinteistön verkkoon. Ylimääräinen sähkö siirtyy

jakeluverkkoon, ja vastaavasti pimeällä käytettävä sähköenergia saadaan kokonaisuudessaan jakeluverkosta.

Tekniset vaatimukset

Invertterit tulee varustaa AC- ja DC turvakytkimillä. Invertterit tulee varustaa AC- ja DC-puolen ylijännitesuojin (integroitu invertteriin tai erilliset ylijännitesuojat).

DC-puolen mitoitus standardin SFS 6000-7-712 mukaisesti.

Aurinkosähköjärjestelmä tulee varustaa energiantuotannon seurantajärjestelmällä (etäluenta sekä paikallinen näyttö).

Suunnittelu ja dokumentointi

Järjestelmän suunnittelusta vastaa urakoitsija. Suunnittelussa noudatetaan ST55.32.

Järjestelmän tehon mitoituksessa tulee huomioida kiinteistön todellinen tuntitason sähkönkulutusprofiili

Järjestelmän mitoituksessa tulee huomioida että mahdollisimman suuri osuus saadan kiinteistön omaan käyttöön, jolloin tuotetusta sähköstä saadaan paras taloudellinen hyöty ja järjestelmän takaisinmaksuaika lyhenee.

Paneelien optimaalinen sijoitus, suuntaus ja kallistus sekä varjostusten vaikutus paneelisijoitteluun tulee tarkistaa simulointiohjelmalla.

Laitetoimittajan tulee tehdä tarkka paneelisijoittelusuunnitelma ennen komponenttien tilausta. Huoltoyhteydet katolla sijaitseville huoltoa tarvitseville laitteille tulee huomioida paneelisijoittelussa.

Verkkoinvertterit mitoitetaan siihen kytkettävän paneeliketjun ominaisuuksien mukaan siten, että sen mPPt:n toiminta-alue ei ylitä aurinkopaneelien maksimituoton aikana tai alitu matalan säteilytehon aikana.

Asentaminen

Kokonaisuudessaan noudatetaan valmistajan asennusohjeita ja sähköisissä asennuksissa soveltuvin osin standardisarjaa SFS 6000, erityisesti standardia SFS 6000-7-712 sekä soveltuvia IEC/EN-standardeja.

Aurinkopaneelit sijoitetaan aurinkosähköjärjestelmätoimittajan suunnitelmien mukaisesti vesikatonle. Aurinkopaneelit varustetaan optimisaattoreilla. Bitumikatolle asennettavien paneelien asennustapa tulee olla ns. kelluva. Kattopintaa ei saa lävistää tai muutenkaan vaurioittaa asennusten ja haalausten yhteydessä. Mikäli kattopintaan kuitenkin tulee vaurioita, tulee siitä välittömästi ilmoittaa tilaajalle suurempien vahinkojen välttämiseksi.

Invertterit sijoitetaan sisätiloihin. Invertterit kytketään IV-konehuoneiden keskusten RK21 ja RK23 nykyisiin lähtöihin. Lähtöihin lisätään kontaktorit mitkä ohjataan hyökkäysreitille asennetuista erotuskytkimistä. RK21 lisätään myös aurinkosähkölle sähköenergian jälkimittari, joka liitetään kiinteistön M-Bus mittariväylään.

Järjestelmän kaapelien palokäyttäytymislukka oltava vähintään Dca-s2,d2,a2.

Rakennuksen palokunnan hyökkäysreitille asennetaan aurinkosähköjärjestelmän periaatekaavion mukaiset erotuskytkimet.

Laadunvarmistus

Ennen laitteiston käyttöönottoa sille tehdään valmistajan määräämät testit sekä sähköasennusten käyttöönotto- ja varmennustarkastus. Nämä tarkastuspöytäkirjat ja muut tekniset dokumentit toimitetaan jakeluverkon haltijalle, joka antaa sen jälkeen luvan käyttöönottoon.

S 22 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU

S 222 PIENJÄNNITEJAKELUJÄRJESTELMÄ

S 2220 Yleistä

Tämän kohdan vaatimukset koskevat kaikkia jakokeskuksia ja jakelukiskojärjestelmiä.

Yleiskuvaus

Rakennuksen normaalijakelu tapahtuu sähkönjakeluyhtiön pienjännitejakeluverkkoon liitetyllä sähkönjakelujärjestelmällä.

Kohteessa on normaalijakelua palvelevat pää- ja jakokeskukset, joiden kautta sähköenergia siirretään jakeluverkolta kulutuspisteisiin.

Rakennuksen pää- ja jakokeskukset ovat nykyisiä.

Aurinkosähkön invertterit liitetään turvakytkimellä rakennuksen IV-konehuoneiden keskusten aurinkosähkölle varattuihin lähtöihin.

S 2223 Maadoitukset

Yleiskuvaus

Rakennuksen nykyiset maadoitukset toteutettu maadoituskaavion sekä standardin SFS 6000-5-54 mukaan.

IV-konehuoneisiin ja vesikatolle asennetaan aurinkosähkölle omat maadoituskiskot.

Toiminta

Asennuksissa on huomioitava, että käytössä olevien laitteiden maadoitukset pysyvät toiminnassa koko ajan ilman keskeytyksiä.

Tekniset vaatimukset

Potentiaalintauskiskot ovat tehdasvalmisteisia maadoituskiskoja maadoituskaavion mukaisesti.

Suunnittelu ja dokumentointi

Lopullisiin tasopiirustuksiin merkitään kaikki maadoitusliittimien paikat numeroituina. Vastaavat numerot merkitään maadoituskaavioon ja maadoitusliittimiin.

Asentaminen

Aurinkopaneelitelineet ja invertterit maadoitetaan omiin maadoituskiskoihin aurinkosähkön periaatekaavion mukaisesti.

Jokainen erillinen telineryhmä tulee maadoittaa omalla maadoitusjohtimella maadoituskiskoon SFS 6000, 542.4.2 mukaisesti.

Maadoitusjärjestelmän johtimina käytetään eristepäällysteisiä johtoja. Johtimet kiinnitetään kaapelikenkäliitoksiin. Liittiminä käytetään tarvittaessa 360° liittimiä.

Johtimiin merkitään tunnukset kumpaankin päähän.

Koneita, kojeita ja tarvikkeita ei saa sarjamaadoittaa siten, että yhden laitteen poistaminen esim. huoltoa varten katkaisee muiden maadoituksen.

S 2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Yleiskuvaus

Sähkönjakelu pääkeskuksilta jakokeskuksille tapahtuu tavanomaista kaapelointia käyttäen.

Rakennuksen sähköjakelu on kokonaisuudessaan TN-S-järjestelmän (5-johdinjärjestelmä) mukainen.

Tekniset vaatimukset

Nousujohtoina käytetään ns. 4 1/2 -johdinkaapeleita, joissa vaihe- ja nollajohtimet ovat yhtä suuria poikkipinnoiltaan.

Asentaminen

Kaapeleita asennettaessa tulee niiden ryhmittelyissä ja reittien valinnoissa ottaa huomioon SFS 600 - käsikirjan määritelmät ympäristö- ja asennustapojen vaikutus ao. kaapeleiden kuormitettavuuksiin. Suunnitelman mitoituksessa on käytetty korjauskerrointa 0,8. Havaitut poikkeamat raportoidaan rakennuttajalle. Kaapeleiden käytössä ja käsittelyssä noudatetaan SFS-käsikirjan 650 0,6/1 kV kaapeleita koskevaa osuutta.